

東海第二発電所 新規制基準適合性に係る申請の概要及び安全対策について

平成 26 年 8 月
日本原子力発電株式会社

I. 概要

東海第二発電所について、平成 25 年 7 月 8 日に施行された新規制基準への適合性を確認する審査を受けるための申請。

II. 新規制基準適合のための主な対応

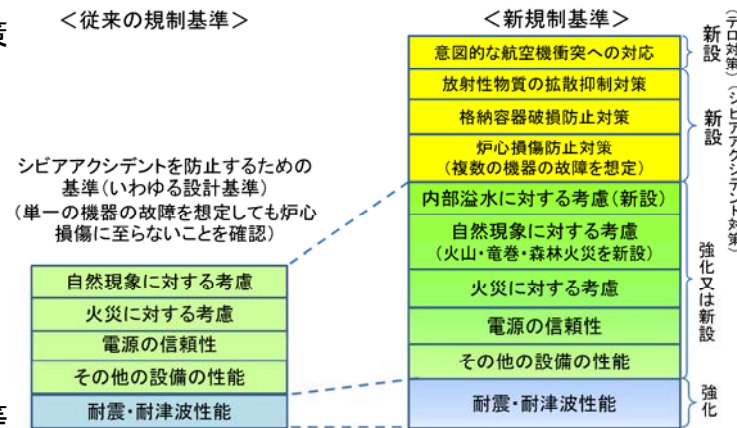
新規制基準への適合性においてポイントとなる主な安全対策は以下のとおり。

【設計基準対応】

- 地震対策、津波対策
- 自然現象（火山活動、竜巻等）への対策
- 内部漏水対策
- 火災防護対策
- 外部電源の信頼性

【重大事故等対応】

- 炉心損傷防止対策
- 格納容器破損防止対策
- 放射性物質の拡散抑制対策
- 使用済燃料プールの燃料損傷防止対策等



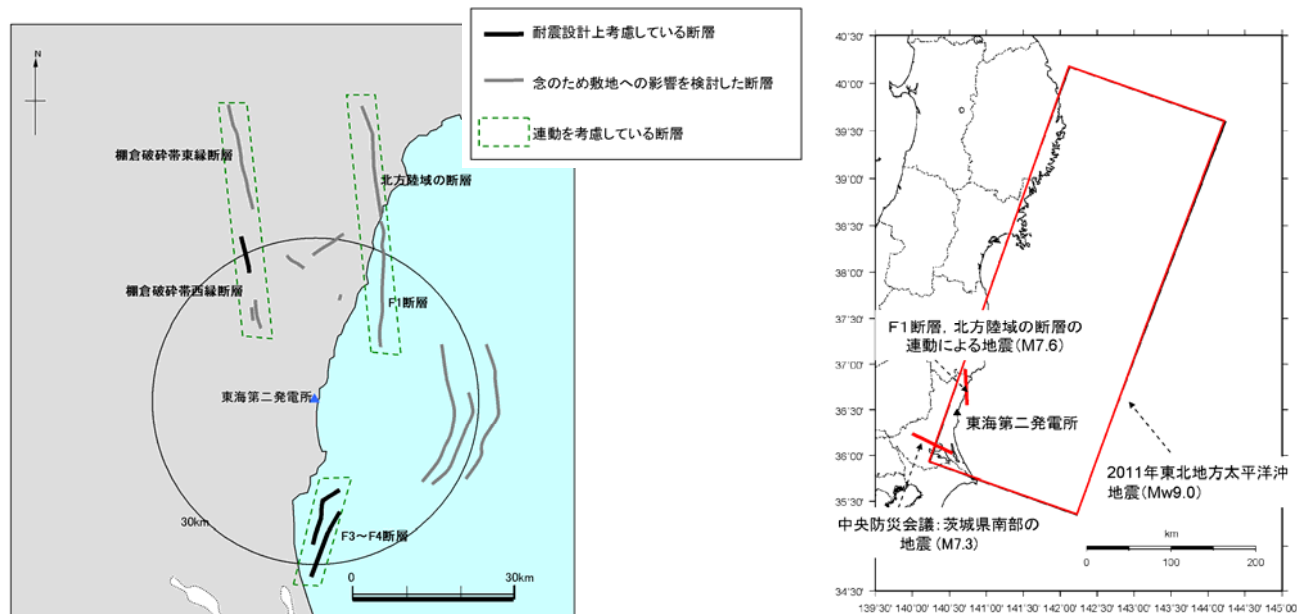
出典：原子力規制委員会資料

III. 設計基準対応

（１）地震対策

- 当社が実施した地質調査の結果、敷地には活断層がないことを確認
- これまでの調査結果や最新の知見を踏まえ検討用地震を見直し
 - ① 内陸地殻内地震（F1断層、北方陸域の断層の連動による地震：M7.6）
 - ② プレート間地震（2011年東北地方太平洋沖地震：Mw9.0）
 - ③ 海洋プレート内地震（中央防災会議：茨城県南部の地震：M7.3）
- 基準地震動として3波策定※ 新Ss-D：700ガル、新Ss-1：788ガル、新Ss-2：901ガル

※ 基準地震動は、波の伝わる速度が700m/s以上の岩盤上（速度が速いほど岩盤は硬い）で策定する必要がある。
東海第二発電所の基準地震動は、そのような岩盤の現れる位置（解放基盤表面）として地表から深さ378m位置で策定している。



（２）津波対策

地震及び地震以外に起因する津波を評価した結果、最大となるプレート間地震による津波を基準津波とした。

- ① 地震規模：2011年東北地方太平洋沖地震の割れ残り領域からMw8.7と設定
- ② すべり量：中央防災会議（2012）の方法に基づき設定
- ③ その他：破壊開始点の不確かさ等の影響を考慮

基準津波による評価点での水位

- ・ 取水口前面での最高水位：T.P. +14.3m
- ・ 防潮堤位置での最高水位：T.P. +17.2m
- ・ 取水口前面での最低水位：T.P. -5.3m（T.P.：東京湾平均海面）

【主な対策】

- 防潮堤（T.P. +20～18m）の設置、重要な建屋扉の水密化等実施



（３）その他の自然現象（火山活動、竜巻等）に対する対策

① 火山活動

原子力規制委員会の火山影響評価ガイドに沿って、将来の活動可能性が否定できない12火山を抽出し、設計対応不可能な火山事象（火砕流等）が発電所に影響を及ぼす可能性は、十分に小さいことを確認した※1。また、降下火砕物（火山灰）については、敷地における堆積厚さを約40cmと設定した。火山灰の堆積荷重や閉塞等により、原子炉建屋や海水系等の安全機能を有する施設が機能を喪失しないように対応を行う。

【主な対策例】

- 火山灰除去に必要な機材を配備、中央制御室の換気空調系の循環運転
- 火山灰の建屋内流入防止対策として空調フィルタの予備品の準備

※1 12火山は敷地から約90km以上と十分に離れている。

② 竜巻

原子力規制委員会の竜巻影響評価ガイドに沿って、設計竜巻は最大風速92m/sに設定※2した。この設計竜巻による設計竜巻荷重（風圧力、気圧差、飛来物）に対して、原子炉建屋や海水系等の安全機能を有する施設が機能を喪失しないように設計する。

【主な対策例】

- 飛来物とならないように屋外配置の資機材等を固縛
- 安全上重要な施設を防護ネット等により飛来物の衝突から防護

※2 過去に発生した竜巻の風速等を調査した結果、藤田スケールのF3（70～92m/s）に基づき設定

(4) 内部漏水対策

配管の破損、消火活動に伴う放水、地震に起因する機器の破損等により発生する漏水に対して、非常用炉心冷却系等の安全機能を有する施設が、機能を喪失しないように設計する。

【主な対策例】

- 耐震B、Cクラス機器の耐震補強による漏水量削減
- 水密扉や浸水防止堰の設置、貫通部の止水処理による漏水伝播経路の遮断
- 防護カバー設置による防護対象機器の被水防止、漏えい検知器による早期検知

(5) 火災防護対策

火災により、原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、以下の3つの概念に基づき対策を実施する。

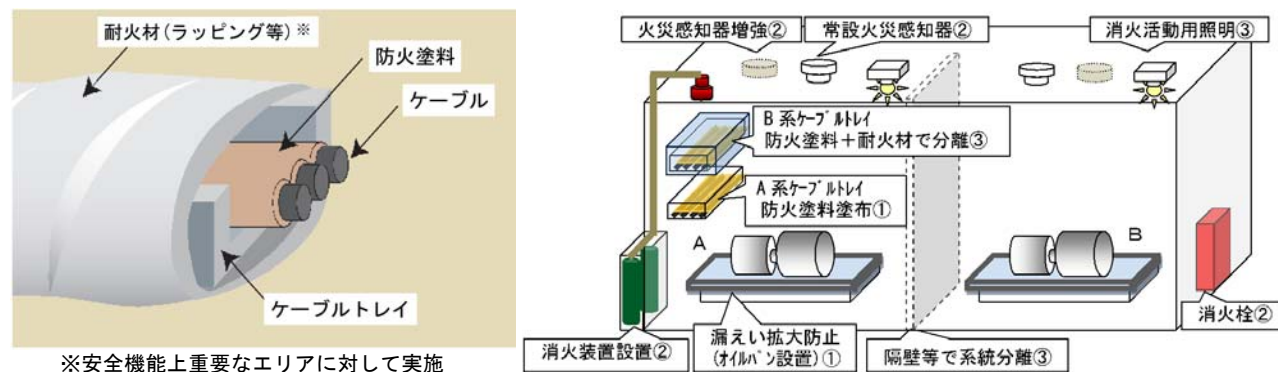
①不燃性または難燃性材料を使用することにより火災発生を防止（火災発生防止）

⇒防火塗料(SFコート等)は、燃焼試験により難燃性材料と同等以上の性能を有していることを確認済。過去に塗布した防火塗料に加え、ケーブル全長に新たに防火塗料(SFコート等)を塗布する。

②火災感知および消火を行えるよう火災感知設備と消火設備を配置（火災の感知・消火）

③安全機能の重要度に応じ、火災区域・区画および隣接区画からの影響軽減（火災の影響軽減）

- 3時間以上の耐火隔壁等による系統分離
- 1時間以上の耐火隔壁等および自動消火設備による系統分離



耐火材巻き付けによるケーブル防護の例

(6) 外部電源の信頼性

外部電源の信頼性が十分に確保されていることを確認した。

- 275kV 送電線（2回線）及び154kV 送電線（1回線）は、それぞれ異なる変電所に接続
- 275kV 送電線と154kV 送電線は各々別の送電鉄塔に架線

IV. 重大事故等対応

(1) 重大事故等対策

主な重大事故等に対する対策は以下のとおり。

【炉心損傷防止対策】

- 高圧代替注水系の設置（常設）、低圧代替注水系の設置（常設）
- 低圧代替注水系（可搬型代替注水中型ポンプ、可搬型代替注水消防ポンプ）の配備
- 淡水貯水池の設置、●常設代替高圧電源装置の配備
- 代替残留熱除去系海水系として可搬型代替注水中型ポンプの配備、等

【格納容器破損防止対策、放射性物質の拡散抑制対策】

- 格納容器圧力逃がし装置（フィルタ付ベント装置）の設置
- 代替格納容器スプレイ冷却系、格納容器下部注水系（常設、可搬型）
- 静的触媒式水素再結合器の設置、等

(2) 有効性評価

- 炉心の著しい損傷防止：想定する事故シーケンスグループに対して、炉心の著しい損傷を防止するための対策が有効であることを確認
- 格納容器の破損防止：想定する格納容器破損モードに対して、格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で敷地外へ放出されることを防止するための対策が有効であることを確認

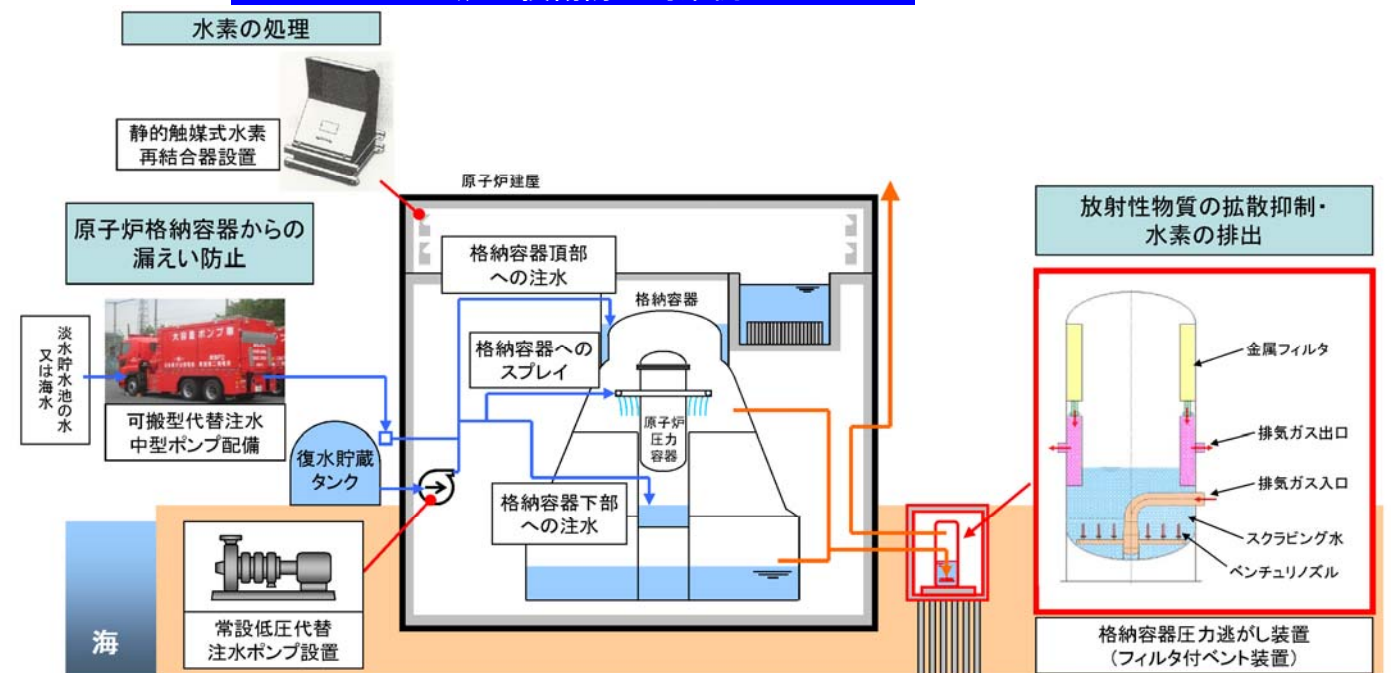
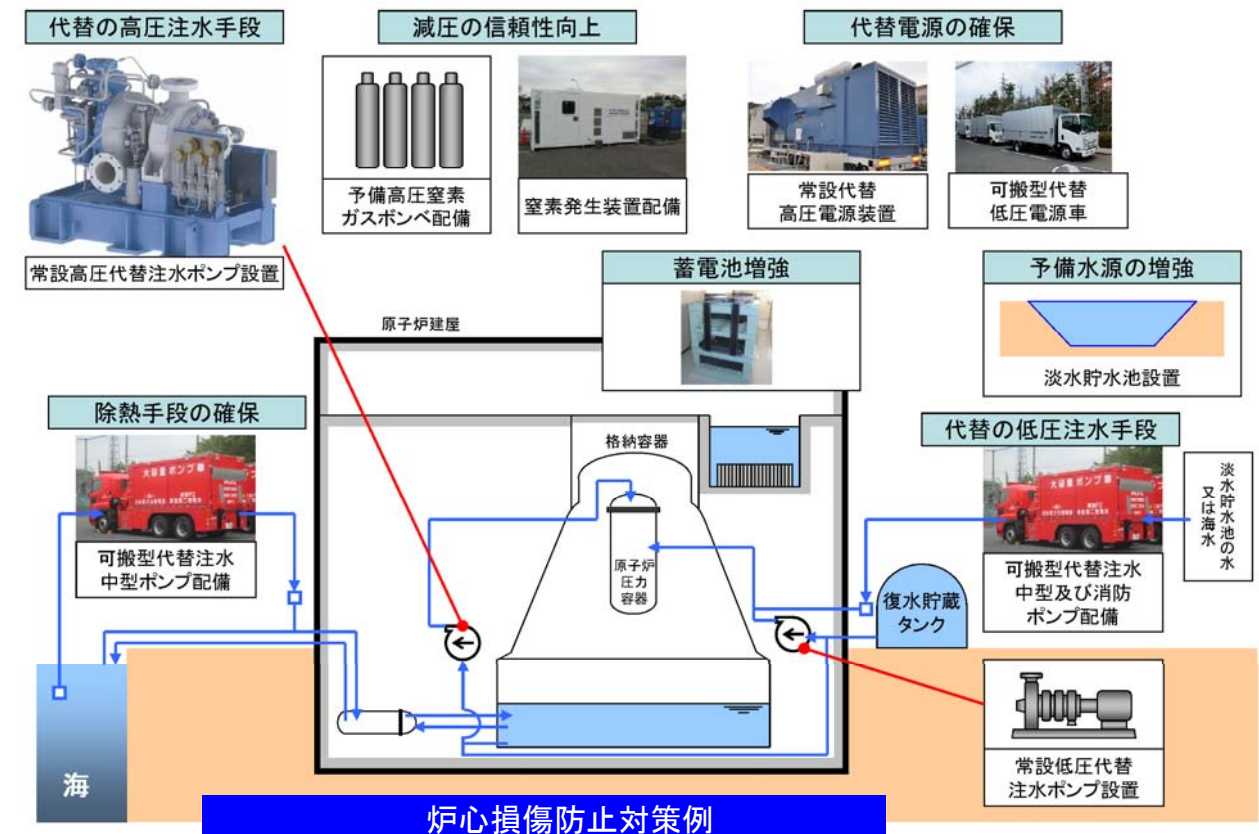
●格納容器圧力逃がし装置を使用した場合の被ばく量評価、放出量評価を実施

①炉心損傷を防止するためのベント：

- ・非居住区域境界外における線量は約0.12mSvであり、審査ガイドが示す概ね5mSv以下を確認

②炉心損傷後の格納容器破損防止のためのベント：

- ・セシウム137の総放出量は約 1×10^{-4} TBqであり、審査ガイドが示す100TBq以下を確認



格納容器破損防止対策・放射性物質の拡散抑制例

東海第二発電所における新規制基準への適合方針

新規制基準の構成			規制要求内容	これまでの評価・主な対策	新規制基準を踏まえた主な対策内容
設計基準対象施設（強化）	自然現象に対する対策	地震	最新の知見を踏まえ、適切な基準地震動が策定されていること	耐震バックチェックにおける評価（Ss-D：600 ガル、Ss-1：516 ガル）	これまでの調査結果や最新の知見を踏まえ、検討用地震を見直し基準地震動を策定（基準地震動として3波策定：新 Ss-D：700 ガル、新 Ss-1：788 ガル、新 Ss-2：901 ガル）
			基準地震動による地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないものであること	耐震バックチェックにおける評価	耐震重要施設が設置される基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安全性を有していることを確認。耐震重要施設については、基準地震動による地震力に対して安全機能が損なわれない設計とする。 【耐震裕度向上対策】施設の評価結果に応じてサポート追設、改造等
		津波	最新の知見を踏まえ、適切な基準津波が策定されていること	想定津波高さ：（平成 24 年 8 月） 取水口前面 T.P. +9.52m	これまでの調査結果や最新の知見を踏まえ、複数の考慮する波源のうち最大となるプレート間地震による津波評価（地震規模、すべり量、破壊開始点の不確かさ等の影響を考慮）に基づき基準津波を策定（取水口前面での最高水位：T.P. +14.3m）
			基準津波に対して、安全機能が損なわれるおそれがないものであること	重要な建屋扉の水密化	防潮堤の設置、重要な建屋扉の水密化　他
		その他の自然現象（火山、竜巻等）	火山、竜巻等により安全性が損なわれないこと	【火山灰】空調フィルタによる対応 【竜巻】竜巻発生兆候時における電源車等の建屋内退避の運用	【火山灰対策】空調フィルタの予備品準備　他 【竜巻対策】屋外配置の資機材等の固縛　他
	内部溢水対策		溢水により安全性が損なわれないこと	堰の設置、建屋内扉の水密化	耐震 B、C クラス機器の耐震補強、扉の水密化、貫通部の止水処理、防護カバーによる被水防止　他
	火災防護対策		火災により安全性が損なわれないこと	ケーブルに防火塗料塗布（交差部分、垂直部分等）、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響の軽減の3方策を適切に組み合わせ	ケーブルに防火塗料塗布（ケーブル全長） 火災感知設備と消火設備の設置、耐火隔壁の設置　他
	その他（外部電源の信頼性）		電気系統の信頼性確保	異なる変電所に接続、送電線回線の物理的分離などの信頼性確保 送電鉄塔基礎の安定性に問題なし	同左
重大事故等対処施設（新規）	炉心損傷防止対策	停止	原子炉緊急停止失敗時の対策	代替制御棒挿入機能（ARI）、代替原子炉再循環ポンプトリップ機能（RPT）の設置　他	同左
		電源	必要な電源の対策	非常用ディーゼル発電機、電源融通、蓄電池　他	常設代替高圧電源装置の設置、可搬型代替低圧電源車の配備、可搬型代替直流電源設備の配備　他
		水源	必要な水源の確保	復水貯蔵タンク　他	淡水貯水池の設置　他
		冷却・減圧	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時の対策	高圧炉心スプレイ系 原子炉隔離時冷却系	常設代替直流電源設備による原子炉隔離時冷却系への給電、原子炉隔離時冷却系の現場手動起動、高圧代替注水系の設置（常設）　他
			原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策	主蒸気逃がし安全弁駆動用の高圧窒素ガスボンベ、不活性ガス系、自動減圧系　他	主蒸気逃がし安全弁駆動用の予備高圧窒素ガスボンベの配備、窒素発生装置配備　他
			原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の対策	残留熱除去系、低圧炉心スプレイ系 消火系／復水移送系　他	低圧代替注水系（常設、可搬型）の設置　他
			最終ヒートシンク（最終的な熱の逃がし場）確保	残留熱除去系海水系	代替残留熱除去系海水系（可搬型代替注水中型ポンプ）の配備 格納容器圧力逃がし装置（フィルタ付ベント装置）の設置　他
	事故後の影響緩和	格納容器破損防止対策	格納容器内雰囲気気の冷却、減圧	格納容器スプレイ冷却系	代替格納容器スプレイ冷却系（常設、可搬型）の設置　他
			格納容器の過圧破損防止	耐圧強化ベント系	格納容器圧力逃がし装置（フィルタ付ベント装置）の設置　他
			格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却	消火系／復水移送系	格納容器下部注水系（常設、可搬型）の設置　他
		放射性物質の拡散抑制	格納容器内の水素爆発防止	可燃性ガス濃度制御系 格納容器雰囲気の不活性化	格納容器圧力逃がし装置（フィルタ付ベント装置）の設置
			原子炉建屋内の水素爆発防止	原子炉建屋ベント	格納容器頂部注水系（常設、可搬型）の設置 静的触媒式水素再結合器の設置　他
			格納容器破損時等の放射性物質の拡散抑制	—	可搬型放水装置（可搬型代替注水大型ポンプ、放水ノズル）の配備 海洋への拡散抑制設備（シルトフェンス）の配備　他
	事故対応の基盤整備	中央制御室	重大事故が発生した場合において運転員がとどまるために必要な設備の設置	直流電源による非常用照明 中央制御室換気系	空調、照明等への代替交流電源設備からの給電、重大事故を考慮した換気及び遮へい設計　他
		緊急時対策所	重大事故等に対応	緊急時対策室建屋（免震棟）	重大事故を考慮した緊急時対策所の設置
	使用済燃料プール（冷却）		使用済燃料プールの冷却	燃料プール冷却浄化系、残留熱除去系	代替燃料プール注水系（常設、可搬型）の設置　他