

島根原子力発電所 3号炉

新規制基準適合性審査の状況について

2026 年 1月
中国電力株式会社

目 次

1. 島根原子力発電所 3号炉 地震による損傷の防止（コメント回答） … P 2
2. 島根原子力発電所 3号炉 地盤（敷地の地形、地質・地質構造） … P 1 3
3. 島根原子力発電所 3号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤および周辺斜面の安定性評価……………P 2 5
4. 島根原子力発電所 3号炉 耐津波設計方針について……………P 3 7
5. 島根原子力発電所 3号炉 火山影響評価について……………P 5 0
6. 島根原子力発電所 3号炉 火山影響評価について（第 6 条） ……P 6 4
7. 島根原子力発電所 3号炉 内部火災について……………P 7 9

1. 島根原子力発電所3号炉 地震による損傷の防止 (コメント回答)

(第1373回)2025年11月27日審査会合資料抜粋

審査会合での指摘事項に対する回答

| No. | 審査会合日 | 指摘事項の内容 | 回答頁 |
|-----|-----------|--|-------|
| 1 | 2025年6月3日 | <p>【第1340回審査会合（チャンネルボックス厚肉化）指摘事項】 （チャンネルボックス厚肉化に伴う設置許可基準規則との関係性について） 関係性を「●」とした項目のうち、第4条の適合性について、制御棒の挿入性及び 燃料被覆材の放射性物質閉じ込め機能維持に係るC B 厚肉化の影響を説明する こと。</p> <p>（●：チャンネルボックス厚さの変更により、申請書における設計方針、解析結果 等に影響があり、その影響を本審査項目以外の審査の中で説明する条文）</p> | P2～7 |
| 2 | 2025年6月3日 | <p>【第1340回審査会合（チャンネルボックス厚肉化）指摘事項】 関係性を「●」とした項目のうち、第15条の第5項及び第6項への適合性について、説 明内容を整理したうえで説明すること。</p> <p>（●：チャンネルボックス厚さの変更により、申請書における設計方針、解析結果 等に影響があり、その影響を本審査項目以外の審査の中で説明する条文）</p> | P8～10 |

チャンネルボックスを厚肉化している
が、島根2号炉と同様の方針

■ 指摘事項（第1340回審査会合（2025年6月3日）チャンネルボックス厚肉化※）

- （チャンネルボックス厚肉化に伴う設置許可基準規則との関係性について）関係性を「●」とした項目のうち、第4条の適合性について、制御棒の挿入性及び燃料被覆材の放射性物質閉じ込め機能維持に係るC B厚肉化の影響を説明すること。

（●：チャンネルボックス厚さの変更により、申請書における設計方針、解析結果等に影響があり、その影響を本審査項目以外の審査の中で説明する条文）

※：島根原子力発電所3号炉では、地震時の燃料集合体変位を低減するため、チャンネルボックスの板厚を2.54mm（100mil）から3.05mm（120mil）に変更している。

■ 回答

1. 制御棒の挿入性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

島根3号炉の厚肉化したチャンネルボックスを用いた制御棒挿入性試験結果を示し、チャンネルボックスを厚肉化した状態での地震時における制御棒の挿入機能の確保の見通しについて説明する。

2. 燃料被覆管の閉じ込め機能に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

島根3号炉の燃料被覆管の閉じ込め機能の評価において、チャンネルボックス厚肉化の影響を受ける入力値について整理するとともに、その評価結果から、第4条への基準適合性に対して、チャンネルボックス厚肉化が影響を与えるものではなく、基準に適合する見通しであることを説明する。

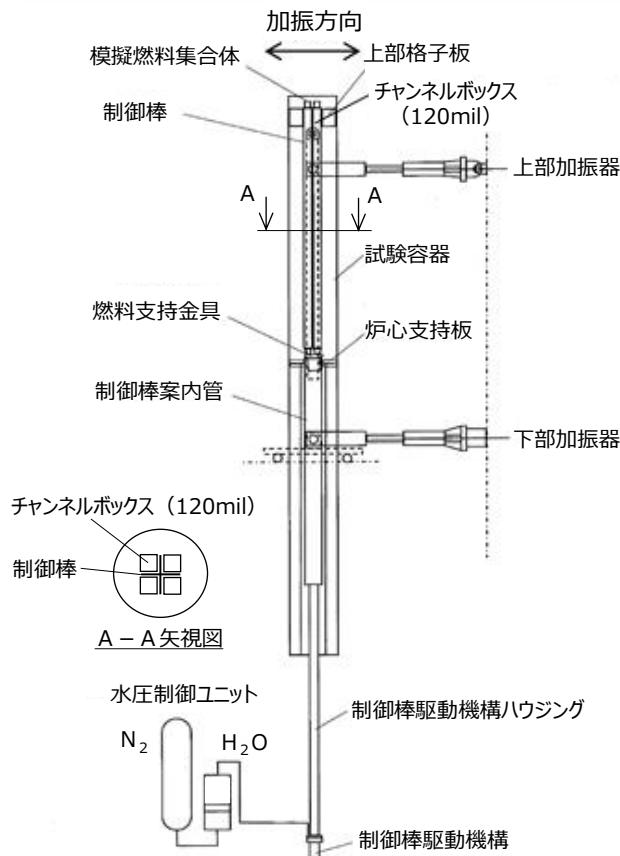
審査会合での指摘事項に対する回答(No.1):第4条への適合性(2/13)

1. 制御棒挿入性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化しているが、島根2号炉と同様の方針

水平地震動により燃料集合体に相対変位が生じた状態で制御棒の挿入性が確保されることを確認するため、厚肉化したチャンネルボックスを用いた試験を実施している。

試験装置は炉心を模擬するために、試験容器内に上部格子板、燃料集合体、制御棒案内管を据え付け、下部に制御棒駆動機構ハウジングを接続している。



試験装置の概要

試験用機器仕様の概要

| 試験用機器 | 仕様の概要 |
|-----------|---|
| 燃料集合体 | 質量模擬燃料集合体 (質量模擬のため燃料ペレットに鉛を使用) |
| 制御棒 | 実機仕様 (ボロンカーバイド型制御棒及び ハフニウムフラットチューブ型制御棒) |
| チャンネルボックス | 実機仕様 (板厚 : 120mil) |
| 燃料支持金具 | 実機仕様 |
| 制御棒案内管 | 実機仕様 |
| 制御棒駆動機構 | 実機仕様 |

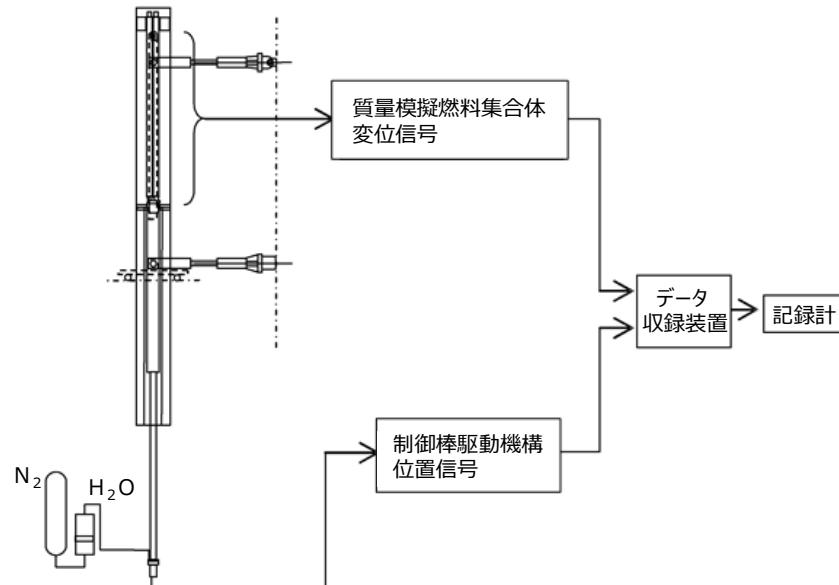
※ : 実機では2体の制御棒駆動機構を駆動するが、試験では1体の制御棒駆動機構を駆動させるため、アキュムレータ及び窒素容器の容量は実機より小さくして圧力を調整することで定格状態を模擬している。

1. 制御棒挿入性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化している
が、島根2号炉と同様の方針

試験容器内に4体の質量模擬燃料集合体を組み込んで、上部加振器及び下部加振器により試験容器を強制加振し、試験容器内の燃料集合体を応答させることでスクラム試験を実施した。

試験では、計測装置により、燃料集合体の相対変位（振幅）及び制御棒の挿入時間を測定した。



計測装置の概要

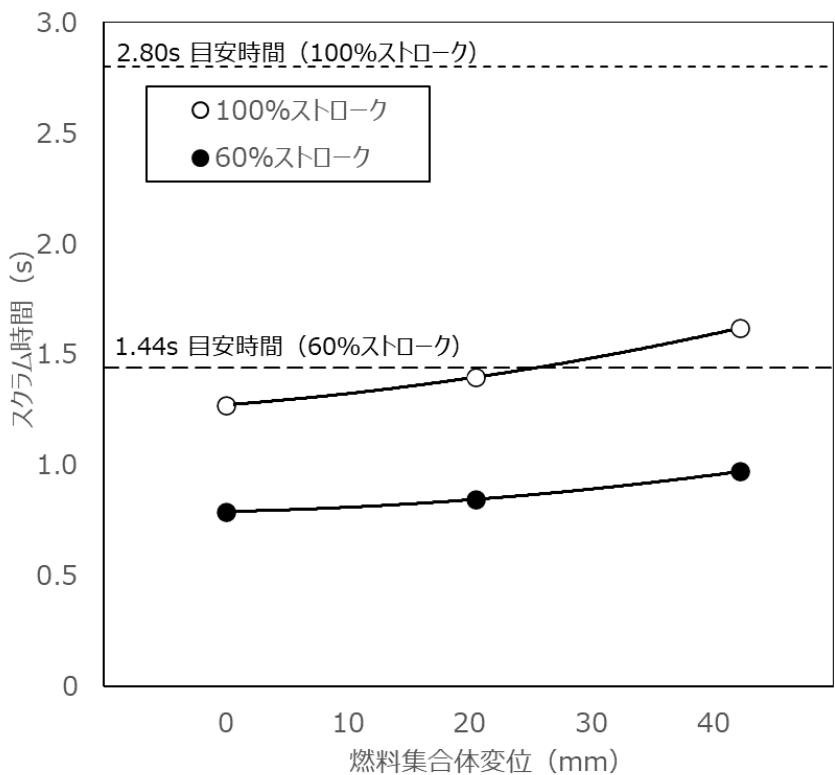
審査会合での指摘事項に対する回答(No.1):第4条への適合性(4/13)

1. 制御棒挿入性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

7

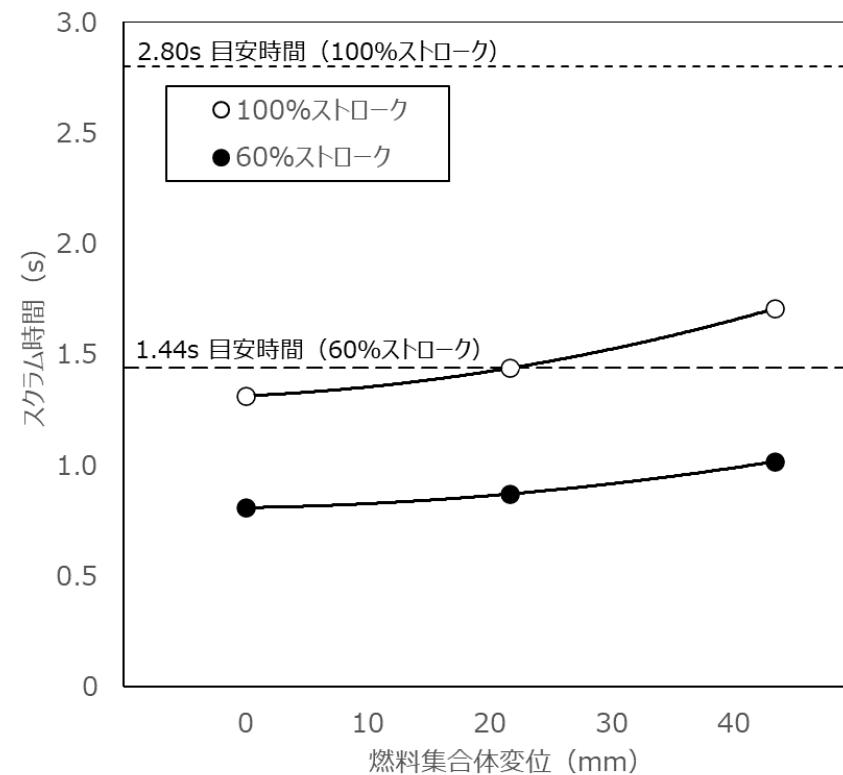
チャンネルボックスを厚肉化している
が、島根2号炉と同様の方針

厚肉化したチャンネルボックスを用いた制御棒挿入性試験の結果より、燃料集合体の相対変位が約40mmまでの範囲においては、通常のスクラム目安時間内で制御棒を挿入できること、及び制御棒挿入性試験後、制御棒の外観に有意な変化がないことを確認した。



ボロンカーバイド型制御棒

燃料集合体相対変位のスクラム時間に及ぼす影響



ハフニウムフラットチューブ型制御棒

審査会合での指摘事項に対する回答(No.1):第4条への適合性(10/13)

2. 燃料被覆管の閉じ込め機能に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化しているが、島根2号炉と同様の方針

燃料被覆管閉じ込め機能の評価では、島根2号炉と同様の手法により、チャンネルボックスの厚肉化後の状態を評価した。地震時の燃料被覆管閉じ込め機能の評価は以下のとおりであり、その結果は評価基準を下回ることを確認している。

<チャンネルボックス厚肉化の影響>

■ 燃料集合体の地震応答解析モデル

燃料被覆管の応力評価は、基準地震動 S s 等により生じる燃料集合体位置の加速度及び燃料集合体の相対変位を用いて応力値を算出しているが、チャンネルボックスの厚さが変われば燃料集合体位置の応答算出に用いる地震応答解析モデルで用いる入力が変わるために、応答も変わる。

■ 最大過出力

チャンネルボックス厚肉化と直接の関係はないが、今回の解析に合わせ、「運転時の異常な過渡変化の解析」のうち「出力運転中の制御棒の異常な引き抜き」の解析条件を変更したため、最大過出力が変更となった（P.8参照）。

<評価結果>

■ 応力評価

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に発生する応力に加えて地震による応力を考慮した場合においても、応力設計比の最大値は、 9×9 燃料（A型）で0.75、 9×9 燃料（B型）で0.75であり、応力設計比1.0より小さいことを確認した。

■ 疲労評価

地震力が繰り返された場合の応力振幅と繰り返し回数、ジルカロイの設計疲労曲線を用いて評価された疲労係数の増分の最大値は、 9×9 燃料（A型）で0.0028、 9×9 燃料（B型）で0.00559であり、予測サイクルに基づく累積疲労係数に地震動による疲労係数の増分を加えても、累積疲労係数は1.0より小さいことを確認した。

3. まとめ

チャンネルボックスを厚肉化している
が、島根2号炉と同様の方針

● 制御棒の挿入性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響のまとめ

燃料集合体の基準地震動 S_s による地震時の最大応答相対変位は40mm以下(37.3mm)※となる見込みであることを確認している。

また、厚肉化したチャンネルボックスを用いた制御棒挿入性試験の結果より、燃料集合体の相対変位が約40mmまでの範囲において制御棒挿入機能が確保できることを確認している。

以上のことから、チャンネルボックスを厚肉化した状態で地震時における制御棒の挿入機能は確保できる見通しである。

※：燃料集合体の地震応答解析は原子炉圧力容器内部構造物の一部として実施

● 燃料被覆管の閉じ込め機能に係るチャンネルボックス厚肉化の影響のまとめ

島根3号炉の燃料被覆管の閉じ込め機能の評価において、チャンネルボックス厚肉化の影響を受ける入力値としては、「最大過出力」及び「燃料集合体の地震応答解析モデル」であり、その影響を踏まえた地震時の燃料被覆管閉じ込め機能の評価結果は、評価基準を下回ることを確認している。

以上のことから、チャンネルボックスの厚肉化は第4条への基準適合性に影響を与えるものではなく、基準に適合する見通しであることを確認している。

審査会合での指摘事項に対する回答(No.2):第15条への適合性(1/4)

第5項及び第6項の第1号の適合性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化しているが、島根2号炉と同様の方針

■ 指摘事項（第1340回審査会合（2025年6月3日）チャンネルボックス厚肉化）

・関係性を「●」とした項目のうち、第15条の第5項及び第6項への適合性について、説明内容を整理したうえで説明すること。

（●：チャンネルボックス厚さの変更により、申請書における設計方針、解析結果等に影響があり、その影響を本審査項目以外の審査の中で説明する条文）

■ 回答

チャンネルボックス厚肉化に関し、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成25年6月28日制定）との関係性として、第15条で「●」と整理した条文（第15条の第5項及び第6項の第1号）への適合性は以下のとおり。

| 条 | 項 | 号 | 条文への適合性 |
|----|---|---|---------------------------------------|
| 15 | 5 | - | チャンネルボックス厚肉化に伴う、本項への適合のための設計方針について既許可 |
| | 6 | 1 | からの変更はない。 |

本条文は、燃料の機械設計に対する要求事項であり、通常運転時、運転時の異常な過渡変化を通じた確認を行うが、チャンネルボックスの厚肉化によって、「運転時の異常な過渡変化の解析」の解析結果（「最大過出力」の変更）を踏まえた燃料被覆管の応力設計比が既許可から変更となる。

| | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| 出力運転中の制御棒の異常な引き抜きの解析結果 | チャンネルボックス板厚 3.05mm | 【参考】チャンネルボックス板厚2.54mm | |
| 局所の表面熱流束の最大値 | 9×9 燃料（A型） | 約118% | 約120% |
| | 9×9 燃料（B型） | 約118% | 約120% |

以降では、条文適合のための設計方針とあわせ、「運転時の異常な過渡変化の解析」の解析結果を踏まえた燃料被覆管の応力設計比が、設計方針を満足することを評価結果を用いて示す。水色網掛け部は、今回確認した評価結果の該当箇所を示す。

審査会合での指摘事項に対する回答(No.2):第15条への適合性(2/4)

第5項及び第6項の第1号の適合性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化しているが、島根2号炉と同様の方針

■ 適合のための設計方針

| 変更前 | 変更後 |
|--|-------|
| <p>燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においても、燃料棒の内外圧差、燃料棒及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的・動的荷重、燃料ペレットの変形、燃料棒内封入ガスの組成の変化等を考慮して、各構成要素が、十分な強度を有し、その機能が保持できる設計とする。</p> <p>燃料集合体には燃料棒を保護する機能を持つチャンネルボックスをかぶせる。</p> | 変更なし※ |

※ 記載の適正化を行うものの、設計方針の考え方には変更はない。

■ 具体的设计

| 変更前 | 変更後 |
|--|------|
| <p>▶ 燃料の機械的設計においては、燃料材料、使用温度、圧力条件及び照射効果を考慮し、次の設計方針を満足する設計とする。</p> | |
| <p>(1) 添付書類十の「2. 運転時の異常な過渡変化の解析」に記載する運転時の異常な過渡変化時において、プラントの各系統とあいまって、燃料の許容設計限界を超えないこと。</p> | 変更なし |
| <p>(2) 被覆管応力は、許容応力以下であること。</p> | |
| <p>(3) 設計応力サイクル条件及びサイクル数から計算された疲労の累積係数は1未満であること。</p> | |

□ : 第13条への適合性の確認の中で設計方針を満足することを確認する。

■ : 今回確認した評価結果の該当箇所を示す。

審査会合での指摘事項に対する回答(No.2):第15条への適合性(4/4)

第5項及び第6項の第1号の適合性に係るチャンネルボックス厚肉化の影響

チャンネルボックスを厚肉化しているが、島根2号炉と同様の方針

設計方針を満足することを、チャンネルボックスの板厚変更後の燃料被覆管閉じ込め機能の評価結果により確認した。

<評価結果>

■ 応力評価

応力設計比の最大値は、 9×9 燃料（A型）で0.43、 9×9 燃料（B型）で0.42であり、応力設計比1.0より小さいことを確認した。

■ 疲労評価

設計応力サイクル条件及びサイクル数から計算された疲労の累積係数は、 9×9 燃料（A型）で約0.003、 9×9 燃料（B型）で約0.003であり、1.0より小さいことを確認した。

● 第15条第5項及び第6項の第1号への適合性のまとめ

チャンネルボックス厚肉化に関し、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成25年6月28日制定）との関係性として、第15条で「●」と整理した条文について、適合性の確認を行った。

チャンネルボックス厚肉化に伴う、設置許可基準規則第15条第5項及び第6項の第1号への適合のための設計方針については既許可からの変更ではなく、「運転時の異常な過渡変化の解析」の解析結果を踏まえた、燃料被覆管閉じ込め機能の評価結果は、チャンネルボックス厚肉化の影響を受けるものの、設計方針を満足しており、本条文に適合していることを確認した。

2. 島根原子力発電所3号炉 地盤（敷地の地形、地質・地質構造）

(第1357回)2025年9月5日審査会合資料抜粋

概要

最新知見の概要及び3号炉設置変更許可における評価結果への反映が必要な知見の検討結果

- 「地盤(敷地の地形、地質・地質構造)」を対象に、2号炉本体許可(2021.9.15)以降の最新知見を調査した。※
- 抽出した知見(新たに抽出した知見①)の概要及び3号炉設置変更許可における評価結果への反映が必要な知見の検討結果は下表のとおり。
- 新たに抽出した知見①について、2号炉本体許可における評価を踏まえて検討した結果、3号炉設置変更許可における評価結果への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価結果に変更がないことを確認したが、関連する文献、記載やデータを追加し、審査資料の充実化を図った。

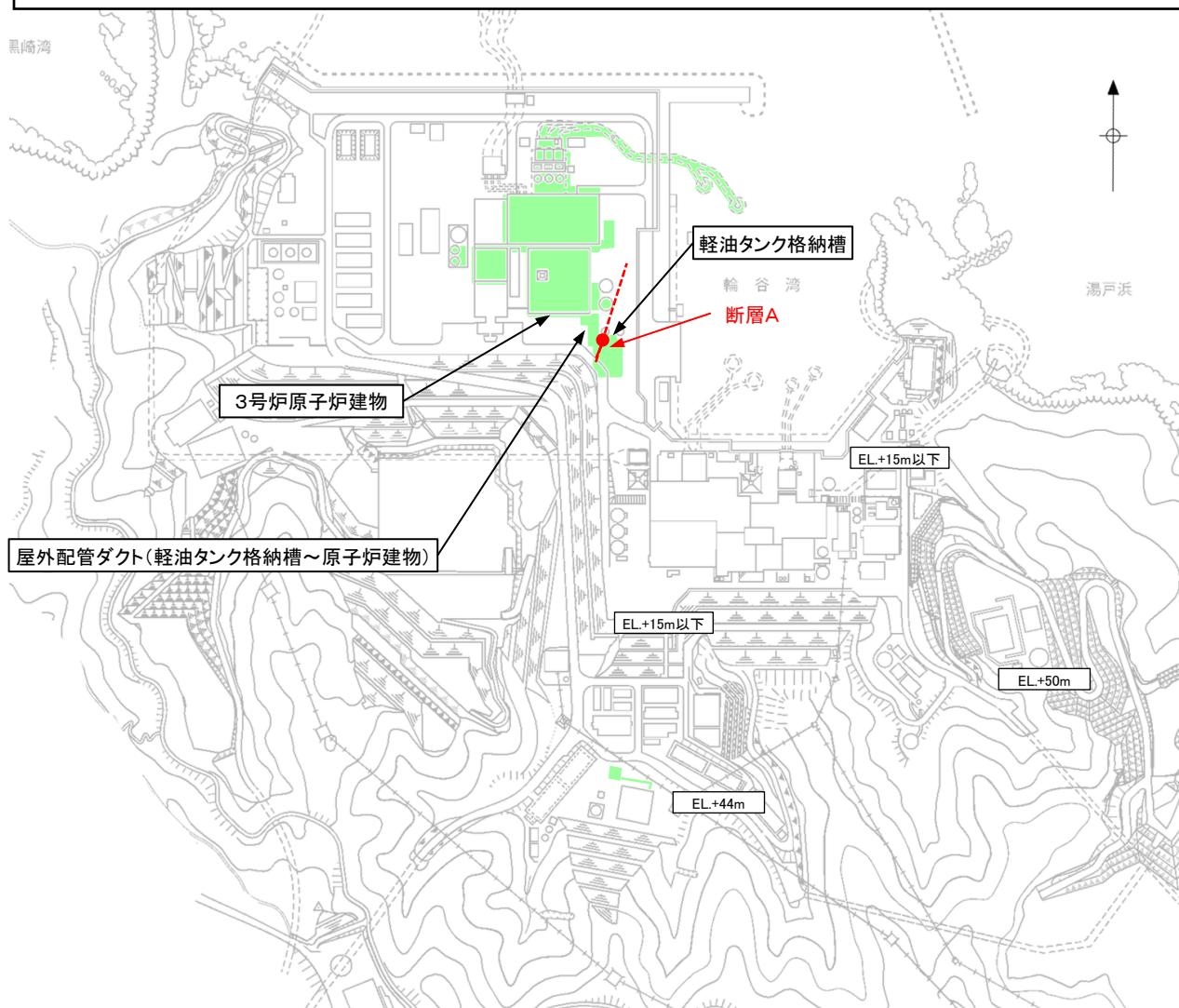
※:調査プロセス及び調査結果について、補足説明資料「4. 最新知見の調査結果」に示す。

| 新たに抽出した知見 | 知見の概要 | 3号炉設置変更許可における評価結果への反映が必要な知見の検討結果 | | 参照先 | |
|----------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------|
| | | 検討内容 | 検討結果 | | |
| 知見①:向吉ほか(2024) | 和久羅山デイサイト溶岩の噴出年代 | ○和久羅山デイサイト溶岩の噴出年代を調査した知見 | ○和久羅山デイサイト溶岩の噴出年代について評価への反映要否を検討する。 | ○本知見では、和久羅山デイサイト溶岩の噴出年代を約0.8Maと示している。 ○本知見で示された噴出年代は、2号炉本体許可で示したPineda-Velasco et al.(2018)の約0.7～0.9Maと同程度の噴出年代を示すものであることから、3号炉設置変更許可における評価結果への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価結果に変更がないことを確認した。ただし、噴出年代に関する知見が蓄積されることから、関連する文献を追加し、審査資料の充実化を図った。 | P91, 150, 176, 213 |

2. 断層の性状 (2) 地層と斜交し破碎を伴う断層の性状

地層と斜交し破碎を伴う断層の平面位置図

- 活動性評価の対象とする断層のうち、地層と斜交し破碎を伴う断層(断層A)の詳細な性状を確認する。



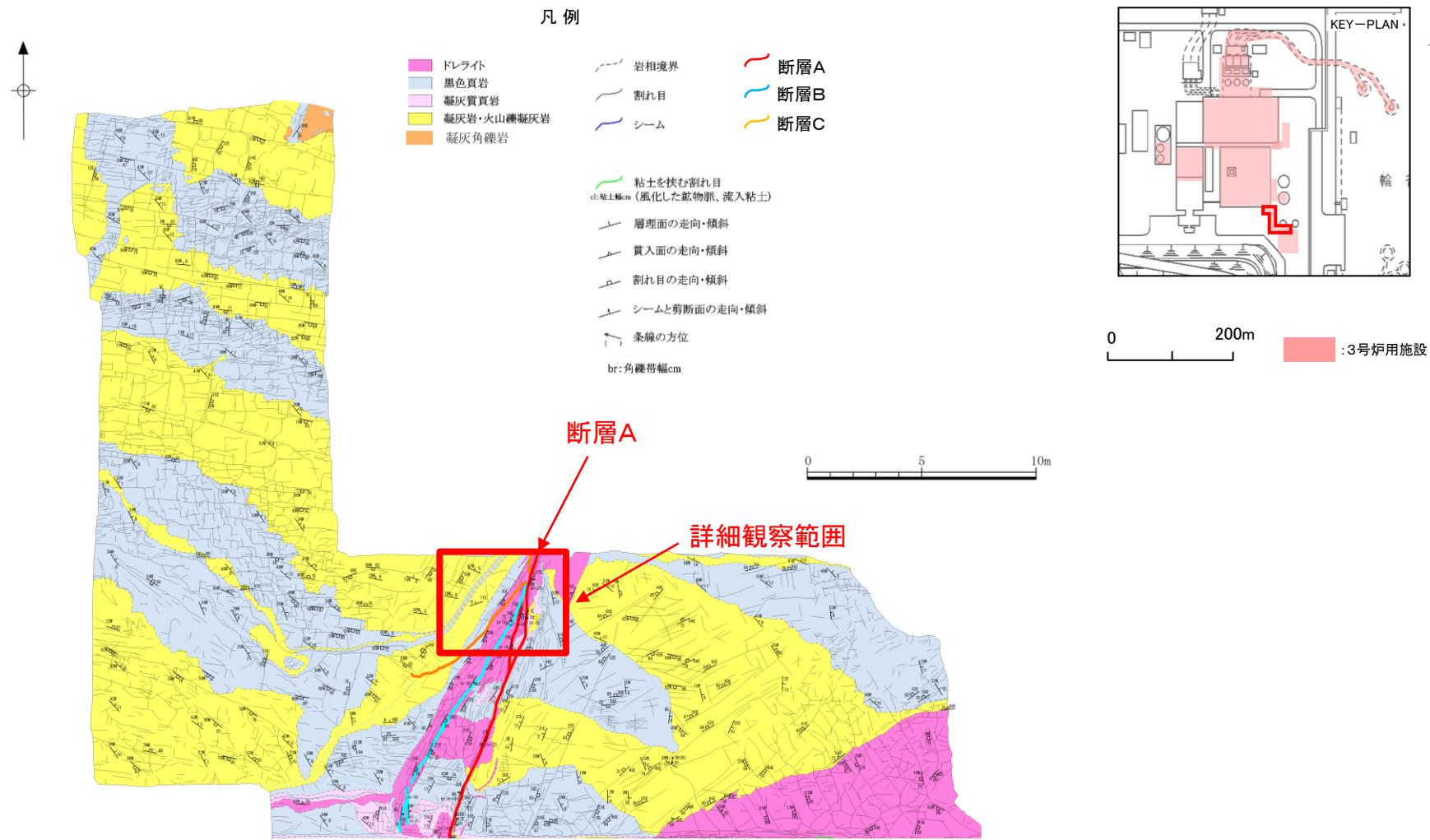
【凡例】

- : 3号炉用施設
- : 走向傾斜測定位置(N19°E/80°E)
- ! : 推定断層(点線)(走向:N19°E)

0 200m

2. 断層の性状 (2) 地層と斜交し破碎を伴う断層の性状

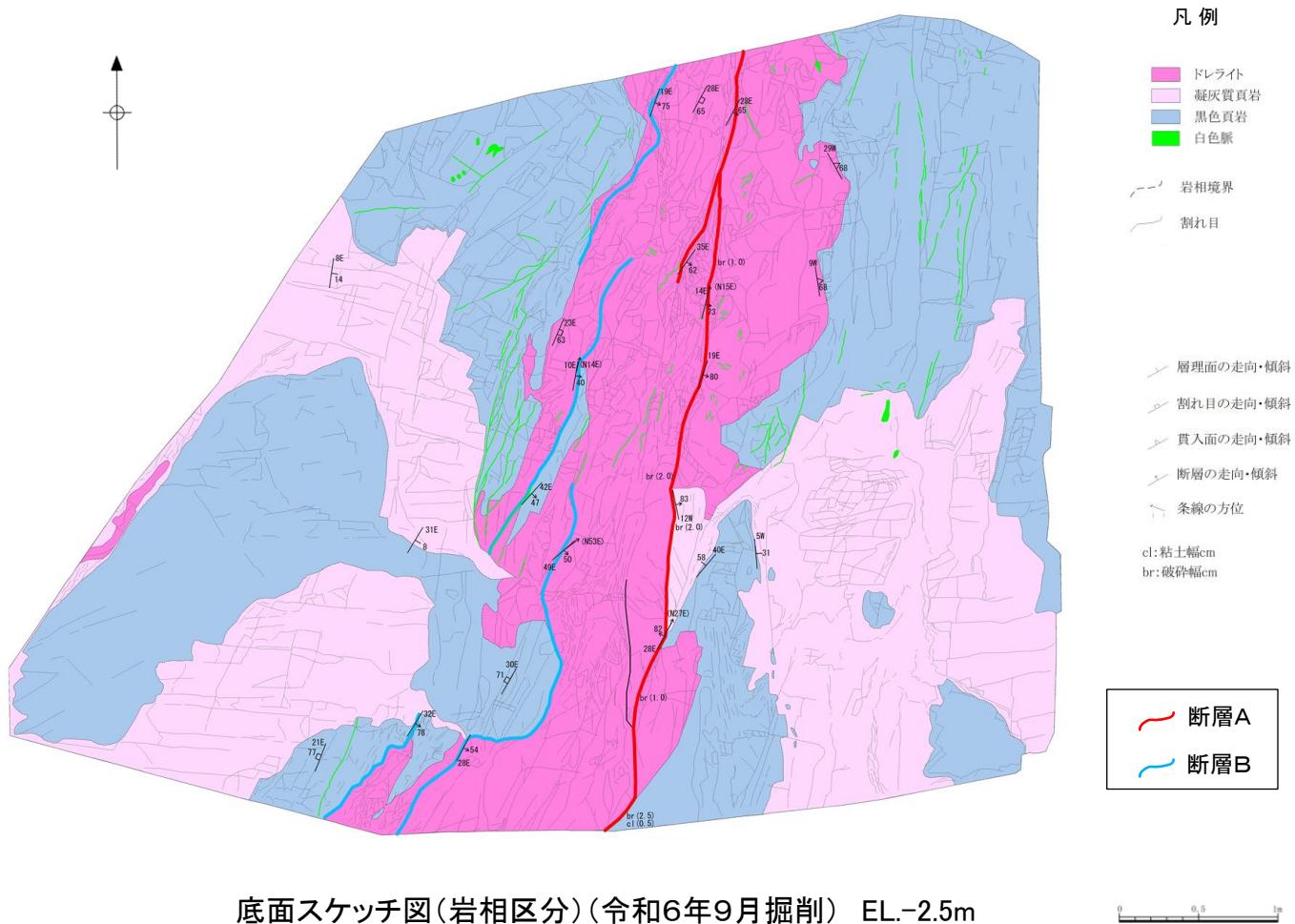
屋外配管ダクト(軽油タンク格納槽～原子炉建物)底面スケッチ図



・断層Aの性状を詳細に確認するため、赤枠で示す範囲について、EL.-2.5mまで追加掘削し、詳細観察を行った。

2. 断層の性状 (2) 地層と斜交し破碎を伴う断層の性状

断層A 底面スケッチ図(地質観察範囲拡幅・詳細観察後)

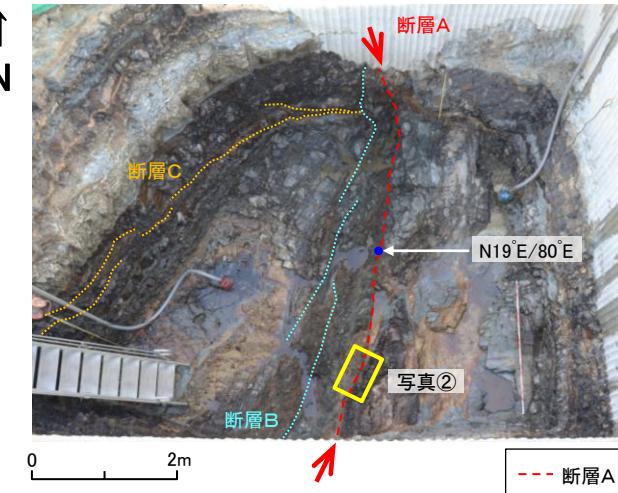
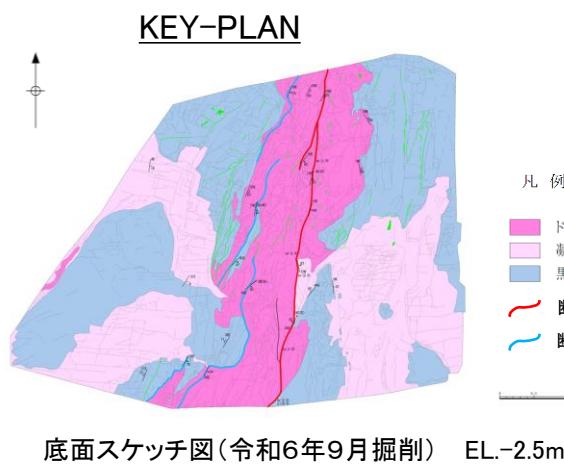


- ・詳細観察した底面スケッチを示す。

・断層A及び断層Aの西側に断続的に分布する断層B(破碎及び粘土を伴わない)が認められる。

2. 断層の性状 (2) 地層と斜交し破碎を伴う断層の性状

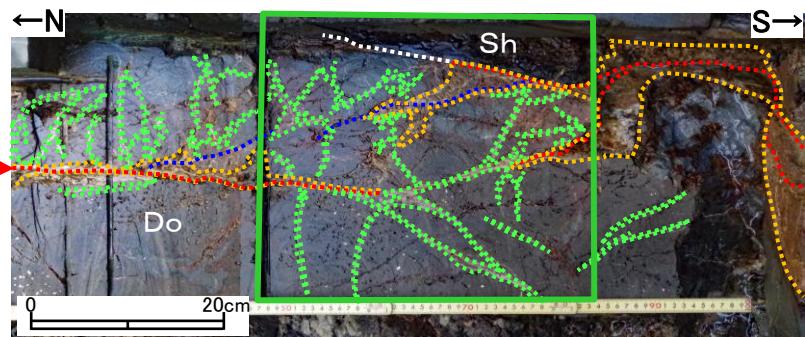
断層A 詳細観察結果(破碎及び粘土)



・断層Aには、微細な変形を伴う幅最大約6cmの破碎が連続して認められる。また、局所的に幅最大約0.5cmの粘土が認められる。

3. (3)b. (b)断層Aの鉱物脈法による活動性評価(露頭観察)

断層A 露頭観察結果(底面) 断層Aと白色脈との接触関係(底面スケッチ図)

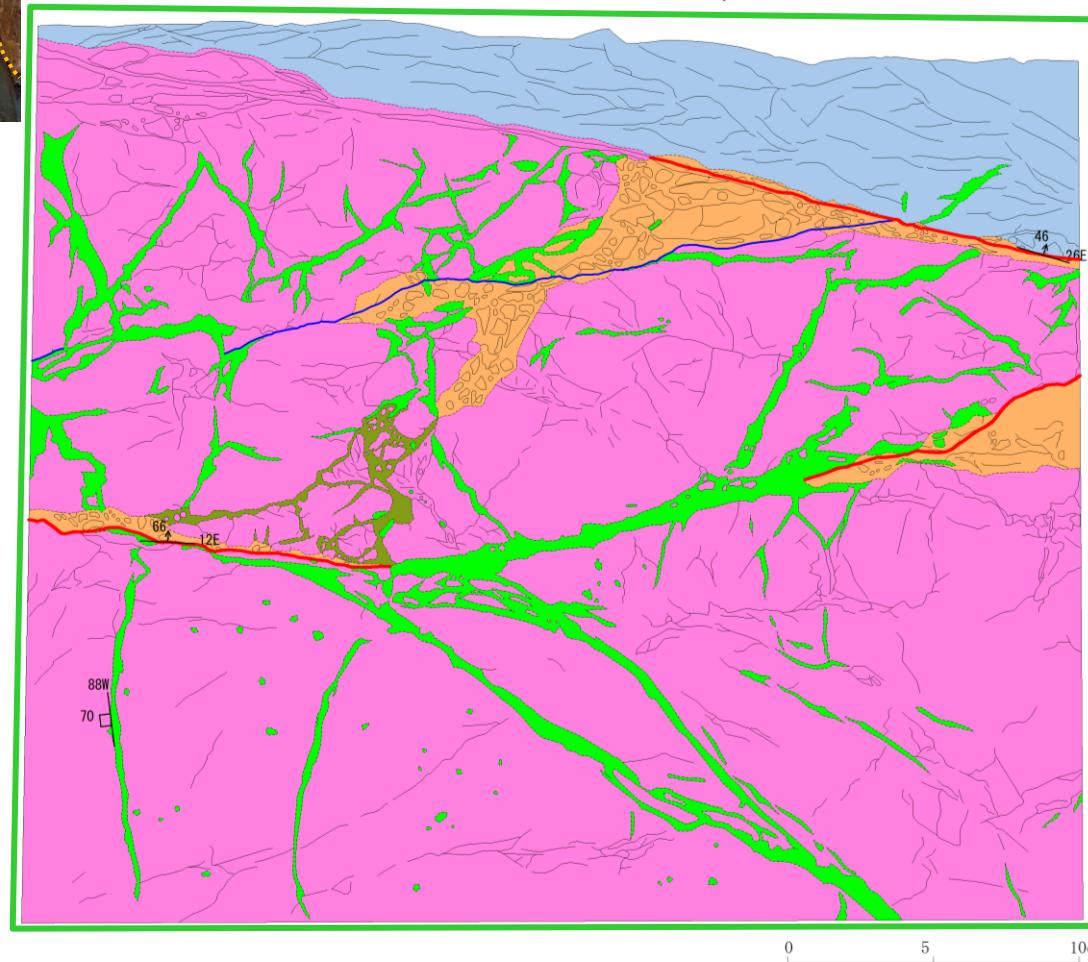


【凡例】

- ← : 断層A
- : 破碎部
- - - : R面
- ... : 貫入境界(図中は白色)
- : 白色脈

凡 例

- | | |
|------------|-----------|
| 岩相境界 | 岩相境界 |
| ドレライト | 割れ目 |
| 黒色頁岩 | 断層A |
| ドレライト(破碎部) | 割れ目の走向・傾斜 |
| 白色脈 | R面 |
| 風化・変質した白色脈 | 断層の走向・傾斜 |

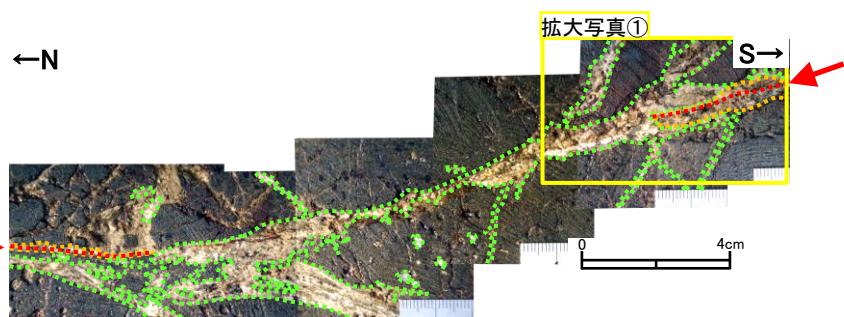


詳細スケッチ図 底面部(令和7年7月研磨) EL.-2.9m

- ・断層A周辺に白色脈が網目状に分布することが認められる。
- ・当該白色脈の北方及び南方では断層Aが連続的に認められることから、白色脈が充填・横断していると評価した。

3. (3)b. (b)断層Aの鉱物脈法による活動性評価(露頭観察)

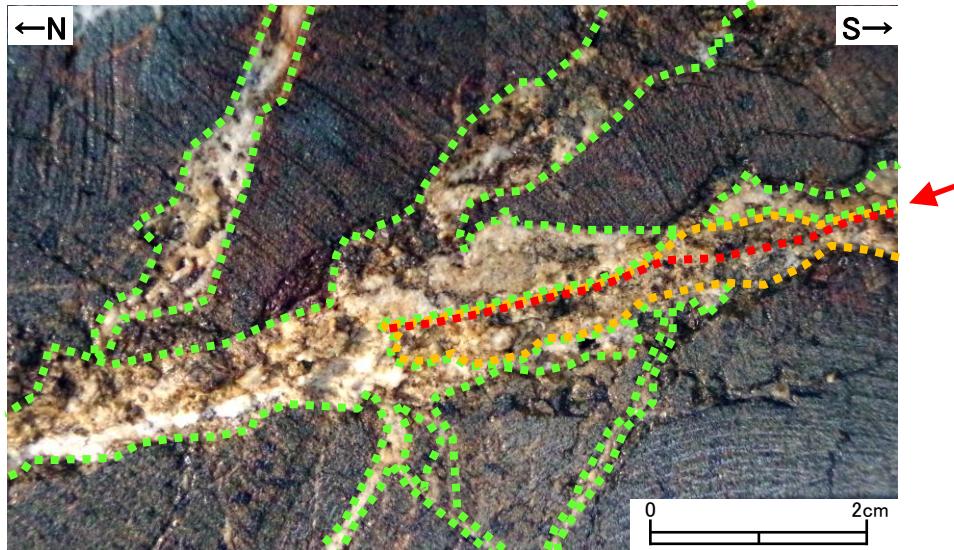
断層A 露頭観察結果(底面) 断層Aと白色脈との接触関係(南側1／2)



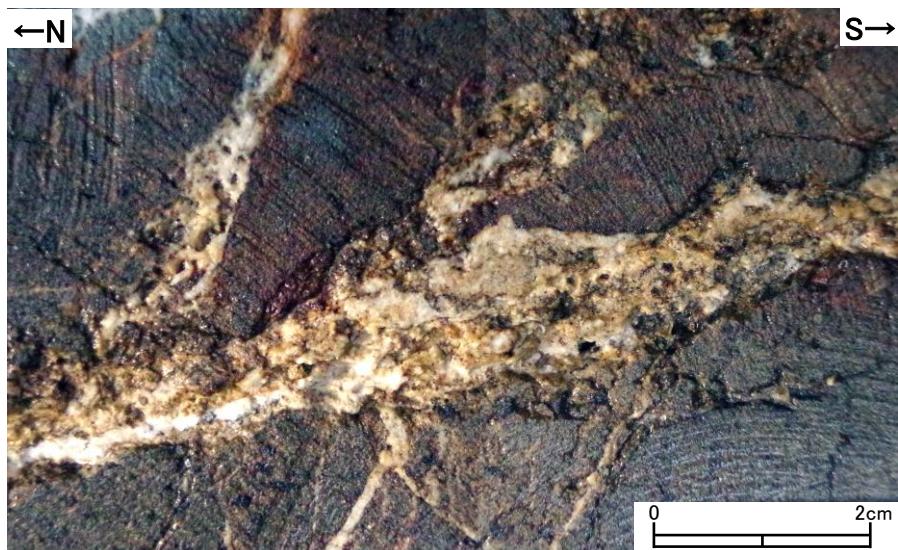
白色脈充填部拡大写真 解釈線あり(令和7年8月撮影)

【凡例】

- ← : 断層A
- : 破碎部
- : 白色脈



断層Aと白色脈の南側接触部 拡大写真① 解釈線あり(令和7年8月撮影)



断層Aと白色脈との接触関係のうち、南側接触部について、拡大写真①を用いて観察結果を示す。

- ・当該箇所において、白色脈が断層Aを充填・横断し、南方から連続する断層Aが以北へ連続しない。

断層Aと白色脈の南側接触部 拡大写真① 解釈線なし(令和7年8月撮影)

3. (3)b. (b)断層Aの鉱物脈法による活動性評価(露頭観察)

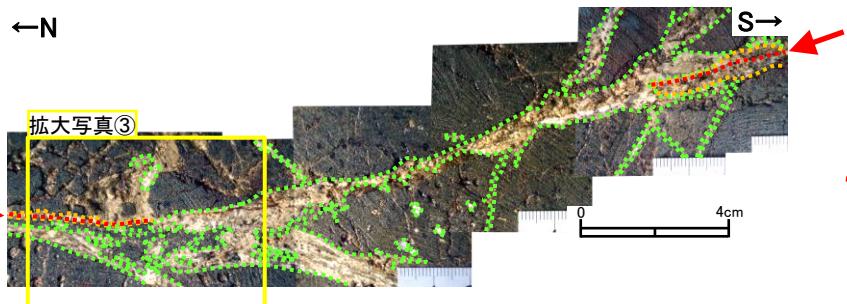
断層A 露頭観察結果(底面) 断層Aと白色脈との接触関係(北側1／2)

←N

拡大写真③

←N

S→



白色脈充填部拡大写真 解釈線あり(令和7年8月撮影)

【凡例】

- ← : 断層A
- : 破碎部
- : 白色脈

←N

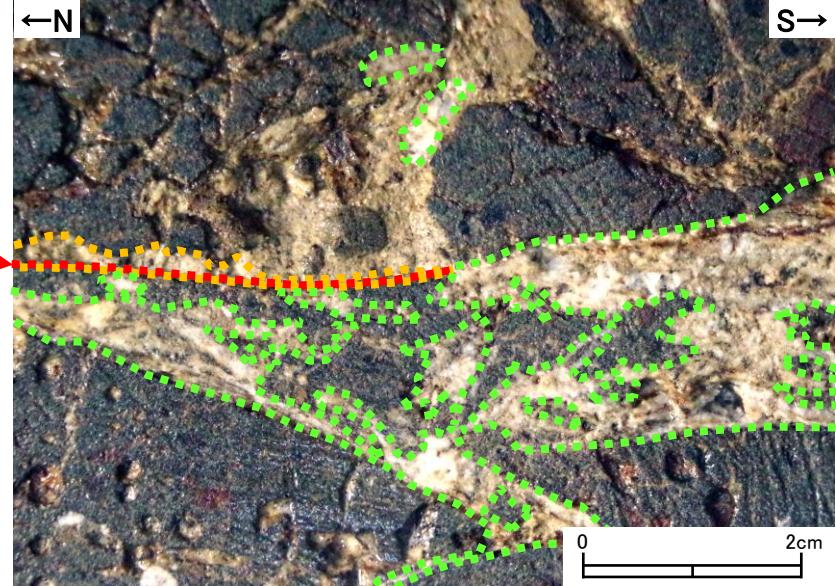
断層Aと白色脈の北側接触部 拡大写真③ 解釈線あり(令和7年8月撮影)

S→

←N

断層Aと白色脈の北側接触部 拡大写真③ 解釈線なし(令和7年8月撮影)

S→



断層Aと白色脈の北側接触部 拡大写真③ 解釈線あり(令和7年8月撮影)

断層Aと白色脈の北側接触部 拡大写真③ 解釈線なし(令和7年8月撮影)



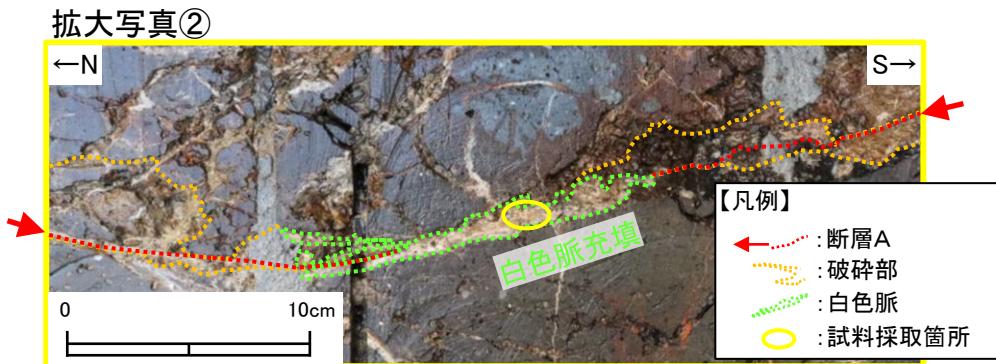
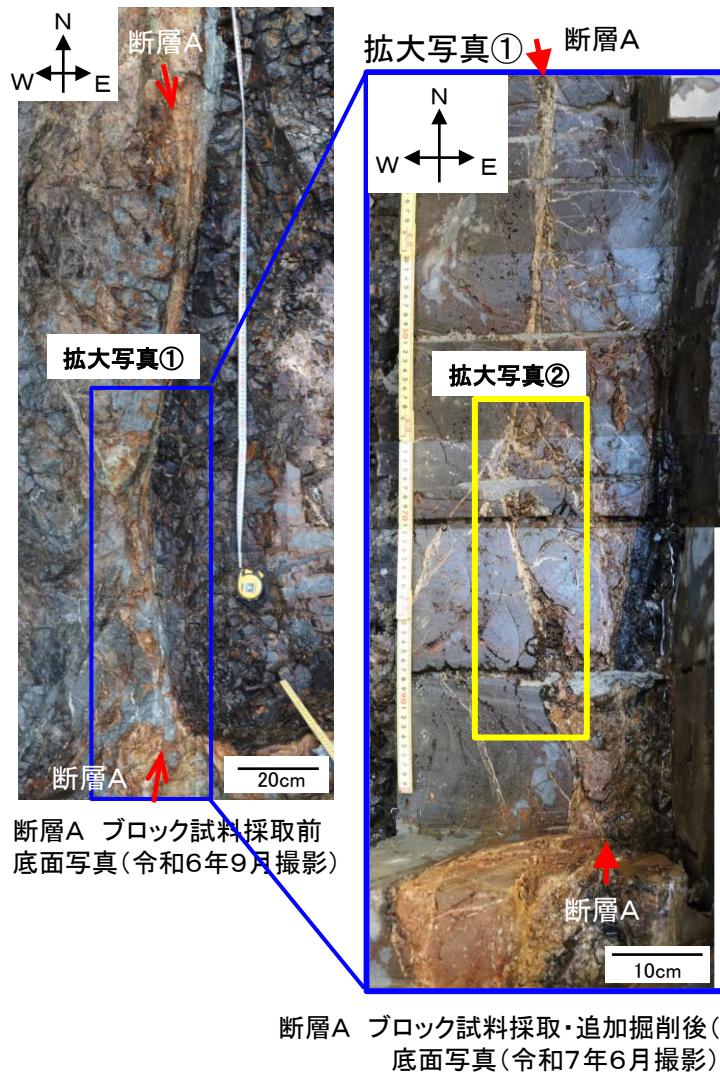
断層Aと白色脈との接触関係のうち、北側接触部について、拡大写真③を用いて観察結果を示す。

- ・当該箇所において、白色脈が断層Aを充填・横断し、北方から連続する断層Aが以南へ連続しない。

3. (3)b. (b) 断層Aの鉱物脈法による活動性評価(露頭観察)

断層A X線回折分析結果

- ・断層Aを含むブロック試料の採取(P177以降参照)後に追加掘削した底面において、断層Aを充填・横断する白色脈より試料を採取し、X線回折分析を実施する。



断層A X線回折分析試料採取箇所※1
断層Aを充填・横断する白色脈より採取(令和7年6月撮影)

※1: 試料は、露頭研磨前の底面の白色脈から採取しているが、研磨(2cm程度)後において観察・評価した白色脈と一連の白色脈と考えている。

| | 主要造岩 鉱物類 | 沸石 | 粘土鉱物 | 炭酸塩鉱物 |
|----------------|-------------|----------------------------|--|-----------------------|
| 試料採取箇所 | 斜 長 石 | ロ モ ン タ イ ト | 緑 混 石 合 ス 層 メ 鉱 タ 物 イ ト | ド ロ マ イ ト |
| 断層Aを充填・横断する白色脈 | ○ | ◎ | + | ○ |

◎: 多量 ○: 中量 +: 微量

※2: 上記X線回折分析におけるX線チャートを補足説明資料3. (1)a. に示す。

・X線回折分析の結果、断層Aを充填・横断する白色脈には熱水変質鉱物であるローモンタイトが認められる。

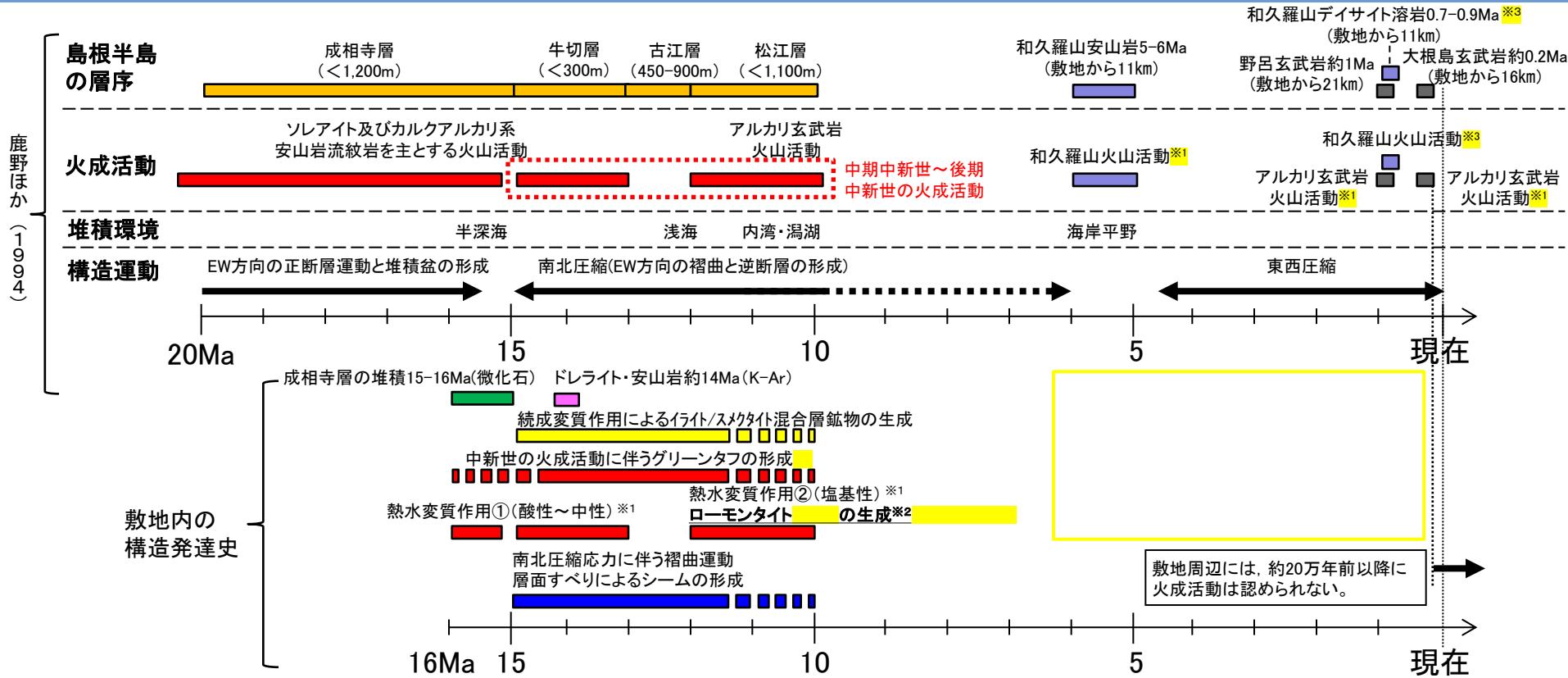
ローモンタイトの生成温度に関する検討(文献調査結果)

沸石の生成温度一覧表

| | 沸石類 | | | | | | | |
|--------------|---|--|--|---|---|--|--|---|
| | 方沸石 $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | ローモンタイト $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ | クリノタイロライト $(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca})_{2-3}\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ | スチルバイト $(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | チャバザイト $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | モルデン沸石 $(\text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 輝沸石 $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | ワイラケ沸石 $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 井沢(1996) | — | 140°C–210°C | 140°C以下 | 140°C以下 | — | 80°C–140°C | — | 210°C以上 |
| 歌田(1997) | 84°C–123°C | 100°C–150°C | 44°C–84°C | — | — | — | — | — |
| 吉村(2001) | 120°C–220°C | 200°C–260°C | — | 70°C以下 | 70°C以下 | 120°C以下 | 100°C–200°C | 250°C以上 |
| 吉村(2003) | 70°C以下 | 100°C–170°C | 100°C以下 | — | — | — | 100°C以下 | — |
| 星ほか(1992) | 80°C–110°C | 138°C–150°C | — | — | — | — | — | — |
| Iijima(1978) | 84°C–124°C | 120°C以上 | 124°C以下 | — | — | 124°C以下 | 84°C–124°C | — |

・文献調査の結果、ローモンタイトの生成温度は100°C以上とされている。

敷地内で確認された鉱物の生成時期及び活動性評価結果



断層Aで認められる ローモンタイト は、 生成環境の整理の結果及び文献調査結果を踏まえ、中期中新世～後期中新世の火成活動により生成された热水変質鉱物であるローモンタイトが認められる白色脈が断層Aを充填・横断しており、白色脈の内部に認められる鉱物の結晶は破碎されておらず、白色脈は変位・変形を受けていないことから、断層Aは後期更新世以降に活動していないと評価した。

露頭観察、研磨片観察及びX線回折分析により断層Aを対象とした鉱物脈法による活動性評価を実施した結果、中期中新世～後期中新世の火成活動により生成された热水変質鉱物であるローモンタイトが認められる白色脈が断層Aを充填・横断しており、白色脈の内部に認められる鉱物の結晶は破碎されておらず、白色脈は変位・変形を受けていないことから、断層Aは後期更新世以降に活動していないと評価した。

3. 島根原子力発電所 3号炉

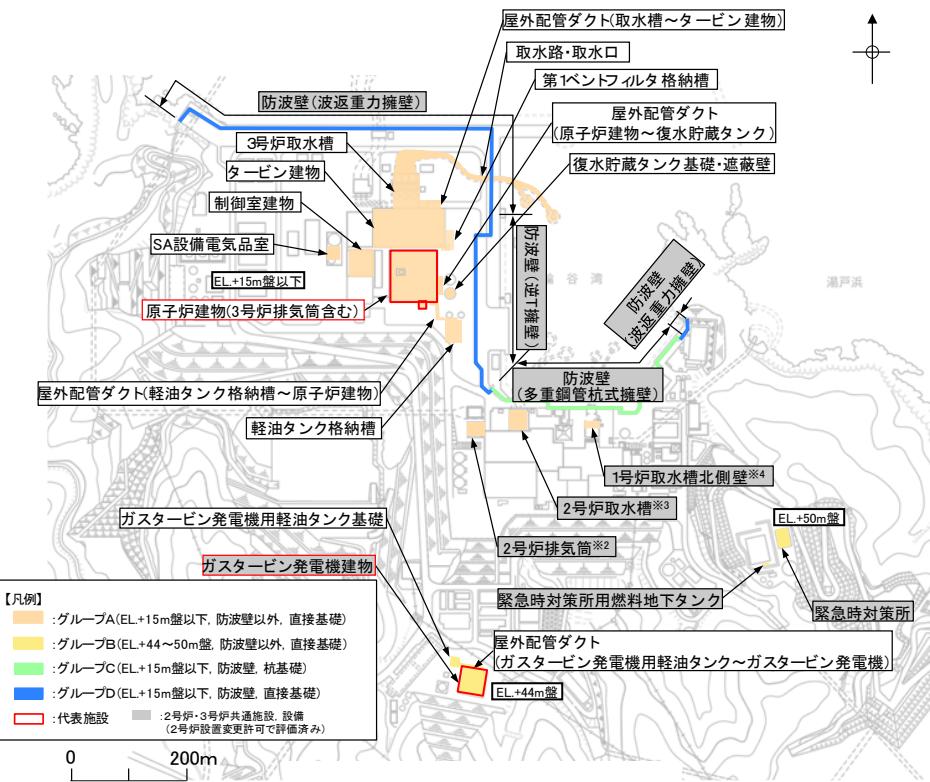
耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の 基礎地盤および周辺斜面の安定性評価

(第1366回)2025年10月31日審査会合資料抜粋

概要

基礎地盤の安定性評価(1／2)

- 評価対象施設の基礎地盤の安定性評価について、設置許可基準規則第3条第1項・第2項及び第38条第1項・第2項に基づき、2号炉設置変更許可と同様の方法で以下に示す事項を確認する。
 - 基礎地盤の安定性評価(①基礎地盤のすべり, ②基礎の支持力, ③基礎底面の傾斜)
 - 周辺地盤の変状による重要施設への影響評価
 - 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価
- 基礎地盤の安定性評価及び地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価に当たっては、評価対象施設の設置標高、基礎形式及び施設区分を踏まえて4つにグループ分けを行い、影響要因及び簡便法によるすべり安全率を踏まえて各グループから代表施設及び評価対象断面の選定を行った。代表施設選定の結果、グループAは原子炉建物(3号炉排気筒含む)、グループBはガスタービン発電機建物を選定した(ガスタービン発電機建物は2号炉・3号炉共通施設であり、2号炉設置変更許可で評価済み)。^{※1} なお、グループC及びグループDの評価対象施設は全て2号炉・3号炉共通施設であり、2号炉設置変更許可で評価済みである。^{※1}
- 周辺地盤の変状による重要施設への影響評価に当たっては、評価対象施設の設置地盤の状況を確認した。なお、2号炉・3号炉共通施設、設備については、2号炉設置変更許可で評価済みである。



| グループA (EL.+15m盤以下, 防波壁以外, 直接基礎) | グループC (EL.+15m盤以下, 防波壁, 杭基礎) |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 原子炉建物(3号炉排気筒含む) | 防波壁(多重鋼管杭式擁壁) |
| タービン建物 | グループD (EL.+15m盤以下, 防波壁, 直接基礎) |
| 制御室建物 | 防波壁(逆T擁壁) |
| 2号炉排気筒※2 | 防波壁(波返重力擁壁) |
| 2号炉取水槽※3 | |
| 3号炉取水槽 | |
| 軽油タンク格納槽 | |
| 屋外配管ダクト(取水槽～タービン建物) | |
| 屋外配管ダクト(原子炉建物～復水貯蔵タンク) | |
| 1号炉取水槽北側壁※4 | |
| 取水路・取水口 | |
| 第1ベントフィルタ格納槽 | |
| SA設備電気品室 | |
| 復水貯蔵タンク基礎・遮蔽壁 | |
| 屋外配管ダクト(軽油タンク格納槽～原子炉建物) | |
| グループB (EL.+44～50m盤, 防波壁以外, 直接基礎) | |
| ガスタービン発電機建物 | |
| ガスタービン発電機用軽油タンク基礎 | |
| 屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機) | |
| 緊急時対策所 | |
| 緊急時対策所用燃料地下タンク | |

※1 2号炉設置変更許可で評価済みの結果については、補足説明資料「10.2号炉設置変更許可での評価結果」に示す。

※2 2号炉排気筒は、津波監視設備である津波監視カメラの間接支持構造物であるため、3号炉の耐震重要施設に該当する。

※3 2号炉取水槽は、浸水防止設備である2号炉取水槽除じん機エリア防水壁等の間接支持構造物であるため、3号炉の耐震重要施設に該当する。

※4 1号炉取水槽北側壁は、津波防護施設である流路縮小工の間接支持構造物であるため、3号炉の耐震重要施設に該当する。

3. 基礎地盤の安定性評価 3.5 代表施設の選定

グループA(EL.15m盤以下, 防波壁以外, 直接基礎)の選定結果(1/2)

・グループAの施設について下表の比較を行った結果、原子炉建物を代表施設に選定した。

| 設置盤 | 評価対象施設 | 影響要因 | | | 該当する影響要因 | 簡便法の最小すべり安全率 | 選定理由 |
|------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---|----------|--------------|---|
| | | ① 基礎地盤 の岩級, 地形等 | ② 施設直下 のシームの 分布状況 | ③ 施設総重量(MN) (単位奥行当たりの 施設重量※(MN/m)) | | | |
| EL.+15m盤以下 | 代表施設に選定 原子炉建物 (3号炉排気筒含む) | C _H 級 | あり | 3,409 (43.32) | ②, ③ | 2.76 | <ul style="list-style-type: none"> 施設直下にシームが分布していること、及び施設総重量が最大であることから、影響要因の番号付与数は最多となる。 影響要因の番号付与数が最多の施設が複数存在するため、簡便法を実施した結果、原子炉建物のすべり安全率は最小である。 以上のことから、代表施設に選定する。 |
| | タービン建物 | C _H 級 | あり | 3,111 (45.75) | ② | - | <ul style="list-style-type: none"> 施設直下にシームが分布しているが、影響要因の番号付与が最多ではないため、原子炉建物の評価に代表させる。 |
| | 制御室建物 | C _H 級 | あり | 345 (8.22) | ② | - | |
| | 3号炉取水槽 | C _H 級 | なし | 666 (16.53) | - | - | <ul style="list-style-type: none"> 影響要因の番号付与がないため、原子炉建物の評価に代表させる。 |
| | 復水貯蔵タンク基礎・遮蔽壁 | C _M ～C _H 級 | あり | 59 (2.69) | ② | - | <ul style="list-style-type: none"> 施設直下にシームが分布しているが、影響要因の番号付与が最多ではないため、原子炉建物の評価に代表させる。 |
| | 軽油タンク格納槽 | C _L ～C _M 級 | あり | 280 (8.22) | ①, ② | 5.03 | <ul style="list-style-type: none"> 一部C_L級岩盤が分布すること、及び施設直下にシームが分布していることから、影響要因の番号付与数は最多となる。 影響要因の番号付与数が最多の施設が複数存在するため、簡便法を実施した結果、原子炉建物のすべり安全率が最小となる。 以上のことから、原子炉建物の評価に代表させる。 |
| | 屋外配管ダクト (軽油タンク格納槽～原子炉建物) | C _M ～C _H 級 | あり | 42 (5) | ② | - | <ul style="list-style-type: none"> 施設直下にシームが分布しているが、影響要因の番号付与が最多ではないため、原子炉建物の評価に代表させる。 |
| | 屋外配管ダクト (取水槽～タービン建物) | C _H 級 | なし | 73 (5.04) | - | - | <ul style="list-style-type: none"> 影響要因の番号付与がないため、原子炉建物の評価に代表させる。 |

:番号を付与する影響要因

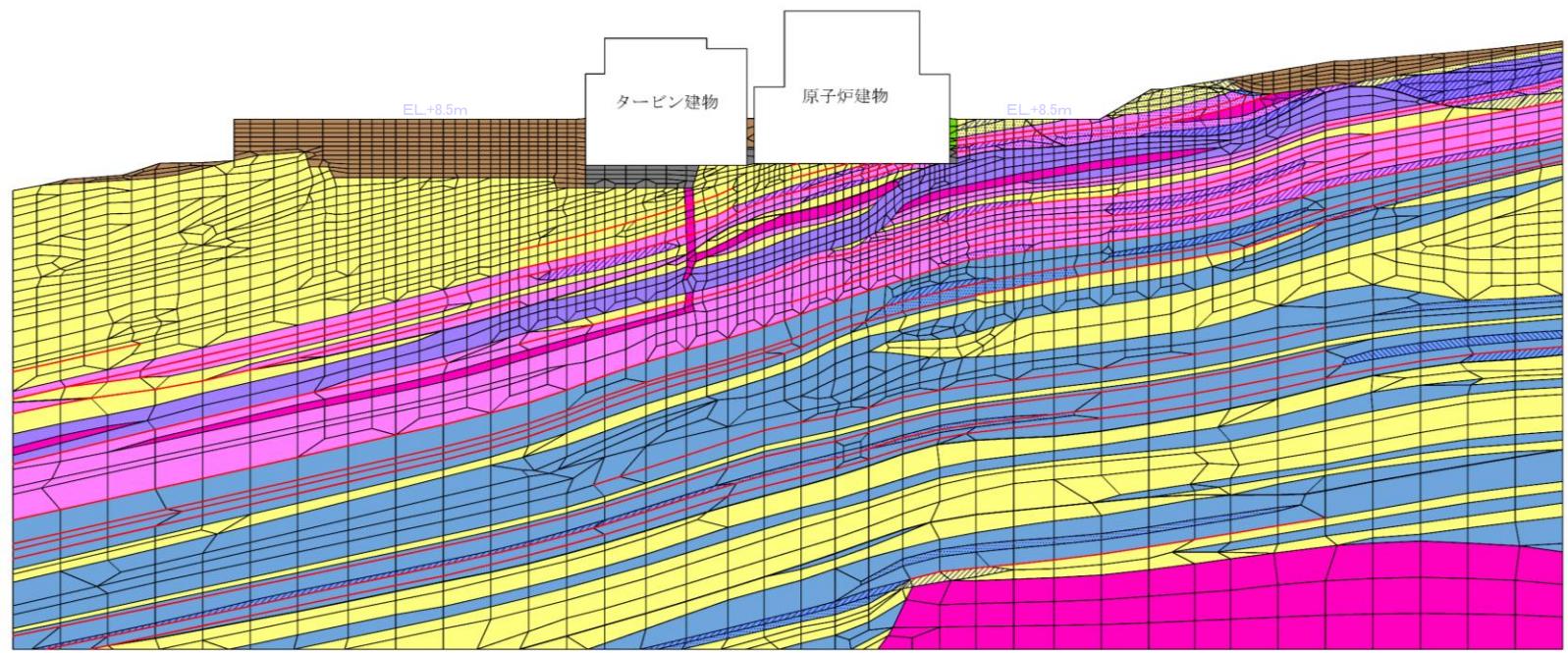
:影響要因の番号付与が多い

※ 施設総重量を施設の短辺方向の延長で除した値を記載。

:選定した代表施設

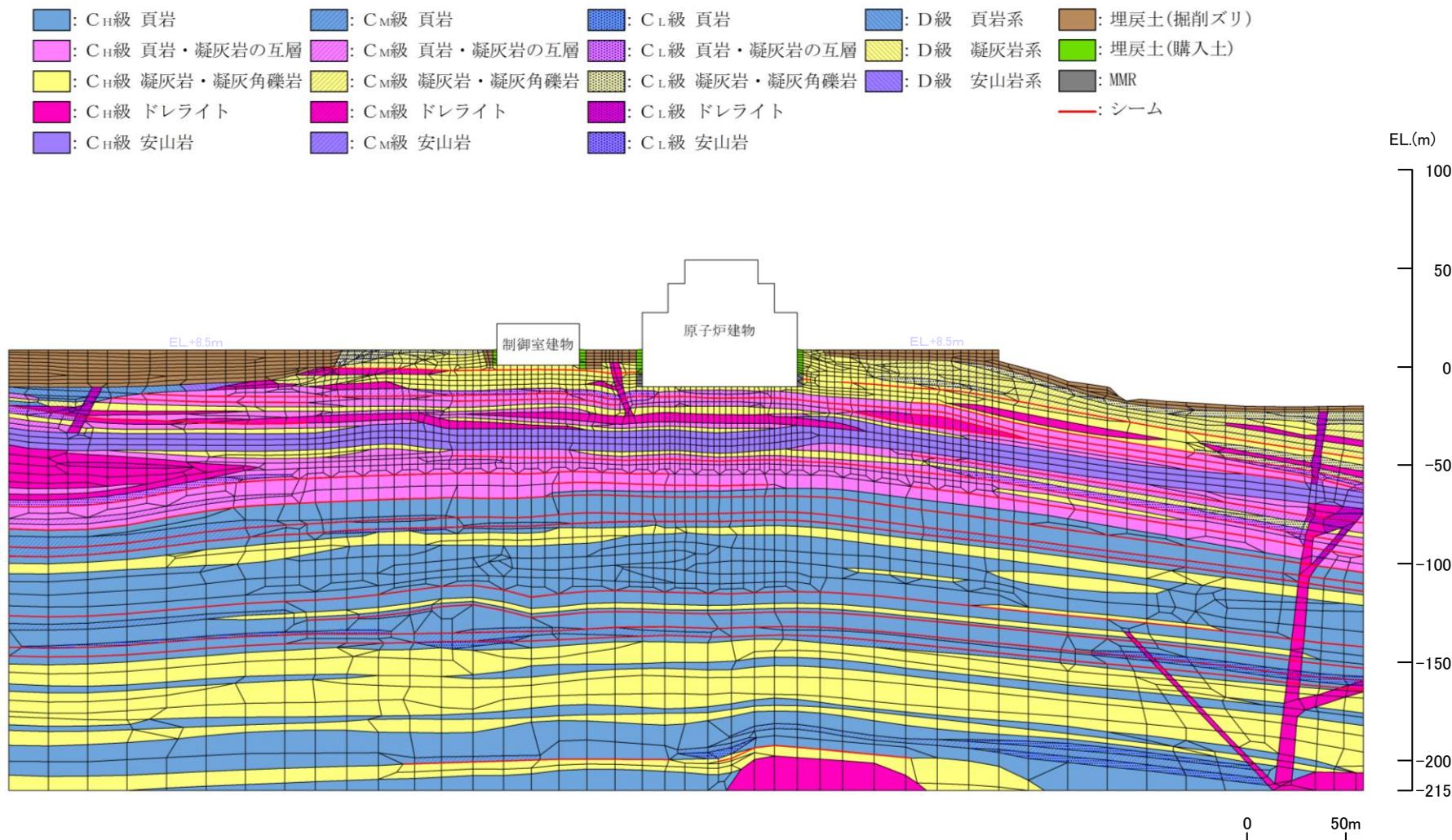
解析用要素分割図(原子炉建物 ①-①' 断面)

| | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------|-------------|
| : C _H 級 貞岩 | : C _M 級 貞岩 | : C _L 級 貞岩 | : D級 貞岩系 | : 埋戻土(掘削ズリ) |
| : C _H 級 貞岩・凝灰岩の互層 | : C _M 級 貞岩・凝灰岩の互層 | : C _L 級 貞岩・凝灰岩の互層 | : D級 凝灰岩系 | : 埋戻土(購入土) |
| : C _H 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : C _M 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : C _L 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : D級 安山岩系 | : MMR |
| : C _H 級 ドレライト | : C _M 級 ドレライト | : C _L 級 ドレライト | | : シーム |
| : C _H 級 安山岩 | : C _M 級 安山岩 | : C _L 級 安山岩 | | |



0 50m

解析用要素分割図(原子炉建物 ②-②' 断面)

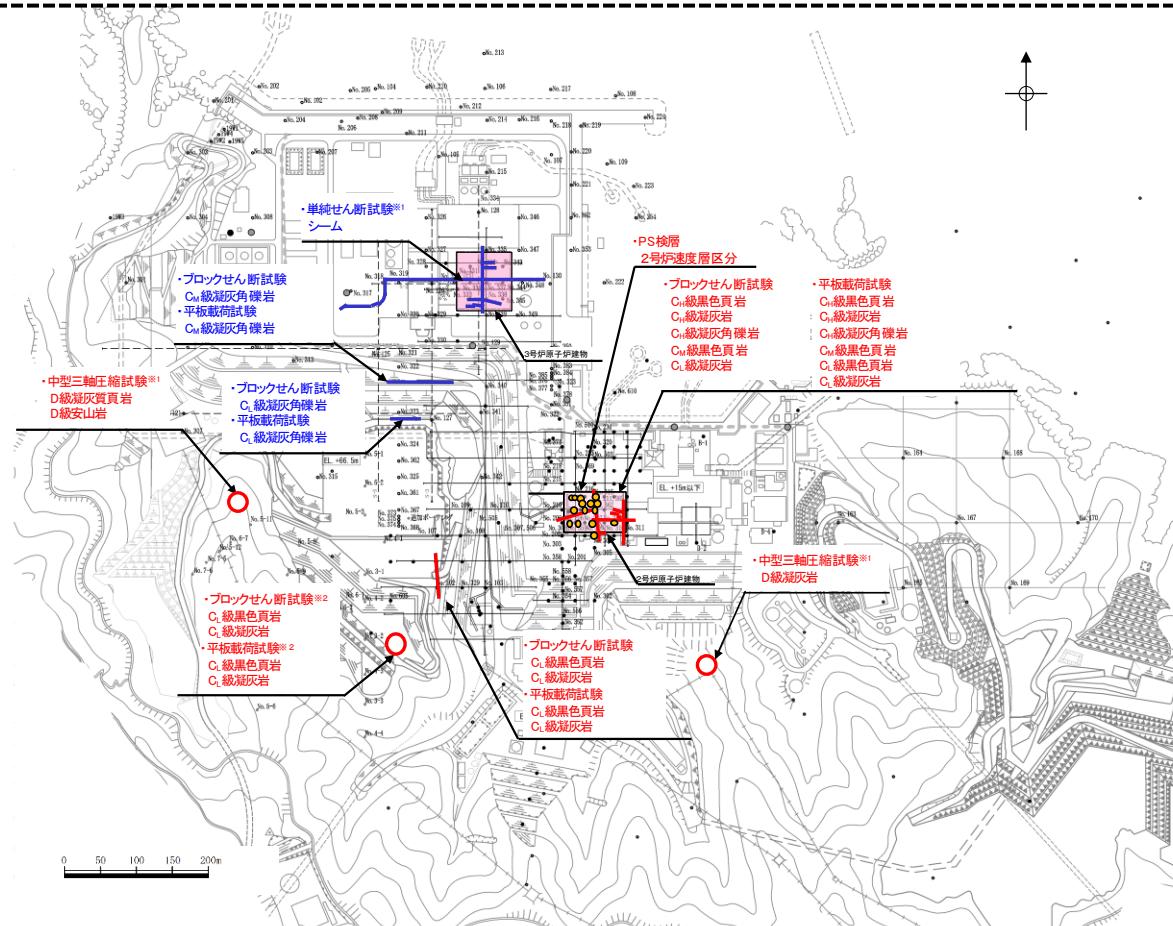


コメント回答No.2(3号炉設置変更許可審査における解析用物性値の設定方針)(1/2)

- 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に用いる解析用物性値は、2号炉設置変更許可と同様の考え方に基づき、2号炉設置変更許可で設定した解析用物性値を使用する。

<解析用物性値の設定>

- 2号炉原子炉建物設置位置及びその周辺に分布する地質が3号炉原子炉建物設置位置及びその付近まで連続的に分布する（次頁）ことから、2号炉原子炉建物設置位置及びその周辺で実施した岩盤試験結果等に基づき設定した解析用物性値は、敷地全体で適用できると判断した。



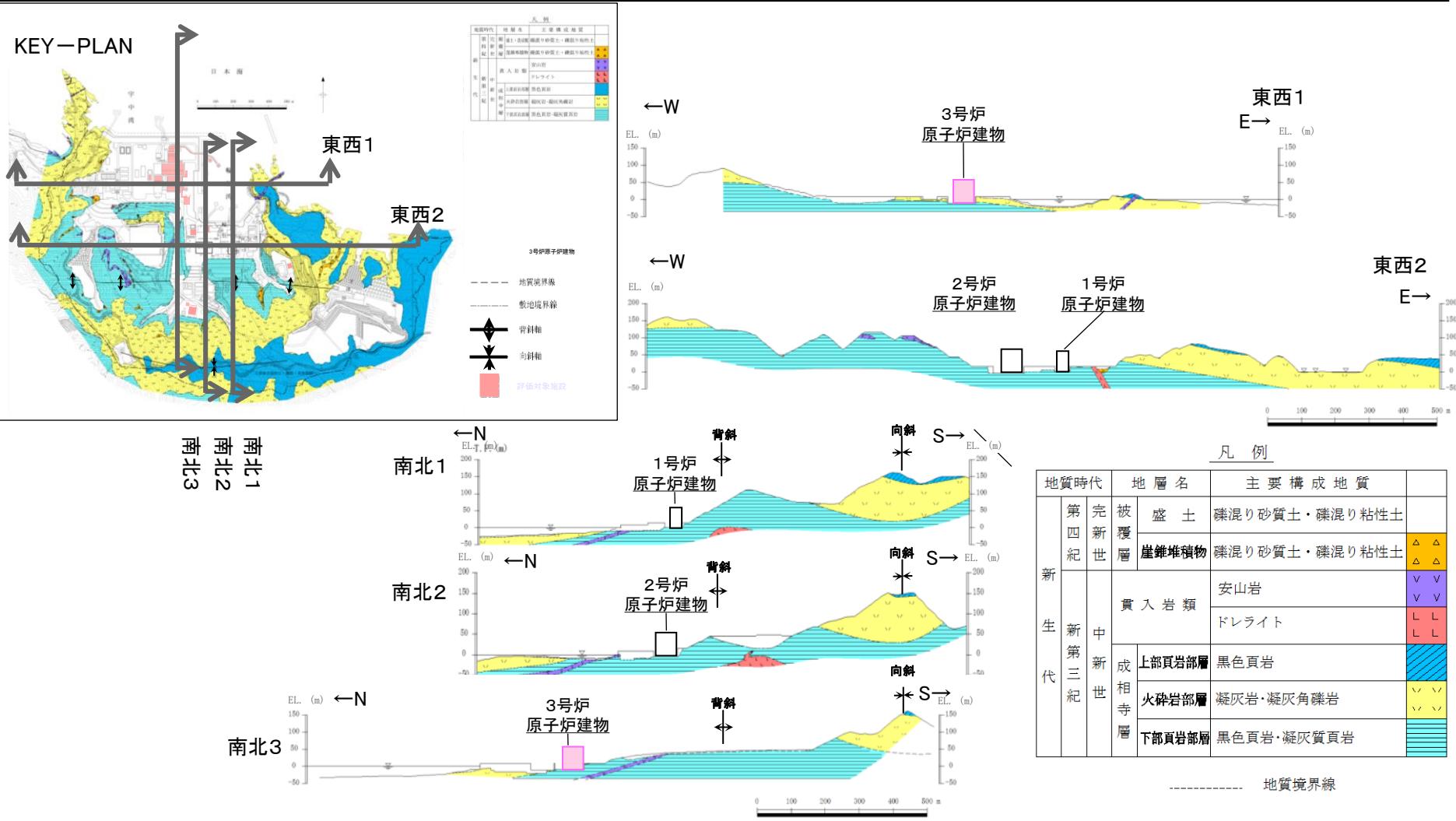
岩盤試験等実施箇所

- 凡 例**
- 1・2号炉調査他ボーリング位置
 - 3号炉調査ボーリング位置
 - その他調査ボーリング位置
 - - - 1・2号炉調査他弾性波探査測線
 - - - 3号炉調査弾性波探査測線
 - - - その他調査他弾性波探査測線
 - 1・2号炉調査試掘坑・試験坑^{※3}
 - - - 3号炉調査試掘坑・試験坑^{※4}
 - 原子炉建物設置位置
 - 大深度ボーリング孔位置
 - オフセットVSP探査起振点
 - - - 反射法探査測線
 - PS検層実施箇所^{※5}
 - 赤字**: 2号炉調査
 - 青字**: 3号炉調査

- ※1 不攪乱試料を採取
- ※2 地上部で実施
- ※3 岩盤試験を実施した1・2号炉調査試掘坑・試験坑のうち、2号炉設置変更許可の解析用物性値の設定に用いた試掘坑・試験坑を **—** で示す。
- ※4 岩盤試験やシームの単純せん断試験を実施した3号炉調査試掘坑・試験坑のうち、2号炉設置変更許可の解析用物性値の設定に用いた試掘坑・試験坑を **—** で示す。
- ※5 PS検層を実施した箇所のうち、2号炉速度層の速度値の設定に用いた箇所。

コメント回答No.2(3号炉設置変更許可審査における解析用物性値の設定方針)(2/2)

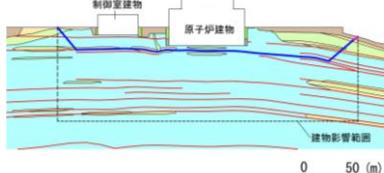
- ・敷地の地質は、新第三紀中新世の堆積岩からなる成相寺層と貫入岩類及びそれらを覆う第四系の崖錐堆積物等から構成され、2号炉原子炉建物設置位置及びその周辺に分布する地質（岩種）は、3号炉原子炉建物設置位置及びその付近まで連続的に分布する。



敷地の地質平面図及び地質断面図

基礎地盤の安定性評価(2/2)

- 基礎地盤の安定性評価及び地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価について、グループAの代表施設である原子炉建物の評価結果を示す。
 - 基礎地盤のすべりについては、全てのケースですべり安全率が評価基準値1.5を上回ることを確認した。なお、強度のばらつき(平均値-1σ強度)を考慮した評価を実施したケースに対しても、すべり安全率が評価基準値1.5を上回ることを確認した。
 - 基礎の支持力については、全てのケースで地震時最大接地圧が評価基準値を超えないことを確認した。
 - 基礎底面の傾斜については、全てのケースで地震時最大傾斜が評価基準値の目安(1/2,000)を超えないことを確認した。
 - 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価については、地震動及び地殻変動を考慮した基礎底面の傾斜が評価基準値の目安(1/2,000)を超えないことを確認した。
- 周辺地盤の変状による重要施設への影響評価について、評価対象施設は十分な支持力を有する岩盤に支持されており、地震発生に伴う周辺地盤の変状による建物・構築物の液状化、搖り込み沈下を起因とする施設間の不等沈下が生じないことを確認した。

| 代表施設 | 基礎地盤のすべり | | | 基礎の支持力 | | 基礎底面の傾斜 | | 地殻変動 |
|-----------------|---------------------|---|----------------|----------------|------------------------------|----------------|----------|--------------|
| | 基準地震動 ^{※1} | すべり面形状 | すべり安全率 | 基準地震動 | 地震時最大接地圧[N/mm ²] | 基準地震動 | 地震時最大傾斜 | 地震時+地殻変動最大傾斜 |
| 原子炉建物 (東西断面) | Ss-F2 |  | 1.95 (1.66) | Ss-D (-, -) | 1.33 <13.7> | Ss-D (-, +) | 1/31,000 | 1/10,000 |

※1 基準地震動(-,-)は水平反転かつ鉛直反転、基準地震動(-,+)は水平反転を示す。

※2 すべり安全率()内の数値は、強度のばらつきを考慮したすべり安全率を示す。

※3 地震時最大接地圧<>内の数値は、基礎地盤支持力の評価基準値を示す。

※4 破線は液状化影響を考慮する範囲

【凡例】

 : C_H級岩盤  : C_M級岩盤  : C_L級岩盤

 : 埋戻土(掘削ズリ)  : 埋戻土(購入土)  : MMR

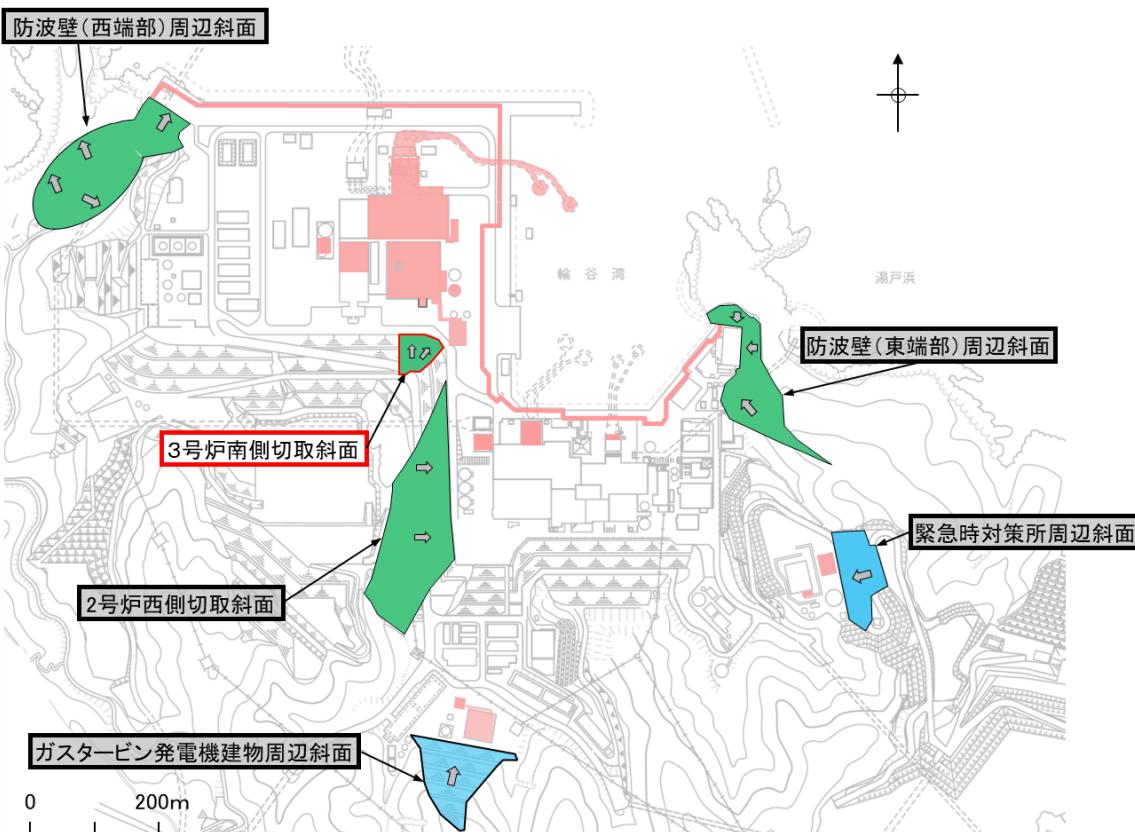
 : シーム  : すべり面

概要

周辺斜面の安定性評価(1／2)

- 評価対象施設の周辺斜面の安定性評価について、設置許可基準規則第4条第4項、第39条第2項に基づき、2号炉設置変更許可と同様の方法で、以下に示す事項を確認する。
 - ▶ 周辺斜面のすべり
- 評価に当たっては、評価対象施設の周辺斜面の中で、すべり方向が評価対象施設に向いており、評価対象施設からの離隔距離が確保できていない斜面を、評価対象施設に影響するおそれのある斜面として抽出し、斜面の種類及び法尻標高の違いを踏まえて、2つにグループ分けを行い、影響要因及び簡便法のすべり安全率を踏まえて各グループから代表斜面の選定を行った。代表斜面選定の結果、グループAは3号炉南側切取斜面を選定した。なお、グループBの評価対象斜面は全て2号炉・3号炉共通施設、設備の周辺斜面であり、2号炉設置変更許可で評価済みである。※

※ 2号炉設置変更許可で評価済みの結果については、補足説明資料「10.2号炉設置変更許可での評価結果」に示す。



代表斜面の選定結果

| | |
|---------------------------------|--|
| グループA (岩盤斜面、法尻標高EL.+15m盤以下) | |
| 防波壁(西端部)周辺斜面 | |
| 防波壁(東端部)周辺斜面 | |
| 3号炉南側切取斜面 | |
| 2号炉西側切取斜面 | |
| グループB (岩盤斜面、法尻標高EL.+44~50m盤) | |
| ガスタービン発電機建物周辺斜面 | |
| 緊急時対策所周辺斜面 | |

| | |
|------|---|
| 【凡例】 | |
| ■ | : 評価対象施設 |
| ■ | : グループA(岩盤斜面、法尻標高EL.+15m盤以下) |
| ■ | : グループB(岩盤斜面、法尻標高EL.+44~50m盤) |
| 〔 〕 | : グループAに比べて高台に位置する斜面であり、地質や地震増幅特性が異なることから、グループBに区分した。 |
| → | : すべり方向 |
| □ | : 代表斜面 |
| | : 2号炉・3号炉共通施設、設備の周辺斜面 (2号炉設置変更許可で評価済み) |

代表斜面の選定結果 グループA(岩盤斜面, EL.+15m盤以下)

・グループA(岩盤斜面, EL.+15m盤以下)の斜面について、下表の比較を行った結果、④-④'断面を2次元動的FEM解析の代表斜面に選定した。(詳細をP.160~164に記載)

| 評価対象施設に影響する おそれのある斜面 グループA (EL.+15m盤以下) | 影響要因 | | | | 該当する 影響要因 | 簡便法の 最小すべり 安全率 | 選定理由 |
|--|--|-----------|---------------------------------|--------------------|--------------|----------------------|--|
| | ① 構成する 岩級 | ② 斜面高さ | ③ 斜面の勾配 | ④ シームの 分布の有無 | | | |
| 防波壁(東端部) 周辺斜面 (①-①'断面) | C _H , C _M , C _L , D級 | 60m | 1:2.8 (一部, 1:0.7の 急勾配部あり) | なし | ①, ③ | 2.82 | ・C _L 級, D級岩盤が分布すること、及び一部急勾配の斜面があることから、影響要因の番号付与数は最多となる。 ・影響要因の番号付与数が最多的の斜面が複数存在するため、簡便法を実施した結果、④-④'断面のすべり安全率が最小となる。以上のことから、④-④'断面に代表させる。 |
| 防波壁(東端部) 周辺斜面 (②-②'断面) | C _H , C _M , D級 | 25m | 1:1.2 | なし | ①, ③ | 3.93 | ・D級岩盤が分布すること、及び平均勾配が急であることから、影響要因の番号付与数は最多となる。 ・影響要因の番号付与数が最多的の斜面が複数存在するため、簡便法を実施した結果、④-④'断面のすべり安全率が最小となる。以上のことから、④-④'断面に代表させる。 |
| 防波壁(西端部) 周辺斜面 (③-③'断面) | C _H , C _M , C _L , D級 | 76m | 1:2.9 | なし | ①, ② | 2.43 | ・C _L 級, D級岩盤が分布すること、及び斜面高さが最も高いことから、影響要因の番号付与数は最多となる。 ・影響要因の番号付与数が最多的の斜面が複数存在するため、簡便法を実施した結果、④-④'断面のすべり安全率が最小となる。以上のことから、④-④'断面に代表させる。 |
| 代表斜面に選定 3号炉南側切取斜面 (④-④'断面) | C _H , C _M , C _L , D級 | 24.5m | 1:1.5 | あり | ①, ④ | 2.10 | ・C _L 級, D級岩盤が分布すること、及びシームが分布することから、影響要因の番号付与数は最多となる。 ・影響要因の番号付与数が最多的の斜面が複数存在するため、簡便法を実施した結果、④-④'断面のすべり安全率は最小である。 以上のことから、代表斜面に選定する。 |
| 2号炉西側切取斜面 (⑤-⑤'断面) | C _H , C _M 級 | 55m | 1:1.2 | あり | ③, ④ | 3.16 | ・平均勾配が急であること、及びシームが分布することから、影響要因の番号付与数は最多となる。 ・影響要因の番号付与数が最多的の斜面が複数存在するため、簡便法を実施した結果、④-④'断面のすべり安全率は最小である。 以上のことから、④-④'断面に代表させる。 |

■ : 番号を付与する影響要因

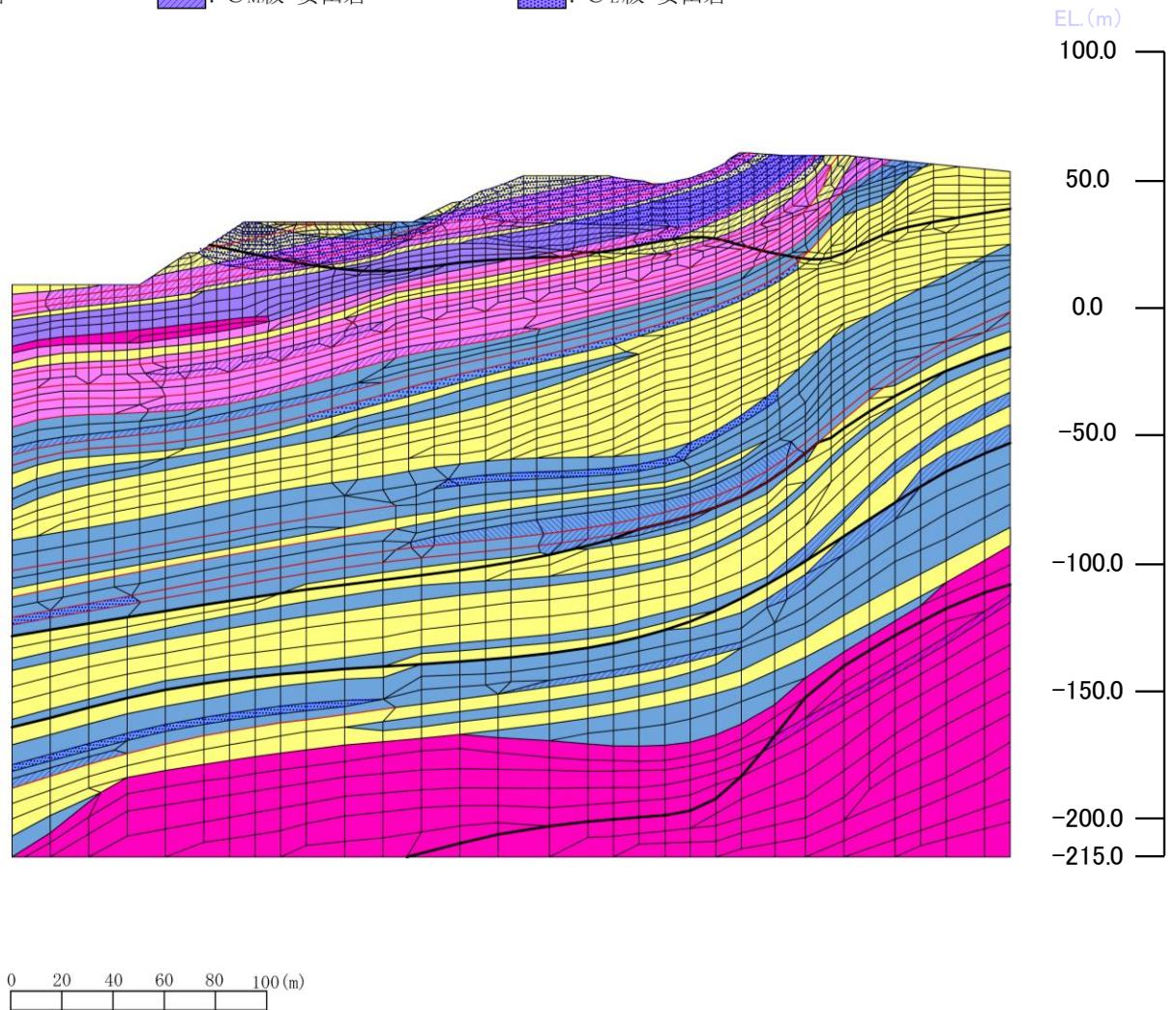
■ : 影響要因の番号付与が多い

■ : 選定した代表斜面

■ : 2号炉設置変更許可で評価済みの斜面

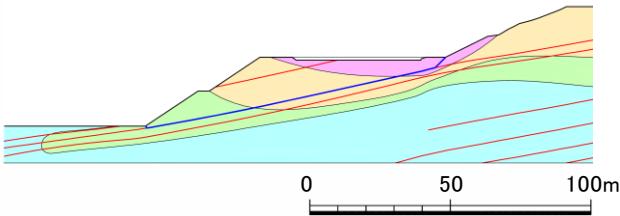
解析用要素分割図 3号炉南側切取斜面④-④' 断面(グループA(岩盤斜面, EL.+15m盤以下))

| | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------|---------|
| : C _H 級 頁岩 | : C _M 級 頁岩 | : C _L 級 頁岩 | : D級 頁岩系 | : 埋戻土 |
| : C _H 級 頁岩・凝灰岩の互層 | : C _M 級 頁岩・凝灰岩の互層 | : C _L 級 頁岩・凝灰岩の互層 | : D級 凝灰岩系 | : シーム |
| : C _H 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : C _M 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : C _L 級 凝灰岩・凝灰角礫岩 | : D級 安山岩系 | : 速度層境界 |
| : C _H 級 ドレライト | : C _M 級 ドレライト | : C _L 級 ドレライト | | |
| : C _H 級 安山岩 | : C _M 級 安山岩 | : C _L 級 安山岩 | | |



周辺斜面の安定性評価(2/2)

- グループAの代表斜面である3号炉南側切取斜面について安定性評価を行った結果を示す。
 - ▶ 周辺斜面のすべりについては、全てのケースですべり安全率が評価基準値1.2を上回ることを確認した。また、強度のばらつき(平均値- 1σ 強度)を考慮した評価を実施したケースに対しても、すべり安全率が評価基準値1.2を上回ることを確認した。

| 代表斜面 | 周辺斜面のすべり | | |
|-----------|----------------|--|----------------|
| | 基準地震動※1 | すべり面形状 | すべり安全率※2 |
| 3号炉南側切取斜面 | Ss-N1 (-,+) |  | 1.76 (1.43) |

※1 基準地震動(-,+)は水平反転を示す

※2 すべり安全率()内の数値は、強度のばらつきを考慮したすべり安全率を示す。

【凡例】

| | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|----------|
| ■ : C _H 級岩盤 | ■ : C _M 級岩盤 | ■ : C _L 級岩盤 | ■ : D級岩盤 |
| □ : 埋戻土, 盛土 | — : シーム | — : すべり面 | |

4. 島根原子力発電所3号炉 耐津波設計方針について

第五条 津波による損傷の防止
第四十条 津波による損傷の防止

(第1373回)2025年11月27日審査会合資料抜粋

島根原子力発電所 3号炉の耐津波設計方針の前提条件

本資料は、第1341回審査会合で審査済の基準津波を元に作成しており、設置許可基準規則第5条及び他の関係条文の審査状況を踏まえ、耐津波設計の基本方針への反映が必要な項目が生じた場合は、本資料へ反映する。

なお、島根3号炉の耐津波設計方針のうち、島根3号炉の特徴を表1に示す。

表1 島根3号炉の特徴

| 島根3号炉の特徴 | | 概要 | 説明箇所 |
|------------------------|---------------------|---|------|
| ①島根2号炉及び3号炉で共用する設備の考え方 | | ・島根2号炉及び島根3号炉は同じ敷地に設置されていることから、敷地地上部への津波の流入防止に係る対策設備(防波壁等)及び津波の来襲状況を俯瞰的に把握する設備(津波監視カメラ)については、島根3号炉で共用する設備であり、島根2号炉審査において説明済みの設備である。 | — |
| ②入力津波 | 入力津波の設定位置 | ・島根3号炉の耐津波設計においては、津波防護対象施設を内包する建物及び区画への津波の流入防止を評価する必要があることから、補機海水系放水路接合枠及び補機海水系放水庭も入力津波の評価位置として記載している。 | P.8 |
| | 海域活断層から想定される地震による津波 | ・海域活断層から想定される地震による津波について、島根3号炉では、基準津波として策定されていないが、当該津波の特徴を踏まえ、入力津波の検討対象とし、耐津波設計における評価に考慮している。 | P.9 |

1.1 入力津波の設定

【入力津波の設定位置】

- 島根 2号炉の上昇側における入力津波設定位置は、外海に面した施設として施設護岸又は防波壁、開口部を有する施設として1号炉取水槽、2号炉取水槽、3号炉取水槽、3号炉取水路点検口、1号炉放水槽、1号炉冷却水排水槽、1号炉マンホール、1号炉放水接合槽、2号炉放水槽、2号炉放水接合槽、3号炉放水槽、3号炉放水接合槽、下降側における入力津波設定位置は、非常用海水冷却系の取水性の観点から、2号炉取水口及び2号炉取水槽を選定していた。なお、3号炉放水経路の入力津波の設定位置については、開口面積が比較的大きい3号炉放水接合槽及び3号炉放水槽で代表させていた。
- 島根 3号炉の上昇側における入力津波の設定位置は、津波防護対象施設を内包する建物及び区画への津波の流入防止を評価する必要があることから、島根 2号炉の上昇側の入力津波の設定位置に加えて、開口部を有する施設として補機海水系放水庭及び補機海水系放水路接合枠も入力津波の設定位置とする。補機海水系放水庭及び補機海水系放水路接合枠の位置を図2（緑枠）に示す。また、下降側における入力津波の設定位置については、非常用海水冷却系の取水性の観点から、3号炉取水口及び3号炉取水槽とする。

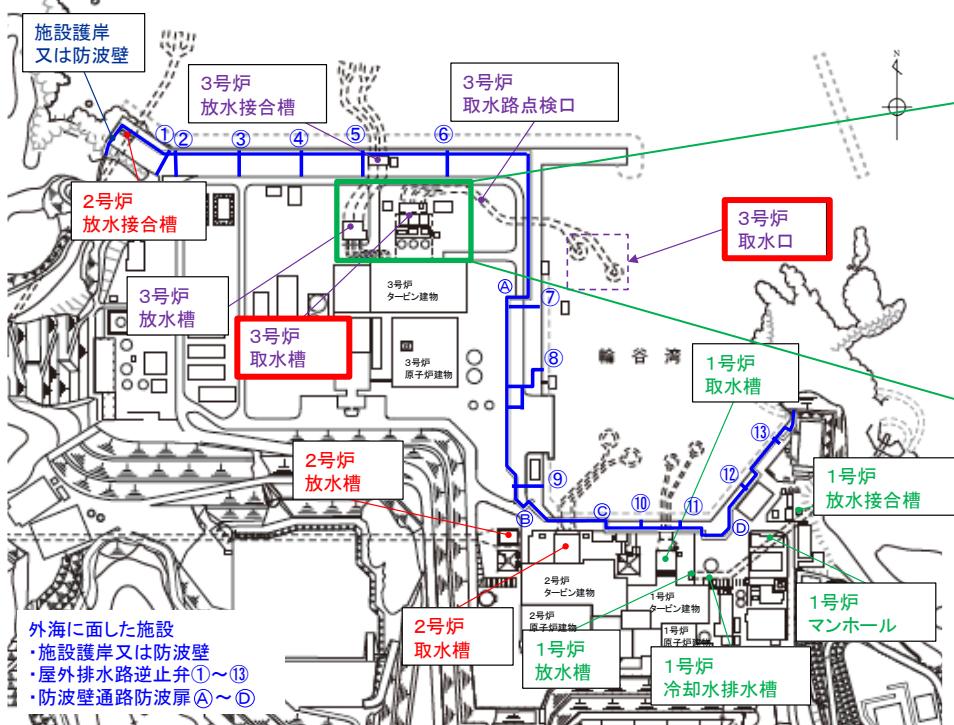


図1 入力津波の設定位置

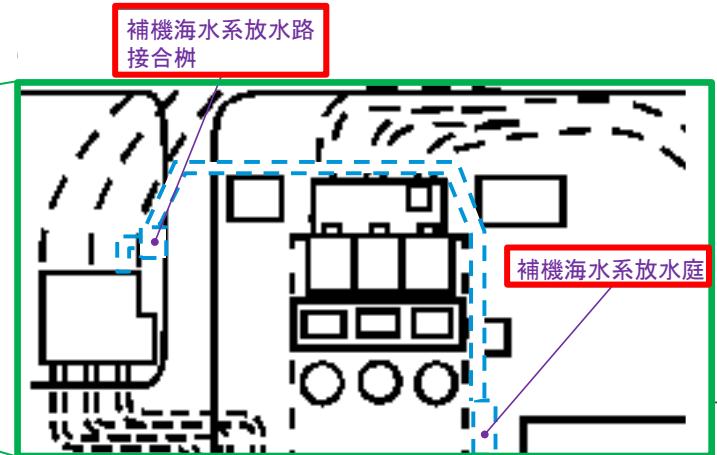


図2 補機海水系放水庭及び
補機海水系放水路接合枠位置図

□ : 島根 3号炉審査特有の入力津波設定位置

1.2 設計又は評価に用いる入力津波 【入力津波高さ（1／2）】

■ 入力津波（日本海東縁部）の設定位置における津波高さは表1のとおり。

表1 入力津波高さ一覧（日本海東縁部）



: 島根3号炉審査特有の入力津波高さ

| 因子 | 設定位置 | 基準津波 ^{*1} | 地形変動 (防波堤) | 潮位変動 | | 設計・評価に考慮する変動量 | 管路状態 | | 設定位置における評価値 ^{*2} (EL. m) | (参考) 許容津波高さ (EL. m) |
|----------|----------------------|--------------------|---------------|-----------|------------|---|---------------------|-------|--------------------------------------|---------------------------|
| | | | | 朔望平均潮位(m) | 潮位のばらつき(m) | | 貝付着 | ポンプ状態 | | |
| 遡上域最高水位 | 施設護岸又は防波壁 | 1 | 無し | EL.+0.58 | EL.+0.14 | 外郭防護の裕度評価(0.64m)に参考してい る高潮の裕度評価と比較し、十分小さい ことから考慮しない | 管路解析対象外 | +11.9 | +15.0 | |
| 水路内最高水位 | 1号炉取水槽 ^{*3} | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | +7.0 | +8.8 | |
| | 2号炉取水槽 | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | +10.6 | +11.3 | |
| | 3号炉取水槽 | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | +7.8 | +8.8 | |
| | 3号炉取水路点検口 | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | +6.4 | +9.5 | |
| | 1号炉放水槽 | 1 | 有り | | | | 無し 停止 | +4.8 | +8.8 | |
| | 1号炉冷却水排水槽 | 1 | 有り | | | | 無し 停止 | +4.7 | +8.5 | |
| | 1号炉マンホール | 1 | 有り | | | | 無し 停止 | +4.8 | +8.5 | |
| | 1号炉放水接合槽 | 1 | 有り | | | | 無し 停止 | +3.5 | +9.0 | |
| | 2号炉放水槽 | 1 | 有り | | | | 無し 停止 | +7.9 | +8.8 | |
| | 2号炉放水接合槽 | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | +6.1 | +8.0 | |
| 補機海水系放水庭 | 補機海水系放水庭 | 5 | 無し | EL.-0.02 | EL.-0.17 | 水位下降量の評価 値に0.35mの隆起 を考慮 | 有り ^{*4} 停止 | +7.2 | +8.8 | |
| | 補機海水系放水路接合桿 | 5 | 無し | | | | 有り ^{*4} 停止 | +7.4 | +8.5 | |
| | 3号炉放水槽 | 5 | 無し | | | | 無し 停止 | +7.3 | +8.8 | |
| | 3号炉放水接合槽 | 5 | 無し | | | | 無し 停止 | +6.5 | +8.0 | |
| 取水口最低水位 | 3号炉取水口 | 1 | 無し | EL.-0.02 | EL.-0.17 | 管路解析対象外 | -4.5 | -14.0 | | |
| 水路内最低水位 | 3号炉取水槽 | 1 | 無し | | | | 無し 停止 | -5.8 | -6.7 | |

*1 基準津波の詳細をP.40に示す。

*2 設定位置における評価値については、潮位変動及び地殻変動を考慮している。

*3 1号炉取水槽流路縮小工を設置して評価している。

*4 補機海水系放水路の通水断面積が比較的小さく、貝付着による通水断面積減少の割合が大きいことから、貝付着有りにおける津波来襲前の水位が貝付着無しと比較して高いため、水路内最高水位となる。

1.2 設計又は評価に用いる入力津波

【入力津波の津波高さ（2／2）】

■ 入力津波（海域活断層）の設定位置における津波高さは表2のとおり。

表2 入力津波高さ一覧（海域活断層）

: 島根3号炉審査特有の入力津波高さ

| 因子 | 設定位置 | ケース ^{※1} | 地形変動 (防波堤) | 潮位変動 | | 地殻変動 設計・評価に 考慮する変動量 | 管路状態 | | 設定位置に おける評価値 ^{※2} (EL. m) | (参考) 許容津波高さ (EL. m) |
|-------------|----------------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------|---|-------------|-----------|--|---------------------------|
| | | | | 朔望平均 潮位(m) | 潮位の ばらつき(m) | | 貝付着 | ポンプ 状態 | | |
| 遡上域 最高水位 | 施設護岸又は防波壁 | 海域活断層 上昇側最大 ケース | 有り | EL.+0.58 | EL.+0.14 | 外郭防護の裕度 評価に参照してい る高潮の裕度評価 (0.64m)と比 較し、十分小さいこ とから考慮しない | 管路解析 対象外 | | +4.2 | +15.0 |
| 水路内 最高水位 | 1号炉取水槽 ^{※3} | 海域活断層 下降側最大 ケース | 有り | | | | 無し | 停止 | +2.7 | +8.8 |
| | 2号炉取水槽 | | 無し | | | | 無し | 停止 | +4.9 | +11.3 |
| | 3号炉取水槽 | | 有り | | | | 無し | 停止 | +3.7 | +8.8 |
| | 3号炉取水路点検口 | | 有り | | | | 無し | 停止 | +2.7 | +9.5 |
| | 1号炉放水槽 | | 無し | | | | 無し | 停止 | +2.1 | +8.8 |
| | 1号炉冷却水排水槽 | | 無し | | | | 無し | 停止 | +1.9 | +8.5 |
| | 1号炉マンホール | | 無し | | | | 無し | 停止 | +1.8 | +8.5 |
| | 1号炉放水接合槽 | | 無し | | | | 無し | 停止 | +1.9 | +9.0 |
| | 2号炉放水槽 | | 無し | | | | 有り | 運転 | +4.2 | +8.8 |
| | 2号炉放水接合槽 | | 有り | | | | 有り | 運転 | +2.8 | +8.0 |
| | 補機海水系放水庭 | | 有り | EL.-0.02 | EL.-0.17 | 水位下降量の評価 値(0.35m)の隆起 を考慮 | 有り | 運転 | +6.9 | +8.8 |
| | 補機海水系放水路接合桿 | | 有り | | | | 有り | 運転 | +6.5 | +8.5 |
| | 3号炉放水槽 | | 有り | | | | 無し | 停止 | +3.3 | +8.8 |
| | 3号炉放水接合槽 | | 有り | | | | 無し | 停止 | +3.5 | +8.0 |
| 取水口 最低水位 | 3号炉取水口 | | 有り | | | 管路解析 対象外 | | | -3.1 | -14.0 |
| 水路内 最低水位 | 3号炉取水槽 | | 有り | | | | 無し | 運転 | -4.5 | -6.7 |

※1 海域活断層から想定される地震による津波の詳細をP.41に示す。

※2 設置位置における評価値については、潮位変動及び地殻変動を考慮している。

※3 1号炉取水槽流路縮小工を設置して評価している。

2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

島根 2号炉と同様の方針

42

■ 敷地への流入防止（外郭防護 1）

- 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く）を内包する建物及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

- 取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

■ 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）

- 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮のうえ、漏水による浸水範囲を限定し、重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

■ 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

- 上記の二方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く）については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。

■ 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

- 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

■ 津波監視

- 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。

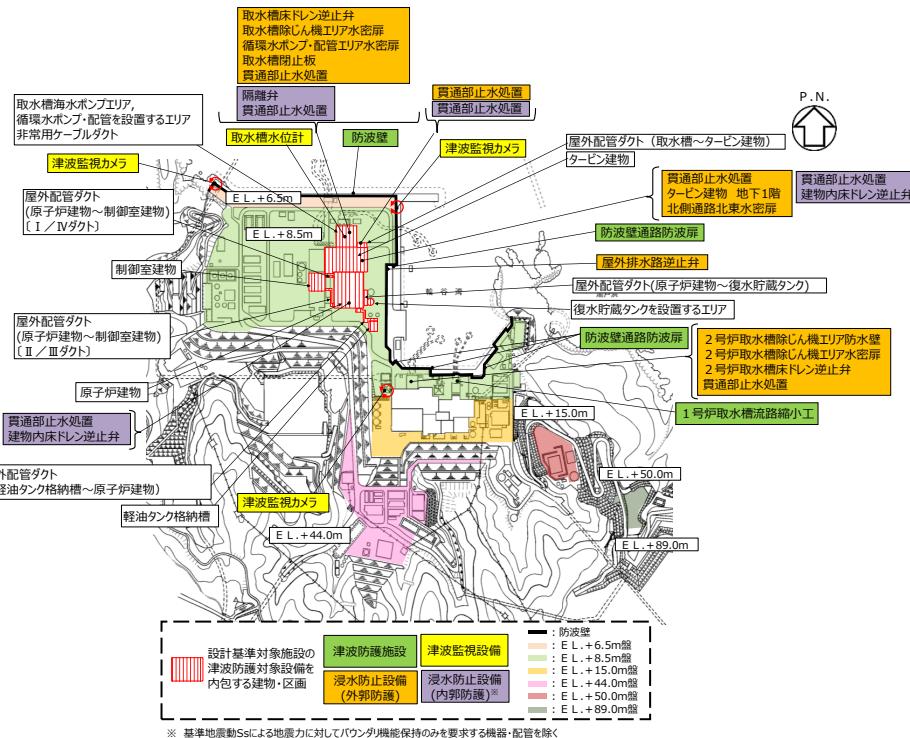


図 1 敷地の特性に応じた津波防護の概要

2.2 敷地への流入防止（外郭防護 1）

【遡上波の地上部からの到達、流入の防止】

島根 2号炉と同様の方針

43

- 津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため、日本海及び輪谷湾に面した敷地面に天端高さ E L. + 15.0m の防波壁及び防波壁通路防波扉を設置し、津波の流入を防止する。
- 防波壁の東端部及び西端部では、堅固な地山斜面により遡上波の地上部からの到達、流入を防止する。

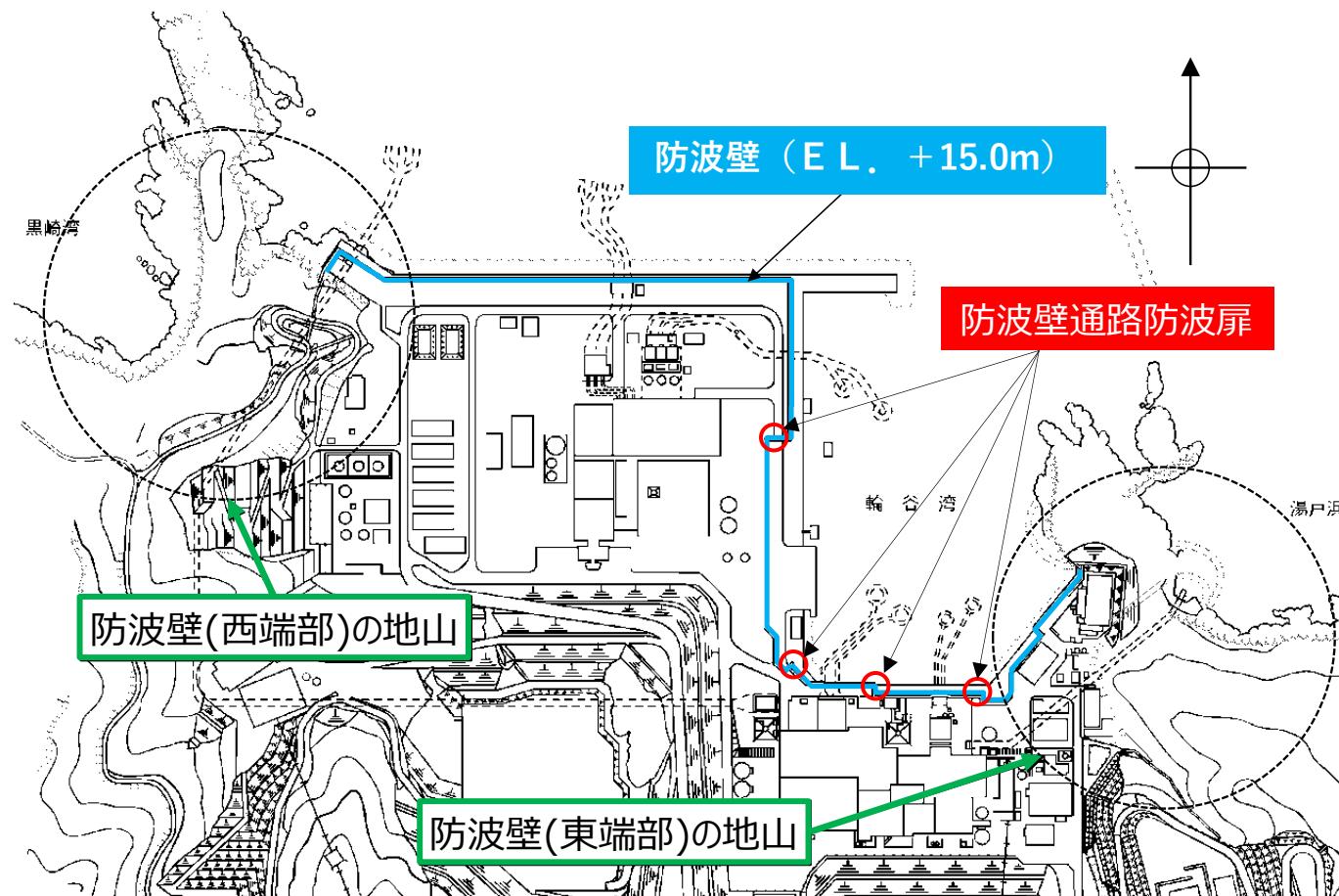
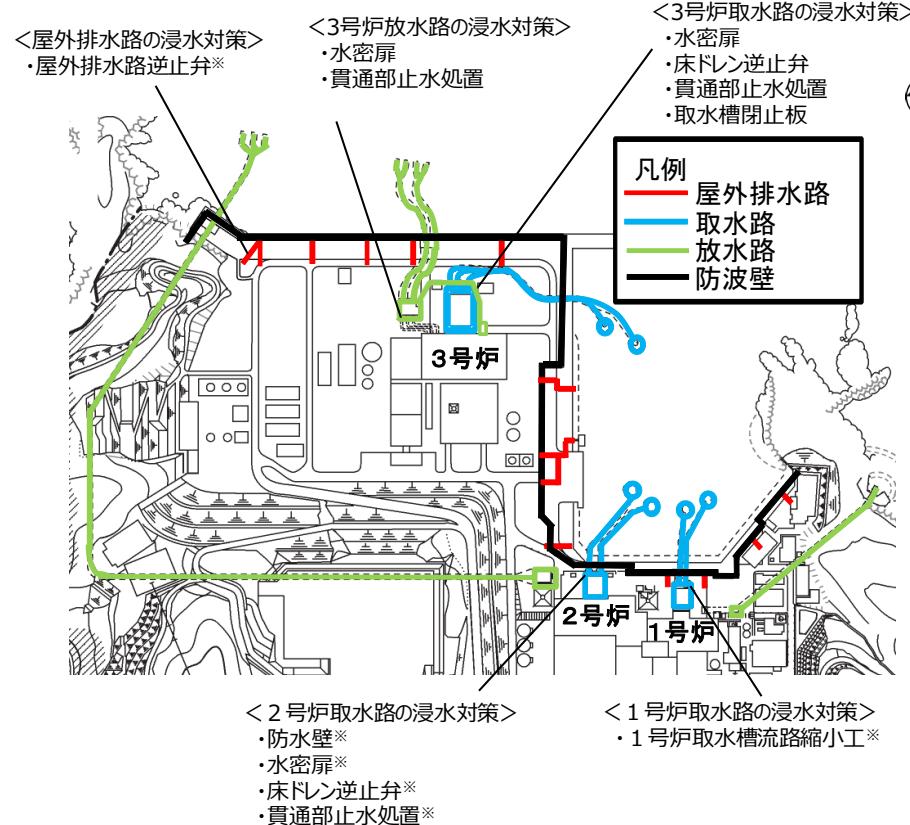


図 1 対策概要図

2.2 敷地への流入防止（外郭防護 1）

【取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止】

- 海域に連接し、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地につながる経路として、取水路、放水路及び屋外排水路を特定している。
- 特定した経路に対して浸水対策を実施する。



※島根 2号炉許認可で説明済みの浸水対策であり
島根 2号炉及び島根 3号炉共用、既設

表1 特定した経路に対する浸水対策

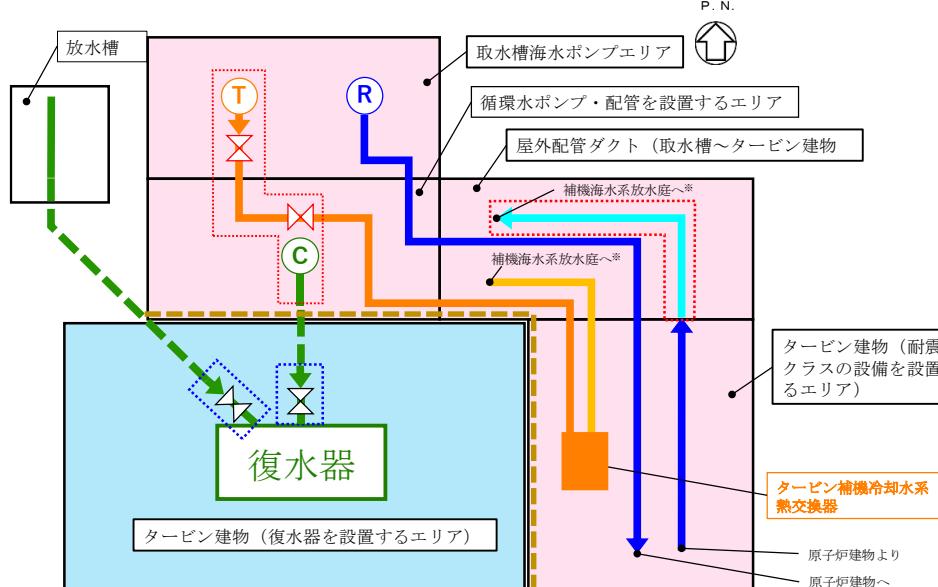
| 経路 | 浸水対策 |
|--------|--------------|
| 3号炉取水路 | 水密扉 |
| | 取水槽閉止板 |
| | 床ドレン逆止弁 |
| | 貫通部止水処置 |
| 3号炉放水路 | 水密扉 |
| | 貫通部止水処置 |
| 2号炉取水路 | 防水壁※ |
| | 水密扉※ |
| | 床ドレン逆止弁※ |
| | 貫通部止水処置※ |
| 1号炉取水路 | 1号炉取水槽流路縮小工※ |
| 屋外排水路 | 屋外排水路逆止弁※ |

※ 2号炉許認可で説明済みの浸水対策であり
2号炉及び3号炉共用、既設

2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

【内郭防護の考え方】

■ 浸水防護重点化範囲への流入防止対策の概要図を図3に示す。



* 配管の放水端高さ (EL. +8.5m) が補機海水系放水庭の入力津波高さ (EL. +7.2m) を上回るため、補機海水系放水庭から津波は流入しない

【凡例】

- : 浸水防護重点化範囲
(津波の流入を防止する範囲)
- : 浸水防護重点化範囲に隣接する区画
(溢水量低減対策を行う範囲)
- ☒: 隔離弁 (浸水防止設備)
- ☒: Ss機能維持とする対象弁
(浸水防止設備以外の弁)
- : 原子炉補機冷却海水ポンプ (Sクラス)
- : 循環水ポンプ (Cクラス)
- : タービン補機冷却海水ポンプ (Cクラス)
- : 浸水防護設備とする範囲
- : Ss機能維持範囲 (溢水量低減対策)
- : 浸水対策範囲
(浸水防護重点化範囲の境界の対策)
- : 循環水系配管 (Cクラス)
- : コンクリート巻き立ての循環水系配管 (地下) (Cクラス)
- : 原子炉補機冷却海水系配管 (Sクラス)
- : 原子炉補機冷却海水系配管 (放水配管) (Cクラス)
- : タービン補機冷却海水系配管 (Cクラス)
- : タービン補機冷却海水系配管 (放水配管) (Cクラス)
- : 津波の流入方向

注) 浸水防護機能を除く耐震クラスを記載

図3 浸水防護重点化範囲への流入防止対策概要図

津波監視カメラは 島根2号炉と同様の方針

2.6 津波監視

■津波監視設備として津波監視カメラ及び取水槽水位計を設置する。設備の配置を図1に示す。

●津波監視カメラ（2号炉及び3号炉共用、既設）

- 津波監視カメラは2号炉排気筒のEL.+64.0m及び3号炉北側の防波壁上部（東及び西）のEL.+15.0mに設置し、水平360°、垂直±90°の旋回が可能な設備とすることで、津波の来襲及びその影響の把握を可能とする。
- 赤外線撮影機能を有したカメラを用い、かつ3号炉の中央制御室から監視可能な設備とすることで、昼夜を問わない継続した監視を可能とする。

●取水槽水位計

- 取水槽水位計は3号炉の取水槽に設置し、水位上昇側及び下降側の入力津波高さを考慮して、測定範囲をEL.+8.0m～EL.-8.0mとする。

津波監視カメラ

設備位置：2号炉排気筒 EL.+64.0m

3号炉北側の防波壁上部（東・西） EL.+15.0m

視野角：360°、垂直±90°（排気筒による死角を除く）

図中矢印はカメラの監視範囲を示す。

取水槽水位計

設備位置：3号炉取水槽 EL.-8.0m

測定範囲：EL.+8.0m～EL.-8.0m

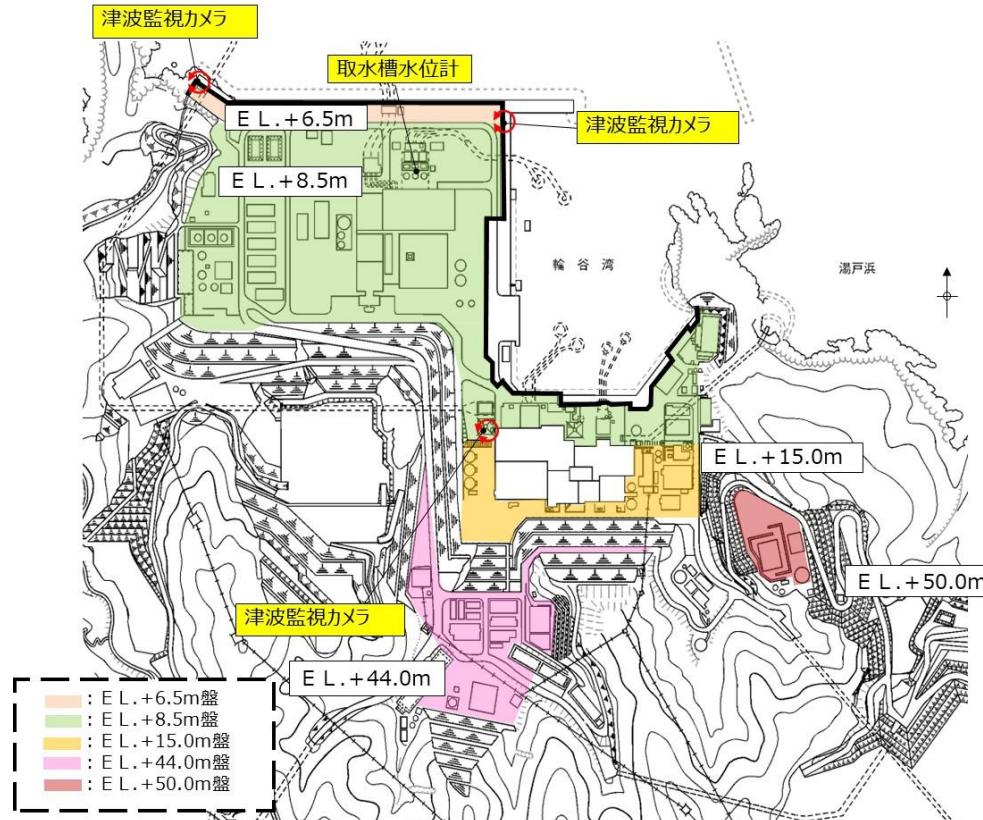


図1 津波監視設備の配置

3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

■島根3号炉における重大事故等対処施設を内包する建物・区画を以下に示す。

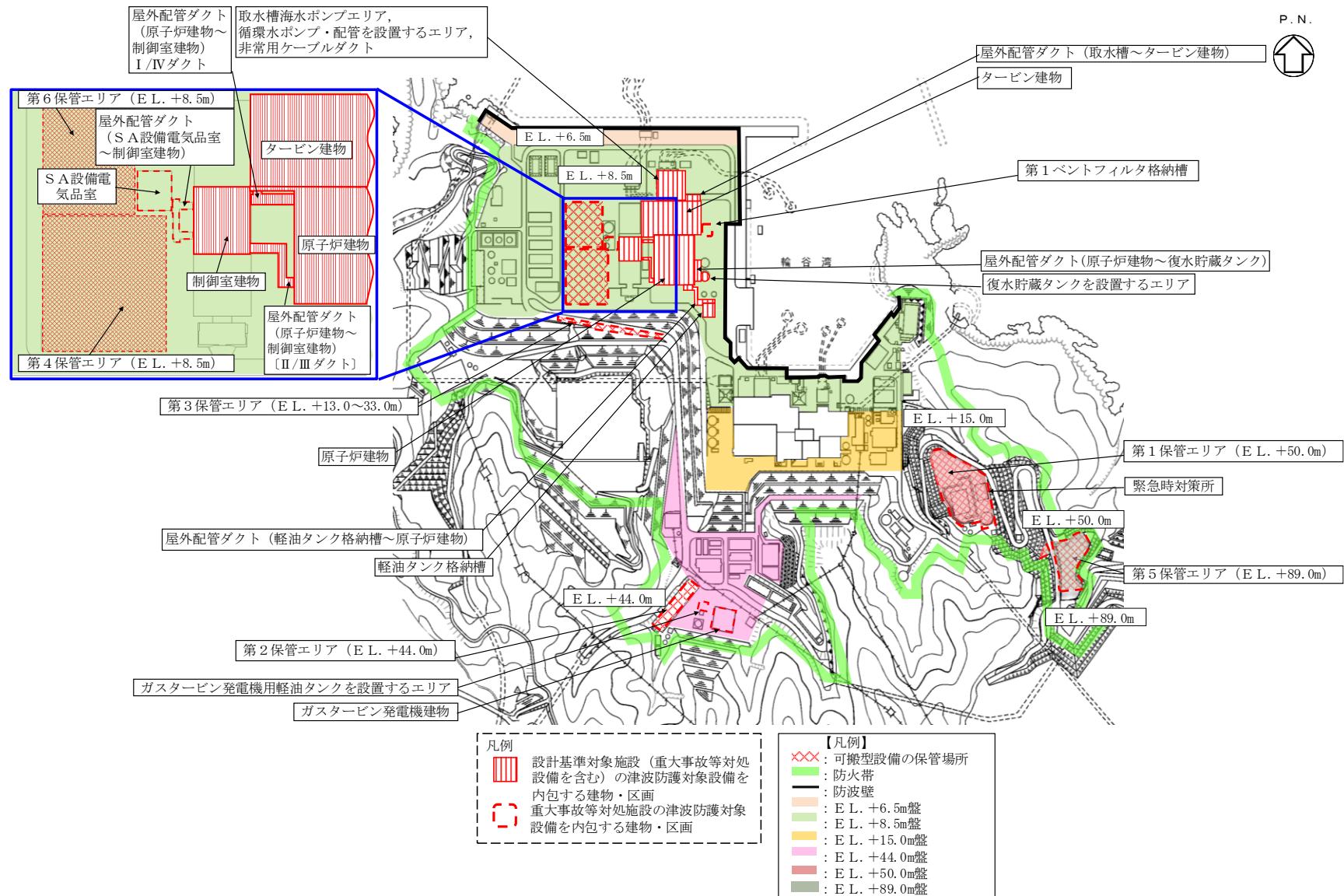


図1 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画

3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

島根 2号炉と同様の方針

48

- 島根3号炉の重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を表1のように分類する。

表1 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物・区画の分類

| 分類 | |
|-----|---|
| ①-A | EL. + 8.5mの敷地にあり、設計基準対象施設の津波防護対象設備の建物・区画内 |
| ①-B | EL. + 8.5mの敷地にあり、設計基準対象施設の津波防護対象設備の建物・区画外 |
| ② | EL. + 8.5mよりも高所の敷地に設置 |

■ 敷地への流入防止（外郭防護1）

- 分類①の建物・区画に内包される設備に対する外郭防護1は、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設に対する津波防護方針と同様の方針を適用する。
- 分類②の建物・区画に設置される設備に対する外郭防護1は、分類②の建物・区画が分類①の建物・区画よりも高所に設置されるため、分類①の建物・区画に内包される設備に対する方法に包含される。
- 流入評価結果を表2に示す。

表2 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物・区画の分類

| 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物・区画の分類 | | ①入力津波高さ | ②許容津波高さ | 裕度 (② - ①) | 評価 |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|---|
| ① | EL.+8.5mの敷地に設置される建物・区画 | EL.+11.9m ^{※1} 以下 | EL.+15.0m ^{※2} | ≥3.1m | ○ EL.+8.5mの敷地に設置しているが、施設護岸に防波壁、防波壁通路に防波壁通路防波扉を設置しているため、遡上波の地上部からの到達、流入はない。 |
| ② | EL.+8.5mの敷地よりも高所に設置される建物・区画 | EL.+11.9m ^{※1} 以下 | EL.+15.0m ^{※2} | ≥3.1m | ○ 該当する施設はすべてEL.+13.0m以上の高所に設置されていることから、遡上波の地上部からの到達、流入はない。 |

※1 施設護岸又は防波壁における入力津波高さ

※2 防波壁、防波壁通路防波扉の天端高さ

■漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）

- 分類①-Aの建物・区画に内包される設備に対する外郭防護2は、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設に対する津波防護方針と同様の方針を適用する。
- 分類①-B及び②の建物・区画に内包される設備については、海域との境界から距離があり、漏洩による重大事故等に対処するために必要な機能への影響はないと考えられることから、これらに対する外郭防護の設置は要しない。

■重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）

- 浸水防護重点化範囲として、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した範囲に加え、次ページの図2に示す重大事故等対処施設の津波防護対象施設を内包する設備及び区画を設定する。
- 分類①-Aの建物・区画に内包される設備に対する内郭防護は、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設に対する津波防護方針と同様の方針を適用する。
- 分類①-Bの建物・区画に内包される設備については、これらを設置する敷地について防波壁等の津波防護施設及び浸水防護設備を設置することにより、津波が到達しないため、浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）は要しない。
- 分類②の建物・区画に内包される設備については、表2に示す通りこれらを設置する敷地について高所のため津波が到達しないことから、浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）は要しない。

■水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

- 海水の取水を目的とした常設の重大事故等対処設備である原子炉補機冷却海水ポンプは設計基準対象施設の非常用海水冷却系と同一の設備であることから、重大事故等に対処するために必要な機能への影響の防止は、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設に対する津波防護方針と同様の方針を適用する。
- 海水の取水を目的とした可搬型の重大事故等対処設備として大量送水車及び大型送水ポンプ車があるが、大量送水車及び大型送水ポンプ車は設計基準対象施設の非常用海水冷却系と同じ非常用取水設備から取水するため、取水位置における津波の条件を考慮した設計とすることで、津波に伴う水位低下及び砂混入による重大事故等に対処するために必要な機能への影響の防止を図る。

■津波監視

- 「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設に対する津波防護方針と同様の方針を適用する。

5. 島根原子力発電所3号炉 火山影響評価について

(第1347回)2025年7月18日審査会合資料抜粋

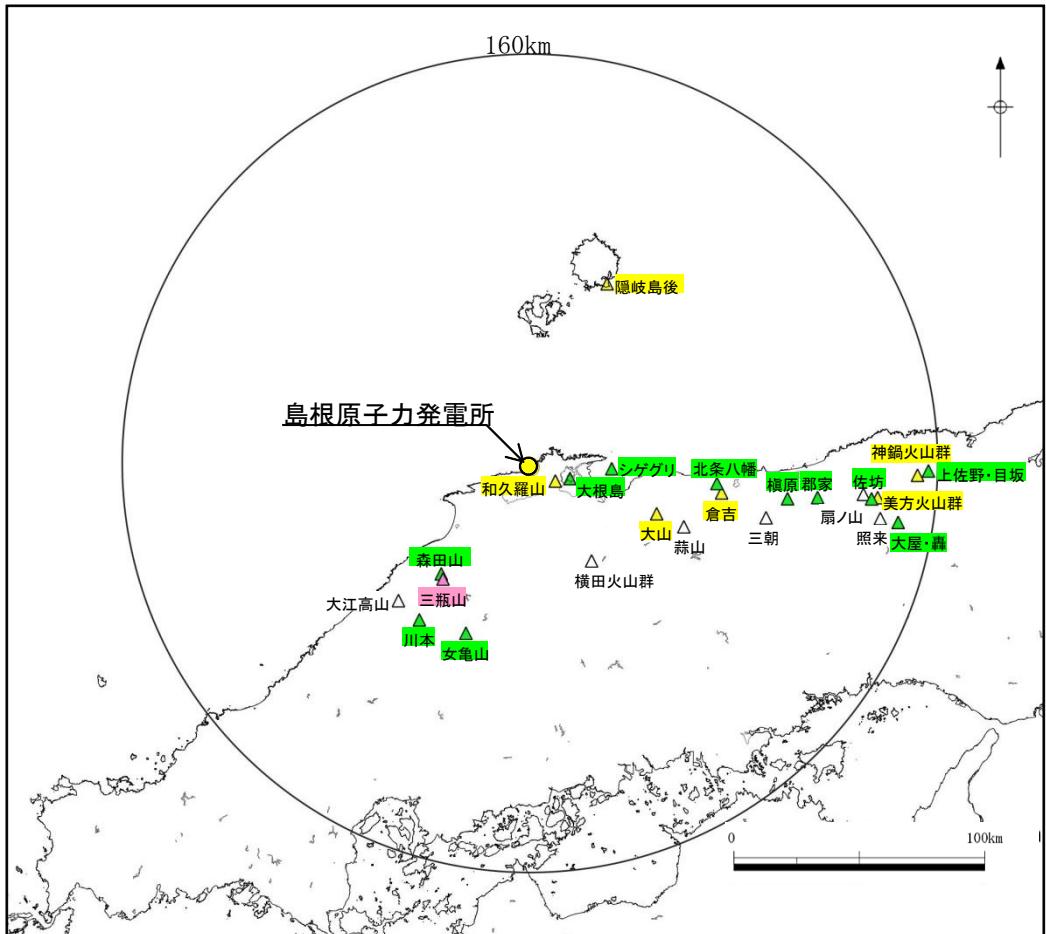
概要(2号炉設置変更許可で審査済の内容と3号炉設置変更許可審査での新規説明内容)

| 項目 | 2号炉設置変更許可※で審査済の内容 | 3号炉設置変更許可審査での新規説明内容 | 該当頁 |
|------|--|---|---------------|
| 立地評価 | <ul style="list-style-type: none"> 第四紀火山24火山のうち、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として18火山を抽出した。 溶岩・火碎流堆積物の分布状況等から、過去の最大規模の噴火による設計対応不可能な火山事象が敷地に到達・発生する可能性は十分小さいと評価した。 上記のことから原子力発電所の運用期間中に設計対応不可能な火山事象が敷地に到達・発生する可能性は十分小さいと評価したことから、火山活動のモニタリングは不要とした。 | <ul style="list-style-type: none"> 2号炉本体許可以降に収集した知見、查読論文や行政機関による報告書について、最新知見の調査プロセスに基づき、火山影響評価への反映について検討すべき知見を抽出した結果、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。 | 本編 P11～45 |
| 影響評価 | <ul style="list-style-type: none"> 降下火碎物以外の設計対応可能な火山事象について、原子力発電所に影響を及ぼし得る18火山による影響評価を行った結果、敷地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。 降下火碎物の影響評価について、敷地において考慮する降下火碎物の層厚は、文献・地質調査及び降下火碎物シミュレーション等の結果から56cmと評価した。 降下火碎物の密度・粒径については、湿潤密度$1.5\text{g}/\text{cm}^3$、乾燥密度$0.7\text{g}/\text{cm}^3$、粒径4.0mm以下と設定した。 | <ul style="list-style-type: none"> 2号炉本体許可以降に収集した知見、查読論文や行政機関による報告書について、最新知見の調査プロセスに基づき、火山影響評価への反映について検討すべき知見を抽出した結果、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。 なお、和久羅山ディサイトの噴出年代等の5件の知見を追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P46～228 |

※2号炉設置変更許可(2021.9.15)(以下、「2号炉本体許可」)又は2号炉特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備(3系統目)設置変更許可(2024.10.23)

概要(島根原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出)

- 地理的領域(原子力発電所から半径160km以内の範囲)内における第四紀火山を文献調査から24火山を抽出し、その中から原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として18火山(完新世に活動があった火山として1火山、最大活動休止期間が不明な火山として11火山、最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも短い火山として6火山)を評価した。



地理的領域内の第四紀火山の位置

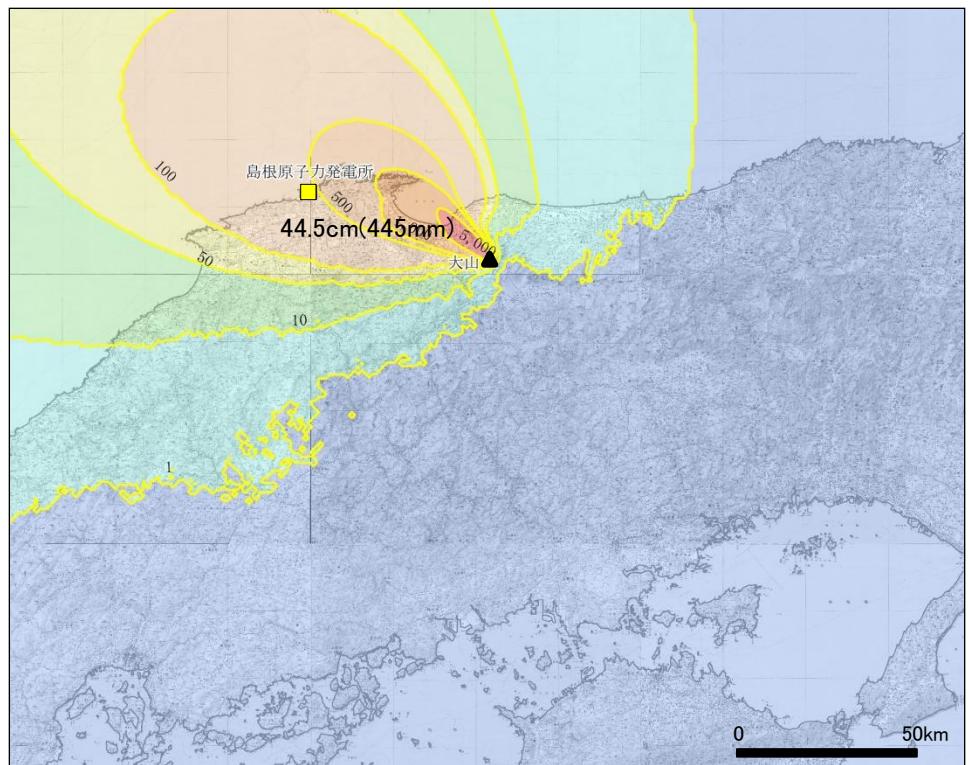
| 該当する第四紀火山 | 活動年代 (万年前) | | 最大活動休止期間 |
|-----------|---------------|---|-------------|
| 和久羅山 | 約80 | ～ | 約634 約416万年 |
| 大根島 | 約19 | | — |
| シゲクリ | 約90 | | — |
| 横田火山群 | 約97 | ～ | 約217 約26万年 |
| 大山 | 約2 | ～ | 約100 約28万年 |
| 森田山 | 約101 | ～ | 約115 — |
| 三瓶山 | 約0.36 | ～ | 約11 約4万年 |
| 蒜山 | 約42 | ～ | 約101 約14万年 |
| 女龜山 | 約180 | | — |
| 北条八幡 | 約221 | ～ | 約229 — |
| 大江高山 | 約86 | ～ | 約358 約75万年 |
| 川本 | 約209 | | — |
| 倉吉 | 約49 | ～ | 約183 約51万年 |
| 隠岐島後 | 約42 | ～ | 約468 約104万年 |
| 三朝 | 約223 | ～ | 約590 約140万年 |
| 横原 | 約77 | | — |
| 郡家 | 約214 | | — |
| 扇ノ山 | 約44 | ～ | 約122 約20万年 |
| 佐坊 | 約170 | | — |
| 美方火山群 | 約22 | ～ | 約158 約47万年 |
| 照来 | 約225 | ～ | 約313 約28万年 |
| 大屋・轟 | 約241 | ～ | 約277 — |
| 神鍋火山群 | 約1 | ～ | 約70 約48万年 |
| 上佐野・目坂 | 約13 | ～ | 約23 — |

| | |
|---|-----------------------------|
| A | 完新世に活動があった火山(活火山) |
| B | 最大活動休止期間が不明な火山 (単成火山を含む) |
| C | 最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも短い火山 |
| | 最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも長い火山 |

大山生竹テフラに関する降下火碎物シミュレーション: 不確かさ①<風向>

風向の不確かさを考慮した検討結果

風向の不確かさとして敷地方向への仮想風を考慮した検討を実施した。



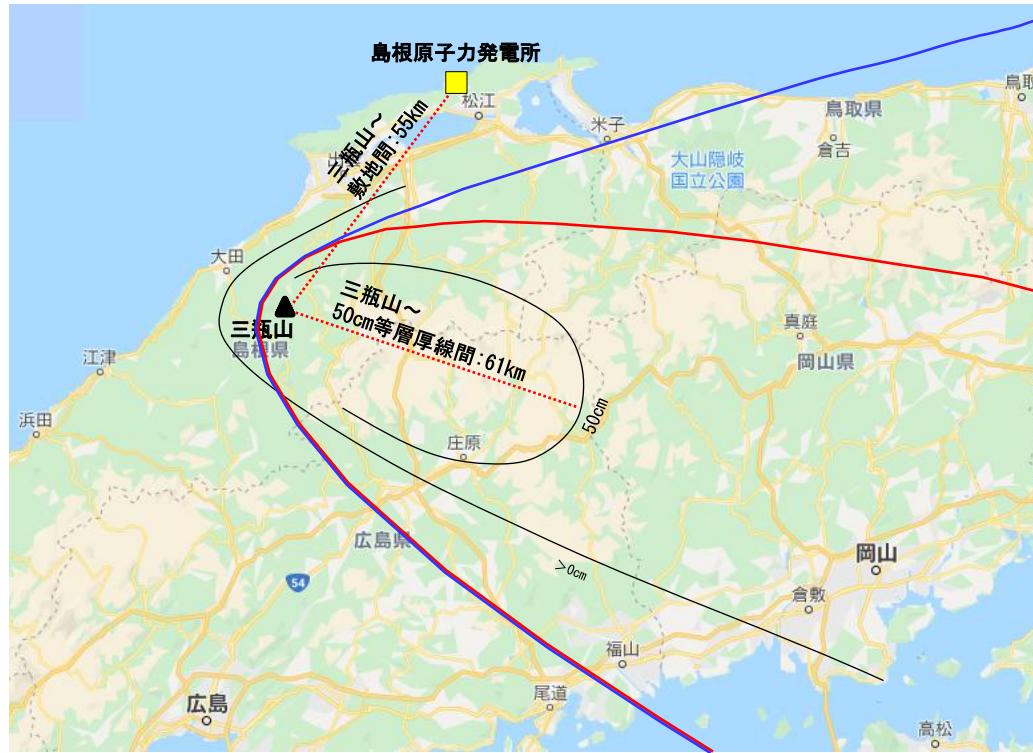
| 凡 例 | |
|-----------|------------------------------|
| ▲ | 大山 |
| ■ | 島根原子力発電所 |
| | 降灰量 (kg/m ² ≒ mm) |
| ～1 | ～1 |
| 1～10 | 1～10 |
| 10～50 | 10～50 |
| 50～100 | 50～100 |
| 100～500 | 100～500 |
| 500～1000 | 500～1000 |
| 1000～5000 | 1000～5000 |
| 5000～ | 5000～ |

風向の不確かさとして敷地方向への仮想風を考慮した降下火碎物シミュレーションを実施した結果、敷地における降灰層厚は、基本ケースの1.3cmに対し44.5cmとなった。

三瓶山の敷地周辺の降灰層厚を踏まえた検討

- 敷地は三瓶山の風下側に位置し、風向によっては降灰が想定される。また、Maruyama et al.(2020)によると、三瓶浮布テフラの分布域は明確に2方向に区分され、その一方(SUk-U)が中国地方の広範囲で分布している。
- 以上のことから、敷地方向への仮想風を考慮した降下火碎物シミュレーションによる検討に加え、更なる保守的な検討として、町田・新井(2011)による50cm等層厚線の主軸は三瓶山から敷地の方向とは異なるが、その主軸上の三瓶山から敷地までの距離に相当する55km地点の降灰層厚を以下の式を用いて算定し、敷地における降灰層厚として考慮する。

$$\text{敷地における降灰層厚} = (\text{三瓶山} \sim 50\text{cm等層厚線間距離} / \text{三瓶山} \sim \text{敷地間距離}) \times 50\text{cm}$$



凡 例

- | |
|--------------------------------------|
| ▲ 三瓶山 |
| ■ 島根原子力発電所 |
| —— 町田・新井(2011)による等層厚線 |
| —— Maruyama et al.(2020)によるSUk-Uの分布域 |
| —— Maruyama et al.(2020)によるSUk-Lの分布域 |

0 50km

原子力発電所の運用期間中の規模として想定した三瓶浮布テフラについて、町田・新井(2011)による50cm等層厚線の主軸は三瓶山から敷地の方向とは異なるが、その主軸上の三瓶山から敷地までの距離に相当する55km地点の降灰層厚を、上記算定式により敷地における降灰層厚として考慮した結果、敷地における降灰層厚は55.5cmとなった。

概要(最新知見の概要及び3号炉設置変更許可における評価への反映が必要な知見の検討結果(1/2))

- ・「火山影響評価」を対象に、2号炉本体許可(2021.9.15)以降の最新知見を調査した。※
- ・抽出した知見(新たに抽出した知見①～⑤)の概要及び3号炉設置変更許可における評価への反映が必要な知見の検討結果は下表のとおり。
- ・新たに抽出した知見①～⑤について、2号炉本体許可における評価を踏まえて検討した結果、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認したが、関連する文献、記載やデータを追加し、審査資料の充実化を図った。

※調査プロセス及び調査結果について、補足資料「13. 最新知見の調査結果」に示す。

| 新たに抽出した知見 | 知見の概要 | 3号炉設置変更許可における評価結果への反映が必要な知見の検討結果 | | 参照先 | |
|----------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|
| | | 検討内容 | 検討結果 | | |
| 知見①:向吉ほか(2024) | 和久羅山の活動時期に関する知見 | ○和久羅山ディサイト溶岩の噴出年代を調査した知見 | ○和久羅山ディサイト溶岩の噴出年代について評価への反映要否を検討する。 | ○本知見では、和久羅山ディサイト溶岩の噴出年代を約0.8Maと示している。 ○本知見で示された噴出年代は、2号炉本体許可で示したPineda-Velasco et al.(2018)の約0.7～0.9Maと同程度の噴出年代を示すものであることから、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。ただし、噴出年代に関する知見が蓄積されることから、関連する文献を追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P29 補足説明 P7 |
| 知見②:為栗ほか(2022) | 始良カルデラの地下構造評価に関する知見 | ○始良カルデラの地下の地震波速度構造が示された知見 | ○始良カルデラの地下構造評価について知見の反映要否を検討する。 | ○本知見は始良カルデラの地下の地震波速度構造を示しており、始良カルデラ中央部の深さ12kmを最上部とする低速度層が認められる。 ○低速度層は、東宮(1997)による珪長質マグマの浮力中立点の深度約7kmより深い位置にあることを踏まえると、破局的噴火の可能性を示唆する珪長質のマグマ溜まりではないと考えられることから、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。ただし、始良カルデラの地下構造を示す知見が蓄積されることから、関連するデータを追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P208 |
| 知見③:宝田ほか(2022) | 始良Tn火山灰の分布に関する知見 | ○始良Tn火山灰の等層線図および噴出が示された知見 | ○始良Tn火山灰の分布について知見の反映要否を検討する。 | ○本知見は、最新の研究成果をもとに始良Tn火山灰の分布を示している。 ○2号炉本体許可では、始良Tn火山灰の分布を引用する文献として町田・新井(2011)を示している。最新の研究成果である宝田ほか(2022)が示す始良Tn火山灰の分布図は、概ね町田・新井(2011)と同様であることから、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。ただし、始良Tn火山灰の分布を示す知見が蓄積されることから、関連するデータを追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P56,207 |

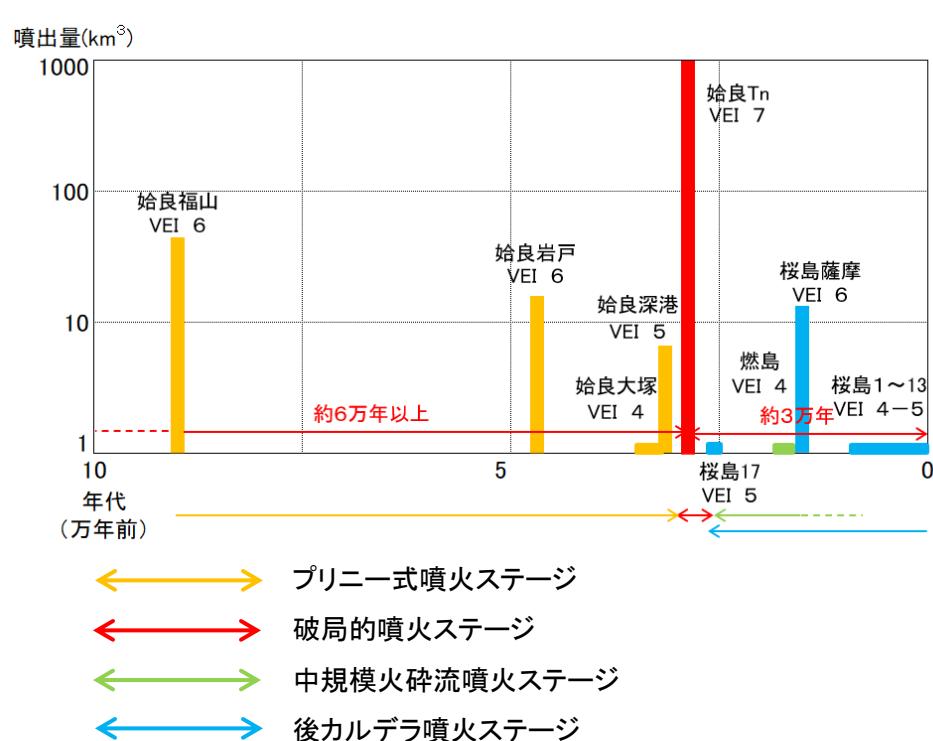
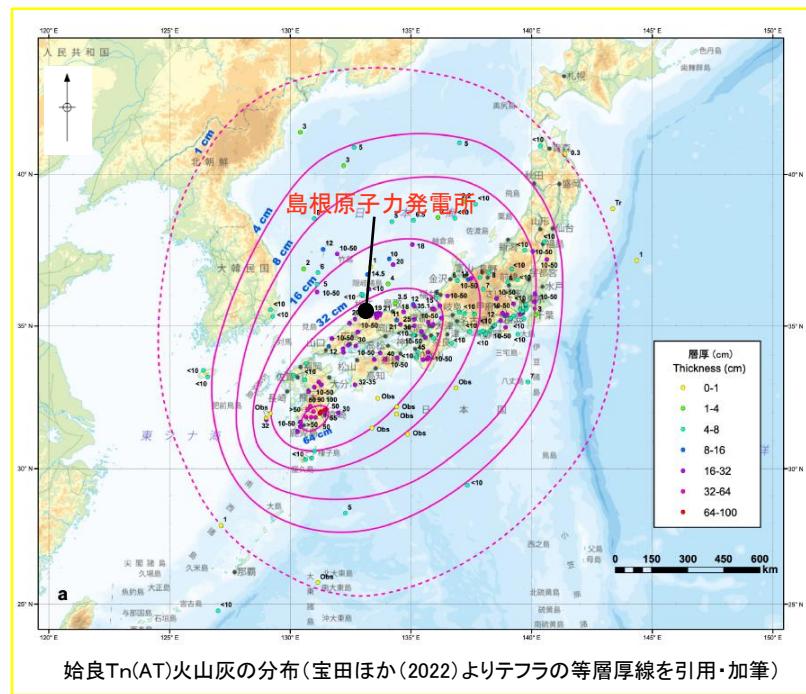
概要(最新知見の概要及び3号炉設置変更許可における評価への反映が必要な知見の検討結果(2/2))

 (前頁からの続き)

| 新たに抽出した知見 | 知見の概要 | 3号炉設置変更許可における評価結果への反映が必要な知見の検討結果 | | 参照先 | |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|---|
| | | 検討内容 | 検討結果 | | |
| 知見④:地質調査総合センター:大規模噴火データベース(2025) | 始良カルデラ噴出物に関する知見 | ○始良カルデラの噴出履歴及び噴出量が示された知見 | ○始良カルデラ噴出物の噴出量について知見の反映要否を検討する。 | ○本知見は、最新の研究成果をもとに始良Tn火山灰の噴出量を示している。 ○2号炉本体許可では、始良Tn火山灰の噴出量を引用する文献として町田・新井(2011)を示している。地質調査総合センター(2025)により示された始良カルデラ噴出物の噴出量は、概ね町田・新井(2011)と同様であることから、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。ただし、始良カルデラ噴出物の噴出量を示す知見が蓄積されることから、関連するデータを追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P207 |
| 知見⑤: Matsubara et al. (2022) | 三瓶山、大山の地下構造評価(地震波速度構造)に関する知見 | ○三瓶山、大山周辺の地震波速度構造が示された知見 | ○三瓶山、大山周辺の地震波速度構造について知見の反映要否を検討する。 | ○本知見は、Matsubara et al.(2019)の更新版であり、三瓶山及び大山の地下20km以深に低速度層が認められる。 ○Matsubara et al.(2022)は、三瓶山及び大山の地下20km以深に低速度層が確認できるが、Zhao et al.(2011)もしくはZhao et al.(2018)が示す低速度層の位置と概ね整合していることから、3号炉設置変更許可における評価への反映の必要がなく、2号炉設置変更許可における評価に変更がないことを確認した。ただし、三瓶山及び大山周辺の地震波速度構造を示す知見が蓄積されることから、関連するデータを追加し、審査資料の充実化を図った。 | 本編 P85~86, P158~ 160 補足説明 P239~ 243 |

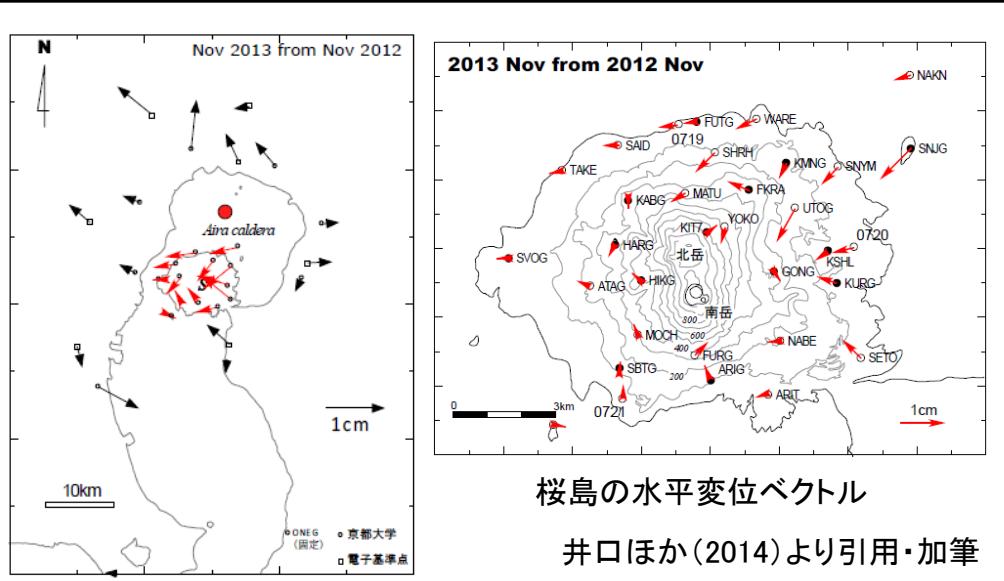
姶良カルデラの噴火規模の想定：活動履歴の検討

- Nagaoka(1988), 宝田ほか(2022)及び地質調査総合センター(2025)⁽⁹¹⁾を踏まえると、破局的噴火の活動間隔(約6万年以上)は、最近の破局的噴火からの経過時間(約3万年)に比べて十分長いこと、現在、破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候が認められることから、破局的噴火までには十分な時間的余裕があると考えられる。
- Nagaoka(1988)を踏まえると、姶良カルデラにおける現在の噴火活動は、桜島における後カルデラ噴火ステージと考えられる。

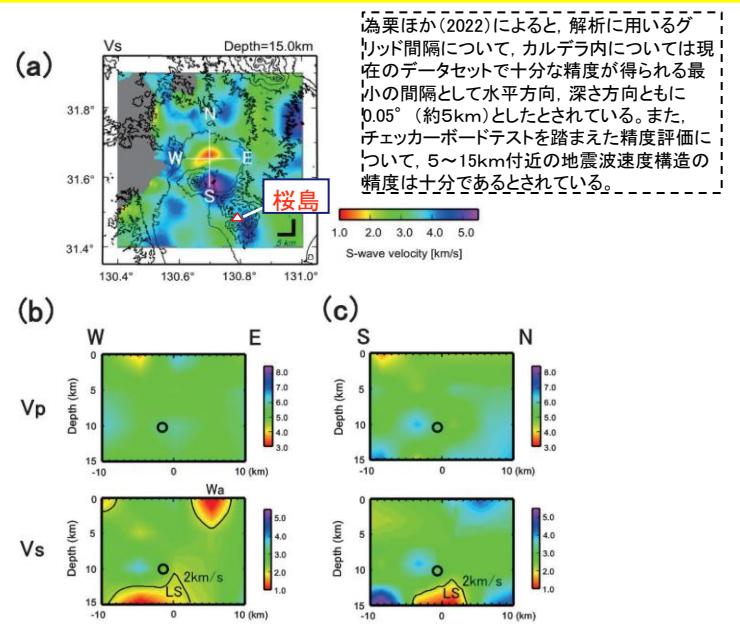


Nagaoka(1988)を参考に、地質調査総合センター(2025)
及び宝田ほか(2022)に基づき作成

姶良カルデラの噴火規模の想定: 地下構造の検討



井口ほか(2014)⁽⁹²⁾によると、GPS連続観測及び高密度繰り返し観測の結果において、姶良カルデラ中央部を中心とする外向きの放射状の水平変位が認められ、姶良カルデラ中央部下の深度10kmの位置に圧力源が想定されている。



(a) 深度15kmにおけるVs断面(為栗ほか(2022))に加筆
(b) (c) Vp及びVsの東西及び南北方向の鉛直断面(為栗ほか(2022))に加筆

・為栗ほか(2022)⁽⁹³⁾によると、姶良カルデラ中央部の深さ12kmを最上部とする低速度層が認められ、この領域はメルトを約7%程度含む領域であるとされている。

姶良カルデラ中央部のマグマ溜まりについては、深度約12kmで確認されているものの、東宮(1997)による珪長質マグマの浮力中立点の深度約7kmより深い位置にあることから、破局的噴火の可能性を示唆する珪長質のマグマ溜まりではないと考えられる。

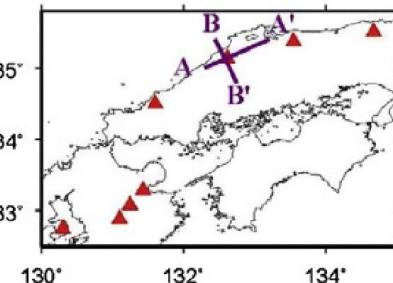
以上のことから、姶良カルデラの活動履歴及び地下構造の状況を踏まえ、原子力発電所の運用期間中に姶良Tnテフラと同規模の噴火が発生する可能性は十分小さいと評価した。

三瓶山の地下構造の検討: Matsubara et al.(2022)による地震活動, 地震波速度構造

- Zhao et al.(2011)によれば、地震波トモグラフィー解析の結果、三瓶山の地下深部に広がる低速度層は20km以深に位置しているとされている。
- 一方、防災科学技術研究所では、高感度地震観測網(Hi-net)、日本海溝海底地震津波観測網(S-net)の地震観測データを使用した日本列島下の3次元地震波速度構造モデルが公開されており、順次改定が行われている。
- 最新の公開データである「日本列島下の三次元地震波速度構造(2022年度版)(Matsubara et al.(2022)⁽⁵⁰⁾)」について、Zhao et al.(2011)による速度構造モデルとの比較を行う。

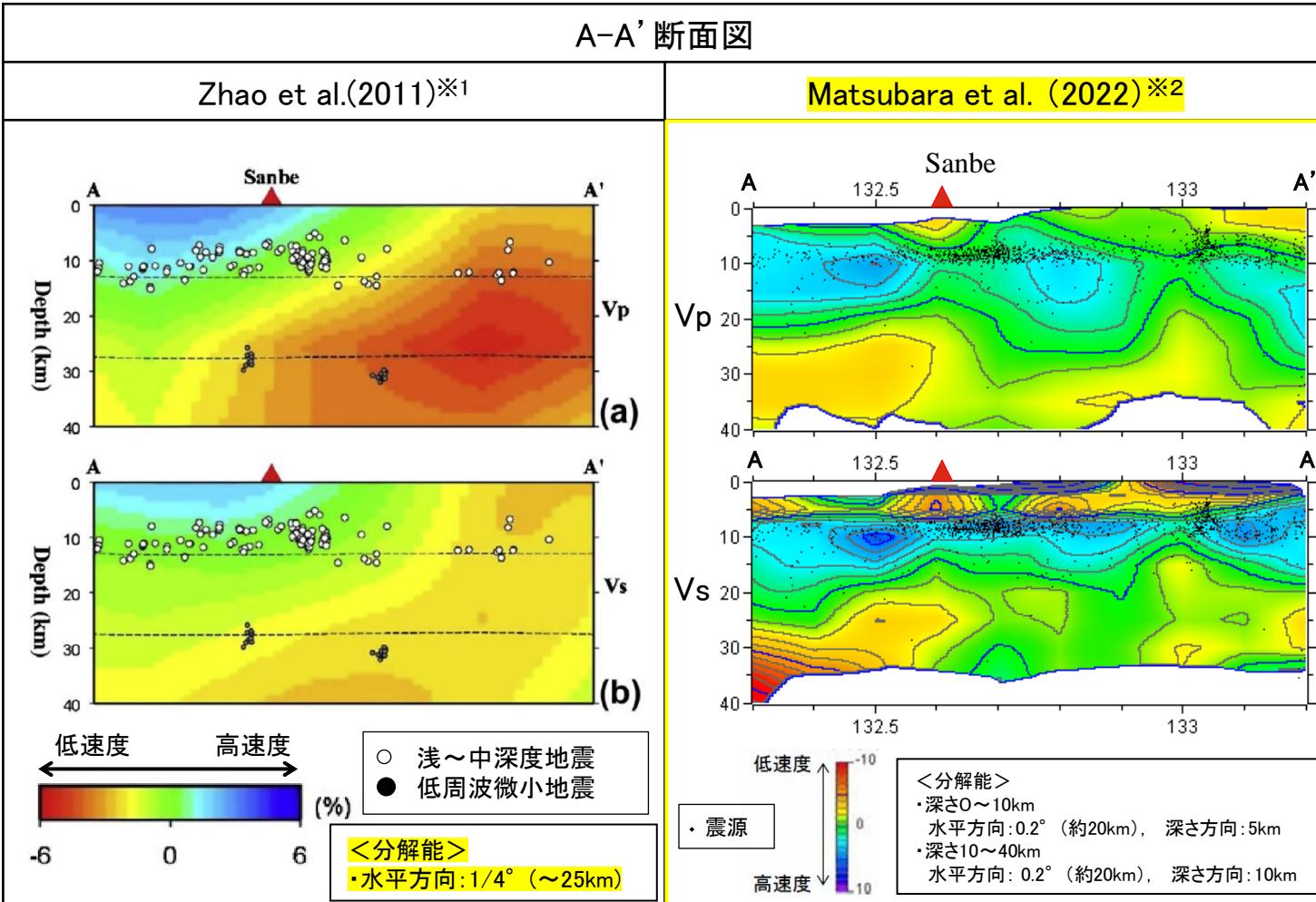
【検討方法】

- Matsubara et al.(2022)の速度構造モデルは、そのデータや、任意の位置において断面図を作成するソフトウェア(日本列島三次元地震波速度構造表示ソフトウェア)がホームページ上で公開されている。http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozo/
- それらを用い、Zhao et al.(2011)が示す断面図と同じ位置において作成した断面図とを比較する。

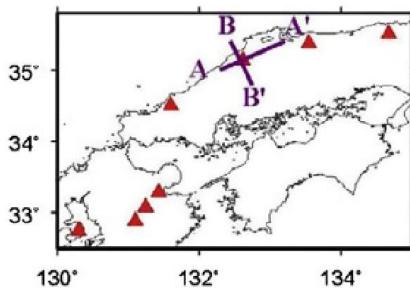


※1: Zhao et al.(2011)より引用・加筆

※2: Matsubara et al.(2022)に基づき作成

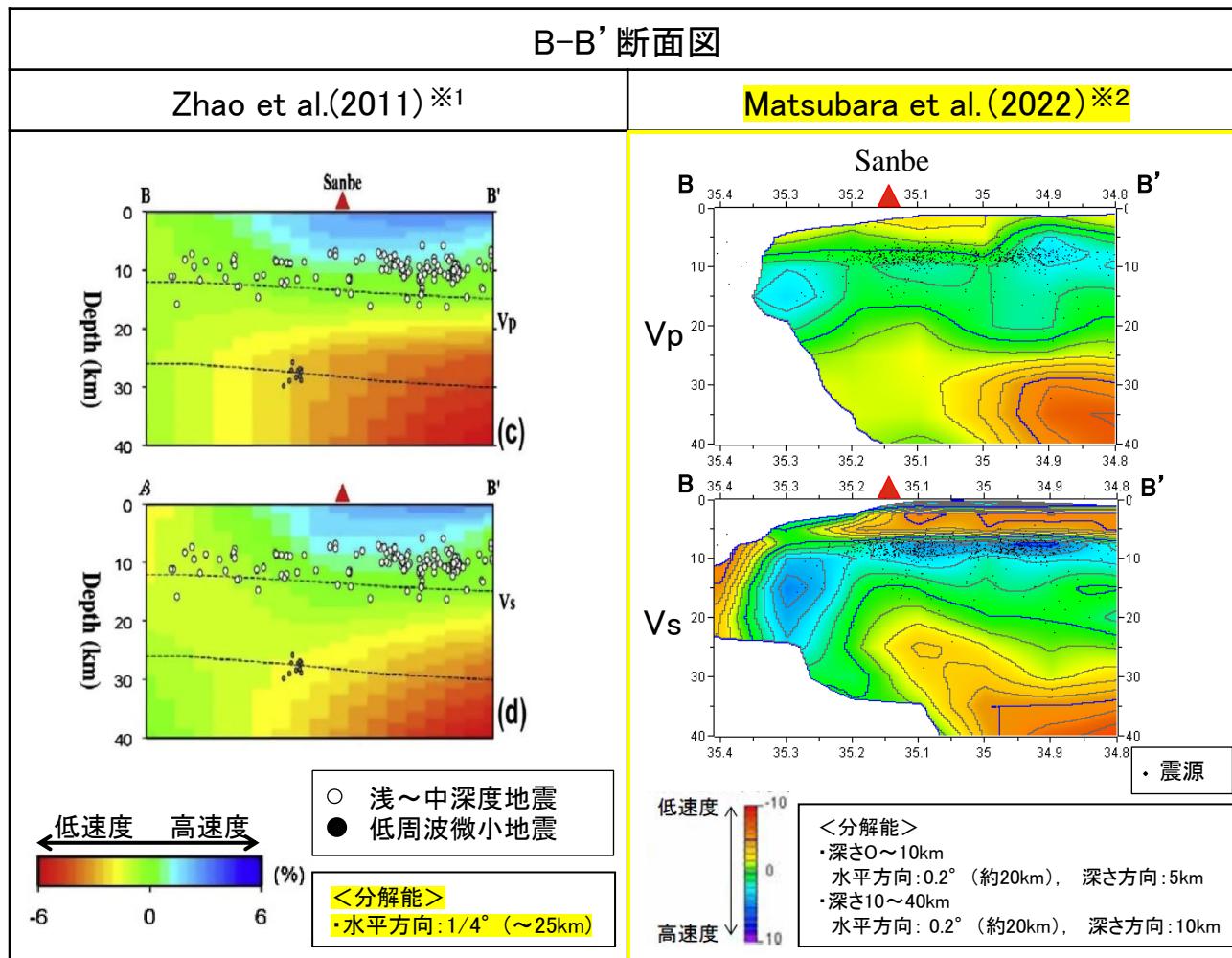


三瓶山の地下構造の検討: Matsubara et al.(2022)による地震活動, 地震波速度構造



※1: Zhao et al.(2011)より引用・加筆

※2: Matsubara et al.(2022)に基づき作成



Matsubara et al.(2022)に示される約5km以浅の低速度層については、水平方向に広く連続し下方には連続しないことから、マグマ溜まりではなく広域的な浅部地質構造(グリーンタフ、堆積物等)を反映したものと評価した。

Matsubara et al.(2022)に示される三瓶山の地下20km以深に広がる低速度層は、Zhao et al.(2011)に示される低速度層の存在と調和的である。

大山の地下構造の検討: Matsubara et al. (2022)による地震活動、地震波速度構造

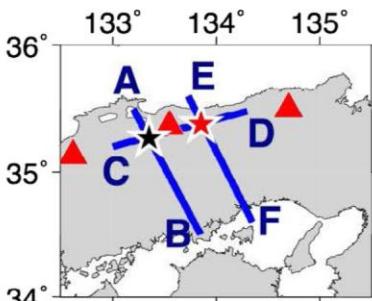
- Zhao et al. (2011)及びZhao et al. (2018)によれば、地震波トモグラフィー解析の結果、大山の地下深部に広がる低速度層は20km以深に位置しているとされている。
- 一方、防災科学技術研究所では、高感度地震観測網(Hi-net)、日本海溝海底地震津波観測網(S-net)の地震観測データを使用した日本列島下の3次元地震波速度構造モデルが公開されており、順次改定が行われている。
- 最新の公開データである「日本列島下の三次元地震波速度構造モデル(2022年度版)(Matsubara et al. (2022))」について、Zhao et al. (2018)による速度構造モデルとの比較を行う。

【検討方法】

Matsubara et al. (2022)の速度構造モデルは、そのデータや、任意の位置において断面図を作成するソフトウェア(日本列島三次元地震波速度構造表示ソフトウェア)がホームページ上で公開されている。

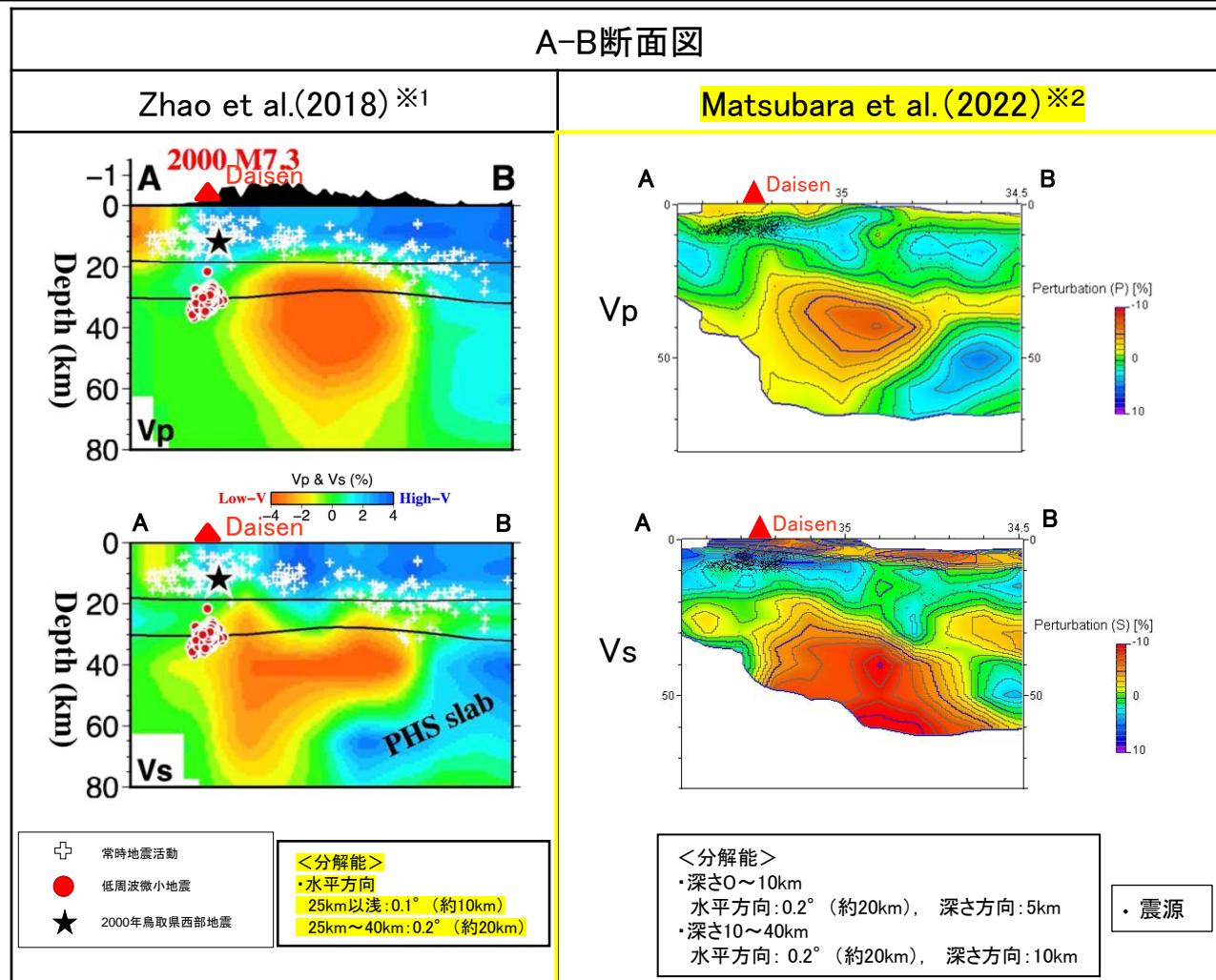
(http://www.hinet.bosai.go.jp/tompics/sokudo_kozo/)

それらを用い、Zhao et al. (2018)が示す断面図と同じ位置において作成した断面図とを比較する。

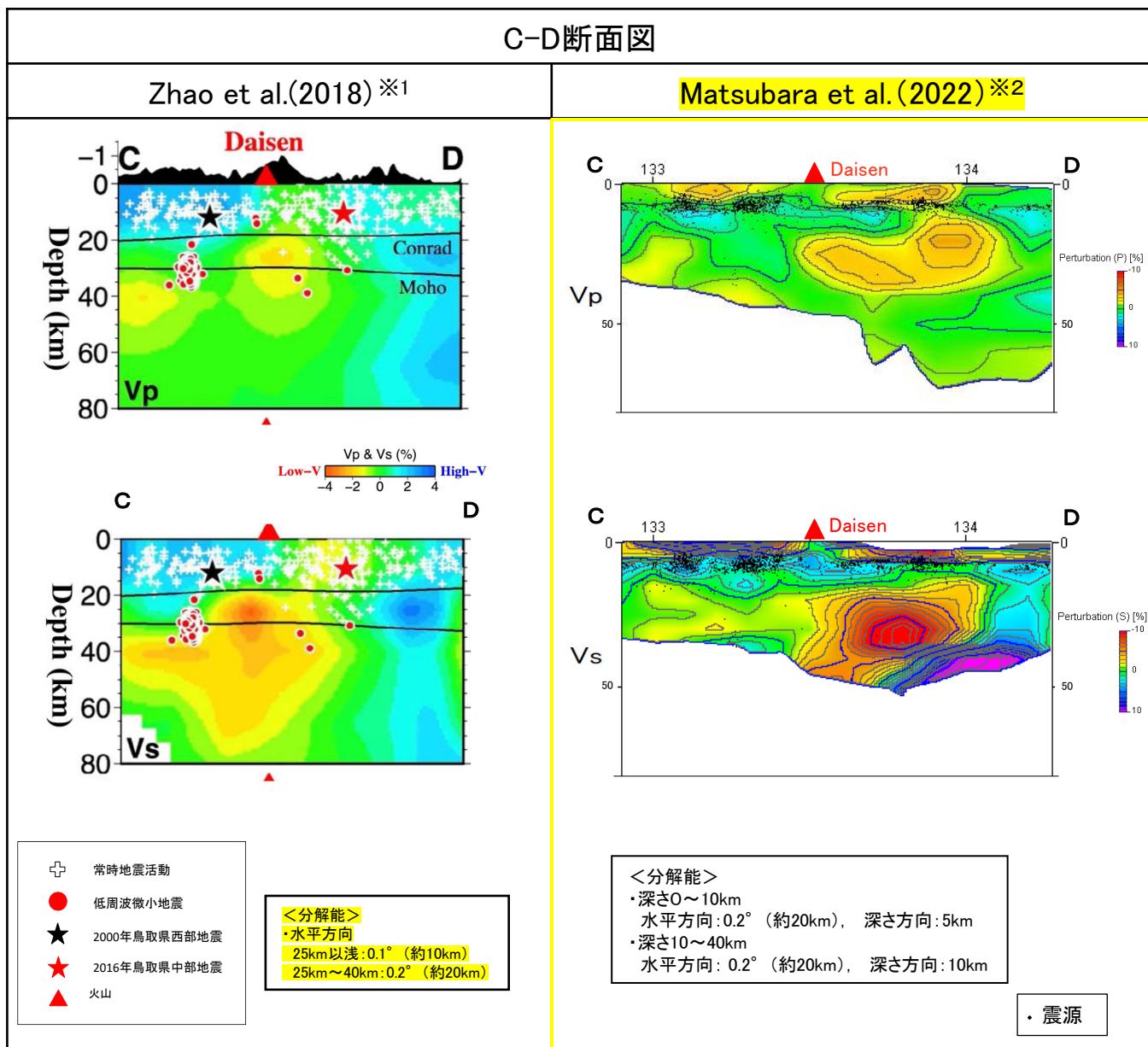
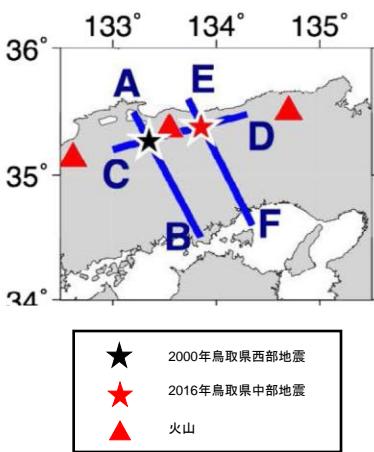


*1: Zhao et al. (2018)より引用・加筆

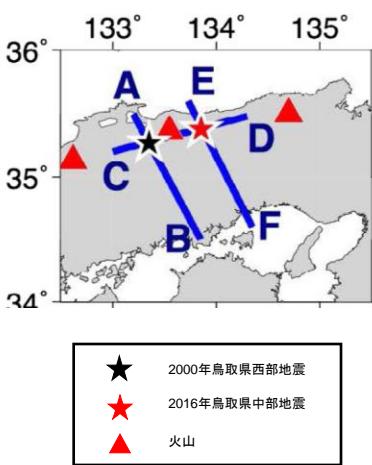
*2: Matsubara et al. (2022)に基づき作成



大山の地下構造の検討: Matsubara et al. (2022)による地震活動、地震波速度構造

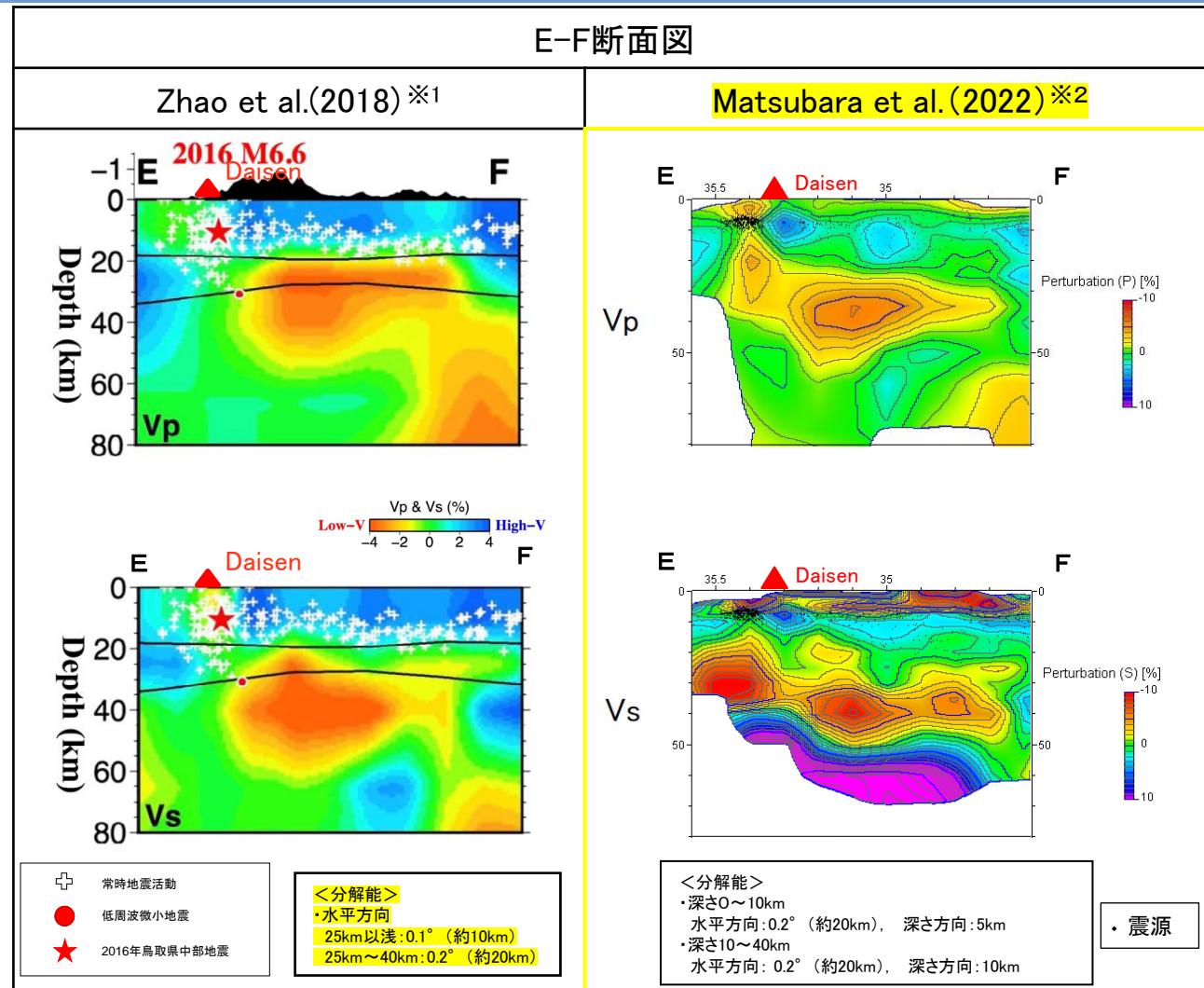


大山の地下構造の検討: Matsubara et al. (2022)による地震活動、地震波速度構造



※1: Zhao et al.(2018)より引用・加筆

※2: Matsubara et al.(2022)に基づき作成



Matsubara et al.(2022)に示される約5km以浅の低速度層については、水平方向に広く連続し下方には連続しないことから、マグマ溜まりではなく広域的な浅部地質構造(グリーンタフ、堆積物等)を反映したものと評価した。

Matsubara et al.(2022)に示される大山の地下20km以深に広がる低速度層は、Zhao et al.(2018)に示される低速度層の存在と調和的である。

6. 島根原子力発電所 3号炉 火山影響評価について（第6条）

(第1351回)2025年8月7日審査会合資料抜粋

■ 概要

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）において、想定される自然現象の一つとして、火山の影響が挙げられていることから、火山影響評価を行い、安全機能が維持されることを確認する。

■ 火山影響評価の流れ

影響評価では、火山の影響により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計であることを評価するための「原子力発電所の火山影響評価ガイド」を参照し、火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について、評価を行う。火山影響評価の基本フローを図1に示す。

1. 基本方針

島根2号炉と同様の方針

66

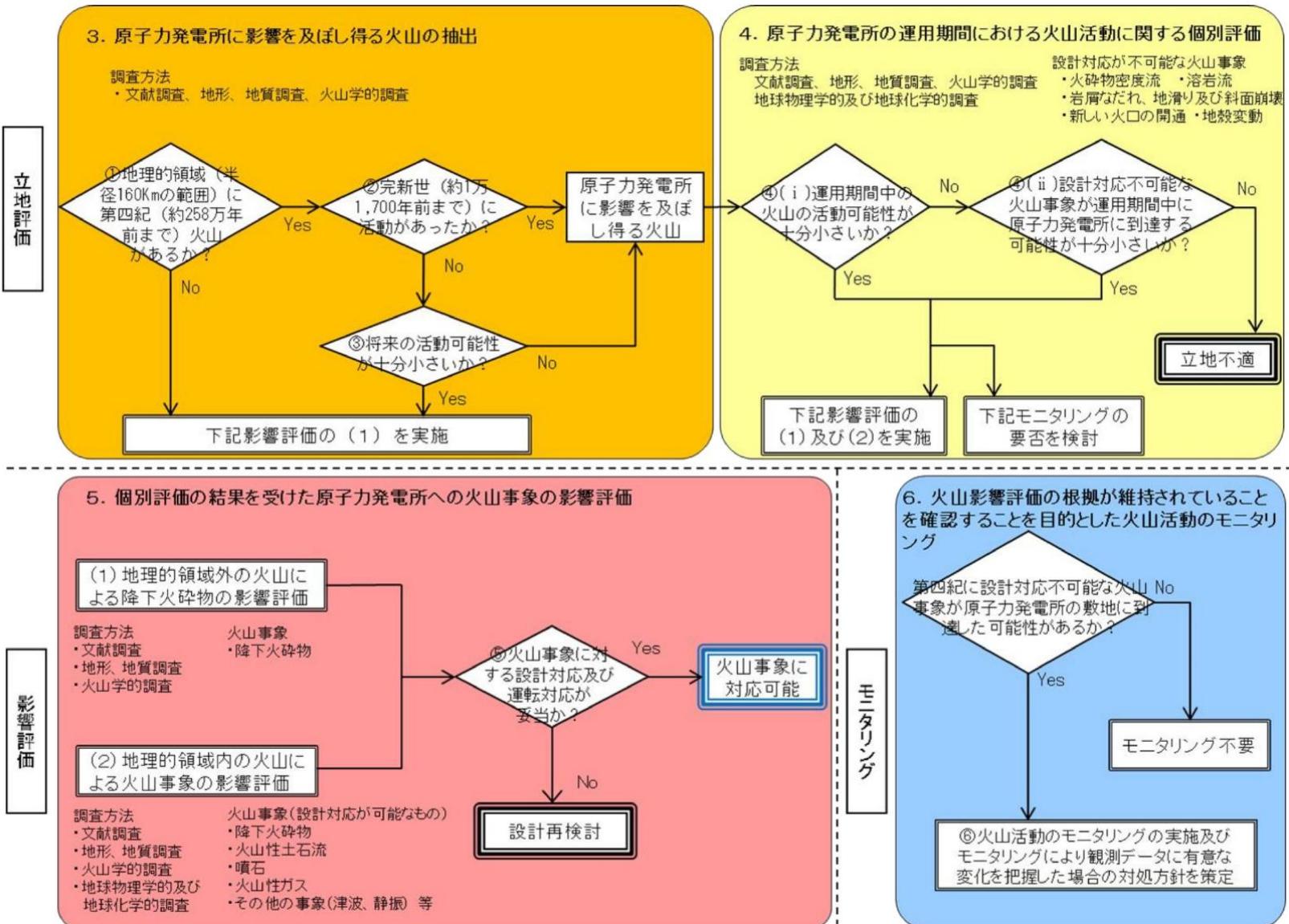


図1 火山影響評価の基本フロー

2.1 火山事象の影響評価

- 発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として考慮が必要な「降下火砕物」について、影響評価を行う。
- 島根原子力発電所の降下火砕物による影響評価に用いる条件について、地質調査結果、文献調査結果、既往解析結果の知見及び降下火砕物シミュレーション結果を用い、設備の影響評価に必要となる降下火砕物の特性を設定する。降下火砕物特性の設定結果を表1に示す。

表1 降下火砕物特性の設定結果

| 項目 | 設定 | 備考 |
|------|--|---|
| 層厚 | 56cm | |
| 密度 | 湿潤密度：1.5 g /cm ³ 乾燥密度：0.7g/cm ³ | 鉛直荷重に対する健全性評価に使用。 |
| 荷重※1 | 8,938N/m ² | |
| 粒径 | 4.0mm以下 | 水循環系の閉塞並びに換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響評価に使用。 |

※1：飽和状態の降下火砕物に積雪条件を踏まえた鉛直荷重

飽和状態の降下火砕物の荷重 + 積雪荷重

$$= (56\text{cm} \times 1,500\text{kg/m}^3 \times 9.80665\text{m/s}^2) + (35\text{cm}^{※2} \times 20\text{N/(m}^2\cdot\text{cm)})^{※3}$$

$$= 8,938\text{N/m}^2 \text{ (小数点切り上げ)}$$

※2：建築基準法の考え方を参考とし設計基準積雪深（100cm）に係数0.35を考慮した値

※3：松江市建築基準法施行細則に基づく積雪の単位荷重（積雪量1cm当たり20N/m²）

2.2 火山事象（降下火砕物）に対する設計の基本方針

■島根原子力発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象は「降下火砕物」であることから、降下火砕物に対して防護すべき評価対象施設等（外部事象防護対象施設から抽出される評価対象施設及び外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設）の安全機能を損なわない設計とする。以下に防護の基本方針を示す。

- ①降下火砕物による直接的な影響（荷重、閉塞、摩耗、腐食等）に対して安全機能を損なわない設計とする。
- ②発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応が可能な設計とする。
- ③降下火砕物による間接的な影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源の喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限に対し、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却、並びに燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。

■評価対象施設等の影響は図1に示すフローに基づき実施する。

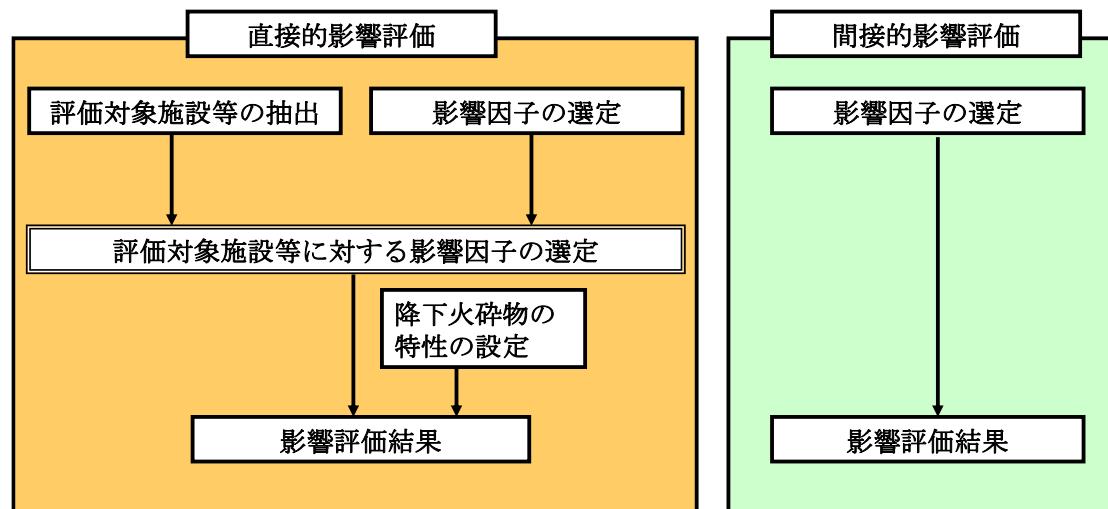


図1 影響評価のフロー

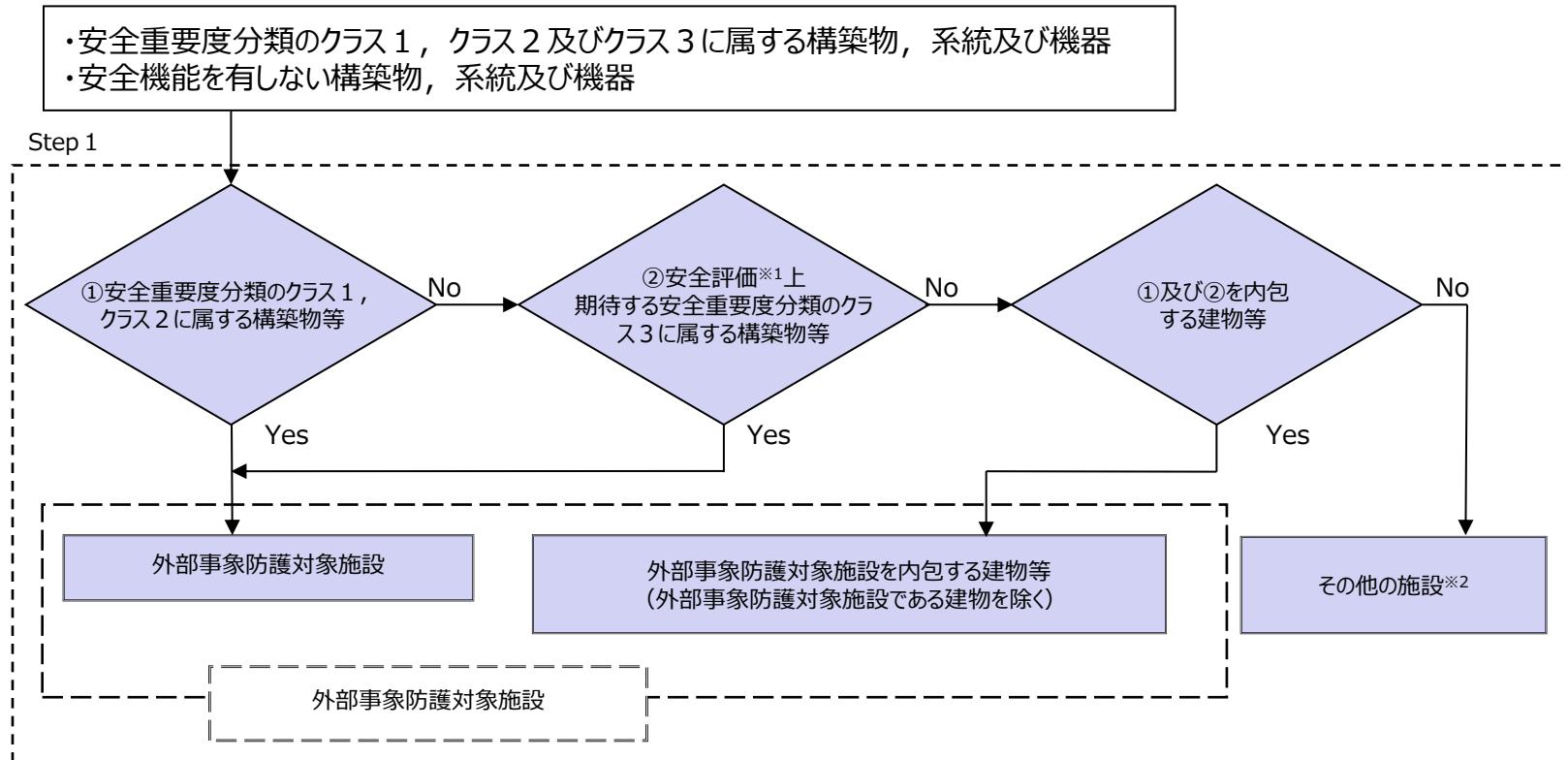
2. 影響評価

島根2号炉と同様のフロー

2.3 安全施設のうち評価対象施設等の抽出（1／4）

69

- 設置許可基準規則第6条の要求事項として、外部事象防護対象施設を抽出し、これらに対して降下火碎物発生時の要求事項を踏まえて、網羅的に防護施設を抽出した。外部事象防護対象施設評価フローを図1、評価対象施設等の抽出フローを図2に示す。



※1：運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析。

※2：他の施設のうち安全施設は降下火碎物に対して機能を維持すること若しくは降下火碎物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での除灰、修復等の対応が可能であることを確認する。

図1 外部事象防護対象施設評価フロー

2. 影響評価

島根2号炉と同様のフロー

70

2.3 安全施設のうち評価対象施設等の抽出（2／4）

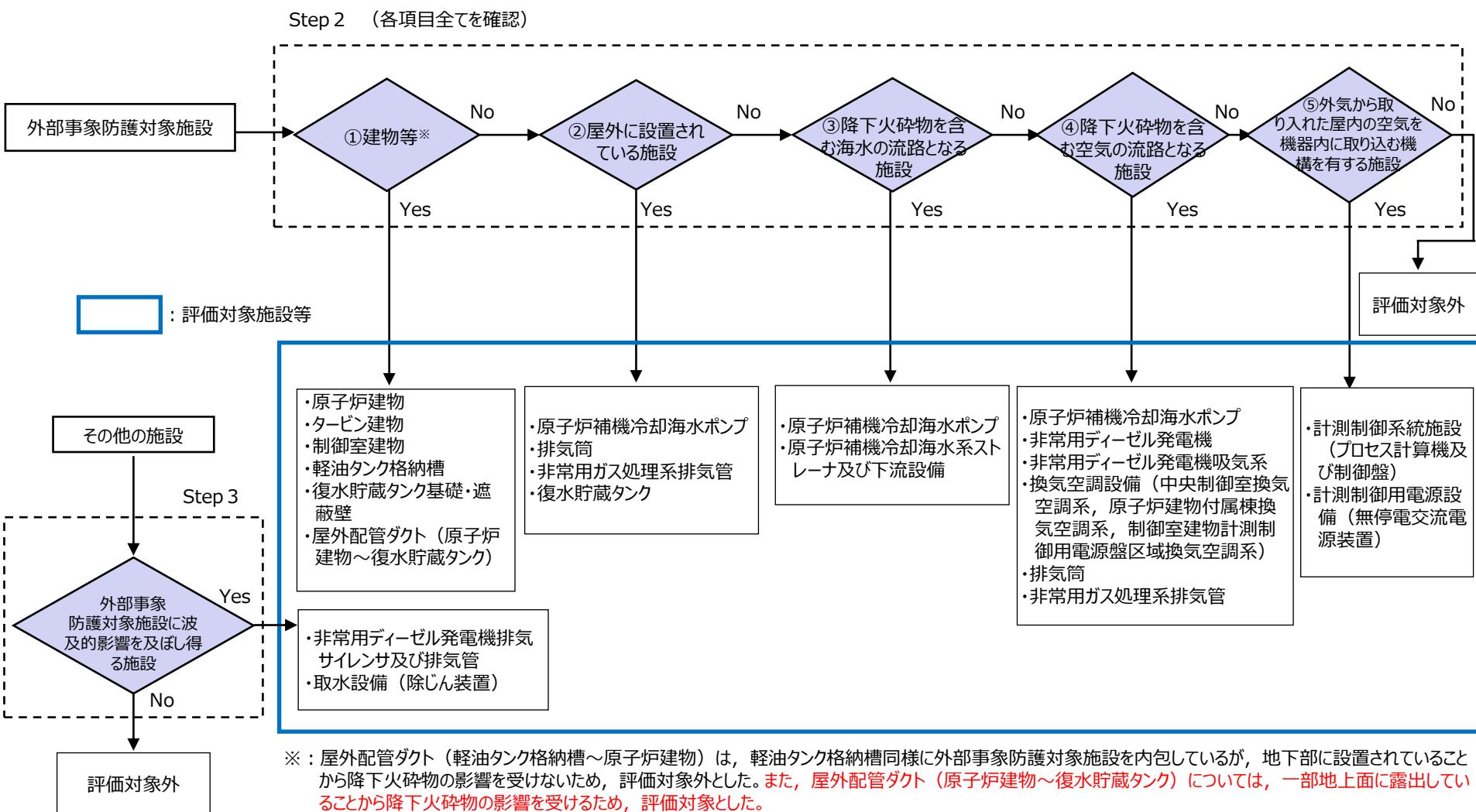


図2 評価対象施設等の抽出フロー

2. 影響評価

71

2.3 安全施設のうち評価対象施設等の抽出（3／4）

- 評価対象施設等の主な設置場所を以下に示す。

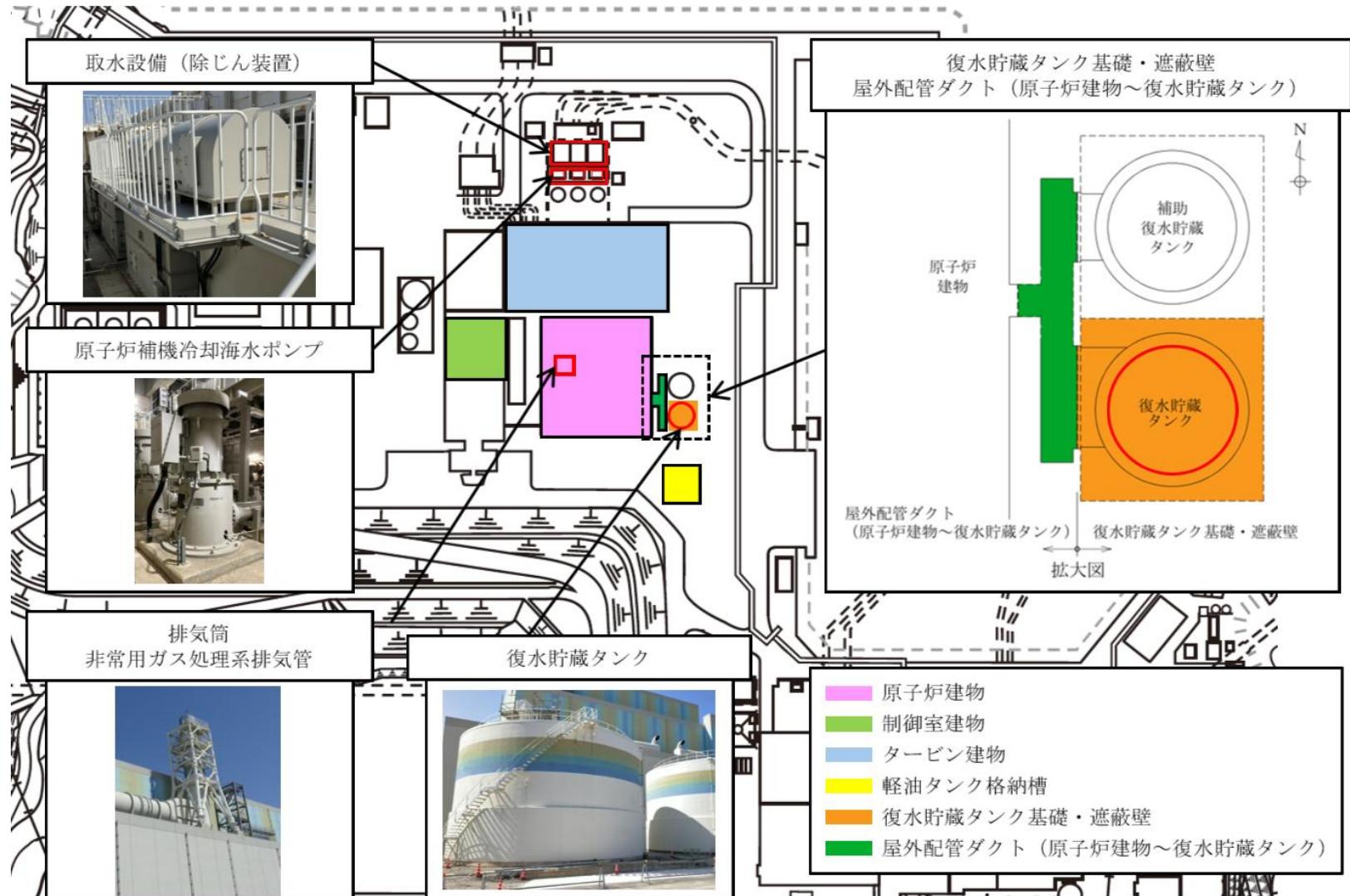


図3 評価対象施設等の主な設置場所

2. 影響評価

72

2.4 降下火碎物による影響の選定（1／4）

- 降下火碎物の特徴及び評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して直接的影響となる要因を選定する。直接的影響因子の選定結果を表1に示す。

表1 直接的影響因子の選定結果（1／2）

| 影響を与える可能性のある因子 | 選 定 結 果 | 詳細検討すべきもの |
|--------------------------------|--|-----------|
| 構造物への静的負荷 | 屋外の構築物において降下火碎物堆積荷重による影響を評価する。なお、荷重条件は水を含んだ場合の負荷が大きくなるため、降雨条件及び積雪の重畠を考慮する。 | ○ |
| 構造物への化学的影響（腐食） | 屋外設備は、外装塗装等によって影響がないことを評価する。 | ○ |
| 粒子の衝突 | 発電所に到達する降下火碎物は微小な粒子であり、「竜巻影響評価について」で設定している設計飛来物に包絡することを確認していることから、詳細検討は不要。 | - |
| 水循環系の閉塞 | 海水中に漂う降下火碎物の狭隘部等における閉塞の影響を評価する。また、必要に応じて、海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。 | ○ |
| 水循環系の内部における摩耗 | 海水中に漂う降下火碎物による設備内部における摩耗の影響を評価する。また、必要に応じて、海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。 | ○ |
| 水循環系の化学的影響（腐食） | 耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食による影響がないことを評価する。 | ○ |
| 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影响（閉塞、摩耗） | 屋外設備等において影響を考慮すべき要因である。なお、必要に応じて、換気空調設備の給気を供給している範囲への影響についても考慮する。 | ○ |
| 換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影响（腐食） | 屋外設備等において影響を考慮すべき要因である。なお、必要に応じて、換気空調設備の給気を供給している範囲への影響についても考慮する。 | ○ |

2. 影響評価

73

2.4 降下火碎物による影響の選定（2／4）

表1 直接的影響因子の選定結果（2／2）

| 影響を与える可能性のある因子 | 選 定 結 果 | 詳細検討すべきもの |
|----------------|--|-----------|
| 発電所周辺の大気汚染 | 運転員が常時滞在する中央制御室における居住性を評価する。 | ○ |
| 水質汚染 | 水質汚染によって、給水等に使用する溪流水が汚染する可能性があるが、給水処理設備により水処理した給水を使用しており、また水質管理を行っていることから、プラントの安全機能に影響しない。 | - |
| 絶縁低下 | 送電網より引き込む開閉所や変圧器周りで降下火碎物が確認された場合、碍子の洗浄をすることで事故の未然防止に努める。また、絶縁低下により外部電源が喪失に至った場合でも非常用ディーゼル発電機により電源の供給を実施する。なお、屋内の施設であっても、屋内の空気を取り込む機構を有する非常用電源盤及び制御盤については、影響がないことを評価する。 | ○ |

■降下火碎物により間接的影响を及ぼす因子を以下に示す。

- 湿った降下火碎物が送電線の碍子、開閉所の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」
- 降下火碎物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」

2. 影響評価

74

2.4 降下火碎物による影響の選定（3／4）

■ 降下火碎物による影響の選定

- 各評価対象施設等と評価すべき直接的影響の要因について整理し、評価対象施設等の特性を踏まえて必要な評価項目を選定した。降下火碎物が影響を与える評価対象施設等と影響因子の組合せを表2に示す。

表2 降下火碎物が影響を与える評価対象施設等と影響因子の組合せ（1／2）

| 評価対象施設等 影 哈 因 子 | 構造物への 静的負荷 | 構造物への 化学的影响 (腐食) | 水循環系の 閉塞、摩耗 | 水循環系の 化学的影响 (腐食) | 換気系、電気系及び計 装制御系に対する機械的 的影响(閉塞、摩耗) | 換気系、電気系及び計 装制御系に対する化学的 的影响(腐食) | 発電所周辺の 大気汚染 | 絶縁低下 |
|--|---------------|------------------------|----------------|------------------------|---|--------------------------------------|----------------|----------|
| 原子炉建物、制御室建物、タービン建物、軽油タンク格納槽、復水貯蔵タンク基礎・遮蔽壁、屋外配管ダクト（原子炉建物～復水貯蔵タンク） | ● | ● | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ | ● | ● | ● ポンプ | ● ポンプ | ● モータ | ● モータ | — (③) | — (③) |
| 復水貯蔵タンク | ● | ● | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) |
| 非常用ディーゼル発電設備 (ディーゼル機関、吸気系、排気サイレンサ及び排気管) | ● | ● | — (③) | — (③) | ● | ● | — (③) | — (③) |
| 換気空調設備（中央制御室換気空調系、原子炉建物付属棟換気空調系、制御室建物計測制御用電源盤区域換気空調系） | — (①) | — (②) | — (③) | — (③) | ● | ● | ● | — (③) |

凡例 ● : 詳細な評価が必要な設備
— : 評価対象外 () 内数値は理由

【評価除外理由】

- ① : 静的荷重等の影響を受けにくい構造（屋内設備の場合含む）
- ② : 腐食があっても、機能に有意な影響を受けにくい
- ③ : 影響因子と直接関連しない

2. 影響評価

2.4 降下火碎物による影響の選定（4／4）

表2 降下火碎物が影響を与える評価対象施設等と影響因子の組合せ（2／2）

| 影響因子 評価対象施設等 | 構造物への 静的負荷 | 構造物への 化学的影响 (腐食) | 水循環系の 閉塞, 摩耗 | 水循環系の 化学的影响 (腐食) | 換気系, 電気系及び計 装制御系に対する機械的 的影响 (閉塞, 摩耗) | 換気系, 電気系及び計 装制御系に対する化学的 的影响 (腐食) | 発電所周辺の 大気汚染 | 絶縁低下 |
|--|------------------|------------------------|-------------------|------------------------|--|--|----------------|----------|
| 排気筒及び非常用ガス処理系排 気管 | — (①) | ● | — (③) | — (③) | ● | — (③) | — (③) | — (③) |
| 原子炉補機冷却海水系ストレー ナ | — (①) (屋内) | — (①) | ● (下流設備 含む) | ● (下流設備 含む) | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) |
| 取水設備（除じん装置） | — (③) | — (②) | ● | ● | — (③) | — (③) | — (③) | — (③) |
| 計測制御系統施設（プロセス計 算機及び制御盤）, 計測制御用 電源設備（無停電交流電源裝 置） | — (①) (屋内) | — (①) | — (③) | — (③) | — (③) | ● | — (③) | ● |

凡例 ● : 詳細な評価が必要な設備
— : 評価対象外 () 内数値は理由

【評価除外理由】
 ① : 静的荷重等の影響を受けにくい構造（屋内設備の場合含む）
 ② : 腐食があっても、機能に有意な影響を受けにくい
 ③ : 影響因子と直接関連しない

2.6 降下火碎物に対する設計（1／14）

下線：2号炉との評価方針の相違点（設備の相違は除く）

■ 直接的影響に対する設計方針及び評価結果

(1) 評価対象施設等を内包する建物等（原子炉建物，制御室建物，タービン建物，軽油タンク格納槽，復水貯蔵タンク基礎・遮蔽壁及び屋外配管ダクト（原子炉建物～復水貯蔵タンク））の設計方針及び評価結果

- 設置許可における構造物への静的負荷の評価は、「a. 設計時の構造計算結果に基づく評価※」を行うことを基本とするが、原子炉建物及びタービン建物の屋根トラス部については、補強工事を実施しており、設計時と各部材の寸法等の条件が異なるため、「b. 補強内容を反映した条件に基づく評価」として設計時と同様の方法を用いた評価を行う。
- 設計及び工事計画認可においては、これらの評価のうち「a. 設計時の構造計算結果に基づく評価※」を行った部材についても許容堆積荷重を用いる評価に代えて、詳細評価条件を用いた応力度に対する評価を行う。

※：設計時の長期荷重に対する部材裕度に対し、各構造部材の材料の短期許容応力度と長期許容応力度の比を考慮することにより、許容堆積荷重を算定する。

表1 建物等の設計方針及び評価結果

| 評価項目 | 設計方針 | 評価結果 |
|----------------|--|---|
| 構造物への静的負荷 | a. 設計時の構造計算結果に基づく評価 許容堆積荷重が降下火碎物による堆積荷重他に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損なわない設計とする。 | 許容堆積荷重は設計堆積荷重を上回っていることから、対象建物等の健全性への影響はない（表2参照）。 |
| | b. 補強内容を反映した条件に基づく評価 <u>原子炉建物の屋根トラス部は三次元フレームモデル</u> 、タービン建物の屋根トラス部は二次元フレームモデルを用いた応力解析を行い、発生応力度が許容値を超えることにより、構造健全性を失わず安全機能を損なわない設計とする。 | 降下火碎物の堆積時において、発生応力度が許容値を超えていないことから、対象建物の健全性への影響はない（表3参照）。 |
| 構造物への化学的影响（腐食） | 腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、外装の塗装等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。 | 外壁塗装等を施していることから、降下火碎物による短期での腐食により機能に影響を及ぼすことはない。 |

2. 影響評価

77

2.6 降下火碎物に対する設計（2／14）

下線：2号炉との評価方針の相違点（設備の相違は除く）

表2 評価対象建物等の堆積荷重評価結果（a.設計時の構造計算結果に基づく評価）

| 評価対象 | 評価部位 ^{※1} | 設計 堆積荷重 ^{※2} (N/m ²) | 許容堆積荷重 ^{※3} (N/m ²) | 評価 結果 |
|------------------------|--------------------|---|---|----------|
| 原子炉建物 | 屋根スラブ | 8,938 | 10,500 | ○ |
| 制御室建物 | 大梁 | | 9,290 | ○ |
| タービン建物 | 小梁 | | 14,200 | ○ |
| 軽油タンク格納槽 | 頂版 | | 96,100 | ○ |
| 復水貯蔵タンク基礎・遮蔽壁 | 頂版 | | 34,700 | ○ |
| 屋外配管ダクト（原子炉建物～復水貯蔵タンク） | 頂版 | | 16,900 | ○ |

※1：評価対象建物等の全ての評価部位のうち最も裕度が小さい部位を記載（原子炉建物及びタービン建物の屋根トラス部を除く）。

※2：降下火碎物堆積量（56cm）に積雪量（35cm）を加えて設定した荷重。

※3：積載荷重として考慮する除灰時の人員荷重981N/m²を差し引いて設定した値。

表3 評価対象建物の堆積荷重評価結果^{※1, ※2}（b.補強内容を反映した条件に基づく評価）

| 評価対象 | 評価部位 ^{※3} | 発生 応力 | 応力度 (N/mm ²) | 許容値 ^{※4} (N/mm ²) | 応力度比 | 評価 結果 |
|--------|--------------------|----------|-----------------------------|---|------|----------|
| 原子炉建物 | 主トラス（斜材） | 圧縮 | 96.0 | 195 | 0.50 | ○ |
| | 二次部材（母屋） | 曲げ | 208 | 357 | 0.59 | ○ |
| タービン建物 | 主トラス（上弦材） | 圧縮 | 218 | 357 | 0.80 | ○ |
| | | 曲げ | 63.5 | 357 | | |
| | 二次部材（サブビーム） | 曲げ | 313 | 357 | 0.88 | ○ |

※1：降下火碎物堆積量（56cm）に積雪量（35cm）及び積載荷重として除灰時の人員荷重981N/m²を考慮した荷重を加えて設定した荷重による評価結果。

※2：風による水平荷重を建物フレームの構成部材として負担する屋根トラス部の主トラスについては、風荷重を考慮した評価結果。

※3：評価対象建物の屋根トラス部のうち最も裕度が小さい部位を記載。

※4：屋根トラス部は、構造強度の許容限界である終局耐力に対して、安全裕度を有する弾性限強度を採用。

2.6 降下火碎物に対する設計（7／14）

(4) 非常用ディーゼル発電機（ディーゼル発電機吸気系、排気サイレンサ及び排気管含む）の設計方針及び評価結果

設計方針及び評価結果について以下に示す。

表1 非常用ディーゼル発電機の設計方針及び評価結果

| 評価項目 | 設計方針 | 評価結果 |
|--------------------------------|--|---|
| 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影响（閉塞・摩耗） | <p>バグフィルタにより、フィルタメッシュより大きな降下火碎物が内部に侵入しにくい設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィルタを通過した小さな粒径の降下火碎物が侵入した場合でも、閉塞しない設計とする。 ・降下火碎物が侵入した場合でも、耐摩耗性のある材料を使用し摩耗により安全機能を損なわない設計とする。 | <p>機関給気口より上流側にバグフィルタ（粒径約2μmに対して80%以上を捕集する性能）により、降下火碎物の侵入を防止している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒径2μm程度のものは過給機、空気冷却器に侵入する可能性はあるが、機器の間隙は十分大きく閉塞に至らない（図1参照）。 ・機関シリンダ内に降下火碎物が侵入しても、降下火碎物は破碎し易く、硬度が低い、また耐摩耗性のある材料を使用していることから、摩耗が設備に影響を与える可能性は小さい。 ・また、シリンダーライナ及びピストンの間隙内に侵入した降下火碎物は更に細かい粒子に粉碎され、粉碎された粒子は潤滑油により機関外へ除去される。 ・降灰が確認された場合には、バグフィルタ差圧を確認とともに、状況に応じて取替え又は清掃を実施する。 |

7. 島根原子力発電所 3号炉 内部火災について

(第1364回)2025年10月16日審査会合資料抜粋

3. 島根原子力発電所の火災防護に関する主な対策

島根 2号炉と同様の方針

80

➤ 主な対策を以下に示す。

| 項目 | 内容 |
|-----------|---|
| 火災の発生防止 | <p>難燃ケーブルの使用</p> <ul style="list-style-type: none">安全機能を有する構築物、系統及び機器に使用するケーブルには、実証試験により自己消火性（UL垂直燃焼試験）及び耐延焼性（IEEE383（光ファイバケーブルの場合はIEEE1202）垂直トレイ燃焼試験）を確認した難燃ケーブルを使用する。核計装・放射線モニタ用の同軸ケーブルについても、実証試験により自己消火性（UL垂直燃焼試験）及び耐延焼性（IEEE383垂直トレイ燃焼試験）を確認した難燃ケーブルを使用する。 |
| 火災の感知及び消火 | <p>異なる感知方式（2種類）の火災感知器の設置</p> <ul style="list-style-type: none">安全機能を有する機器等を設置する火災区域は、原則として、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する。天井が高い箇所や引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがある箇所のように周囲の環境条件により、アナログ式感知器の設置が適さない箇所には、誤動作防止を考慮したうえで、非アナログ式感知器を設置し、十分な保安水準を確保する。（原子炉建物オペフロ、海水ポンプエリア等） <p>全域ガス消火設備の設置</p> <ul style="list-style-type: none">安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、基本的に「煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域」として設定し、当該区域に必要となる固定式消火設備として、「全域ガス消火設備（中央制御室からの遠隔手動が可能な全域ガス自動消火設備）」を設置する。 |
| 火災の影響軽減 | <p>1時間又は3時間の耐火性能を有する隔壁等の設置</p> <ul style="list-style-type: none">原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器（互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル）について、互いの系列間を3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離する。3時間以上の耐火性能を有する隔壁等を適用できない箇所は、互いの系列間を1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離し、かつ、火災感知器及び自動消火設備を設置する。 |

8. 火災の感知及び消火（消火設備） 全域ガス消火設備

下線：島根 2号炉との方針の相違点

81

- ▶ 全域ガス消火設備の概要を以下に示す。

火災時に煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる場所に対しては、「中央制御室からの手動操作が可能な全域ガス自動消火設備」を設置する。

自動起動及び中央制御室からの手動操作に加えて、現地（火災エリア外）での手動操作による消火設備の起動（ガス噴出）も可能な設計とし、人による火災発見時においても、早期消火が可能な設計とする。なお、各室に、作業員が作業等で長時間滞在するような場合には、人身安全を考慮し、起動方式を「自動」から「手動」に切り替える運用とする。この場合、起動方式を「自動」から「手動」に切り替えたとしても、現地の作業員等により、早期の感知及び早期の初期消火活動が可能である。

| 中央制御室からの手動操作が可能な 全域ガス自動消火設備（専用型の例） | 中央制御室からの手動操作が可能な 全域ガス自動消火設備（選択型の例） |
|---|---|
| <p>■ : 煙感知器 ■ : 熱感知器(又は炎感知器) □ : AND 回路 □ : OR 回路</p> | <p>■ : 煙感知器 ■ : 熱感知器(又は炎感知器) □ : AND 回路 □ : OR 回路</p> |

9. 火災の影響軽減（系統分離）

系統分離の考え方

82

下線：島根 2 号炉との方針の相違点（設備の相違は除く）

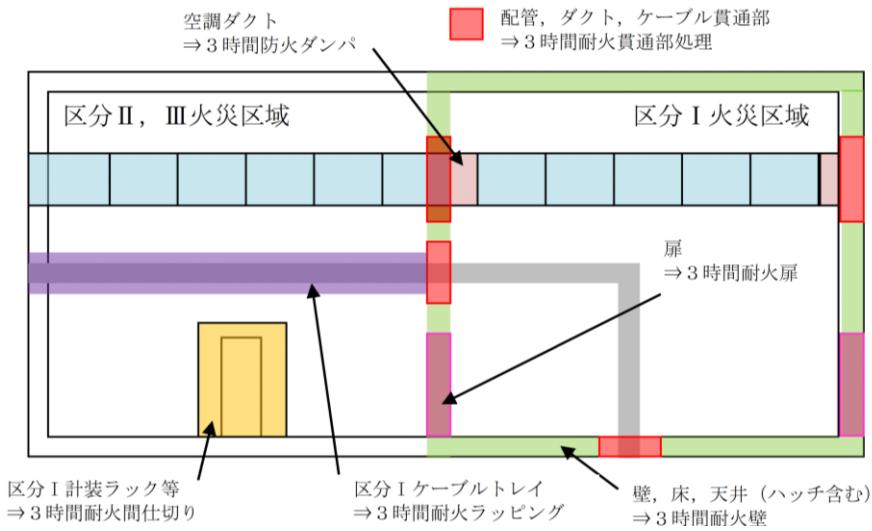
- 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な安全機能を有する構築物、系統及び機器における「その相互の系統分離」を行う際には、单一火災の発生によって、相互に分離された安全系区分のすべての安全機能が喪失することのないよう、原則、安全系区分 I と安全系区分 II, III の境界を火災区域の境界として 3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁・隔壁等で分離する。
- 中央制御室、中央制御室床下フリーアクセスフロア及び原子炉格納容器内は、上記の対策を講じることが困難なため、ケーブルの布設状況を踏まえた火災の影響軽減対策を講じる。

区分 I と区分 II, III の境界を火災区域として 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離

→ 単一火災によっても区分 I と区分 II, III が同時に機能喪失することを回避し、高温停止・低温停止を達成

| 安全系区分 | 区分 I | 区分 II | 区分 III |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 高温停止 | 原子炉隔離時冷却系 [RCIC] | 高圧炉心注水系(B) [HPCF(B)] | 高圧炉心注水系(C) [HPCF(C)] |
| 低温停止 | 自動減圧系(A) [SRV(ADS(A))] | 自動減圧系(B) [SRV(ADS(B))] | — |
| | 残留熱除去系[RHR(A)] | 残留熱除去系[RHR(B)] | 残留熱除去系[RHR(C)] |
| | 原子炉補機冷却系 [RCW(A)] | 原子炉補機冷却系 [RCW(B)] | 原子炉補機冷却系 [RCW(C)] |
| | 原子炉補機海水系 [RSW(A)] | 原子炉補機海水系 [RSW(B)] | 原子炉補機海水系 [RSW(C)] |
| 動力電源 | 非常用ディーゼル発電機(A) | 非常用ディーゼル発電機(B) | 非常用ディーゼル発電機(C) |
| | 非常用交流電源(C) | 非常用交流電源(D) | 非常用交流電源(E) |
| | 非常用直流電源(A) | 非常用直流電源(B) | 非常用直流電源(C) |

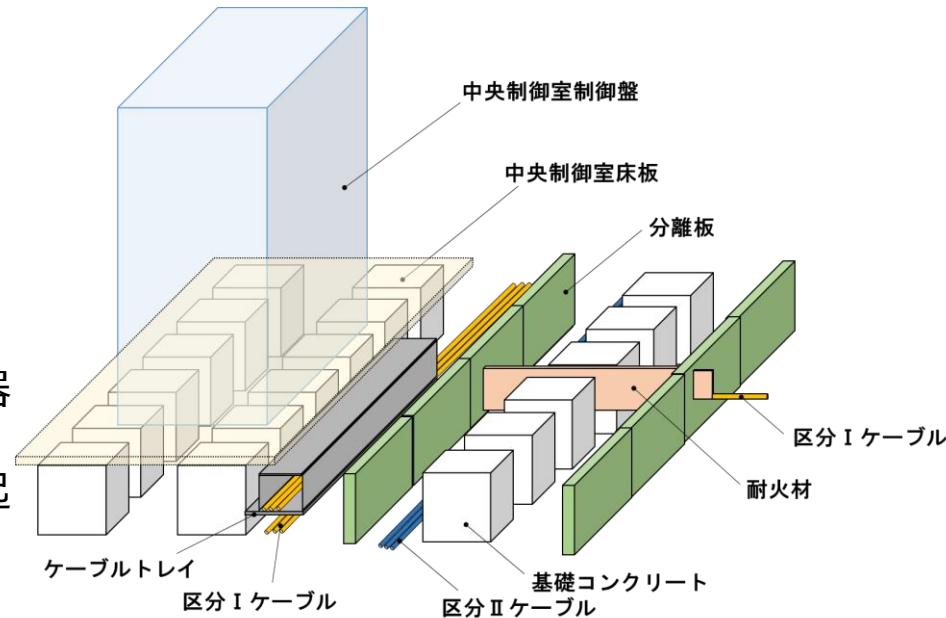
3 時間耐火能力を有する隔壁等による系統分離の概要



火災の影響軽減対策の全体イメージ

(3) 中央制御室床下フリーアクセスフロアの火災防護

- 中央制御室床下フリーアクセスフロア構造は、制御盤フロア下にフリーアクセスフロアを設けて、ケーブルを布設する構造であるため、フリーアクセスフロア内で異区分の火災防護対象ケーブルが近接した状態で布設されている状況である。
- このため、互いに相違する系列の水平距離を 6 m以上確保することや、互いに相違する系列を 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離することが困難である。
- 本現場状況から、中央制御室床下フリーアクセスフロアの火災防護対象ケーブルについて、以下の分離対策を実施する。なお、分離対策は同様のフリーアクセスフロア構造を持つ先行プラントと同様とする。
 - ① 異なる区分の火災防護対象ケーブルを布設する場合は、1 時間の耐火能力を有する隔壁（耐火ラッピング、フレキシブル電線管 + 耐火シート）により分離する。
 - ② アナログ式の異なる感知方式の火災感知器（煙感知器及び熱感知器）を設置する。
 - ③ 中央制御室からの手動操作により早期の起動が可能な固定式ガス消火設備を設置する。なお、火災感知器の動作後に中央制御室の運転員が現場確認し、煙等を確認した際に固定式ガス消火設備を起動する。
- 異なる区分のケーブルが布設されている基礎コンクリート間に、1 時間の耐火能力を有する分離板で分離する。



中央制御室床下フリーアクセスフロア構造 概要図

- 発電用原子炉施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、「火災防護計画」を策定する。
- 火災防護計画には、火災防護対策を実施するために必要な手順等を定める。
 - 計画を遂行するための体制
 - 責任の所在、責任者の権限
 - 体制の運営管理（要員の権限を含む）
 - 必要な要員の確保及び教育訓練・力量管理
 - 火災から防護すべき安全機能を有する構築物、系統及び機器の火災防護対策
 - 火災発生防止のための活動
 - 火災防護設備の保守点検及び火災情報の共有
 - 火災防護を適切に実施するための対策並びに火災発生時の対応（消火活動に係る手順）
 - 火災防護に係る品質管理
- 「火災防護計画」は、島根原子力発電所原子炉施設保安規定に基づく社内規程として定める。
- 「火災防護計画」の継続的な改善を図るため、火災防護活動を定期的に評価し、火災防護計画が有效地に機能していることを確認するとともに、結果に応じて必要な措置を講じる。