| 本資料のうち, 枠囲みの内 |
|---------------|
| 容は商業機密の観点から   |
| 公開できません。      |

| 女川原子力発電所第2号 | 号機 工事計画審查資料        |
|-------------|--------------------|
| 資料番号        | 02-エ-B-17-0029_改 0 |
| 提出年月日       | 2021 年 4 月 2 日     |

Ⅵ-2-別添 1-2 火災感知器の耐震性についての計算書

## 目 次

| 1. | 7 | 概        | 要  | •   | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1  |
|----|---|----------|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 2. | - | <u> </u> | 般  | 事   | 項 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1  |
| 2. | 1 | ;        | 構  | 造   | 計 | 画 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1  |
| 3. |   | 固        | 有) | 刮   | 期 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 11 |
| 3. | 1 |          | 解  | 忻.  | 方 | 法 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 11 |
| 3. | 2 |          | 固  | 有   | 値 | 解 | 析 | 結 | 果 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 11 |
| 3. | 3 |          | 設  | 計   | 用 | 地 | 震 | 力 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 11 |
| 4. | 7 | 構        | 造  | ) ) | 度 | 評 | 価 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 12 |
| 4. | 1 | ;        | 構  | 造   | 強 | 度 | 評 | 価 | 方 | 法 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 12 |
| 4. | 2 |          | 荷  | 重   | の | 組 | 合 | せ | 及 | び | 許 | 容 | 応 | 力 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 12 |
| 5. | 7 |          | 能  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 16 |
| 5. | 1 |          | 電  | 気   | 的 | 機 | 能 | 維 | 持 | 評 | 価 | 方 | 法 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 16 |
| 6. | i | 評        | 価  | 結   | 果 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 17 |

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「VI-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、火災感知器が設計用地震力に対して十分な構造強度 及び電気的機能を有しており、火災を早期に感知する機能を維持することを確認するものである。

- 2. 一般事項
- 2.1 構造計画

火災感知器の構造計画を表2-1に示す。

また、火災感知器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から表 2-7に示す。

なお,火災感知器は,火災区域又は火災区画における放射線,取付面高さ,温度, 湿度,空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を 考慮して選定された種類の火災感知器を発電所全体にわたって広範囲に設置する。

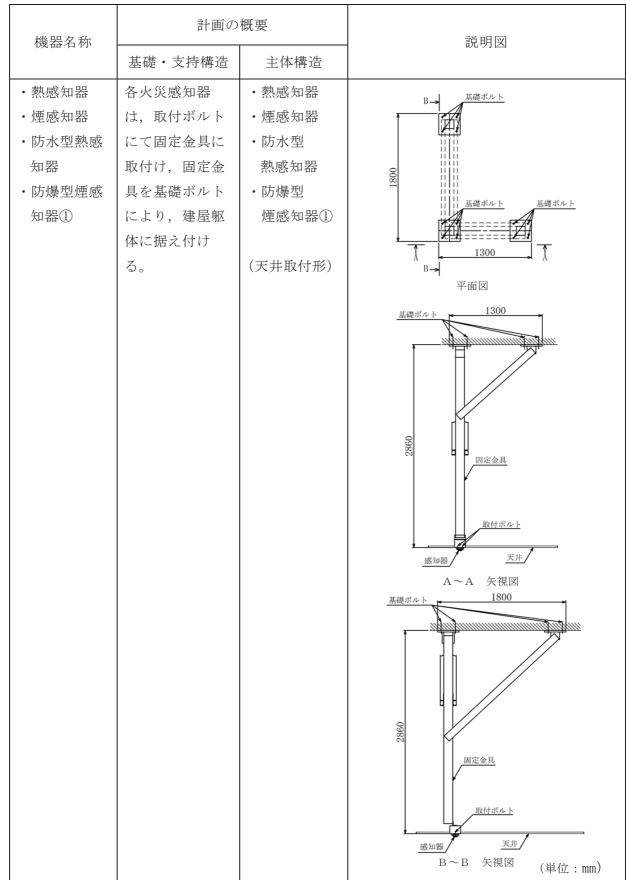


表2-1 構造計画 (1/4)

| <b></b>   | 1  | ₹2-1 傳垣計画  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 機器名称  | 計画の  | 概要   |  |  |  |  |  |  |
| 1/2/10-20 1/1   | 基礎・支持構造  | 主体構造   |  |  |  |  |  |  |
| <ul> <li>防爆型熱感<br/>知器</li> <li>防爆型煙感<br/>知器②</li> </ul> | 各火災感知器は,<br>取付ボルトにて<br>固定金具に取付<br>け,固定金具を基<br>礎ボルトにより,<br>建屋躯体に据え<br>付ける。  | <ul> <li>防爆型<br/>熱感知器</li> <li>防爆型<br/>煙感知器②</li> <li>(天井取付形)</li> </ul> | 基礎ボルト         画定金具         画定金具         度加器         正面図         200         基礎ボルト         画定金具         度加器         度加器 |  |  |  |  |  |
| 防湿型煙感<br>知器   | 火災感知器は, 取<br>付ボルトにて固<br>定金具に取付け,<br>固定金具を基礎<br>ボルトにより, 建<br>屋躯体に据え付<br>ける。 | 防湿型<br>煙感知器<br>(壁掛型)   | 200         基礎ボルト           国定金具         取得           国文         取付           正面図         100           東京         原           山田図         個面図           (単位:mm)   |  |  |  |  |  |

表2-1 構造計画 (2/4)

|      | <u></u>  | 2-1 構适計画      |   |
|------|--|---------------|---|
| 機器名称 | 計画の  | 既要            | 説明図   |
|      | 基礎・支持構造  | 主体構造          |   |
| 炎感知器 | 火災感知器は,<br>取付ボルトにて<br>固定金具に取付<br>け,固定金具を<br>基礎ボルトによ<br>り,建屋躯体に<br>据え付ける。 | 炎感知器<br>(壁掛型) | 120       基礎ボルト       丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁丁                |
|      |  |               | <u>国定金具</u><br><u>基礎ボルト</u><br>取付ボルト<br><u>取付ボルト</u><br><u>173</u><br>個面図 |
|      |  |               | (単位:mm)   |

表2-1 構造計画 (3/4)

|   | 表                    | (4/4)  |  |  |  |  |  |  |
|---|----------------------|--------|--|--|--|--|--|--|
| 機器名称  | 計画の                  | 概要     | 説明図  |  |  |  |  |  |
| 1/24 11 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 | 基礎・支持構造              | 主体構造   |  |  |  |  |  |  |
| 屋外仕様  | 火災感知器は, 取            | 屋外仕様   |  |  |  |  |  |  |
| 炎感知器  | 付ボルトにて支              | 炎感知器   |  |  |  |  |  |  |
|   | 持架台に取付け,             |        | K 1200 ►   |  |  |  |  |  |
|   | 支持架台を溶接              | (壁掛型)  | 支持架台 溶接部   |  |  |  |  |  |
|   | により,建屋壁の             |        |  |  |  |  |  |  |
|   | 躯体に据え付け              |        | 1  |  |  |  |  |  |
|   | \$₀                  |        | <u>S8</u><br>取付ボルト<br>炎感知器                                     |  |  |  |  |  |
|   |                      |        | (単位:mm)  |  |  |  |  |  |
| 勅武知力ノニ                                      | 山巛咸加即は下              | 教成のカイン |  |  |  |  |  |  |
| 熱感知カメラ                                      | 火災感知器は, 取<br>付ボルトにて支 | 熱感知カメラ |  |  |  |  |  |  |
|   | 村 ホル下に て又 持架台に取付け,   | (壁掛型)  | 熱感知カメラ   |  |  |  |  |  |
|   | 支持架台を溶接              |        |  |  |  |  |  |  |
|   | く行来日を俗後<br>により,建屋壁の  |        | 取付ボルト  |  |  |  |  |  |
|   | 躯体に据え付け              |        | 297.4  |  |  |  |  |  |
|   | る。                   |        |  |  |  |  |  |  |
|   | <i>∞</i> ₀           |        | <ul> <li><u>支持架台</u></li> <li><u>溶接部</u></li> <li>→</li> </ul> |  |  |  |  |  |
|   |                      |        | (単位:mm)  |  |  |  |  |  |

表2-1 構造計画 (4/4)

表2-2 煙感知器,熱感知器,防水型熱感知器及び防爆型煙感知器①の

| 項目                      | 記号             | 単位              | 入力値     |  |  |  |  |  |
|-------------------------|----------------|-----------------|---------|--|--|--|--|--|
| ボルトの軸断面積                | A <sub>b</sub> | $\mathrm{mm}^2$ |         |  |  |  |  |  |
| ボルトの呼び径                 | d              | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 重力加速度                   | g              | $m/s^2$         | 9.80665 |  |  |  |  |  |
| 取付面から重心までの距離            | h 1            | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 重心とボルト間の水平方向距離          | $\ell_1$       | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 重心とボルト間の水平方向距離(ℓ1≦ℓ2)   | $\ell_2$       | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 機器の質量                   | m              | kg              |         |  |  |  |  |  |
| ボルトの本数                  | n              | _               | 12      |  |  |  |  |  |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数 | n f            | _               | 2       |  |  |  |  |  |

構造強度評価モデルの諸元

表2-3 防爆型熱感知器及び防爆型煙感知器②の構造強度評価モデルの諸元

| 項目                      | 記号             | 単位              | 入力値     |
|-------------------------|----------------|-----------------|---------|
| ボルトの軸断面積                | A <sub>b</sub> | $\mathrm{mm}^2$ |         |
| ボルトの呼び径                 | d              | mm              |         |
| 重力加速度                   | g              | $m/s^2$         | 9.80665 |
| 取付面から重心までの距離            | h 1            | mm              |         |
| 重心とボルト間の水平方向距離          | $\ell_1$       | mm              |         |
| 重心とボルト間の水平方向距離(ℓ1≦ℓ2)   | $\ell_2$       | mm              |         |
| 機器の質量                   | m              | kg              |         |
| ボルトの本数                  | n              | _               | 2       |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数 | n <sub>f</sub> | _               | 2       |

| 表2-4 防湿型煌感知奋の構造強度評価モデルの諸元         |                  |                 |         |  |  |  |  |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|---------|--|--|--|--|
| 項目                                | 記号               | 単位              | 入力値     |  |  |  |  |
| ボルトの軸断面積                          | A <sub>b</sub>   | $\mathrm{mm}^2$ |         |  |  |  |  |
| ボルトの呼び径                           | d                | mm              |         |  |  |  |  |
| 重力加速度                             | g                | $m/s^2$         | 9.80665 |  |  |  |  |
| 取付面から重心までの距離                      | h 1              | mm              |         |  |  |  |  |
| 重心と転倒支点間の鉛直方向距離                   | $\varrho_1$      | mm              |         |  |  |  |  |
| 左側ボルトと右側ボルト間の水平方向距離               | $\ell_2$         | mm              |         |  |  |  |  |
| 上側ボルトと下側ボルト間の鉛直方向距離               | $\ell_3$         | mm              |         |  |  |  |  |
| 機器の質量                             | m                | kg              |         |  |  |  |  |
| ボルトの本数                            | n                | _               | 4       |  |  |  |  |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数<br>(水平方向) | n <sub>f H</sub> | _               | 2       |  |  |  |  |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数<br>(鉛直方向) | n fv             | _               | 2       |  |  |  |  |

表2-4 防湿型煙感知器の構造強度評価モデルの諸元

|                         | 仙モノルの谄           | <u>Л</u>        |         |
|-------------------------|------------------|-----------------|---------|
| 項目                      | 記号               | 単位              | 入力値     |
| ボルトの軸断面積                | A <sub>b</sub>   | $\mathrm{mm}^2$ |         |
| ボルトの呼び径                 | d                | mm              |         |
| 重力加速度                   | g                | $m/s^2$         | 9.80665 |
| 取付面から重心までの距離            | h 1              | mm              |         |
| 重心と転倒支点間の鉛直方向距離         | $\ell_1$         | mm              |         |
| 左側ボルトと右側ボルト間の水平方向距離     | $\ell_2$         | mm              |         |
| 上側ボルトと下側ボルト間の鉛直方向距離     | $\ell_3$         | mm              |         |
| 機器の質量                   | m                | kg              |         |
| ボルトの本数                  | n                | —               | 4       |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数 | n <sub>f H</sub> | _               | 2       |
| (水平方向)                  | II I H           |                 | 2       |
| 評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数 | n <sub>f V</sub> | _               | 2       |
| (鉛直方向)                  |                  |                 |         |

表2-5 炎感知器の構造強度評価モデルの諸元

| 表2-6 屋外仕様炎感知畚の構造強度評価セアルの諸元               |                |                 |         |  |  |  |  |  |
|--|----------------|-----------------|---------|--|--|--|--|--|
| 項目                                       | 記号             | 単位              | 入力値     |  |  |  |  |  |
| 機器の質量                                    | m              | kg              |         |  |  |  |  |  |
| 重力加速度                                    | g              | $m/s^2$         | 9.80665 |  |  |  |  |  |
| 取付面から重心までの距離                             | $\ell_1$       | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 取付部材芯から重心までの距離                           | $Q_2$          | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 溶接脚長                                     | S              | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 溶接部の有効のど厚                                | а              | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 溶接の有効長さ(Y方向)                             | b <sub>w</sub> | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 溶接の有効長さ(Z方向)                             | h w            | mm              |         |  |  |  |  |  |
| 溶接部の有効断面積                                | $A_{w}$        | $\mathrm{mm}^2$ |         |  |  |  |  |  |
| 左右方向(Y方向)荷重により発生する部材せん断<br>力に対する有効せん断断面積 | $A_{swY}$      | mm <sup>2</sup> |         |  |  |  |  |  |
| 鉛直方向(Z方向)荷重により発生する部材せん断<br>力に対する有効せん断断面積 | $A_{swZ}$      | $\mathrm{mm}^2$ |         |  |  |  |  |  |
| 溶接断面積における左右方向(Y方向)軸まわりの<br>断面係数          | $Z_{wY}$       | mm <sup>3</sup> |         |  |  |  |  |  |
| 溶接断面積における鉛直方向(Z方向)軸まわりの<br>断面係数          | $Z_{wZ}$       | mm <sup>3</sup> |         |  |  |  |  |  |

表2-6 屋外仕様炎感知器の構造強度評価モデルの諸元

| 項目                                       | 記号             | 単位              | 入力値     |
|--|----------------|-----------------|---------|
| 機器の質量                                    | m              | kg              |         |
| 重力加速度                                    | g              | $m/s^2$         | 9.80665 |
| 取付面から重心までの距離                             | $\varrho_1$    | mm              |         |
| 取付部材芯から重心までの距離                           | $\ell_2$       | mm              |         |
| 溶接脚長                                     | S              | mm              |         |
| 溶接部の有効のど厚                                | а              | mm              |         |
| 溶接の有効長さ(Y方向)                             | b w            | mm              |         |
| 溶接の有効長さ(Z方向)                             | h <sub>w</sub> | mm              |         |
| 溶接部の有効断面積                                | A <sub>w</sub> | $\mathrm{mm}^2$ |         |
| 左右方向(Y方向)荷重により発生する部材せん断<br>力に対する有効せん断断面積 | $A_{swY}$      | $\mathrm{mm}^2$ |         |
| 鉛直方向(Z方向)荷重により発生する部材せん断<br>力に対する有効せん断断面積 | $A_{s w Z}$    | $\mathrm{mm}^2$ |         |
| 溶接断面積における左右方向(Y方向)軸まわりの<br>断面係数          | Zwy            | mm <sup>3</sup> |         |
| 溶接断面積における鉛直方向(Z方向)軸まわりの<br>断面係数          | $Z_{wZ}$       | $\mathrm{mm}^3$ |         |

表2-7 熱感知カメラの構造強度評価モデルの諸元

- 3. 固有周期
- 3.1 解析方法

火災感知器の固有周期は,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。

3.2 固有值解析結果

火災感知器の固有値解析結果を表3-1に示す。

表3-1により,火災感知器の固有周期は,0.050秒以下であり剛であることを確認した。

|     |                     |    | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
|-----|---------------------|----|---------------------------------------|
|     | 機器名称                | 方向 | 固有周期                                  |
|     | 熱感知器<br>煙感知器        | 水平 | 0.050以下                               |
|     | 防水型熱感知器<br>防爆型煙感知器① | 鉛直 | 0.050以下                               |
|     | 防爆型熱感知器             | 水平 | 0.050以下                               |
|     | 防爆型煙感知器②            | 鉛直 | 0.050以下                               |
| 火災感 | 防湿型煙感知器             | 水平 | 0.050以下                               |
| 知   | 的碰空连感和奋             | 鉛直 | 0.050以下                               |
| 器   | 火成知思                | 水平 | 0.050以下                               |
|     | 炎感知器                | 鉛直 | 0.050以下                               |
|     | 民从仕埃次咸知聖            | 水平 | 0.050以下                               |
|     | 屋外仕様炎感知器            | 鉛直 | 0.050以下                               |
|     | 熱感知カメラ              | 水平 | 0.050以下                               |
|     |                     | 鉛直 | 0.050以下                               |

表3-1 固有值解析結果

(単位: s)

## 3.3 設計用地震力

火災感知器の耐震計算に用いる設計用地震力については,添付書類「VI-2-1-7 設計用 床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。

- 4. 構造強度評価
- 4.1 構造強度評価方法

火災感知器は,添付書類「別添1-1 5.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。

4.2 荷重の組合せ及び許容応力

構造強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは,添付書類「別添1-1 5.2 荷重の組合 せ及び許容応力」に示す荷重及び荷重の組合せを使用する。

4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

構造強度評価に用いる荷重の組合せ及び許容応力状態は,火災感知器の評価対象部 位ごとに設定する。荷重の組合せ及び許容応力状態を表4-1に示す。

4.2.2 許容応力及び許容応力評価条件

火災感知器の基礎ボルト及び溶接部における許容応力は,添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき表4-2に示す。

火災感知器における基礎ボルト及び溶接部の許容応力評価条件を表4-3に示す。

|                | 許容応力状態  | $IV_{A}S$  | $IV_A S$   | $IV_A S$   | $IV_A S$   | $IV_A S$   | $IV_A S$              |
|----------------|---------|--|--|--|--|--|-----------------------|
| <b>百</b> 衰失)   | 荷重の組合せ  | $\mathrm{D}+\mathrm{P}_\mathrm{D}+\mathrm{M}_\mathrm{D}+\mathrm{S}_\mathrm{S}$ | $\mathrm{D}+\mathrm{P}_{\mathrm{D}}+\mathrm{M}_{\mathrm{D}}+\mathrm{S}_{\mathrm{S}}$ | $\mathrm{D}+\mathrm{P}_{\mathrm{D}}+\mathrm{M}_{\mathrm{D}}+\mathrm{S}_{\mathrm{S}}$ | $\mathrm{D}+\mathrm{P}_{\mathrm{D}}+\mathrm{M}_{\mathrm{D}}+\mathrm{S}_{\mathrm{S}}$ | $\mathrm{D} + \mathrm{P}_{\mathrm{D}} + \mathrm{M}_{\mathrm{D}} + \mathrm{S}_{\mathrm{S}}$ | $D + P_D + M_D + S_s$ |
| 態(設計基準対象施設)    | 機器等の区分  | *  | *  | *  | *  | *  | *                     |
| 荷重の組合せ及び許容応力状態 | 耐震重要度分類 | C  | С  | С  | C  | С  | C                     |
| 表4-1 荷重の組合     | 機器名称    | 熱感知器<br>煙感知器<br>防水型熱感知器<br>防爆型煙感知器①  | 防爆型熱感知器<br>防爆型煙感知器②  | 防湿型煙感知器  | 炎感知器   | 屋外仕様炎感知器   | 熱感知カメラ                |
|                | 施設区分    |  |  | 火災防護設備   |  |  |                       |
|                | 施設      |  | その他発電  | 用原子炉の<br>附属施設  |  |  |                       |

表4-1 荷重の組合せ及び許容応力状態(設計基準対象施設)

R 1

VI-2-別添 1-2

 $\odot$ 

02

13

\*:その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力状態を適用する。

注記

O2 ③ VI-2-別添1-2 R1

| 許容限界(ボルト等)*1,*2 | 一次応力   | せん断 | 1.5 • f s*                         |  |
|-----------------|--------|-----|------------------------------------|--|
| 許容限界(           |        | 引張り | 1.5 • f <sup>*</sup>               |  |
| 許容限界(溶接部)*1,*2  | 一次応力   | 堀で平 | 1.5 • f s                          |  |
|                 | 許容応力状態 |     | $\mathrm{IV}_\mathrm{A}\mathrm{S}$ |  |

表4-2 許容応力(その他の支持構造物)

注記 \*1:応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

\*2:当該の応力が生じない場合,規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

| Г        |
|----------|
| R        |
| $1^{-2}$ |
| -別添      |
| W-2-     |
| 0        |
| 02       |

| F*<br>(MPa)                           | 258                     | Ι              |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|
| F<br>(MPa)                            | I                       | 245            |
| S <mark>u</mark><br>(MPa)             | 400                     | 400            |
| ${\mathop{\rm S}_{\rm y}}_{ m (MPa)}$ | 215                     | 245            |
| 温度条件<br>(°C)                          | 40<br>(周囲環境温度)          | 40<br>(周囲環境温度) |
| 材料                                    | SS400<br>(40mm<径≦100mm) | STKR400        |
| 評価対象部位                                | 基礎ボルト                   | 溶接部            |

表4-3 許容応力評価条件(設計基準対象施設)

- 5. 機能維持評価
- 5.1 電気的機能維持評価方法

火災感知器は,添付書類「別添 1-1 6.機能維持評価」に示す評価方針に従い,機能 維持評価を実施する。

なお,機能確認済加速度には,対象機器の加振試験において電気的機能の健全性を確認した最大加速度を適用する。

6. 評価結果

火災感知器の構造強度評価結果及び機能維持評価結果を以下に示す。なお,発生値は許 容限界を満足しており,設計用地震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有してい ることを確認した。

- (1) 構造強度評価結果構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。
- (2) 機能維持評価結果電気的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

O 2 ③ VI-2-別添 1-2 R 1

【火災感知器の耐震性についての計算結果】

1.1 設計条件

| Image         Km m m k k k k k k k k k k k k k k k k k  |                     | 意識        | 》2. 经 坦 楷 晶 禔              | 固有周期(s)                 | 朔 (s)                    | 基準地震動S                | ≹動 S_s   | 周囲環境温度  |
|---|---------------------|-----------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--|---------|
| C         原子炬進屋         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09           C         0.P. 50.50*1         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09           C         原子炬進屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09           C         0.P. 50.50*1         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09         CV=2.09           C         0.P. 50.50*1         0.050以T*3         0.050以T*3         C.H=7.28         CV=2.09         CV=2.0   | 機器名称                | 重要度<br>分類 | 米国高な(三)                    | 水平方向                    | 船直方向                     | 水平方向<br>設計震度          | 鉛直方向<br>設計震度   | (°C)    |
| C         原子师建屋<br>0.P. 50.50*1         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09           C         原島用電気品建屋<br>0.P. 50.50*1         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=2.09         CV=0.99           C         原島用電気品建屋<br>0.P. 68.90*2         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=0.99           C         緊急用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         C.H=7.28         C.V=0.99  | 熱感知器                |           |                            |                         |                          |                       |  |         |
| $C$ $0.F. 50.50^{*1}$ $0.000 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $CH=7.28$ $CV=2.09$ $C$ $0.P. 50.50^{*1}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=7.28$ $C_{V}=2.09$ $C$ $0.P. 50.50^{*1}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=7.28$ $C_{V}=2.09$ $C$ $0.P. 50.50^{*1}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=7.28$ $C_{V}=2.09$ $C$ $0.P. 50.50^{*1}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=7.28$ $C_{V}=2.09$ $C$ $0.P. 68.90^{*2}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=7.28$ $C_{V}=0.99$ $C$ $\frac{9}{0.P. 68.90^{*2}}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=3.32$ $C_{V}=0.99$ $C$ $\frac{9}{0.P. 68.90^{*2}}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $0.050 \text{L} F^{*3}$ $C_{H}=3.32$ $C_{V}=0.99$   | 煙感知器                | C         | 原子炉建屋                      | 0 050121 F*3            | 0 050121 15*3            | C=7 98                | =3 ∩0  | 40      |
| C         原子炉建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         0.P. 50.50*1         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         原子炉建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         原子炉建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         原子炉建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         原名用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09           C         原島用電気品建屋         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09         C <sub>V</sub> =2.09           C         原島用電気品建屋         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09         C <sub>V</sub> =2.09           C         緊急用電気品建屋         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =0.99         C <sub>V</sub> =1.99           C         緊急用電気品建         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =7.28         C <sub>V</sub> =2.09         C <sub>V</sub> =1.99           C         緊急用電気         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =3.32         C <sub>V</sub> =0.99         C <sub>V</sub> =1.99   | 防水型熱感知器             | )         | 0. P. $50.50^{*1}$         |                         | 0.000                    |                       |  | Ч.<br>О |
| C $\begin{mindle}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$  | 防爆型煙感知器①            |           |                            |                         |                          |                       |  |         |
| C         0.P. 50.50*1         0.030以下*3         0.030以下*3         0.030以下*3         0.030以下*3         0.050以下*3         CH=1.26         CV=2.09           C         原子炉建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=7.28         Cv=2.09           C         0.P. 50.50*1         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=7.28         Cv=2.09           C         原急用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=7.28         Cv=2.09           C         緊急用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=3.32         Cv=0.99           C         緊急用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=3.32         Cv=0.99         P           C         緊急用電気品建屋         0.050以下*3         0.050以下*3         Ch=3.32         Cv=0.99         P   | 防爆型熱感知器             | (         | 原子炉建屋                      |                         |                          |                       |  | C 7     |
| C $\bar{\mu}$ + $\bar{\mu}$ = $\bar{\mu}$ <th< td=""><td>防爆型煙感知器②</td><td>J</td><td>0. P. <math>50.50^{*1}</math></td><td>0. 03022</td><td>0. U2U2U</td><td>Сн— 1.28</td><td><math>\nabla v = 2</math>. 09</td><td>40</td></th<>  | 防爆型煙感知器②            | J         | 0. P. $50.50^{*1}$         | 0. 03022                | 0. U2U2U                 | Сн— 1.28              | $\nabla v = 2$ . 09  | 40      |
| C         0.P. 50.50*1         0.000以下*3         0.000以下*3         0.000以下*3         0.050以下*3         0.050以T*3         0.050以T*3         0.050         0.050  | 대는 개 귀에 빠 나 한 수지 말랐 | C         | 原子炉建屋                      | 0 05001 E*3             | 0 050 DI <del>1</del> *3 |                       |  | 04      |
| C $\bar{\Pi}$ + $\bar{\mu}$ = $\bar{\Lambda}$ $0.050 \mathrm{L}$ F*3 $0.050 \mathrm{L}$ F*3 $C_{\mathrm{H}}$ = 7.28 $C_{\mathrm{V}}$ = 2.09           C $\bar{\mathrm{g}}$ = = $\bar{\mathrm{g}}$ = $\bar{\mathrm{g}$ | 約4m/年本的<br>1440年    | )         | 0. P. $50.50^{*1}$         | 0.00021                 | 0. 00020 1               |                       | <u>C V -</u> 2. 03   | 40      |
| C     0.P. 50.50*1     0.030以下*3     0.030以下*3     0.030以下*3     0.050以下*3     0.050以下*3     CH=1.20     CV=2.03       C     緊急用電気品建屋     0.050以下*3     0.050以下*3     0.050以下*3     CH=3.32     Cv=0.99       C     緊急用電気品建屋     0.050以下*3     0.050以下*3     0.050以下*3     CH=3.32     Cv=0.99  | 大武子                 | (         | 原子炉建屋                      | 8* <del>11</del> 110200 | 8* <del>11</del> 110100  |                       |  | 01      |
| C         緊急用電気品建屋<br>0.P. 68.90*2         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =3.32         C <sub>V</sub> =0.99           C         緊急用電気品建屋<br>0.P. 68.90*2         0.050以下*3         0.050以下*3         C <sub>H</sub> =3.32         C <sub>V</sub> =0.99   | <u> </u>            | J         |                            | 0. 03022 1              | 0. 000121                | Сн— 1. 20             | $\overline{\mathbf{V}}$ $\overline{\mathbf{V}}$ - $\mathbf{V}$ | 40      |
| C         0.P. 68.90*2         0.030 M F         0.   | 民处在法公司              | Ċ         | 緊急用電気品建屋                   | 0 05011 F*3             | 8* <u>고</u> 1시 0일이 이     | 66 6 <mark>— У</mark> |  | 10      |
| C 緊急用電気品建屋 0.050以下*3 0.050以下*3 C <sub>H</sub> =3.32 C <sub>V</sub> =0.99 O.P. 68.90*2   | 用之下上资义资本中的          | )         |                            |                         |                          | <u>он</u> , о. ос     | <u> </u>   | 40      |
| $0.P. 68.90^{*2}$ $0.000 \times P$ $0.000 \times P$ $0.000 \times P$ $0.000 \times P$   | 糞原生し                | C         | 緊急用電気品建屋                   | 0 05001 E*3             | 0 0E0101 E*3             | 00 0 <mark>-</mark>   |  | 04      |
|   |                     | )         | 0. P. 68. 90* <sup>2</sup> | 0. 0000                 |                          | 0H-0.02               | <u> </u>   | 40      |

\*2: 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。 \*1:最も設計震度が大きい階の設備評価用床応答曲線を用いる。 注記

\*3:固有値解析により 0.050 秒以下であり,剛であることを確認した。

O 2 ③ VI-2-別添 I-2 R 1

1.2 機器要目

1.2.1 基礎ボルトの機器要目

|                             |                                    |                     |         | r     | ı |        |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|---------|-------|---|--------|
| n f                         | 7                                  | 2                   | 2       | 2     |   |        |
| п                           | 12                                 | 2                   | 4       | 4     |   | *<br>[ |
| ${ m A}~_{ m b}$ (mm $^2$ ) |                                    |                     |         |       |   |        |
| d<br>(mm)                   |                                    |                     |         |       |   |        |
| $\ell_3$ (mm)               |                                    |                     |         |       |   | C      |
| $\ell_2$ (mm)               |                                    |                     |         |       |   |        |
| $\ell_1$ (mm)               |                                    |                     |         |       |   |        |
| h 1<br>(mm)                 |                                    |                     |         |       |   | C      |
| m<br>(kg)                   |                                    |                     |         |       |   |        |
| 部材                          | 基礎ボルト                              | 基礎ボルト               | 基礎ボルト   | 基礎ボルト |   |        |
| 機器名称                        | 熱感知器<br>煙感知器<br>防水型熱感知器<br>防爆型煙感知器 | 防爆型熱感知器<br>防爆型煙感知器② | 防湿型煙感知器 | 炎感知器  |   |        |

| ++ 174 | S y   | S u   | * Ч   |
|--------|-------|-------|-------|
| [Akd]世 | (MPa) | (MPa) | (MPa) |
| 基礎ボルト  | 215   | 400   | 258   |

O2 ③ VI-2-別添 I-2 R 1

1.2.2 溶接部の機器要目

| A w Z<br>(mm <sup>3</sup> )          |          |        |
|--------------------------------------|----------|--------|
| Z w Y<br>(mm <sup>3</sup> )          |          |        |
| $A {}_{s w z}$<br>(mm <sup>2</sup> ) |          |        |
| ${\rm A}$ s w Y (mm <sup>2</sup> )   |          |        |
| 部村                                   | 溶接部      | 溶接部    |
| 機器名称                                 | 屋外仕様炎感知器 | 熱感知カメラ |

| F<br>(MPa)              | 245 |
|-------------------------|-----|
| S u<br>(MPa)            | 400 |
| S <sub>y</sub><br>(MPa) | 245 |
| 科培                      | 溶接部 |

1.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

(単位:N)

| 機器名称     | 部材  | F <sub>b</sub> | $\mathbf{Q}_{\mathrm{b}}$ |
|----------|---|----------------|---------------------------|
| 熱感知器     |   |                |                           |
| 煙感知器     |   |                |                           |
| 防水型熱感知器  | を ほう こう おう しょう しょう しょう しょう しょう しょう しょう しょう しょう しょ |                |                           |
| 防爆型煙感知器① |   |                |                           |
| 防爆型熱感知器  | 1.""北北"   |                |                           |
| 防爆型煙感知器② | ★ 碇 小 / Γ   |                |                           |
| 防湿型煙感知器  | 基礎ボルト   |                |                           |
| 炎感知器     | 基礎ボルト   |                |                           |
|          |   |                |                           |

(2) 溶接部に作用する応力

(単位:N/mm<sup>2</sup>)  $\vec{0}$  2 12 15 $0_1$ 11 6 溶接部 溶接部 部材 屋外仕様炎感知器 熱感知カメラ 機器名称

O2 ③ VI-2-別添1-2 R1

1.4 構造強度評価結果

1.4.1 構造強度評価結果

(単位:MPa)

|                       | $\checkmark$       |         |                                |   |   |
|-----------------------|--------------------|---------|--------------------------------|---|---|
| 機器名称                  | 部材                 | 材料      | 応力分類                           | 発生応力  | 許容応力  |
| 熱感知器<br>煙感知器          | <del></del>        |         | 引張り                            | $\sigma_{b} = 29$                                     | $f_{ m t~s} = 193*$                           |
| 防水型熱感知器<br>防爆型煙感知器①   | ▶ 歳 ふ / / ト        | 55400   | せん断                            | 9= <sup>q</sup> 2                                     | $f_{\rm s, b} = 148$                          |
| 防爆型熱感知器               | 甘 7株 - 7、1、1       | 00133   | り 張り                           | $\sigma_{\rm b}=8$                                    | $f_{t_{s}} = 193*$                            |
| 防爆型煙感知器②              | ★渡☆>~              | 00400   | せん断                            | $\tau$ b = 2  | $J_{\rm s \ b} = 148$                         |
| 머니가 나가 알려 뜨겁니다. 티오 구신 | 1                  |         | 引張り                            | $\sigma_{\rm b} = 25$                                 | $f_{ m t}$ s = 193*                           |
| 的硬至涟漪和奋               | 発展シント              | 00400   | せん断                            | $\tau$ b = 3  | $f_{\rm s \ b} = 148$                         |
| るよう                   | 甘 7株               |         | 引張り                            | $\sigma_b = 6$  | $f_{t s} = 193*$                              |
| <u> </u>              | ★ 徒 小 / ト          | 00400   | せん断                            | $\tau$ $_{\rm b}=1$                                   | $f_{\rm s \ b} = 148$                         |
| 屋外仕様炎感知器              | 溶接部                | STKR400 | せん断                            | $\sigma = 12$   | $f_{\rm s} = 141$                             |
| 熱感知カメラ                | 溶接部                | STKR400 | せん野                            | $\sigma = 15$   | $f_{\rm s} = 141$                             |
| すべて許容応力以下である。         | \$\$<br>\$\$<br>\$ |         | 「「」」「「」」「」」「」」「」」「」」「」」「」」「」」」 | * : $f_{t_{s}} = Min[1.4 \cdot f_{t_{0}} - 1.6 \cdot$ | -1.6・τ <sup>b</sup> , <mark>f</mark> to] より採用 |

③ VI-2-别添 1-2 R 1 E 02

1.4.5 電気的機能の評価結果

 $(\times 9.8 \text{m/s}^2)$ 

|  | 전 사내 바람 만 가 사           |  | 機能確認済加速度との比較 | <b>東度との比較</b>                         |               |
|--|-------------------------|--|--------------|---------------------------------------|---------------|
| 機器名称                                     | 昭へ1201後12人O.<br>宋佰희と(m) | Ŕ  | 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      |
| 熱感知器                                     |                         |  |              |                                       |               |
| 煙感知器                                     | 原子炉建屋                   |  | C<br>C<br>T  | t<br>T                                | C<br>C<br>L   |
| 防水型熱感知器                                  | 0. P. $50.50^{*1}$      | 0.01   | 10.00        | l. /4                                 | o. 00         |
| 防爆型煙感知器①                                 |                         |  |              |                                       |               |
| 防爆型熱感知器                                  | 原子炉建屋                   | с<br>С   | C<br>C<br>F  | t<br>T                                | C<br>C<br>L   |
| 防爆型煙感知器②                                 | 0. P. $50.50^{*1}$      | 0.01   | T 0. 00      | L. / 4                                | 00.00         |
| 이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아이는 아 | 原子炉建屋                   | р<br>С   |              | t<br>t                                | c<br>c<br>v   |
| 的運運感和希                                   | 0. P. $50.50^{*1}$      | 0.01   | 11.00        | 1.14                                  | 0. 00         |
| 火感知四                                     | 原子炉建屋                   | ۲ <u>۲</u>   |              | 70                                    | с<br>С<br>Ц   |
| 父 饱 和 岛                                  | 0. P. $50.50^{*1}$      | 0.01   | 9.00         | L. /4                                 | 00.0          |
| 日子之子                                     | 緊急用電気品建屋                | C C  | T<br>T       | 60 4                                  | LL<br>LL<br>C |
| ) 全外1.1.1 体恐和 奋                          | 0. P. $68. 90^{*2}$     | 2.11   | 1.14         | 0.02                                  | cc .7         |
| 難長なよしば                                   | 緊急用電気品建屋                | 5<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7 | 10 V F       | CO V                                  | 09 0          |
| ※2024~~~                                 | 0. P. $68. 90^{*2}$     | 7. 11  | 10. 41       | 0.02                                  | 0.00          |

注記 \*1:最も設計震度が大きい階の設備評価用床応答曲線を用いる。

\*2: 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。

23