

大飯発電所 1 号機 高経年化に関する技術評価および長期保全計画の概要について

当社の大飯発電所 1 号機は昭和 54 年 3 月 27 日に営業運転を開始し、平成 21 年に 30 年を迎えるため、高経年化技術評価と長期保全計画の策定を実施しました。これは、当社では平成 18 年に実施した美浜発電所 3 号機に続くもので、6 基目となります。

大飯発電所 1 号機は、これまで評価してきたプラントと比較して、出力が大きく、原子炉格納容器内にアイスコンデンサを持つウェスティングハウス社設計の原子炉です。

以下にその概要を記載します。

○ 高経年化対策について

1．高経年化技術評価

運転開始後、30 年を迎える大飯発電所 1 号機については、約 10 万ある機器・構造物を対象に、これまでの運転経験や知見等を踏まえ、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ました。更に、経年劣化事象が発生する機器・構造物は、運転開始 60 年経過後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ているかを確認するための評価を行いました。

これら高経年化技術評価にあたっては、最新の知見や国内外のトラブルを踏まえた運転経験を反映しており、近年発生したトラブルについても評価を行っております。

2．長期保全計画

高経年化技術評価において、経年劣化状況を個別に評価した結果、大部分の機器・構造物で経年劣化事象の進展が緩やかであるか、もしくは適切に管理・対処されていると評価されましたが、一部の機器・構造物では現状の保全活動に加えて追加すべき保全策を抽出しました。これらの追加すべき保全策は、原子炉施設の保全のために実施すべき措置に関する 10 年間の計画（長期保全計画）として策定しています。

以下に大飯発電所 1 号機の高経年化に関する技術評価、長期保全計画、技術評価のうち大飯発電所 1 号機特有設備の例を示します。

【高経年化技術評価の例】

部位	劣化事象	事象の説明	健全性評価結果
原子炉容器	中性子照射脆化	原子炉容器の胴部は放射線（中性子）の照射を受けることにより材質が硬く脆くなっていく現象が起こる。	製造時に同じ材料から作成した試験片から得られたデータを基に、脆化予測式等による評価を行い、問題ないことを確認した。
コンクリート構造物	強度低下	コンクリートが熱や放射線等の影響を受けると強度が低下することが考えられる。	実機サンプリングデータ等に基づく評価の結果、強度低下が発生する可能性は小さい。
炭素鋼配管他	腐食、減肉	配管の内部を流れる高温水または2相流体の流れにより、配管が腐食、減肉する。（大飯2号機の湿分離加熱器空気抜き管からの漏洩事象も反映している。）	超音波を用いた配管の肉厚計測による余寿命管理に基づく取替の継続と検査結果を踏まえた社内指針の改訂をしていくことが必要と評価された。
原子炉容器等	疲労割れ	プラントの起動・停止時の温度・圧力変化等の繰り返しにより、金属疲労することが考えられる。	プラントの起動・停止等の回数に基づく解析により評価を行った結果、発生の可能性はない。

【長期保全計画の例】

部位	劣化事象	長期保全計画の概要	実施時期
原子炉容器	中性子照射脆化	国や民間の技術開発、規格基準化に参画し、脆化予測式の精度向上等に取り組んでいく。	中長期
コンクリート構造物	強度低下	コンクリートの圧縮強度を推定する非破壊試験等を実施し、強度に急激な経年劣化が生じていないことを確認していく。	中長期
炭素鋼配管他	腐食、減肉	肉厚計測による余寿命管理を継続していくとともに、管理要領をまとめた社内指針については検査結果を踏まえた改訂を継続的に行っていく。	短期
原子炉容器等	疲労割れ	疲労評価は、プラントの起動・停止等の回数に依存するため、今後はプラントの起動・停止等の回数を確認していく。	次回高経年化技術評価で実施

【大飯1号機特有設備】

大飯1号機には、既に高経年化技術評価等報告書の審査結果が出されたプラントにはないアイスコンデンサ*1と呼ばれる設備があり、下記のような評価を行っています。

【下部入口ドア等の蝶番（ヒンジ）の固着】

事故時に格納容器内に吹き出した蒸気を導くためのドアパネルが正常に開放することを、定期的なドアの開力（トルク）の測定を継続することで確認していきます。

*1：アイスコンデンサ

原子炉格納容器内に設置されている。事故時にドアが開くことで流入した蒸気を氷により凝縮し、圧力の上昇を抑える役割がある。

○ 今後の予定

高経年化技術評価は10年を超えない期間毎に再評価をすることが義務付けられており、今後も国内外の運転経験や最新知見を積極的に取り込み、再評価を行ってまいります。

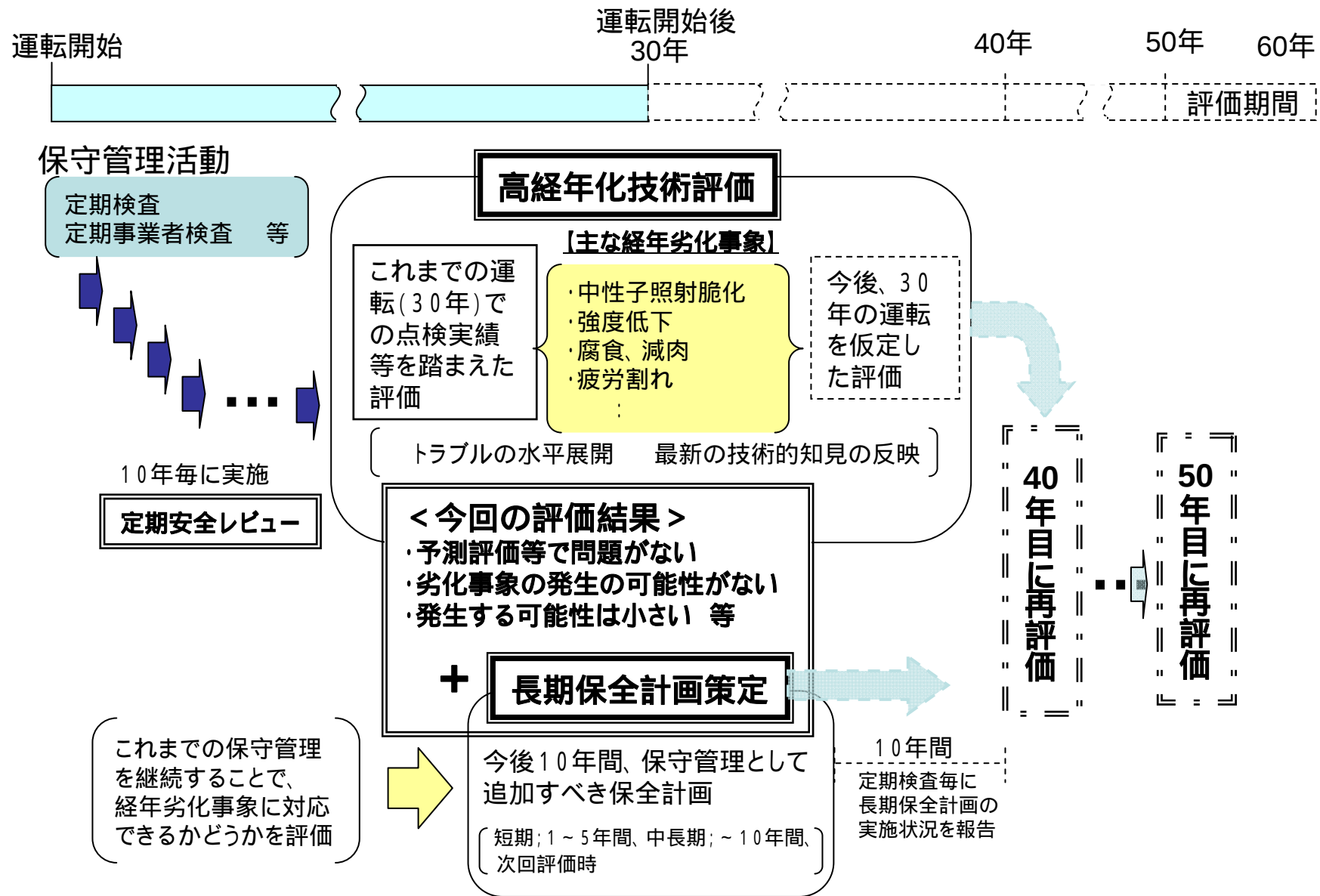
以上

別紙1 高経年化技術評価と長期保全計画の概要

別紙2 大飯発電所1号機の主な高経年化技術評価の内容

別紙3 大飯発電所1号機の概要

高経年化技術評価と長期保全計画の概要



大飯1号機の主な高経年化技術評価の内容

原子炉容器の中性子照射脆化

原子炉容器は中性子の照射により硬く脆くなっていく脆化現象が起こるが、運転開始から60年の状態を予測しても民間規格に基づき問題のないことを確認した。今後は、脆化予測式の精度向上等に取り組んでいく。(実施時期:中長期)

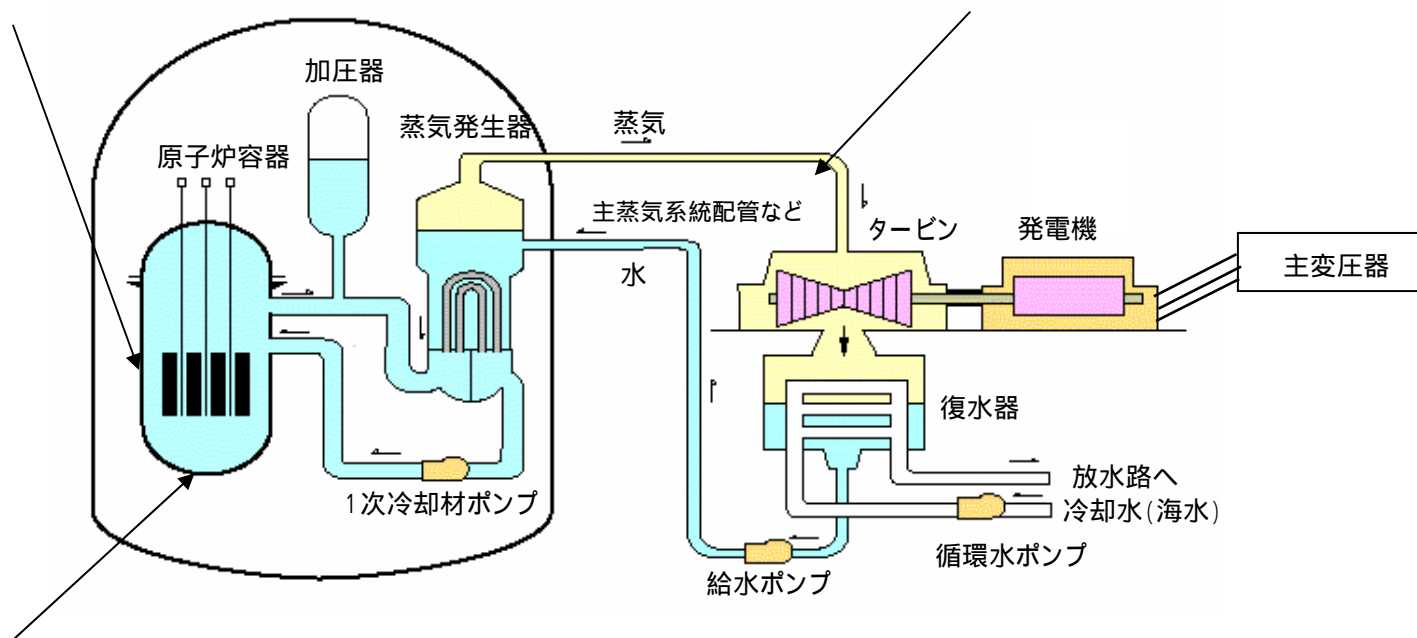
コンクリート構造物の強度低下

コンクリートが熱等の影響を受けると強度が低下することが考えられるため、実機データ等に基づく評価を行った結果、強度低下が発生する可能性は小さい。今後、コンクリートの圧縮強度を推定する非破壊試験等を実施していく。(実施時期:中長期)

炭素鋼配管他の腐食

(エロージョン・コロージョン及びエロージョン)

高温水または2相流体等が流れる配管は腐食により減肉する。そのため、肉厚計測による余寿命管理を継続していくとともに、管理要領をまとめた社内指針については検査結果を踏まえた改訂を継続的に行っていく。(実施時期:短期)



原子炉容器等の疲労割れ

プラントの起動・停止等により疲労することが考えられる部位について、解析に基づく評価を行った結果、60年の運転を仮定しても発生の可能性はないが、起動・停止等の回数を確認していく。(実施時期:次回評価時)

ケーブルの絶縁低下

絶縁体は、熱的、電氣的、環境的要因で絶縁性能の低下を起こす可能性があるが、電気学会提案案に基づく試験方法により絶縁機能は維持できることが評価されている。現在、より実機に近い環境を模擬した経年劣化評価方法に関する国プロジェクトが実施されており、今後その成果の反映を検討していく。(実施時期:短期)

基礎ボルトの腐食、樹脂の劣化

基礎ボルトの腐食やボルトを保持する樹脂の劣化が考えられることから、実験データ等に基づく評価を行った。その結果、発生の可能性は小さいが、適切な機会を利用してサンプリング等により腐食等の調査を実施していく。(実施時期:中長期)

(短期:2009年～2013年までに実施、中長期:2009年～2018年までに実施、次回評価時:次回高経年化技術評価で実施)

大飯発電所 1 号機の概要

主要仕様

電気出力	: 約 1 , 1 7 5 MW
原子炉型式	: 加圧水型軽水炉
原子炉熱出力	: 約 3 , 4 2 3 MW
燃料	: 低濃縮ウラン (燃料集合体 1 9 3 体)
減速材	: 軽水
タービン	: 横置串型 4 車室再熱再生式

主要経緯

電源開発調整審議会	: 1 9 7 0 年 1 0 月
原子炉設置許可	: 1 9 7 2 年 7 月
着 工	: 1 9 7 2 年 1 0 月 [1 号機]
営業運転開始	: 1 9 7 9 年 3 月 [1 号機]

運転実績 [営業運転開始 ~ 2 0 0 6 年度]

[1 号機]

累積発電時間	: 約 1 6 . 3 万 (時間)
発電電力量	: 約 1 , 8 8 9 億 (kWh)
設備利用率	: 6 5 . 5 (%)
計画外停止率	: 0 . 4 8 (回 / 年)