

| | |
|-----------------------------|------------|
| 柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料 | |
| 資料番号 | KK6-001 改0 |
| 提出年月日 | 2023年9月4日 |

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画認可申請（補正）の概要



2023年9月4日
東京電力ホールディングス株式会社

| | |
|--------------------------------|------|
| 1. 設計及び工事計画認可申請・補正の概要 | P.3 |
| 2. 主な説明事項の抽出 | P.7 |
| 3. 主な説明事項 | P.8 |
| [1] 詳細設計段階における設置変更許可審査時からの設計変更 | P.9 |
| [2] 耐震・強度評価に関する説明事項 | P.12 |
| [3] 詳細設計申し送り事項の分類 | P.13 |
| [4] 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項 | P.16 |

1. 設計及び工事計画認可申請・補正の概要（1 / 3）

■ 経緯

➤平成25年9月27日

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画認可申請

➤令和5年9月4日

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画認可申請の一部補正

1. 工事計画認可申請・補正の概要（2 / 3）

■ 補正の概要

- ▶ 柏崎刈羽原子力発電所第6号機の設計及び工事計画認可申請（補正）に関して、要目表，基本設計方針，施設共通／施設個別に要求される説明書，耐震性に関する説明書，強度に関する説明書等を取りまとめ，2023年9月4日に第1回補正を実施。

| 補正回 | 主な添付書類 | 補正図書数 (補正数／総数) |
|-------------------------|---|-------------------|
| 第1回補正の内容 (2023年9月4日) | ・各発電用原子炉施設に共通の説明書 | (65/65) |
| | ・各施設区分に要求される添付説明書 | (60/60) |
| | ・耐震性に関する説明書「基本方針」 | (15/15) |
| | ・耐震性に関する説明書「設計上重要な設備を設置する施設の耐震性に関する説明書」 | (54/56) |
| | ・耐震性に関する説明書「各施設の耐震計算書」 | (384/387) |
| | ・計算機プログラム(解析コード)の概要 | (1/1) |
| | ・強度に関する説明書「基本方針」 | (8/8) |
| | ・強度に関する説明書「強度計算方法」 | (15/15) |
| | ・強度に関する説明書「各施設の強度計算書」 | (345/345) |
| | ・計算機プログラム(解析コード)の概要 | (1/1) |
| | ・その他の計算書 | (4/4) |

1. 工事計画認可申請・補正の概要（3 / 3）

■ 補正の概要

- 大物搬入建屋建替やデータ伝送装置の再設計に関連する耐震計算書等に関しては、2024年5月に第2回補正を実施予定。

| 補正回 | 主な添付書類 | 補正図書数※ (補正数/総数) [前回補正数含む] |
|-------------------------|---|---------------------------------|
| 第2回補正の内容 (2024年5月予定) | ・耐震性に関する説明書「基本方針」 | (1/15)[15/15] |
| | ・耐震性に関する説明書「設計上重要な設備を設置する施設の耐震性に関する説明書」 | (4/56)[56/56] |
| | ・耐震性に関する説明書「各施設の耐震計算書」 | (5/387)[387/387] |
| | ・計算機プログラム(解析コード)の概要 | (1/1)[1/1] |

※第2回補正では、第1回補正分の添付書類の再補正を行う予定のため、「第1回補正数と第2回補正数の和」が「総数」とは一致しない。

- ・ 大物搬入建屋については7号機と同様の設計方針を採用（建屋の建替を実施し、損傷した杭は再使用しない）

(参考) 第2回補正の添付書類

| 図書番号 | 図書名称 | 補正回 |
|-----------------|-----------------------------------|---------|
| VI-2-1-7 | 設計用床応答曲線の作成方針 | 1回 + 2回 |
| VI-2-2-1 | 原子炉建屋の地震応答計算書 別紙 (重量増) | 1回 + 2回 |
| VI-2-2-別添2-2 | 隣接建屋による影響を考慮した機器・配管系の耐震性についての計算書 | 1回 + 2回 |
| VI-2-9-3-1 | 原子炉建屋原子炉区域 (二次格納施設) の耐震性についての計算書 | 1回 + 2回 |
| VI-2-10-2-3-1 | 水密扉の耐震性についての計算書 | 1回 + 2回 |
| VI-2 別紙 | 計算機プログラム (解析コード) の概要 | 1回 + 2回 |
| VI-2-2-19 | 燃料移送系配管ダクトの地震応答計算書 | 2回 |
| VI-2-2-20 | 燃料移送系配管ダクトの耐震性についての計算書 | 2回 |
| VI-2-6-7-5 | 安全パラメータ表示システム (SPDS) の耐震性についての計算書 | 2回 |
| VI-2-9-3-2 | 原子炉建屋機器搬出入口の耐震性についての計算書 | 2回 |
| VI-2-10-1-2-1-7 | 管の耐震性についての計算書 | 2回 |

2. 主な説明事項の抽出

■ 主な説明事項抽出の観点

- 工事計画認可の審査では、設置変更許可の審査を踏まえた詳細な設備設計、各種評価の評価手法、評価結果について説明を行う。

- 6号機の工事計画認可申請においては、6号機とツインプラントである7号機（既認可）と同様の設計方針であることを踏まえ、工事計画認可の審査における主な説明事項として以下を抽出した。
 - [1] 詳細設計段階における設置変更許可審査時からの設計変更
 - [2] 耐震・強度評価に関する説明事項
 - [3] 設置変更許可審査からの申し送り事項
 - [4] 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項

- なお、主な説明事項については、ヒアリング結果を反映し順次整理していく。

3. 主な説明事項

| 主な説明事項 | | | 頁 |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|----|
| [1] 詳細設計段階における設置変更許可 審査時からの設計変更 | 1 | 復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化及び屋内アクセスルートの見直し | 10 |
| [2] 耐震・強度評価に関する説明事項 | — | 該当なし | 12 |
| [3] 設置変更許可審査からの申し送り事項 | 1 | ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置 | 15 |
| [4] 新たな規制要求(バックフィット)への 対応事項 | 1 | 安全系電源盤に対する高エネルギーアーク (HEAF) 火災対策 | 17 |
| | 2 | 火災感知器の配置 | 18 |
| | 3 | 標準応答スペクトルの審議結果に基づく対応 | 19 |

[1] 詳細設計段階における設置変更許可審査時からの設計変更



- 設置変更許可申請の審査から詳細設計の進捗により、設備設計を一部見直している。
- 主な設計変更の内容は第1表のとおりであり、いずれの項目も既認可の7号機と同様の変更内容である。
- No.1～3については6号及び7号機共用施設に係る項目であり新たな説明事項が無いことから、主な説明事項としてNo.4のみを【1-1】として抽出した。

第1表 詳細設計段階における設置変更許可審査時からの設計変更

| No. | 項目 | 変更内容 | 備考 |
|------------|-----------------------------------|--|---|
| 1 | 中央制御室待避室の遮蔽設計の見直し | 中央制御室待避室について、居住性向上のため遮蔽設計を変更する。 [設置変更許可申請書 添付書類八(機器仕様)関連] | 中央制御室待避室は6号及び7号機共用の施設であり新たな説明事項無し |
| 2 | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所の遮蔽設計の見直し | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所について、居住性向上、要員の運用性の向上のため、遮蔽設計を変更する。 [設置変更許可申請書 添付書類八(機器仕様)関連] | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所は6号及び7号機共用の施設であり新たな説明事項無し |
| 3 | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所可搬型電源設備の保管方法の変更 | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所可搬型電源設備について、万一の復旧の迅速性向上のため、車両に積載して保管する設計へ変更する。 [設置変更許可申請書 添付書類八(保管場所)関連] | 5号機原子炉建屋内緊急時対策所可搬型電源設備は6号及び7号機共用の施設であり新たな説明事項無し |
| 4 【1-1】 | 復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化及び屋内アクセスルートの見直し | 代替循環冷却系の操作性向上のため、復水移送ポンプ周りの手動弁を電動弁化し、それに伴い屋内アクセスルートを変更する。 [設置変更許可申請書 添付書類八(系統概要図)関連] | 2023年10月以降 説明予定 |

【1-1】復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化及び屋内アクセスルートの見直し(1/2) **TEPCO**

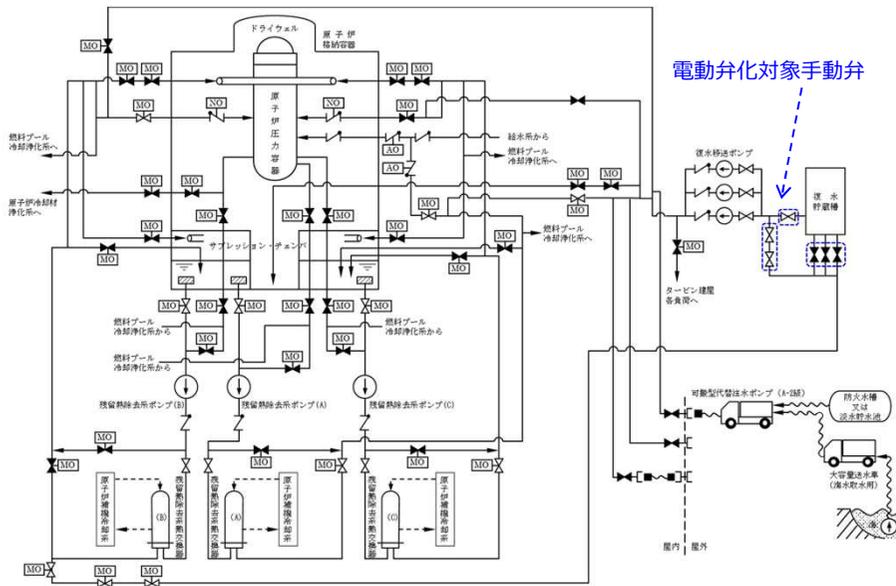
1. 概要

- 代替循環冷却系の操作性向上のため、系統構成で操作する手動弁を電動化し遠隔操作可能な設計※とする。

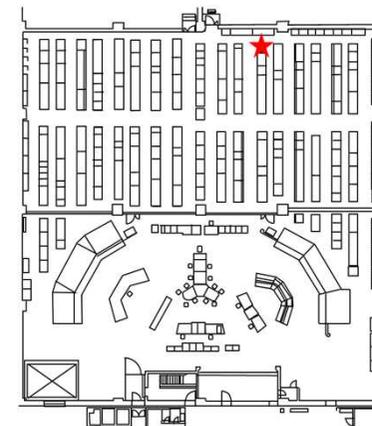
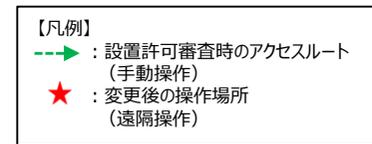
※弁設置場所での手動操作も可能

- 電動弁化により系統構成による時間を短縮することで、低圧代替注水系/代替格納容器スプレイ冷却系/格納容器下部注水系から代替循環冷却系への切替時間（復水移送ポンプ停止時間）が短縮され安全性が向上する。
- また、弁設置場所である管理区域にアクセスすることなく、中央制御室から遠隔操作することにより、被ばくリスクは低減する。
- なお、弁操作場所の変更に伴い、屋内アクセスルートが変更となる。

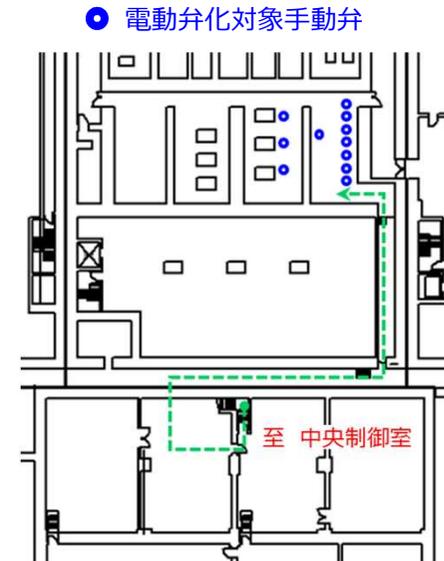
【系統概要図】



【屋内アクセスルート】



<K6/7 C/B 地上2階>

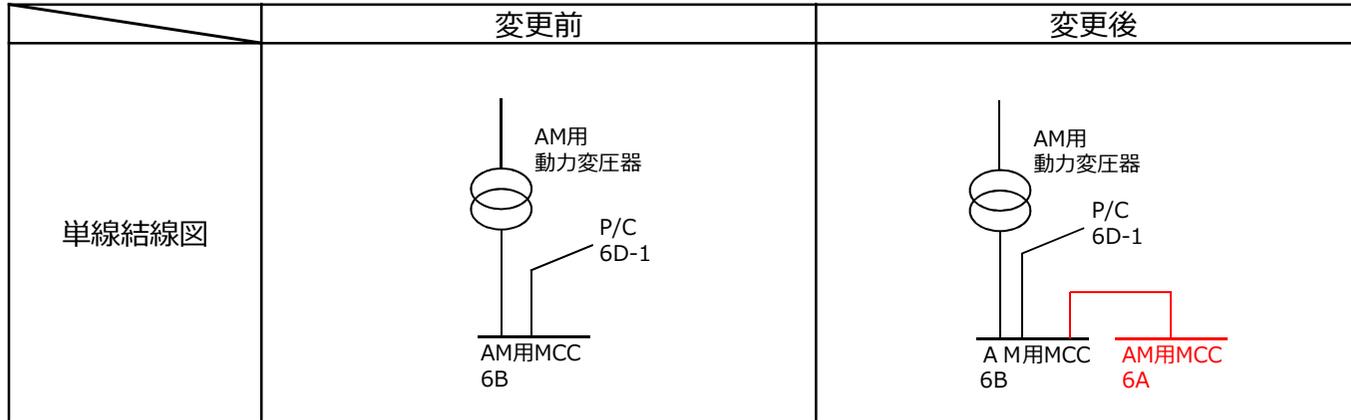


<K6/7 Rw/B 地下3階>

【1-1】復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化及び屋内アクセスルートの見直し(2/2) **TEPCO**

2. 設備及び手順の変更

○設備設計：代替所内電気設備のうちAM用MCCが追加となる。



○重大事故等への対処手順：遠隔による弁操作は、手動による弁操作の想定時間内で操作可能

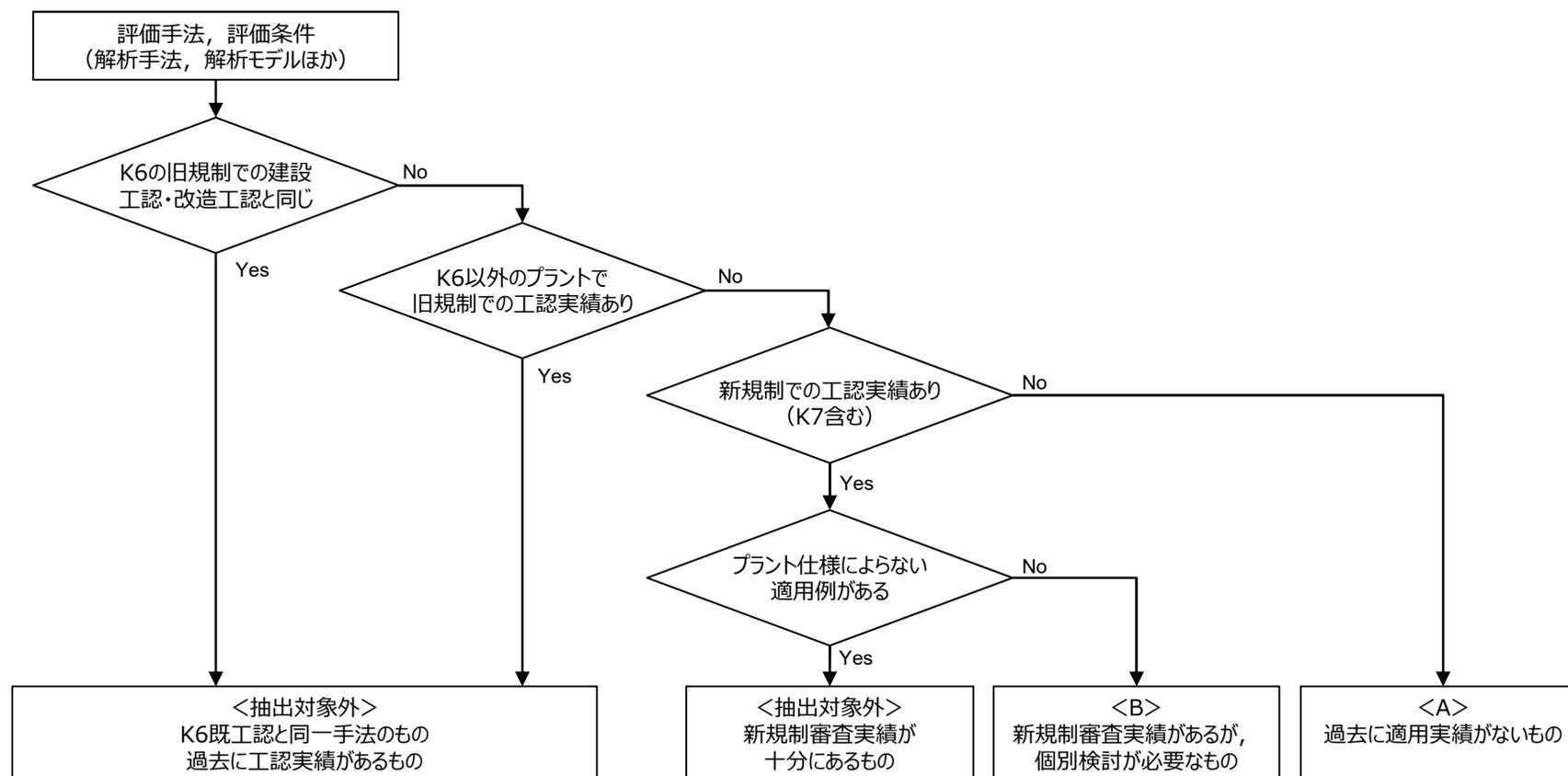
| 手順の項目 | 要員 (数) | 経過時間 (分) | | | | | | | | | | 備考 | |
|---------------------------|-------------------|----------|----------------------------|----|----|----|----|-----------------|----|----|-----|----|------------------------------------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | |
| 代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 | 中央制御室 運転員 A, B | 2 | 通信連絡設備準備, 系統構成(1) | | | | | 代替循環冷却系運転開始 90分 | | | | | 【変更前】移動10分+手動操作50分 【変更後】遠隔操作20分 |
| | | 2 | ポンプ停止, 系統構成(2) | | | | | 復水移送ポンプ停止 65分 | | | | | |
| | | 2 | ポンプ起動, | | | | | | | | | | |
| | 現場運転員 C, D | 2 | 移動, 系統構成(1) | | | | | 系統構成(2) | | | | | 【変更前】手動操作15分 【変更後】遠隔操作5分 |
| | | 2 | 移動, 電源確保 (MCC C,D系⇒AM用MCC) | | | | | 系統構成(1) | | | | | |
| | | 2 | 系統構成(1) | | | | | 系統構成(2) | | | | | |

3. 今後の説明予定

- 設備設計について、代替所内電気設備の基本設計方針、単線結線図等にて説明予定
 - 屋内アクセスルートの変更について、可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート及びその補足説明資料にて説明予定
- 【2023年10月以降説明予定】

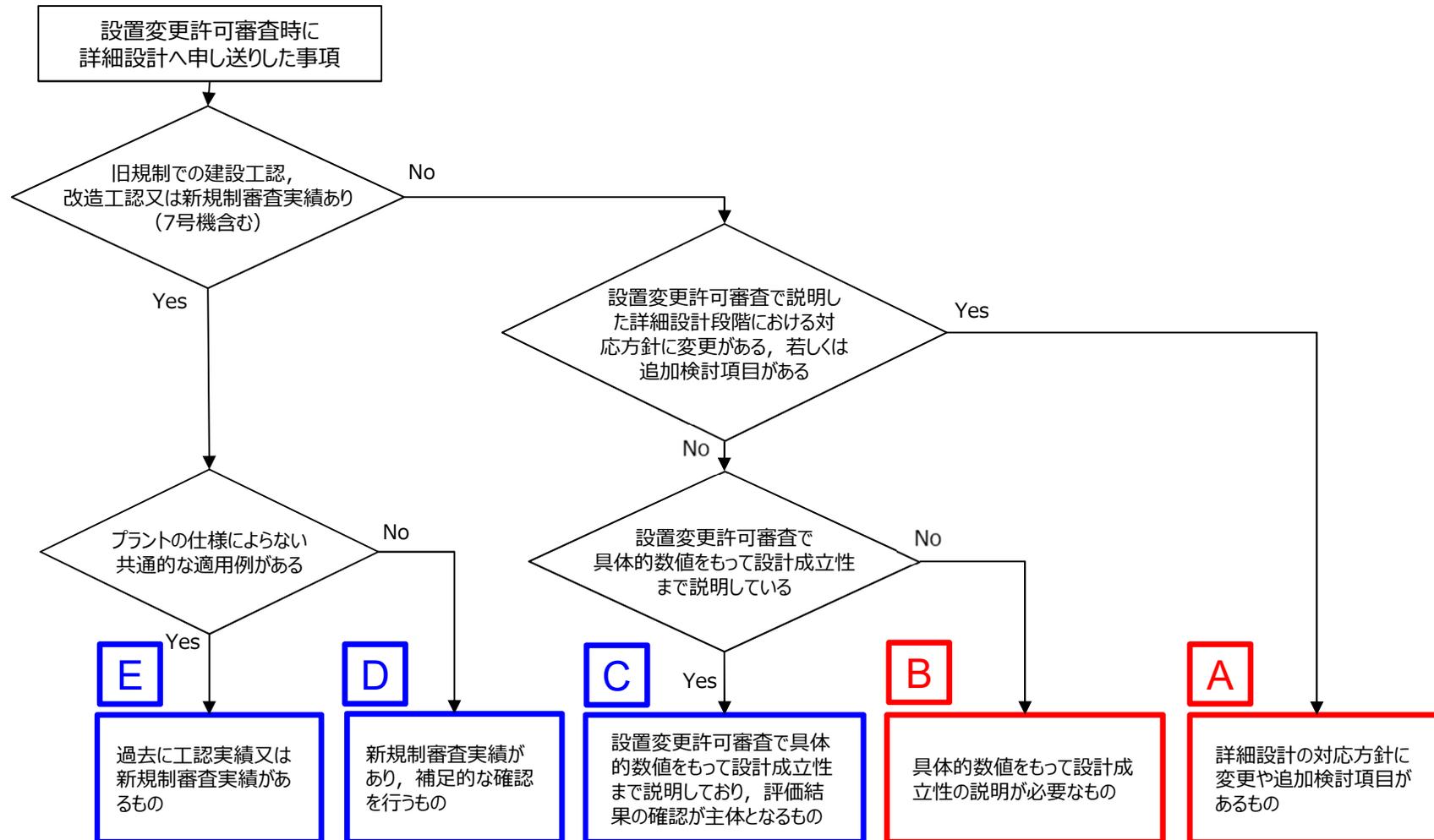
[2] 耐震・強度評価に関する説明事項

- 耐震・強度評価に関する説明事項について、以下のフローに基づき整理した結果、主な説明事項（過去に適用実績がないもの、個別検討が必要なもの）に該当する事項は無いことを確認した。



[3] 詳細設計申し送り事項の分類 (1 / 2)

- 設置許可審査時に詳細設計へ申し送りした事項について、以下のフローに基づき説明内容の重み付け（A～Eの5段階に分類）を実施し、主な説明事項（分類A, B）を抽出した。



[3] 詳細設計申し送り事項の分類 (2 / 2)

- 詳細設計申し送り事項について、関連する工認図書等にて説明する。詳細設計申し送り事項に係る評価手法の適用性等について、第2表に示す説明時期に説明予定。

第2表 詳細設計申し送り事項 (分類A, B)

| No. | 項目 | 概要 | 分類 | 説明時期 | 関連図書の補正回 |
|-------|--------------------------|-----------------------------------|----|------------|----------|
| 【3-1】 | ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置 | ブローアウトパネル及びブローアウト閉止装置の詳細について説明する。 | B | 2023年10月以降 | 第1回補正 |

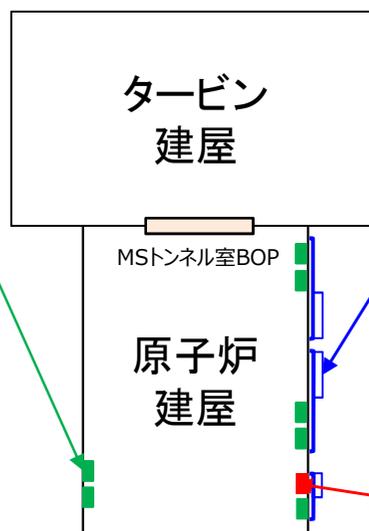
【3-1】ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置

1.概要

- 建設時に設置した燃料取替床ブローアウトパネルが，新規設置する燃料取替床ブローアウトパネル閉止装置と干渉するため，燃料取替床ブローアウトパネルのうち1枚を閉止し，開放しない設計とする。
- 1枚を閉止した場合でも，主蒸気管破断事故時の原子炉格納容器の外圧は許容外圧以下であることを解析により確認している。



燃料取替床ブローアウトパネル（施工前）



燃料取替床ブローアウトパネル閉止装置
（待機状態，取付前）



原子炉格納容器の外圧（1枚閉止を考慮）



閉止箇所

2.今後の説明予定

- ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置については，ブローアウトパネル関連設備の設計方針に関する説明書，補足説明資料にて説明予定【2023年10月以降説明予定】

[4] 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項

- 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項について，関連する工認図書等で説明する。

第3表 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項

| No. | 項目 | 概要 | 説明時期 | 関連図書の補正回 |
|-------|-------------------------------|--|------------|----------|
| 【4-1】 | 安全系電源盤に対する高エネルギーアーク（HEAF）火災対策 | 遮断時間と短絡電流等により求められるアークエネルギーが、電源盤燃焼試験から求められたしきい値を超えないことを評価することにより，所内電源設備及びD/G設備のHEAF対策が適切に実施されていることを説明する。 （7号機と同様の設計） | 2023年11月以降 | 第1回補正 |
| 【4-2】 | 火災感知器の配置 | 火災感知設備が必要な火災区域に，消防法施行規則に準じた設置条件で煙感知器及び熱感知器を設置することを説明する。 （7号機と同様の設計） | 2023年11月以降 | 第1回補正 |
| 【4-3】 | 標準応答スペクトルの審議結果に基づく対応 | 耐震設計等に基準地震動Ssを用いる施設等について，周期1.7秒以上に鉛直方向の固有周期を有しないことを説明する。 | 2023年10月以降 | 第1回補正 |

【4-1】安全系電源盤に対する高エネルギーアーク（HEAF）火災対策 TEPCO

1. 概要

- 技術基準規則第45条第3項第1号にて要求されている電気盤について、HEAF対策が適切に実施されていることを説明する。
- HEAF対策が必要な電気盤は、「重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤」と定められている。6号機の対象盤を図1に示す。なお、6号機には「当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤」に該当する電気盤はない。
- アーク放電により発生するアークエネルギーが、アーク火災が発生するしきい値を超えないように、遮断器の遮断時間の適切な設定及び非常用ディーゼル発電機の停止により、電気盤の損壊の拡大を防止できる設計とする。

2. 今後の説明予定

- HEAF対策について、「非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」に係る補足説明資料にて説明予定【2023年11月以降説明予定】

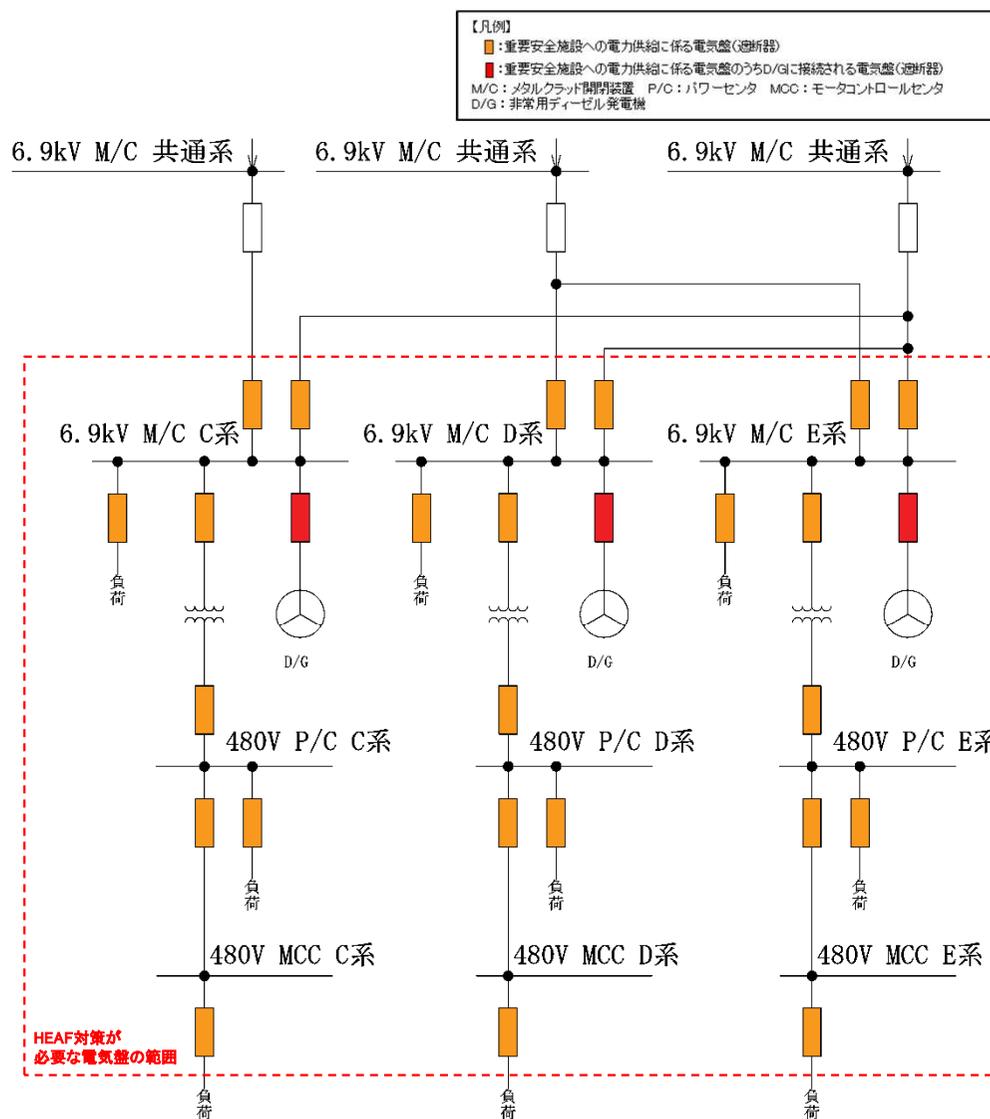


図1 6号機 所内電気系統図

【4-2】火災感知器の配置

1. 概要

- 2019年2月13日の火災防護審査基準の一部改正にて、火災感知器については消防法施行規則第23条第4項に従い設置すること等が追加となった。
- 6号機における火災感知器の配置について、改正後の火災防護審査指針に適合するものであることを説明する。

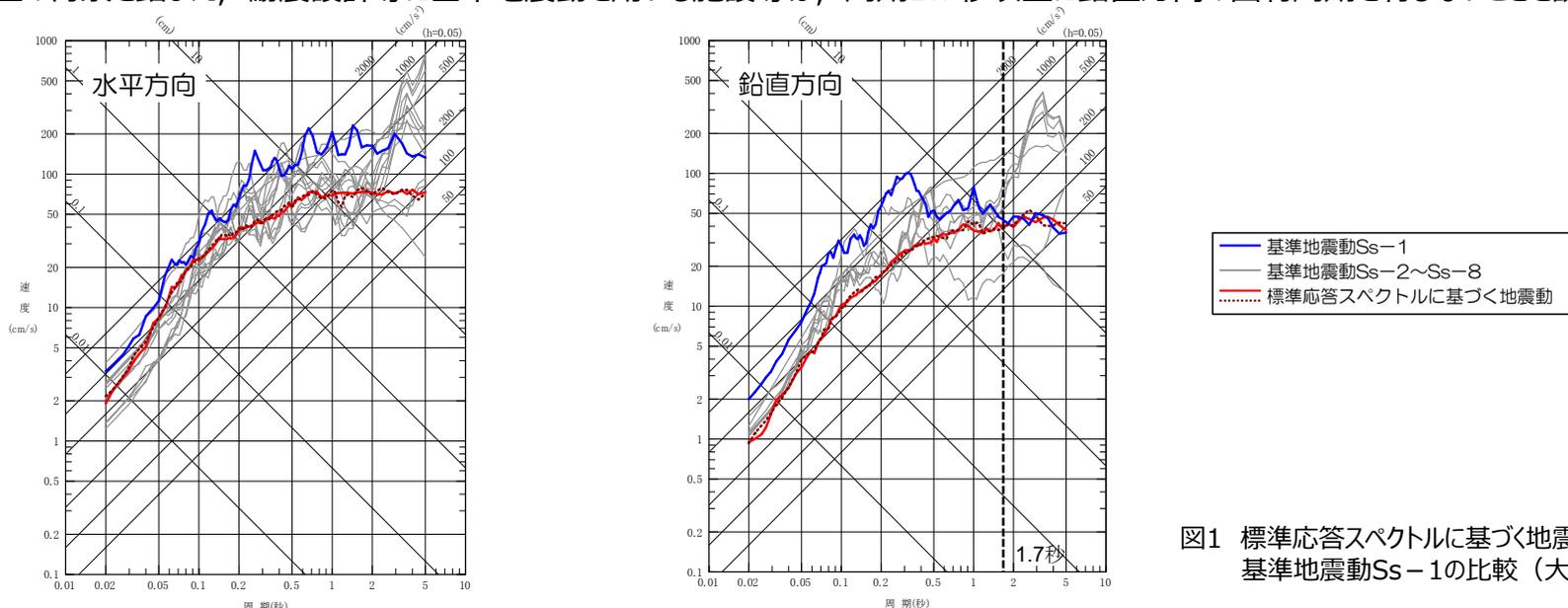
2. 今後の説明予定

- 火災感知器の配置について、火災防護に関する説明書及び補足説明資料にて説明予定【2023年11月以降説明予定】
- その際、「火災感知器の選定及び設置検討における考え方」「火災感知器の設定方針」「環境条件に応じた選定」について具体的に説明を実施する。

【4-3】標準応答スペクトルの審議結果に基づく対応

1. 概要

- 基準地震動Ssは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定している。
- 「震源を特定せず策定する地震動」では、令和3年4月21日に改正された設置許可基準規則解釈を踏まえ標準応答スペクトルに基づく評価を行った結果、基準地震動Ss-1に対して、水平方向では全周期帯において、鉛直方向では短周期側において下回るものの、鉛直方向の周期1.7秒以上の周期帯でわずかに上回った。
- これに対し、耐震設計等に基準地震動を用いる施設等は、周期1.7秒以上に鉛直方向の固有周期を有しない設計とすることで、標準応答スペクトルに基づく地震動は基準地震動として設定していない。
- 以上の背景を踏まえ、耐震設計等に基準地震動を用いる施設等は、周期1.7秒以上に鉛直方向の固有周期を有しないことを説明する。



2. 今後の説明予定

- 耐震設計等に基準地震動を用いる施設等は、周期1.7秒以上に鉛直方向の固有周期を有しない設計及び有しないことについて、VI-2-1-1「耐震設計の基本方針」及び補足説明資料、VI-2-1-2「基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdの策定概要」にて説明予定【2023年10月以降説明予定】