

大飯発電所4号機の高経年化対策に係る
原子炉施設保安規定の変更認可申請について

2021年12月3日
関西電力株式会社

当社は、原子炉等規制法に基づき、2023年2月2日に運転開始から30年を迎える大飯発電所4号機について、高経年化技術評価を実施するとともに長期施設管理方針を策定[※]し、本日、高経年化対策に係る原子炉施設保安規定変更認可申請を原子力規制委員会へ行いました。

今回実施した高経年化技術評価では、現在行っている保全活動に加えて、一部の機器に対して追加保全策を講じることで、運転開始から30年以降においてもプラントを健全に維持できることを確認しました。

当社は、今後とも国内外の最新知見を積極的に取り込み、安全性・信頼性の向上に取り組んでまいります。

※ 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に、原子炉の運転を開始した日以降30年を経過する日までに、原子炉施設の安全を確保する上で重要な機器および構造物について、経年劣化に関する技術的な評価（高経年化技術評価）を行い、この評価結果に基づき今後10年間に実施すべき原子炉施設についての施設管理に関する方針（長期施設管理方針）を策定し、保安規定に反映することが義務付けられている。
また、申請時期については、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」の中で、運転開始後28年9月を経過する日から3月以内に保安規定の変更認可申請をすることが定められている。

以上

添付資料1：大飯発電所4号機 高経年化技術評価の概要

添付資料2：大飯発電所4号機

これまでの主な保全活動と長期施設管理方針の概要

1. 高経年化技術評価 (30年目) について

原子炉等規制法に基づき、原子力発電所の運転を開始した日以降30年を経過する日までに、原子炉施設の安全機能を有する機器・構造物等について、経年劣化に関する技術的な評価を行い、この評価結果に基づき、30年を超えて10年間に実施すべき施設管理に関する方針(長期施設管理方針)を定めるもの。

2. 大飯4号機の高経年化技術評価

大飯4号機の安全機能を有する機器・構造物等を対象とし、これまでの運転経験や最新知見等を踏まえ、疲労割れ、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80年時点の劣化状況を想定し、現状の保安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った。

※1: 調査対象となるのは、安全上重要な機器・構造物(ポンプ、巻器、配管、床建壁等)および常設重大事故等対処設備(空冷式非常用発電装置、静的触媒式水素再結合装置等)等である約3,200の機器等である。



【高経年化技術評価の結果】

安全機能を有する機器・構造物等は、現在行っている保安活動の継続および一時の補修・構造物の追加保全を講ずることで、プラント全体の機器・構造物の健全性が長期的に確保されることを確認した。

3. 長期施設管理方針

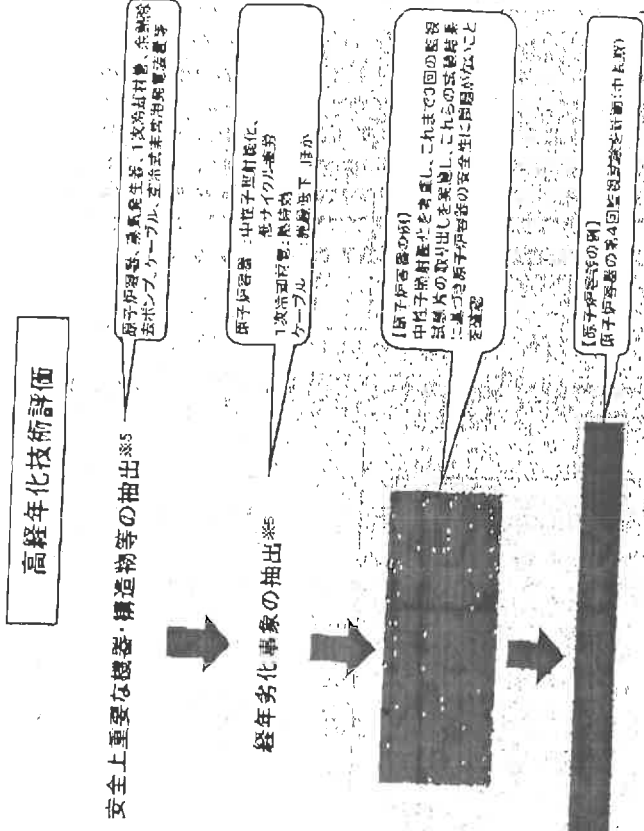
高経年化技術評価の結果抽出された追加すべき保全策を、運転開始後30年以降10年間に実施すべき長期施設管理方針として下記のとおり取りまとめた。

実施時期	内容
中長期	原子炉容器の第4回監視試験を計画
中長期	過渡回数 ^{※2} の実績を継続的に確認(推定過渡回数を上回らないことを確認)
中長期	今後の知見拡充 ^{※3} に基づくステンレス鋼配管の供用期間中検査計画への反映

※2: 中長期とは2023年2月2日からの10年間をいう。
 ※3: プラントの起動・停止等に伴う温度・圧力変化の回数のこと。
 ※4: 2020年5月に確認された大飯3号機圧力容器配管溶接部における有意な変形を示す跡を踏まえて実施する今後の知見拡充の結果。

4. 高経年化技術評価の流れ

高経年化技術評価の流れは以下のとおり。



※5: 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」において定義されるクラス1、2の機能を有するもの(安全上重要な機器・構造物)および常設重大事故等対処設備等を審査対象として抽出している。
 ※6: 日本原子力学会標準「高経年化対策実施指針」附属表に基づき、軽水型原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提(仮定)とした評価(通常の運転状態と比較して劣化の進展が激しくなる機器等および劣化事象を抽出し評価)も行っている。

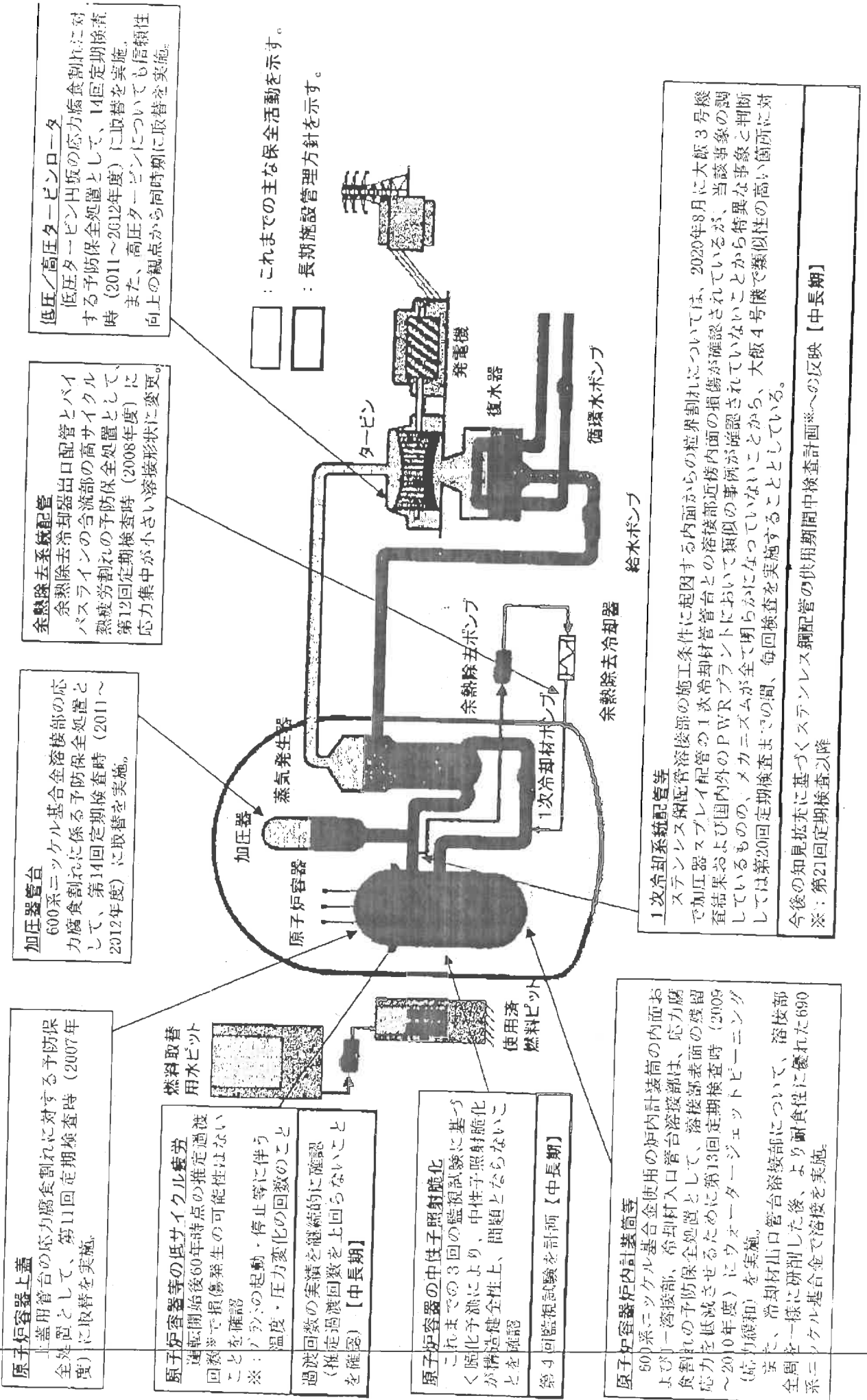
5. 参考 (大飯4号機 プラント概要)

運転開始	1993年2月2日
電気出力	約1180MW
型式	加圧水型軽水炉(PWR)

＜運転実績＞ (2021年3月末時点)
 ・累積平均設備利用率: 69.4%
 ・計画外停止回数: 1回

大飯発電所4号機 これまでの主な保全活動と長期施設管理方針の概要

<プラント概要図>



原子炉容器上蓋
上蓋用管台の応力腐食割れに対する予防保全処置として、第11回定期検査時（2007年度）に取替を実施。

加圧器管台
600系ニッケル基合金溶接部の応力腐食割れに係る予防保全処置として、第14回定期検査時（2011～2012年度）に取替を実施。

余熱除去系統配管
余熱除去冷却器出口配管とパイパスラインの合流部の高サイクル熱疲労割れの予防保全処置として、第12回定期検査時（2008年度）に応力集中が小さい溶接形状に変更。

低圧/高圧タービンロータ
低圧タービン出板の応力腐食割れに対する予防保全処置として、14回定期検査時（2011～2012年度）に取替を実施。また、高圧タービンについても信頼性向上の観点から同時期に取替を実施。

原子炉容器等の低サイクル疲労
運転開始後60年時点の推定過渡回数を検証すること
※：シフトの起動・停止等に伴う温度・圧力変化の回数
過渡回数の実績を継続的に確認（推定過渡回数を上回らないことを確認）【中長期】

原子炉容器の中性子照射脆化
これまでの3回の監視試験に基づき、中性子照射脆化が構造健全性上、問題とならないことを確認
第4回監視試験を計画【中長期】

原子炉容器炉内計装筒等
500系ニッケル基合金使用の炉内計装筒の内面およびロー溶接部、冷却材入口管溶接部は、応力腐食割れの予防保全処置として、溶接部表面の残留応力を低減させるために第13回定期検査時（2009～2010年度）にワーナータージェットピット（応力緩和）を実施。
また、冷却材出口管溶接部について、溶接部全周を一樣に研削した後、より耐食性に優れた690系ニッケル基合金で溶接を実施。

1次冷却系統配管等
ステンレス鋼配管溶接部の施工条件に起因する内面からの粒界割れについては、2020年8月に大板3号機で加圧器スプレイ配管の1次冷却材管管台との溶接部近傍内面の損傷が確認されているが、当該事象の調査結果および国内外のPWRプラントにおいて類似の事例が確認されていないことから、大板4号機で類似性の高い箇所に対しては第20回定期検査までの間、毎回検査を実施することとしている。
今後の知見拡充に基づきステンレス鋼配管の供用期間中検査計画への反映【中長期】
※：第21回定期検査以降

□：これまでの主な保全活動を示す。
□：長期施設管理方針を示す。