

泊発電所1号炉 高経年化技術評価及び長期保守管理方針の概要

1. 保安規定変更認可申請について

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下、「実用炉規則」という。）第82条第1項に基づき、泊発電所1号炉について、経年化に関する技術的な評価（以下、「高経年化技術評価」という。）を実施し、この評価の結果に基づき、運転開始後30年を経過する日以降の10年間に実施すべき保守管理の方針（以下、「長期保守管理方針」という。）を策定した。実用炉規則第92条に基づき、長期保守管理方針を泊発電所原子炉施設保安規定（以下、「保安規定」という。）に反映するため、平成30年6月18日に保安規定変更認可を申請したものである。

2. 泊発電所1号炉について

泊発電所1号炉は、平成元年6月22日に営業運転を開始した加圧水型軽水炉であり、来年6月22日に運転開始後30年を経過する。
平成23年3月11日の東日本大震災後は、同年4月22日に解列した後停止し、第17回定期検査を継続している。また、平成25年7月8日の新規規制基準施行を受け、同日、適合性に係る申請を行い、審査を受けているところである。

3. 高経年化技術評価について

(1) 実施体制

「泊発電所原子炉施設の高経年化対策検討マニュアル」(R-30-112)に基づき、「泊発電所1, 2号炉 高経年化対策検討実施計画書」及び「泊発電所1, 2号炉 高経年化対策検討実施手順書」を制定し、実施体制及び実施手順等を定め、高経年化技術評価を実施した。
具体的な実施体制は、原子力部長を総括責任者とし、機械・電気設備の統括を原子力部長、土木・建築設備の統括を原子力土木部長とし、それぞれの下に評価実施グループリーダーを置き、評価を実施した。また、高経年化技術評価書及び長期保守管理方針のレビューはレビュー実施グループリーダー、実施手順の確認は原子力安全・品質保証グループリーダーにより実施した。

(2) 前提とした発電用原子炉の運転状態

泊発電所1号炉は、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（以下、「実施ガイド」という。）3. 1⑧の規定口に該当する見込みのため、高経年化技術評価は、発電用原子炉の冷温停止状態（燃料が炉心に装荷された状態を含む。以下同じ。）が維持されることを前提としたもののみとした。

(3) 評価対象機器・構造物

高経年化技術評価の対象は、安全機能を有するもののうち、発電用原子炉の冷温停止状態（保安規定で定義される運転モード1, 2, 3及び4以外）を維持するために必要なもの全て（以下、「機器・構造物」という。）とした。ただし、機器単位で定期的に取り替える機器は除外した。
なお、実用炉規則別表第二において規定される浸水防護施設に属する機器及び構造物並びに実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第43条第2項に規定される常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物については、審査中であり認可を受けたものは無いため、対象としない。

(4) 高経年化対策上着目すべき経年化事象に対する健全性の評価結果

機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年化事象を抽出し、その発生・進展について評価を行い、高経年化対策上着目すべき経年化事象を抽出した結果、6つの経年化事象が抽出された。
抽出された経年化事象について、機器・構造物の健全性評価を行った。右表に各事象に対する健全性評価結果の概要を示す。

経年化事象	健全性評価結果の概要
低サイクル疲労*1	実過渡回数に基づき、運転開始後60年*2時点の過渡回数を推定し、設計・建設規格に基づいた疲労評価及び接液部については環境疲労評価手法に基づく環境効果を考慮した評価を行い、疲労破壊が生じないことを確認した。
中性子照射脆化*1	評価上厳しい箇所である原子炉容器下部胴の中性子照射脆化は、原子炉容器の監視試験結果から、国内脆化予測式（JEAC4201-2007/2013追補版）による予測の範囲内であることを確認した。 関連温度上昇の評価では、運転開始後60年*2時点においても、加圧熱衝撃（PTS）事象によって脆性破壊が起こらないことを確認した。 上部棚吸収エネルギー低下の評価では、運転開始後60年*2時点においても、要求値に対し十分に余裕があることを確認した。
照射誘起型応力腐食割れ*1	条件の厳しい炉内構造物のバップルフォーマボルトを代表とし、「照射誘起型応力腐食割れ評価技術に関する報告書」（JNES, 平成20年度）で得られた最新知見を用いて評価を行い、運転開始後60年*2時点においても、ボルトの損傷は発生しないことを確認した。
2相ステンレス鋼の熱時効*1	1次冷却材管について、運転開始後60年*2時点における疲労亀裂進展長さを考慮した評価用亀裂（貫通亀裂）を想定し、材料の亀裂進展抵抗と亀裂進展力との比較による評価を行い、配管が不安定破壊しないことを確認した。
電気・計装品の絶縁低下	電気学会推奨案に基づいた長期健全性評価を行い、運転開始後60年*2時点においても、絶縁機能を維持できることを確認した。（ケーブルの例）
コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下	熱、放射線照射、中性化、塩分浸透及び機械振動による強度低下並びに熱による遮蔽能力の低下について評価を行い、運転開始後60年*2時点においても、強度及び遮蔽能力に問題のないことを確認した。

*1：発電用原子炉の冷温停止状態を維持する場合には発生・進展が想定されない経年化事象だが、現時点までの経年化の発生・進展を加味した耐震安全性評価を行うため、高経年化対策上着目すべき経年化事象と同様に健全性評価を行っている。
*2：実施ガイド3. 1⑤の規定イただし書により、プラントの運転を開始した日から40年間の評価が求められているが、今後、発電用原子炉の運転を断続的に行うことを前提とした評価を行う際には、60年間についての健全性評価が求められることから、今回の評価も60年間についての健全性評価を実施している。

(5) 耐震安全上着目すべき経年化事象に対する耐震安全性の評価結果

耐震安全上考慮する必要のある経年化事象については、経年化を加味した機器・構造物の耐震安全性評価を行い、耐震安全性が確保できることを確認した。
なお、耐震安全性評価では、実施ガイド附則（平成25年6月19日）2）経過措置の規定①に従い、Sクラスの施設等については、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針による基準地震動Ssによる評価を行った。

(6) 現状保全の評価及び追加保全策の抽出結果

健全性評価結果及び耐震安全性評価結果から、現状の保全策を評価した結果、現状保全は妥当であり、現状保全に追加する必要のある新たな保全策（以下、「追加保全策」という。）は抽出されなかった。

4. 長期保守管理方針について

発電用原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提とした高経年化技術評価の結果、追加保全策が抽出されなかったことから、長期保守管理方針は、「高経年化対策の観点から充実すべき保守管理の項目はなし」とした。長期保守管理方針の適用期間の始期は、運転開始後30年を経過する日とした。

以上