

東海第二発電所

設計及び工事計画変更認可申請書

補足説明資料

(改4)

令和5年6月

日本原子力発電株式会社

補足説明資料名称

工認添付書類	補足説明資料
—	補足-1 設計及び工事計画変更認可申請における適用条文等の整理について（改1）
—	補足-2 設計及び工事計画変更認可申請書に添付する書類の整理について
—	補足-3 工事の方法に関する補足説明資料
—	補足-4 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数、名称等の変更（改3）
—	補足-5 原子炉補機冷却系熱交換器及び原子炉冷却材浄化系非再生熱交換器の要目表における伝熱面積の変更（改3）

初版：2023年 4月 7日

改1：2023年 4月17日

補足-4：前回ヒアリング（4月 7日）コメント反映【p360～380】

補足-5：前回ヒアリング（4月 7日）コメント反映【p383～391】

改2：2023年 4月24日

補足-4：前回ヒアリング（4月17日）コメント反映【p360～381】

補足-5：前回ヒアリング（4月17日）コメント反映【p384～392】

改3：2023年 5月29日

補足-5：審査会合（5月11日）コメント反映【p391～393】

改4：2023年 6月 5日

補足-1：前回ヒアリング（5月29日）コメント反映【p2～8】

補足-4：前回ヒアリング（5月29日）コメント反映【p11～53】

本資料のうち、 は商業秘密又は核物質防護上の観点から公開できません。

補足－1 【設計及び工事計画変更認可申請における  
適用条文等の整理について】

(改1)

火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更の変更認可申請に伴う影響について  
**【第5条 地震による損傷の防止】**

確認図書名	確認結果
V-2-別添1-4 ハロンボンベ設備の耐震計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造について、構造計画に変更はなく、必要な構造強度及び動的機能維持が確保されていることを確認した。【①】</li> </ul>
V-2-別添1-5 ハロンガス供給選択弁の耐震計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>なお、ハロンボンベ設備及びハロン消火設備制御盤については、評価代表（設置床 [ ] EL. 38.8m）にて評価しており、今回工認対象（設置床 [ ] EL. 14.0m, -4.0m）においても、評価内容及び結果において変更がない。また、ハロンガス供給選択弁については、今回工認対象において該当しないことから変更がない。</li> </ul>
V-2-別添1-6 ハロン消火設備制御盤の耐震計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>二酸化炭素ボンベ設備及び二酸化炭素供給選択弁については、今回工認対象を評価代表（設置床 [ ] EL. 22.5m）として評価しており、今回工認対象（設置床 [ ] EL. 14.0m）の設置床変更後の評価結果が、変更前（設置床 [ ] EL. 22.5m）評価結果に包絡されることから、評価結果において変更がない。</li> </ul>
V-2-別添1-7 二酸化炭素ボンベ設備の耐震計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>二酸化炭素消火制御盤については、今回工認対象を評価代表（設置床 [ ] EL. 8.2m）として評価しており、今回工認対象（設置床 [ ] EL. 14.0m）の設置床が変更することから、評価結果が変更となる。</li> </ul>
V-2-別添1-8 二酸化炭素供給選択弁の耐震計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス供給配管については、今回工認に伴い対象モデル部の評価結果及び支持構造物の評価結果が変更となる。なお、ガス供給配管の代表モデルの選定結果に変更がない。</li> </ul>
V-2-別添1-9 二酸化炭素消火設備制御盤の耐震計算書	
V-2-別添1-10 ガス供給配管の耐震計算書	

## 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所，個数等の変更の変更認可申請に伴う影響について

### 【第11条 火災による損傷の防止】

#### ②火災発生防止に係る設計

- a. 既工事計画においては，火災区域に設置する油又は水素を内包する設備について，溶接構造を採用するとともに，可燃性の蒸気及び水素が発生する火災区域については，適切な換気等を行う設計としているなど，火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。
  - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 7, 42～47, 56, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の発生防止対策に対する方針に変更がないことを確認する。
  - b. 既工事計画においては，火災防護上重要な機器等について，不燃性材料，難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料を使用する設計方針と記載している。
    - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 7, 42, 49, 255, 256頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，材料が不燃性材料，難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料であることを確認する。
    - c. 既工事計画においては，発電用原子炉施設については，落雷による火災の発生を防止するために，避雷設備の設置及び接地網の敷設を行うとともに，火災防護上重要な機器等について，地震による火災の発生を防止するために，耐震重要度分類に応じた耐震設計を行うなど，自然現象による火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。
      - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 7, 42, 54, 55, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，自然現象による火災の発生防止対策に変更がないことを確認する。
  - b. 既工事計画においては，消火設備は火災の影響を限定し，早期の消火を行う設計方針とし，**火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて，機能を保持する設計と記載している。**
    - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 4, 7, 72, 75, 76, 89, 99, 102, 104, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の消火に係る方針に変更がないことを確認する。

#### ③火災の感知及び消火に係る設計

- a. 既工事計画においては，火災区域等には，各火災区域等の環境条件及び想定される火災の性質等を考慮し，基本的にアナログ式の煙感知器及び熱感知器を組み合わせて設置するとともに，火災の発生場所を特定できる受信機を用いる設計方針とし，外部電源喪失を考慮した設計としているとともに，感知設備については，耐震クラスに応じて機能を保持する設計方針と記載している。
  - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 4, 7, 61～63, 68～70, 95, 96, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の感知に係る方針に変更がないことを確認する。
- b. 既工事計画においては，**消火設備は火災の影響を限定し，早期の消火を行う設計方針とし，火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて，機能を保持する設計と記載している。**
  - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 4, 7, 72, 75, 76, 89, 99, 102, 104, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の消火に係る方針に変更がないことを確認する。

## 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更の変更可申請に伴う影響について 【第17条 材料及び構造】

### 1. 基準適合性の確認範囲

#### ①基本事項について

既工事計画においては、設計基準対象施設（圧縮機、補助ボイラー、蒸気タービン（発電用のものに限る。）、発電機、変圧器及び遮断器を除く。）に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造について、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて、設計・建設規格又は「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和45年通商産業省告示第501号。以下「告示501号」という。）等に従い設計していることを記載している。

「補足-4【火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（1～4頁参照）

#### ②具体的設計について

a. 既工事計画においては、材料については、当該機器等が使用される条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること並びに適切な破壊じん性を有することを、各機器等のクラス区分に応じて考慮し設計していることを記載している。

「補足-4【火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（2,3,6頁参照）

「V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書」（15,17,36,37,39,40頁参照）

b. 既工事計画においては、構造及び強度について、延性破断、進行性変形による破壊、疲労破壊及び座屈による破壊を防止することを、各機器等のクラス区分に応じて考慮し設計していることを記載している。また、高圧ガス保安法の規定が技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準が確保されることを記載している。

「補足-4【火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（2,4,5,6頁参照）

「V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書」（15,17,36,37,39,40頁参照）

今回の変更認可申請に伴い、材料及び構造に対する基本方針に変更がないことを確認する。

火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更の変更可申請に伴う影響について  
**【第17条 材料及び構造】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>補足-4 【火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更】</p> <p>V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造により、材料(SUS304TP, 高圧ガス保安法適合)が適切に設計されていること確認した。【①, ② a, ② b】</li> <li>・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造により、設計・建設規格又は告示501号等を適用し、設計する基本方針に変更がないことを確認した。【①】</li> <li>・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造により、材料については、設計・建設規格又は告示501号等に規定されている材料を使用する設計とする基本方針に変更がないことを確認した。【①】【② a】</li> <li>・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造により、構造及び強度については、設計・建設規格又は告示501号等に基づき評価を実施する基本方針に変更がないことを確認した。【①】【② b】</li> </ul>
<p>V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベ、二酸化炭素ボンベ及び主配管の改造について、必要な強度が確保されていることを確認した。【② a, ② b】</li> <li>・ なお、今回工認においてガス供給配管口径の一部の変更により概略系統図に変更があるが、評価範囲に包絡されていることから、評価結果に変更がない。</li> </ul>

c. 主要な耐圧部の溶接部

主要な耐圧部の溶接部について、不連続で特異な形状でないものであること等が規定されている。（主要な耐圧部の溶接部は、機器のうち容器及び管を対象とし、施設の安全上の重要度、圧力、口径等から技術基準規則の解釈に定められており、火災防護設備については、外形150 mm以上の管が「主要な耐圧部の溶接部」に該当し、容器については対象外）

② b

(2) 技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の規定の比較

a. 材料

技術基準規則第17条では、圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有していることが要求されている。

一方、高圧ガス保安法では、容器について、充てんする高圧ガスの種類、充てん圧力、使用温度及び使用される環境に応じた適切な材料を使用して製造することが要求されており、考慮する使用条件は以下のとおり同等であることから、材料に対して要求する保安水準は確保されている。

(圧力)

技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、機器が受ける最高の圧力以上の圧力である「最高使用圧力」を条件としており、高圧ガス保安法における、ポンペ内部に受ける最高の圧力である「充てん圧力」と同等である。

(温度)

技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、最高の温度以上の温度である「最高使用温度」を条件としており、高圧ガス保安法における「使用温度」として規定している温度の上限値と同等である。

(荷重)

技術基準規則第17条の要求を満たす仕様規定である設計・建設規格のクラス3容器の規定において、具体的な荷重は規定されていない。消火設備用ポンペに対する荷重は最高使用圧力に包絡されており、高圧ガス保安法も充てん圧力を規定していることから、想定する荷重は同等である。

(その他の使用条件)

技術基準規則第17条では、機器の内部流体等の使用条件を考慮した材料を選定することが要求されており、具体的な使用可能材料が設計・建設規格に規定されている。

## ② b

一方、高圧ガス保安法では、ボンベの材料選定として、充てんする高圧ガスの種類等、使用される環境に応じた適切な材料を選定するよう規定していることから、技術基準規則第17条において考慮すべき「その他の使用条件」と同等である。

## b. 構造及び強度

技術基準規則第17条では、設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えることが要求されている。

一方、高圧ガス保安法では、「一般継目なし容器（ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベ）の必要肉厚を材料の許容応力より算出すること」が要求されており、材料の降伏点を超えることのないよう許容応力を規定していることから、要求する保安水準は確保されている。

## ② a, b

上述のa. 項及びb. 項より、技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の材料、構造及び強度の規定の水準は同等であることから、火災防護設備として使用する消火設備用ボンベについては、高圧ガス保安法の材料、構造及び強度に関する要求に適合することにより、技術基準規則第17条の要求に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があることから、高圧ガス保安法に適合したものを使用する設計とする。

## 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所，個数等の変更の変更可申請に伴う影響について

### 【第52条 火災による損傷の防止】

#### ②火災発生防止に係る設計

- a. 既工事計画においては，火災区域に設置する油又は水素を内包する設備について，溶接構造を採用するとともに，可燃性の蒸気及び水素が発生する火災区域については，適切な換気等を行う設計としているなど，火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。
  - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 42～47, 56, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災発生防止に係る設計に影響がないことを確認する。
  - b. 既工事計画においては，重大事故等対処施設について，不燃性材料，難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料を使用する設計方針と記載している。
    - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 42, 49, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，材料が不燃性材料，難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料であることを確認する。
    - c. 既工事計画においては，発電用原子炉施設については，落雷による火災の発生を防止するために，避雷設備の設置及び接地網の敷設を行うとともに，重大事故等対処施設について，地震による火災の発生を防止するために，重大事故等対処施設の区分に応じた耐震設計を行うなど，自然現象による火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。
      - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 3, 42, 54, 55, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，自然現象による火災発生防止対策に変更がないことを確認する。

#### ③火災の感知及び消火に係る設計

- a. 既工事計画においては，火災区域等には，各火災区域等の環境条件及び想定される火災の性質等を考慮し，基本的にアナログ式の煙感知器及び熱感知器を組み合わせて設置するとともに，火災の発生場所を特定できる受信機を用いる設計方針とし，外部電源喪失又は全交流電源喪失を考慮した設計としているとともに，感知設備については，重大事故等対処施設の区分に応じた機能を保持する設計方針と記載している。
  - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 4, 61～63, 68～71, 95, 96, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の感知に係る設計に影響がないことを確認する。
  - b. 既工事計画においては，消火設備は火災の影響を限定し，早期の消火を行う設計方針とし，**火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じた機能を保持する設計と記載している。**
    - 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 4, 72, 75, 76, 89, 93, 100, 102, 104, 255頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い，火災の消火に係る設計に影響がないことを確認する。

補足－4 【火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの  
設置場所，個数，名称等の変更】

(改3)

## 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベ の設置場所，個数等の変更

## 火災防護設備用ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベの設置場所，個数等の変更

- 本設計及び工事計画変更認可申請（以下「今回工認」という。）においては，2018年SA本体工認において認可された火災防護設備の消火設備のうち，容器（ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベ）及び主配管について，（1）格納容器圧力逃がし装置（以下「FV」という。）の兼用化，（2）消火設備設置場所の詳細調査結果を反映し，仕様を変更するとともに関連する添付書類を変更する。
- 表1に容器（ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベ）及び主配管の仕様の変更事項（要目表項目），表2に容器（ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベ）の変更内容及び変更理由，表3に主配管の変更内容及び変更理由，表4に今回工認に伴い変更する添付書類を示す。

表1 容器（ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプ）及び主配管の仕様の変更事項

No.	対象	変更内容	設備分類	変更事項（要目表項目）	理由	参照
1	容器	ケーブル処理室用ハロンポンプ	A	個数, 設置床	(1)	P4, P5
		非常用ディーゼル発電機室用二酸化炭素ポンプ	A	個数, 設置床		
		高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機室用二酸化炭素ポンプ	A	設置床		
2	主配管	低圧炉心スプレー系ポンプ用ハロンポンプ	A	設置床	(2)	P6, P7
		ケーブル処理室用	A	外径, 厚さ, 材料	(1)	P8~P10
		高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機室用	A	外径, 厚さ, 材料	(1)	

【設備分類】

A：設計基準対象施設

【理由】

(1)：FVの兼用化

(2)：消火設備設置場所の詳細調査結果を反映

# 火災防護設備用ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプの設置場所、個数等の変更

表2 容器（ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプ）の変更内容及び変更理由（1 / 2）

【対象】ケーブル処理室用ハロンポンプ及び非常用ディーゼル発電機室・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室用二酸化炭素ポンプ

ポンプ種別	番号	対象	変更内容		変更理由	
			項目	変更前 (2018年SA本体工認)		変更後 (今回工認)
ハロン	①	ケーブル処理室用	個数	16	27	<p>◆ ケーブル処理室用ハロンポンプ及び非常用ディーゼル発電機室用二酸化炭素ポンプは、2018年SA本体工認申請検討時点において [ ] (屋内) のEL.14.00mに設置することを検討していたが、FVの設置検討を受けて、当該ポンプの設置場所を [ ] (屋外) のEL.22.50mに見直し、工認申請を行い認可を受けている。</p> <p>◆ その後、FVの兼用化により [ ] (屋内) にFV操作対象設備がなくなり、EL.14.00mエリアの使用が可能となったため、ポンプ等へのアクセス、保守点検が容易でかつ、風雨の影響を受けない当初の設置検討場所であった [ ] (屋内) のEL.14.00mに変更する。【図1参照】</p> <p>◆ また、当該ポンプの設置場所（設置床）変更に伴い配管経路が延長（配管体積増加）するため、ポンプ仕様（容量、個数等）の検討結果を踏まえて、ポンプ個数を変更する。【別紙 第2表、第1図 参照】</p>
			設置床	[ ] EL.22.50m	[ ] EL.14.00m	
	②	非常用ディーゼル発電機室用	個数	47	70	
			設置床	[ ] EL.22.50m	[ ] EL.14.00m	
二酸化炭素	③	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室用	設置床	[ ] EL.18.00m	[ ] EL.14.00m	<p>◆ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室用二酸化炭素ポンプについても上記と同様に [ ] (屋内) のEL.14.00mに設置することを検討していたが、当該ポンプの設置場所を [ ] (屋外) のEL.18.00mに見直し、工認申請を行い認可を受けているが、FV兼用化を踏まえてケーブル処理室用及び非常用ディーゼル発電機室用ポンプと同じエリアである [ ] (屋内) のEL.14.00mに変更する。【図1参照】</p> <p>◆ なお、当該ポンプの設置場所（設置床）変更によっても、2018年SA本体工認の設備仕様での消火能力は満足しているため、ポンプ仕様（容量、個数等）に変更はない。【別紙 第2表、第1図 参照】</p>

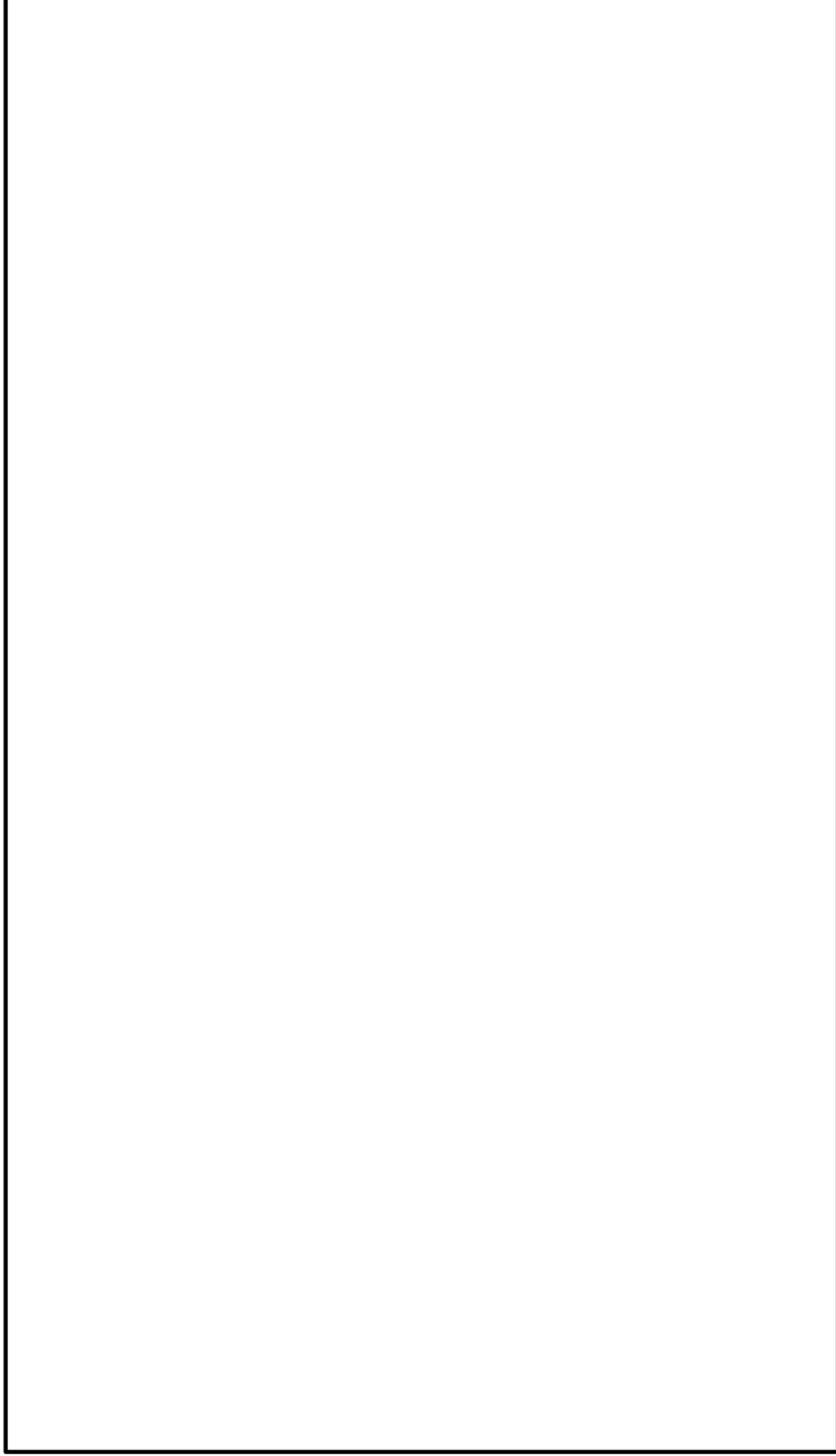


図1 ケーブル処理室用ハロンボンベ及び非常用ディーゼル発電機室・高圧炉心スプレイ系  
ディーゼル発電機室用二酸化炭素ボンベの設置場所変更前後

# 火災防護設備用ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプの設置場所，個数等の変更

表2 容器（ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプ）の変更内容及び変更理由（2 / 2）

【対象】低圧炉心スプレイ系ポンプ用ハロンポンプ

ポンプ種別	番号	対象	変更内容		変更理由	
			項目	変更前 (2018年SA本体工認)		変更後（今回工認）
ハロン	④	低圧炉心スプレイ系ポンプ用	設置床	EL.-4.00m	EL.-4.00m	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆低圧炉心スプレイ系ポンプ用のガス消火配管の設置場所の詳細調査を実施した結果，常設高圧代替注水系ポンプ用タービン排気管との干渉が確認され，当該ガス消火配管の敷設ルートを見直す必要が生じた。</li> <li>◆当該ガス消火配管の干渉を回避するには，低圧炉心スプレイ系ポンプ用ハロンポンプの設置場所を含めて見直す必要があるため，当該ハロンポンプの設置場所（設置床）を [ ] のEL.-4.00mから [ ] のEL.-4.00mに変更する。【図2 参照】</li> <li>◆なお，ハロンポンプの設置場所（設置床）変更によっても2018年SA本体工認の設備仕様での消火能力は満足しているため，ポンプ仕様（容量，個数等）に変更はない。【別紙 第2表，第2図 参照】</li> </ul>

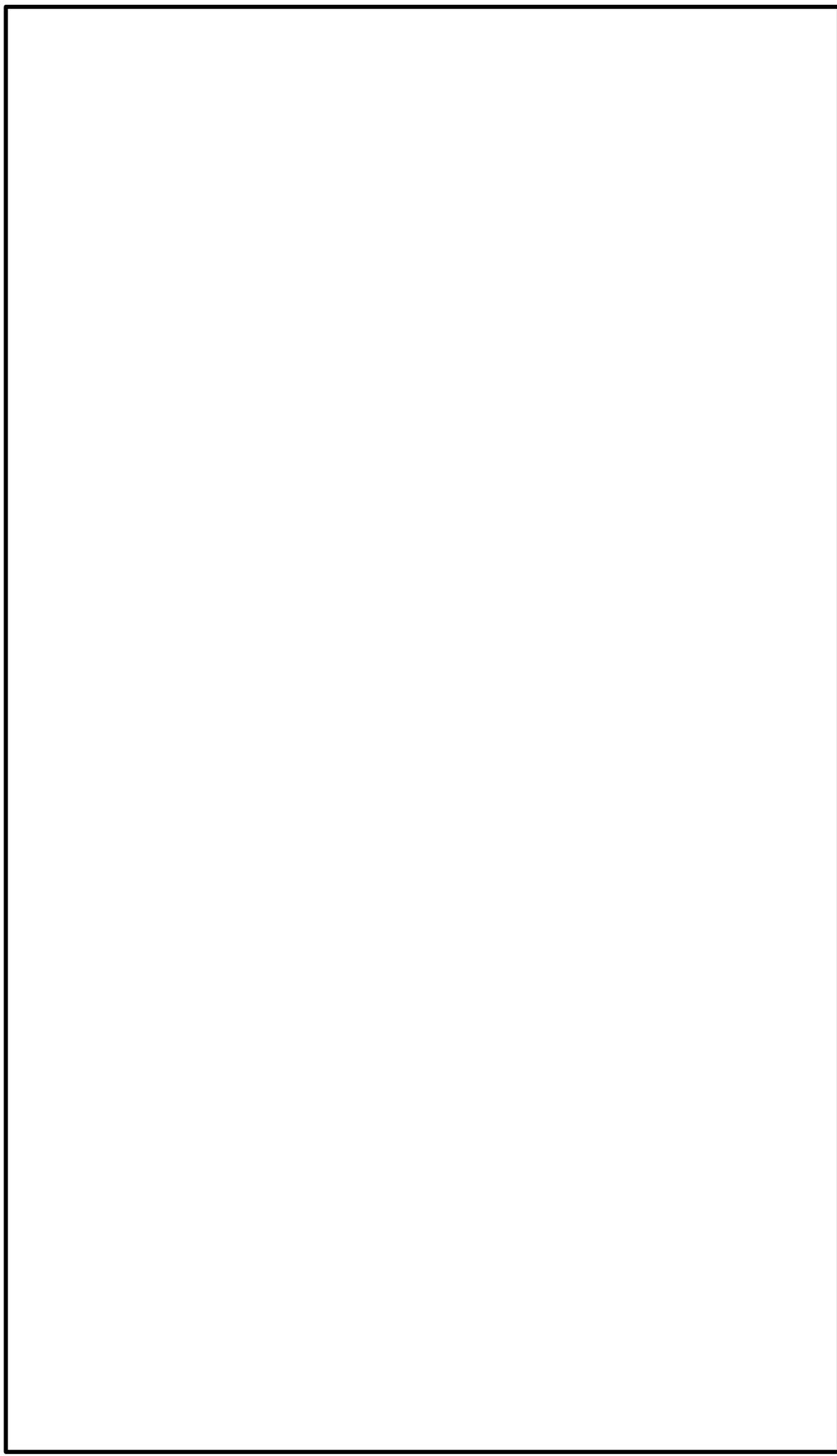


図2 低圧炉心スプレイ系ポンプ用ハロンポンプの設置場所変更前後

# 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所，個数等の変更

表 3 主配管の変更内容及び変更理由

ボンベ種別	対象	変更内容								変更理由	
		項目	変更前 (2018年SA本体工認)		変更後 (今回工認)		変更後 (今回工認)				
ハロン	ケーブル処理室用	配管仕様	外径 (mm)	60.5	3.9*1	SUS304TP	外径 (mm)	60.5	3.9*1	SUS304TP	◆ハロンボンベ (容器) の設置場所 (設置床) 変更による配管経路の延長 (配管体積増加) に伴い, 消火能力を満足させるため, 配管仕様 (外径, 厚さ, 材料) を変更する。【図3参照】，【別紙 第2表, 第1図 参照】
			厚さ (mm)	76.3	5.2*1	SUS304TP	厚さ (mm)	76.3	5.2*1	SUS304TP	
			外径 (mm)	114.3	6.0*1	SUS304TP	外径 (mm)	114.3	6.0*1	SUS304TP	
			厚さ (mm)	—	—	—	厚さ (mm)	89.1	5.5*1	SUS304TP	
			材料	—	—	—	材料	—	—	—	
二酸化炭素	高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機室用	配管仕様	外径 (mm)	60.5	5.5*1	SUS304TP	外径 (mm)	60.5	5.5*1	SUS304TP	◆二酸化炭素ボンベ (容器) の設置場所 (設置床) 変更による配管経路の延長 (配管体積増加) に伴い, 消火能力を満足させるため, 配管仕様 (外径, 厚さ, 材料) を変更する。【図4参照】，【別紙 第2表, 第1図 参照】
			厚さ (mm)	76.3	7.0*1	SUS304TP	厚さ (mm)	76.3	7.0*1	SUS304TP	
			外径 (mm)	89.1	7.6*1	SUS304TP	外径 (mm)	89.1	7.6*1	SUS304TP	
			厚さ (mm)	114.3	8.6*1	SUS304TP	厚さ (mm)	114.3	8.6*1	SUS304TP	
			材料	48.6	5.1*1	SUS304TP	材料	—	—	—	
			外径 (mm)	34.0	4.5*1	SUS304TP	外径 (mm)	34.0	4.5*1	SUS304TP	
			厚さ (mm)	—	—	—	厚さ (mm)	—	—	—	

17 注記 \*1：公称値を示す。

# 火災防護設備用ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベの設置場所、個数等の変更

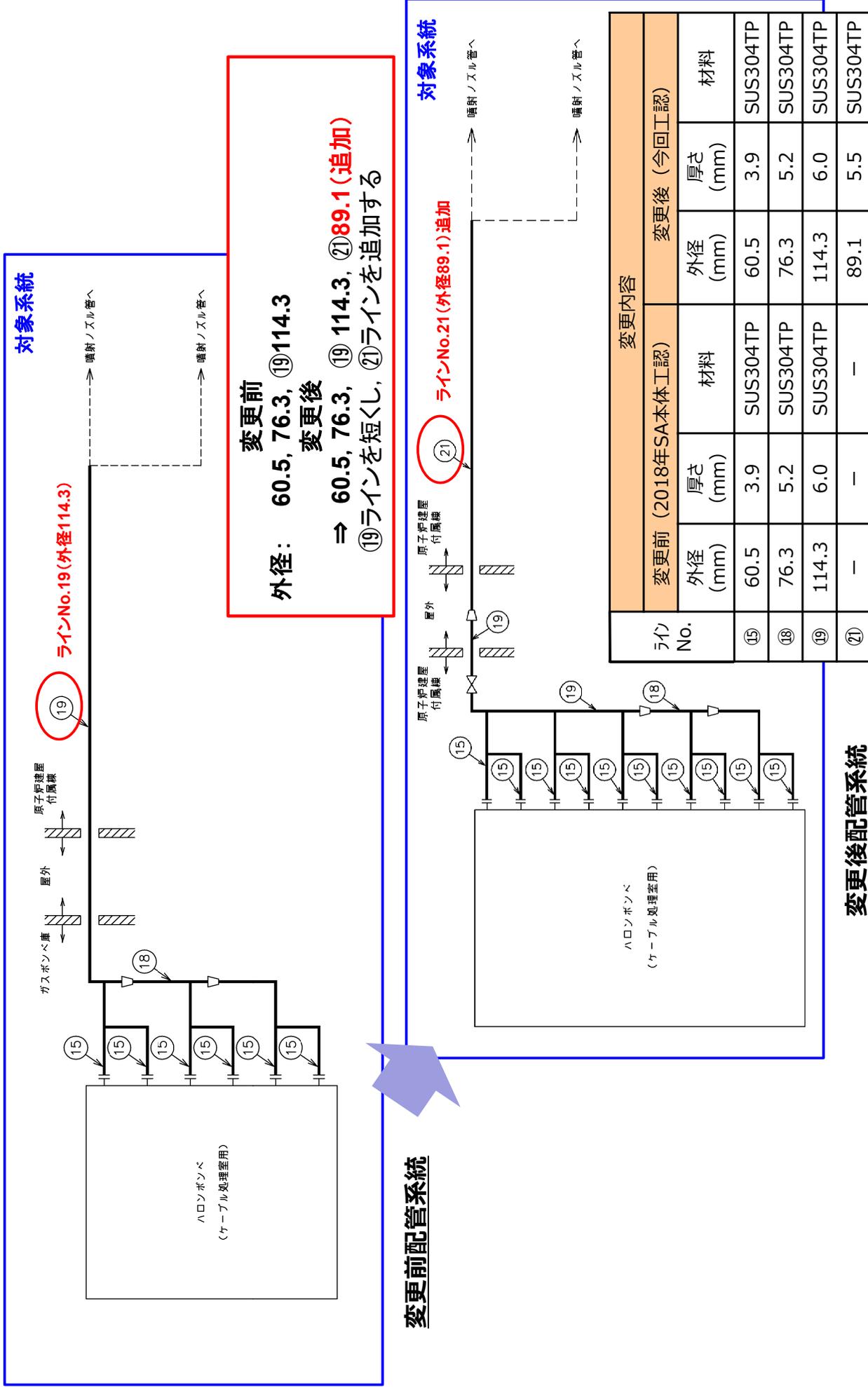
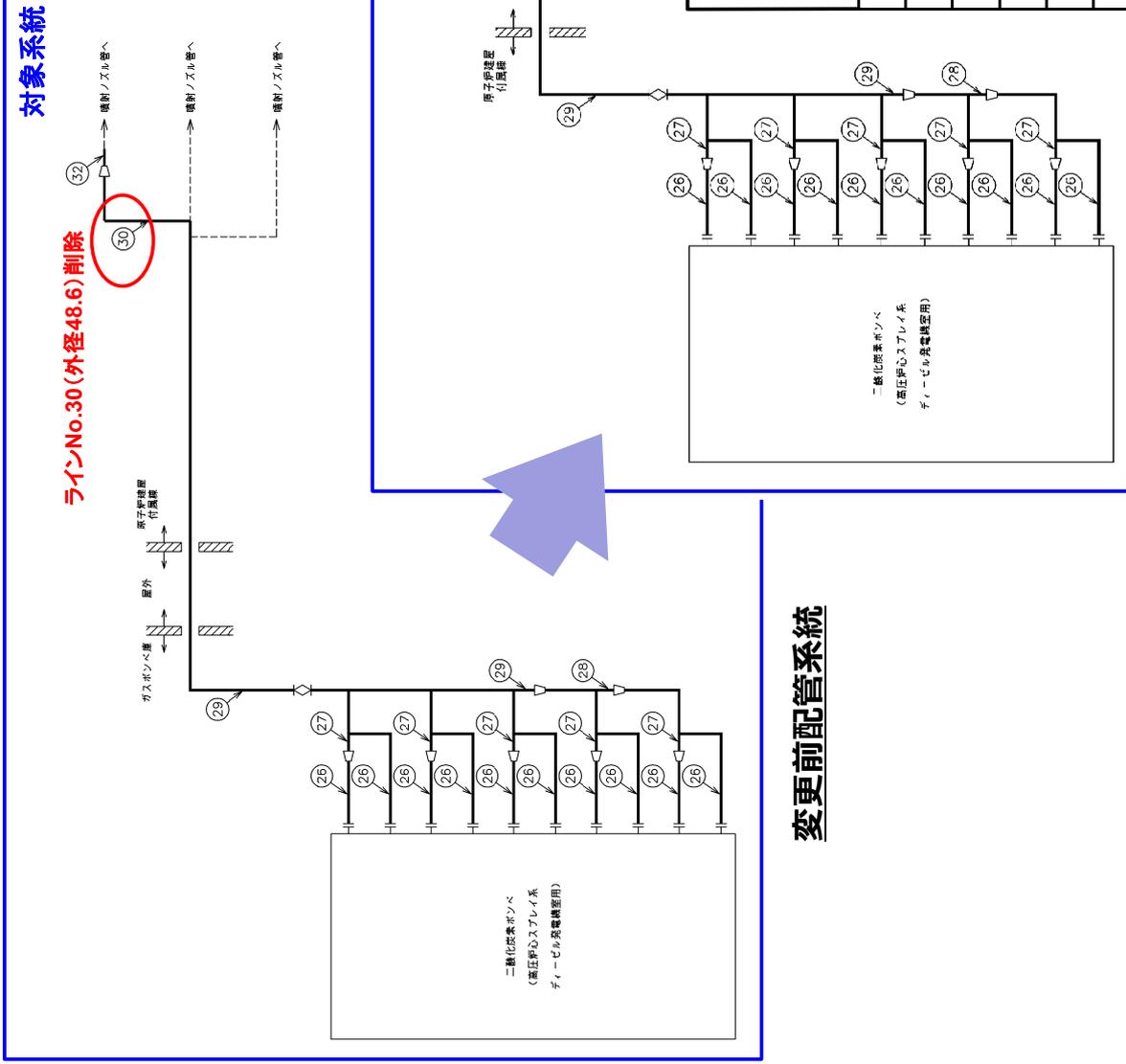


図3 ケーブル処理室用配管系統の変更前後

# 火災防護設備用ハロンポンプ及び二酸化炭素ポンプの設置場所、個数等の変更



ラインNo.30(外径48.6)削除

変更前

外径: ㉔60.5, 76.3, 89.1, 114.3, ㉔48.6, 34.0  
変更後

⇒ ㉔60.5, 76.3, 89.1, 114.3, 34.0

㉔のラインをやめ, ㉔のラインサイズとする

ライン No.	変更前 (2018年SA本體工認)			変更後 (今回工認)		
	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
㉔	60.5	5.5	SUS304TP	60.5	5.5	SUS304TP
㉔	76.3	7.0	SUS304TP	76.3	7.0	SUS304TP
㉔	89.1	7.6	SUS304TP	89.1	7.6	SUS304TP
㉔	114.3	8.6	SUS304TP	114.3	8.6	SUS304TP
㉔	48.6	5.1	SUS304TP	—	—	—
㉔	34.0	4.5	SUS304TP	34.0	4.5	SUS304TP

変更前配管系統

変更後配管系統

図4 高圧炉心スプレイスライ系ゼル発電機室用配管系統の変更前後

# 火災防護設備用ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベの設置場所，個数等の変更

表 4 今回の設計及び工事計画変更認可申請に伴い変更する添付書類

No.	添付書類	変更概要
1	V-1-1-4-8-3 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（その他発電用原子炉の附属施設【火災防護設備】）	今回工認に伴い，ハロンポンベの個数を変更する。
2*	V-2-別添1 火災防護設備の耐震性についての計算書	今回工認に伴い，二酸化炭素ポンベの個数を変更する。
3*	V-3-10 その他発電用原子炉の附属施設の強度に関する説明書	今回工認に伴い，消火系の主配管（常設）の外径を変更する。
4	V-6 図面 9.3 火災防護設備	今回工認に伴い，配置など関連図面を変更する。

\* : No.2, 3の耐震計算書等の内容について，次表にします。

# 火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所、個数等の変更

表5 今回工認で変更する耐震計算書等の整理（変更の有無と理由）

No.	添付書類	計算書の変更の有無	理由
1	V-2-別添1-4 ハロンボンベ設備の耐震計算書	無	今回工認では、ケージ処理室用ハロンボンベの設置場所をEL.22.50mからEL.14.00mに変更※するが、ハロンボンベ設備は、EL.38.8mの設備を評価代表としている。このため、今回工認によっても耐震計算書の評価結果に影響を及ぼさないことから、耐震計算書は変更しない。
	V-2-別添1-5 ハロンガス供給選択弁の耐震計算書	無	今回工認の設備構成においては、供給選択弁が構成されないことから、ハロンガス供給選択弁の耐震計算書に影響しないため変更しない。
	V-2-別添1-6 ハロンガス消火設備制御盤の耐震計算書	無	V-2-別添1-4 ハロンボンベ設備の耐震計算書と同じ。
	V-2-別添1-7 二酸化炭素ボンベ設備の耐震計算書	有	既工認では、設置場所の標高が最も高いEL.22.50mの非常用ディーゼル発電機用二酸化炭素ボンベ、同ボンベ用の供給選択弁を評価代表として耐震計算書を添付している。
	V-2-別添1-8 二酸化炭素供給選択弁の耐震計算書	有	今回工認では、評価代表としていた非常用ディーゼル発電機用二酸化炭素ボンベ、同ボンベ用の供給選択弁の設置場所をEL.22.50mからEL.14.00m変更する。これに伴い、評価代表としていた設備の標高が変更になるため、耐震計算書を変更する。
	V-2-別添1-9 二酸化炭素消火設備制御盤の耐震計算書	有	今回工認では、二酸化炭素消火設備制御盤の設置場所をEL.8.20mから14.00mに変更する。これに伴い、耐震計算書を変更する。
	V-2-別添1-10 ガス供給配管の耐震計算書	有	今回工認では、ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置位置変更に伴い、関連するガス供給配管の設置ルートを変更する。これに伴い、ガス供給配管の支持構造物の評価結果、ガス供給配管の代表モデルの選定結果及び評価結果が変更になるため、耐震計算書を変更する。
	V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書	有	今回工認では、ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置位置変更に伴い、消火設備の消火能力を満足させるため、ケージ処理室用ハロンガス消火設備及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用二酸化炭素消火設備のガス供給配管の一部の配管口径を変更する。これに伴い、板厚計算書の概略系統図が変更になるため、板厚計算書を変更する。
2	V-3-10 その他発電用原子炉の附属施設の強度に関する説明書		

# 別紙：ボンベ（ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベ）の個数変更の概要（1 / 6）

## ● 貯蔵する消火剤の量の確認

今回工認におけるガス系消火設備の消火剤の量の算出については、2018年SA本体工認同様、全域放出方式ハロゲン化物消火設備及び局所放出式ハロゲン化物消火設備の貯蔵容器に貯蔵する消火剤の量は、消防火法施行規則第二十条第3項、全域放出方式不活性ガス消火設備の貯蔵容器に貯蔵する消火剤の量は、消防火法施行規則第十九条第4項により算出された消火剤以上の量とする。なお、消火剤の種類は、ハロン1301及び二酸化炭素である。

第1表に、ガス系消火設備ごとの消火剤の量の算出方法を示す。

第1表 ガス系消火設備ごとの消火剤の量の算出方法

ガス系消火設備	貯蔵容器に貯蔵する消火剤の量の算出方法
全域放出方式 ハロゲン化物消火設備	$\text{防護区画の体積} \times 0.32^{*1} \text{ (kg/m}^3\text{)} + \text{防護区画の開口部面積} \times 2.4^{*2} \text{ (kg/m}^2\text{)}$ <p>【消防火法施行規則第二十条第3項第一号】</p>
局所放出式 ハロゲン化物消火設備	$\text{防護区画の体積}^{*3} \times \left(4 - 3 \frac{a}{A}\right) \text{ (kg/m}^3\text{)} \times 1.25$ <p>a : 防護対象物の周囲に実際に設けられた壁の面積の合計 (m<sup>2</sup>)                      A : 防護区画の壁の面積(壁のない部分にあつては、壁があると仮定した場合における当該部分の面積)の合計 (m<sup>2</sup>)</p> <p>【消防火法施行規則第二十条第3項第二号】</p>
全域放出方式 不活性ガス消火設備	$\text{防護区画の体積} \times 0.75^{*4} \text{ (kg/m}^3\text{)} + \text{防護区画の開口部面積} \times 5^{*5} \text{ (kg/m}^2\text{)}$ <p>【消防火法施行規則第十九条第4項第一号】</p>

- 注記
- \* 1 : 防火対象物又はその部分及び消火剤の種類別の区分に応じ、防護区画の体積1m<sup>3</sup>当たりの消火剤の量
  - \* 2 : 自動閉鎖装置を設けない場合にあつては、防火対象物又はその部分及び消火剤の種類別の区分に応じ、開口部の面積1m<sup>2</sup>当たりの消火剤の量
  - \* 3 : 防護対象物の全ての部分から0.6 m離れた部分によって囲まれた空間の部分 (m<sup>3</sup>)
  - \* 4 : 防火対象物又はその部分の区分に応じ、防護区画の体積1m<sup>3</sup>当たりの消火剤の量
  - \* 5 : 自動閉鎖装置を設けない場合にあつては、防火対象物又はその部分の区分に応じ、開口部の面積1m<sup>2</sup>当たりの消火剤の量

# 別紙：ポンベ（ハロンポンベ及び二酸化炭素ポンベ）の個数変更の概要（2/6）

## ● ガス系消火設備の消火剤の量の見直しに伴うポンベ個数の算出について

第1表のガス系消火設備ごとの消火剤の量の算出方法により算出された量以上の消火剤の量（消火剤総量）を確保し、消防法で要求される消火設備に関する基準（噴射ヘッドや貯蔵容器等の設置及び維持に関する基準）を満足するよう、ガス系消火設備の配置計画を見直し、これらの結果を反映した必要ポンベ個数とした。

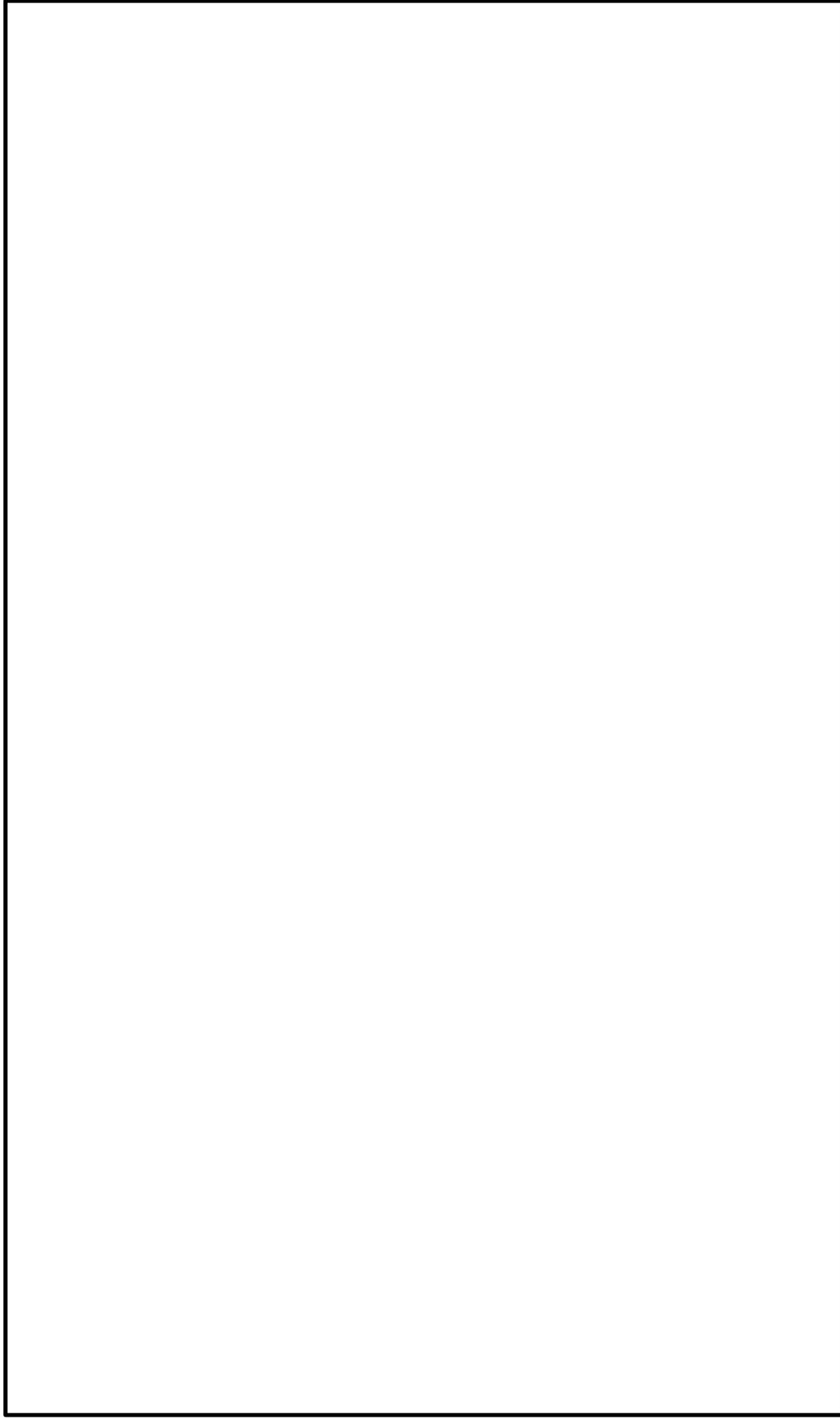
第2表に、ガス系消火設備の消火剤必要量及びポンベ個数の算出結果を示す。

第2表 ガス系消火設備の消火剤必要量及びポンベ個数の算出結果（1/2）

番号	対象	ガス系消火設備	防護区画の体積	消火剤量*1	配置計画の変更概要*2	配置計画を反映した必要ポンベ個数			
						ポンベ容量	ポンベ個数	消火剤総量	
①	ケーブル処理室用	全域放出方式 ハロゲン化物物消火設備	2694m <sup>3</sup> 変更なし	863kg 変更なし	・ポンベ設置位置変更に伴う配置計画の見直しを行った結果、主配管の総延長が約130m増加した。それに伴い、放射圧力*4及び消火剤量が不足することになったため、ポンベ個数の変更及び配管口径の一部を変更（縮小）する。	68L*3 (60kg) 変更なし	15 26	900kg 1560kg	16*3 27*3
②	非常用 ディーゼル 発電機室 用	全域放出方式 不活性ガス消火設備	3191m <sup>3</sup> 変更なし	2472kg 変更なし	・ケーブル処理室用同様に消火能力に対し見直しを行った結果、主配管の総延長が約130m増加した。それに伴い、放射圧力*5が不足することになったため、ポンベ個数を変更する。配管口径については、2018年SA本社工認と同様な設備構成が可能のため、変更はない。	82.5L*3 (55kg) 変更なし	46 69	2530kg 3795kg	47*3 70*3
③	高圧炉心 スプレイ系 ディーゼル 発電機室 用	全域放出方式 不活性ガス消火設備	3100m <sup>3</sup> 変更なし	2393kg 変更なし	・ケーブル処理室用同様に消火能力に対し見直しを行った結果、主配管の総延長が約120m増加した。それに伴い、放射圧力*5が不足することになったため、配管口径の一部を変更（拡大）する。配管口径の一部変更（拡大）による圧力損失の低減を図ることにより、放射圧力*5の確保が可能ことから、ポンベ個数は変更なく配管口径のみ変更する。	82.5L*3 (55kg)	44	2420kg	45*3

（上段が2018年SA本社工認の設計根拠、下段が今回工認の設計根拠）

- 注記 \*1：消防法で規定される防護区画の体積から算出される消火剤必要量を示す。  
 \*2：ポンベ個数及び配管口径の変更に影響した主な配置計画の変更概要を示す。  
 \*3：要目表の記載値を示す。併記している（kg）は、防護区画の体積の必要消火剤量を満足する消火剤総量を考慮して設定している。  
 \*4：消防法施行規則第二十条第1項第2号に規定される噴射ヘッドの放射圧力を示す。  
 \*5：消防法施行規則第十九条第2項第2号に規定される噴射ヘッドの放射圧力を示す。



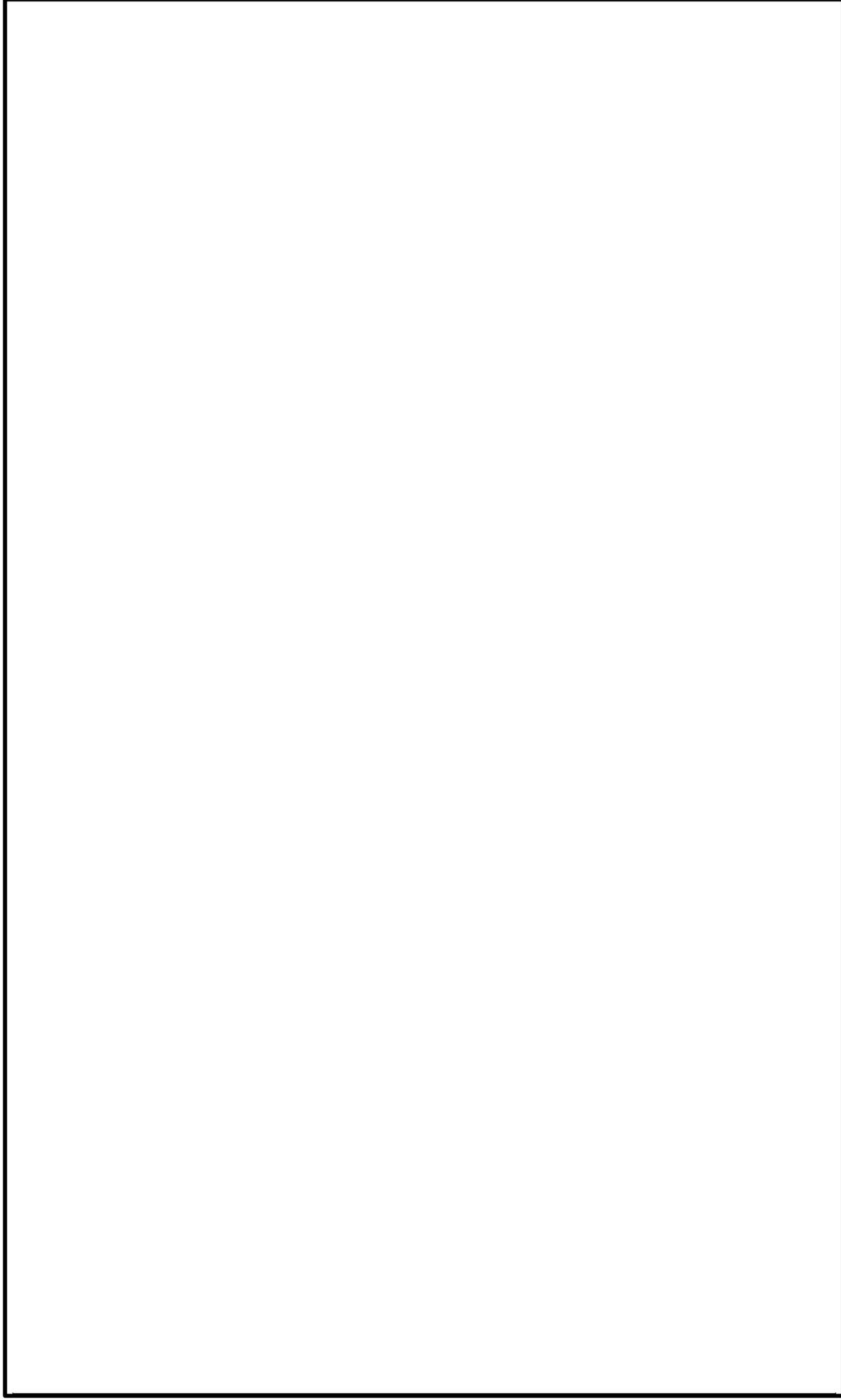
第1図 ケーブル処理室及び非常用ディーゼル発電機室用・  
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室用ポンベ設置配管経路の変更概要

第2表 ガス系消火設備の消火剤必要量及びポンベ個数の算出結果（2/2）

番号	対象	ガス系 消火設備	防護区画 の体積	消火剤量*1	配置計画の変更概要*2	配置計画を反映した必要ポンベ個数			
						ポンベ容量	ポンベ 個数	消火剤総量	
④	低圧炉心スプレー系 ポンベ用  変更なし	局所放出式 ハロゲン化物 消火設備	70m <sup>3</sup> *3  変更なし	350kg  変更なし	・干渉物回避によるポンベ設置位置及び配管経路の変更が生じたため、設備の配置計画の見直しを行った。その結果、配管経路等の変更があるが、2018年SA本体工認と同様な設備構成が可能のため、ポンベ個数及び配管口径の変更はない。	68L*4 (60kg)	6	360kg	7*4
								変更なし	

（上段が2018年SA本体工認の設計根拠，下段が今回工認の設計根拠）

- 注記
- \* 1：消防法で規定される防護区画の体積から算出される消火剤の量を示す。
  - \* 2：ポンベ個数及び配管口径の変更に影響した主な配置計画の変更概要を示す。
  - \* 3：局所放出式のため，防護空間体積を示す。
  - \* 4：要目表の記載値を示す。併記している（kg）は，防護区画の体積の必要消火剤量を満足する消火剤総量を考慮して設定している。



第2図 低圧炉心スプレイ系ポンプ用配管経路の変更概要

# 参考 1：全域放出方式ハロゲン化物消火設備の消火剤の量の算出方法（例：①ケーブル処理室用）

<全域放出方式>

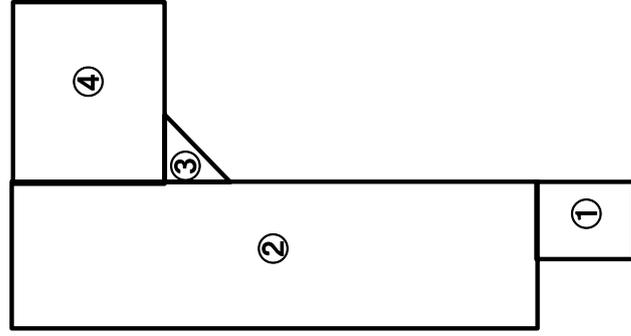
消防法施行規則 第20条 第3項1号 イに基づき防護対象機器に対して防護空間体積を算出する。

防護区画の体積×0.32 (kg/m<sup>3</sup>) + 防護区画の開口部面積×2.4 (kg/m<sup>2</sup>)

防護空間体積計算（代表例）

$$\begin{aligned} V \text{ m}^3 &= L \times W \times H \\ &= S \times H \end{aligned}$$

①【ケーブル処理室用】



$$\begin{aligned} S \text{ (面積)} \quad \textcircled{1} &: 6 \times 7.7 \quad \quad \quad \doteq 46.2 \text{ m}^2 \\ \quad \quad \quad \textcircled{2} &: 11.45 \times 37.5 \quad \quad \quad \doteq 429.4 \text{ m}^2 \\ \quad \quad \quad \textcircled{3} &: 5 \times 5 \times 1/2 \quad \quad \quad \doteq 12.5 \text{ m}^2 \\ \quad \quad \quad \textcircled{4} &: 13 \times 11.45 \quad \quad \quad \doteq 149 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V \text{ (体積)} \quad \textcircled{1} + \textcircled{2} &: 475.6 \times 4.3H \quad \doteq 2046 \text{ m}^3 \\ \quad \quad \quad \textcircled{3} + \textcircled{4} &: 162 \times 4H \quad \quad \quad \doteq 648 \text{ m}^3 \\ &\quad \quad \quad \text{(合計)} \quad 2694 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{消火剤量} \quad : \quad 2694 \times 0.32 + 0 \times 2.4 \quad \doteq 863 \text{ kg}$$

## 参考 2：局所放出式ハロゲン化物消火設備の消火剤の量の算出方法（例：④低圧炉心スプレィ系ポンプ用）

〈局所放出式〉

消防法施行規則 第20条 第3項2号 ロに基づき防護対象機器に対して防護空間体積を算出する。

防護区画の体積  $\times (4 - 3 \frac{a}{A})$  (kg/m<sup>3</sup>)  $\times 1.25$

⑦【低圧炉心スプレィ系ポンプ用】

防護空間体積計算

$$V \text{ m}^3 = (L + 1.2) \times (W + 1.2) \times (H + 0.6)$$

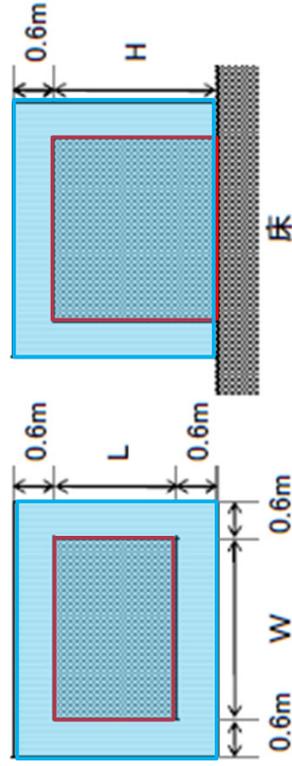
$$V = (2.35 + 1.20) \times (2.35 + 1.20) \times (4.95 + 0.60) = 70 \text{ m}^3$$

消火剤係数計算

$$Q \text{ kg/m}^3 = 4 - 3 \times a / A$$

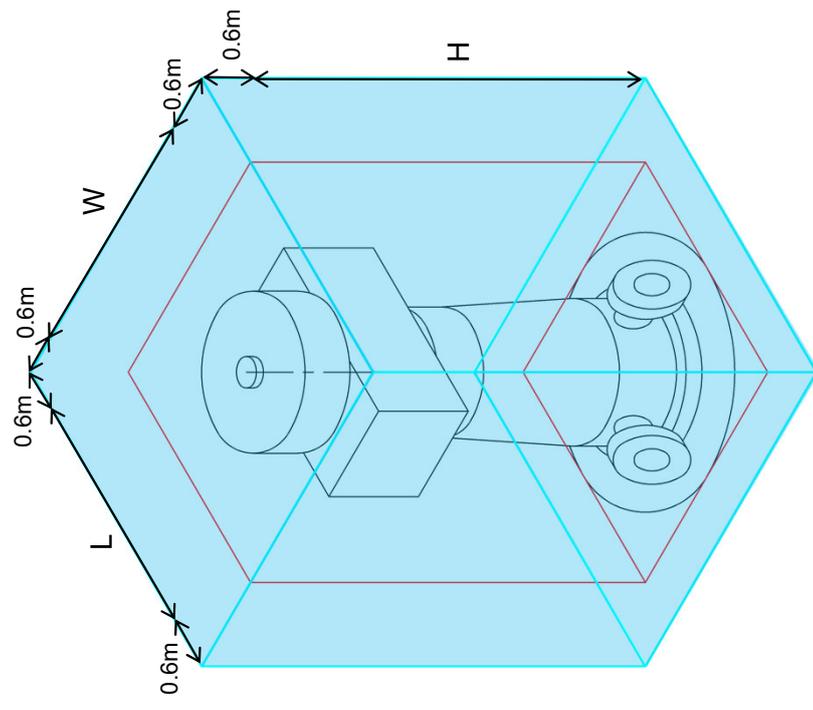
a: 防護空間の実際の壁の面積(床、天井を除く)

A: 防護空間の周囲面積(上面、底面を除く)



a : 0 (防護区画に実際に設けられた壁がないため)

$$\text{消火剤量} : 70 \times (4 - 3 \times 0/A) \times 1.25 = 350 \text{ kg}$$





参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本体内認）	変更後（2023年 4月 7日申請）
<p style="text-align: center;">V-2-別添1-7 二酸化炭素ポンベ設備の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 補② V-2-別添1-7 R4</p>	<p style="text-align: center;">V-2-別添1-7 二酸化炭素ポンベ設備の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 変④ V-2-別添1-7 R0</p>

# 参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本体内認）	変更後（2023年 4月 7日申請）										
<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素ポンベ設備が設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有しており、火災を早期に消火する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 二酸化炭素ポンベ設備の構造計画を表2-1に、二酸化炭素ポンベ設備及び容器弁の外観図を図2-1、図2-2に示す。 また、二酸化炭素ポンベ設備は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、爆発等の二次的影響を受けず、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないように設置する。</p> <p>表 2-1 二酸化炭素ポンベ設備の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="409 808 1305 1060"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>基礎・支持構造</th> <th>主体構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素ポンベ設備</td> <td>容器弁は、ガスポンベにねじ込み固定する。ガスポンベはボンベラックに固定し、基礎ボルトによりボンベラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。</td> <td>ガスポンベ及び容器弁</td> <td>図 2-1 図 2 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 固有値解析及び構造強度評価 二酸化炭素ポンベ設備の固有周期及び構造強度評価は、添付書類「別添1-1 4. 固有周期」及び「5.1 地震応答解析」に示す評価方針に基づき、3次元FEMモデルによる解析及び正弦波掃引試験により固有周期及び構造強度を評価する。</p> <p>3.1 固有値解析及び構造強度評価方法 3.1.1 固有値解析方法 ① 二酸化炭素ポンベ設備の解析方法 対象部位であるボンベラックについて添付書類「別添1-1 5.1.2 解析方法及び解析モデル」に基づき、3次元FEMモデルによる解析を実施する。 ② 容器弁の解析方法 容器弁は、正弦波掃引試験を実施する。</p> <p>3.1.2 構造強度評価方法 二酸化炭素ポンベ設備の構造強度評価は、添付書類「別添1-1 5.2 構造強度評価」に示す評価方針に従い、構造強度評価を実施する。</p>	機器名称	計画の概要		説明図	基礎・支持構造	主体構造	二酸化炭素ポンベ設備	容器弁は、ガスポンベにねじ込み固定する。ガスポンベはボンベラックに固定し、基礎ボルトによりボンベラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。	ガスポンベ及び容器弁	図 2-1 図 2 2	<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素ポンベ設備が設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有しており、火災を早期に消火する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 構造計画として設定している設備について、既工事計画から変更はないが、二酸化炭素ポンベ設備の据え付け場所及び床面高さが変更になる。</p> <p>3. 固有値解析及び構造強度評価 固有値解析及び構造強度評価については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.1 固有値解析及び構造強度評価方法 3.1.1 固有値解析方法 ① 二酸化炭素ポンベ設備の解析方法 二酸化炭素ポンベ設備の解析方法については、既工事計画から変更はない。 ② 容器弁の解析方法 容器弁の解析方法については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.1.2 構造強度評価方法 構造強度評価方法については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2 荷重の組合せ及び許容応力 荷重の組合せ及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態 荷重の組合せ及び許容応力状態については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2.2 許容応力及び許容応力評価条件 許容応力及び許容応力評価条件については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.3 解析モデル及び諸元 解析モデル及び諸元については、既工事計画から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">1</p>
機器名称		計画の概要			説明図						
	基礎・支持構造	主体構造									
二酸化炭素ポンベ設備	容器弁は、ガスポンベにねじ込み固定する。ガスポンベはボンベラックに固定し、基礎ボルトによりボンベラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。	ガスポンベ及び容器弁	図 2-1 図 2 2								

NT2 補② V-2-別添1-7 R4

NT2 補② V-2-別添1-7 R4

NT2 変④ V-2-別添1-7 R0

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)		変更後 (2023年 4月 7日申請)																																																					
<p>NT2 補② V-2-別添 1-7 R4</p> <p>【二酸化炭素ポンベ設備の耐震性についての計算結果】</p> <p>5.1 設計条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th colspan="2">固有周期(s)</th> <th colspan="2">基準地震動 S<sub>s</sub></th> <th rowspan="2">周辺環境温度 (°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向設計震度</th> <th>鉛直方向設計震度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素ポンベ設備</td> <td>C</td> <td>EL. 29.0*</td> <td></td> <td>1.55</td> <td>1.17</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：二酸化炭素ポンベ設備は [ ] に付随するガスポンベ庫に設置するため、設置フロアより上階の [ ] の設備評価用床応答曲線を用いる。</p> <p>5.2 計算数値</p> <p>(1) ボルトに作用する力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>F<sub>b</sub> (N)</th> <th>Q<sub>b</sub> (N)</th> <th>A<sub>b</sub> (mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		機器名称	耐震設計上の重要度分類	固有周期(s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	二酸化炭素ポンベ設備	C	EL. 29.0*		1.55	1.17	40	部材	F <sub>b</sub> (N)	Q <sub>b</sub> (N)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	基礎ボルト				<p>NT2 変④ V-2-別添 1-7 R0</p> <p>【二酸化炭素ポンベ設備の耐震性についての計算結果】</p> <p>5.1 設計条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th colspan="2">固有周期(s)</th> <th colspan="2">基準地震動 S<sub>s</sub></th> <th rowspan="2">周辺環境温度 (°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向設計震度</th> <th>鉛直方向設計震度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素ポンベ設備</td> <td>C</td> <td>EL. 14.0</td> <td></td> <td>1.13</td> <td>0.99</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：床面高さ EL.29.0 m での計算値であり、EL.14.0 m での値は包絡されていることを確認した。</p> <p>5.2 計算数値</p> <p>(1) ボルトに作用する力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>F<sub>b</sub> (N)</th> <th>Q<sub>b</sub> (N)</th> <th>A<sub>b</sub> (mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		機器名称	耐震設計上の重要度分類	固有周期(s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	二酸化炭素ポンベ設備	C	EL. 14.0		1.13	0.99	40	部材	F <sub>b</sub> (N)	Q <sub>b</sub> (N)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	基礎ボルト			
機器名称	耐震設計上の重要度分類			固有周期(s)		基準地震動 S <sub>s</sub>			周辺環境温度 (°C)																																														
		水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度																																																		
二酸化炭素ポンベ設備	C	EL. 29.0*		1.55	1.17	40																																																	
部材	F <sub>b</sub> (N)	Q <sub>b</sub> (N)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )																																																				
基礎ボルト																																																							
機器名称	耐震設計上の重要度分類	固有周期(s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)																																																	
		水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度																																																		
二酸化炭素ポンベ設備	C	EL. 14.0		1.13	0.99	40																																																	
部材	F <sub>b</sub> (N)	Q <sub>b</sub> (N)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )																																																				
基礎ボルト																																																							
13		4																																																					

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本工認)

NT2 補② V-2-別添 1-7 R4E

5.3 結論

5.3.1 固有周期

水平方向	(単位: s)
鉛直方向	

5.3.2 構造強度評価結果 (単位: MPa)

設備名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力
二酸化炭素ボンベ設備	ラック	SS400	組合せ応力	$\sigma = 49$	$f_t = 280$
	基礎ボルト	SNB7	引張応力	$\sigma_{bt} = 133$	$f_{ts} = 360^*$
			せん断応力	$\tau_b = 85$	$f_{sb} = 277$

注記 \* :  $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{to}]$ より算出  
発生応力はすべて許容応力以下である。

5.3.3 動的機能維持の評価結果 ( $\times 9.8 \text{ m/s}^2$ )

設備名称	機能確認済加速度との比較			
	水平		鉛直	
二酸化炭素ボンベ設備 容器弁	評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
	1.29	4.00	0.98	2.00

注記 \* : 二酸化炭素ボンベ設備は [ ] に付随するガスボンベ庫に設置するため、設置フロアより上階の [ ] の設備評価用床応答曲線を用いる。  
評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

変更後 (2023年 4月 7日申請)

NT2 変④ V-2-別添 1-7 R0E

5.3 結論

5.3.1 固有周期

水平方向	(単位: s)
鉛直方向	

5.3.2 構造強度評価結果 (単位: MPa)

設備名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力
二酸化炭素ボンベ設備	ラック	SS400	組合せ応力	$\sigma = 49$	$f_t = 280$
	基礎ボルト	SNB7	引張応力	$\sigma_{bt} = 133$	$f_{ts} = 360^*$
			せん断応力	$\tau_b = 85$	$f_{sb} = 277$

注記 \* :  $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{to}]$ より算出  
発生応力はすべて許容応力以下である。

5.3.3 動的機能維持の評価結果 ( $\times 9.8 \text{ m/s}^2$ )

設備名称	機能確認済加速度との比較			
	水平		鉛直	
二酸化炭素ボンベ設備 容器弁	評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
	0.95	4.00	0.83	2.00

注記 \* : 二酸化炭素ボンベ設備は [ ] に付随するガスボンベ庫に設置するため、設置フロアより上階の [ ] の設備評価用床応答曲線を用いる。  
評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

参考 4 : 東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書 (抜粋) 前後比較表

変更前 (2018 年 SA 本体内認)	変更後 (2023 年 4 月 7 日申請)
<p style="text-align: center;">V-2-別添1-8 二酸化炭素供給選択弁の耐震計算書</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 50px; top: 450px;">NT2 補② V-2-別添1-8 R5</p>	<p style="text-align: center;">V-2-別添1-8 二酸化炭素供給選択弁の耐震計算書</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 50px; top: 450px;">NT2 変④ V-2-別添1-8 R0</p>

# 参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本體工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）										
<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素供給選択弁ユニットが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有しており、火災を早期に消火する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 二酸化炭素供給選択弁ユニットの構造計画を表2-1に、選択弁ユニットの外観図を図2-1に、選択弁の外観図を図2-2に示す。 また、二酸化炭素供給選択弁ユニットは、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、爆発等の二次的影響を受けず、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないように設置する。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 二酸化炭素供給選択弁ユニットの構造計画</p> <table border="1" data-bbox="409 766 1299 976"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>基礎・支持構造</th> <th>主体構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素供給 選択弁ユニット</td> <td>選択弁は集合管に取り付けて固定する。 集合管は弁ラックに固定し、基礎ボルトにより弁ラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。</td> <td>選択弁及び 集合管</td> <td>図 2-1 図 2-2</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 固有値解析及び構造強度評価 二酸化炭素供給選択弁ユニットの固有周期及び構造強度評価は、添付書類「別添1-1 4. 固有周期」及び「5.1 地震応答解析」に示す評価方針に基づき、3次元FEMモデルによる解析及び正弦波掃引試験により固有周期及び構造強度を評価する。</p> <p>3.1 固有値解析及び構造強度評価方法 3.1.1 固有値解析方法 ① 二酸化炭素供給選択弁ユニットの解析手法 対象部位である弁ラックについて添付書類「別添1-1 5.1.2 解析方法及び解析モデル」に基づき、3次元FEMモデルによる解析を実施する。 ② 選択弁の解析方法 選択弁は、正弦波掃引試験を実施する。</p> <p>3.1.2 構造強度評価方法 二酸化炭素供給選択弁ユニットの構造強度評価は、添付書類「別添1-1 5.2 構造強度評価」に示す評価方針に従い、構造強度評価を実施する。</p>	機器名称	計画の概要		説明図	基礎・支持構造	主体構造	二酸化炭素供給 選択弁ユニット	選択弁は集合管に取り付けて固定する。 集合管は弁ラックに固定し、基礎ボルトにより弁ラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。	選択弁及び 集合管	図 2-1 図 2-2	<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素供給選択弁ユニットが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有しており、火災を早期に消火する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 構造計画として設定している設備について、既工事計画から変更はないが、二酸化炭素供給選択弁ユニットの据え付け場所及び床面高さに変更になる。</p> <p>3. 固有値解析及び構造強度評価 固有値解析及び構造強度評価については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.1 固有値解析及び構造強度評価方法 3.1.1 固有値解析方法 ① 二酸化炭素供給選択弁ユニットの解析方法 二酸化炭素供給選択弁ユニットの解析方法については、既工事計画から変更はない。 ② 選択弁の解析方法 選択弁の解析方法については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.1.2 構造強度評価方法 構造強度評価方法については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2 荷重の組合せ及び許容応力 荷重の組合せ及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態 荷重の組合せ及び許容応力状態については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2.2 許容応力及び許容応力評価条件 許容応力及び許容応力評価条件については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.3 解析モデル及び諸元 解析モデル及び諸元については、既工事計画から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">1</p>
機器名称		計画の概要			説明図						
	基礎・支持構造	主体構造									
二酸化炭素供給 選択弁ユニット	選択弁は集合管に取り付けて固定する。 集合管は弁ラックに固定し、基礎ボルトにより弁ラックを建屋床のコンクリート躯体に据え付ける。	選択弁及び 集合管	図 2-1 図 2-2								

NT2 補② V-2-別添1-8 R5

V-2-別添1-8 R5

NT2 変④ V-2-別添1-8 R0

参考 4 : 東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書 (抜粋) 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)										変更後 (2023年 4月 7日申請)																																																																																	
<p>NT2 補② V-2-別添 1-8 R5</p> <p>【二酸化炭素供給選択弁ユニットの耐震性についての計算結果】</p> <p>5.1 設計条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th rowspan="2">据え付け場所及び床面高さ(m)</th> <th colspan="2">固有周期(s)</th> <th colspan="2">標準地震動<math>S_s</math></th> <th rowspan="2">周辺環境温度(°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向設計震度</th> <th>鉛直方向設計震度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素供給選択弁ユニット</td> <td>C</td> <td>EL. 29.0*1</td> <td>0.05以下*2</td> <td>0.05以下*2</td> <td>1.55</td> <td>1.17</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>選択弁</td> <td>C</td> <td>EL. 29.0*1</td> <td>0.05以下*2</td> <td>0.05以下*2</td> <td>1.55</td> <td>1.17</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1: 二酸化炭素供給選択弁ユニットは、に付随するガスボンベ庫に設置するため、設置フロアより上階のの設備評価用床応答曲線を用いる。 *2: 固有値解析より 0.05 秒以下であり、剛であることを確認した。</p> <p>5.2 計算数値</p> <p>(1) ボルトに作用する力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th><math>F_b</math> (N)</th> <th><math>Q_b</math> (N)</th> <th><math>A_b</math> (mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										機器名称	耐震設計上の重要度分類	据え付け場所及び床面高さ(m)	固有周期(s)		標準地震動 $S_s$		周辺環境温度(°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	二酸化炭素供給選択弁ユニット	C	EL. 29.0*1	0.05以下*2	0.05以下*2	1.55	1.17	40	選択弁	C	EL. 29.0*1	0.05以下*2	0.05以下*2	1.55	1.17	40	部材	$F_b$ (N)	$Q_b$ (N)	$A_b$ (mm <sup>2</sup> )	基礎ボルト				<p>NT2 変④ V-2-別添 1-8 R0</p> <p>【二酸化炭素供給選択弁ユニットの耐震性についての計算結果】</p> <p>5.1 設計条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th rowspan="2">据え付け場所及び床面高さ(m)</th> <th colspan="2">固有周期(s)</th> <th colspan="2">標準地震動<math>S_s</math></th> <th rowspan="2">周辺環境温度(°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向設計震度</th> <th>鉛直方向設計震度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素供給選択弁ユニット</td> <td>C</td> <td>EL. 14.0</td> <td>0.05以下*</td> <td>0.05以下*</td> <td>1.13</td> <td>0.99</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>選択弁</td> <td>C</td> <td>EL. 14.0</td> <td>0.05以下*</td> <td>0.05以下*</td> <td>1.13</td> <td>0.99</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * : 固有値解析より 0.05 秒以下であり、剛であることを確認した。</p> <p>5.2 計算数値</p> <p>(1) ボルトに作用する力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th><math>F_b</math> (N)</th> <th><math>Q_b</math> (N)</th> <th><math>A_b</math> (mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * : 床面高さ EL. 29.0 m での計算値であり、EL. 14.0 m での値は包絡されていることを確認した。</p>										機器名称	耐震設計上の重要度分類	据え付け場所及び床面高さ(m)	固有周期(s)		標準地震動 $S_s$		周辺環境温度(°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	二酸化炭素供給選択弁ユニット	C	EL. 14.0	0.05以下*	0.05以下*	1.13	0.99	40	選択弁	C	EL. 14.0	0.05以下*	0.05以下*	1.13	0.99	40	部材	$F_b$ (N)	$Q_b$ (N)	$A_b$ (mm <sup>2</sup> )	基礎ボルト			
機器名称	耐震設計上の重要度分類	据え付け場所及び床面高さ(m)	固有周期(s)		標準地震動 $S_s$		周辺環境温度(°C)																																																																																				
			水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度																																																																																					
二酸化炭素供給選択弁ユニット	C	EL. 29.0*1	0.05以下*2	0.05以下*2	1.55	1.17	40																																																																																				
選択弁	C	EL. 29.0*1	0.05以下*2	0.05以下*2	1.55	1.17	40																																																																																				
部材	$F_b$ (N)	$Q_b$ (N)	$A_b$ (mm <sup>2</sup> )																																																																																								
基礎ボルト																																																																																											
機器名称	耐震設計上の重要度分類	据え付け場所及び床面高さ(m)	固有周期(s)		標準地震動 $S_s$		周辺環境温度(°C)																																																																																				
			水平方向	鉛直方向	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度																																																																																					
二酸化炭素供給選択弁ユニット	C	EL. 14.0	0.05以下*	0.05以下*	1.13	0.99	40																																																																																				
選択弁	C	EL. 14.0	0.05以下*	0.05以下*	1.13	0.99	40																																																																																				
部材	$F_b$ (N)	$Q_b$ (N)	$A_b$ (mm <sup>2</sup> )																																																																																								
基礎ボルト																																																																																											
13										4																																																																																	

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)

NT2 補② V-2-別添1-8 R5E

5.3 結論

5.3.1 固有周期

水平方向	(単位: s)
鉛直方向	

5.3.2 構造強度評価結果 (単位: MPa)

設備名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力
二酸化炭素供給選択弁ユニット	弁ラック	SS400	組合せ応力	$\sigma = 64$	$f_t = 280$
	基礎ボルト	SS400	引張応力	$\sigma_{b,t} = 15$	$f_{t,s} = 168^*$
			せん断応力	$\tau_b = 8$	$f_{s,b} = 128$

注記 \* :  $f_{t,s} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t,o} - 1.6 \cdot \tau_{b,i}, f_{t,o}]$ より算出  
発生応力はすべて許容応力以下である。

5.3.3 動的機能維持の評価結果 (×9.8 m/s<sup>2</sup>)

設備名称	機能確認済加速度との比較			
	水平		鉛直	
選択弁	評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
	1.29	4.00	0.98	2.00

注記 \* : 二酸化炭素供給選択弁ユニットは [ ] に付随するガスボンベ車に設置するため、設置フロアより上階の [ ] の設備評価用床応答曲線を用いる。  
評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

変更後 (2023年 4月 7日申請)

NT2 変④ V-2-別添1-8 R0E

5.3 結論

5.3.1 固有周期

水平方向	(単位: s)
鉛直方向	

5.3.2 構造強度評価結果 (単位: MPa)

設備名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力
二酸化炭素供給選択弁ユニット	弁ラック	SS400	組合せ応力	$\sigma = 64$	$f_t = 280$
	基礎ボルト	SS400	引張応力	$\sigma_{b,t} = 15$	$f_{t,s} = 168^*$
			せん断応力	$\tau_b = 8$	$f_{s,b} = 128$

注記 \* :  $f_{t,s} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t,o} - 1.6 \cdot \tau_{b,i}, f_{t,o}]$ より算出  
発生応力はすべて許容応力以下である。

5.3.3 動的機能維持の評価結果 (×9.8 m/s<sup>2</sup>)

設備名称	機能確認済加速度との比較			
	水平		鉛直	
選択弁	評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
	0.95	4.00	0.83	2.00

注記 \* : 二酸化炭素供給選択弁ユニットは [ ] に付随するガスボンベ車に設置するため、設置フロアより上階の [ ] の設備評価用床応答曲線を用いる。  
評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

参考 4 : 東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書 (抜粋) 前後比較表

変更前 (2018 年 SA 本体内認)	変更後 (2023 年 4 月 7 日申請)
<p style="text-align: center;">V-2-別添1-9 二酸化炭素消火設備制御盤の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 補② V-2-別添 1-9 R4</p>	<p style="text-align: center;">V-2-別添1-9 二酸化炭素消火設備制御盤の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 変④ V-2-別添1-9 R0</p>

# 参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本體工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）								
<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添 1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添 1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素消火設備制御盤が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有しており、火災を早期に感知する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 二酸化炭素消火設備制御盤の構造計画を表 2-1 に示す。 また、二酸化炭素消火設備制御盤における基礎ボルトの構造強度評価モデルの諸元を表 2-2 に示す。 なお、二酸化炭素消火設備制御盤は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、爆発等の二次的影響を受けず、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないように設置する。</p> <p>3. 固有周期 3.1 解析方法 二酸化炭素消火設備制御盤の固有周期は、添付書類「別添 1-1 4. 固有周期」に示す算出方法に基づき、正弦波掃引試験により算出する。</p> <p>3.2 固有値解析結果 二酸化炭素消火設備制御盤の固有値解析結果を表 3-1 に示す。 表 3-1 より、二酸化炭素消火設備制御盤の固有周期は、0.05 s 以下であり剛であることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 固有値解析結果 (単位: s)</p> <table border="1" data-bbox="403 1394 1299 1644"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>方向</th> <th>固有周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">二酸化炭素消火設備制御盤</td> <td>鉛直</td> <td>0.05 以下</td> </tr> <tr> <td>水平</td> <td>0.05 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.3 設計用地震力 二酸化炭素消火設備制御盤の耐震計算に用いる設計用地震力については、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づく。</p>	機器名称	方向	固有周期	二酸化炭素消火設備制御盤	鉛直	0.05 以下	水平	0.05 以下	<p>1. 概要 本計算書は、添付書類「V-2-別添 1-1 火災防護設備の耐震計算の方針」（以下「別添 1-1」という。）に示すとおり、二酸化炭素消火設備制御盤が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有しており、火災を早期に感知する機能を保持することを確認するものである。</p> <p>2. 一般事項 2.1 構造計画 構造計画として設定している設備について、既工事計画から変更はないが、二酸化炭素消火設備制御盤の据え付け場所及び床面高さが変更になる。</p> <p>3. 固有周期 3.1 解析方法 解析方法について、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2 固有値解析結果 固有値解析結果については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.3 設計用地震力 設計用地震力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4. 構造強度評価 4.1 構造強度評価方法 構造強度評価方法については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4.2 荷重の組合せ及び許容応力 荷重の組合せ及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態 荷重の組合せ及び許容応力状態については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4.2.2 許容応力及び許容応力評価条件 許容応力及び許容応力評価条件については、既工事計画から変更はない。</p> <p>5. 機能維持評価 5.1 電氣的機能維持評価方法 電氣的機能維持評価方法については、既工事計画から変更はない。</p>
機器名称	方向	固有周期							
二酸化炭素消火設備制御盤	鉛直	0.05 以下							
	水平	0.05 以下							

V-2-別添 1-9 R4

補② V-2-別添 1-9 R4

NT2 変④ V-2-別添1-9 R0

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)	変更後 (2023年 4月 7日申請)																																																																																																
<p style="text-align: center;">NT2 補② V-2-別添 1-9 R4</p> <p>【二酸化炭素消火設備制御盤の耐震性についての計算結果】</p> <p>6.1 設計条件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th colspan="2">据付場所及び床面高さ (m)</th> <th colspan="2">固有周期 (s)</th> <th colspan="2">基準地震動 S<sub>s</sub></th> <th rowspan="2">周辺環境温度 (°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備制御盤</td> <td>C</td> <td>0.05以下*</td> <td>0.05以下*</td> <td>C<sub>H</sub>=1.10</td> <td>C<sub>V</sub>=0.96</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：二酸化炭素消火設備制御盤は、壁掛型のため、設置床上階の設備評価用床応答曲線を用いる。 *2：固有値解析より0.05秒以下であり、剛であることを確認した。</p> <p>6.2 機器要目</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>m (kg)</th> <th>h<sub>1</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>1</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>2</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>3</sub> (mm)</th> <th>A<sub>b</sub> (mm<sup>2</sup>)</th> <th>n</th> <th>n<sub>r</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>2 (鉛直方向) 3 (水平方向)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>S<sub>y</sub> (MPa)</th> <th>S<sub>u</sub> (MPa)</th> <th>F* (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td>245</td> <td>400</td> <td>280</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">∞</p>	機器名称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)		固有周期 (s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	二酸化炭素消火設備制御盤	C	0.05以下*	0.05以下*	C <sub>H</sub> =1.10	C <sub>V</sub> =0.96	40	部材	m (kg)	h <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	ℓ <sub>3</sub> (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	n <sub>r</sub>	基礎ボルト							6	2 (鉛直方向) 3 (水平方向)	部材	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F* (MPa)	基礎ボルト	245	400	280	<p style="text-align: center;">NT2 変④ V-2-別添1-9 R0</p> <p>【二酸化炭素消火設備制御盤の耐震性についての計算結果】</p> <p>6.1 設計条件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th colspan="2">据付場所及び床面高さ (m)</th> <th colspan="2">固有周期 (s)</th> <th colspan="2">基準地震動 S<sub>s</sub></th> <th rowspan="2">周辺環境温度 (°C)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備制御盤</td> <td>C</td> <td>0.05以下*</td> <td>0.05以下*</td> <td>1.34</td> <td>1.01</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：二酸化炭素消火設備制御盤は、壁掛型のため、設置床上階の設備評価用床応答曲線を用いる。 *2：固有値解析より0.05秒以下であり、剛であることを確認した。</p> <p>6.2 機器要目</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>m (kg)</th> <th>h<sub>1</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>1</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>2</sub> (mm)</th> <th>ℓ<sub>3</sub> (mm)</th> <th>A<sub>b</sub> (mm<sup>2</sup>)</th> <th>n</th> <th>n<sub>r</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>2 (鉛直方向) 3 (水平方向)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>S<sub>y</sub> (MPa)</th> <th>S<sub>u</sub> (MPa)</th> <th>F* (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td>245</td> <td>400</td> <td>280</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">∞</p>	機器名称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)		固有周期 (s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	二酸化炭素消火設備制御盤	C	0.05以下*	0.05以下*	1.34	1.01	40	部材	m (kg)	h <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	ℓ <sub>3</sub> (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	n <sub>r</sub>	基礎ボルト							6	2 (鉛直方向) 3 (水平方向)	部材	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F* (MPa)	基礎ボルト	245	400	280
機器名称			耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)		固有周期 (s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)																																																																																							
	水平方向	鉛直方向		水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向																																																																																										
二酸化炭素消火設備制御盤	C	0.05以下*	0.05以下*	C <sub>H</sub> =1.10	C <sub>V</sub> =0.96	40																																																																																											
部材	m (kg)	h <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	ℓ <sub>3</sub> (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	n <sub>r</sub>																																																																																									
基礎ボルト							6	2 (鉛直方向) 3 (水平方向)																																																																																									
部材	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F* (MPa)																																																																																														
基礎ボルト	245	400	280																																																																																														
機器名称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)		固有周期 (s)		基準地震動 S <sub>s</sub>		周辺環境温度 (°C)																																																																																									
		水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向																																																																																										
二酸化炭素消火設備制御盤	C	0.05以下*	0.05以下*	1.34	1.01	40																																																																																											
部材	m (kg)	h <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	ℓ <sub>3</sub> (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	n <sub>r</sub>																																																																																									
基礎ボルト							6	2 (鉛直方向) 3 (水平方向)																																																																																									
部材	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F* (MPa)																																																																																														
基礎ボルト	245	400	280																																																																																														

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)		変更後 (2023年 4月 7日申請)																																																																																	
<p>NT2 補② V-2-別添1-9 R4E</p> <p>6.3 計算数値 (1) ボルトに作用する力 (単位：N)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>F<sub>b</sub></th> <th>Q<sub>b</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素 消火設備制御盤</td> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>6.4 結論 6.4.1 構造強度評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備 制御盤</td> <td>基礎ボルト</td> <td>SS400</td> <td>引張応力 せん断応力</td> <td><math>\sigma_b=4</math> <math>\tau_b=3</math></td> <td><math>f_{ts}=168^*</math> <math>f_{sb}=128</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：<math>f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{to}]</math>より算出 発生応力はすべて許容応力以下である。</p> <p>6.4.2 電氣的機能維持評価結果 (×9.8 m/s<sup>2</sup>)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">据付場所及び 床面高さ (m)</th> <th colspan="3">機能確認済加速度との比較</th> </tr> <tr> <th>水平</th> <th colspan="2">鉛直</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>評価用 加速度</th> <th>機能確認済 加速度</th> <th>評価用 加速度</th> <th>機能確認済 加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備制御盤</td> <td>EL. 8.20*</td> <td>0.92</td> <td>4.00</td> <td>0.80</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：建屋壁に固定しているため、設置フロア上階の設備評価用床応答曲線を用いる。 評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>		機器名称	評価部位	F <sub>b</sub>	Q <sub>b</sub>	二酸化炭素 消火設備制御盤	基礎ボルト			機器名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力	二酸化炭素消火設備 制御盤	基礎ボルト	SS400	引張応力 せん断応力	$\sigma_b=4$ $\tau_b=3$	$f_{ts}=168^*$ $f_{sb}=128$	機器名称	据付場所及び 床面高さ (m)	機能確認済加速度との比較			水平	鉛直				評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度	二酸化炭素消火設備制御盤	EL. 8.20*	0.92	4.00	0.80	3.00	<p>NT2 変④ V-2-別添1-9 R0E</p> <p>6.3 計算数値 (1) ボルトに作用する力 (単位：N)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>F<sub>b</sub></th> <th>Q<sub>b</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素 消火設備制御盤</td> <td>基礎ボルト</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>6.4 結論 6.4.1 構造強度評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備 制御盤</td> <td>基礎ボルト</td> <td>SS400</td> <td>引張応力 せん断応力</td> <td><math>\sigma_b=4</math> <math>\tau_b=3</math></td> <td><math>f_{ts}=168^*</math> <math>f_{sb}=128</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：<math>f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{to}]</math>より算出 発生応力はすべて許容応力以下である。</p> <p>6.4.2 電氣的機能維持評価結果 (×9.8 m/s<sup>2</sup>)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th rowspan="2">据付場所及び 床面高さ (m)</th> <th colspan="3">機能確認済加速度との比較</th> </tr> <tr> <th>水平</th> <th colspan="2">鉛直</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>評価用 加速度</th> <th>機能確認済 加速度</th> <th>評価用 加速度</th> <th>機能確認済 加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>二酸化炭素消火設備制御盤</td> <td>EL. 20.3*</td> <td>1.11</td> <td>4.00</td> <td>0.84</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：建屋壁に固定しているため、設置フロア上階の設備評価用床応答曲線を用いる。 評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>		機器名称	評価部位	F <sub>b</sub>	Q <sub>b</sub>	二酸化炭素 消火設備制御盤	基礎ボルト			機器名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力	二酸化炭素消火設備 制御盤	基礎ボルト	SS400	引張応力 せん断応力	$\sigma_b=4$ $\tau_b=3$	$f_{ts}=168^*$ $f_{sb}=128$	機器名称	据付場所及び 床面高さ (m)	機能確認済加速度との比較			水平	鉛直				評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度	二酸化炭素消火設備制御盤	EL. 20.3*	1.11	4.00	0.84	3.00
機器名称	評価部位	F <sub>b</sub>	Q <sub>b</sub>																																																																																
二酸化炭素 消火設備制御盤	基礎ボルト																																																																																		
機器名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力																																																																														
二酸化炭素消火設備 制御盤	基礎ボルト	SS400	引張応力 せん断応力	$\sigma_b=4$ $\tau_b=3$	$f_{ts}=168^*$ $f_{sb}=128$																																																																														
機器名称	据付場所及び 床面高さ (m)	機能確認済加速度との比較																																																																																	
		水平	鉛直																																																																																
		評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度																																																																														
二酸化炭素消火設備制御盤	EL. 8.20*	0.92	4.00	0.80	3.00																																																																														
機器名称	評価部位	F <sub>b</sub>	Q <sub>b</sub>																																																																																
二酸化炭素 消火設備制御盤	基礎ボルト																																																																																		
機器名称	評価部位	材料	応力分類	発生応力	許容応力																																																																														
二酸化炭素消火設備 制御盤	基礎ボルト	SS400	引張応力 せん断応力	$\sigma_b=4$ $\tau_b=3$	$f_{ts}=168^*$ $f_{sb}=128$																																																																														
機器名称	据付場所及び 床面高さ (m)	機能確認済加速度との比較																																																																																	
		水平	鉛直																																																																																
		評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度																																																																														
二酸化炭素消火設備制御盤	EL. 20.3*	1.11	4.00	0.84	3.00																																																																														

参考 4 : 東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書 (抜粋) 前後比較表

変更前 (2018 年 SA 本体内認)	変更後 (2023 年 4 月 7 日申請)
<p style="text-align: center;">V-2-別添 1-10 ガス供給配管の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p>	<p style="text-align: center;">V-2-別添 1-10 ガス供給配管の耐震計算書</p> <p style="text-align: left; vertical-align: middle;">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p>

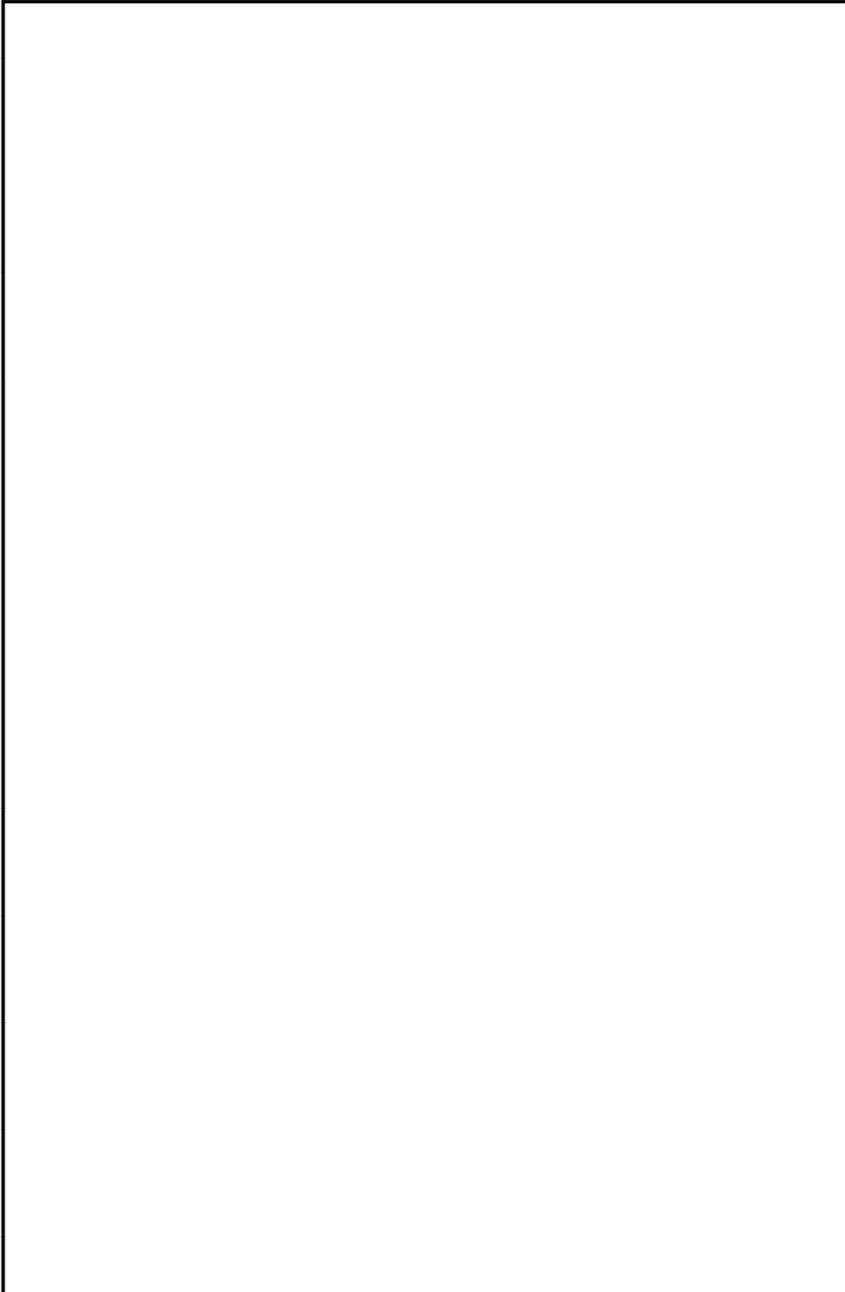
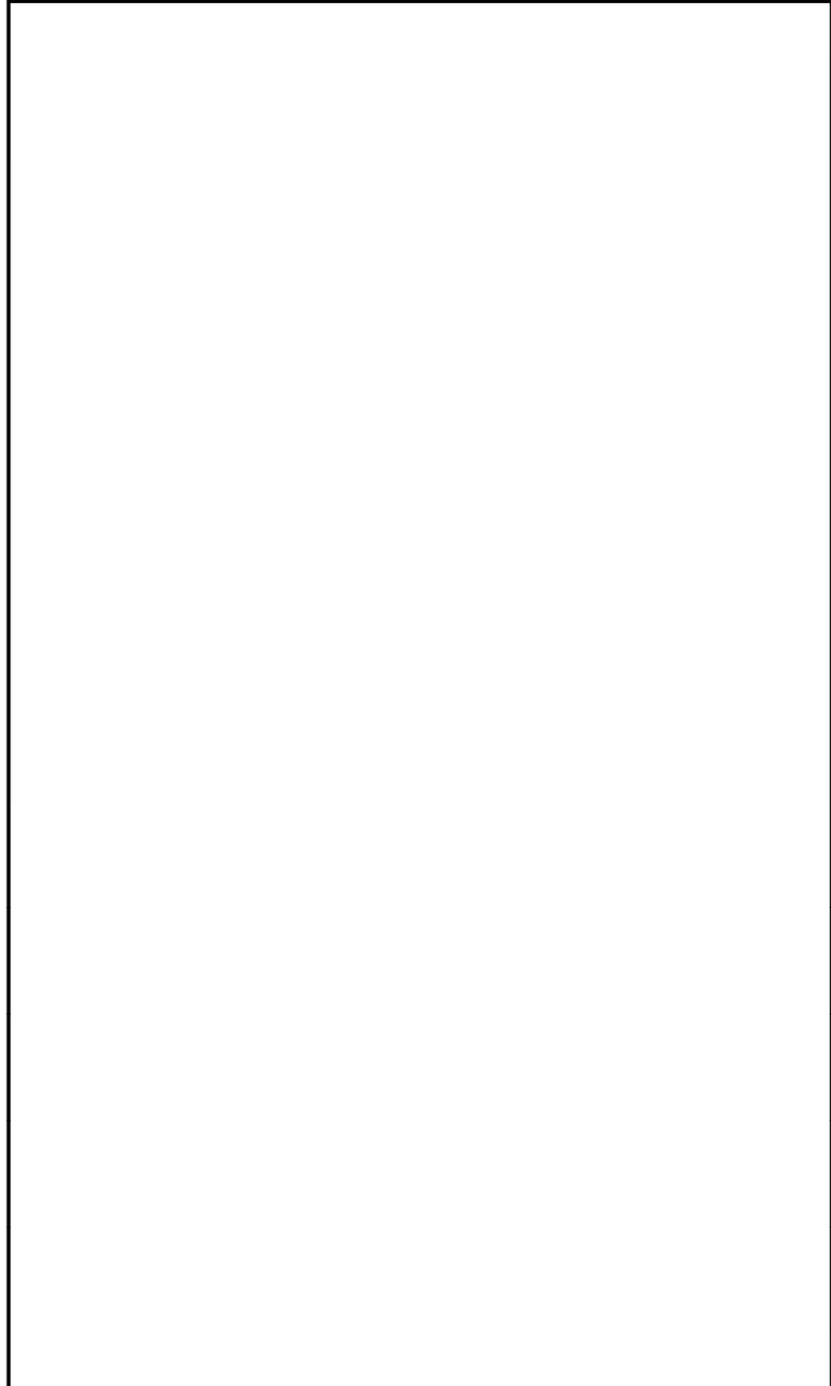
# 参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本體工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）																																						
<div data-bbox="388 422 1350 506" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>2. 概略系統図及び鳥瞰図 2.1 概略系統図</p> </div> <p style="text-align: center;">概略系統図記号凡例</p> <table border="1" data-bbox="418 583 1299 1717"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> (太線)</td> <td>工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（重大事故等対処設備）</td> </tr> <tr> <td> (太破線)</td> <td>工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（設計基準対象施設）</td> </tr> <tr> <td> (細線)</td> <td>工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管</td> </tr> <tr> <td> (破線)</td> <td>工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する管</td> </tr> <tr> <td></td> <td>鳥瞰図番号（鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する範囲）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>鳥瞰図番号（評価結果のみ記載する範囲）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>アンカ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">[管クラス]</td> </tr> <tr> <td>DB1</td> <td>クラス1管</td> </tr> <tr> <td>DB2</td> <td>クラス2管</td> </tr> <tr> <td>DB3</td> <td>クラス3管</td> </tr> <tr> <td>DB4</td> <td>クラス4管</td> </tr> <tr> <td>SA2</td> <td>重大事故等クラス2管</td> </tr> <tr> <td>SA3</td> <td>重大事故等クラス3管</td> </tr> <tr> <td>DB1/SA2</td> <td>重大事故等クラス2管であってクラス1管</td> </tr> <tr> <td>DB2/SA2</td> <td>重大事故等クラス2管であってクラス2管</td> </tr> <tr> <td>DB3/SA2</td> <td>重大事故等クラス2管であってクラス3管</td> </tr> <tr> <td>DB4/SA2</td> <td>重大事故等クラス2管であってクラス4管</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">2</p>	記号	内容	 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（重大事故等対処設備）	 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（設計基準対象施設）	 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管	 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する管		鳥瞰図番号（鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する範囲）		鳥瞰図番号（評価結果のみ記載する範囲）		アンカ	[管クラス]		DB1	クラス1管	DB2	クラス2管	DB3	クラス3管	DB4	クラス4管	SA2	重大事故等クラス2管	SA3	重大事故等クラス3管	DB1/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス1管	DB2/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス2管	DB3/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス3管	DB4/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス4管	<div data-bbox="1617 422 2579 793" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>2. 概略系統図及び鳥瞰図</p> <p>2.1 概略系統図</p> <p>概略系統図については、以下のとおり。</p> <p>消火系概略系統図（その1）から（その18）は、既工事計画から変更はない。</p> <p>消火系概略系統図（その19）から（その22）は、変更する。</p> <p>消火系概略系統図（その23）から（その28）は、既工事計画から変更はない。</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px;">消火系概略系統図（その29）は、変更する。</p> <p>消火系概略系統図（その30）から（その63）は、既工事計画から変更はない。</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px;">消火系概略系統図（その64）及び（その65）は、変更する。</p> <p>消火系概略系統図（その66）及び（その67）は、既工事計画から変更はない。</p> </div> <p style="text-align: center;">2</p>
記号	内容																																						
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（重大事故等対処設備）																																						
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管（設計基準対象施設）																																						
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管																																						
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する管																																						
	鳥瞰図番号（鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する範囲）																																						
	鳥瞰図番号（評価結果のみ記載する範囲）																																						
	アンカ																																						
[管クラス]																																							
DB1	クラス1管																																						
DB2	クラス2管																																						
DB3	クラス3管																																						
DB4	クラス4管																																						
SA2	重大事故等クラス2管																																						
SA3	重大事故等クラス3管																																						
DB1/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス1管																																						
DB2/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス2管																																						
DB3/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス3管																																						
DB4/SA2	重大事故等クラス2管であってクラス4管																																						

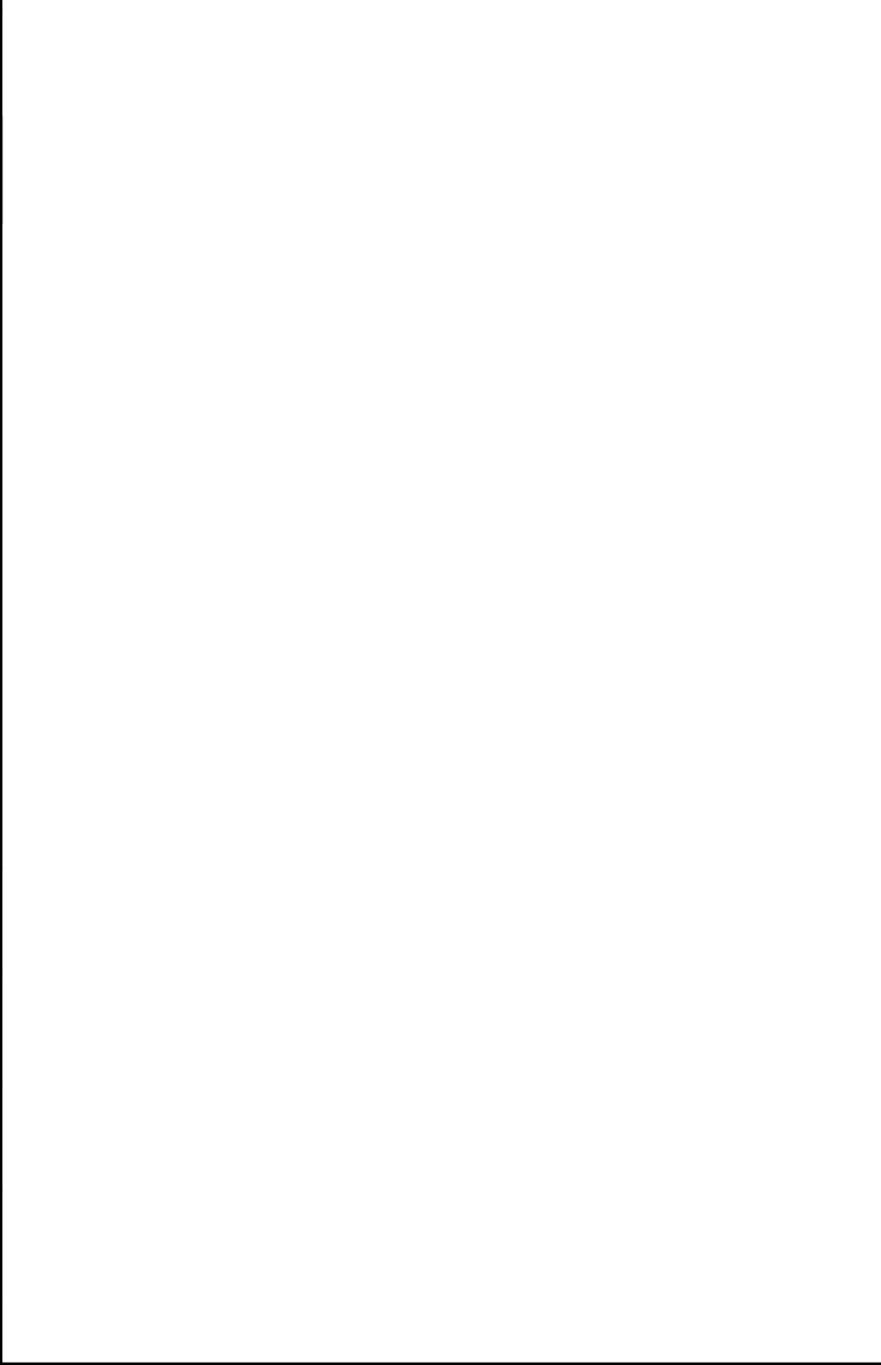
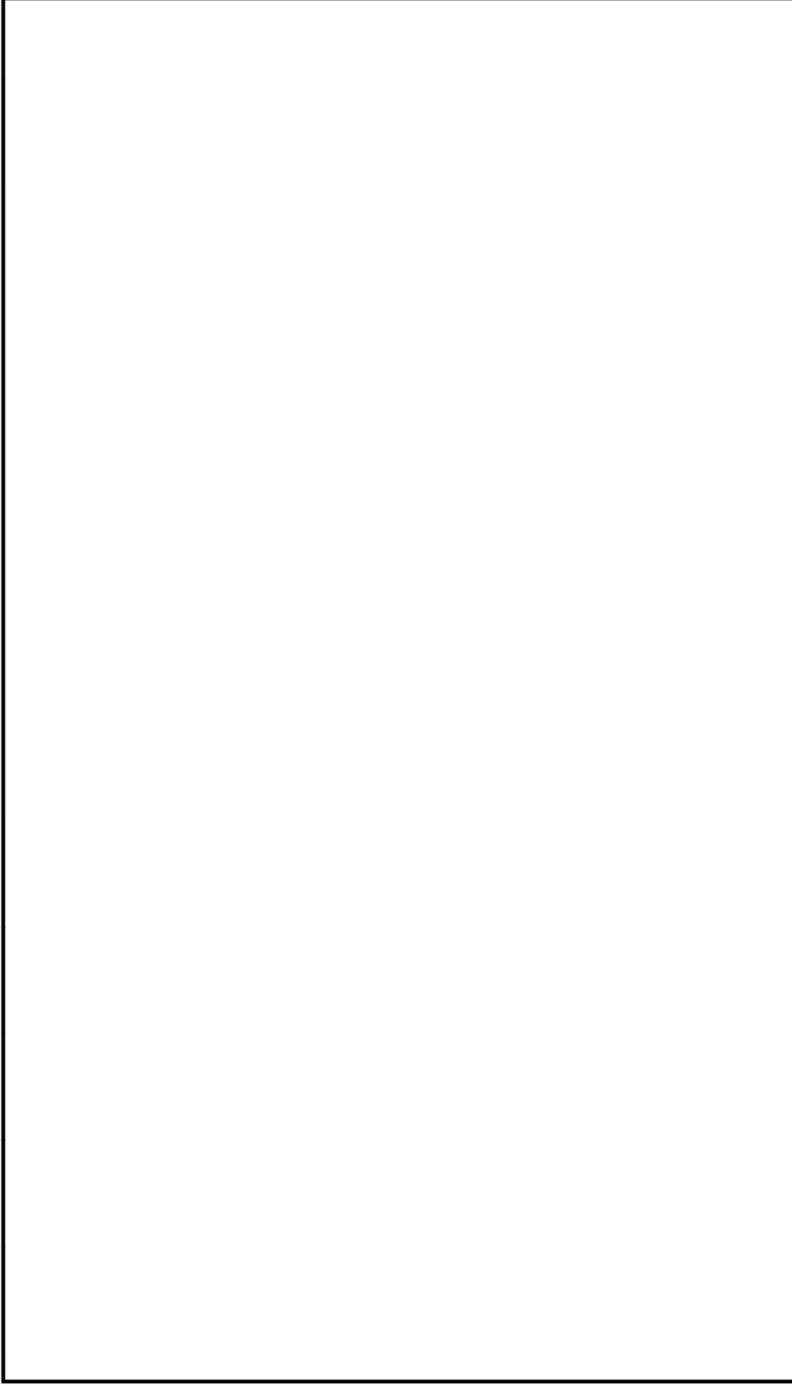
NT2 補② V-2-別添1-10 R3

NT2 変④ V-2-別添1-10 R0

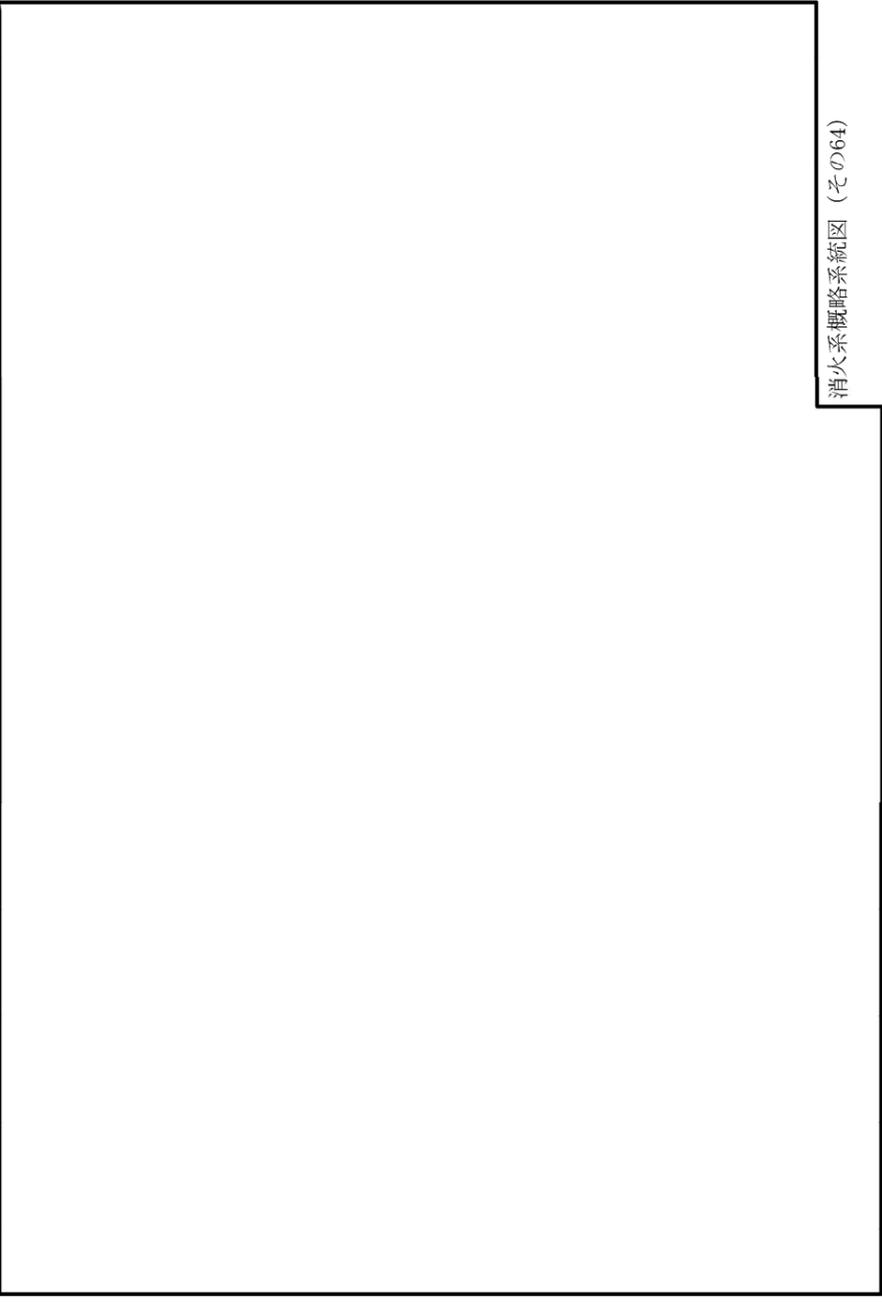
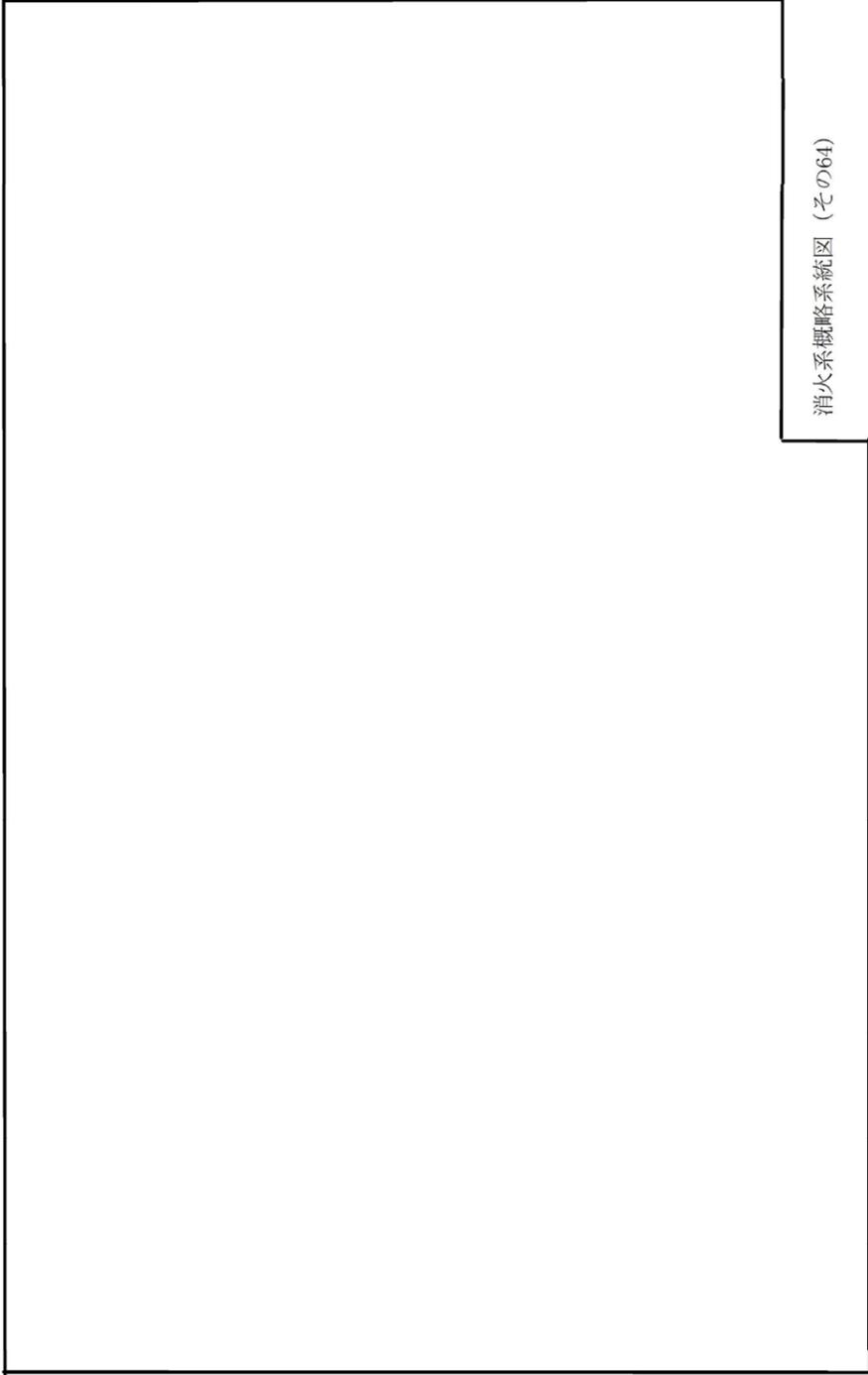
# 参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本体内認）	変更後（2023年 4月 7日申請）
<p data-bbox="281 903 311 1155">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p>  <p data-bbox="1231 546 1261 829">消火系概略系統図（その22）</p> <p data-bbox="786 1774 816 1795">24</p>	<p data-bbox="1543 945 1573 1197">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p>  <p data-bbox="2478 546 2507 829">消火系概略系統図（その22）</p> <p data-bbox="2033 1827 2062 1848">6</p>

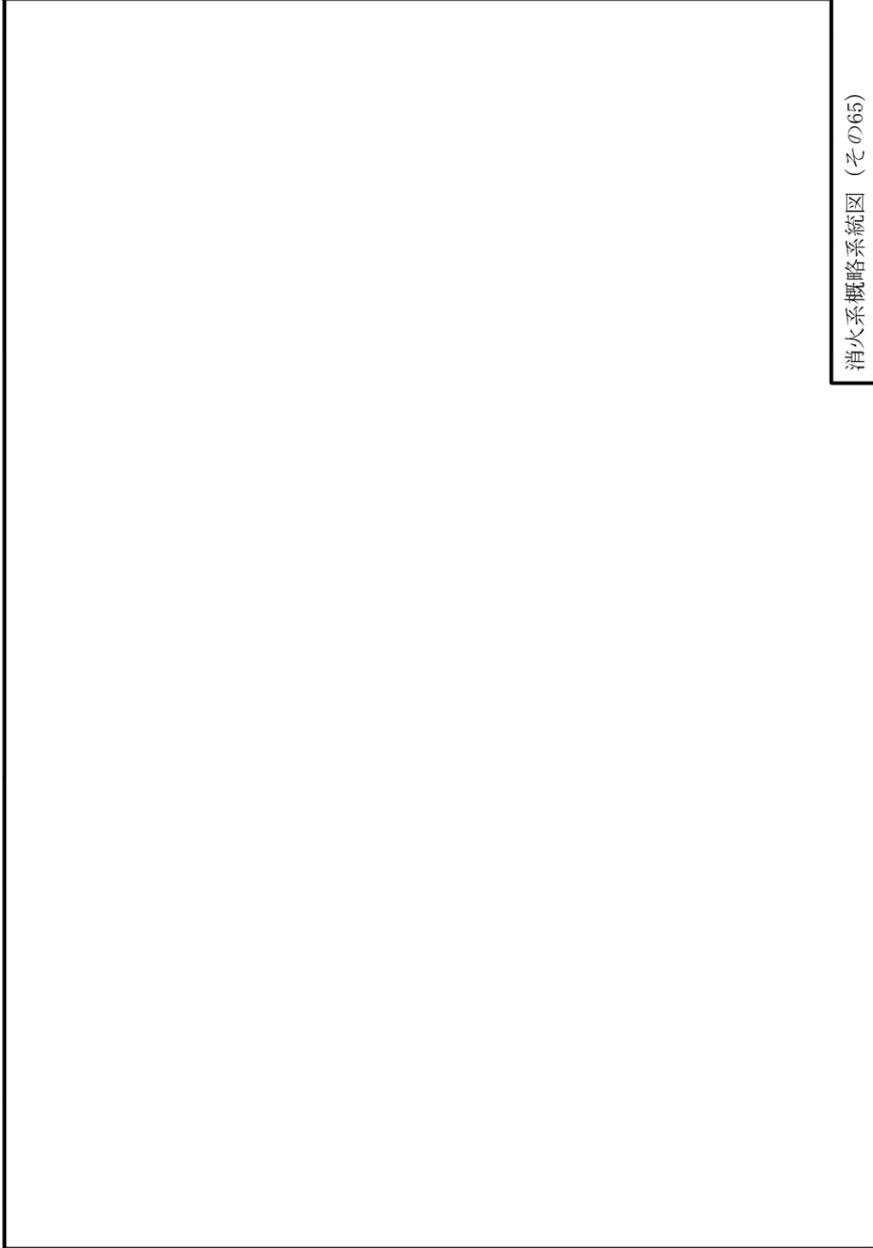
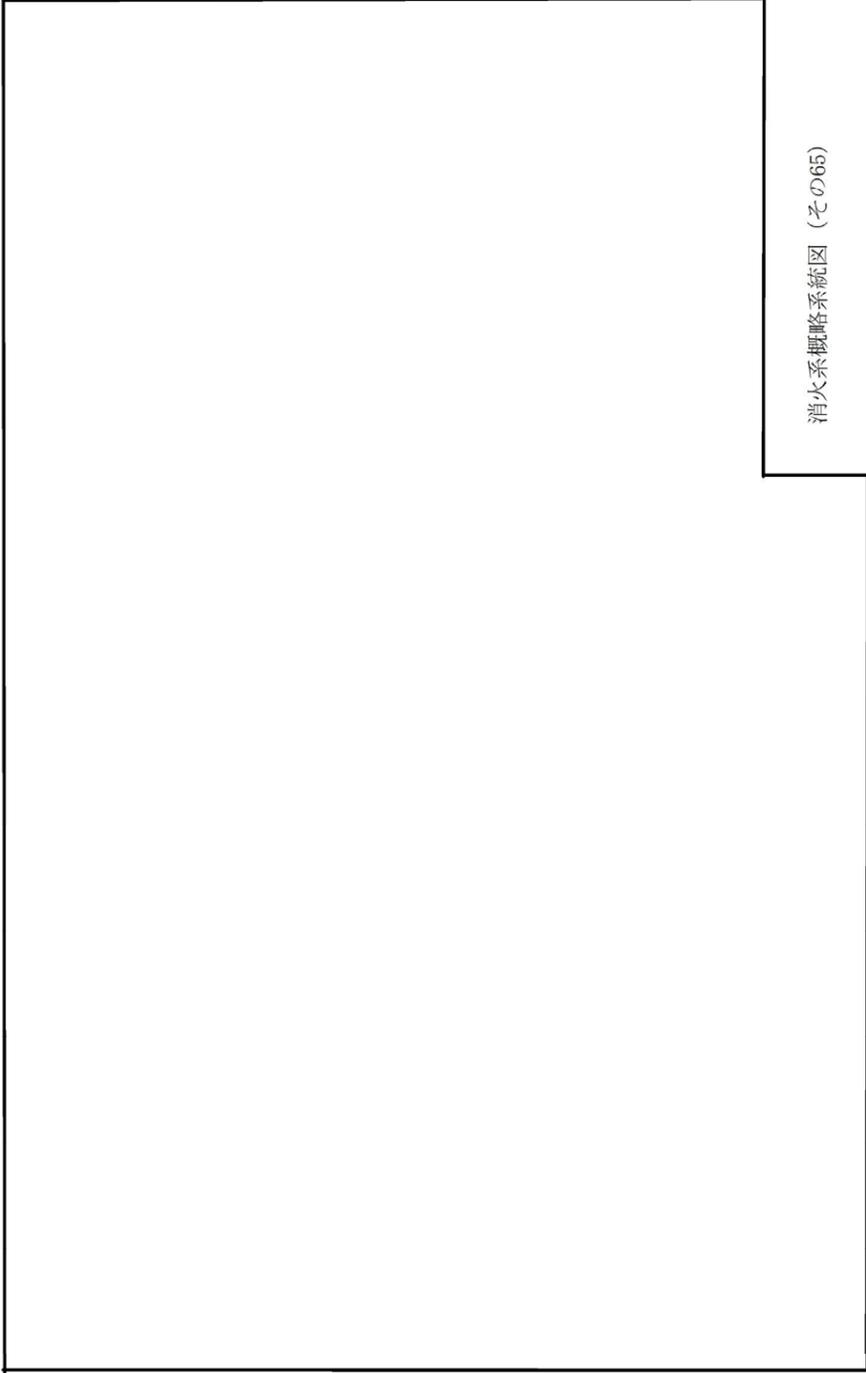
参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）
<p data-bbox="281 913 311 1165">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p>  <p data-bbox="1261 525 1291 829">消火系概略系統図（その29）</p> <p data-bbox="786 1785 816 1816">31</p>	<p data-bbox="1543 945 1573 1186">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p>  <p data-bbox="2463 535 2493 829">消火系概略系統図（その29）</p> <p data-bbox="2033 1816 2062 1848">7</p>

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）
<p data-bbox="281 903 311 1155">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p>  <p data-bbox="1231 546 1261 829">消火系概略系統図（その64）</p> <p data-bbox="786 1774 816 1795">66</p>	<p data-bbox="1558 945 1587 1197">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p>  <p data-bbox="2478 546 2507 829">消火系概略系統図（その64）</p> <p data-bbox="2033 1837 2062 1858">8</p>

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）
<p data-bbox="281 903 311 1155">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p>  <p data-bbox="1231 556 1261 829">消火系概略系統図（その65）</p> <p data-bbox="786 1774 816 1795">67</p>	<p data-bbox="1558 945 1587 1197">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p>  <p data-bbox="2478 556 2507 829">消火系概略系統図（その65）</p> <p data-bbox="2033 1827 2062 1848">9</p>

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前（2018年 SA 本体内認）	変更後（2023年 4月 7日申請）																		
<p style="text-align: center;">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>3. 計算条件 3.1 荷重の組合せ及び許容応力 本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力を下表に示す。</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">施設名称</th> <th style="width: 10%;">設備名称</th> <th style="width: 10%;">系統名称</th> <th style="width: 10%;">施設分類<sup>*1</sup></th> <th style="width: 10%;">設備分類</th> <th style="width: 10%;">機器等の区分</th> <th style="width: 10%;">耐震設計上の重要度分類</th> <th style="width: 10%;">荷重の組合せ<sup>*2</sup></th> <th style="width: 10%;">許容応力状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>その他発電用原子炉の附属施設</td> <td>火災防護設備</td> <td>消火系</td> <td>DB</td> <td>—</td> <td>クラス3管</td> <td>C</td> <td>D + P<sub>D</sub> + S<sub>s</sub></td> <td>IV<sub>A</sub>S</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：DBは設計基準対象施設，SAは重大事故等対処設備を示す。 *2：許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。</p> <p style="text-align: center;">84</p>	施設名称	設備名称	系統名称	施設分類 <sup>*1</sup>	設備分類	機器等の区分	耐震設計上の重要度分類	荷重の組合せ <sup>*2</sup>	許容応力状態	その他発電用原子炉の附属施設	火災防護設備	消火系	DB	—	クラス3管	C	D + P <sub>D</sub> + S <sub>s</sub>	IV <sub>A</sub> S	<p style="text-align: center;">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p> <p>2.2 鳥瞰図 鳥瞰図については、既工事計画から変更はない。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>3. 計算条件 3.1 荷重の組合せ及び許容応力 荷重の組合せ及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> </div> <p>3.2 設計条件 設計条件については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.3 材料及び許容応力 材料及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.4 設計用地震力 設計用地震力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4. 解析結果及び評価</p> <p>4.1 固有周期及び設計震度 固有周期及び設計震度については、既工事計画から変更はない。</p> <p>4.2 評価結果</p> <p>4.2.1 管の応力評価結果 管の応力評価結果については、既工事計画から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">10</p>
施設名称	設備名称	系統名称	施設分類 <sup>*1</sup>	設備分類	機器等の区分	耐震設計上の重要度分類	荷重の組合せ <sup>*2</sup>	許容応力状態											
その他発電用原子炉の附属施設	火災防護設備	消火系	DB	—	クラス3管	C	D + P <sub>D</sub> + S <sub>s</sub>	IV <sub>A</sub> S											

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本體工認）	変更後（2023年 4月 7日申請）																																																															
<p style="text-align: right;">NT2 補② V-2-別添1-10 R3</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>4. 解析結果及び評価 4.1 固有周期及び設計震度</p> </div> <p style="text-align: center;">鳥瞰図 FP-083RF</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">耐震設計上の重要度分類</th> <th colspan="3">C</th> </tr> <tr> <th colspan="3">S<sub>s</sub></th> </tr> <tr> <th colspan="2">適用する地震動等</th> <th colspan="2">応答水平震度</th> <th>応答鉛直震度</th> </tr> <tr> <th>モード</th> <th>固有周期 (s)</th> <th>X方向</th> <th>Z方向</th> <th>Y方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8次</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">動的震度</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">93</p>	耐震設計上の重要度分類		C			S <sub>s</sub>			適用する地震動等		応答水平震度		応答鉛直震度	モード	固有周期 (s)	X方向	Z方向	Y方向	1次					2次					3次					4次					5次					6次					7次					8次					動的震度					<p style="text-align: right;">NT2 変④ V-2-別添1-10 R0</p> <p>2.2 鳥瞰図 鳥瞰図については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3. 計算条件</p> <p>3.1 荷重の組合せ及び許容応力 荷重の組合せ及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.2 設計条件 設計条件については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.3 材料及び許容応力 材料及び許容応力については、既工事計画から変更はない。</p> <p>3.4 設計用地震力 設計用地震力については、既工事計画から変更はない。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>4. 解析結果及び評価</p> <p>4.1 固有周期及び設計震度 固有周期及び設計震度については、既工事計画から変更はない。</p> </div> <p>4.2 評価結果</p> <p>4.2.1 管の応力評価結果 管の応力評価結果については、既工事計画から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">10</p>
耐震設計上の重要度分類			C																																																													
		S <sub>s</sub>																																																														
適用する地震動等		応答水平震度		応答鉛直震度																																																												
モード	固有周期 (s)	X方向	Z方向	Y方向																																																												
1次																																																																
2次																																																																
3次																																																																
4次																																																																
5次																																																																
6次																																																																
7次																																																																
8次																																																																
動的震度																																																																

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本體工認)

NT2 補② V-2-別添1-10 R3

4.2.2 支持構造物評価結果  
下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果 (荷重評価)

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (°C)	評価結果	
					計算 荷重 (kN)	許容 荷重 (kN)
—	—	—	—	—	—	—

支持構造物評価結果 (応力評価)

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (°C)	支持点荷重						評価結果		
					反力 (kN)			モーメント (kN・m)			応力 分類	計算 応力 (MPa)	許容 応力 (MPa)
					F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>			
FP-7419RES	レストレイント	架構	STKR400	40	3	0	15	—	—	—	—	45	279
FP-7301ANC	アンカ	架構	STKR400	40	13	2	2	1	1	1	組合せ	41	279

106

変更後 (2023年 4月 7日申請)

NT2 変④ V-2-別添1-10 R0

4.2.2 支持構造物評価結果  
下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果 (荷重評価)

支持構造物評価結果 (応力評価)

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (°C)	評価結果								
					計算 荷重 (kN)	許容 荷重 (kN)							
FP-7253RES	レストレイント	架構	STKR400	40	21	0	2	—	—	—	—	35	279
FP-7094ANC	アンカ	架構	STKR400	40	2	4	9	3	1	1	組合せ	26	279

11

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋）前後比較表

変更前（2018年 SA 本體工認）

NT2 補② V-2-別添1-10 R3

4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果  
 代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス3範囲）

No	配管モデル	一次応力			許容応力状態 IV <sub>A</sub> S			二次応力			疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積係数
1	FP-020R5F	A36	92	468	5.08	—	A36	134	410	3.05	—	—	—
2	FP-021R5F	A88	130	468	3.60	—	A88	224	410	1.83	—	—	—
3	FP-022R5F	A04	166	468	2.81	—	A04	296	410	1.38	—	—	—
4	FP-023R4F	A109F	155	468	3.01	—	A106N	274	410	1.49	—	—	—
5	FP-024R4F	A52N	143	468	3.27	—	A52N	226	410	1.81	—	—	—
6	FP-025R4F	A72	128	468	3.65	—	A72	220	410	1.86	—	—	—
7	FP-026R4F	A03N	121	468	3.86	—	A03N	206	410	1.99	—	—	—
8	FP-027R4F	A129N	105	468	4.45	—	A129N	176	410	2.32	—	—	—
9	FP-028R4F	A04	164	468	2.85	—	A04	286	410	1.43	—	—	—
10	FP-142R5F	A39N	67	468	6.98	—	A39N	92	410	4.45	—	—	—
11	FP-128R4F	A27	46	468	10.17	—	A27	54	410	7.59	—	—	—
12	FP-131R4F	B02	44	468	10.63	—	B02	34	410	12.05	—	—	—
13	FP-029R3F	A53	98	468	4.77	—	A53	138	410	2.97	—	—	—
14	FP-030R3F	A100F	165	468	2.83	—	A100F	286	410	1.43	—	—	—
15	FP-031R3F	A10	151	468	3.09	—	A10	240	410	1.70	—	—	—
16	FP-032R3F	A10	174	468	2.68	—	A10	312	410	1.31	—	—	—

108

変更後（2023年 4月 7日申請）

NT2 変④ V-2-別添1-10 R0

4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果  
 代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス3範囲）

No	配管モデル	一次応力			許容応力状態 IV <sub>A</sub> S			二次応力			疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積係数
1													
～													
18													
19	FP-143R3F	A33N	50	468	9.36	—	A33N	46	410	8.91	—	—	—
20	FP-144R3F	A12N	49	468	9.55	—	A12N	56	410	6.21	—	—	—
21	FP-145R4F	A11N	110	468	4.25	—	A11N	188	410	2.18	—	—	—
22	FP-118Y2F	A12	185	468	2.52	—	A12	322	410	1.27	—	—	—
23	欠番	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24													
～													
33													
34	FP-043R2	42	64	468	7.32	—	42	90	410	4.56	—	—	—
35	FP-044R2	5001	37	468	12.64	—	5	28	410	14.64	—	—	—
36													
～													
146													

12

参考4：東海第二発電所 設計及び工事計画認可申請書 添付書類 耐震計算書（抜粋） 前後比較表

変更前 (2018年 SA 本体工認)

NT2 補② V-2-別添1-10 R3

No	配管モデル	許容応力状態 IVAS												
		一次応力					一次+二次応力					疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積係数	代表
17	FP-148R4F	D16	43	468	10.88	-	D13	44	410	9.31	-	-	-	-
18	FP-121R3F	A13	45	468	10.40	-	A13	56	410	7.32	-	-	-	-
19	FP-143R3F	A16N	51	468	9.17	-	A16N	54	410	7.59	-	-	-	-
20	FP-144R3F	A35	41	468	11.41	-	A35	50	410	8.20	-	-	-	-
21	FP-145R4F	A13	48	468	9.75	-	A13	58	410	7.06	-	-	-	-
22	FP-118Y2F	A10N	174	468	2.68	-	A10N	300	410	1.36	-	-	-	-
23	FP-119R2F	A10N	58	468	8.06	-	A10N	58	410	7.06	-	-	-	-
24	FP-035R81	1	47	468	9.95	-	1	47	410	8.72	-	-	-	-
25	FP-036R81	17	70	468	6.68	-	17	78	410	5.25	-	-	-	-
26	FP-037R81	5	116	468	4.03	-	5	182	410	2.25	-	-	-	-
27	FP-038R81	25	52	468	9.00	-	25	57	410	6.11	-	-	-	-
28	FP-039R81	21	110	468	4.25	-	21	166	410	2.46	-	-	-	-
29	FP-040R81	20	30	468	15.60	-	17	20	410	20.50	-	-	-	-
30	FP-122R81	A14N	79	468	5.92	-	A14N	122	410	3.36	-	-	-	-
31	FP-125R81	A14N	77	468	6.07	-	A14N	120	410	3.41	-	-	-	-
32	FP-041R82	11	66	468	7.09	-	11	95	410	4.31	-	-	-	-
33	FP-042R82	5005	55	468	8.50	-	5005	55	410	6.30	-	-	-	-
34	FP-043R82	1	82	468	5.70	-	1	116	410	3.53	-	-	-	-
35	FP-044R82	20	37	468	12.64	-	20	34	410	12.05	-	-	-	-
36	FP-045R82	19	176	468	2.65	-	19	313	410	1.30	-	-	-	-
37	FP-046R82	38	25	468	18.72	-	38	10	410	41.00	-	-	-	-

変更後 (2023年 4月 7日申請)

NT2 変④ V-2-別添1-10 R0

4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果  
 代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果 (クラス3範囲)

No	配管モデル	許容応力状態 IVAS												
		一次応力					一次+二次応力					疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積係数	代表
1														
~														
18														
19	FP-143R3F	A33N	50	468	9.36	-	A33N	46	410	8.91	-	-	-	-
20	FP-144R3F	A12N	49	468	9.55	-	A12N	66	410	6.21	-	-	-	-
21	FP-145R4F	A11N	110	468	4.25	-	A11N	188	410	2.18	-	-	-	-
22	FP-118Y2F	A12	185	468	2.52	-	A12	322	410	1.27	-	-	-	-
23	欠番	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24														
~														
33														
34	FP-043R82	42	64	468	7.32	-	42	90	410	4.56	-	-	-	-
35	FP-044R82	5001	37	468	12.64	-	5	28	410	14.64	-	-	-	-
36														
~														
146														

既工事計画から変更はない。

