

東海第二発電所 新規制基準への適合性確認審査に係る原子炉設置変更許可申請の補正書(概要)

平成26年5月20日に原子力規制委員会に行った新規制基準への適合性確認審査申請について、これまでの審査の内容を反映した原子炉設置変更許可申請の補正書を同委員会に提出。

補正書の主な項目(当初申請からの主な変更箇所)と概要

<設計基準事故対策^{※1}>

- ①地震への対応(基準地震動: Ss)
- ②津波への対応(基準津波)
- ③津波への対応(防潮堤の設計)
- ④内部火災への対応(非難燃ケーブル)
- ⑤自然事象への対応(竜巻、火山、外部火災)

※1: 原子力発電所を設計する上で、「止める・冷やす・閉じ込める」という観点で必要となる対策(新規制基準で強化または新設)

※2: 炉心損傷・格納容器破損といった、設計基準を上回る重大事故が発生することを防ぐ対策(新規制基準で新設)

<重大事故等対策^{※2}>

- ⑥格納容器破損防止への対応(格納容器圧力逃がし装置)
- ⑦格納容器破損防止への対応(代替循環冷却系)
- ⑧格納容器破損防止への対応(ペDESTルの防護)
- ⑨炉心損傷・格納容器破損防止への対応(防潮堤を越える津波からの防護)

①地震への対応(基準地震動: Ss)

- 原子力発電所の耐震設計に用いる地震動(基準地震動: Ss)は、3波から8波に変更。この結果、Ssの最大値は、901ガルから1009ガルに変更。

- 今後はSsに基づく主要設備の耐震評価・耐震工事を実施。

1. プレート間地震: 2011年東北地方太平洋沖型地震(Mw9.0)

当初の901ガルのSsに加え、不確かさの重ね合わせ^{※3}を考慮した1009ガルのSsを追加。(計2波)

※3: 強い地震が発生する領域をより発電所に近づけ、かつ、その地震の強さを大きく設定。

2. 内陸地殻内地震: F1断層～塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8)

F1断層、北方陸域の断層の連動(44km)から、塩ノ平地震断層までの連動(58km)に変更。(計4波)

3. 海洋プレート内地震: 茨城県南部の地震(Mw7.3)

評価結果は、他のSsに包絡されていることを確認。

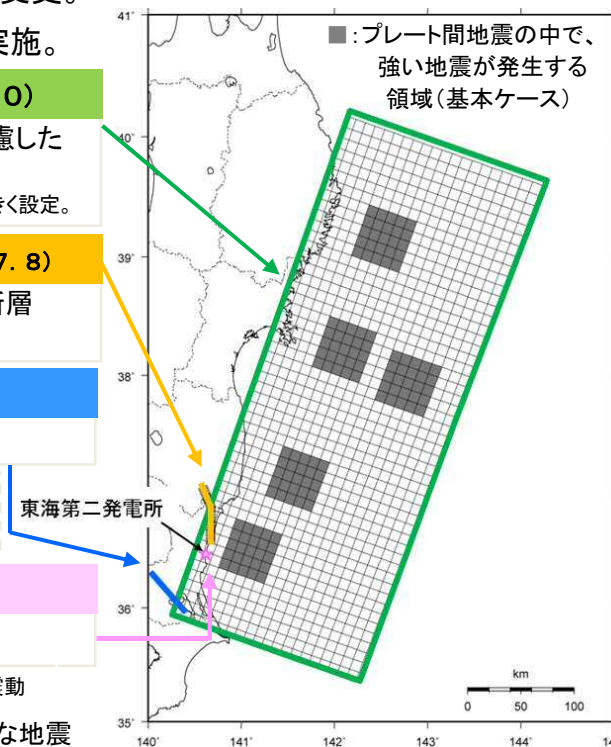
4. 震源を特定して策定する地震の応答スペクトル手法による評価結果を包絡したSsを設定。(計1波)

5. 2004年北海道留萌支庁南部地震

新たに設定。(計1波)

1～4は敷地ごとに震源を特定し策定する地震動、5は震源を特定せず策定する地震動

Ss策定で考慮した主な地震



②津波への対応(基準津波)

- 発電所に与える影響が最も大きい津波(基準津波)は、波源に変更なし(茨城県から房総沖に想定するプレート間地震: Mw8.7)。
- 防潮堤の前面に貯留堰^{※4}や、SA用海水ピット取水塔^{※5}を追加設置する影響で、津波の最高水位(防潮堤前面)が、標高17.2mから17.1mに変更。また、津波の最低水位(取水口前面)も、標高-5.3mから-4.9mに変更。

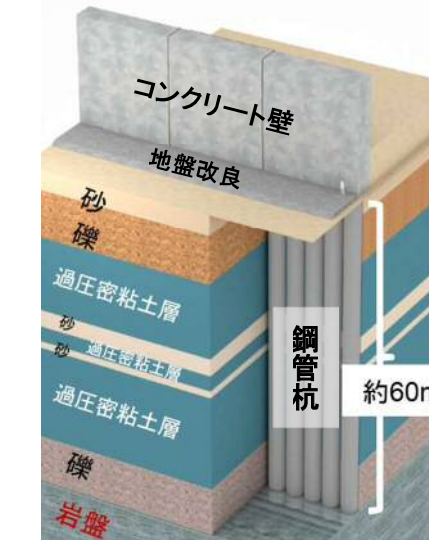
※4: 津波の引き波が発生した場合でも、非常用海水ポンプの取水が継続できるよう、取水口前面に設ける堰。

※5: 万一、防潮堤を越える津波が襲来し、非常用海水ポンプが使用できなくなった場合に、代替となる緊急用海水ポンプなどの水源となるピットへ海水を取り込む設備。

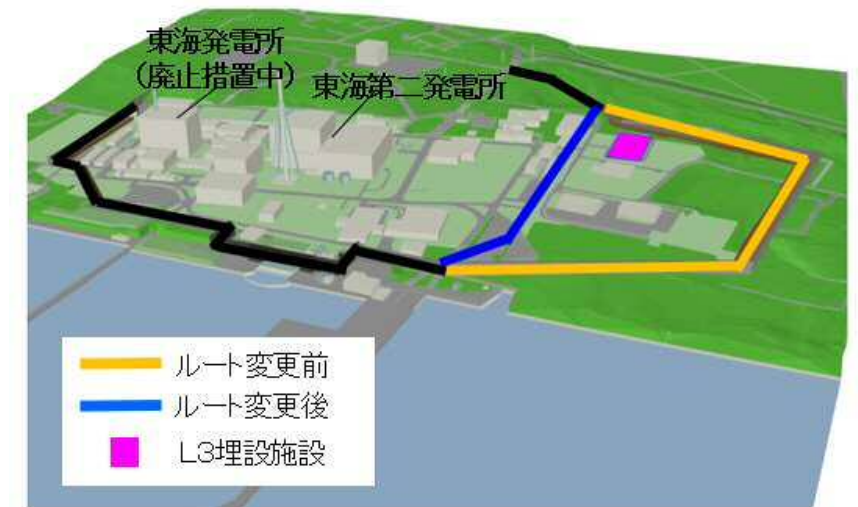
③津波への対応(防潮堤の設計)

- 基準津波を踏まえ、前面が標高20m、側面が標高18mの防潮堤を建設。
- 当初は、総延長の約8割を「セメント固化盛土」とする計画であったが、より一層強固で十分な支持性能を有する「鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁」に変更。
- 「鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁」は、鋼管杭を岩盤まで到達させて支持する構造とし、地盤の強制的な液状化を仮定した場合でも安全性を確認。また、表層地盤は、津波による洗掘防止や地盤の強制的な液状化を仮定した対策として、地盤改良を実施。
- 防潮堤のルートを全長約2.2kmから約1.7kmに変更(地盤改良によって、L3埋設施設^{※6}の地下水の流れに影響を及ぼす可能性があるため、同施設を囲わないルートに変更)。

※6: 東海発電所の廃止措置で発生した低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルが極めて低いもの(L3廃棄物)を埋設する予定地。



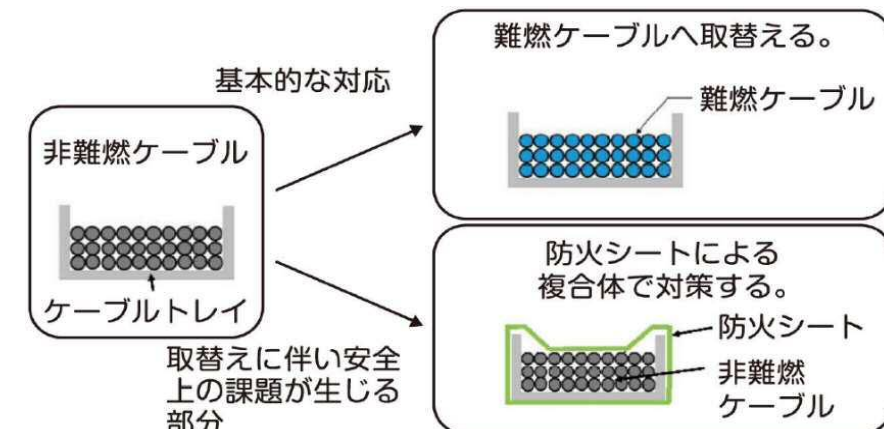
鋼管杭鉄筋コンクリート壁(敷地北側)
(イメージ)



防潮堤ルート変更前後(イメージ)

④内部火災への対応(非難燃ケーブル)

- 安全機能を有する機器に使用されているケーブルのうち、非難燃ケーブルを使用している部分^{※7}について、当初の「防火塗料による対応」から、「難燃ケーブルへの取替えと防火シート^{※8}による対応」に変更。



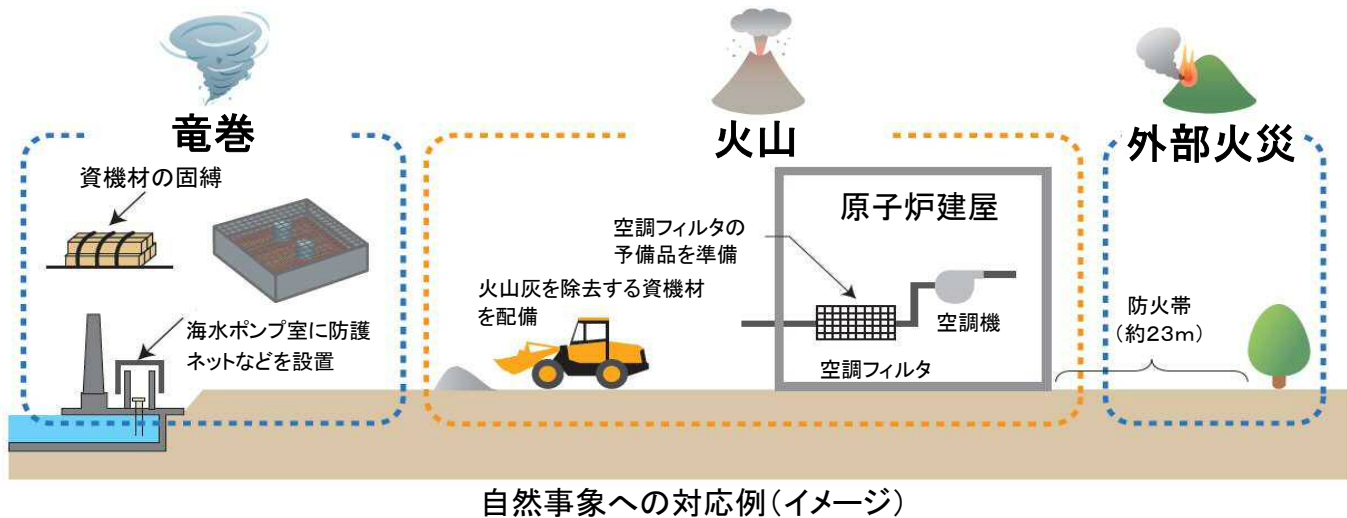
非難燃ケーブルへの対応方針(イメージ)

※7: 新規制基準では、ケーブル火災対策として、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は、「難燃ケーブルであること(審査基準)」または「十分な保安水準の確保を達成できること(難燃ケーブルと同等以上の防火性能を確保すること)(設置許可基準規則)」が求められている。

※8: 防火シートによる複合体は、ケーブルトレイ外部からの火災を遮断し、ケーブルトレイ内部で発生した火災がケーブルトレイ外部に延焼することを防ぐ設計とすることで、難燃ケーブルと同等以上の防火性能を確保。

⑤自然現象への対応(竜巻、火山、外部火災)

- 竜巻:設計竜巻は、最大風速92m/sを安全側に切り上げ、100m/sに変更。
- 火山:降下火砕物(火山灰)は、敷地における堆積厚さを40cmから50cmに変更。
- 外部火災:森林火災に対し、約23mの防火帯(可燃物を置かないエリア)を設定。



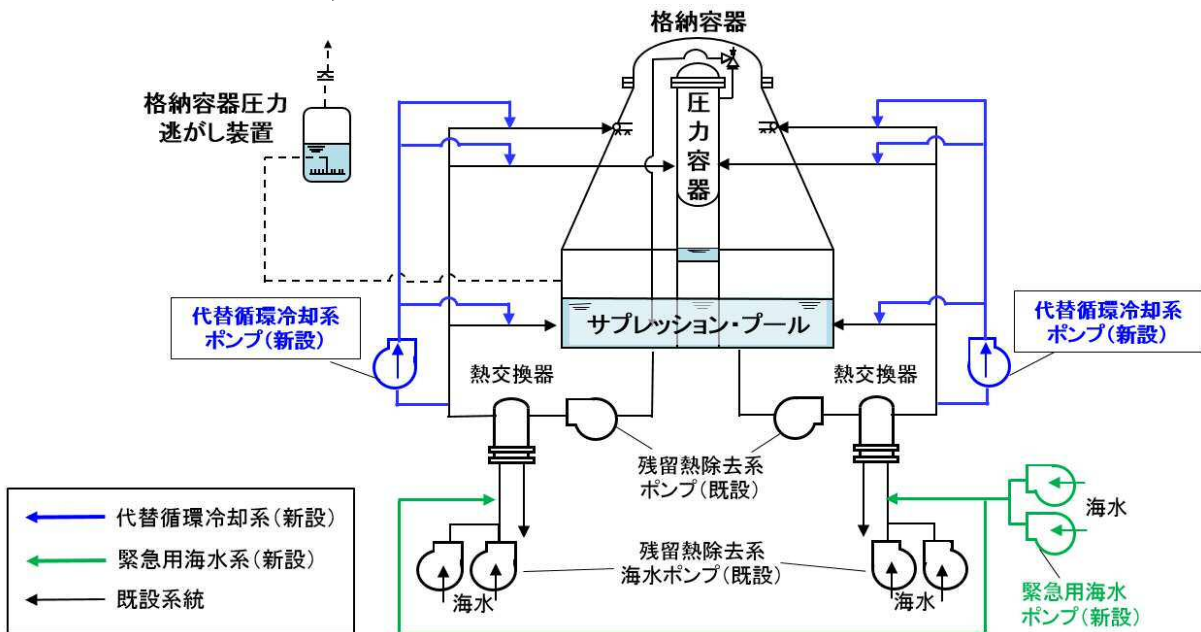
自然事象への対応例(イメージ)

⑥格納容器破損防止への対応(格納容器圧力逃がし装置)

- ベント実施の信頼性向上の観点から、中央制御室から遠隔による弁の開閉操作が不可能な場合に、被ばくを低減できる部屋において、人力で弁の開閉ができる遠隔人力操作機構を設置。

⑦格納容器破損防止への対応(代替循環冷却系)

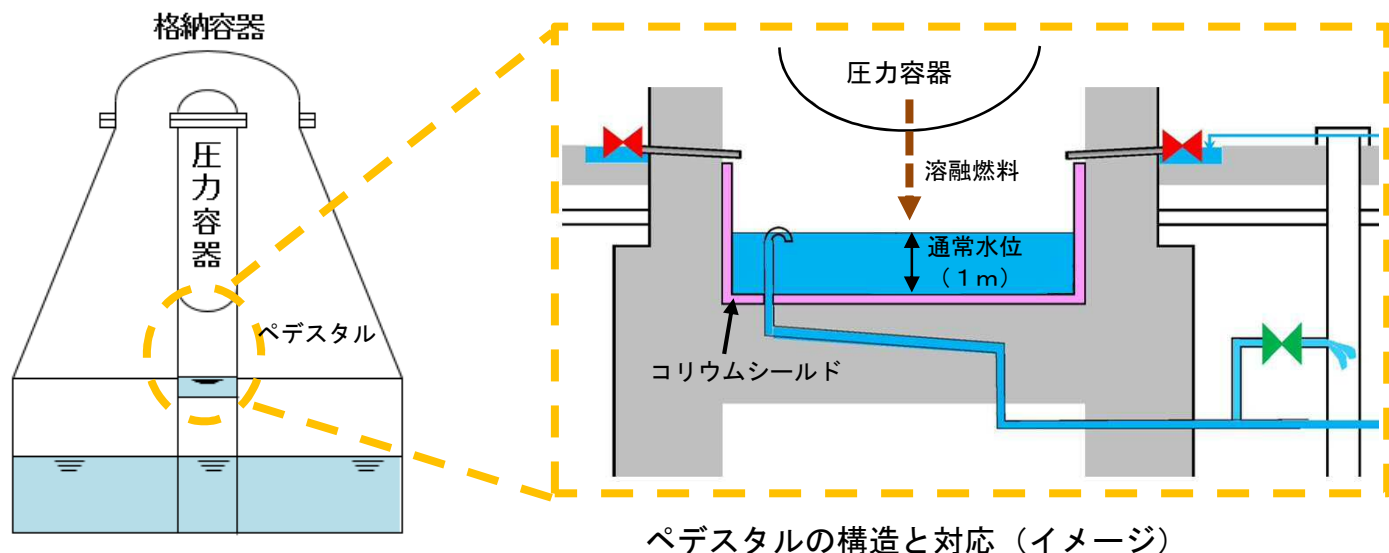
- 万一、既存の設備による格納容器の冷却ができず、破損してしまう事態を防止するため、代替循環冷却系(2系統)を追加。
- 緊急時に格納容器などを冷却する既設の冷却系ポンプ(残留熱除去系ポンプ)が機能喪失した場合、代替循環冷却系ポンプを起動。格納容器下部のサプレッション・プールから水を抜き出し、海水系で熱を除去した上で、冷却された水を格納容器内などへ戻すことで圧力を下げる仕組み。
- また、格納容器圧力逃がし装置の起動(大気への放射性物質の放出)を回避または遅らせることが可能。



代替循環冷却系の使用(イメージ)

⑧格納容器破損防止への対応(ペDESTALの防護)

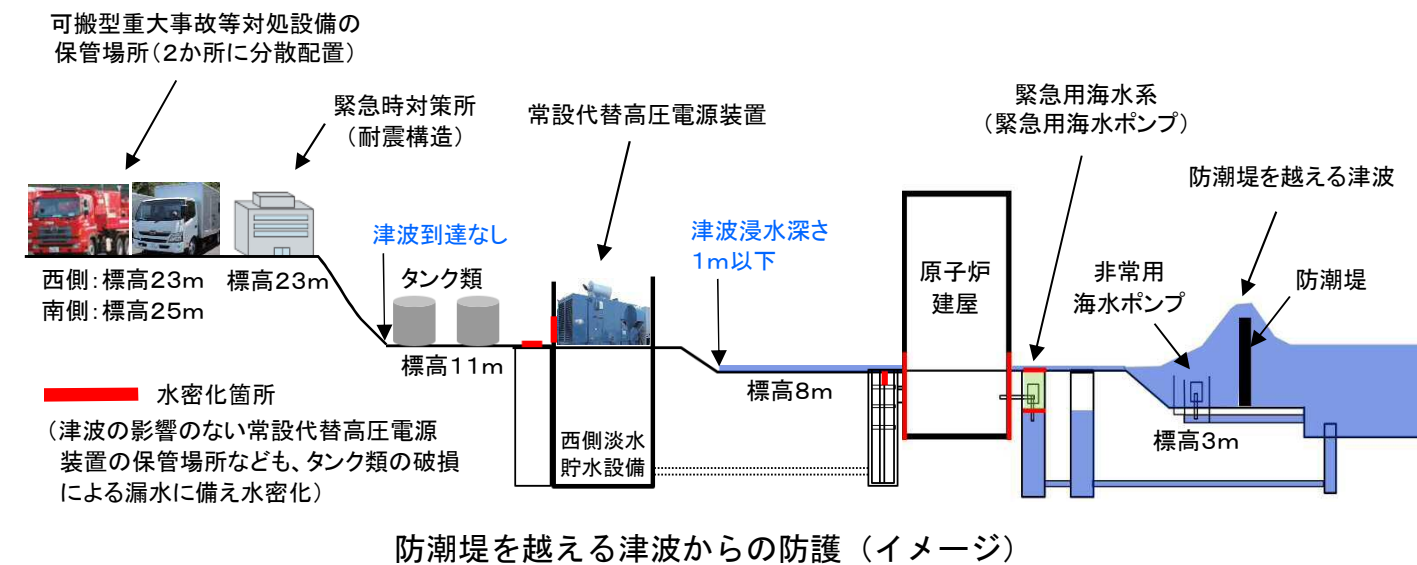
- 万一、圧力容器が破損し、溶融燃料がペDESTAL(圧力容器を支える空間)に流れ落ちた場合、ペDESTALの損傷(MCCI)を防ぐため、耐浸食性のコリウムシールド(ジルコニア製)を設置。
- 溶融燃料を冠水(冷却)させるとともに、MCCI及び水蒸気爆発(FCI)の影響を抑制するため、ペDESTAL内に一定水量(水位1m)を確保。
- 上記の条件で評価した結果、ペDESTAL機能の健全性を確認。



ペDESTALの構造と対応(イメージ)

⑨炉心損傷・格納容器破損防止への対応(防潮堤を越える津波からの防護)

- 万一、防潮堤を越える津波が襲来し、敷地に遡上した場合を想定した対応を追加。
- 原子炉建屋をはじめ、緊急用海水系(緊急用海水ポンプ)など、津波が遡上する可能性がある安全上重要な施設を水密化。
- 常設代替高圧電源装置や可搬型重大事故等対処設備(可搬型代替低圧電源車や可搬型代替注水大型ポンプなど)の保管場所、緊急時対策所を津波の影響を受けない高所に設置。



防潮堤を越える津波からの防護(イメージ)