平成２１年　２月１７日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所1号機 高経年化技術評価（40年目）の実施及び運転停止時期の検討について

当社、敦賀発電所１号機（以下「敦賀１号機」という）は、昭和４５年３月１４日に営業運転を開始し、平成２１年３月に運転年数３９年を迎えることになります。このため、当社は敦賀１号機について「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則*1」等に基づき、４０年目の高経年化技術評価の実施および同評価に基づく長期保守管理方針を策定し、本日、経済産業省に同方針に係る保安規定変更認可を申請するとともに、安全協定に基づき高経年化技術評価書（長期保守管理方針を含む）を福井県および敦賀市等に提出いたしました。

今回４０年目の高経年化技術評価では、３０年目の高経年化技術評価以降の運転実績や技術的知見等を取り入れ、運転開始から６０年の運転期間を仮定し評価を行いました。この結果、現在行っている保全活動に加えて一部の機器・構造物に追加保全策を講じることで、４０年目以降の運転においても、プラントを健全に維持できることを確認いたしました。

また、同評価に基づく追加保全策を、長期保守管理方針として取りまとめました。

今後、高経年化技術評価に基づく長期保守管理方針について、国の審査を受けることとなりますが、当社としましては、今回の高経年化技術評価、現在の敦賀発電所３，４号機建設工程、地球環境問題への国民意識の高まり等を踏まえ、平成２２年に停止することとしております敦賀１号機の運転停止時期の延長について検討したいと考えております。

当社は、耐震裕度向上工事の着実な実施など、敦賀１号機の安全性・信頼性のより一層の向上に積極的に取り組み、今後とも発電所の安全運転に努めてまいる所存であります。

＊　１：「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」において、原子炉の運転を開始した日以降３０年を経過するまでに、原子炉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、これに基づき１０年間に実施すべき原子炉施設についての保守管理に関する方針（長期保守管理方針）を策定し、保安規定に反映すること、以降１０年を超えない期間ごとにこれらを再度評価し、長期保守管理方針を策定することが定められている。
　なお、「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ライン」において、原子炉の運転開始後４０年を経過するものにあっては、運転を開始した日以降３８年を経過した日から１年以内に、長期保守管理方針を策定し、保安規定の変更認可申請をすることとされている。

＜添付資料＞

１．敦賀発電所１号機　高経年化技術評価および長期保守管理方針について
２．敦賀発電所１号機　運転停止時期の検討について

以　上

添付資料　１

敦賀発電所１号機　高経年化技術評価および長期保守管理方針について

敦賀発電所１号機は昭和４５年３月１４日に営業運転を開始し、既に３０年目の高経年化技術評価および長期保全計画の策定を平成１１年２月に実施しておりますが、平成２２年３月に運転年数４０年を迎えることから、国のガイドライン等に基づき、原子力発電所の機器・構造物の健全性について２回目の高経年化技術評価を行うとともに、同評価に基づき長期保守管理方針を取りまとめました。

以下にその概要を記載します。

１．高経年化技術評価

運転開始後４０年目の高経年化技術評価は、３０年目の高経年化技術評価と同様に、原子力発電所を構成する安全機能を有する機器・構造物について、６０年間の運転期間を仮定し、これに対する健全性を確認するため、経年劣化事象が発生する可能性の有無や、経年劣化事象の発生および進展傾向に対する現状の保全活動の妥当性、耐震性への影響等について評価しました。

また、これに加えて、３０年目に実施した高経年化技術評価の検証などを行いました。

これらの結果、現在行っている保全活動に加えて一部の機器・構造物に追加保全策を講じることで、４０年目以降の運転においても、プラントを健全に維持できることを確認しました。

２．長期保守管理方針

前記の評価結果から、運転開始後４０年目以降の１０年間に実施すべき追加保全項目を長期保守管理方針として取りまとめました。

今後、現在行っている保全活動に加え、長期保守管理方針に基づく保全を実施していくことにより、機器・構造物を健全に維持・管理してまいります。

（次頁に敦賀発電所１号機の高経年化技術評価及び長期保守管理方針の例を示します。）

３．今後の予定

本日、経済産業大臣に申請した長期保守管理方針については、今後国による審査を受けることになります。

なお、高経年化技術評価は、今後、耐震バックチェック結果などの新たな知見が得られた場合などに見直しを実施します。また、長期保守管理方針については、高経年化技術評価の見直し結果に基づき変更してまいります。

添付　敦賀発電所１号機　高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

【高経年化技術評価の例】

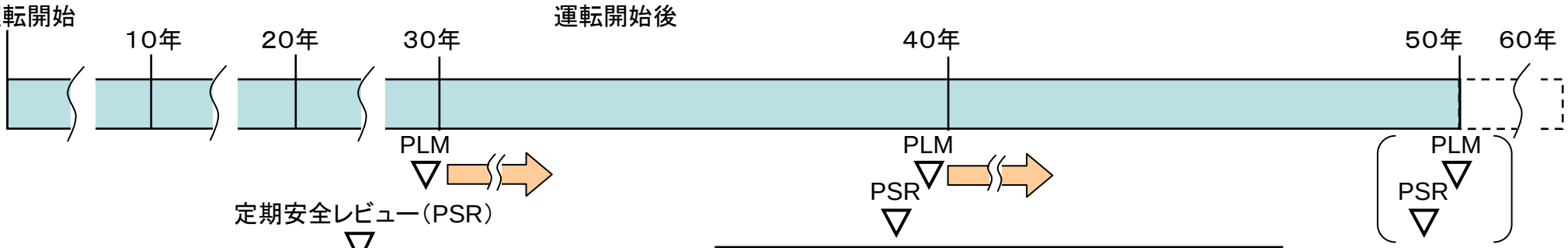
対象部位	劣化 事象	事象の説明	健全性評価結果
原子炉 圧力容器	中性子 照射脆化	原子炉圧力容器は中性子の照射により、材質が硬く脆くなっていく脆化現象が起こる。	脆化を考慮した温度管理と非破壊検査を継続することで健全性は確保可能である。
原子炉 格納容器	気密性能 低下	電線管貫通部のシール材は、熱や放射線による劣化によって気密性低下が想定される。	一部の電線管貫通部の気密性について、長期健全性確認試験結果に基づく６０年時点での健全性評価ができていないが、気密性低下は漏えい率試験で把握可能である。
ケーブル	絶縁特性 低下	絶縁体は、熱的、電気的、環境的要因で絶縁性能の低下を起こす可能性がある。	長期健全性試験の結果から、急激に絶縁特性が低下する可能性は小さく、絶縁抵抗測定等を継続することで健全性は確保可能である。
炭素鋼配管	配管腐食 減肉	高温水または二相流体等が流れる配管は、腐食により減肉する。	肉厚測定等による管理を適切に実施していくことで、健全性は確保可能である。

【長期保守管理方針の例】

対象部位	劣化 事象	方針の概要	実施 時期
原子炉 圧力容器	中性子 照射脆化	劣化傾向（中性子照射脆化）を把握するための 使用済み監視試験片の再装荷を検討する。	短期
原子炉 格納容器	気密性能 低下	一部の電線管貫通部については、計画的な取替を実施する。	短期
ケーブル	絶縁特性 低下	今後、劣化に関する研究成果を踏まえて詳細評価を計画する。	中長期
炭素鋼配管	配管腐食 減肉	今後も肉厚測定等を継続し、データの蓄積・知見の拡充を行うとともに、適切な時期に取替等の対策を実施する。	中長期

（短期：平成 22 年 3 月 14 日から 5 年間　　中長期：平成 22 年 3 月 14 日から 10 年間）

敦賀発電所1号機　高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要



定期安全レビュー（PSR）

保守管理活動

定期検査
定期事業者検査等
（平成16年以降）

.....

30年目の高経年化技術評価

想定される劣化事象に対し、追加的な保全策を抽出

長期保全計画の策定

保守管理活動に追加して実施

10年毎に実施（平成6年以降）

定期安全レビュー（PSR）

・保守，運転，燃料，放射線管理等，広く保安活動を評価

（2回目のPSR）
・高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に対する保守管理活動を評価
　・中性子照射脆化
　・照射誘起型応力腐食割れ
　・疲労割れ　等

40年目の高経年化技術評価（PLM）

【主な経年劣化事象】

40年の運転及び点検実績等を踏まえた評価

・中性子照射脆化
・照射誘起型応力腐食割れ
・低サイクル疲労割れ
・ｺﾝｸﾘｰﾄ強度低下
：

今後、20年の運転を仮定した評価

機器や構造物に想定される劣化事象を抽出し，最新の技術的知見や運転実績を踏まえた評価を行い，追加的な保全策を抽出する。

30年目の評価および長期保全計画を検証

長期保守管理方針

今後10年間の長期保守管理方針を保安規定に定め，国が認可

・長期保守管理方針に基づく具体的な保全項目を反映した保全計画を保安規程に定め保全サイクル毎に届出，保全を実施
・保全計画の妥当性を国が事前に確認
・保全の実施状況について定期安全管理審査等で国が確認

次頁

敦賀１号機　高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

1990（平成2年）　1995（平成7年）　2000（平成12年）　2005（平成17年）　2010（平成22年）　2015（平成27年）

・昭和45年3月14日運開

＜30年目＞
●運転実績等（運開～平成9年度末）
・設備利用率　66.3%　・計画外停止回数　46回

＜40年目＞
●運転実績等（運開～平成19年度末）
・設備利用率　67.4%　・計画外停止回数　51回

30年目の高経年化評価　(平成11年2月)

【評価結果の概要】
● 今後30年の運転を仮定しても、機器・構造物は、現状の保全活動や点検・検査を充実していくことで、今後も安全に運転することが可能との見通しを得た。
●長期保全計画を策定した。

長期保全計画の例

対象部位	計画の概要
原子炉圧力容器	運転実績に基づく疲労評価を実施
原子炉格納容器	腐食発生の可能性部位について計画的な点検を実施
ケーブル	実機ケーブルによる劣化データの把握
コンクリート構造物	計画的に強度を確認

○30年目に評価を実施した機器の経年劣化度合いを再評価する
○30年目の評価以降実施してきた長期保全計画の有効性も評価する

保全実績

保全概要
疲労評価を行い、疲労限以下であることを確認
圧力抑制室の代表部位1箇所（測定範囲1m×5m）の肉厚を測定し健全性を確認
代表ケーブル12本の絶縁抵抗を測定し健全性を確認
原子炉建屋等、約60箇所の強度を測定し健全性を確認。今後も継続

40年目の高経年化技術評価(平成21年2月)

【評価結果の概要】
●今後20年の運転を仮定しても、機器・構造物は、現状の保全活動の継続により、健全に維持できると評価した。
●現状の保全活動に追加して実施するものを、長期保守管理方針として定め、国の認可を受ける。

長期保守管理方針の例

対象部位	方針の概要
原子炉圧力容器	劣化傾向（中性子照射脆化）を把握するための使用済み監視試験片の再装荷を検討
原子炉格納容器	一部の電線管貫通部の取替を計画
ケーブル	今後、劣化に関する研究成果を踏まえ詳細評価
炭素鋼配管	現状の保守管理を継続（適切な時期に配管取替）

敦賀発電所1号機　高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

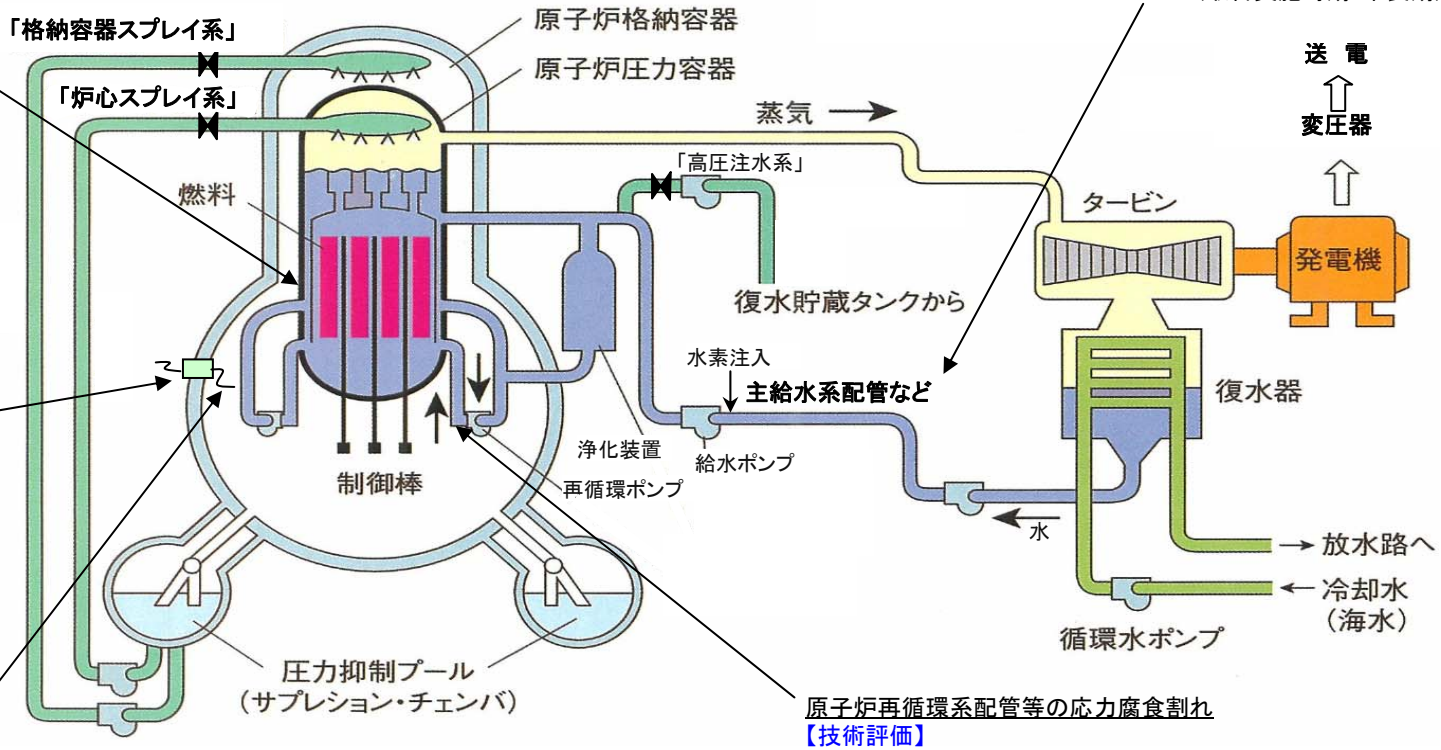
原子炉圧力容器の中性子照射脆化
【技術評価】
脆化を考慮した温度管理を行うとともに、非破壊検査を継続実施することで健全性確保は可能である。
【長期保守管理方針】
劣化傾向（中性子照射脆化）を把握するための使用済み監視試験片の再装荷を検討する。
（検討実施時期：短期）

原子炉圧力容器の疲労割れ
【技術評価】
過去10年間の運転実績を反映した過渡回数（起動停止回数等）により評価した結果、60年時点での健全性を確認しているが、今後も起動・停止等の回数を確認し、評価を行う。

原子炉格納容器電線管貫通部の気密性低下
【技術評価】
一部の電線管貫通部について長期健全性確認試験結果に基づく60年時点での健全性評価ができていないが、気密性低下は漏えい率試験で把握可能である。
【長期保守管理方針】
一部の電線管貫通部の計画的な取替を実施する。
（取替実施時期：短期）

コンクリート構造物の強度低下
【技術評価】
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が、通常の運転時の温度、放射線量では強度の低下は小さく、これまでの強度測定結果から定期的な強度試験等を継続することで健全性は確保可能である。

炭素鋼配管の腐食、減肉
【技術評価】
肉厚測定等による管理を適切に実施していくことで、健全性確保が可能である。
【長期保守管理方針】
計画的に肉厚測定を継続し、データの蓄積・知見の拡充を行うとともに、適切な時期に配管の取替を実施する。
（取替実施時期：中長期）



ケーブルの絶縁特性低下
【技術評価】
長期健全性試験の結果から急激に絶縁特性が低下する可能性は小さく、絶縁測定等を継続することで健全性確保が可能である。
【長期保守管理方針】
今後、劣化に関する研究成果を踏まえて詳細評価を計画する。　（評価実施時期：中長期）

原子炉再循環系配管等の応力腐食割れ
【技術評価】
応力緩和や水素注入により応力腐食割れの感受性を低下させており、計画的な点検により健全性確保が可能である。
【長期保守管理方針】
今後、応力腐食割れに関する研究成果が得られた場合は、必要に応じて点検計画に反映する。
（点検計画反映実施時期：中長期）

（短期：平成22年3月14日から5年間　中長期：平成22年3月14日から10年間）

添付資料 ２

敦賀発電所１号機　運転停止時期の検討について

当社はこの度、敦賀発電所 １ 号機（以下「敦賀１号機」という）の４０年目の高経年化技術評価を行い、現在行っている保全活動に加えて、一部の機器・構造物に追加保全策を講じることで、今後の４０年目以降の運転においても、プラントを健全に維持できることを確認いたしました。

当社は平成１４年５月、敦賀 １ 号機について、安全性、地元経済への影響、地球温暖化対策への影響等、様々な観点から検討を行い、当時の敦賀発電所３，４号機（以下「敦賀３，４号機」という）の増設計画の進捗状況を踏まえ総合的に経営判断し、平成２２年に運転停止する方針を公表いたしました(参考資料参照)。

しかしながら、敦賀３，４号機の運転開始時期を見直してきたこと（３号機：平成２２年度から平成２８年３月運転開始、４号機：平成２２年度以降から平成２９年３月運転開始）に加え、昨今の地球環境問題への国民的意識の高まり、当時に比べ原油価格が高い水準にあること等、当社を取り巻く環境は、以下のとおり大きく変化してまいりました。

１）当時、地元経済については、敦賀１号機の停止による雇用、発注面での影響は敦賀３，４号機の具体化により避けられる見通しと評価しておりました。しかしながら、敦賀３，４号機は新耐震指針への対応等の理由から建設工程を見直してきたため、当時想定していた敦賀１号機の停止時期と、敦賀３，４号機の運転開始時期に乖離が生ずることになりました。

　なお、敦賀３，４号機は、現在安全審査中でありますが、現計画どおりの運転開始に向け、着実に進めてまいります。

２）地球温暖化対策に対する運転停止の影響については、僅少であるとの評価は、当時から変わっておりません。しかしながら、近年の地球環境問題への国民的意識の高まりなどから、二酸化炭素を殆ど排出しない原子力発電の重要性が再認識されてきております。

３）コスト競争力の面からは、大型の軽水炉が優位であるとの状況は、当時から変わっておりません。しかしながら、昨年来の原油価格の急激な高騰は収まったものの、当時に比べ原油価格は高い水準となっています。

また、敦賀１号機の耐震安全性については、新たな「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に基づき耐震安全性の評価を行うとともに、併せて、耐震裕度向上工事を実施中であり、今後の国の審査も踏まえ、引き続き適切に対応していく所存であります。

当社としては、以上の状況を踏まえ、平成２２年に停止することとしております敦賀１号機の運転停止時期の延長について検討したいと考えております。具体的な運転計画については、今後、取りまとめてまいる所存であります。

以　上

（参　考）

平成１４年　５　月３０日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所３，４号機増設計画に係るお願い並びに１号機の運転停止時期に係る方針の報告について

本日、当社社長が福井県知事殿並びに福井県議会議長殿を訪問し、敦賀発電所３，４号機の増設計画につきまして、福井県の原子力３原則（「安全性の確保」、「住民の理解と同意」、「恒久的福祉の実現」）を踏まえた当社の取組み状況などをご説明させていただき、敦賀発電所３，４号機増設計画へのご理解をお願いいたしました。

また、当社は、敦賀発電所１号機（沸騰水型、定格出力３５万７千キロワット）の運転停止時期について、平成１１年以来、社内に検討委員会を設置し、技術的、経済的観点、地域経済への影響、地球温暖化対策、エネルギーセキュリティーなど、様々な視点から検討を進めてまいりましたが、その結果、地元情勢、敦賀発電所３，４号機の増設計画の進捗を踏まえ、敦賀発電所１号機の運転停止時期については、別紙のとおり平成２２年とする方針といたしましたので、併せてご報告させていただきました。

当社といたしましては、今後とも発電所の運営並びに増設計画の推進にあたり、県民の皆様から更なる信頼と安心を頂けるよう、安全・安定運転の継続に努めるとともに、廃止措置に係る諸課題の解決に向け、最大限の努力を尽くして参る所存です。

なお、本日、当社社長が敦賀市長殿並びに敦賀市議会議長殿を訪問し、同様のお願い、ご報告を行う予定です。

以　上

別　紙

敦賀発電所１号機の運転停止時期について

敦賀発電所１号機（敦賀１号機）は、昭和４５年以来、およそ３０年間の運転を続けております。この間、沸騰水型軽水炉の初号機として、即ち「BWR のパイオニア」として、安全安定運転に努め、幾つかのトラブルを経験したものの、地元の皆さまのご理解を得ながら、建設・運転経験の国内 BWR への反映、人材育成への寄与等、数々の使命を果たしてきました。

一方当社は、敦賀１号機の運転方針について平成１１年５月に、今後１０年間程度十分な安全確保の基に運転を継続すること、また、停止時期について具体的な検討を開始することをご報告いたしました。これに基づき、同年１２月に社内に検討委員会を設置し、以来、「停止時期」について、様々な視点から検討を進めて参りました。

その検討の結果として、

１）　技術的には、長期保全計画を着実に実施し、１０年毎の見直しを行っていけば、安全性・健全性を十分に確保しつつ６０年間の運転が可能との見通し、

２）　経済性については、敦賀１号機が海外から輸入した軽水炉の初号機であり、かつ出力規模が小さいことから、将来的にも大型の軽水炉に比べ、電力自由化の状況下、コスト競争力の面からは不利であるとの評価、

３）　地元経済については、敦賀１号機の停止による雇用、発注面での影響は敦賀３，４号機の具体化により避けられる見通し、

４）　地球温暖化対策及びエネルギーセキュリティーに対する運転停止の影響については、平成１４年度供給計画に基づき再評価したところ、ともに僅少であるとの評価、

が得られました。

この検討と併行して、当社は敦賀３，４号機の増設計画につきまして地元の皆様のご理解を得るべく理解促進に努めて参りましたが、本年２月には経済産業省主催の公開ヒヤリングを終え、増設計画についてのご理解が得られつつあると考えております。現在、国の電源開発基本計画への組入れに向け、関係機関のご尽力を頂いているところであります。

当社としては、以上に述べた社内の検討結果、地元情勢、敦賀３，４号機の増設計画の進捗を踏まえ、総合的に経営判断した結果、敦賀１号機の運転停止時期については平成２２年とする方針と致しました。今後、これに基づき、地元の皆さま並びに関係各位のご理解を得ながら、諸課題の解決に最大限の努力を尽くして参ります。

以　上