Energia

報 道 資 料

平成15年12月18日
中国電力株式会社

島根原子力発電所1号機における
「高経年化対策に関する報告書」の提出および
「定期安全レビュー（2回目）報告書」の取りまとめについて

当社島根原子力発電所1号機（沸騰水型，定格出力46万kW）は，昭和49年（1974年）3月に営業運転を開始し，平成16年（2004年）3月に30年を迎えますが，このたび同1号機の「高経年化対策に関する報告書」を取りまとめ，本日，経済産業省に提出しました。

また，「定期安全レビュー（2回目）報告書」につきましても，併せて取りまとめを行いました。

高経年化対策に関する報告は，平成8年4月に国が公表した「高経年化に関する基本的な考え方」に基づくもので，原子力発電所が運転開始後30年を経過する日までに発電設備の経年変化に関する技術的な評価を行い，その評価結果に基づき原子炉施設の保全措置に関する今後10年間の計画（長期保全計画）を策定し，国に報告するものです。

また，定期安全レビューは，平成4年6月に国が電力会社に品質保証活動の一環として実施することを要請したもので，10年を超えない期間毎に原子炉施設における保安活動の実施状況，最新の技術的知見の反映状況の評価を行うものです。

なお，高経年化対策の検討および定期安全レビューについては，これまで自主保全活動として実施してきましたが，平成15年9月の「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則」の改正により，「原子炉施設の定期的な評価」として法制化されています。

当社は，今後も長期保全計画を適切に実施するとともに定期安全レビューの結果を踏まえ，島根原子力発電所の更なる信頼性・安全性の向上に取り組んでまいります。

以上

「高経年化対策に関する報告書」および「定期安全レビュー（2回目）報告書」の概要は，つぎのとおりです。

【高経年化対策に関する報告書】

60年間の運転を仮定し，機器等の健全性および現状の保全（点検・検査，取り替え等）の妥当性を評価し，高経年化対策として今後10年間で実施する事項を長期保全計画として取りまとめ，今後も適切な保全を行うことで安全運転を継続することができることを確認した。

【定期安全レビュー報告書】

平成7年4月から平成15年3月までの国内外原子力発電所における運転経験から得られた教訓の反映状況や安全性に関する重要な技術的知見の反映状況について評価を行い，安全性・信頼性の維持向上を適切に図っていることを確認した。

また，併せて確率論的安全評価（PSA）を実施し，安全性が十分に確保されていることを確認した。

添付資料

「島根原子力発電所1号機の高経年化対策の概要」[PDF 961KB]

「島根原子力発電所1号機　定期安全レビュー（2回目）報告書の概要」

注　このPDFファイルをご覧になるには Acrobat Reader4.0以上が必要です。

島根原子力発電所１号機の高経年化対策の概要

はじめに

わが国の原子力発電所は，電気事業法によっておよそ1年に1回，国による定期検査を受けることが義務づけられており，設備を健全な状態に維持していますが，法律的に決められた寿命というものはありません。

国は，初期に建設された原子力発電所の運転年数が30年に近づいた平成8年に，運転年数による影響や対策について検討し，電気事業者に対して，運転年数が30年を超える前に高経年化対策を検討するよう要請しました。

島根原子力発電所1号機は，昭和49年3月に営業運転を開始し，平成16年3月に運転年数が30年を迎えることから，各機器について高経年化に関する検討を行いました。

また，平成15年9月の法律改正に伴い，高経年化対策の検討が義務づけられました。

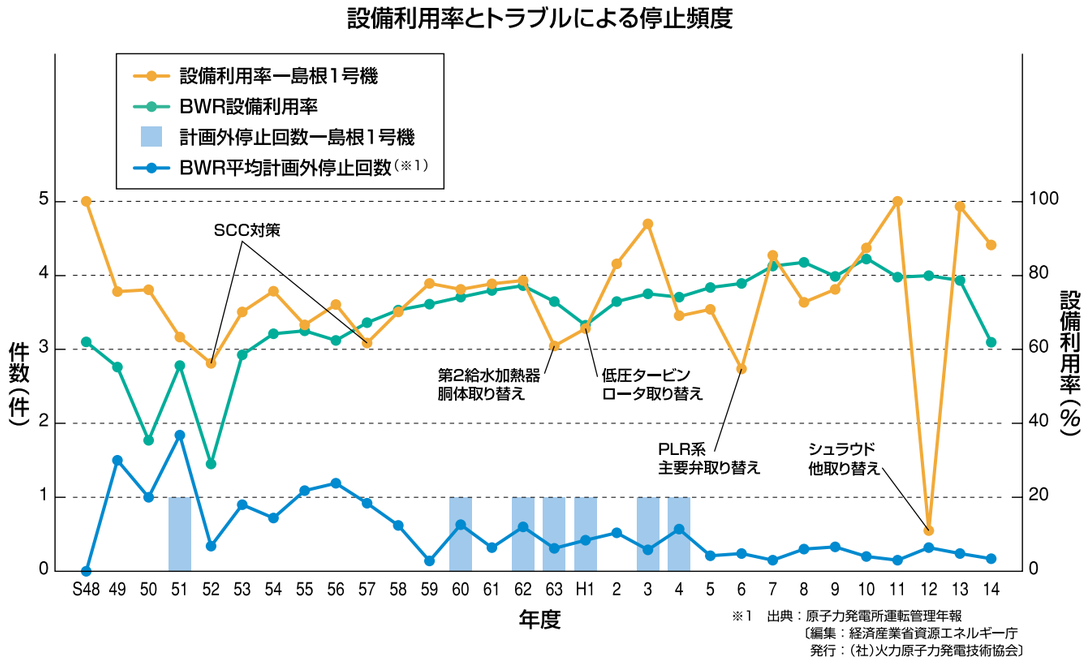
島根原子力発電所１号機の現状

島根原子力発電所1号機は，定期検査の結果や国内外の原子力発電所で発生したトラブル情報などをもとに予防保全を行い，設備を健全な状態に維持してきました。

特に，平成4年から平成9年にかけての定期検査において，総合的なリフレッシュ工事を実施するとともに平成12年の定期検査では，炉心シュラウドやジェットポンプ等の炉内構造物について耐応力腐食割れ性を向上させた材料へ取替える予防保全工事を行うなど安全性の確保につとめてきました。

その結果，トラブルの少ない運転を続けています。

設備利用率とトラブルによる停止頻度



※1　出典：原子力発電所運転管理年報
〔編集：経済産業省資源エネルギー庁
発行：(社)火力原子力発電技術協会〕

具体的な予防保全工事

島根1号機でこれまでに行ってきた主な予防保全は次のとおりです。

応力腐食割れ対策

・原子炉再循環系配管の取り替え
・炉心シュラウド，ジェットポンプ等の原子炉内構造物の取り替え

減肉対策

（腐食等で配管等の厚さが減少する現象）

・蒸気タービン低圧内部車室の取り替え
・第1給水加熱器胴体の取り替え
・第2給水加熱器の取り替え
・第3給水加熱器の取り替え

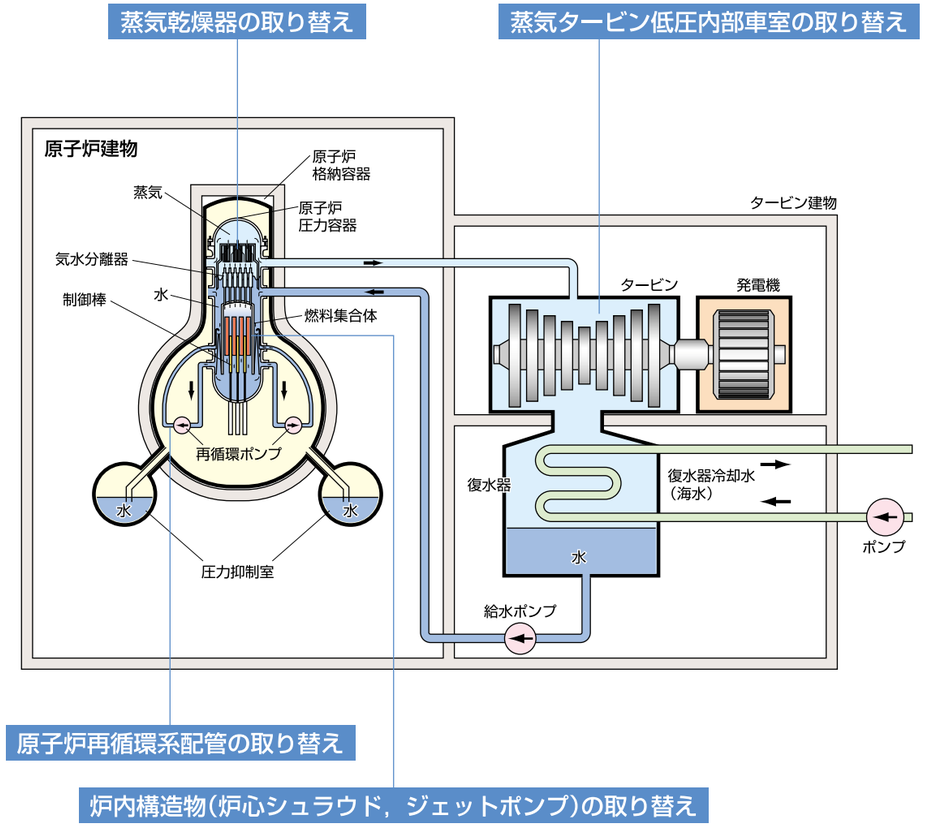
他の原子力発電所トラブルの反映

・シュラウドサポートマンホール蓋の取り替え
・蒸気乾燥器の取り替え

その他

・原子炉格納容器冷却機の取り替え
・各種送風機,排風機の取り替え
・原子炉浄化系循環ポンプの取り替え
・電気関係機器の取り替え

予防保全対策解説図



島根原子力発電所１号機の高経年化対策の概要

1. 島根１号機高経年化対策検討の概要

島根１号機を構成する機器（計器等を含めると数万）

取り替え可能な機器（電気関係設備，配管，弁等，ほとんどの機器）

取り替え困難な機器 **特に重要**
- 原子炉圧力容器
- 原子炉格納容器
- コンクリート構造物

60年運転を想定した長期健全性を評価（評価項目数：約500）

ほとんどの評価において高経年化の観点から現状保全を充実する新たな保全策の抽出はなし

ごく一部の評価（35項目）において，高経年化の観点から現状保全を充実する新たな保全策を抽出

長期保全計画としてとりまとめ

2. 取り替え可能な機器の評価

- 島根１号機では取り替え可能な機器等について，これまで予防保全として計画的に取り替えを実施し，健全性を維持。

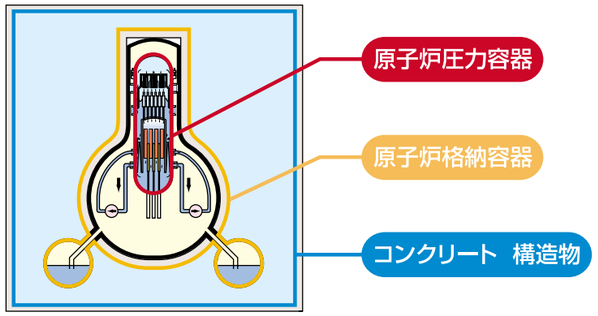
60年運転を想定した長期健全性を評価

今後も，技術研究成果，他プラントのトラブル等を反映して
- 適切な頻度による定期的な点検・検査
- 計画的な予防保全

を実施していくことにより，健全性の維持が可能。

3. 取り替え困難な機器の評価

●取り替え困難な機器



●想定される経年変化と健全性評価結果

部　位	主な経年変化	健全性評価結果	
		現　状	運転開始60年時点
原子炉圧力容器	中性子の照射による材質の変化（*1）	許容値の1.3倍以上の強度を維持	現状と同程度の強度を維持
	繰返し加えられる温度変化による疲労（*2）	許容値の1/100以下	許容値の1/70以下
原子炉格納容器	腐食による減肉	代表部位測定の結果，減肉なし	減肉量は許容値の1/5以下
コンクリート構造物	熱や放射線等による強度の低下	許容値の1.3倍以上の強度を維持	許容値以上の強度を維持
	熱による放射線遮へい能力の低下	使用温度が許容値以下であり問題なし	使用温度が許容値以下であり問題なし

（*1）　中性子の照射により，こわれやすさ（脆性）が増すこと。
（*2）　繰返し加えられる荷重等のもとでは，通常より低い力でこわれること。

●想定される経年変化と耐震安全性評価結果

部　位	主な経年変化	耐震評価条件	評価結果
		運転開始60年時点で地震発生を想定	
原子炉圧力容器	中性子の照射による材質の変化	大きな欠陥（*1）を仮定＋地震（*2）	破壊する可能性なし
	繰返し加えられる温度変化による疲労	温度変化による疲労＋地震（*2）による疲労	割れの可能性なし
原子炉格納容器	腐食による減肉	ー（*3）	ー
コンクリート構造物	熱や放射線等による強度の低下	ー（*3）	ー

（*1）　胴板に，深さ：約3センチ，長さ：約18センチの欠陥を想定。
（*2）　島根2号機の耐震設計に用いているS2地震（設計用限界地震）。
（*3）　健全性評価結果において，減肉，強度低下はほとんど認められていないため，評価対象外。

4. 長期保全計画の概要

実施時期		実施項目	件数
短期（5年以内）	2004年～2008年までに実施	●国の指導内容に基づいて実施する点検（例：原子炉再循環系配管等の超音波探傷試験） ●他プラントで発生した不具合の反映として実施する点検　他	14
中長期（10年以内）	2004年～2013年までに実施	●解析等で問題なしと評価した結果の実機データによる確認（例：残留熱除去系熱交換器の減肉調査）他	16
定期安全レビュー（10年後）	次回の定期安全レビューで実施	●疲労の評価に対する繰返し数の実績値確認	5

総数：35件

5. 評価結果

- 島根１号機を構成する全ての機器について，60年の運転を想定した長期健全性評価を実施した結果，
  ○現状の保全（点検・検査，取り替え等）内容を継続すること
  ○一部の機器については現状保全に加えて新たな保全策（点検・検査の充実等）を実施すること

  により，今後も安全に運転を継続することができることを確認した。

- 新たな保全策は，今後10年で実施する長期保全計画としてとりまとめた。
  この長期保全計画は，今後，具体的な実施計画を策定して確実に実施していく。

島根原子力発電所1号機
定期安全レビュー（2回目）報告書の概要

1．島根原子力発電所1号機の概要

設備概要

電気出力	46万kW
原子炉型式	沸騰水型原子炉（BWR）
格納容器型式	マークⅠ型（フラスコ型）
燃料	低濃縮二酸化ウラン（燃料集合体400体）

主要経緯

原子炉設置許可	昭和44年11月
着工	昭和45年　2月
営業運転開始	昭和49年　3月

運転実績（平成14年度末現在）

累計発電電力量	853億4，272万kWh
累計発電時間	188，455時間
設備利用率	73．0%
計画外停止	7回

2．運転経験の包括的評価

1号機の運転経験について，品質保証活動，運転管理，保守管理等の各分野における，平成7年4月から平成15年3月までの運転データや点検記録，および管理面や設備面の改善状況等を調査・評価し，今後取り組むべき点について検討した結果，1号機および国内外原子力発電所の運転経験を適宜反映し，安全性・信頼性の維持向上を図っていることを確認しました。

【島根１号機　安全性・信頼性向上対策例】

管理面の対策	設備面の対策
・品質システムの国際標準規格であるISO9001の導入による品質意識の向上 ・「ヒューマンファクター・モラル教育」等を通じた法令遵守意識の醸成 ・シビアアクシデントに対するアクシデントマネジメントとしての運転マニュアルの整備，支援組織体制の明確化，教育の充実 ・原子力事業者防災業務計画に基づく緊急時　体制，資機材等の整備および訓練の充実	・シュラウド他炉内構造物の取替（応力腐食割れ対策），非常用ディーゼル発電機固定子コイル巻替・回転子取替（経年劣化対策）等の予防保全対策の実施 ・代替反応度制御，代替注水手段等のアクシデントマネジメント策の整備 ・放射性固体廃棄物低減の観点からの雑固体廃棄物処理設備（高周波溶融炉，モルタル固化設備）の導入

３．最新の技術的知見の反映

平成７年４月から平成１５年３月までに得られている軽水炉の安全性に関連する重要な技術的知見について，安全研究成果，国内外の原子力発電所の運転経験から得られた教訓，技術開発成果の観点から抽出し，これらの最新の技術的知見が原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備等に反映し，より一層の安全性・信頼性の向上を図っていることを確認しました。

【島根１号機　最新の技術的知見の例】

安全研究成果	・シビアアクシデントに関する研究
国内外の原子力発電所の運転 経験から得られた教訓	・浜岡原子力発電所１号機　余熱除去系配管破断事象 ・JCO東海ウラン加工施設の臨界事故
技術開発成果	・使用済燃料発生量の低減に関する技術開発

４．確率論的安全評価

原子力発電所で発生する可能性がある異常事象を想定し，その後の事象進展の確率を設備構成や故障率等をもとに推定・評価する確率論的安全評価を行い，島根１号機のプラント運転時および停止時の炉心損傷頻度を評価し，安全性が十分に確保されていることを確認しました。

【島根１号機　確率論的安全評価結果】

プラント運転時炉心損傷頻度	1.0×10^{-7}（／炉年）	参考：国際原子力機関（IAEA） 安全目標（INSAG－３） 10^{-4}／炉年以下（既設炉）
プラント停止時炉心損傷頻度	1.9×10^{-9}（／定検）	
合計	1.0×10^{-7}（／炉年）	

５．まとめ

島根１号機定期安全レビュー（２回目）においては，運転経験，最新の技術的知見等は適切に反映されており，新たに必要な対策は摘出されませんでした。

また，確率論的安全評価を実施し，安全性が十分に確保されていることを確認しました。

【参考：当社の定期安全レビュー実績】

・平成　７年１０月　島根１号機　定期安全レビュー報告書報告・公表

・平成１４年　７月　島根２号機　定期安全レビュー報告書報告・公表

以上