

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会保守管理検討会  
(第18回)

議事録

日時：平成23年1月27日(木曜日) 10:00～12:00

場所：経済産業省別館11階1120号共用会議室

議題

1. 東北電力(株)東通原子力発電所1号機の運転期間延長計画に対する審査状況について
  - (1) 保守管理の実施体制に関する妥当性の審査状況について
  - (2) 保全計画の妥当性の審査状況について
  - (3) 燃料交換から定まる運転期間の妥当性の審査状況について
2. 今後の審査予定について

議事内容

○山本原子力発電検査課長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから「第18回保守管理検討会」を開催したいと存じます。

委員の皆様におかれましては、本日、御多用の中、御出席をいただきまして誠にありがとうございます。

それでは、これより議事に入りたいと思いますので、岡本主査、よろしく願いいたします。

○岡本主査 それでは、議事に入る前に、事務局から定足数と配付資料の確認をよろしく願いいたします。

○山本原子力発電検査課長 まず最初に、定足数の確認をさせていただきます。

総合資源エネルギー調査会の運営規程上、定足数は全委員の過半数となっております。本日は、検討会委員の方々は全員で9名おられますが、そのうち6名の委員に御出席いただいております。専門委員の方を除きましても過半数を超えてございますので、本会議は成立しておりますことを御報告いたします。

引き続きまして、配付資料の確認をさせていただきます。お手元に座席表、それから、議事次第がございます。議事次第の下に配付資料といたしまして、委員名簿、資料1～4までということでございます。

1つ目が委員名簿。

資料1が「保守管理の実施体制に関する妥当性の審査状況について」というものでございます。これは議題の1つ目に該当するものでございます。

それから、資料2「保全計画の妥当性の審査状況について」というものでございます。

それから、資料3「燃料交換から定まる運転期間の妥当性の審査状況について」。

そして、資料4といたしまして「運転期間延長計画に係る今後の審査予定について」という資料でございます。

更に、委員の皆様におかれましては、机上の資料といたしまして、左上に分厚い、ひも綴じの資料で「東通原子力発電所の第4保全サイクルの保全計画」。

それから、その下に、右肩に別添2と書いてございますが、同じく「東通1号機の燃料交換から定まる期間に関する説明書」ということで、これはいずれも東北電力から申請がありましたものでございます。

更に、紙のファイルで綴じたものとしまして「保全計画の妥当性の審査状況について 添付資料」と書いてございます。これは、これから御説明いたします資料2の保全計画の確認に当たりまして、特にこれを担当いたしましたJNES（原子力安全基盤機構）でいろいろ確認をいたしました実際の確認結果の関連をいたしました資料をとりまとめたものでございます。

資料は以上でございます。

## 1. 東北電力(株)東通原子力発電所1号機の運転期間延長計画に対する審査状況について (1) 保守管理の実施体制に関する妥当性の審査状況について

○岡本主査 ありがとうございます。

資料の過不足等ありましたら、事務局へお申し付けいただければと思います。

それでは、早速ですが、議事に入らせていただきます。本日の進め方ですが、まず、資料1～4について、事務局からの説明となりますが、それぞれの資料の説明があった後にフリーディスカッションということでやらせていただければと思っております。

それでは、資料1に基づきまして、事務局からの説明をよろしく願います。

○上野保安規定班長 それでは、資料1に基づきまして「保守管理の実施体制に関する妥当性の審査状況について」を御説明させていただきます。

まず、1ページ目をごらんいただきたいと思います。現在、東北電力東通発電所ですが、運転期間を13か月から16か月に延長するという計画がございまして、体制に関しましては、2つの視点から審査をすることとしております。

まず1つは、保安規定に基づきます保守管理体制の審査ということで、私ども保安院が保安検査により妥当性を確認してまいります。

2点目は、定期事業者検査に係ります保守管理プロセスの審査ということで、JNESが定期管理安全審査によって妥当性を確認することとしております。

2ページ目からは、保安院が行います保安検査によって妥当性を確認する関係の資料を用意しております。2ページ目は審査の観点でございますが、原子炉の運転期間を延長するに際しまして、保安規定に基づきます保守管理体制について、PDCAがきっちりと回

るかどうかについて確認をしていくということで、保全計画の策定、保全の実施及び保全の有効性評価の仕組み、これらが適切に構築されていることを確認してまいります。

この体制が構築されていることを確認した上で、保守管理体制の妥当性を確認していくこととしております。

3 ページ目ですが、確認した内容ということで、昨年 11 月 25 日～12 月 8 日にかけて、第 3 四半期の保安検査が行われたわけですが、この間の 12 月 1 日～2 日におきまして以下の事項を確認しております。

まず、保守管理を実施できる仕組みが構築されていることの確認ですが、①で新検査制度への対応でございます。新検査制度が導入されたことによりまして運転期間の延長が可能になったわけですが、この新検査制度の導入、定着及び運転期間延長に対応するために、東北電力では、副社長を委員長とします原子炉新検査制度対応検討会が設置されておりまして、現在も継続的に検討が行われていることを確認しております。

この検討会におきまして、審議を踏まえ、社内規定（QMS）文書の新規制定や改正が行われていることを確認しております。

また、平成 22 年度の保守管理目標といたしまして、運転期間延長に向けた評価実施、また、状態基準保全への適用の可否、これらについての検討など、運転期間延長に関する項目が追加されていることを確認しております。

次に、QMS 文書の改正の関連でございますが、今回の運転期間の延長に当たりまして、QMS 文書のうち、機器ごとの具体的な点検頻度等を定めております計画保守作業手順書が改正されているわけですが、これの改正が適切な手順で行われていることを確認しております。

また、改正された文書につきましては、定期的なレビューを実施しまして、その妥当性について検証を行う仕組みができていることを確認しております。

4 枚目のシートですが、これは保全プログラムに係る社内規定（QMS）文書体系をあらわしておりまして、左側が保安規定の条文でございますが、保安規定に基づいた各文書の構成を図示しております。一番右側が二次、三次文書を整理しておりますが、中ほどにあります、ちょっと色を塗ったところがございますが、今回の運転期間の延長で改正したものということで、計画保修作業手順書でございます。この中で機器ごとの具体的な点検の頻度とか周期が記されておりますので、その部分を改正しているところがございます。

5 枚目のシートでございますが、保守管理体制の妥当性の確認ということで、まず 1 番目に、保全計画の策定体制の確認でございます。

まず 1 点目ですが、所定の手順書に従いまして保全の重要度を勘案し、評価の結果を踏まえ、保全計画が策定されていること。

また、点検計画は所定の手順書に従いまして、保全の対象範囲、保全の方式、点検項目、点検の間隔や点検内容、これらを定めておりまして、また、所定の手順書に基づきまして、責任と権限を有する所長の承認を受けるといった形を取っていることを確認しております。

更に、点検間隔を超過しないように、点検計画予実績表を定めておりました、この表に基づいて管理することを確認しております。

2番目に、保全の実施体制の確認でございますが、保全の実施に当たりましては、協力会社に対する保守作業表の発行や、関係部署との調整を踏まえた工程管理、これらを適切に行っていくことを確認しております。

2点目に、保守作業実施手順書に従いまして、点検記録や定期事業者検査の成績書によりまして、機器等の機能を発揮し得る状態にあることを適切な時期に確認・評価しております。

万一、機能を発揮し得る状態にあることが確認・評価できない場合につきましては、不適合管理検討会による検討などを経まして不適合管理を行い、是正措置が講じられることを確認しております。

6枚目のシートでございますが、保全の有効性評価の実施体制の確認ということで、所定の手順書に従いまして、保全活動から得られた情報を適切に組合せ、評価を行うこと。

また、次期保全計画を策定するために、適切な時期を定めて評価を行うこと。

また、評価結果に基づいて保全計画へ適切に反映して、継続的な改善につなげること。

また、保全の有効性評価の妥当性につきましては、所定の委員会による審議を経て、所長の承認を受けること。

また、点検間隔または頻度を変更する場合には、所定の手順書に従いまして技術評価を行った上で変更を行うこと。

最後に、状態基準保全を適用する場合におきましては、状態監視または傾向監視により故障の兆候が検知できることを評価し、適切な時期に点検・補修等の措置ができる場合に選定することを確認しております。

7枚目のシートは、原子力発電所の保守管理規程（J E A C 4209）に照らしてQ M S文書を整理したフローでございます。中ほどにあるフローで一般的な事務は流れてまいります。まず、保守管理の実施方針、保守管理の目標、保全対象範囲の策定、保全重要度の設定、保全計画の策定と流れてまいりまして、色のついたところが点検・補修等の結果の確認・評価でございます。ここで万一不適合なものが見出された場合には、2つ上の箱に戻りまして、保全計画の策定から見直しが図られる。また、一番下の箱でございますが、保守管理の評価が行われて、ここで不適合が認められた場合には、このフロー全体に見直しをかけなければいけないということで、一番上の箱に戻りまして、実施方針や保守管理の目標の見直しから行っていくということが文書体系として構築されております。

8枚目のシートですが、これまでに確認できた結果ということで、まず1番目に、保守管理を実施できる仕組みが構築されていることの確認ができております。具体的には、必要な文書が適切な手続によって制定・改訂される仕組みが構築されていることを確認しております。

2点目は、保守管理体制の妥当性の確認ということで、Q M S文書等に従いまして、保

全計画の策定、実施、有効性評価など、適切な保守管理体制が構築されていることを確認しております。

9枚目のシートですが、今後の予定ということで、今後の保安検査におきまして、保安規定に基づきます保守管理の実施体制が構築されていること。また、QMS文書等に從いまして、保守管理業務が適切な組織、体制、手順等で実施されていることを継続的に確認してまいり予定でございます。

以上が保安規定に基づきます保守管理体制の審査を保安院が保安検査で妥当性を確認する内容でございます。

○菅原調整班長 続きまして、10ページ目以降でございますが、定期事業者検査に係る保守管理プロセスの審査ということで、JNESが定期安全管理審査で行ったことについて御説明させていただきます。

まず、審査の観点でございますが、JNESが行う定期安全管理審査において、運転期間を変更するに際して、保全計画の策定や実施、また保全の有効性評価プロセスが適切に実施される保守管理の実施プロセスとなっていることを確認するものでございます。

11ページ目でございますけれども、具体的にどういう観点で審査をするかということで、大きく3つございます。1つ目が保全計画の策定プロセスの確認、2つ目が保全の実施プロセスの確認、これらは今後、2月以降に実施する予定をしております。3番目の保全の有効性評価プロセスの確認は、保全活動から得られた情報を基に、現行の保全活動の適切性を検討、評価し、点検間隔の変更など、必要に応じた保全活動の見直しの行為を確認するものでございますが、これをJNESが既に確認しておりますので、具体的に確認した内容を12ページ以降、御説明させていただきます。

12ページでございますが、まず、保全の有効性評価プロセスにおいて評価に必要な情報、どういうデータを取る仕組みになっているかということでございます。まず、審査に当たっては、保全の有効性評価の実施状況について確認しておりますが、その詳細については、機器をサンプリングして確認しております。

保全の有効性評価を行うためのインプット情報、具体的には下の箱に書いてございますが、JEAC4209に示されている保全活動管理指標の監視結果や、保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績、あるいはトラブルなど運転経験、このようなインプット情報により有効性の評価を行っていることを確認してございます。

続きまして、13ページでございますが、先ほどサンプリングということで申し上げましたけれども、保全の有効性評価に必要な情報の確認においては、評価の実施に係るすべての担当部署と、あと、評価に必要な情報の種類、これらの網羅性を考慮して、JNESは機器をサンプリングしております。

例で申し上げますと、まず、a. 保全活動管理指標の監視結果でございます。もし指標の目標値以下のものがあれば、有効性評価をすることになるわけでございますけれども、今回の確認では、目標値を下回ったものはございませんでした。ただ、評価手順が適切に

されているかを確認するため、保全活動管理指標の監視結果の有効性評価を担当する部署が行った情報を選択して確認をしております。

その下のb-①点検手入れ前データの推移は、機器の状態評価の区分、機器の故障だとか、通常より悪いたとか、通常どおりというような、ここも網羅性を踏まえた上でサンプリングして確認しております。このように網羅性を有する形でサンプリングをして、適切な情報を取る仕組みになっているかということを確認しております。

続きまして、14ページでございます。保全活動の改善でございます。継続的な改善を図ることを目的といたしまして、下の箱に書いてございますが、点検間隔または頻度を変更する場合、保全データの推移等からの評価、あるいは時間基準保全から状態基準保全に移行する場合、故障の兆候が検知できることの評価、こういうことを評価項目と定めていることを確認しております。また、適切に評価しているということを確認しております。

実際にはどういうことをやられたかということでございますが、15ページに例を示しております。(1)の「点検間隔又は頻度を変更する場合、保全データの推移等からの評価」が改善の評価項目でございますが、これにつきましては、点検間隔のクリティカルとなる部位に着目した技術評価を定めて評価していることを確認しております。

16ページでございます。点検間隔・頻度を変更する場合、どのようなことをやられているかということでございます。真ん中ほどにa.点検及び取替結果の評価、これは保全の実績でございます。b.劣化トレンドによる評価、c.類似機器等のベンチマークによる評価、d.研究成果等による評価、このような各評価を適切に活用して行うことを定めております。また、これらの評価手法を活用して評価していることを保全の有効性評価の結果の記録により確認しております。

また、下のポツに書いておりますが、これまで運転期間を13か月として実施している点検について、24か月への見直し評価を実施したことを確認しております。

17ページでございます。これらの評価結果を踏まえて、保全計画へ反映されているかということの確認でございます。下の箱に書いておりますけれども、保全の対象範囲、保全の重要度、保全活動の管理指標の設定及び監視計画、保全計画、保全方式、点検計画など、有効性評価の結果、これらの項目が改善される項目としてあるわけでございますが、それらについての変更が反映されていることを確認しているところでございます。

18ページでございますが、まとめでございます。保全の有効性評価プロセスの確認結果ということで、まず1つ目でございますが、保全の有効性評価は実施に係る規程類が整備されておりました。また、それらに従って実施されていると評価しております。

2番目でございますが、保全プログラム及び保守管理に関する改善活動の実施状況としては、点検の結果、各種技術情報を適切に収集し、それを基に保全の有効性について評価を行って、改善が必要と判断されたものについては、改善実施済み、もしくは計画的に改善するということが確認できております。また、保全活動から得られた情報を基に、保全

の有効性評価は適切に実施され、保全計画の妥当性確認及び見直しが実施されているということで評価しております。

最後に、保全活動管理指標の監視結果から、原子炉の安全性や供給信頼性に影響を与える故障はないことが確認されており、保全活動は有効に評価しているということで、JNESはそういう評価をしております。

最後に、今後の確認事項ということで19ページでございます。まず1つ目、保全計画の策定プロセスの確認ということで、保全計画が適切に策定、改善、維持されているか、運転期間延長に伴うQMS文書の改訂要否の検討、改訂要否の判断根拠等について確認してまいります。

具体的には、定期事業者検査の検査範囲、検査周期など、これらの適切性を確認することとしております。

②保全の実施プロセスの確認ということで、実施に定期事業者検査が適切に実施されているかということも確認してまいります。定期事業者検査を実施する組織、体制、ここは協力事業者も含んで行います。手順、判定基準が適切に定められて実施されていることを確認いたしまして、これらに従いまして、検査結果の確認、不適合管理、検査実施プロセスの適切性を確認してまいります。

この確認に当たっては、先ほどサンプリングということも申し上げましたが、運転期間延長に伴い、判定基準の見直し、点検頻度の変更等を行った機器をまた網羅性を担保する形でサンプリングして、個別に確認する予定としております。

以上でございます。

○岡本主査 どうもありがとうございます。

保守管理の実施体制に関する審査の状況ということで、まだすべて終わったわけではございませんけれども、現状のところでは特に大きな問題はないという御報告でございました。

それでは、この件につきまして、フリーディスカッションとさせていただきます。何かコメント、質問等ございましたら、よろしく願いたします。

山口先生。

○山口委員 15ページ、審査内容のところなんですけれども、(2)で「時間基準保全から状態基準保全に移行する場合、設備診断技術等により故障の兆候が検知できることの評価」という項目があって、要は、状態基準保全の採用はまだですよという状況で書かれているんですけれども、今回の評価においては、状態基準保全、あるいは状態監視技術の適用ということについては、こういう取組みが行われているということが評価されたということにとどまっているんでしょうか。

○川崎JNESグループ長 JNESの川崎といいます。代わりまして回答させていただきます。

先生言われますように、現在、状態監視保全を採用している機器等はございません。す

べて時間基準保全でございまして、ただ、電力さんは、今後に向けて、状態監視保全にしていきたいようなものは、データを集めるために、状態監視保全のデータを採取します。例えば、振動測定なり、あるいは潤滑油の温度測定、あるいは潤滑油の劣化状態、そういったものをこの保全サイクルで追加して測定していきたいと、そういう計画を挙げております。それは長期サイクルに向けた体制が整っているということで判断できますので、そういうことできちっと行われているという評価をした次第でございまして。

ちなみに、次のサイクルで状態監視データを追加して測定するという項目につきまして、次の点検計画、いわゆる保全計画の中にそういったものが折り込まれているということは確認してございます。

以上です。

○山口委員 ありがとうございます。

○岡本主査 ありがとうございます。

そのほか。関村先生。

○関村委員 今の点は、細かい点なので発言は控えようと思っていたんですが、状態基準保全というのは当然、データを蓄積していくという観点と、保全のアクションのための考え方、基準とっていいんでしょうか、それをどのように定めていくか、そういうものがセットになって初めて一歩前へ進めるものだと考えているんです。そういう意味では、今はデータをきちっと蓄積をし、そのために監視技術というものを適用していくことを計画的にやっていच्छやると、そういう段階かなと思うんですが、今、状態基準保全と状態監視保全をコンフューズするような御発言があったので、この辺のところの考え方を、整理をきちっとお願いをしたいと思っております。

○岡本主査 よろしいですか。

○山本原子力発電検査課長 御指摘のとおりでございまして、状態基準保全、それから、状態監視保全、これは当然、意味するところが違いますので、そういったところの考え方をきちっと整理したいと、我々も確認をしていきたいと思っております。先生御指摘のとおり、状態基準、すなわち一定の状態になれば保全を行うという状態基準保全は今回の計画ではまだございませんが、その前段階としてのデータを採取して、そういう判断基準を設定できるためのデータの蓄積並びにその判断基準の設定の考え方を、現在、事業者が検討を開始をして、その知見を蓄積をしているところを確認しているところでございます。御指摘の点を踏まえて、私どもの確認をしっかりとやっていきたいと思っております。ありがとうございます。

○岡本主査 よろしく申し上げます。

そのほか。平野先生。

○平野委員 プロセスの確認といった場合、まず、プロセスが存在しているかという確認と、次に、プロセスが有効に機能しているかという確認で、この資料の前半が存在しているかという確認で、後半が有効に機能しているかという確認と理解しましたが、質問は、

まず、前半は、多分、延々とやるべきものではなくて、存在していることが確認されれば次のフェーズに移っていき、後半に重点が移っていくという理解でよいか。後半に関しては、サイクルとしては3サイクル終わったところで、そのシステムが有効に機能しているかどうかを確認できる段階ではないので、途中段階であって、これからやっていくという理解でよいかということが第1点です。

2点目は、ちょっと具体的になりますが、保全の有効性につきまして、13ページのaの欄ですけれども、保全活動の管理指標を満足している場合は有効性評価の対象とならないということと考えてよろしいかということです。その場合、この指標のゴールが満足されていて、なおかつ、いろんな変更がない場合だと、有効性評価はほとんどやる必要がないと、そういう理解でよろしいでしょうか。その2点、お聞かせください。

○山本原子力発電検査課長 まず、前半の御質問でございます。体制については、事務局から御説明いたしましたように、保安規定及びその下部規定に基づくQMS文書体系の下で初期体制ができていくかということの確認をまず第1点やっております。したがって、これは一度確認をいたしましたら、そういう組織があることがわかっておりますので、それを繰り返して確認することはございません。むしろ後半で御説明いたしました、そういう組織、体制の下で、この保全のサイクルのプロセスが実施をされます。

今回、保全の有効性評価のプロセスを行いましたのは、現在、第3保全サイクルが継続中でございます。これは、定期検査が開始されますと次の新しい保全サイクルに入るわけでございます。今回の保全計画は次の第4保全サイクルに基づきます保全計画の審査をしているわけでございます。ここで評価をしております保全の有効性評価プロセスというのは、第4保全計画で策定されました保全計画の前提となります、前回まで、第3保全サイクルまでの保全の有効性評価プロセスがきちっと機能していたかどうかという観点で確認しているものでございます。したがって、今後の対応ということで、保全計画の策定及びその実施のプロセスを見るというのは、次の第4保全プロセス、すなわち今回の保全計画及びその保全計画に基づく実施プロセスが適切なものであるかどうかということをしてJNESの安全管理審査で確認していこうというものでございます。

それから、13ページにあります保全活動管理指標のところの記載ぶりでございます。この保全活動管理指標というのは、既に御案内のとおり、全体の保全のシステムの中で目標値を定めて、それに基づく保全計画を策定し、実施をするための基本となるものでございます。7ページの資料にありますように、保全の実施方針、保守管理の目標を定め、それに基づいて保全の対象範囲並びに保全の重要度を設定して計画を策定すると、こういうプロセスでございます。13ページの管理指標のところは、こういう保全活動の結果、※で書いていますプラントレベルとか系統レベル、それぞれの指標を1つの保守管理の目標として設定をしております。

今回の有効性評価では、この目標値を下回るというのは、要は満足しないという意味でございますが、そういった事象はなかったということで、指標を超えることによって有効

性評価を、そういう観点から評価をする必要は必ずしもなかったということでございます。指標を超えなければ、いわゆる保全の有効性評価全体を行わなくていいという趣旨ではございませんで、あくまで指標の観点からは評価を見直す必要はなかった。すなわち、この目標値なり、あるいは実施のやり方が問題がなかったという観点での評価でございます。勿論、保全の有効性評価は、13ページのbにあります保全のデータの推移とか、長期的な傾向などを見まして、個々の保全のやり方、方法、頻度、こういったものは勿論、適宜見直しをする、すなわち個別の有効性評価はきちっと行っていくということは当然必要でございますし、それが実施されていることが確認されているということでございます。

○岡本主査 よろしいでしょうか。

○平野委員 最後のところだけ1点。そのような理解をしていたので、変更がない場合という質問をさせていただきました。指標は全部回っていて、保全のやり方だとかに変更がない場合は、基本的には有効性評価というのはないというイメージなのか、そのほかにも何かやることがあるのか、そういう質問です。

○山本原子力発電検査課長 むしろ指標と比較して改善事項がないか、あるいは保全データなどを基に検査、点検方法のやり方、頻度などを見直すべきかどうかという検討、これらを総称して、実は保全の有効性評価と呼んでおります。すなわち、今までやったことがいかどうかを含めて行うのが有効性評価でございます。見直さなければ有効性評価をやっていないわけではなくて、有効性評価を行った結果、例えば、検査頻度とか方法を見直さなくてもよかったという結果にもなることがあるということでございます。

○岡本主査 この文章の書き方がわかりにくかったかもしれないということでございますが、趣旨は御理解いただけたかと思えます。

そのほか。小林先生。

○小林委員 全体としては非常に結構だと思いますが、細かいことで、これは参考で御説明もなかったんですが、4ページの文書体系の一番右側の欄、二次文書とか三次文書が出てくるところで、上から3分の2ぐらいのところに「三次文書 点検手入れ前データの採取及び評価手順書」というのがあります。新検査制度で点検手入れの有効性ということを大分議論して、手入れ前のデータが欠けていた、それが非常に重要だという指摘で、これは非常に結構だと思うんです。是非こういうのを文書化して実行していただきたいと思うんですが、質問は、点検手入れ前データの採取及び評価手順書、これは非常に結構なんだけれども、手入れ後のデータがあって初めて手入れ前データとの比較で評価ができるという問題になっていると思うんです。そうすると、手入れ後のデータが出てこないのは、どこか手順書としてあるのか、ないのか、ここは手入れ前のデータの評価だけしかしないのかというのがちょっと気になるんです。当然、保全計画全体としては、手入れ後のデータがあるのは当たり前なんです。比較という意味で出てこないのがちょっと気になるというのが質問です。

もう一つは、それに関連して、13ページで、真ん中のbの保全データの最初の①に「点

検手入れ前データの推移」というのがあって、これはJNESが審査をするためにデータのサンプリングをしますという趣旨はわかるんですけども、JNESが区分に従って5件選びました、それで、データの推移という意味が、何をサンプリングして、何をチェックするんですかというのが見えないんです。それが関連事項で、その2つ、済みませんが、教えていただきたい。

○山本原子力発電検査課長 まず、前半の御質問でございます。手入れ後のデータをきちっと評価するというのは当然必要なことございまして、この文書体系のタイトルではわかりませんが、手入れ後のデータを確認するというのは、例えば、点検評価をし、あるいは必要な保守管理をし、そして動作試験をいたしまして、その結果、成績書を残すということで、これは、点検工事の成績書とか、名称はいろんな名称があると思いますが、先生が御指摘のとおり、そういうデータをきちっと整理、評価をするというのは今までやってきておりますし、当然それが一番重要な点でございます。名称はどこに入っているか、必ずしも明示的に申し上げるのは難しい点があるかもしれませんが、これは当然やっております。

更にそれを踏まえて、保守作業の最適化、上から4つ目ぐらいの箱に三次文書で保全計画最適化手順書など、要は有効性評価を行いまして、それをきちっと反映するという仕組みがあると申しましたが、それに関連する手順書も準備されておまして、手入れ前データをまず採取し、評価すること、そして実際の点検手入れ後の対応をして、その評価をし、その結果を比べて有効性評価ということで次の保全計画に反映する、最適化するという意味であります。そういう文書体系ができていくということは、総体としては確認できてございます。個別のどの文書名がどう記載されるか、この場で申し上げるのは難しいですが、そういうことが確認できていると思っております。

それから、推移のところについては、JNESの方でお答えいただけますか。

○川崎JNESグループ長 ちょっと補足させていただきますと、先ほどの点検手入れ後のデータの話ですけども、この資料をつくり出すときは、先生言われていたとおり、点検手入れ前データも評価することが非常に大切なことだということで、点検手入れ前データという表現にしていたけれども、電力さんの中では、保全の有効性評価実施手順書というのがございまして、その中で点検手入れ前後データをきちっと評価するとうたわれておりますので、大丈夫です。

○小林委員 前後データにしていきたい。

○川崎JNESグループ長 それと、データの推移ですけども、これは一回限りのデータではなく、過去から延々と集めているデータを見ながら評価していくということを含めた意味でのデータの推移という形で書かれております。

○小林委員 5件を選定したことと、この推移というのは、5件の推移しか見ないと、そういうことですか。

○川崎JNESグループ長 事業者はすべてについて見ておりますけれども、JNESと

しましては、すべてを見るとかなりの数になりますので、一応、サンプリングとしましては、状態がいいものは余りにしないでいいだろうということで、選定対象とした1つは故障です。これも、故障といっても、本当に潰れてしまったというような故障ではなくて、錆が出ていました程度で、それを電力さんは故障として挙げていましたという程度のもです。あとは、通常よりちょっと悪い、考えられる状態よりちょっと悪いものがあったというものをその中から選んで、どのような評価をして処理しているか、次にどう反映させているかを見ました。あとは、通常どおりというのも念のために見てみると、そういう形でのサンプリングでした。

○小林委員 要するに、①だけデータの推移というのがあって、②、③はデータそのもの。だから、①の推移が余計だと思えばいいわけね。

○川崎 J N E S グループ長 ただ、意味的には、先ほど申し上げたように、一回限り、前回の定検の結果、出たものだけ見て評価するというものではなくて、過去の経験とか、過去のデータとか、あるいはほかのものの経験とか、そういったものもひっくるめた形での評価になっていますという趣旨です。

○小林委員 わかりました。

○岡本主査 多分、手入れ前点検データ及びその推移ということだと思います。

大変恐縮ですが、まだ資料が4分の1しか進んでいないということで、大丈夫かなという気になってまいりました。いろいろ御意見いただきましてありがとうございました。実施体制については、おおむね順調に進んでいるということで、また今後、確認事項があるということで、それを踏まえて最終的な判断につなげていくことにさせていただければと思っております。

## (2) 保全計画の妥当性の審査状況について

それでは、引き続きまして、資料2の審査状況について、説明のほど、よろしく願いいたします。

○忠内施設検査班長 では、保全計画の妥当性の審査状況ということで、資料2になります。ページをめくっていただきまして目次がございまして、2ページが「保全計画の妥当性の審査方針」ということで、前回の検討会でも示させていただいております。

方針といたしましては、東通1号機の運転期間延長、これは13か月から16か月ですけれども、これの保安規程変更届で、保全計画の策定について、機器等の実績等を踏まえた検査の対象、方法、頻度等の保全計画の妥当性を審査します。特に、保全計画から定まる検査間隔の妥当性の確認をしていきます、といった大きな方針でございます。

その確認のポイントといたしましては、その下にございますように、劣化メカニズムを踏まえた科学的根拠ということで、4点、点検及び取替結果の評価、劣化トレンドによる評価、研究成果等による評価、類似機器等の使用実績による評価といった確認のポイン

トを踏まえながら審査していくといったことになってございます。

ページをめくっていただきまして、各審査段階での確認ということでございます。これも御説明すると長くなりますので、また後で同じものが出てきますので、そちらで御説明をさせていただきたいと思っております。

それと、今回、立入検査も実施してございます。そのときの確認状況についても後ほど御説明をさせていただきたいと思っております。

それでは、またページをめくっていただきまして、5ページ目になります。東北電力の「東通1号機の概要とこれまでの運転状況」でございます。東通1号機の方は、営業運転開始が平成17年12月8日。運転年数が5年1か月ぐらい。型式はBWR-5。格納容器はマークI改良型。電気出力は110万kWといった資料になってございます。

それと、運転状況についてでございますが、営業運転開始以降、3回の定期検査を実施してございます。前回の定期検査より新しい検査制度に基づく保全計画が届出されまして、保全計画による保全活動を継続的に実施されてございます。

東通1号機の方では、運開以降、法令に基づくトラブル等は発生してございません。

次に、届出されている「保安規程変更届出書の構成」でございます。変更届といいますが、もう既に机の上にサンプルで置かせていただいております保全計画の中身がほとんどでございます。その中に始期、適用期間とか、保全活動管理指標とか、いろいろと項目がございます。そのうち、下の方に行きまして、添付資料1～3ということで、こういった資料も付いてございます。添付資料1は変更理由、添付資料2が保全の有効性評価の結果に関する説明書ということで、当然のことながら、全サイクルの実績を踏まえた保全の有効性の評価がなされるわけでありますので、その結果をどういうふうに反映していくかといったことをここで説明してございます。それと、添付資料3でございますが、今回の運転期間の延長に絡めて、ここが多分、メインになるかと思っております。定期事業者検査の判定における一定の期間の変更において考慮した事項に関する説明書といったことで、ここが期間延長に関する大部分の説明の資料になるかと思っております。

ページをめくっていただきまして「第4保全サイクル保全計画の策定の流れ」でございます。先ほども御説明いたしました、全サイクルのデータを用いました保全の有効性評価を当然のことながら評価いたします。保全活動管理指標の監視結果とか、保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績とか、先ほど安全管理審査の説明でもございましたのと同内容のものでございます。それに、今回、点検周期の延長という観点から、13か月から24か月といったところの情報が入りまして、これと併せて有効性評価が行われる。それに対する技術的な根拠の説明として、先ほど申しました添付資料の一定期間の変更において考慮した事項を考慮しながら評価して、最終的に第4保全サイクルの保全計画ができ上がるということでございます。これに対して、保安院とJNESが技術的な妥当性を確認いたしてございます。

次に、8ページ目でございますけれども、実際の「保全計画の確認」でございます。下

の枠の中に審査項目として1～7までの7項目ございます。このうち上2つ、保全計画の記載事項の確認と保全活動管理指標の目標に対する実績については、運転期間の延長がなくても、通常、変更届がなされれば審査する項目です。今回、新たに運転期間の延長という観点で言えば、先ほどお示しいたしました審査方針にも同じ内容が含まれてございますけれども、3～7の部分でございます。点検間隔を支配する機器の点検周期延長の妥当性確認、点検間隔を支配する機器以外の点検周期延長の妥当性確認、安全機能を担う系統設備の試験周期の技術的妥当性確認、供用期間中検査の検査対象範囲の妥当性確認、状態基準保全の実施状況確認といった項目でございます。

ページをめくっていただきまして9ページ目でございます。まず、1つ目の「保全計画の記載事項の確認」というところでございます。

確認の視点でございますが、これは、保全計画に関する要求事項が満足されており、点検計画の内容が運転期間延長に整合したものであることを視点としております。

実際の確認方法といたしましては、当然、計画の中に記載すべき内容が記載されていること。

それと、前サイクルと今回の第4保全サイクルの点検の内容を比較して、変更点を確認する。

それと、点検方式（点検頻度等）の変更点につきまして、有効性評価が行われていることを確認するとともに、検査間隔を支配する機器につきましては、詳細な技術評価の結果がちゃんと含まれているかどうかを確認する。それと、変更内容が点検計画と整合しているかといった観点で確認をします。

10ページ目で、確認結果でございますが、当然のことながら、法に基づく保全計画の要求事項をすべて記載されていることを確認してございます。

それと、前サイクルとの比較につきましては、点検方式が変更された147機器について確認してございます。このうち、内訳でございますけれども、点検周期の変更が94機器、状態監視の追加ということで53機器ございます。

それと、方式が変更されたものにつきましては、保全の有効性の内容が届出書に記載されていることを確認してございます。あと、検査間隔を支配する機器である37機器、後ほども何回も出てきますけれども、これが適切に抽出されていること、それに対して技術評価が行われていることを確認してございます。それと、当然のことながら、これが点検計画と整合していることも確認してございます。

次の11ページでございます。「保全活動管理指標の目標に対する実績」は、先ほどの説明でも同内容がございましたけれども、保全活動管理指標の目標値に対する実績を確認し、保全が有効に機能していることを確認するといったところでございます。

確認方法といたしましては、プラントレベル、系統レベル、それぞれが目標値以下であることを確認してございます。

下の12ページでございますけれども、表にございますように、プラントレベルについて

は、3項目がそれぞれ目標値以下であることから、保全是有効に機能していることを評価してございます。

ページをめくっていただきまして13ページでございます。これが系統レベルでございます。系統レベルの一部の抜粋でございますけれども、実は、数ページにわたって、非常に項目が多うございますけれども、これについてもすべての指標が目標値以下であることから、保全是有効に機能していたという評価をいたしてございます。

次に、14ページ目でございます。ここから具体的に延長に係るところの審査の内容ということになります。まず「検査間隔を支配する機器の点検周期延長の妥当性確認」ということで、検査間隔を支配する機器については、添付資料3、先ほども申しましたように、一定期間の変更において考慮する事項に関する説明書でございます。これにおいて詳細な技術評価が行われていることから、その妥当性について、下の四角で項目(a)～(d)までございますけれども、これを基にしながら確認をしていきます。4つございますが、まず、検査の間隔を支配する機器の抽出が行われていること、その機器に対して劣化メカニズムの整理及び詳細な技術評価が必要な部位の抽出が行われていること、その詳細な技術評価が必要な部位について技術的評価がちゃんとなされているかどうか。それと過去10年間のトラブル事例の反映状況といったところで確認をしていくことにしてございます。

15ページ目でございます。1つ目の「検査間隔を支配する機器の抽出」でございます。まず、下のフロー図に基づき抽出されているかということを確認してございます。上の方から行きますと、定期検査の都度点検している機器のうち、定期事業者検査の対象機器396機器がフローの一番上段になります。これを下のフロー、まず、性能維持のための措置を実施する点検項目ということで、これがなされるか、なされないか。なされないものを右側によけます。その下に落ちていきまして、次が定期検査の判定における一定の期間設定に影響しない点検項目でございますが、具体的に言いますと、運転中に点検可能であるものについては右の方によけていく。最終的に残ったものが詳細な技術評価の対象機器になります。一定期間の設定に影響しないものが1つございますけれども、これも除いて、最終的にはここで37機器を抽出するといったこととございます。

その下のページでございます、実際のフローを流した後の分類と、今回、評価を行った後、変更された点検頻度や保全方式、これの内容について一覧表にしてございます。これを見ていただきますと、分類1～3、その他いろいろ分類分けしてございますけれども、技術評価の対象、これは左側の赤い数字でございますが、トータルすると147機器、これが点検頻度の変更や保全方式の変更、保全方式の変更といたしましても、実際のところは時間基準保全に状態監視を追加でやっているといったこととございます。それぞれにつきまして、審査項目の(3)と(4)でちゃんと確認しているといった状況でございます。

ページをめくっていただきまして、17ページでございます。実際の確認方法といたしましては、毎サイクルの定期事業者検査の機器が、大本のフローを流す前の機器としてちゃんと選定されているかどうかの確認と、あと、抽出フローに従って適切に機器が抽出され

ているかということを確認するといったことをございます。

結果といたしましては、機器分類表とか、あと、「機器分類－保全計画対応表」、これは事業者でつくっていただいているものなんですけれども、これに基づき、あらかじめ機器が選定されていて、それに基づいてフローを流し、最終的に抽出がされるということなんです、その抽出の確認ということで、どういったことを確認するかというと、分類1とか分類2の中に、分類3、最終的に残る詳細な技術評価の対象になる機器37機器に相当するものが入っていないことを、根拠資料を用いて確認をしてございます。

下に例示として制御棒駆動水ポンプがございます。当然のことながら、毎サイクル、簡易点検において、メカニカルシールを交換しておりますけれども、2系統あり、運転中に点検可能ですので、先ほどのフローの分類2で弾かれて、分類3、一番下の技術的な評価の対象機器にはならないことを確認してございます。

今度は、18ページ、(b)、2番目の項目になります。「劣化メカニズムの整理及び詳細な技術評価が必要な部位の抽出」ということで、先ほど機器の選定がされたんですけれども、今度、機器に対して、部位の抽出といった観点でございます。

視点につきましては、当然のことながら、点検頻度について、機器の部位ごとの劣化メカニズムを踏まえた科学的根拠に基づき設定されていること、その妥当性について確認するといった視点で書いてございます。

確認方法といたしましては、各部位の劣化メカニズムの確認、現状保全が機能していることの確認、性能維持のための措置を実施していない部位についての確認、最終的に詳細な技術評価が必要な部位の抽出といった手順にのっって確認してございます。

ページをめくっていただきまして、19ページになります。これが実際の詳細な技術評価が必要な部位の抽出フローでございます。先ほど選定いたしました分類3－bの機器、これは37機器でございますけれども、それぞれの確認方法といたしまして、A、B、Cの観点からチェックをして、適切に抽出されているかということを確認してございます。

フローの中身を概要説明いたしますと、当然のことながら、機器にそれぞれ部位がございまして、それに対して、点検の実施頻度が現状で2サイクル、26か月相当の方は外します。その下に行きまして、26か月程度では劣化事象が顕在化しないとか、または性能維持のための措置を目的とした点検ではない部位も外して、最終的に残るのが点検の間隔の変更において、詳細な技術評価が必要な部位といったことで、右の方に例示がございますが、原子炉再循環ポンプで言えば、最終的にはメカニカルシール、ガスケットというものが抽出されるといったことをございます。

最終的に確認結果でございますけれども、まず、劣化メカニズムの整理といたしましては、日本原子力学会標準の劣化メカニズムまとめ表を参照しながら整理状況を確認してございまして、当然のことながら当該機器で用いている材質等を踏まえて適切に整理されていることを確認してございます。まとめ表だとか、保全内容決定表の対比ということで、それぞれ対比する資料がございますので、それを対比して確認してございます。

それと、現状保全が機能していることの確認です。過去の使用実績とか点検実績を確認して、実際に機能していることを確認してございます。

それと、性能維持のための措置を実施していない部位の確認についてでございます。これにつきましても、点検記録による機能、性能に影響を与える劣化事象のないことを確認してございます。

最終的に詳細な技術評価が必要な部位の抽出ということで、先ほどお示ししましたフローで適切に抽出されていることを確認してございます。

ページをめくっていただきまして、21 ページでございます。これは、先ほどの劣化メカニズムの整理の一例でございます。左側でございますのが劣化メカニズムまとめ表、BWRの方でございます。今回、2008 年度版を使用してございます。それに対して、右側でございます事業者が特につくってございます保全内容決定表がございまして、これと左の経年劣化事象とか、そこら辺の項目が適切に整合しているかどうかを確認してございます。

次の 22 ページでございます。これは 3 番目の「詳細な技術評価が必要な部位の技術評価内容」ということで、実際に部位が抽出された後の技術評価の内容でございます。

確認方法といたしましては、最初の審査方針にもございました 4 つの確認ポイントを踏まえながら確認してございます。

ページをめくっていただきまして、23 ページでございます。確認結果でございますけれども、まず、1 つ目の点検及び取替結果の評価は、機器として各項目重複するものはございますが、とりあえず、この点検及び取替評価の結果が 73 部位、この評価で使用されてございます。これについては、過去 3 回分の点検記録によって、時間依存性のある有意な劣化が発生、進展していないことを確認してございます。

2 番目の劣化トレンドによる評価は、8 部位の評価で使用されてございます。これについては、例えば、再循環ポンプ電動機の軸受け潤滑油については、減少量に関する傾向データを用いまして外挿評価を実施してございます。計器については、J E A G の規定がございまして、それに基づくドリフト評価がなされてございまして、評価の内容が適切であることを確認してございます。

3 番目の研究成果等による評価は、8 部位の評価で使用してございます。これについては、耐久性に関する研究成果とか、メーカーの推奨値、これらを用いて点検周期以上の使用に対して耐久性があることを確認してございます。また、評価に用いられている研究成果等が当然のことながら該当部位に適用できるという考え方についても確認してございまして、これについても妥当ということでございます。

この 3 番目の項目に関しましては、下のページに研究成果による評価ということで一例をお示ししてございます。これは圧力容器のリングのインコネル 718 の応力緩和曲線でございます。例えば、このグラフから、540～600℃程度においては、供用開始後から応力緩和が進行してございますが、時間の経過とともに緩やかになっている。また、温度が低ければ緩和の程度は小さくなりますといったことからすれば、実際の当該部分の運転温度

が 290℃ぐらいということから、応力緩和は時間が経過してもほとんど進行しないといった確認をしていることが具体的な例示でございます。

また上のページに戻っていただきまして、4 番目の類似機器等の使用実績による評価は、62 部位で使用してございます。これにつきましては、類似機器におきまして、変更後の点検周期以上での運転実績があるかどうか。あとは、点検周期を決定する使用部位の劣化に起因する故障が生じていない、これを基に確認をしてございます。

それでは、ページをめくっていただきまして、25 ページになります。4 つ目の観点でございます。「(d) 過去 10 年間のトラブル事例の反映状況」でございます。これにつきましては、当然のことながら過去 10 年間のトラブル事例について、適切に類似事象を抽出し、技術評価に反映しているといったことでございます。

確認方法といたしましては、法令報告事象と海外の事象ということで、法令報告につきましては、J N E S 所有のデータベースがございまして、それについて類似事象を抽出して、その結果と事業者のものを突き合わせ、比較して、適切に抽出されているかということで確認してございます。

それと、海外事象についても、N R C の Bulletin、Generic Letter とか、J N E S 所有の N R C - D O C U M E N T S とかを用いて、評価対象期間において当該のものを抽出して、その根拠となるエビデンス資料との比較をすることによって、適切に抽出されているかを確認する。実際におきまして、そのような観点から抽出をされてございます。

26 ページで行きますと、法令報告事象については、N U C I A トラブル情報の時間依存性の判断情報を参考とした上で、時間依存性の有無を判断していることを確認してございます。

その後、法令報告事象から抽出をして、技術評価対象の 8 機種に係る 14 件を抽出してございます。

ただし、この 14 件に対しまして、詳細な技術評価書にて評価を行っておりまして、結果的には同種トラブルが発生する可能性は小さいとか、もしくは可能性はないという判断をいたしてございます。

下に一例がございませけれども、例えば、復水器細管（銅合金製）の局所的な減肉事象というものが抽出されているんですが、東通 1 号機では耐食性に優れたチタン管を使用していることの確認をしてございます。

それと、海外事象につきましては、技術評価対象の 1 機種に係る 4 件を抽出してございます。それについては 27 ページでございます。これにつきましても同種のトラブルが発生する可能性は小さいと判断してございまして、これは妥当であるという確認をしてございます。

実際のところ、その一例が 28 ページに一覧として載せてございます。

ページをめくっていただきまして、29 ページ目でございます。大本の確認の項目の 4 番目でございます。「検査間隔を支配する機器以外の点検周期延長の妥当性の確認」でござ

いまして、当然のことながら、点検周期を支配する方のみならず、それを支配しない機器についても、ちゃんと点検周期の延長が行われた場合については、それが適切に評価されているかどうかもきちっと確認してございます。

確認方法といたしましては、要は検査間隔を支配する機器以外の機器がすべて抽出されているかどうか。

それと、ほかのものと同様に、先ほど来、確認のポイントとして挙げております4項目を基に評価をしてございます。

確認結果でございますけれども、前サイクルと点検計画を比較いたしまして、点検周期を延長している機器のうち、先ほど言いました37機器以外の57機器が漏れなく抽出されていることを確認してございます。

この57機器につきまして、先ほど申し上げました1～4の確認ポイントに従い、適切に評価されていったことを確認してございます。その内容につきましても、根拠資料等につきまして突き合わせを行って、妥当であるという確認をしてございます。

ページをめくっていただきまして、次の31ページでございます。電動駆動原子炉給水ポンプの給水流量調節弁、これは弁駆動部のところの一例でございます。事業者でこういった保全の有効性評価の結果等より保全へ反映した事項の一覧表、非常に膨大なものなんですけれども、こういった中に評価内容ということで含まれてございまして、見にくいところもありまして、下の2)に評価内容について抜き出しております。

この機器につきましては、確認ポイントの①と④の点検及び取替結果の評価と類似機器等の使用実績による評価の2点をもちまして評価をしています。①の方は、当該機器に有意な劣化が発生していないことを確認したもの、類似機器の方につきましては、他社のBWRプラントの給水制御弁駆動部、これは26か月以上使用した実績につきまして、点検計画表をもって確認をしている。また、26か月使用後の定期検査において、有意な変化がないことを工事報告書を用いて確認をしているということでございます。

下の32ページでございます。5番目の「安全機能を担う系統設備の試験周期の技術的妥当性確認」でございます。これにつきましては、安全機能を担う系統設備の試験に関しまして、これまでの点検周期、13か月ですけれども、これで担保した安全上重要な機器の機能に関しまして、点検周期を延長した場合でも、技術基準に適合した状態を維持できるか、技術的妥当性を確認するといった視点でございます。

これにつきましては、安全機能を担う系統の試験といたしまして、定期検査の都度実施してございます定期事業者検査(79件)につきまして、点検周期を24か月に延長した場合でも大丈夫かということ、技術的妥当性について確認してございます。

結果でございますが、次の33ページでございます。原子炉格納容器漏えい率検査につきましては、余裕係数、要は時間の要素を含んだ係数がございまして、これを0.1から0.2に、13か月から24か月に相当するところの係数を変更することで延長が可能であるとしており、これについては技術的には妥当であると判断してございます。

その他の検査につきましては、下に掲げてございます3つの観点から、点検周期延長に際しても機能に影響を及ぼさないことを確認してございます。その3つにつきましてはですが、1つ目は、安全機能を担う系統を構成する機器。これにつきましては、点検周期延長の妥当性を確認してございます。要は、系統の安全機能を構成している機器自体の延長の妥当性がまず確認されている。それと、過去の実績、過去の運転実績とか、いろいろございますけれども、時間依存性のある安全機能としての低下は今のところ確認されていない。これらより、現行の判断基準による機能検査を行うことによって、延長された点検周期における機能維持の確認が可能であるということで確認してございます。

続きまして、34ページでございます。6番目の供用期間中検査の対象となる機器につきまして、点検周期の延長に伴う1サイクル当たりの検査対象範囲の設定に係る計画の妥当性について確認してございます。

確認方法といたしましては、供用期間中検査、これは非破壊検査の対象となるクラス1～3機器及び原子炉格納容器の検査について、運転期間を16か月に延長した場合の計画の見直しの妥当性でございます。

実際のところは、ページをめくっていただきまして、35ページをごらんいただきたいと思います。ここに1つの例でございますけれども、クラス1機器供用期間中検査10年計画というものがございまして、上が変更前、下が変更後でございます。運転の周期が伸びるということは、逆に言いますと、10年のスパンで考えますと、小さい字で大変恐縮なんですけれども、変更前は10年で7サイクルありますが、これが運転期間延長になると、タイミングとして6サイクル分に減りますので、そういったサイクルの中でそれぞれの供用期間中検査が適切な範囲内におさまるということで、実質は前倒しになっていくといったところで、要は、供用期間中検査のタイミングとして後ろ倒しになるものはないか、ちゃんと前倒しになって含まれているかどうかということの確認をしてございます。

次に、36ページ目になります。7つ目の「状態基準保全の実施状況確認」でございます。この確認の視点といたしましては、状態基準保全を実施するに当たり、対象機器の範囲及び状態監視技術が妥当であること、状態基準保全を適切に実施する体制となっていることを確認するといったことの視点でございます。

実際に状態基準保全が実施されているわけではないんですが、先ほどの安全管理審査の方でも説明がございましたけれども、通常の保全プラス状態監視という観点のデータ取りも既に始めているところの確認を実際はしてございます。

事業者におきましては、当然のことながらやみくもに選定するわけではございませんで、確認結果の下の青い枠の中に入っているような優先順位をつけてございます。その中身につきましては、当然のことながら、運転上の制限に係る機器とか、毎定期検査で点検する機器とか、保全重要度が高い機器とか、定期事業者検査の対象機器、その他、考慮すべき機器があればノミネートして、総体の中から、現地の調査とか、代表性を考慮して導入しますといったことにてございます。

ページをめくっていただきまして、次の 37 ページ目でございます。導入実績ということ  
で、先ほど申しましたような選定方法によりまして、まず、振動診断対象の機器として 90  
機器、このうち保全計画記載機器は 78 機器でございますけれども、これをノミネートして  
ございます。

それと、次のページの導入予定の方になるのかなと思いますけれども、潤滑油診断の方  
は 5 機器と 1 機器で 6 機器、赤外線サーモグラフィ診断につきましては、22 年度から試行  
開始といったことで、導入予定といたしましては、下のページを読ませていただきますけ  
れども、平成 20 年度までに LCO の機器等。

○岡本主査 済みません。カットして申し訳ないんですけれども、時間の関係で、重要で  
ないところは少し飛ばしてください。

○忠内施設検査班長 わかりました。済みません。

そういった形で、一覧表のような状態になってございます。

ページめくっていただきまして、39 ページになります。去年の暮れ、12 月 9 日、10 日  
に立入検査を実施してございます。目的に関しましては、前回の検討会でも既に御説明を  
してございまして、技術評価が必要な機器とか、技術評価に用いた科学的資料を現場で確  
認するといったことと、待機中の機器とか、設備の運転状態を現場で確認してございま  
す。

その実績につきましては、下の 40 ページ、例えば、再循環ポンプにつきましては、こ  
ういったことの確認におきまして、点検記録とか、点検手入れ前のデータの根拠資料とい  
うものになります工事報告書とか、メーカーの技術資料等、これについて確認してござい  
ます。

次の 41 ページ目でございます。例の 2 つ目は圧力容器です。例の 3 につきましては、計  
測制御設備ということで、これにつきましても、工事報告書とか、メーカーカタログとか、  
あとはドリフト評価一覧とか、評価方法の比較のようなものとか、もろもろのメーカーか  
らの技術連絡票といった実際のものを確認してございます。

下の 42 ページ目でございます。待機中の機器につきましても、現場に行って確認をして  
ございます。

ページめくっていただきまして、43 ページにつきましては「設備状況の確認」でござい  
ます。これにつきましても、原子炉系、タービン系を分けて、それぞれ 3 機種、4 機種  
の主要なところについて状況確認をして、これにつきましては、状態監視技術、実際にど  
のような場所に適用されているかを確認してございます。

44 ページ目でございますけれども、まとめでございます。平成 22 年 11 月 10 日に東北  
電力から届出のありました東通 1 号の保全計画につきましては、保安院と JNES が技術  
的な妥当性についての確認を行っております。

当該保全計画では、定期検査ごとに実施している点検等の実施頻度につきまして、科学  
的根拠を整備し、原子炉を停止して実施すべき機器の点検等の実施頻度につきまして、定  
検終了時からの期間を 24 か月以上と評価していることから、立入検査も実施いたしまして、

東北電力の示した科学的根拠を確認するとともに、その評価内容の適切性について確認をいたしました。

これらより、保全計画の変更すべき事項は認められておりません。

今後でございますけれども、保全計画に従って保全活動が行われますので、保全計画の妥当性と保全の実施内容の妥当性について、立入検査とか定期検査等で確認をしていくこととしてございます。

一番後ろでございますけれども、今後の予定でございます。第2回目の立入検査は来月中旬ぐらいに予定してございます。あとは、定期検査につきましては、逐次実施をしていくといったこととなります。

以上でございます。

○岡本主査 どうもありがとうございました。

先ほど重要でないところと言ったのは、非常に重要な点なんですけれども、今回の点で、もう少しはしょって説明いただきたかったということでございます。時間が押しているんですけれども、非常に重要な観点でございますので、是非、いろいろ御意見、コメント等、いただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

小林先生。

○小林委員 34ページの「供用期間中検査の検査対象範囲の妥当性確認」で、これは非常に重要なことで、今までもやってきた供用期間中検査というのが、今度の運転期間延長で何の影響も受けなくて、やるべきことはきちんとやりますという問題だろうと思うんです。そのとおりで、10年1サイクルをどういうふうに配分するかということで、その配分はきちんとされていますという御説明だったと思うんですが、御説明の中で「前倒し」という言葉が出てきたように、変わっているのは何かというと、1回の定期自主検査で見べき機器、部位が増えているという問題だろうと思うんです。そうすると、1回の検査で見べきものが増えていることに対して、どういうチェックをされましたかという説明が全くなかったと思うんです。

簡単に言うと、検査の期間を長くしますとか、あるいは今の検査の期間の中でも多少増えても全部処理ができますとか、そういう御説明が必要ではないかということと、実質的な内容で一番気になるのは、非破壊検査がほとんどだと思うんです。そうすると、非破壊試験をできる人の数は極めて制限されています。それから、被ばくの問題があります。そういうことを念頭に置いて、時間ということで、適切にこの計画が、配分は極めて明確でよくわかるんですが、そういうことが実現できるというか、大丈夫ですよというチェックはあるんでしょうかという質問なんです。

○山本原子力発電検査課長 御指摘のとおりでございますが、これはまだ計画段階でございますから、1回当たりの検査の量が増えるという形でありまして、先生御指摘のように、1回当たりの量が当然増えますから、それに応じた検査の実施体制、それに伴いますさまざまな影響を確認していく必要がございます。最後に申しましたように、これから立入検

査及び定期検査で行いますのは、今後、東通の原子力発電所は2月から定期検査に入ります。したがって、非破壊検査、つまり、供用期間中検査がどういう体制で実施されて、今、御指摘ありましたような影響はどうであるかというのを、実際に私ども、立入検査、定期検査で確認をしてみたいと思います。それでもって評価をしていきたいと思っているところがございます。

○岡本主査 よろしいでしょうか。そのほか、是非コメントいただきたいんですけども。山口先生。

○山口委員 23ページの確認結果の中で、劣化トレンドによる評価が行われていますけれども、例として減少量に関する傾向データを用いた外挿評価が行われているということで、これはなかなかデータがないので、当然ながら外挿評価を行っていくことになると思うんですが、外挿が適切かどうか、その辺の評価とか判断はどういう考えでなさったんでしょうか。

○岡本主査 お願いします。

○大高JNES調査役 JNESの大高でございます。

劣化トレンドについては、いわゆる実績がないものですから、これまでのデータを用いて外挿するほかない。ただし、外挿するに当たっては、これまで取ったデータとか、劣化のメカニズムで評価して、外挿の根拠が正しいこと。それと、外挿した値が、いわゆる管理値に対して十分裕度を持つと、この2点をもって我々は劣化トレンドの評価が妥当だと考えております。これは劣化トレンドの外挿の評価の根拠までちゃんと見て、その妥当性を確認してございます。

以上です。

○山口委員 ありがとうございます。

○岡本主査 ありがとうございます。

この辺り、非常に重要で、計器ドリフトが私も非常に気にはなっているんですけども、ちゃんとJ E A Gに従って確認されているところで、この辺りもしっかり見ていただいているという認識でございます。

そのほか、よろしいでしょうか。途中で止めてしまいましたが、非常にしっかりした、わかりやすい報告があったということで、この内容については特に問題はないと判断させていただいて、今後の予定にもございますけれども、立入検査、定期検査等を踏まえて、最終的な判断につなげていただければと思っております。

### (3) 燃料交換から定まる運転期間の妥当性の審査状況について

それでは、引き続きまして、資料3に基づきまして「燃料交換から定まる運転期間の妥当性の審査状況について」、御報告をよろしくお願いいたします。

○黒村統括安全審査官 それでは、資料3により「燃料交換から定まる運転期間の妥当性

の審査状況について」ということで御説明させていただきます。

開いていただきまして、1ページでございます。ここは、申請の概要と技術評価の概要ということでまとめさせていただきました。

申請の概要といたしましては、一番下でございますけれども、原子炉の運転期間を13か月から16か月に変更するというものでございます。

技術評価の概要といたしまして、燃料交換から定まる運転期間の妥当性の審査につきまして、当該東通原子力発電所1号機が9×9燃料（A型）を使用するBWR-5でございます。この評価を行うための報告書として安全評価WG（長期サイクル炉心評価）報告書がまとめられてございまして、その検討の対象の範囲であることから、この報告書に基づいて評価が実施され、判断基準を満足するとしてございます。

東通1号機では、燃料のガドリニア設計を変更いたしまして、運転期間を16か月を超える18か月、起動から停止まで19か月を想定して評価がなされてございます。

次に、2ページがWG報告書に記載してございます代表プラントと、今回の東通1号機の比較をしてございます。ポイントといたしましては、上から4つ目の項目、燃料ペレットのところでございますけれども、U-235濃縮度が若干下がってございます。あと、ガドリニア濃度を、代表プラントでは設計変更してございませんでしたけれども、1号機では、現行3～5%を4～7%に変更してございます。

これがどういう影響を及ぼすかということで、後ろの方でございますけれども、参考資料1と2に運転期間を延長する場合に、どういう対応をするのかということ、概念でございまして、まとめてございます。参考1でございまして、運転期間を延長する場合、（1）はウランの濃縮度を含めた核設計を変更するケース。（2）は濃縮度を変更せずにガドリニア設計を変更するケース。（3）は両方とも変更しないで、燃料の配置、あるいは制御棒パターンだけで対応するという3つのケースがございまして、これがどういう影響を及ぼすかというのを、右の図に、余剰反応度がそれぞれの炉心でどうなっているかということでまとめてございまして、従来の13か月でありますと黒の破線となつてございます。これが（1）（2）の濃縮度、あるいはガドリニアを設計変更することで、赤の破線になります。ただ、ガドリニアも濃縮度も変更しないという場合ですと、余剰反応度が初期から中期にかけて盛り上がったような形になります。

この盛り上がった部分を制御棒で抑えてやるという形になりますので、これがどういう形になるかが参考2にございまして、右の上の図が制御棒操作となつてございまして、縦軸が制御棒密度になつてございまして、横軸がサイクル燃焼度となつてございます。先ほどの余剰反応度を抑えてやらないといけないということで、青い階段状のものが途中から盛り上がったような形になります。ただ、ガドリニア設計をしてやると、グリーンのような形になりまして、そう大きく制御棒操作を加えてやる必要がないという形になります。この辺が代表プラントと今回の東通で若干違いが出てくるところでございます。

元に戻っていただきまして、2ページでございます。そのほか、代表プラントとの違い

ということでは、一番下の括弧の中にございます燃料格子のところでございますけれども、両者ともS格子であることは変わりませんが、チャンネルボックスの板厚が違ってございます。代表プラントでは3mm、東通では2.5mmということで、この違いは、水対ウラン比が変わってまいりますので、ボイド係数に違いがございます。こういった違いを踏まえた上で審査を行ってございます。

開いていただきまして、3ページでございます。これは東通での13か月運転、現行の炉心と、19か月炉心の比較を示したものでございまして、(b)が現行、(a)が19か月ということで、新燃料の体数を100体程度増やす形になってございます。字が潰れて申し訳ございませんが、右の現行炉心の1サイクル目の9×9燃料(A型)は168体でございます。こういった違いがございます。

上の2つ目の●でございましてけれども、新燃料の数が増加するというので、サイクル前半でガドリニアが燃焼して、初期から中期にかけての余剰反応度が増加するというので、先ほどの参考1で御説明した内容になります。こういったことから、平坦な反応度特性を有するように、混入するガドリニアについて、濃度を東通については増加させてございます。

次に、4ページでございます。「審査方針」でございましてけれども、保安規定変更認可に関しまして、添付されました説明書につきまして、内規に基づき審査を実施してございます。具体的には、WGの報告書の検討の範囲内であることを確認した上で、同報告書に基づいて、ここにございます①～⑥の項目について審査を行ってございます。

また、同報告書で取替炉心ごと等において確認する必要があるとされている項目が保安規定で管理されるように定められているかという観点からも審査を行ってございます。6つの項目それぞれについて、次から御説明させていただきたいと思っております。

1つ目で「ほう酸水注入時の実効増倍率及び反応度添加速度」でございまして。ほう酸水注入系につきましては、万一制御棒挿入不能な事態が生じた場合にも、原子炉にほう酸水を注入することによって原子炉を停止させるための設備でございます。

この機能について、長期化によってどういう影響があるかということが、2つ目の●にございまして、取替体数が増加することによりまして、ウラン235、ガドリニアが多くなるということで、ほう素価値が低下するという影響がございます。

その結果を踏まえて評価したのが、下にございます表3でございまして。判断基準といたしましては、0.95以下でございまして、現行で0.908に対しまして、19か月は0.919という形になります。

また、注入時の反応度添加速度につきましては、設置許可申請書の記載値0.001以上に対しまして、両炉心とも約0.002という形になってございます。そういったことから、判断基準を満足していることを確認してございます。

2つ目でございまして。「『原子炉冷却材流量の部分喪失』の解析」ということで、これについては、ボイドが増加するという事象でございまして。これについては、動的ボイド係

数が小さい方が厳しいということで、初期の方が厳しくなります。そういったことから、現行炉心と解析で使っている入力条件が変わることが考えられるということで評価を行うことになってございます。これについては、同じような事故での事象、原子炉冷却材ポンプの軸固着の評価が過渡での判断基準を満足する場合には、これに変えることができるということで、報告書でまとめてございますので、後で御説明いたしますけれども、原子炉冷却材軸固着での解析結果が過渡での判断基準を満足することを確認してございます。

なお、本事象については、出力が低下するような事象でございますので、表面熱流速については厳しくなることはないということでございます。

次が、プラント動特性解析コードを用いる原子炉冷却材流量の部分喪失以外の運転時の異常な過渡変化でございます。この事象につきましては、ボイドが減少して出力が上昇するような事象でございます。動的ボイド係数が大きい方が厳しいということで、末期のボイド係数を使うという形になってございます。この事象については、運転時のMCP Rの制限値を定める事象になりますので、影響評価が行われているということでございます。

下にボイド係数の一覧表をまとめてございまして、減速材ボイド係数でございますけれども、末期については、現行炉心、19か月炉心、途中の移行サイクルについても、そう変わっているところはございません。ただ、サイクル中期についても評価を今回行ってございます。左の上のところでございますけれども、 $-0.92$  ということで、その下の末期の $-0.86$  より若干絶対値が大きくなってございます。これは主には制御棒密度の違いにより水対ウラン比が変わるということで、この違いが出てきているということでございます。

実際の解析での影響としましては、3つ目の箱にございます動的ボイド係数が重要なパラメータになってまいりまして、これが現行サイクルでは $-6.5$  に対しまして、19か月の中期で $-6.6$ 、サイクル末期で $-6.3$  という形になります。現行の解析で用いている保守ファクタとしまして、 $1.25$  倍というものを使ってございますけれども、このうちの核計算、あるいは詳細設計段階における不確定性を考慮した $-7.3$  の中に入っているということで、改めて解析をする必要はないということで確認を行ってございます。

次が「『原子炉冷却材ポンプの軸固着』の解析」でございまして、先ほど申し上げましたように、これはボイドが増加するような事象でございます。小さい方が厳しいということで、初期の方が厳しくなるわけでございます。

その動的ボイド係数、あるいは減速材ボイド係数をまとめたのが、その下にございます。一番右が現行炉心の第1サイクルということで、初装荷の炉心でございます。これは置いておきまして、その左隣の現行炉心に対して、19か月ではどうなっているのかということで、 $-0.93$  に対しまして $-0.82$  ということで、これは新燃料が多くなるということで絶対値が小さくなる形になってございます。一番右は初装荷炉心ということで、すべて新燃料という形になりますので、ここは $-0.56$  ということで、絶対値が一番小さくなるという形になってございます。

これについて評価した結果がその次にございます。評価結果をまとめてございまして、

M C P R、あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力、両方とも現行での評価に比べて楽になってございます。最初に申し上げましたけれども、東通の場合、初装荷炉心を含めて現行の設置許可では評価しておりますので、そちらのボイド係数の方が厳しいということで、評価は今回の場合は楽になるということでございます。

次が「『制御棒落下』の解析」でございます。これについては、炉心に依存する評価であることから、落下制御棒価値に大きな保守性を持っているわけでございますが、運転期間の延長によりまして、出力分布、燃焼度分布等々が変わってくるということで解析を行っているというものでございます。

その評価結果を表8にまとめてございます。燃料エンタルピーの最大値、燃料棒破損本数割合、あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力の最大値、こういったものすべてについて判断基準を満足しているという形になってございます。

ただ、表に載せてございませぬけれども、機械的エネルギーの影響についても確認してございまして、判断基準を満足しているということも確認してございます。

この中の燃料棒破損本数割合でございますけれども、一番右に判断基準として5%というものを書かせていただいております。これは現行の設置許可での被ばく評価で用いている破損本数割合でございまして、この割合の5%の中に今回全部含まれているということで、次の審査の内容でございます制御棒落下における被ばく評価については、現行の評価結果が変わることはないということで確認を行ってございます。

参考といたしまして、現行炉心における制御棒落下時の実効線量率を載せさせていただいております。指針で定められております判断基準5 m S v を満足しているという形でございます。

次が、WG報告書の中でとりまとめられております取替炉心ごと等において確認する必要があるとされている項目が保安規定で管理されることになっているかということで確認を行ってございます。ここがございます①～⑬、反応度停止余裕でございますとか、最大線出力密度等々の項目が保安規定の中で定められていることを確認してございます。

まとめといたしまして、東北電力株式会社が提出いたしました運転期間延長に係る保安規定変更認可に際し、実用炉則第16条第1項第8号に係る評価につきましては、原子炉安全小委員会安全評価WG(長期サイクル炉心評価)報告書に基づき適切に評価されており、基準に適合していると判断をしてございます。

最後に「今後の予定」でございますけれども、先ほどございました13項目について、適切に管理されていることについて、今後確認していくということで考えてございます。

なお、燃料交換時及び原子炉起動時におけます保安検査では、これまでと同様に現場の立ち会い等を行い、燃料取替計画に従い燃料が配置されていることや、原子炉の起動時のプラント運転パラメータが適切に管理されていることなどを確認するというように考えてございます。

説明は以上でございます。

○岡本主査 どうもありがとうございました。

13 か月から 19 か月に、大体 1.5 倍ぐらい運転期間を延ばしたということで、その炉特性について御評価いただいた結果でございます。何か御質問、コメント等ありますでしょうか。

私から 1 件だけ、直接安全評価には関係ないんですけども、平均取出燃料の燃焼度が 4 万 5,000 から 4 万 800 になるということで、1 割ぐらい損をするということなんですが、これは平衡炉心でということですね。

○黒村統括安全審査官 これはあくまでも評価用に設定しました平衡炉心の数字でございます。こうやって下がりますと、ある意味、新燃料体数が増加するということもございますが、実際の炉心の設計の場合は、当然安全を確保した上で、最適燃料配置を考えて、平均燃焼度についても高めていくことは可能だと考えてございます。実際、事業者はそうやっていくものと考えてございます。

○岡本主査 その中で、今回の解析の範囲内にあるということを保安規定等をベースに確認されていくという理解でよろしいわけですね。ありがとうございます。

そのほか、何か。

恐らく、海外での事例等を考えますと、この燃料交換に関しては、ほかのところではもっと長いところもありますので、恐らくこの 19 か月でも、日本の評価でも十分可能であるという評価なのかなと思っております。今後、保安規定のチェック等があるということでございますけれども、しっかり見ていただければと思っております。よろしいでしょうか。

## 2. 今後の審査予定について

それでは、続きまして、最後の資料になりますが、資料 4 について、事務局から御説明よろしく願いいたします。

○内藤課長補佐 それでは、資料 4 に基づきまして、今後の審査予定について御説明させていただきます。

1 ページ目に、今後どういふことをやるのかという項目を書いております、2 ページ目に、参考として、それを工程表に落とし込んだものを付けさせていただいております。ですので、参考についている工程表に書かれている方を見ていただきながら聞いていただくとわかりやすいかと思っております。

まず、やることとしては、大きく 4 項目、今まで審査してきておりますけれども、その 4 項目について見ていく形を考えております。

保守管理体制でございますが、工程表で言いますと、左側に体制という形で一番上の枠がございまして、この部分でございます。現状の今までの審査の中で、体制としては構築されていることについては確認をしておりますけれども、それが実際に継続的に行われて

いっているのかどうかということを経続的に見ていきたいと考えております。ですので、この部分では、保安検査という項目がございますけれども、保安検査は2月の中旬から始める予定でございますが、このところで継続的に実施されているかどうかということを見ていきたいと考えております。

2つ目が保守管理プロセスでございます。こちらにつきましては、安全管理審査で確認していく形になりますけれども、反映されているかどうかということについては確認しておりますけれども、それが実際に行われているかどうかということにつきまして、今後、第4回定期安全管理審査と書いてございますけれども、この中できちんと適切性を確認していくということをやっていきたいと考えております。

次が保全計画でございますけれども、これは設備のところに入ってまいります。保全計画に従って対象機器の点検が適切に実施されていること、また、点検手入力前データが確実に収集されていることにつきましては、立入検査を予定しておりますので、こちらの方で実際にどういうことになっているのかを確認していきたいと考えております。保全計画に従って実施する定期事業者検査のうち、安全確保上、特に重要な設備に係る検査についてでございますけれども、これは定期検査という形でやってまいりますので、その中で実際に保全をやった上で、それに基づいてきちんと満足するような形になっているのかどうかということを定期検査の中で確認をしていくことを考えております。

燃料交換から定まる期間の関係でございますけれども、今、説明しましたように、設置許可の範囲に入っている形で炉心が組めるということについては確認をしております。ただ、先ほど主査からも質問ありましたように、やっている項目については、平衡炉心の代表炉心でやっておりますので、実際に組む炉心につきましては、また違った、今、持っている燃料を組み合わせた形でいろいろな炉心を組んでいく形になりますので、それが実際に組まれているのかどうか、適切に設置許可の範囲に入っているのかどうかという項目につきましては、先ほど説明いたしました項目に基づいて、保安検査等に基づいて、問題がないかということについて確認をしていきたいと考えております。

これらについてやっていながら、状況を確認しつつ、現状では、一番下の項目に保守管理検討会がございます。今の計画ですと5月上旬、ゴールデンウィークの期間でありますので、日程についてはまた御相談させていただきたいと思っておりますけれども、この辺りで一度、今後の定検の中で確認していった項目についてとりまとめをしていきたいと考えているところでございます。

以上でございます。

○岡本主査 どうもありがとうございます。

今までの資料1～3の、御説明いただいた今後の予定に書かれていることをとりまとめて示していただくとともに、この保守管理検討会も5月ぐらいに今回の結果を踏まえて、今後やられる確認事項についての報告を受けるということでございますが、このことにつきまして、何かコメント、御意見等ありましたら、よろしく願いいたします。

ここに書かれているのは、今までの資料のまとめということもありますので、是非、ここに書かれているとおりに着実に進めていただければと思っております。

本日予定しておりました議題については、これですべて終了しているわけですがけれども、先生方から、何か全体を通してありますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本委員会といたしましては、是非、今日の報告にありましたように、着実に進めていっていただければと考えております。

最後に、今後の予定等について、事務局からよろしく願いいたします。

○山本原子力発電検査課長 大変長時間にわたる御審議どうもありがとうございました。

今後の予定につきましては、先ほど御説明させていただきましたようなことで、しっかり確認をしてみたいと思っております。その結果につきまして、次回の保守管理検討会におきまして御報告いたしまして御審議をいただければと思っております。具体的な日程につきましては、この表にありますますが、5月ごろを目標にしておりますが、事務局からまた御連絡をさせていただきまして、調整の上、日程を決めさせていただければと考えてございます。

以上でございます。

○岡本主査 ありがとうございます。

それでは、以上をもちまして第18回保守管理検討会を閉会いたします。御協力どうもありがとうございました。