

**伊方発電所 3号機
新規制基準への適合性確認申請に係る
原子力規制委員会の審査の状況について**

平成25年9月11日
四国電力株式会社

1. はじめに

- 当社は、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、伊方発電所において事故発生直後より、「緊急安全対策」、「重大事故（シビアアクシデント）対策」を実施することに加え、外部電源の多様化など当社独自の対策も継続的に実施し、伊方発電所の安全性・信頼性の向上に取り組んできました。
- 伊方発電所3号機については、これまで実施してきた施策により、新規制基準に適合していると判断し、その結果を適合性確認に係る申請書類として取りまとめ、7月8日に原子力規制委員会に申請を行いました。
また、同日、この内容について、愛媛県・伊方町に「伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」に基づく事前協議の申し入れを行ったところです。
- 申請後、7月16日の第1回審査会合にて当社から申請の概要を説明し、7月23日の第2回審査会合において原子力規制委員会による審査の論点が示され、その後、この論点について検討を進め、対応を実施しているところです。
- 本資料にて、申請以降原子力規制委員会により示された審査の論点と、現在までの審査の状況について報告いたします。

2. 現在までの審査の状況

○7月8日の申請以降、原子力規制委員会の審査会合および原子力規制庁のヒアリングにおいて、伊方3号機に関する審査が実施されている。

審査会合の開催実績および審査内容（9月11日現在）

審査会合開催日		主な審査内容
平成25年7月16日	第1回	申請内容についての概要説明
平成25年7月23日	第2回	審査における主な論点の整理
平成25年7月25日	第3回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認
平成25年7月30日	第4回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認
平成25年7月31日	第5回	地震動評価のための地下構造評価
平成25年8月1日	第6回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認
平成25年8月15日	第9回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認
平成25年8月21日	第11回	津波評価
平成25年8月22日	第12回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認、設計基準事象
平成25年8月28日	第14回	地震動評価
平成25年8月29日	第15回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認、設計基準事象
平成25年9月10日	第17回	重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認、設計基準事象

* 欠番は他社プラントを審査

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (1/6)

分類	主な論点 (7月23日の審査会合にて提示)	申請時のスタンス	対応状況
地盤・地震 関係	<p>評価の対象としている破砕帯の代表性の適切性を判断するため、全ての破砕帯の調査・評価に関わるデータを提示すること。</p>	<p>・伊方3号炉の原子炉設置位置付近において比較的破砕幅が大きく連続性がある断層はFa-1断層～Fa-5断層である。断層内物質の岩石化や断層間の切断関係からFa-3断層を代表として詳細に分析・検討し、地下深部で形成された古い断層で少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断。</p>	<p>・Fa-3断層を含め、Fa-1断層～Fa-5断層の分析・検討結果を整理し、Fa-3断層を代表とすることが適切であることを説明する予定。 (4-1参照)</p>
	<p>基準地震動として想定している敷地前面海域の断層群(中央構造線断層帯の一部)について、地震調査研究推進本部が想定したより長い連動ケースなどを基本ケースとして検討すること。</p>	<p>・敷地前面海域の断層群については、地質調査等の結果、発電所への影響が最も大きいと想定される長さ54kmを基本モデルとして設定。 ・地震調査研究推進本部が想定したより長い連動ケースについては、不確かさとして考慮して地震動評価を実施し、基準地震動に収まることを確認。</p>	<p>・地震調査研究推進本部の示す中央構造線断層帯及び別府一万年山断層帯が連動することを想定して480kmを基本ケースとし、更なる不確かさを考慮した上で地震動評価を実施する予定。 【第14回(8/28)審査会合において評価方針を説明】 (4-2参照)</p>
	<p>「震源を特定せず策定する地震動」に関して、基準地震動評価ガイドにある、地震観測記録収集対象事例の16地震について、観測記録等の分析・評価を実施すること。</p>	<p>・対象事例の16地震について、地震発生に関する地域特性や地盤特性等を踏まえて分析し、伊方発電所で想定される地震動を評価し、基準地震動に収まることを確認。</p>	<p>・対象事例の16地震について、地震発生に関する地域特性や地盤特性等を踏まえて分析した内容について、詳細に説明する予定。</p>

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (2/6)

分類	主な論点 (7月23日の審査会合にて提示)	申請時のスタンス	対応状況
地盤・地震 関係	オフセットVSP探査、大深度ボーリング、地震観測記録結果など敷地地下構造を三次元的に詳細に把握するために実施した内容の詳細を示すこと。	・大深度ボーリング(約2000m)調査等により地下構造を三次元的に把握。この中で、敷地近傍には地下深部まで広く非常に硬い結晶片岩類が分布し、三次元地下構造(速度構造)がほぼ一様であることから、地震動評価に影響を及ぼさないことを確認。	・敷地地下構造を三次元的に詳細に把握するために実施した調査の内容と結果について詳細を説明。 【第5回(7/31)審査会合】 ・審査会合において、「地下構造をよく把握している。」との評価を得ている。 (4-3参照)
津波関係	基準津波の波源として想定している敷地前面海域の断層群について、連動を考慮した波源を基本ケースとすること。	・敷地前面海域の断層群については、地質調査等の結果、発電所への影響が最も大きいと想定される長さ54kmを基本モデルとし、地震調査研究推進本部が想定したより長い連動ケースについては、不確かさとして考慮し津波評価を実施し、基準津波に収まることを確認。	・地震調査研究推進本部の示す中央構造線断層帯及び別府一万年山断層帯が連動することを想定し、長大断層では長さ80～100km程度で変位量が飽和することも踏まえ、海域部をほぼ包含するモデル(130km)を基本ケースとし、更なる不確かさを考慮した上で津波解析を実施し、結果の一部を審査会合で説明。 【第11回(8/21)審査会合】 ・重畳等を含めた最終的な津波解析結果については、検討が終了次第、説明する予定。 (4-4参照)

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (3/6)

分類	主な論点 (7月23日の審査会合にて提示)	申請時のスタンス	対応状況
プラント 関係	<p>竜巻影響評価に関し、基準竜巻設定の信頼性や、飛来物への防護策に関する妥当性について説明すること。</p>	<p>・竜巻発生メカニズム、気候による地域特性を整理し竜巻検討地域を定めて、基準竜巻を設定し、竜巻影響評価を実施。</p>	<p>・日本における竜巻データの蓄積が少なく、詳細な分析データが限られていることから、より保守的に竜巻検討地域を定め、基準竜巻に基づく竜巻影響評価について説明する予定。 (4-5参照)</p>
	<p>消火設備に代わり、可搬型の排煙装置を配備するとしているが、可搬型の排煙装置の排煙性能等を踏まえ、その有効性を整理すること。また、中央制御室の盤内の火災防護に関して、運転員による消火活動が自動消火設備と同等以上の有効性・妥当性を有する理由を整理すること。</p>	<p>・火災時の煙の発生に対して、可搬式排煙装置を配備することで、消火活動が可能であることを確認。 ・中央制御室には常時運転員が駐在しており、火災感知後直ちに消火活動を実施できる体制となっていることを確認。</p>	<p>・可搬型の排煙装置の使用を考慮しても、消火活動が難航すると想定される火災区画(狭隘で閉鎖空間)への消火設備の設置について説明する予定。 ・中央制御室に設置する制御盤内に火災感知器を設置し、制御盤外へ動作表示し、火災箇所を特定することで、運転員による消火活動をより一層迅速化することを説明する予定。 (4-6参照)</p>
	<p>高エネルギー配管及び低エネルギー配管の破断想定の妥当性、漏えい蒸気対策の有効性を説明すること。</p>	<p>・高エネルギー配管および低エネルギー配管は高い応力が発生しないように設計されており、配管の詳細な強度評価により破損しないことを確認。</p>	<p>・高エネルギー配管のターミナルエンド部については、より保守的な対応を図るため、無条件に完全全周破断を想定した評価の実施について説明する予定。 ・また、蒸気漏えいを早期に発見、漏えい量を低減させるための対策の実施について説明する予定。 (4-7参照)</p>

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (4/6)

分類	主な論点 (7月23日の審査会合にて提示)	申請時のスタンス	対応状況
プラント 関係	<p>静的機器・系統(中央制御室の空調系等)の信頼性について説明すること。</p>	<p>・中央制御室の空調系等については、故障の発生の可能性が極めて小さいことなどから、多重性もしくは多様性を考慮する必要がないことを確認。</p>	<p>・当該部の点検による健全性確認、使用環境と劣化モードを整理し、現状の設計で信頼性が確保されていることを説明。 【第17回(9/10)審査会合】</p>
	<p>重大事故等対策の有効性評価における、事故シーケンスグループ抽出等の妥当性、格納容器破損モード等に関する評価の十分性、対策に用いられる資機材や体制整備・手順等に関する妥当性について、伊方3号の特徴を踏まえて検討の上、説明すること。</p>	<p>・PRAの知見に基づき、重大事故等に至る事故シーケンスグループを選定するとともに、各グループで対処するための機器や運転員操作等の重大事故対策について検討し、グループ内に含まれる代表事象について、伊方3号機の特徴を踏まえた有効性評価を実施。 ・重大事故等対策に用いられる資機材について整備するとともに、解析結果と整合を図りながら、それらを適切に活用、運用できるよう体制及び手順書(案)を整備。</p>	<p>・申請書における有効性評価については、ほぼ説明が終わっており、今後、現象の不確実性を踏まえた対策の成立性等のコメント回答を行う予定。 【第3回(7/25), 第4回(7/30), 第6回(8/1), 第9回(8/15), 第12回(8/22), 第15回(8/29), 第17回(9/10)審査会合】 ・有効性評価を行う事象抽出の妥当性については、伊方3号のPRA結果を示して説明する予定。 ・代表事故シーケンスについて、整備した資機材、体制、手順が有効に機能することを説明しており、今後、各事象における重要な判断基準や作業員の対応時間等の詳細について説明する予定。 (4-8参照)</p>

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (5/6)

分類	主な論点 (7月23日の審査会合にて提示)	申請時のスタンス	対応状況
プラント 関係	大規模損壊時等の対策に用いられる資機材や体制整備・手順に関する妥当性について、伊方3号機の特徴を踏まえて検討の上、説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> 大規模損壊時等の対策に用いられる資機材について整備するとともに、それらを適切に活用、運用できるよう体制及び手順書(案)を整備。 	<ul style="list-style-type: none"> 現状、整備されている資機材、体制、手順書(案)について、伊方3号機の特徴(レイアウト等)を踏まえた内容であることを説明する予定。 <p>(4-9参照)</p>
	安全を確保・向上させるための原子炉主任技術者等の権限・体制、全社的体制を説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故対応時の保安の監督も踏まえて、新規制基準公布前に、原子炉毎に炉主任を選任するよう保安規定変更申請を行い認可を取得。 緊急時の組織、体制についても、整備。 	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等発生時において、整備した組織・体制が有効に機能し、確実に事故対応できることを説明する予定。 <p>(4-9参照)</p>

3. 審査における主な論点等に対する対応状況 (6/6)

原子力規制委員会からの要請 (第12回(8/22)審査会合)		申請時のスタンス	対応状況
プラント 関係	緊急時対策所の換気空調系の強化として、対策要員の活動性を良くする観点から、マスクの着用を不要とするよう換気空調系の強化検討を求める。	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所の対策要員の被ばく評価結果は、実効線量で約14 mSvであり、判断基準「対策要員の実効線量が7日間で100 mSvを超えないこと」を満足している。 (この評価は、事故後25～36時間後の11時間の間はマスクを着用を想定) 	<ul style="list-style-type: none"> フィルタ性能の向上対策を前倒して実施するよう要求があったことから、以下の対応を実施することで、マスク無しで判断基準を満足することを説明 ○ 緊急時対策所のフィルタユニットを直列に接続し、多段化することにより、緊急時対策所内に侵入する放射性物質の低減を図る。 ○ 希ガスに対する放射線防護の余裕を確保するため、加圧装置の空気ポンペを増強し、長時間の加圧を可能とする。 ○ 対策要員の更なる被ばく低減のため、緊急時対策所の1区画に、フィルタ付送風機にて放射性物質を更に除去した空気を給気する。 <p style="text-align: right;">【第17回(9/10)審査会合】</p>
原子力規制委員会からの要請 (第15回(8/29)審査会合)		申請時のスタンス	対応状況
プラント 関係	火炎放射強度の算出根拠（米国NFPAの係数0.371を乗じること）、形態係数の求め方、熱の放射に関する考え方（熱容量等の境界条件）を整理して説明すること。	・FARSITEでの森林火災シミュレーション結果等から火炎放射強度を算出し、建屋等の外壁表面の温度上昇の評価結果を説明した。	検討中
	自衛隊機又は米軍機の落下確率評価に関し、評価対象とする母集団をはっきりさせること。航空機落下確率におけるカテゴリ区分については、論理性を持って区分けすること。	・航空機墜落の落下確率に基づく落下地点の想定と対象航空機を説明した。	検討中
	重油タンクの取り扱いについて、航空機落下の観点からの防護の考え方について整理すること。	・航空機落下による火災の影響評価として、原子炉建屋と海水ポンプを防護対象とした評価を説明した。	検討中

4-1. 耐震・耐津波機能(活断層評価)

伊方発電所では、これまでに空中写真判読や海上音波探査等による綿密な調査を行い、敷地周辺の活断層分布を詳細に把握している。

今回、航空レーザー測量等によって敷地近傍の詳細な地形データを取得し(図-1)、敷地近傍に活断層は認められず、敷地に最も影響の大きい活断層が敷地の沖合い約8kmを通過する中央構造線断層帯であることを改めて確認した(図-2)。

また、敷地内の断層は規模が小さく、その性状から地下深所で形成された古い断層であり、少なくとも後期更新世以降の活動はないことを改めて確認した(図-3)。

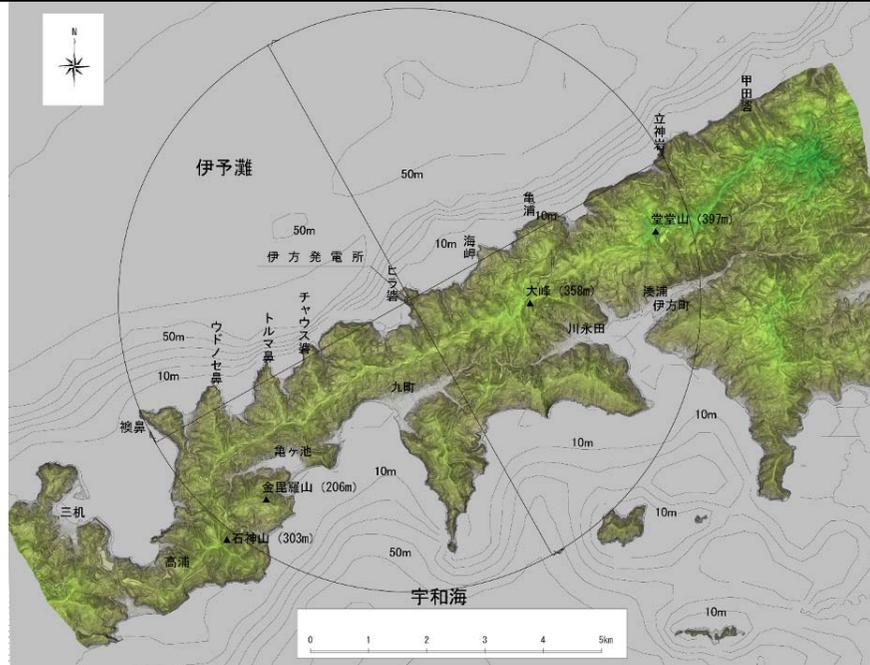


図-1 敷地近傍の詳細地形図

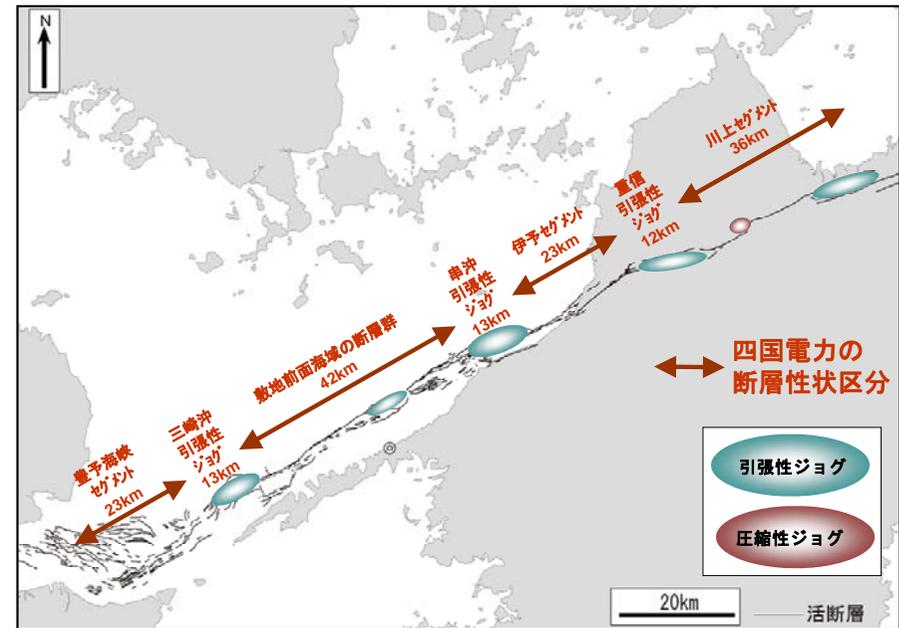


図-2 中央構造線断層帯のセグメント区分

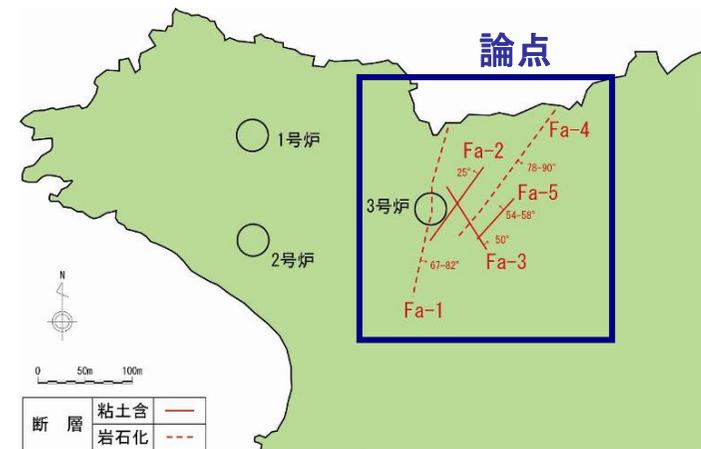
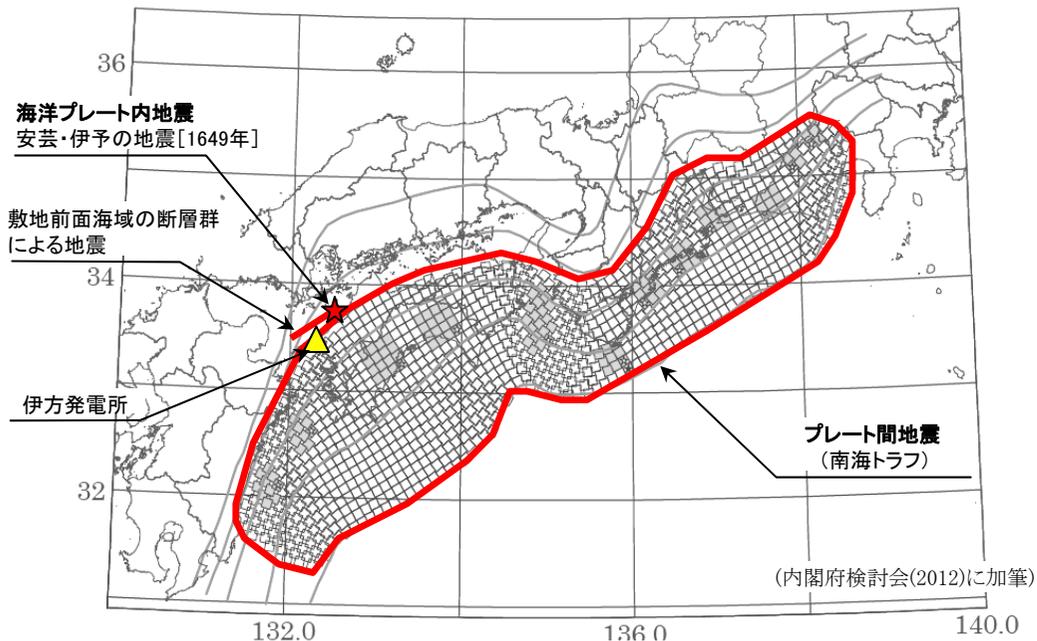
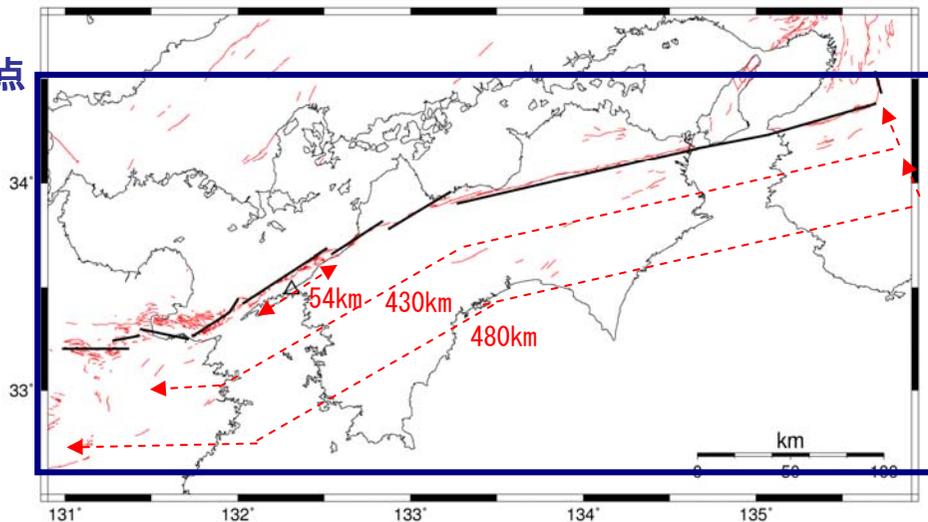


図-3 敷地内(3号炉付近)の断層分布図

4-2. 新規制基準への適合状況の詳細(耐震・耐津波機能(地震動評価【追加評価含む】))



論点



申請時のスタンス

- 伊方発電所周辺地域における有史以来の地震を調査
- 最新の技術を駆使し、敷地周辺の地盤状況・活断層等を適切に評価

敷地に大きな影響を与えると予想される地震を選定したうえで、不確かさを考慮して地震動を評価し、それら全てを上回るよう余裕をもって基準地震動 S_s (570ガル) を設定

基準地震動評価結果

地震	発電所敷地での最大加速度	基準地震動 S_s
敷地前面海域断層群による地震	413ガル	570ガル ↓ 変更なし
海洋プレート内地震(安芸・伊予の地震)	238ガル	
プレート間地震(南海トラフ)	133ガル	

追加評価：敷地前面海域の断層群について、最大の長さである480km(中央構造線断層帯と別府-万年山断層帯の連動)を採用した場合の検討を行なう。

4-3. 耐震・耐津波機能(深部地下構造評価)

論点

伊方発電所では、地下構造を把握するため、従来からボーリング調査や地震観測等を実施している。今回、深部地盤に起因する地震動の増幅について検証するため、深度2,000mまでのボーリング調査、地盤物性の測定、地震計の設置を行った(図-1)。

伊方発電所には地下深部まで堅硬かつ緻密な結晶片岩類が分布し、敷地近傍の三次元的な地質構造はほぼ水平である(図-2)。オフセットVSP探査によると、地下深部までほぼ水平な反射面が連続し、地震動の特異な増幅の要因となる構造もなく、周辺の三次元的な地質構造を併せ考えると敷地の地盤の速度構造は成層かつ均質と評価される(図-3)。

今後、地震観測記録を蓄積して地盤増幅特性の評価をさらに高度化し、信頼性向上に努めていく。

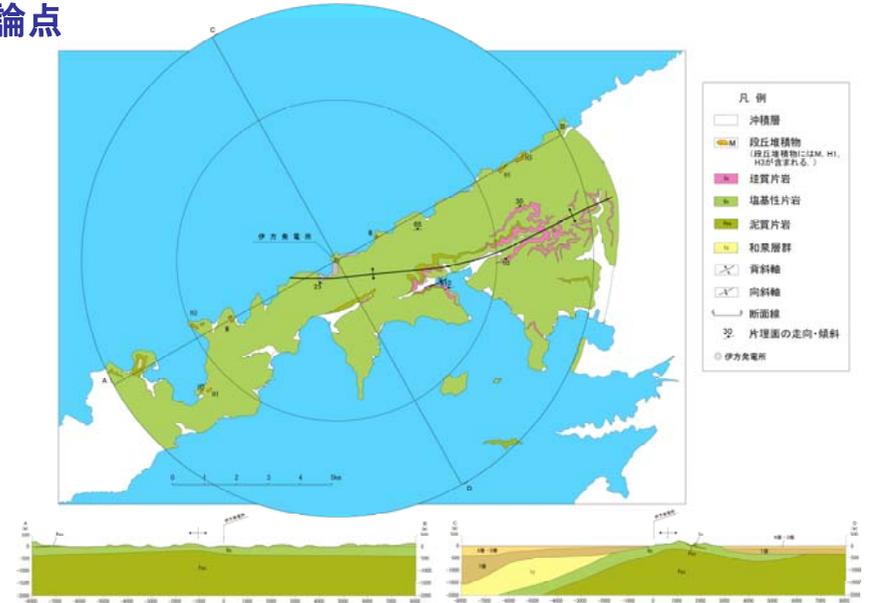


図-2 敷地近傍の地質図(地下2000mまで)

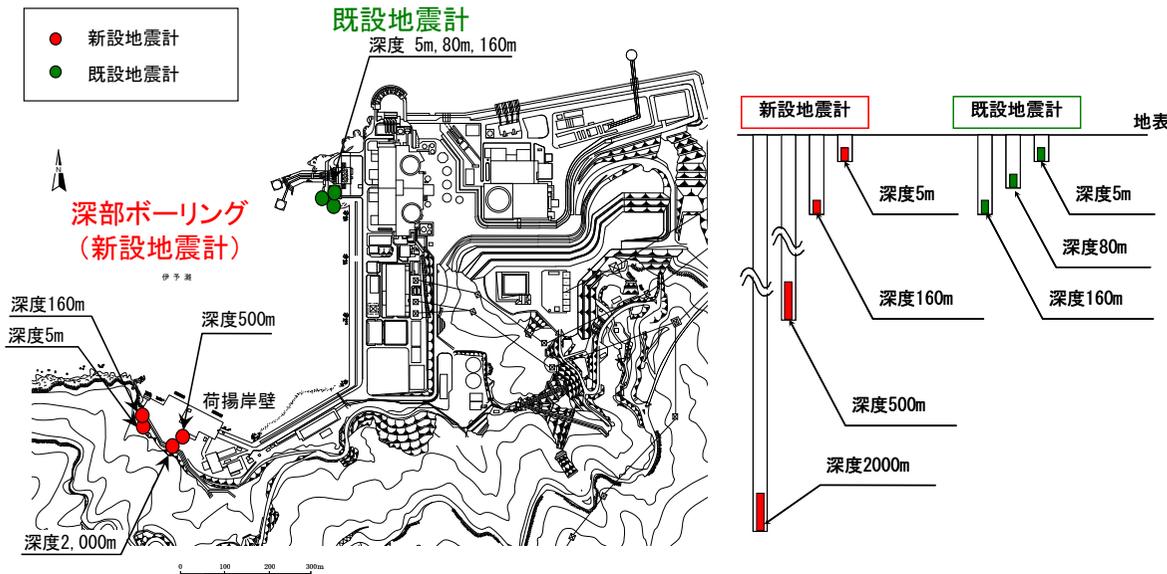


図-1 深部ボーリング調査および地震観測位置図

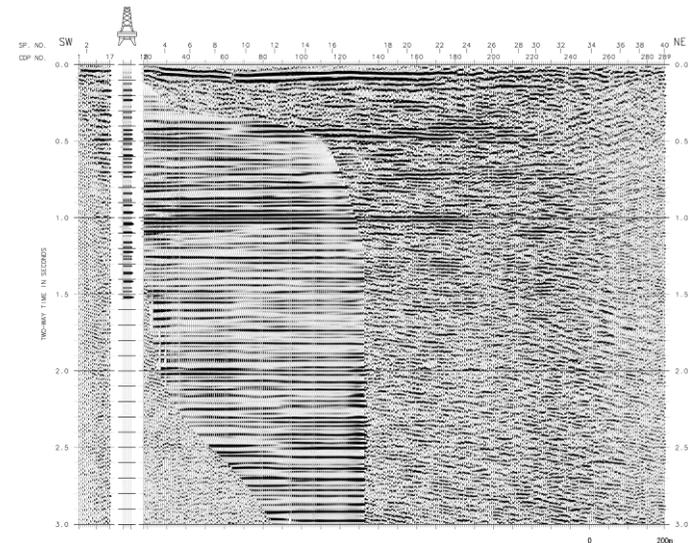


図-3 オフセットVSP探査断面図

4-4. 新規制基準への適合状況の詳細(耐震・耐津波機能(津波評価【追加評価含む】))

津波シミュレーションの結果、水位上昇側で最も影響が大きい津波は、伊予灘沿岸部の地すべり津波であり、3号機敷地前面の最大津波高さは、**4.1m程度**(朔望平均満潮位: 1.62mに津波高さ: **2.47m**を加えた値)となっている。この最大津波高さは敷地高さ10mに比べ十分低いことから、安全性に影響を及ぼさないこと、新たな津波防護施設は不要であることを確認した。審査会合における論点については、追加評価(※)を実施し、最終的な津波解析結果については、検討が終了次第、説明する予定。

過去の津波に関する文献調査によると、伊方発電所は瀬戸内海の伊予灘に面して外海からの津波の影響が小さく、敷地周辺において津波被害の記録は見当たらない。

文献調査及び敷地周辺の地質調査の結果から、プレート境界付近に想定される地震に伴う津波、海域の活断層に想定される地震に伴う津波、火山の山体崩壊に伴う津波、地すべり津波について検討を行い、それぞれの要因別で、南海トラフの巨大津波、敷地前面海域の断層群の地震による津波、別府湾の鶴見岳の山体崩壊に伴う津波、伊予灘沿岸部の地すべり津波が敷地への影響があることを把握した。(図-1, 2)

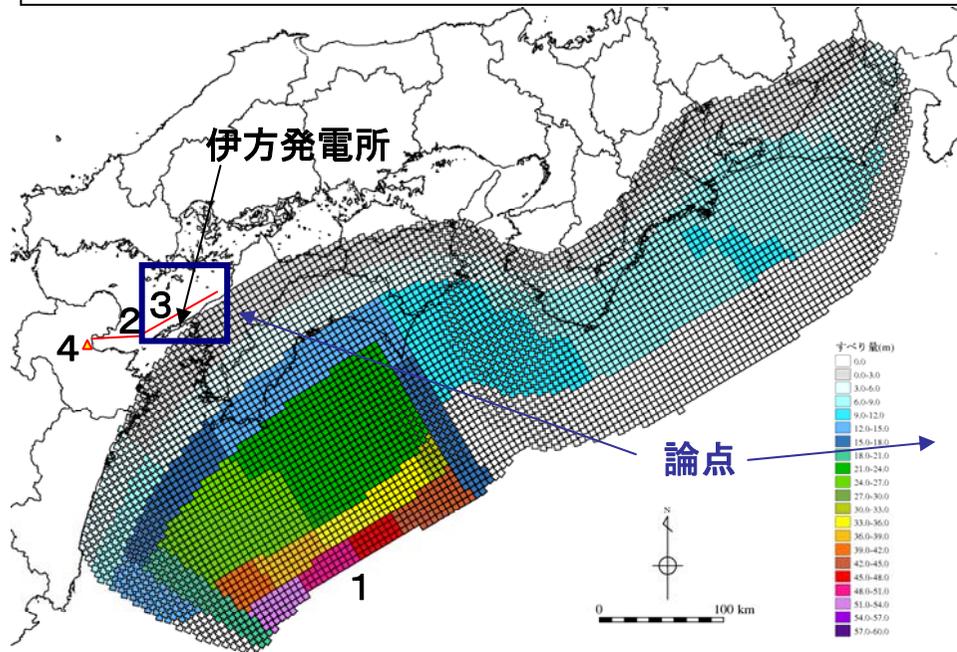


図-1 敷地周辺で考慮する津波波源の位置

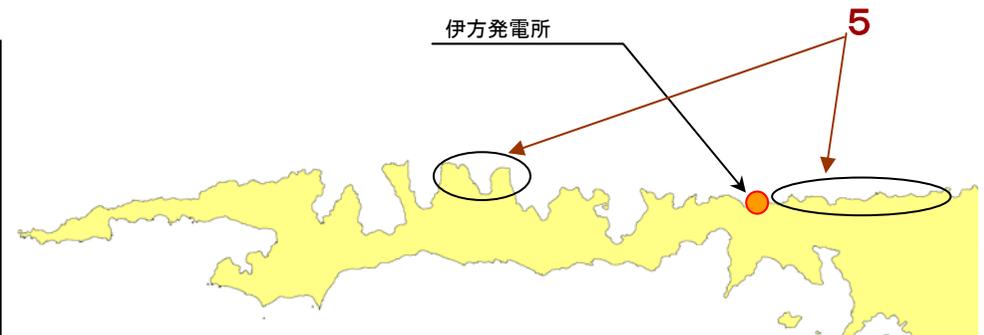


図-2 地すべり津波の検討を行う地すべり箇所の位置図

津波評価結果

検討ケース		水位上昇(3号炉敷地前面)	
		提出時	追加評価時※ (中間報告)
1	内閣府検討会の南海トラフの巨大津波	+0.77m	—
2	1596年慶長豊後地震による津波	+0.45m	—
3	敷地前面海域の断層群の地震による津波	+1.87m	+2.46m
4	火山の山体崩壊に伴う津波	+0.59m	—
5	地すべり津波	+2.47m	—

追加評価(※): 中央構造線断層帯と別府-万年山断層帯における海域部をほぼ包含する伊予断層と九州側(別府湾)の断層群まで連動させた全長約130kmで追加解析を行った。

4-5. 設計基準(竜巻に対する影響評価)

評価フロー

原子力規制委員会から示された「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に基づき評価を実施

基準竜巻・設計竜巻の設定

- ① 竜巻検討地域を伊方発電所が立地する地域を基に設定
- ② 基準竜巻の最大風速の設定 69m/s
- ③ 設計竜巻の最大風速, 特性値の設定
設計竜巻の最大風速 69m/s

設計竜巻荷重の設定

- ① 風圧力の設定
- ② 気圧差による圧力の設定
- ③ 飛来物の衝突による衝撃荷重の設定※1
※1：伊方発電所飛来物調査結果による

施設の構造健全性の確認 (右表参照)

主な評価対象施設

建屋・構築物等	設備
原子炉建屋	海水ポンプ
原子炉補助建屋	補助給水タンク 等

施設の構造健全性の確認結果及びまとめ

論点

1. 施設の構造健全性評価結果
 - (a) 建屋、構築物等の構造健全性の確認結果
評価対象施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設について構造健全性が維持されて安全機能が維持できることを確認した。
 - (b) 設備の構造健全性の確認結果
評価対象施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設について構造健全性が維持されて安全機能が維持できることを確認した。
2. 飛来物発生防止対策
伊方発電所構内には、屋外に仮置きされている各種資機材及び自動車等、飛来物になりうるものが存在している。これら飛来物になりうるものに対して、
 - ・ 鉄骨材及び鉄パイプ等は固定物に固縛、纏めて固縛するなど単品にしない。
 - ・ 海水ピットポンプ室エリア付近への車の乗り入れ管理をする。
 などの対応を実施しており、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないようにしている。
3. まとめ
設計竜巻の最大風速等から設定した設計竜巻荷重に対して、構造健全性等が維持され安全機能を損なうおそれがないことを確認した。

4-6. 設計基準(内部火災に対する影響評価)

内部火災により、原子炉施設の安全機能が損なわれないよう火災防護対策が施されていることを確認

① 火災防護対象設備の抽出

- ・ 原子炉の高温・低温停止に必要な機器 → 補助給水系統、ほう酸注入系統、余熱除去系統 等
- ・ 放射性物質の貯蔵及び閉じ込めに必要な機器 → 気体廃棄物処理設備

② 火災防護対策

	新たな要求事項	従来の方策	今回講じた対策
①火災の発生防止	①-1 水素が漏えいするおそれのある場所には、漏えいを検出し、中央制御室に警報を発信すること。	①-1 万一水素が漏えいした場合に備え、体積制御タンク室に水素濃度計を設置している。	①-1 充電中に水素発生が想定される蓄電池室について、水素濃度計を設置した。
②火災の感知及び消火	②-1 火災を早期に感知するため、異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせ設置すること。	②-1 火災感知器は、設置する環境条件等を考慮して型式を選定することとしている。 論点	②-1 ポンプ室、電気室について既存の煙感知器と異なる、熱感知器を設置した。 また、中央制御室フロアケーブルダクト内に既設の煙感知器に加えて光ファイバ温度監視装置を設置した。
	②-2 火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。	②-2 非常用ディーゼル発電機、中央制御室フロアケーブルダクトに、固定式消火装置を設置している。	②-2 中央制御室フロアケーブルダクト消火設備を、自動及び手動遠隔操作ができるよう取替えた。 区画化されたエリアについて、消火活動が可能となるよう、可搬式排煙装置を配備した。
③火災の影響軽減	③-1 火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルは、系統分離を行なうために、火災区画内又は火災区画間の延焼を防止する設計であること。	③-1 互いに相違する系列のケーブルトレイ等の分離について、IEEE384による分離距離の確保を確認している。	③-1 ほう酸ポンプ室について、同室内にAポンプ及びBポンプを設置しているため、1時間耐火シート及び自動消火装置を設置した。
		③-2 潤滑油の漏えい拡大防止措置としてポンプにドレンリム、オイルパンを設置している。	③-2 ポンプのドレンリム、オイルパンについて、開口面積を小さくする対策を実施した。

③ 評価結果

「火災の発生防止」、「火災の感知及び消火」、「火災の影響軽減」を考慮した火災防護対策により、火災による原子炉施設への安全性に影響することなく、原子炉の高温停止及び低温停止を達成するとともに、放射性物質の貯蔵及び閉じ込めが可能であることを確認した。

4-7. 設計基準(内部溢水に対する影響評価)

内部溢水に対して、特に高い安全機能を有する系統の安全機能、使用済燃料ピットの冷却・給水機能が喪失することのないよう適切な防護措置が施されていることを確認

① 防護対象設備の抽出

原子炉の高温・低温停止に必要な機器



- ・原子炉保護系
- ・1次冷却材系統
- ・原子炉補機冷却水系統 等
- ・補助給水系統
- ・主蒸気系統
- ・ほう酸注入系統
- ・余熱除去系統

燃料ピットの冷却・給水に必要な機器



- ・燃料ピット冷却系統
- ・燃料ピット給水系統

溢水によって発生する起因事象への対応に必要な機器



- ・高圧注入／低圧注入系統
- ・格納容器スプレイ系統 等

② 溢水源の抽出

防護対象設備が設置されている建屋及びエリアに対する溢水源を抽出

論点

○溢水影響評価の為の想定破損による溢水 → { ・低エネルギー配管（燃料取替用水系統、1次系補給水系統、消火水系統 等）
・高エネルギー配管（化学体積制御系統、補助蒸気系統 等）

○地震に起因する機器の破損等による溢水 → { ・耐震B, Cクラスの機器及び配管
・使用済燃料ピット（地震によるスロッシング）

○消火活動に伴う放水等による溢水

③ 溢水影響評価・防護措置

溢水発生要因別に防護対象設備への影響について溢水の伝播経路を含めて評価

没水評価

配管の想定破損等による防護対象設備への没水影響を評価

被水評価

配管の想定破損等による防護対象設備への被水影響を評価

蒸気評価

配管の想定破損等による防護対象設備への蒸気影響を評価



防護措置

<既対応措置>

- ・貫通部シール（原子炉建屋、原子炉補助建屋）

<今回実施>

- ・浸水防止堰の設置



評価結果

原子炉施設内で溢水が発生した場合でも安全機能を損なわないこと、漏えいした液体が管理区域外へ漏えいしないことを確認

4-8. 重大事故等対処対策の有効性評価 (1/2)

有効性評価

論点

設置許可基準規則等に基づき、炉心損傷防止対策、格納容器損傷防止対策等が有効であることを以下の要領で評価する。

確率論的リスク評価（PRA）の知見を踏まえ、対象とすべき事故シーケンスグループ及び格納容器破損モードを抽出

抽出した事故シーケンスグループ及び格納容器破損モード毎に評価事故シーケンスを選定（右表参照）

評価事故シーケンスに対する収束シナリオの策定（重大事故等に対する対策の反映）

評価事故シーケンスに対する対策の有効性評価（次頁参照）

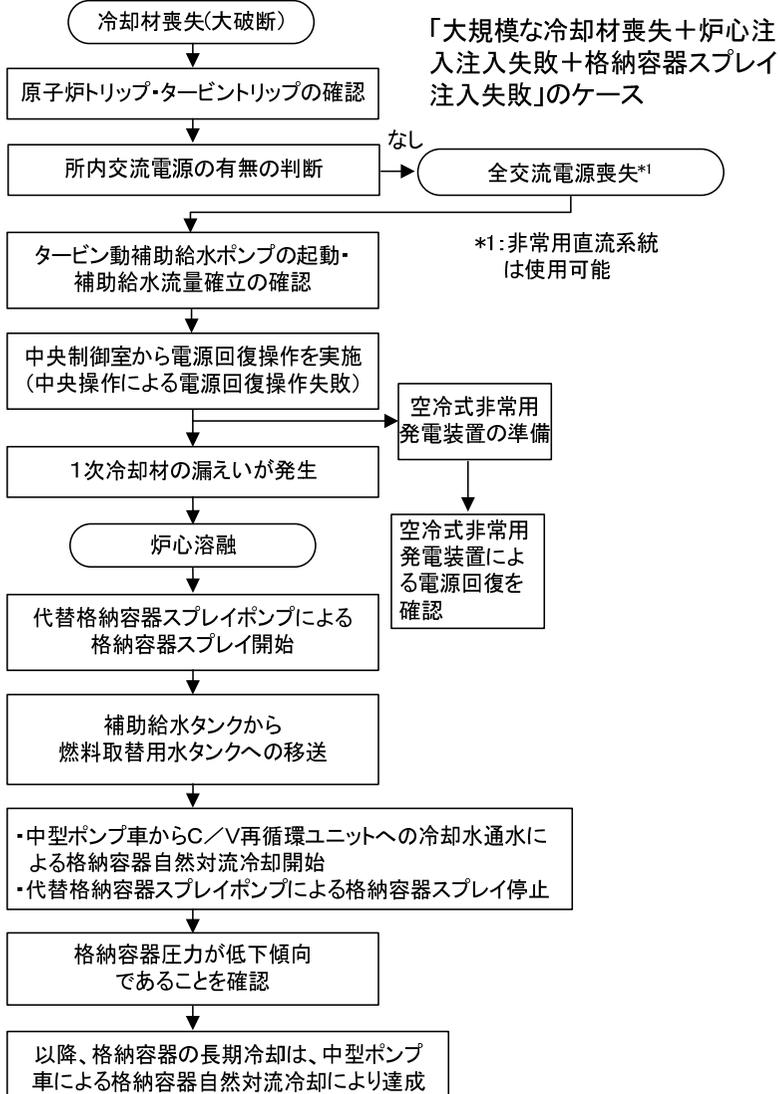
評価事故シーケンスの選定

事故シーケンスグループ	評価事故シーケンス	重大事故等に対する対策に必要な機器
重大事故運転に至る炉心における事故	全交流電源喪失	主蒸気逃がし弁 補助給水系統（タービン動補助給水ポンプ） 中型ポンプ車 蓄圧注入系統 充てんポンプ（自己冷却式） 高圧注入系統（再循環含む） CV再循環ユニット（海水直接通水）
	格納容器の除熱機能喪失	CV再循環ユニット CV再循環ユニットへのCCW供給ライン CCWSサージタンク塞素加圧ライン及び加圧設備 高圧再循環

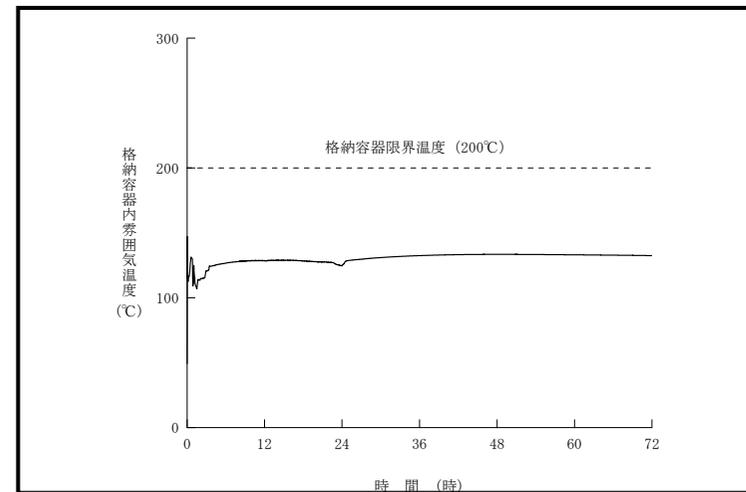
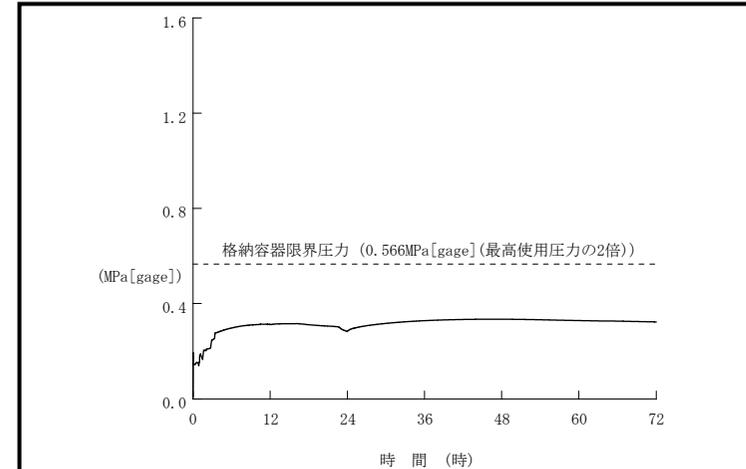
格納容器破損モード	評価事故シーケンス	重大事故等に対する対策に必要な機器
重大事故	雰囲気圧力・温度による静的負荷	代替CVスプレイポンプ 中型ポンプ車 燃料取替用水補給配管 CV再循環ユニット（海水直接通水）
	高圧溶融物放出／格納容器雰囲気加熱	加圧器逃がし弁 代替CVスプレイポンプ 中型ポンプ車 AFWT-RWSTタイライン CV再循環ユニット（海水直接通水）

4-8. 重大事故等対処対策の有効性評価 (2/2)

対応手順の概要



有効性評価の結果

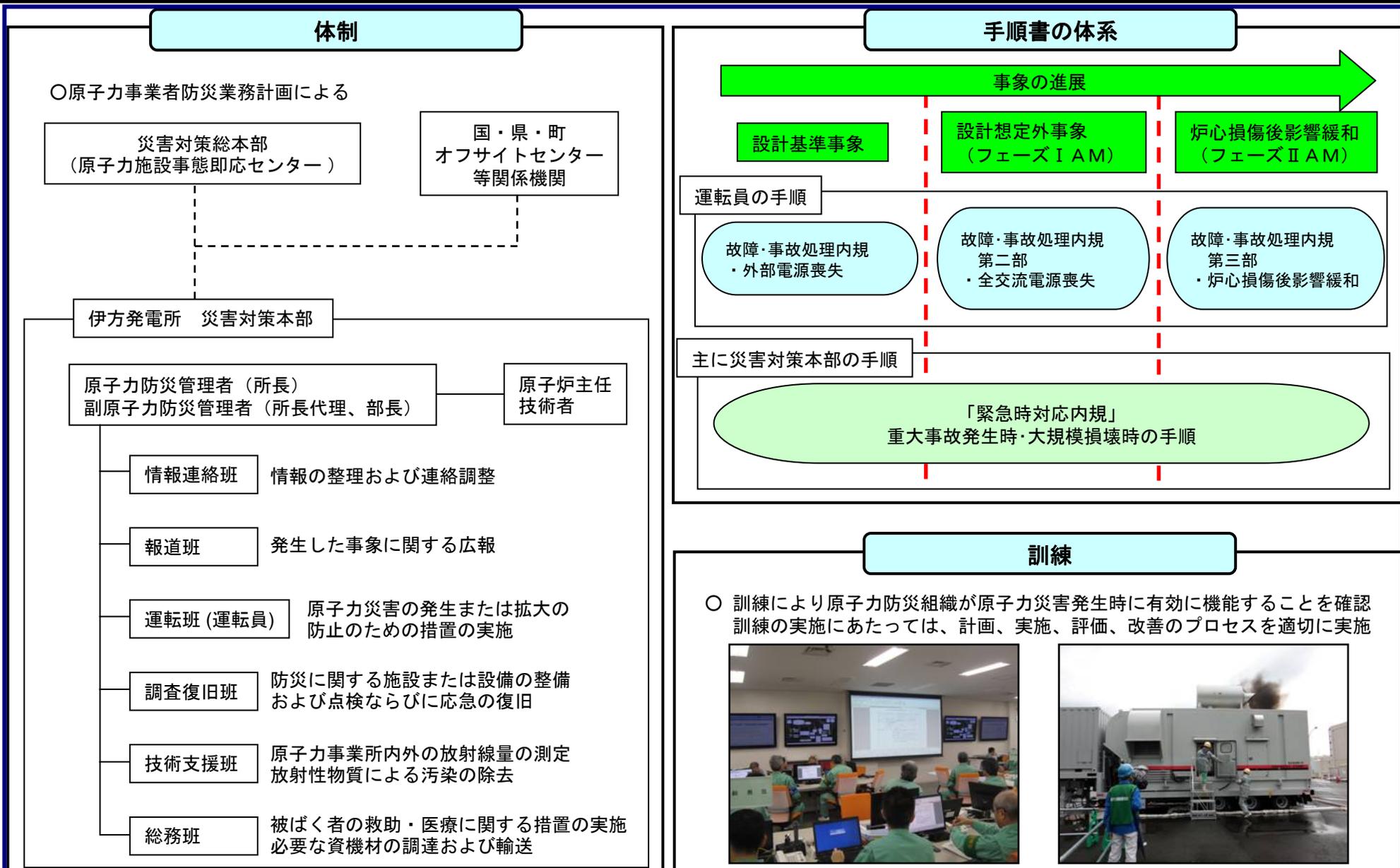


評価結果

重大事故等対処対策を考慮した有効性評価の結果、格納容器内圧力・雰囲気温度とも判断基準を下回っており、本対策の有効性が確認された。なお、評価にあたっては、装荷燃料157体のうちMOX燃料40体の装荷を考慮した評価を実施している。

4-9. 重大事故対策に関する体制の整備

論点

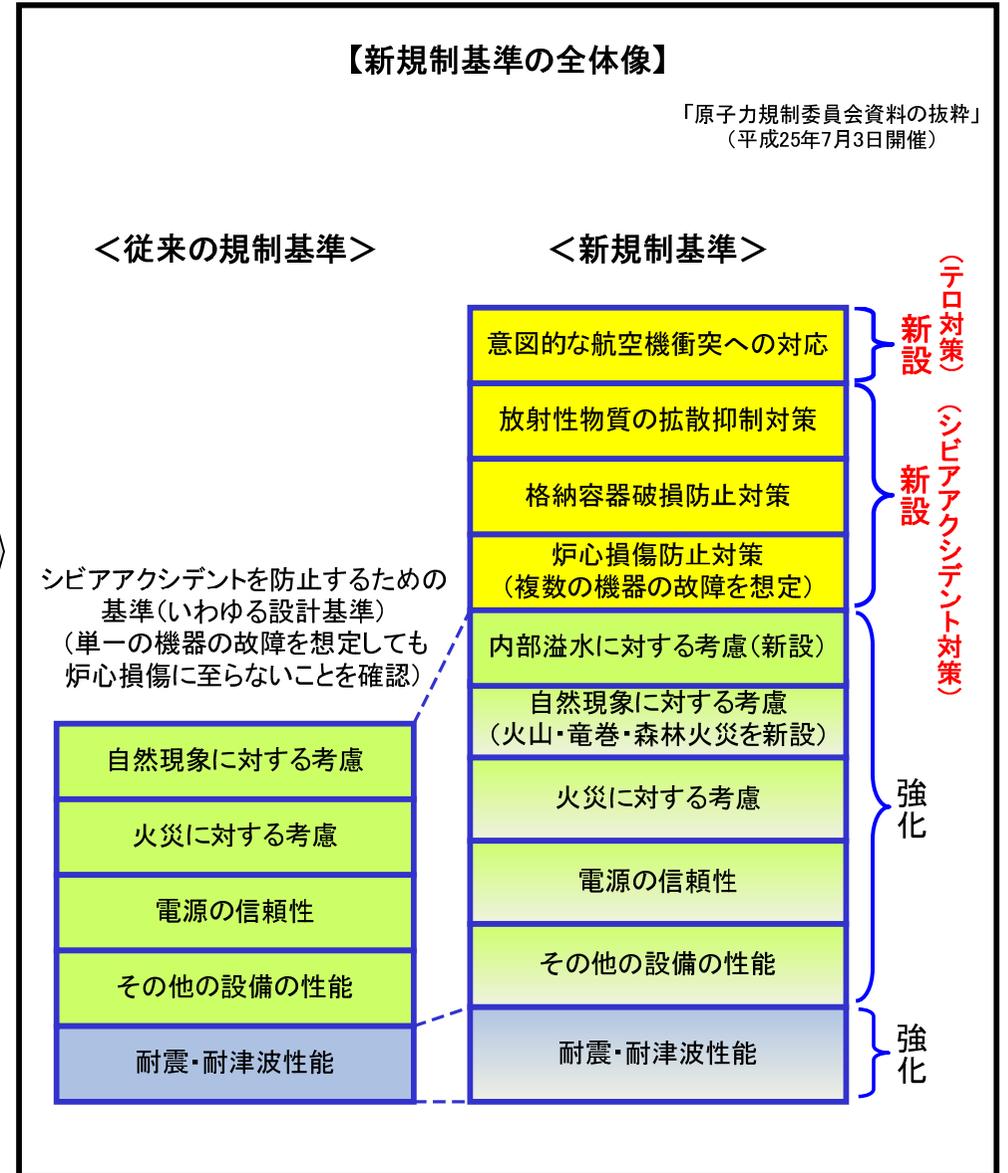
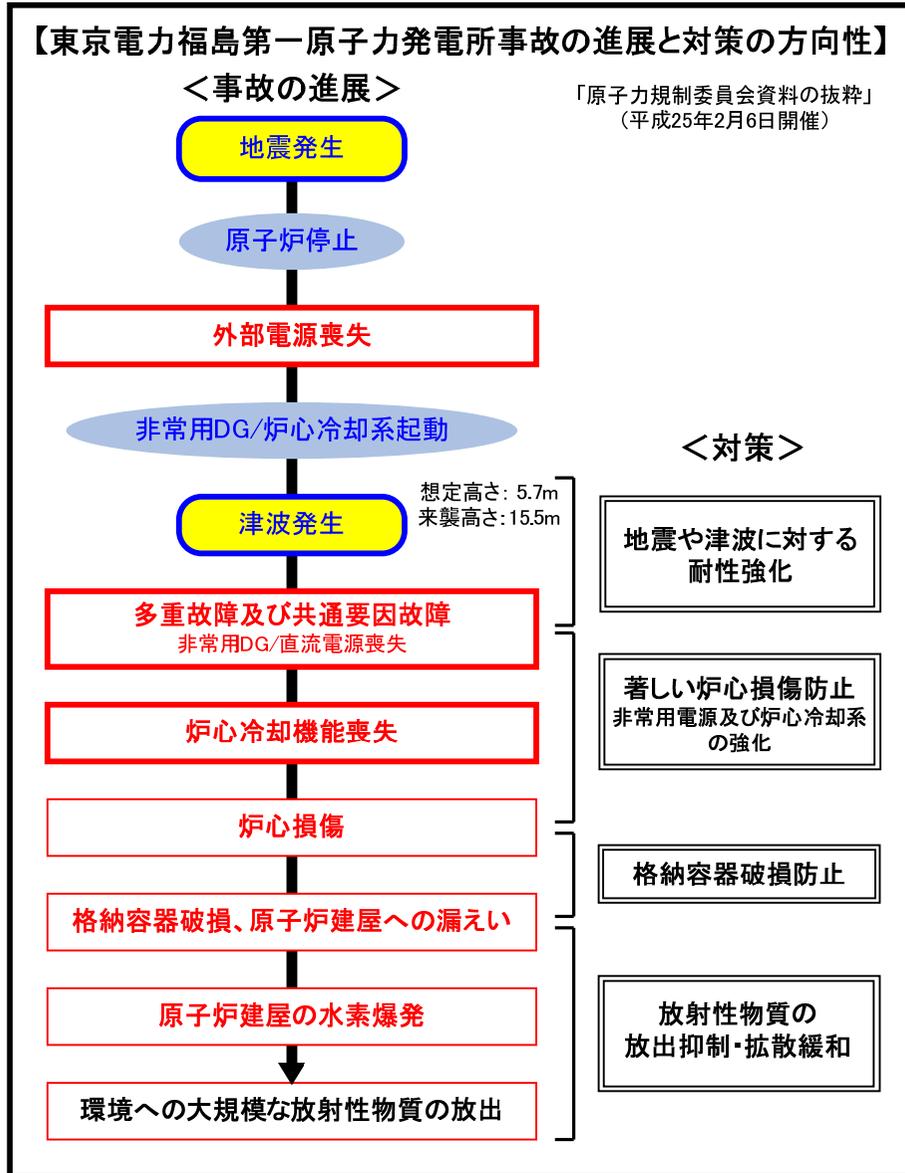


添付資料

新規制基準への適合性にかかる申請の概要

(平成25年7月17日 原子力安全専門部会にて説明済)

添付－1：新規制基準の全体像



添付－2:適合性確認に係る申請内容

- 新規制基準への適合性確認結果として、7月8日に申請を行った「設置変更許可」、「工事計画認可」、「保安規定変更認可」の内容は、以下のとおりである。今回強化された設計基準対応に係る事項と、新たに要求された重大事故（シビアアクシデント）対応に係る事項から構成される。

申請区分	申請内容	
	設計基準対応	重大事故対応
設置変更許可 (原子炉施設の 基本設計・方針等)	○耐震設計方針の見直し ○基準地震動、基準津波の策定 ○火山、竜巻等自然現象に対する設計方針 ○新基準の要求事項に対する逐条評価 等	○重大事故等対処設備の基本設計 ○重大事故等対処設備の有効性評価 ○緊急時対策所の設計方針 ○重大事故等対処設備の要求事項に対する逐条評価 等
工事計画認可 (原子炉施設の 詳細設計)	○基準地震動に対する耐震性確認 ○基準津波に対する安全性の評価 ○火山、竜巻等自然現象に対する安全性評価 ○火災防護対策、溢水防護対策に係る詳細設計 等	○重大事故等対処設備（新設）の設計方針、詳細仕様 ○上記設備の強度・耐震性評価 ○重大事故等対処設備の使用条件下における健全性評価 ○緊急時対策所の居住性評価 等
保安規定変更認可 (運転管理・ 体制 等)	○新しい技術基準の品質保証活動への反映 ○火災、溢水発生時の対応体制 等	○重大事故等発生時の対応体制 ○重大事故等対処設備の維持基準 等

添付－3：新規制基準への適合状況（1／5）

- 従来の規制基準に対しては、建設工事や主要な改造工事の実施の際、国により適合性が確認されている。
- このため、新規制基準への適合性確認にあたっては、新たに要求された事項（耐震・耐津波機能、設計基準において強化された機能、重大事故等の対処に必要な設備）について以下のとおり確認を行った。

新たに要求される機能等		伊方3号機における確認結果
耐震・耐津波機能	基準地震動により安全性が損なわれないこと	不確かさ（活断層の長さ・角度等）を考慮して基準地震動を評価した結果、従来のバックチェック評価時の基準地震動（570ガル）と変わらず、安全性に影響を及ぼさないことを確認（4-2参照）
	基準津波により安全性が損なわれないこと	新たに規定された地すべり等を考慮して基準津波を評価した結果、3号機敷地前面の最大津波高さは4.1m程度であり、敷地高さ10mに比べ十分低いことから、安全性に影響を及ぼさないことおよび新たな津波防護施設は不要であることを確認（4-4参照）
	津波防護施設等は高い耐震性を有すること	
	活断層評価にあたり必要な場合40万年前まで遡ること	これまでの評価において、後期更新世（約12～13万年前）以降の活動が明確に判断できないものは活断層として評価しているため、40万年前まで遡ることによって、新たに活断層として評価するものはなく、断層評価に影響がないことを確認（4-1参照）
	基準地震動策定のため地下構造を三次元的に把握すること	大深度ボーリング（約2000m）調査等により地下構造を三次元的に把握している。すなわち、敷地近傍には地下深部まで広く非常に硬い結晶片岩類が分布し、三次元地下構造（速度構造）がほぼ一様であることから、地震動評価に影響を及ぼさないことを確認（4-3参照）
	安全上重要な建物等は活断層の露頭がない地盤に設置すること	敷地内に活断層の存在を指摘する文献はなく、また、当社が実施した地質調査等においても活断層の存在を示唆するような特徴的な地形（変動地形）がなく、敷地内の断層は地下深部で形成された非常に古い時代の断層であることを確認（4-1参照）

添付－3：新規制基準への適合状況（2／5）

新たに要求される機能等	伊方3号機における確認結果
火山、竜巻、森林火災等により安全性が損なわれないこと	発電所運用期間中の活動可能性がある火山について、降下火砕物に対して、堆積荷重評価等の結果により、安全性に影響を及ぼさないことを確認（添付4-1参照） 竜巻について、最大風速等から設定した荷重評価等の結果、安全性に影響を及ぼさないことを確認（4-5参照） 森林火災等について火災影響を評価した結果、火災源から原子炉施設の間に十分な距離が確保されていること、原子炉施設の構築物が耐熱性能を有していることから、安全性に影響を及ぼさないことを確認（添付4-2参照）
内部溢水により安全性が損なわれないこと	原子炉施設内に設置された機器および配管の破損、使用済燃料ピットのスロッシング等により発生する溢水を想定しても、溢水対策設備（一部増強）により、炉心及び使用済燃料ピットの冷却等の機能を有する構築物、系統及び機器に影響を及ぼさないことを確認（4-7参照）
内部火災により安全性が損なわれないこと	火災感知設備やケーブルの分離性確保等の各種火災防護対策（一部増強）を実施し、火災影響評価を行った結果、安全性に影響を及ぼさないことを確認（4-6参照）
安全上重要な機能の信頼性確保	多重化要求のある安全上重要な機能を有する系統・機器のうち、事故時長期にわたって使用するフィルタ・ダクト等の静的機器についても、高い信頼性が確保されていることを確認
電気系統の信頼性確保	外部電源は複数の送電線に接続されているなど、共通要因により同時に機能喪失しないことの確認、また、非常用ディーゼル発電機用燃料を確保する対策により、連続運転が可能となったことで、電気系統の信頼性が確保されていることを確認（添付5-4参照）
最終ヒートシンクへ熱を輸送する系統の物理的防護	基準津波を評価した結果、最大津波高さは4.1m程度であり、最終ヒートシンク（海水ポンプ、原子炉補機冷却設備等）について、浸水することはなく安全性に影響を及ぼさないことを確認

設計基準において強化された機能

添付－3：新規基準への適合状況（3／5）

新たに要求される設備等	伊方3号機における確認結果
緊急停止失敗時に未臨界にするための設備	原子炉の緊急停止に失敗した場合にも、新たに設置した多様化自動作動盤により、出力を抑制し、その後、ほう酸を注入することにより原子炉を未臨界（停止）にすることができることを確認（添付5-1参照）
原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に冷却するための設備	タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池の配備等により、原子炉冷却機能を維持できることを確認（添付5-1参照）
原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	窒素ポンプ、可搬型蓄電池を新たに配備したことにより、常に加圧器逃がし弁が作動できることから、原子炉冷却材バウンダリの減圧機能を維持できることを確認（添付5-1参照）
原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に冷却するための設備	充てんポンプ（自冷）、中型ポンプ車・加圧ポンプ車等による原子炉注水手段の確立により、原子炉冷却機能を維持できることを確認（添付5-1参照）
最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	中型ポンプ車・大型ポンプ車の配備および原子炉補機冷却水系統への海水注入配管の敷設等により、最終ヒートシンク確保機能を維持できることを確認（添付5-1参照）
原子炉格納容器内の冷却等のための設備	通常の安全設備である格納容器スプレイ設備が機能を喪失した場合でも、代替格納容器スプレイポンプにより格納容器内の圧力等を低下できることを確認（添付5-1参照）
原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	中型ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットへの海水直接通水による格納容器内自然対流冷却手段が確立したことにより、格納容器の過圧破損防止機能を維持できることを確認（添付5-1、5-2参照）
原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	代替格納容器スプレイポンプの設置による格納容器下部への注水手段の確立等により、格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能を維持できることを確認（添付5-2参照）
水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	格納容器の水素爆発を防止するための、静的触媒式水素再結合装置の設置等により、格納容器内の水素爆発防止機能が保持されていることを確認（添付5-2参照）
水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	アニュラス排気ファンによる水素の早期排出手順の整備、アニュラス内水素濃度測定装置の設置したことにより、原子炉建屋等の水素爆発防止機能が保持されていることを確認（添付5-2参照）

重大事故等の対処に必要な設備

添付－3：新規制基準への適合状況（4／5）

新たに要求される設備等		伊方3号機における確認結果
重大事故等の 対処に 必要な 設備	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水、スプレイ手段の整備、監視機能強化のための使用済燃料ピット水位計・温度計を設置したこと等により、使用済燃料ピットの冷却、遮蔽、未臨界確保機能が保持されていることを確認（添付5-3参照）
	放射性物質の拡散を抑制するための設備	格納容器や使用済燃料ピットが破損した場合に備えて配備した、大型ポンプ車、大型放水砲により、放射性物質の放出を抑制できることを確認（添付5-3参照）
	水供給設備	複数の淡水源の確保、代替水源として海水の利用も考慮し、各水源の移送ルートの確保、海水を補助給水タンクに移送するための中型ポンプ車等の配備により、水供給機能が保持されていることを確認（添付5-1、5-2参照）
	電源設備	常設電源（空冷式非常用発電装置）の設置、可搬式電源（300kVA電源車）の配備、常用系蓄電池を活用した直流電源の確保をしたこと等により、電源供給機能が保持されていることを確認（添付5-4参照）
	計装設備	代替格納容器スプレイ積算流量計、原子炉格納容器広域圧力計により、原子炉格納容器内への注水量監視および原子炉格納容器内圧を測定するなど、格納容器内の状態把握ができることを確認（添付5-1、5-2参照）
	原子炉制御室	中央制御室（既設）の遮蔽や換気空調設備により、制御室の居住性が維持できることを確認
	監視測定設備	可搬型代替モニタにより、常設の固定モニタリング設備が機能喪失した場合においても、放射線量率の監視機能が確保されていることを確認
	緊急時対策所	耐震性（免震構造）、遮蔽設計、換気空調設備等により、緊急時対策所の居住性が維持できることを確認（添付5-5参照）
	通信連絡設備	電力保安通信用回線、統合原子力防災ネットワーク回線等を利用した専用通信連絡設備等により、発電所内外への通信連絡機能が確保されていることを確認

添付－3：新規制基準への適合状況（5／5）

想定すべき重大事故等		伊方3号機における確認結果
重大事故等の拡大の防止等	炉心における重大事故に至るおそれのある事故重大事故（炉心損傷防止）	確率論的リスク評価（PRA）の知見を活用し、抽出された事故シーケンスグループ毎の評価事故シーケンスに対して整備した対策が、炉心損傷防止に対して有効であることを確認(4-8参照)
	重大事故（格納容器破損防止）	確率論的リスク評価（PRA）の知見を活用し、抽出された格納容器破損モード毎の評価事故シーケンスに対して整備した対策が、格納容器破損防止に対して有効であることを確認(4-8参照)
	使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれのある事故（使用済燃料ピットにおける燃料損傷防止）	規則等において指定されている想定事故に対して整備した対策が、使用済燃料ピットにおける燃料損傷防止に対して有効であることを確認(4-8参照)
	運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれのある事故重大事故（運転停止中の原子炉における燃料損傷防止）	確率論的リスク評価（PRA）の知見を活用し、抽出された事故シーケンスグループ毎の評価事故シーケンスに対して整備した対策が、運転停止中の原子炉における燃料損傷防止に対して有効であることを確認(4-8参照)
	重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力	重大事故等に対応するために必要な体制の整備に関して、必要な体制を整備する方針であることを確認(4-8参照)

添付4-1：設計基準(火山に対する影響評価)

評価フロー

原子力規制委員会から示された「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に基づき評価を実施

過去に設計対応不可能な火山事象が敷地へ到達していないことを確認

原子力発電所運用期間中の活動性のある火山の抽出
鶴見岳, 由布岳, 九重山,
阿武火山群, 阿蘇山

原子力発電所に影響を与える可能性のある火山事象の抽出

降下火砕物

堆積厚さ：5cm
密度：0.5（乾燥）～1.5g/cm³（湿潤）
堆積荷重：245（乾燥）～735N/m²（湿潤）
粒径：1mm以下

降下火砕物に対する影響評価
(右表参照)

降下火砕物に対する影響評価結果

○直接的影響

①降下火砕物堆積荷重

積雪荷重（1,040N/m²）以下であり、原子炉建屋、原子炉補助建屋及び補助給水タンク等の健全性が維持できる。

②降下火砕物による閉塞等

降下火砕物の粒径は小さいことから、取水設備、海水ストレーナのフィルタエレメントが閉塞することはない、原子炉補機冷却海水系統の機能は喪失しない。

③外気取入口から火山灰侵入による動作不良等

換気空調設備の外気取入口の空気の流れは、火山灰が侵入し難い構造であること、また、内部にフィルタがあり取り替えが可能な構造である。

④降下火砕物の除去

必要に応じて、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取れるよう、容易にアクセスできる階段が設置されており、降下火砕物の除去ができる。

○間接的影響

発電所外での影響（長時間の外部電源喪失及び交通の途絶）を考慮し、燃料油等の備蓄又は外部からの支援等により、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なわないよう対応が取れることを確認した。

添付4-2: 設計基準(外部火災に対する影響評価)

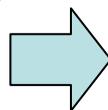
森林火災、敷地内施設の火災・爆発、航空機墜落による火災について、原子炉施設に影響を及ぼさないことを確認

① 森林火災

発電所周辺において森林火災が発生した場合の影響評価

【評価方法】

- 1) 原子炉施設外の10km以内に発火点と想定
(発火点を3号機原子炉施設から南側約1km離れた道路沿いに想定)
- 2) 森林火災の延焼状況を、米国の森林火災解析コード
(FARSITE)を使用して、森林火災評価を実施
- 3) 発電所までの到達時間、防火帯幅、危険距離、建屋
の外壁温度評価
(二次的影響) ばい煙、有毒ガスについての影響確認



- 原子炉施設に与える熱影響は、外壁表面で許容温度
(200℃)を下回り、影響がないことを確認
- 延焼部(防火帯との境界)の火線強度より算出した必要
な防火帯幅は最大35mであり、それ以上の十分な距離
が確保されていることを確認
- ばい煙等による影響を防止できることを確認

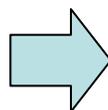
② 近隣工場等の火災

発電所敷地内に存在する危険物の火災・爆発の影響評価

⇒ 発電所周辺に石油コンビナート等の火災影響を考慮する必要のある施設は存在しないが、敷地内の危険物タンク等について評価を実施。

【評価方法】

- 1) 火災源となる危険物タンクの調査
(最も影響がある3号機補助ボイラ燃料タンク火災を想定)
- 2) 輻射強度、危険距離、外壁表面温度の算出
- 3) 危険物タンクと原子炉施設間が危険距離以上の
離隔距離を有していることを確認
(二次的影響) ばい煙、有毒ガスについての影響確認



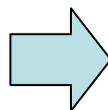
- 原子炉施設に与える熱影響は、外壁表面で許容温度
(200℃)を下回り、影響がないことを確認
- ばい煙等による影響を防止できることを確認

③ 航空機墜落による火災

発電所敷地内への航空機墜落で発生する火災の影響評価

【評価方法】

- 1) 航空機落下確率 10^{-7} /年となる範囲を設定
- 2) 輻射強度、外壁表面温度の算出、評価
(二次的影響) ばい煙や有毒ガスについての影響確認

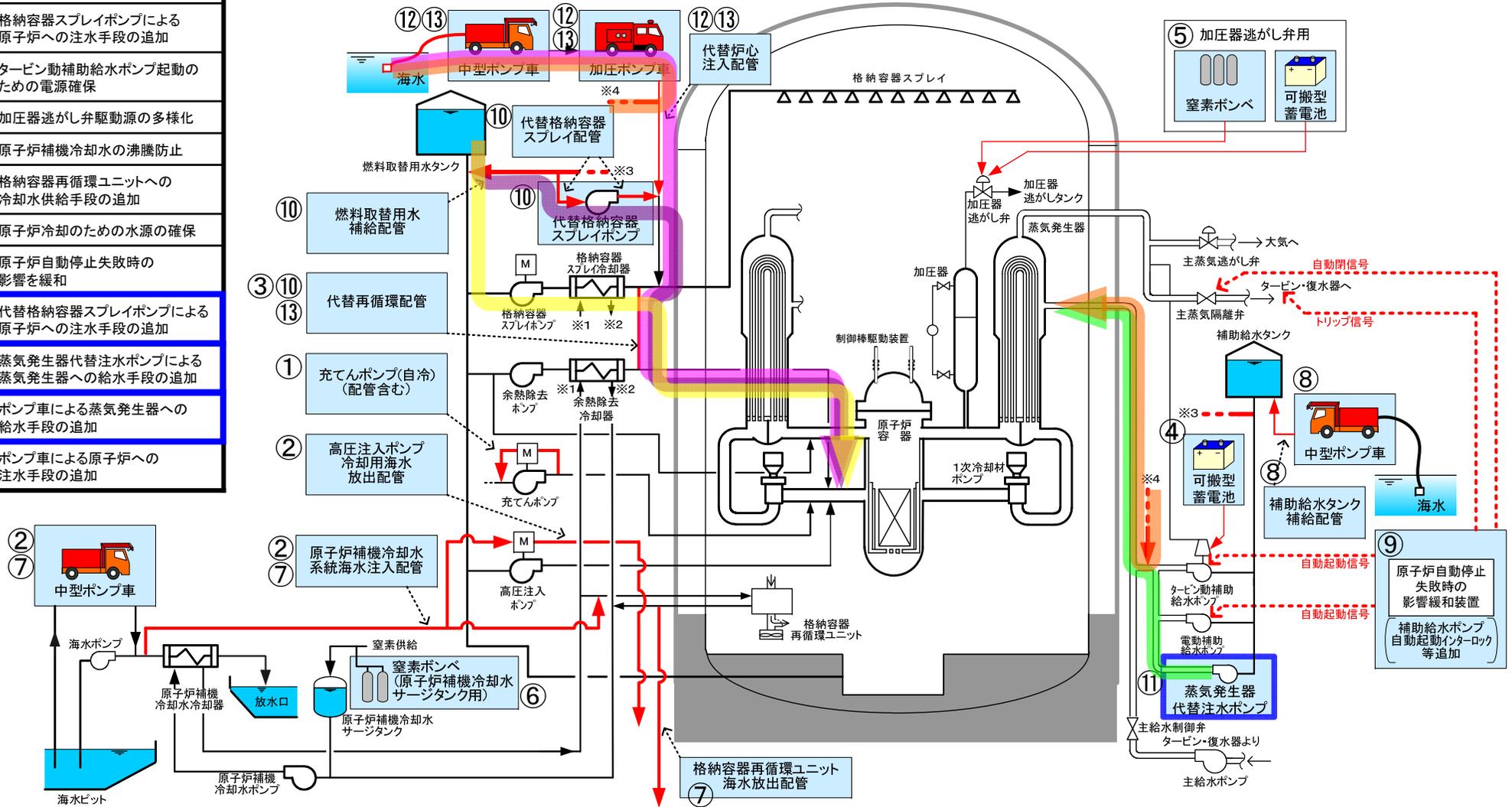


- 原子炉施設から落下確率が 10^{-7} /年以上となる地点
までの距離が約150mと十分に離れており、安全
施設に影響を与えることがなく、考慮する必要はない。

添付5-1: 新規制基準への適合状況の詳細(炉心損傷防止対策)

対策	
①	充てんポンプの冷却手段の追加
②	高圧注入ポンプの冷却手段の追加
③	格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加
④	タービン動補助給水ポンプ起動のための電源確保
⑤	加圧器逃がし弁駆動源の多様化
⑥	原子炉補機冷却水の沸騰防止
⑦	格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加
⑧	原子炉冷却のための水源の確保
⑨	原子炉自動停止失敗時の影響を緩和
⑩	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加
⑪	蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への給水手段の追加
⑫	ポンプ車による蒸気発生器への給水手段の追加
⑬	ポンプ車による原子炉への注水手段の追加

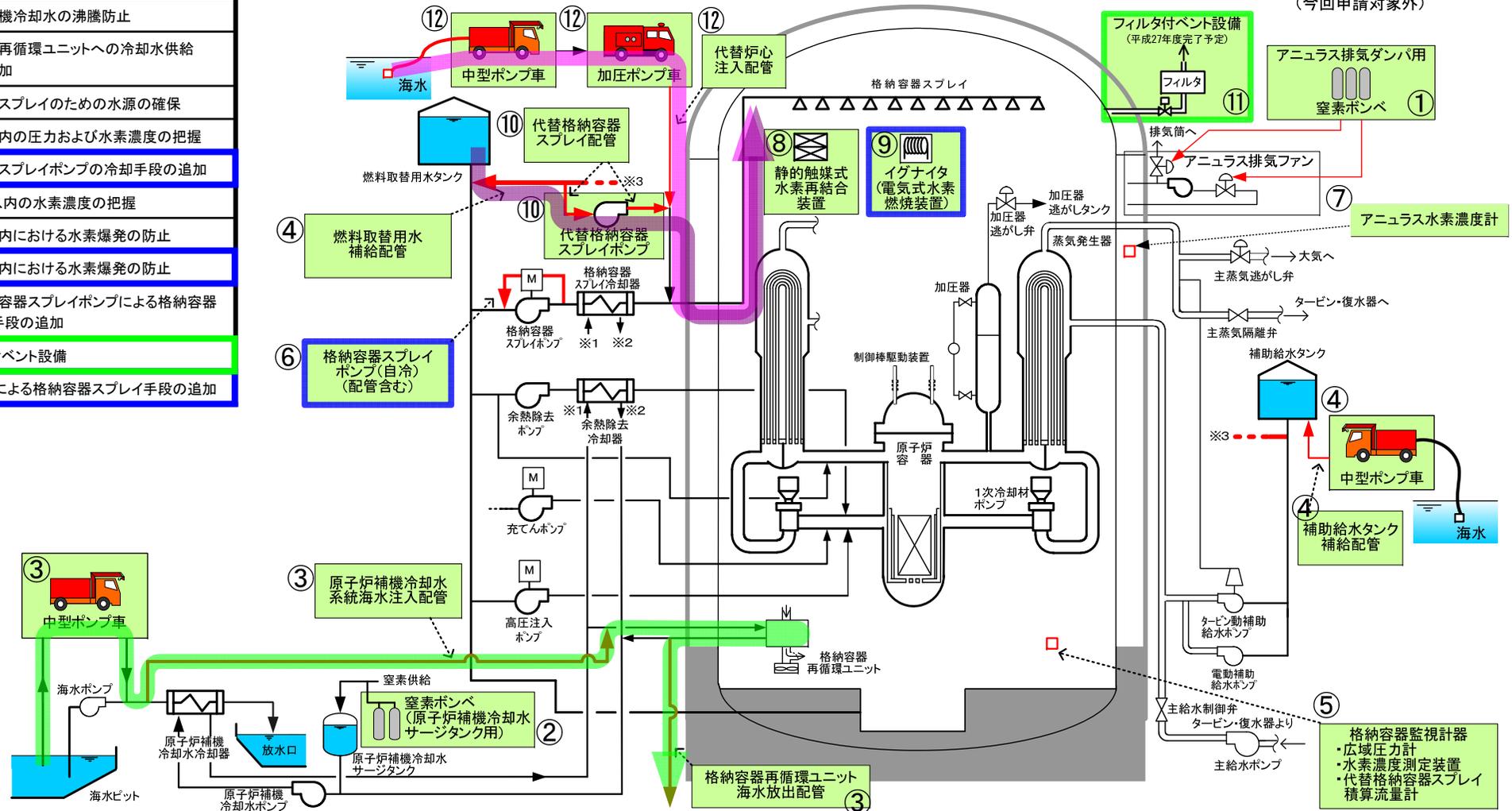
 自主対応設備・対策
(今回申請対象外)



添付5-2: 新規制基準への適合状況の詳細 (格納容器破損防止対策)

対策	
①	アンユラス排気ダンパ駆動源の多様化
②	原子炉補機冷却水の沸騰防止
③	格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加
④	格納容器スプレイのための水源の確保
⑤	格納容器内の圧力および水素濃度の把握
⑥	格納容器スプレイポンプの冷却手段の追加
⑦	アンユラス内の水素濃度の把握
⑧	格納容器内における水素爆発の防止
⑨	格納容器内における水素爆発の防止
⑩	代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ手段の追加
⑪	フィルタ付バント設備
⑫	ポンプ車による格納容器スプレイ手段の追加

 自主対応設備・対策
 (今回申請対象外)
 将来設置予定
 (今回申請対象外)

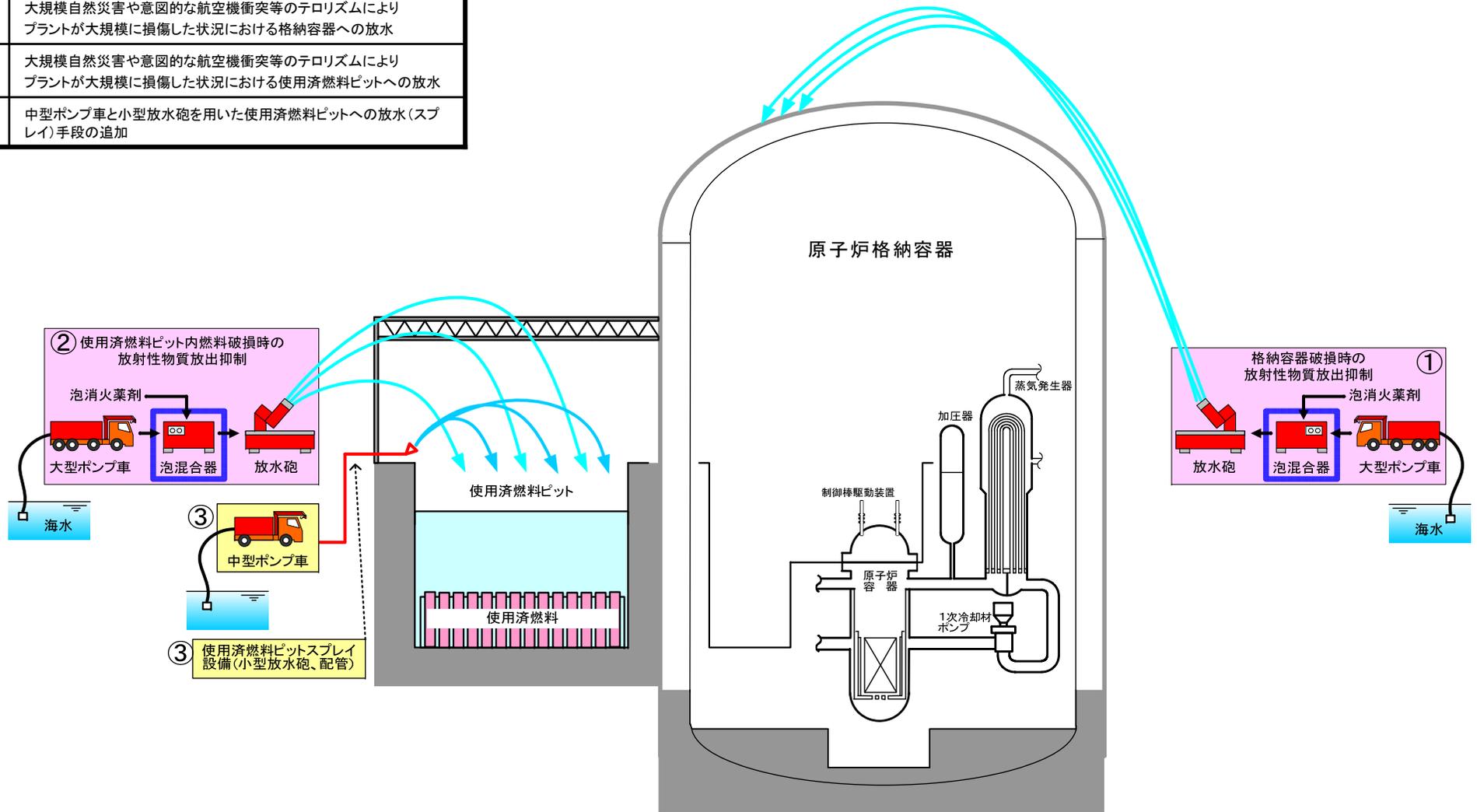


格納容器監視計器
 ・広域圧力計
 ・水素濃度測定装置
 ・代替格納容器スプレイ積算流量計

添付5-3: 新規基準への適合状況の詳細 (放射性物質の拡散抑制対策・意図的な航空機衝突への対応等)

 自主対応設備・対策
(今回申請対象外)

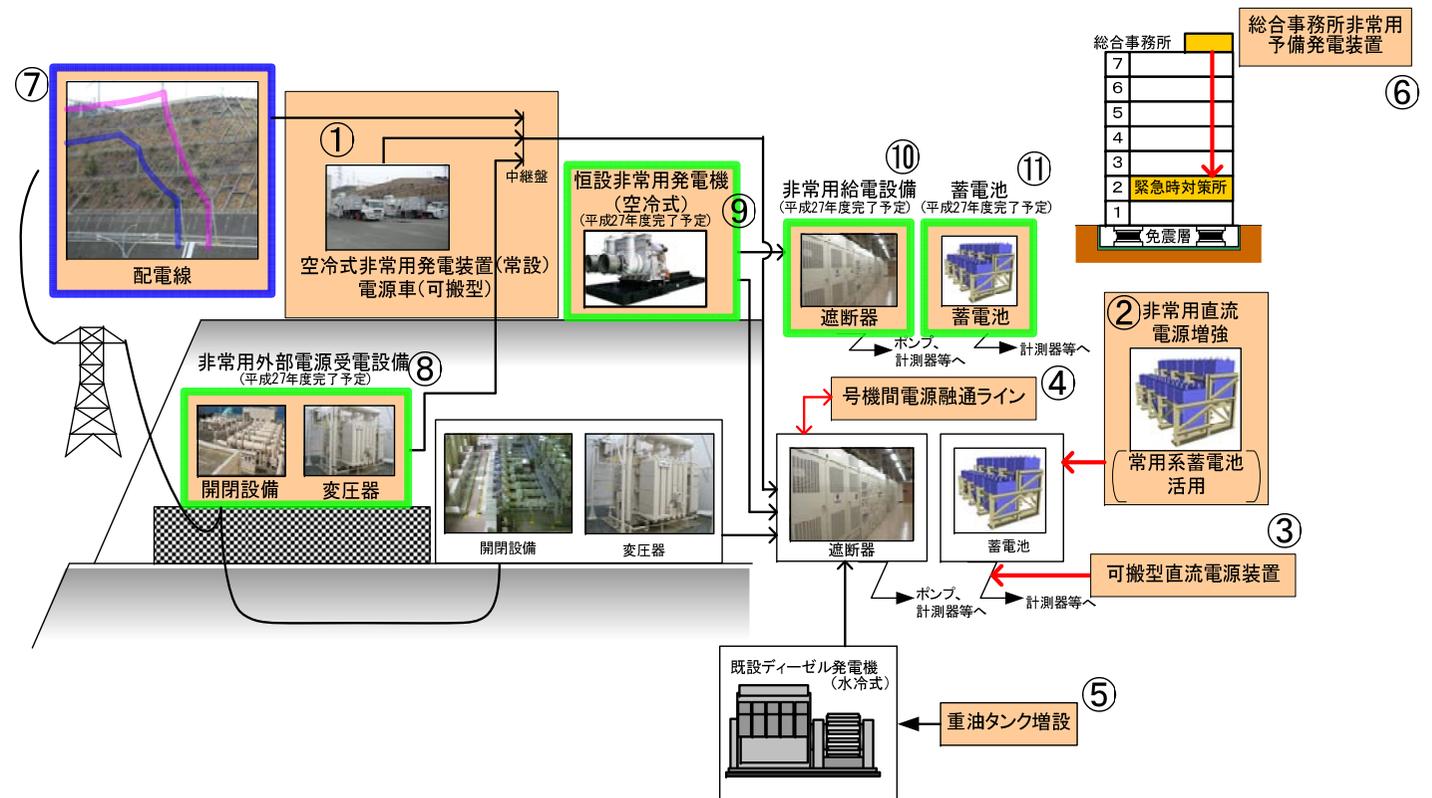
対策	
①	大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における格納容器への放水
②	大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における使用済燃料ピットへの放水
③	中型ポンプ車と小型放水砲を用いた使用済燃料ピットへの放水(スプレー)手段の追加



添付5-4: 新規制基準への適合状況の詳細 (重大事故等の対処に必要な電源設備)

- 自主対応設備・対策 (今回申請対象外)
- 将来設置予定 (今回申請対象外)

対策	
①	外部電源及びディーゼル発電機の機能が完全に喪失した場合において、重大事故等に対処するために必要な電源を供給
②	全交流動力電源喪失時において、設計基準対象施設の安全系蓄電池と合わせて、不要な負荷の切り離しを行わずに8時間、不要な負荷の切り離し後さらに16時間、合計24時間にわたり直流電源を供給
③	電源車及び整流器の組み合わせにより、全交流動力電源喪失後24時間にわたり事故の対応に必要な直流電源を供給できる可搬型直流電源設備
④	所内他号炉の非常用高圧母線からの受電が可能のように、あらかじめ電気ケーブルを布設
⑤	外部電源喪失時において、ディーゼル発電機が7日間運転継続が可能となる燃料貯蔵設備
⑥	緊急時対策所への電源供給が喪失した場合に、必要な電源を供給
⑦	亀浦変電所からの配電線による電源供給
⑧	耐震性を高めた外部電源受電設備
⑨	既設ディーゼル発電機と冷却方式の異なる非常用発電機を設置。また、非常用給電設備と蓄電池を増設する。
⑩	既設備と位置的に分散した給電設備
⑪	直流電源設備をさらに1系統追加配備



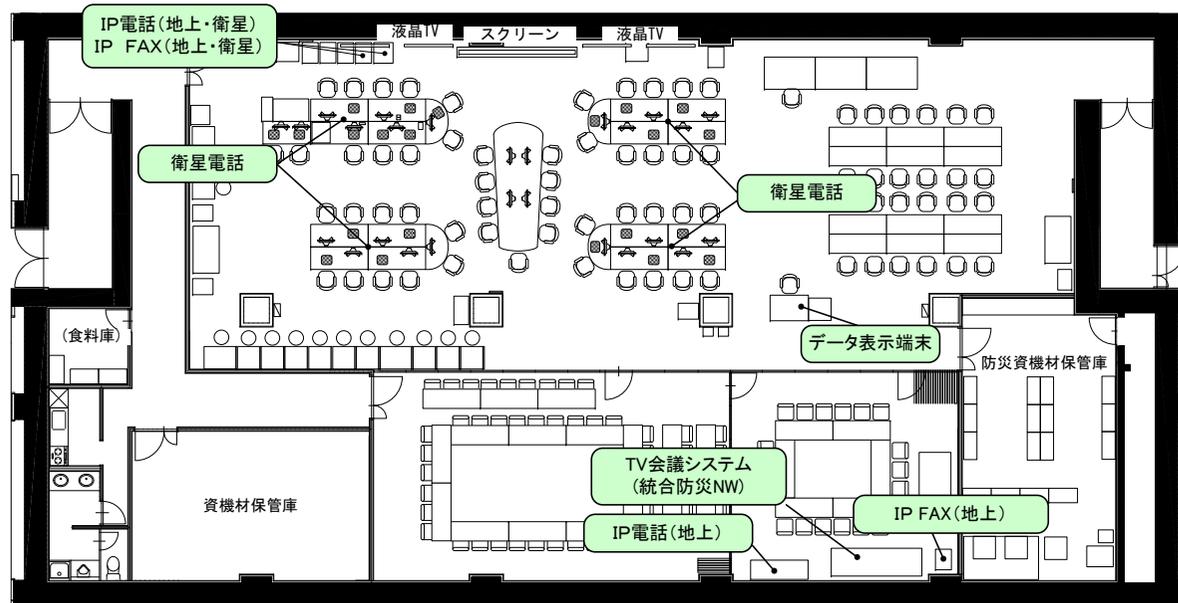
添付5-5: 新規制基準への適合状況の詳細(重大事故等の対処に必要な設備としての緊急時対策所機能等)

[概要] 総合事務所

(非常用発電機)

7F	執務室
6F	執務室
5F	執務室
4F	機械室(通信・電気)
3F	食堂・宿泊
2F	緊急時対策所
1F	放射能測定室・応接室
免震層	

緊急時対策所レイアウトおよび主な通信連絡設備



[外観]



緊急時対策所基本仕様		
設置位置	総合事務所2階	
設置高さ	EL14.6m	
床面積	約600m ²	
遮蔽	壁厚	70cm
	天井厚	50cm
	床厚	20cm
総合事務所基本仕様(参考)		
構造	鉄筋コンクリート造 (免震構造)	
階数	7階建(高さ約32m)	
延床面積	約6,700m ²	

緊急時対策所設備	
代替電源	総合事務所に設置している非常用発電機からの給電等、多様な電源設備を準備
放射線管理	<ul style="list-style-type: none"> ・壁厚の確保等、適切な遮蔽設計 ・空調設備(2系統)の設置等、適切な換気設計 ・プルーム通過時に室内正圧維持のための装置を設置 ・外気閉鎖中の酸素濃度測定用酸素濃度計(可搬)を配備 ・出入り管理(モニタリング等)用の区画設置手順を整備
原子炉施設の 情報	対策指令に必要な原子炉施設の情報を表示するデータ表示端末を設置
通信連絡設備	発電所内外の必要箇所と連絡をとるための通信連絡設備を配備
食料、飲料水等	一定期間必要とされる食料、飲料水等を配備