

平成 30 年 10 月 26 日
日本原子力発電（株）

東海村原子力安全対策懇談会ご説明資料

- 資料－ 1 東海第二発電所 新規制基準適合性に係る審査状況について
- 資料－ 2 東海第二発電所 原子炉設置変更許可（新規制基準適合性審査）の概要
- 資料－ 3 東海第二発電所 運転期間延長認可申請に係る審査状況について

補足説明資料 新增設等計画書（変更）（平成 30 年 9 月）

東海第二発電所 新規制基準適合性に係る審査状況について

資料－1

東海第二発電所の新規制基準適合性に係る主な審査項目として、

①設置変更許可申請、②工事計画認可申請、③運転期間延長認可申請について審査対応を実施

⇒ ①は審査が終了し、平成30年9月26日に許可を取得(資料－2参照)

⇒ ②は審査が終了し、平成30年10月18日に認可を取得

⇒ ③は審査を継続中(資料－3参照)

年度 項目	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年
①設置変更 許可申請*1					★9/26許可 ▼5/20申請(新規制基準への適合性確認) ▼11/8補正▼▼▼ 5/31,6/21・27補正▼▼9/12・18補正(6回) 審査終了(審査会合97回開催)
②工事計画 認可申請*2					★10/18認可 ▼5/20申請(新規制基準への適合性確認) ▼▼11/24,2/13補正 ▼▼▼9/20,10/5,10/12補正(5回) 審査終了(審査会合15回開催)
③運転期間 延長認可 申請*3					▼11/24申請(設備の経年変化に対する安全性確認) ▼▼2/23,5/8補正 ▼▼▼9/20,10/19・23補正(5回) 審査継続中(審査会合8回開催)

*1 原子炉施設の位置、構造及び設備の仕様等に関する基本的事項の申請

*2 原子炉施設の詳細な設計内容及び工事の方法に関する申請

*3 原子炉施設の運転期間を最長20年間延長する申請

I. 経緯

- ◎平成26年 5月20日 新規制基準適合性確認審査申請
- 平成29年11月 8日 原子炉設置変更許可申請の補正書(1回目)を提出
- 平成30年 5月31日 原子炉設置変更許可申請の補正書(2回目)を提出
- 平成30年 6月21日 原子炉設置変更許可申請の補正書(3回目)を提出
- 平成30年 6月27日 原子炉設置変更許可申請の補正書(4回目)を提出
- ◎平成30年 7月 4日 原子力規制委員会にて東海第二の審査書案を取りまとめ
- 平成30年 7月 5日 意見募集(パブリックコメント)
- ~8月3日
- 平成30年 9月12日 原子炉設置変更許可申請の補正書(5回目)を提出
- 平成30年 9月18日 原子炉設置変更許可申請の補正書(6回目)を提出
- ◎平成30年 9月26日 原子炉設置変更許可申請 許可
- (平成30年11月27日 40年運転期限(1978年11月28日運開))

II. 審査会合

- ・設置変更許可申請 審査会合 計97回、現地調査 計2回
(プラント側 63回、現地調査 平成28年8月)
(地震・津波側 32回、現地調査 平成29年2月)
(その他 2回)

<参考>

- ・工事計画認可申請 審査会合 計15回、現地調査 計1回(平成30年6月)
- ・運転期間延長認可申請 審査会合 計8回、現地調査 計1回(平成30年5月)

III. 当初申請からの主な変更点

- ・安全対策に係る費用 : 約780億円 ⇒ 約1800億円
- ・基準地震動見直し(最大値) : 901ガル ⇒ 1009ガル
- ・防潮堤の設計変更 : セメント固化盛土 ⇒ 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁
- ・非難燃ケーブル : 防火塗料を塗布 ⇒ 難燃ケーブルへの取替、防火シートの設置
- ・その他、代替循環冷却系、緊急用海水系など新設

① 地震への対応

- 耐震設計に用いる地震動(基準地震動:Ss)を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。

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※を考慮した1009ガルのSsを追加。(計2波)
※: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)

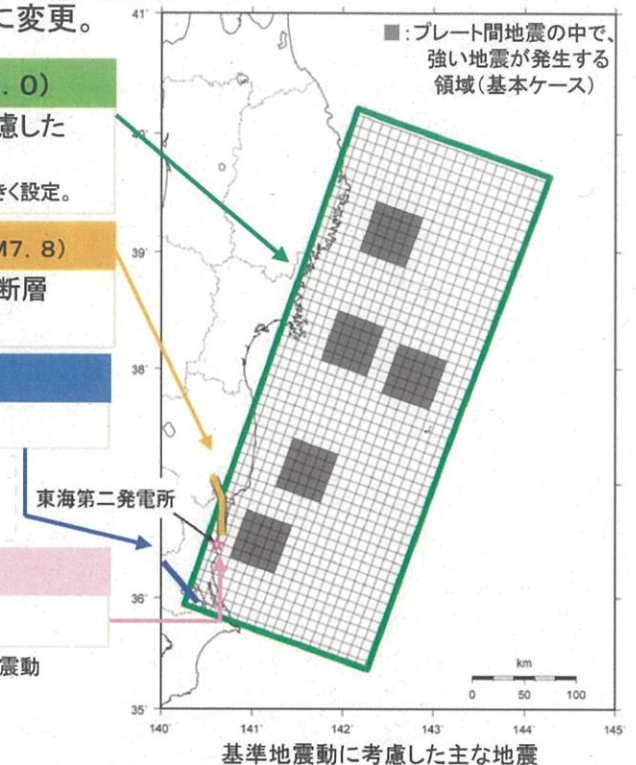
3. 海洋プレート内地震:茨城県南部の地震(Mw7.3)
評価結果は、他のSsに包絡されていることを確認。

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)

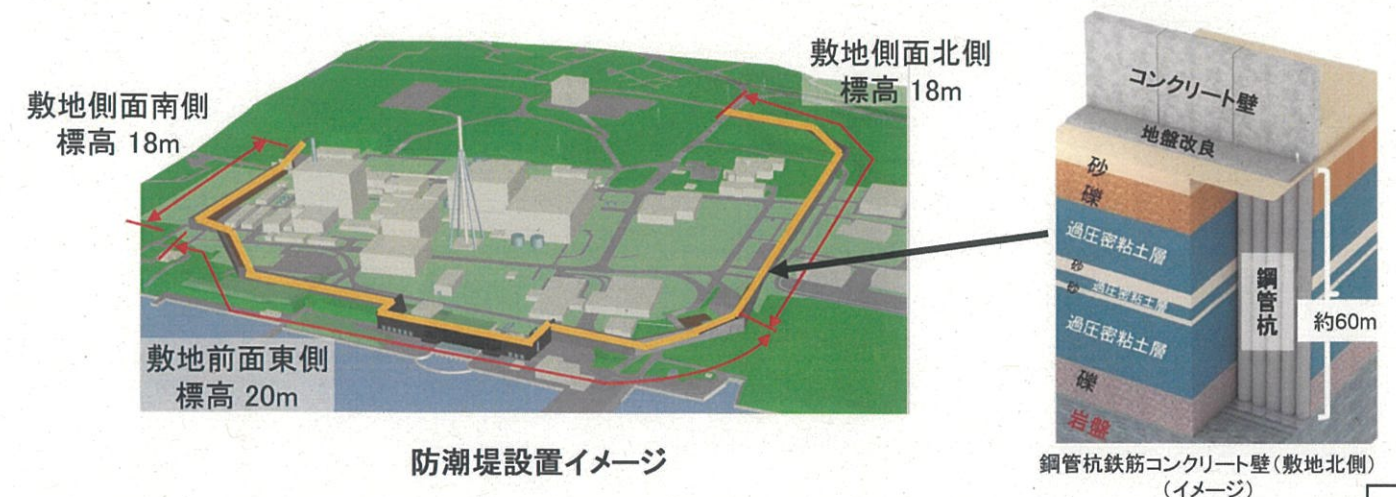
1~4は敷地ごとに震源を特定し策定する地震動、5は震源を特定せず策定する地震動

- 基準地震動を用いて設備の耐震安全性を確認。
必要に応じて補強工事を実施。



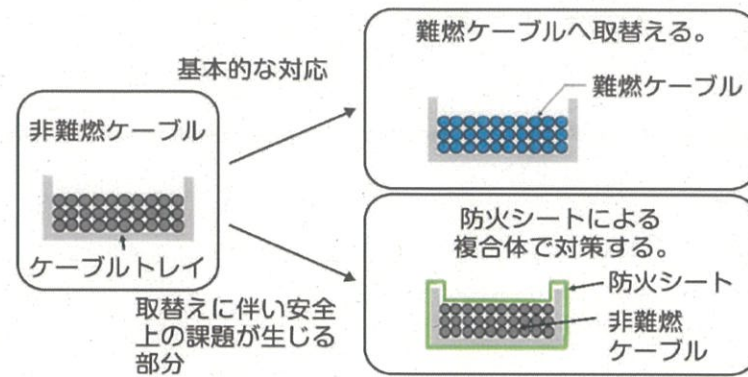
② 津波への対応

- 防潮堤により、基準津波を敷地に流入させない対策を図ることで、発電所の安全施設の機能を保持。
- 基準津波(茨城県から房総沖に想定するプレート間地震:Mw8.7)による防潮堤前面の最高水位が標高17.1mになることを踏まえ、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、防潮堤の前面には、洗掘防止対策を目的とした地盤改良を実施。



③ 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について、「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による対応」に変更。



④ 自然現象への対応（竜巻、火山、外部火災）

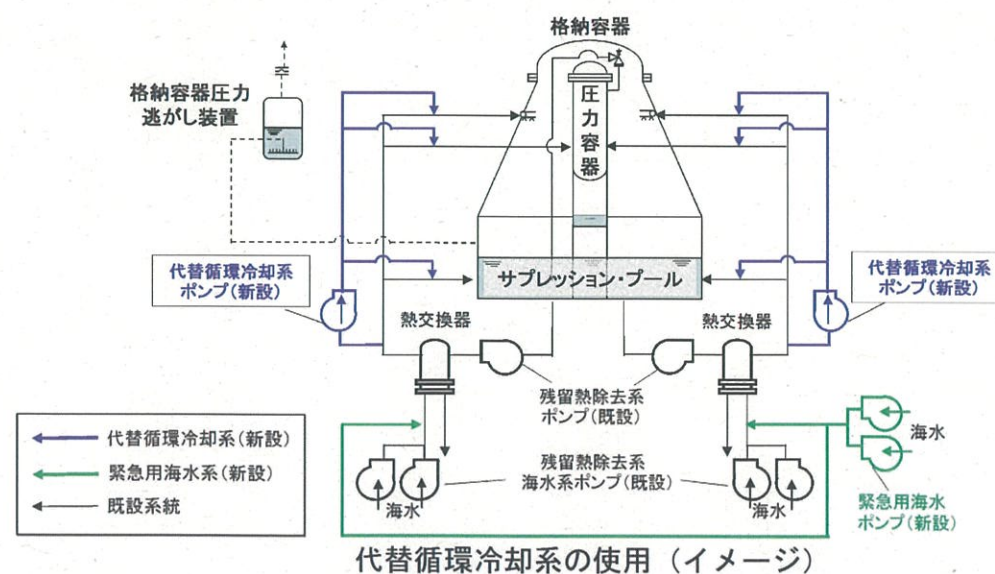
- 竜巻：設計竜巻は、最大風速92m/sを安全側に切り上げ、100m/sに変更。
- 火山：降下火砕物（火山灰）は、敷地における堆積厚さを40cmから50cmに変更。
- 外部火災：森林火災に対し、約23mの防火帯（可燃物を置かないエリア）を設定。



自然現象への対応例（イメージ）

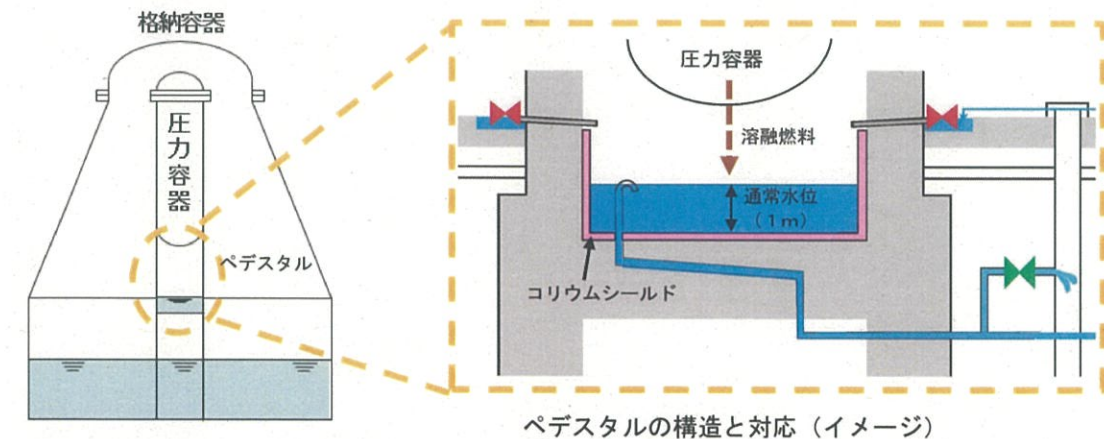
⑤ 格納容器破損防止への対応（代替循環冷却系）

- 万一、既存の設備（残留熱除去系）による格納容器の冷却ができず、格納容器が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。
- 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。



⑥ 格納容器破損防止への対応（ペDESTALの防護）

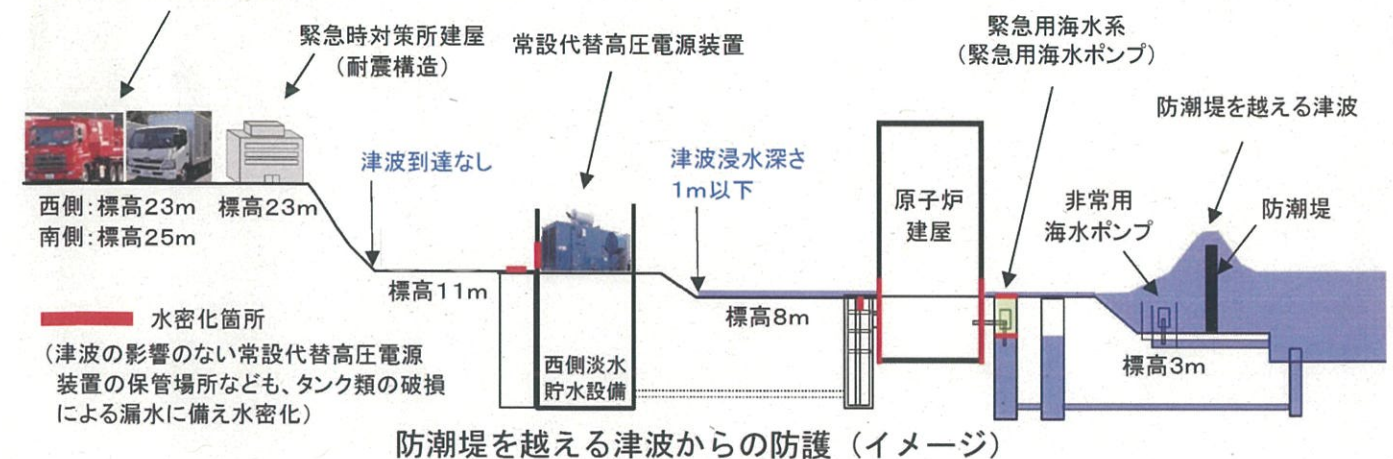
- 万一、圧力容器が破損し、熔融燃料がペDESTAL（圧力容器を支える空間）に流れ落ちた場合、ペDESTALの損傷（MCCI）を防ぐため、耐浸食性のコリウムシールド（ジルコニア製）を設置。
- 熔融燃料を冠水（冷却）させるとともに、MCCI及び水蒸気爆発（FCI）の影響を抑制するため、ペDESTAL内に一定水量（水位1m）を確保。



⑦ 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。

可搬型重大事故等対処設備の保管場所（2か所に分散配置）



以上

東海第二発電所 運転期間延長認可申請に係る審査状況について

目 次

- 1. 運転期間延長認可申請に係る審査状況(概要)..... 6
- 2. 運転期間延長認可申請の概要..... 7～9

1. 運転期間延長認可申請に係る審査状況(概要)

(1) 申請経緯

平成29年11月24日 規制委員会へ20年の運転期間延長認可申請

平成30年 2月23日 申請書の補正①(劣化状況評価書見直し)

平成30年 5月 8日 申請書の補正②(特別点検結果報告書見直し)

平成30年 9月20日 申請書の補正③(劣化状況評価書見直し)

平成30年10月19日 申請書の補正④(特別点検結果報告書の記載適正化、劣化状況評価書及び保守管理に関する方針書の見直し)

平成30年10月23日 申請書の補正⑤(劣化状況評価書の記載の適正化)

(2) 規制委員会審査実績

①審査会合が計8回

②現地確認(平成30年1月29日～31日)、現地確認・調査(平成30年5月10日～11日)

2. 運転期間延長認可申請の概要 (1/3)

東海第二発電所 運転期間延長認可申請に必要な評価

劣化状況評価

安全上重要な機器・構造物等を対象に、経年劣化事象が発生していないか、今後の運転で経年劣化事象が発生しないか等を以下を踏まえて評価した。

- 最新の知見・運転経験等
- 最新の技術基準

特別点検の実施結果

劣化状況を踏まえ策定

保守管理に関する方針

- 今後の長期保守管理方針を策定

反映

- 通常の高経年化技術評価
- 監視試験片の試験結果

対象追加

- 新規制基準への対応
 - ・ 適合のための追加設備を確認

確認

- 設備の経年劣化状況を把握
 - ・ 35年以降に実施した点検記録の評価確認及び必要な点検の実施
 - ・ 対象設備
 - 原子炉圧力容器
 - 原子炉格納容器
 - コンクリート構造物

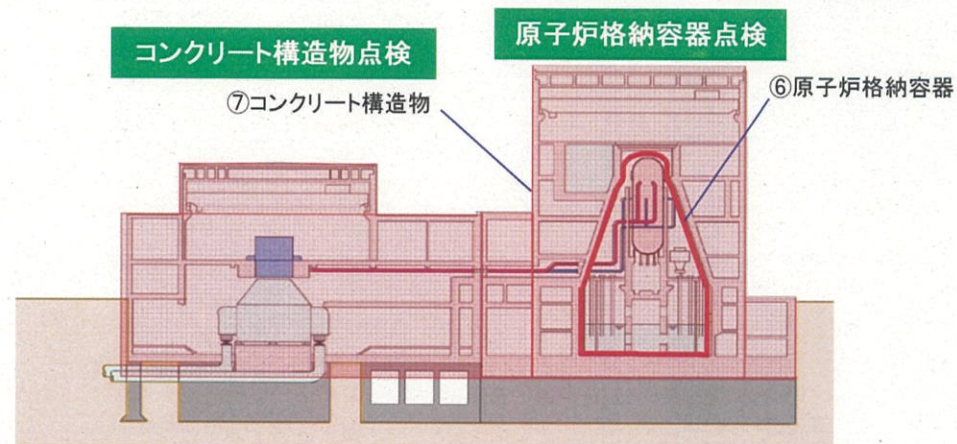
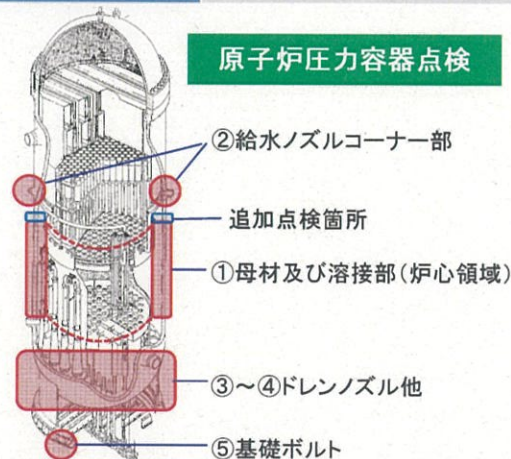
上記を実施し、延長しようとする期間(20年)の運転を想定した技術評価を行い、設備の経年変化に対する安全性を確認した。

2. 運転期間延長申請の概要 (2/3)

東海第二発電所 特別点検の実施結果

点検結果：異常は認められなかった

対象機器・構造物	点検部位	経年劣化事象	点検項目／点検結果
原子炉圧力容器	①母材及び溶接部(炉心領域)	中性子照射脆化	超音波探傷試験(追加点検含む)の結果、欠陥等の異常はなかった。
	② 給水ノズルコーナー部	疲労	渦電流探傷試験の結果、欠陥等の異常はなかった。
	③ 制御棒駆動機構スタブチューブ、 制御棒駆動機構ハウジング、 中性子束計測ハウジング、 差圧検出・ほう酸水注入ノズル	応力腐食割れ	渦電流探傷試験や目視点検の結果、炉内の溶接部等に欠陥等の異常はなかった。
	④ ドレンノズル	腐食	目視点検の結果、欠陥等の異常はなかった。
	⑤ 基礎ボルト	腐食	超音波探傷試験の結果、欠陥等の異常はなかった。
原子炉格納容器	⑥ 原子炉格納容器鋼板	腐食	目視点検の結果、塗膜の状態に異常はなかった。
コンクリート構造物	⑦ コンクリート (原子炉建屋、取水構造物等)	強度低下及び 遮蔽能力低下	採取したコンクリートのコアサンプルによる各種試験の結果、強度や遮蔽性能等に異常はなかった。



2. 運転期間延長申請の概要 (3/3)

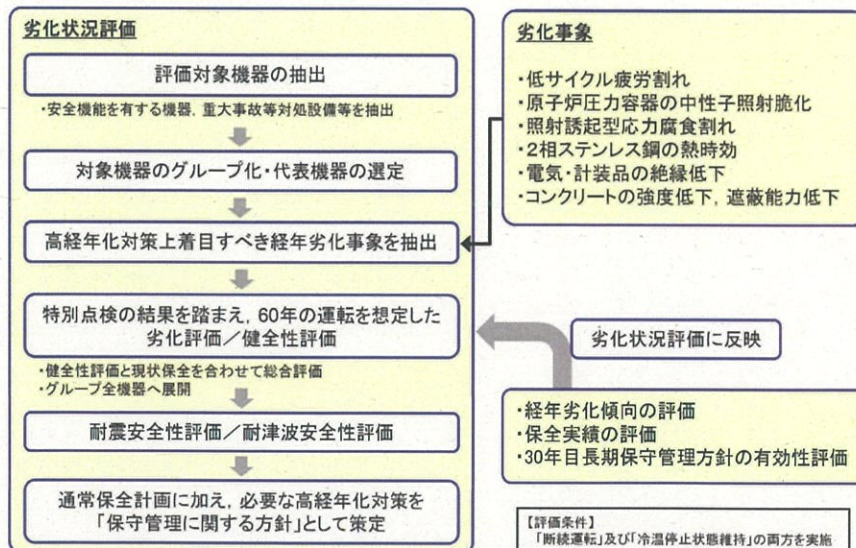
東海第二発電所 劣化状況評価の結果と保守管理に関する方針の概要

1. 劣化状況評価（高経年化技術評価）

安全機能を有する機器・構造物等を対象とし、特別点検の結果とこれまでの運転経験や最新知見等を踏まえ、腐食、疲労損傷、減肉等の経年劣化事象が発生していないか、今後の運転で経年劣化事象が発生しないかを検討した。

更に、経年劣化事象が発生する可能性のある機器・構造物は、運転開始後60年時点の劣化状況を想定し、現状の保全活動で安全性が確保されるかを確認する評価を行った。

【劣化状況評価の流れ】



2. 劣化状況評価の結果

(1) 主要劣化事象を評価した結果、現在行っている保全活動の継続及び一部の機器・構造物の追加保全を講じることで、プラントの健全性が長期的に確保されることを確認した。

- ① 低サイクル疲労割れ（原子炉圧力容器、原子炉再循環ポンプ等）※
- ② 原子炉圧力容器の中性子照射脆化（監視試験結果は、国内脆化予測法による予測の範囲内であった。）※
- ③ 照射誘起型応力腐食割れ（炉心シュラウド等）
- ④ 2相ステンレス鋼の熱時効（原子炉再循環ポンプ等）
- ⑤ 電気・計装品の絶縁特性低下 ※
- ⑥ コンクリートの強度低下、遮蔽能力低下

※保守管理に関する方針への反映事項

- (2) 耐震安全性評価は、経年劣化事象を考慮しても問題ない結果となった。
- (3) 耐津波安全性評価については、浸水防護設備に考慮すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

3. 保守管理に関する方針

(1) 継続監視するもの

- ① 原子炉圧力容器の監視試験（中性子照射脆化）
- ② 評価で用いた過渡回数で上回らないことの確認（低サイクル疲労）
- ③ 炭素鋼配管の減肉進展の実測データを反映した耐震安全性評価（腐食）

(2) 健全性が確認された評価期間に至る前に取り替えるもの

- ① 難燃低圧ケーブル、同軸ケーブル及び同軸コネクタ（絶縁低下）