

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  
第27回もんじゅ安全性確認検討会（平成22年10月20日開催）  
議事録

○日 時： 平成22年10月20日（水） 10：30～12：30

○場 所： 経済産業省 別館11階 1120共用会議室

○出席者： （敬称略、五十音順）

主査 大橋 弘忠

委員 岩井 善郎

〃 神田 啓治

〃 菊地 義弘

〃 齊藤 正樹

〃 東嶋 和子

〃 中安 文男

〃 仁田 周一

〃 二ノ方 壽

〃 橋詰 武宏

〃 福長 恵子

〃 堀池 寛

〃 宮 健三

〃 山中 伸介

○原山室長 定刻となりましたので、ただいまより「第 27 回もんじゅ安全性確認検討会」を開催いたします。本日は、お忙しい中、御出席いただきましてありがとうございます。

開会に先立ちまして、定足数の確認をいたします。本検討会の所属委員 16 名に対して、現在、14 名の方の御出席でございますので、過半数を超えておりまして、定足数を満たしております。

冒頭の取材のカメラ撮りにつきましては、議題に入るまでといたしますので、よろしくお願いたします。

それでは、大橋主査、よろしくお願いたします。

○大橋主査 ありがとうございます。おはようございます。御参集ありがとうございます。今日は、議題の表にありますように 2 時間を予定しておりますので、よろしく御審議お願いたします。

まず、議事に入る前に、配付資料の御確認をお願いいたします。

○原山室長 それでは、お手元配付資料を確認させていただきます。

まず、議事次第がございます。

次に、資料 27-1 「もんじゅ性能試験（炉心確認試験）の結果と評価を踏まえた今後の取組みについて」、原子力機構の資料でございます。

それから、資料 27-2 「独立行政法人日本原子力研究開発機構高速増殖原型炉もんじゅ炉心確認試験に関する立入検査等の実施状況について」、保安院の資料でございます。

資料 27-3 「炉心確認試験報告書を受けた、40%出力プラント確認試験に向けた安全確認の検討の進め方について」、保安院の資料でございます。

資料 27-4 「高速増殖原型炉もんじゅ燃料交換片付け作業中における炉内中継装置の落下について」、原子力機構の資料でございます。

資料 27-5 「もんじゅ炉内中継装置落下に係る保安院の対応状況について」、保安院の資料でございます。

資料 27-6 「第 25 回もんじゅ安全性確認検討会議事録」でございます。

資料 27-7 「第 26 回もんじゅ安全性確認検討会議事録」でございます。

以降、参考資料でございます。参考資料 27-1 「高速増殖原型炉もんじゅ性能試験（炉心確認試験）報告書」の本体、原子力機構の報告書でございます。

参考資料 27-2 「高速増殖原型炉もんじゅ燃料交換片付け作業中における炉内中継装置の落下について（中間報告）」、原子力機構の報告書でございます。

参考資料 27-3 「高速増殖原型炉もんじゅの炉内中継装置取り出し作業中の中断について（指示）」、落下事象に関する保安院のプレス文でございます。

資料に過不足などございましたら、事務局へお申しつけください。

なお、資料 27-5、27-6 の検討会の議事録につきましては、あらかじめ委員の先生方に送らせていただいて内容を御確認いただいております。経済産業省のホームページに掲載しているものでございます。

以上でございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

今、御紹介いただきましたように、この議題表にもありますが、本日は2つ議題を用意しております、委員の先生方にも御心配いただいております炉内中継装置の落下については議題2として、この検討会はどうしても暗い話題ばかりになるんですけども、そうではありません。7月に終了しました炉心確認試験では、世界的に最先端となるデータが種々得られておりますので、議題1では、その御報告と、今後の40%確認試験に向けた対応を御説明いただく予定です。

それでは、議事の進め方について、まず、事務局から御説明をお願いします。

○原山室長 それでは、議題1につきまして、炉心確認試験の結果と、次の確認試験に向けた今後の対応につきまして、原子力機構の報告書について原子力機構が御説明をいたします。その後、事務局から、その報告を踏まえて、次の試験に向けた安全確認の検討の進め方について御説明を申し上げます。ここで質疑応答していただきたいと思っております。

次に、議題2につきまして、まず、原子力機構から、先日提出のありました装置落下に係る中間報告に加えて、その後の作業の対応状況について御説明を申し上げます。続いて、事務局から、そういった状況を踏まえた保安院の対応の状況について御説明をいたします。その後、質疑応答をしていただきたいと思っております。

それでは、最初をお願いさせていただきましたように、カメラ撮りについてはここまでとさせていただきます。御協力、よろしくお願いいたします。

○大橋主査 ありがとうございます。

それでは、議事に入ります前に、本日、文部科学省の原子力課長、篠崎様にお出でいただいておりますので、一言御挨拶をお願いできればと思っております。よろしくお願いいたします。

○篠崎原子力課長 7月30日付で文部科学省の原子力課長になりました篠崎と申します。よろしくお願いいたします。

先生方には日ごろからもんじゅの安全性確認の件につきまして、この会議も含めまして大変お世話になっております。この場をかりまして感謝を申し上げます。

もんじゅにつきましては、御案内のように、5月に14年半ぶりに臨界になりまして、前回の会議以降、7月に炉心確認試験を無事終了いたしました。今日もその報告があるかと思っております。

ただ、残念ながら、その後、8月26日に炉内中継装置が引き抜き途中で元の位置に落下したということがございまして、その後、原子力機構が10月13日に同装置の状態を調べるために落下防止対策を施した上で引き抜こうとしましたが、残念ながら、2.3m引き抜いたところで、それ以上引き抜きができなくなったということで、作業を中断しまして元の位置に戻したところでございます。この件につきましては、先生方を含めまして関係の皆様方に大変な御心配をおかけしております。これについては深くおわび申し上げたいと思っております。

今日もまた後ほど議論になるかと思いますが、文部科学省としましては、これは炉内中継装置本体に係る事象ということで、慎重な対応が必要なのではないかと認識しております。現在、機構の方で引き抜けなかった原因につきまして詳細に調査をしております。今後のスケジュールについては、その状況等を踏まえて検討することになると承知しております。文部科学省としましては、このもんじゅの研究開発を進めていくという立場から、原子力機構に対しまして、今回の原因を徹底的に分析して、それに必要な対策を講じていくように指導していきたいと思っております。今後、先生方にはいろいろとお世話になるかと思いますが、よろしくお願ひしたいと思っております。どうもありがとうございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

それでは、議題1に入りたいと思っております。まず、原子力機構殿から25分程度で御説明をいただきまして、それに続いて事務局から御説明をいただければと思っております。よろしくお願ひします。

○辻倉副理事長 原子力機構の副理事長を拝命いたしました辻倉でございます。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

日ごろより先生方には、もんじゅを初めとする原子力機構の事業全般にわたりまして多大なる御指導、御支援を賜っております。心より御礼申し上げます。

もんじゅは、エネルギーの安定供給と地球温暖化問題の同時解決という原子力発電のメリットを長期にわたりまして享受できます高速増殖炉サイクル技術の実用化を達成するための必須のプロジェクトでございます。

私は就任に当たりまして、もんじゅプロジェクトを推進するためには、国民の皆様方、また地元の皆様方の御理解と信頼、これを得ることが不可欠であると信じておりますし、そのためには安全最優先で一步一步進めていくこと、また透明性を確保いたしまして業務を進めることが必要であると、そのように強く考えているところでございます。その上で、もんじゅをしっかりと動かして成果を出していくことが重要と考えております。

もんじゅは、5月6日、14年5か月ぶりに再起動をいたしました。炉心確認試験を順調に進めまして、7月に無事終了することができました。このように再びスタートラインに立つことができたことも、先生方の長年にわたる御支援、御理解の賜物と、心より御礼申し上げます。

今回の試験によりまして、14年という長期停止後にもんじゅを安全に再起動できたこと、原子炉の安全特性を確認できたことなど、高速増殖炉の実用化に向けまして貴重な成果を出すことができたものと思っております。多くの運転員、あるいは保守課員等の立場から見ましても、実機を動かしたという自信は非常に大きな成果であったものと考えております。

本日は、性能試験の第1弾であります炉心確認試験の結果を踏まえて、運営管理、運転管理、保守管理の面で安全上の評価をまとめるとともに、次の40%出力プラント確認試験の実施に向けました取組みをまとめまして御報告をさせていただきたいと考えております。

抽出いたしました課題一つひとつにつきまして、更なる改善に向けて取り組んでいく所存でございます。

しかしながら、先ほども御紹介ございましたが、試験終了後の後片付けの作業を実施しておりましたところ、8月26日でございますが、炉内中継装置の落下トラブルが発生をいたしました。

更に、トラブル発生時に、国、あるいは地元の皆様方へ通報連絡に必要以上の時間を要するというごさいました。

また、その後の引き抜き作業に伴う際にも、迅速な情報発信ということにつきまして、皆様方に多大な御心配をおかけするというごさいまして、深くおわびする次第でございます。

これまでの調査状況の詳細につきましては、後ほど二之宮副所長より御説明差し上げますけれども、炉内中継装置の配置及び構造から考えまして、燃料破損の可能性はないものと考えております。

なお、原子炉内の放射線のレベル等に異常がないことも改めて確認してございます。

しかしながら、原子炉容器内で生じたトラブルであることを重く受け止めまして、安全第一で引き抜くための原因調査を最優先に行ってまいりました。これらの調査結果を踏まえて、落下防止対策を施して、先週、13日でございますけれども、引き抜き作業を慎重に行いましたが、約2.3m引き抜いたところで荷重が増加をいたしまして、引き抜くことを中断いたしました。

今後どのような調査を行うべきか等につきまして、現在、検討を進めております。これまでの検討状況から、炉内中継装置案内管が接続をしております接続部近傍が、引き抜いた際に何らかの干渉を生じて荷重が増加したものという可能性が高いと、そのように考えてございます。したがって、この接続部の状況を確認する方策として、炉内中継装置の内面からの観察、あるいは遮へいプラグ上部の孔を利用いたしまして外面からの観察を行うなど、検討しているところでございます。これらの結果などを総合的に評価、検討した上で、改めて炉内中継装置本体の引き抜き作業につきまして慎重に対応してまいりたい、そのように考えております。

また、今後の進め方につきましても、透明性をもって前広にお知らせをしてまいりたい、そのように考えてございます。炉心確認試験の次の40%出力プラント確認試験は、14年前にナトリウム漏えい事故を起こした出力レベルでございますが、今回の炉内中継装置落下トラブルの原因究明と再発防止を最優先に、工程ありきではなく、緊張感を持って対応してまいりたい、そのように考えてございます。

今後とも役職員一同、安全確保を最優先に透明性を高めた業務運営に組織を挙げて徹底して取り組んでまいります。引き続き御指導、御鞭撻賜りますようお願い申し上げます。

それでは、まず最初に、もんじゅの炉心確認試験の結果と評価を踏まえた今後の取組みにつきまして、向所長より御説明申し上げます。

○向所長 もんじゅの向でございます。よろしく申し上げます。

お手元の資料 27-1 に基づいて説明させていただきます。時間が余りございませんので、ポイントだけ御説明させていただきたいと思っております。

資料の 2 ページからでございますけれども、これは炉心確認試験の概要をまとめて書いてございます。何度も繰り返しになりますけれども、5月6日に再開して、5月8日に臨界に達して、その後、20項目の性能試験の最初の段階であります炉心確認試験を行って、7月22日に計画どおり終了したということでございます。

久しぶりに原子炉を動かして、実機プラントを動かしたということで、現場としても戸惑うことがいろいろあったわけですが、この試験運転を通じていろんな経験をさせていただきました。これらをきっちり整理した上で次の出力試験に向けて準備していきたいと思っております。具体的には3ページ以降でございますので、次を開いていただきたいと思っております。

3ページ、炉心確認試験計画の結果を書いてございます。久しぶりに動かすということもありまして、安全に試験を実施することと、それから、当然、原型炉としての位置付けを確認する、こういったことをしっかり意識した上で試験計画を策定して実施しております。

結果を簡単に書いてございますけれども、参考資料 27-1 は炉心確認試験の報告書でございます。その 40 ページ以降に具体的に今回の炉心確認試験で試験しました結果についてまとめて書いてございます。これを個別に説明しますと何時間もかかりますので、後でまた見ていただければいいかと思っております。40 ページは、炉心の安全性に関する試験をまとめて書いてございます。最初に我々が行いましたのは、制御棒の価値確認。制御棒のいわゆるブレーキ、アクセル役なんですけれども、これがしっかり期待どおり機能しているかどうか、19体の制御棒すべてについて、我々が想定した、あるいは設置許可申請書に記載した値を満足することを確認しています。これから炉心の特性をいろいろ試験して、特に④、⑤とありますような、過剰反応度、あるいは反応度停止余裕、こういった安全性にかかわる試験を行って、結果はそこに書いてございますけれども、申請書に記載しております我々の制限値を満足していることを確認してございます。

31 ページには、制御棒の価値の測定結果の例を書いてございます。

それから、32 ページ以降も、各項目について簡単な結果と、それから、代表的な例、データを示してございます。

元に戻りますけれども、このように 20 項目の試験をして、我々が考えていた炉心確認試験の成果を得たと思っております。これらの結果につきましては、学会等でも発表しております。詳細なデータについては現在解析中で、これらもまとめてしっかり社会に発表、発信していきたいと思っております。

それから、②に、試験中の原子炉出力の制限。勿論、試験実施に当たっては制限値を守る。その制限値を右側に書いてございます。これは一例ですが、報告書には 40 ページに幾

つか例が書いてございます。例えば、出力を 14MW に制限するという事で、これは水・蒸気系を今回使いません。したがって、熱の最終的な放出は補助冷却設備を使います。これは 3 ループございまして、1 ループで除熱できる制限ということで原子炉出力を制限しております。ただ、その下に管理値を設けまして、今回の場合は約 2 MW という、1 桁低いところで管理するという事で、安全をしっかりと確認しながら試験をしてございます。具体的な試験結果はまた機会があったらさせていただきたいと思っております。以前の検討会で主な試験については御報告させていただいております。

次に、4 ページですが、試験をする前に、まず、運転を再開する、原子炉を 14 年半ぶりに起動する前に、安全確認を行っております。これらにつきましては、報告書の 44 ページに図 3.1.3 がございます。炉心確認試験は 78 日間にわたって実施しましたけれども、その間にホールドポイントを設けて、しっかりと安全性を確認した上で次の段階に進もうという方法を取っております。

運転を再開する前に、炉心確認試験、ゼロ出力でございすけれども、原子炉を起動するという事で、その準備がきちんできてきているかどうか、あるいは不具合等があったものがきちんとして処理できているかどうかという確認をまず行っています。これが最初のホールドポイントで、そのホールドポイントにおいて確認する会議を、評価会議とそこに書いてございすけれども、写真にありますように関係者一同集まって、そのすべてを確認してございす。

実際には、原子炉の起動は、6 回起動停止というのを行ってございす。試験の実施の都合、あるいはプラント運営でこういうふうに分けて原子炉を動かしたわけでございますけれども、その都度、それまで行った試験結果、あるいは発生した不具合の処理、それから、次の試験の準備ができて、そういったことをきちんこの評価会議で確認して、次のステップに進んでいいという評価を我々は行っています。

その評価につきましては、その都度、保安院の妥当であるという確認をいただいております。更に、その日にプレスにその結果を公表して、次の試験に進むという手順を取っております。実際には、そこにありますように、評価会議は 7 回、臨時を入れて 8 回、評価会議を入れて進めてきております。今後も出力試験はまだ結構ございすけれども、これらのやり方をきちんとして検証して反映させて引き継いでいきたいと思っております。

次の 5 ページでございす。こういった試験、あるいは運転する上で、当然、QMS、品質保証、それから、運営管理について、きちんとしてレビューしていく必要がございす。2 つの仕組みをそこに書いてございす。

1 つは、我々の行った試験運転について、客観的な視点でレビューする。ちゃんと試験ができたか、試験の間に発生した不具合がちゃんと処理できたか、そういった体制はどうか、あるいは情報発信はどうか、そういった視点で、敦賀本部の部長を中心としたレビューチームをつくってレビューを行ってございす。このレビュー結果を評価会議に諮って確認したということでございす。

それから、もう一つ、運転管理上の懸案事項、運転に支障があるようなトラブルはありませんでしたが、幾つか小さなトラブルが起っています。そういったものがきちんと対応できたかどうか、そういったことを中心に、運転管理向上検討チームを設置しまして、適切にこういった対応をしていったということがございます。これらにつきましても、発生した不具合、こういったチームを中心に、実際にはラインがやるわけなんですけれども、きちんとフォロー、評価して進んできております。これらの結果につきましてもレビューに反映して、評価会議に更に報告してございます。

こういった経験で、14年半止まっていたプラントを我々は管理してきたわけですが、実機のプラントの運転管理の在り方について、こういった活動を通じて考えるよい機会を与えていただいたと思っています。これらもしっかり次の出力試験運転に向けて反映させていきたいと思っております。

6ページは、運転管理体制について書いてございます。停止中は、勿論、もんじゅの設備は半分以上動かしてございますので、運転員が24時間交代勤務で運転してございますけれども、停止期間中は基本1班6名体制でやっておりました。この炉心確認試験におきましては、原子炉を起動するというので、8～9名、原則8名の1班体制でやってございます。運転直は実際には5班2交代で運転管理をしてございますけれども、当然試験もしてございます。そういったことで、技術的な試験を行う試験点検班を日勤として設置しております。これは主として当直から離れて日勤になったメンバーを中心に班を構成してございます。

そのほか、手順書は随時改訂、改正、見直しを行ってございますが、そういった手順書の検討チーム、あるいは全体の管理チーム、教育担当、こういったことで、全体で70数名の運転チームで運転を行ってきたということでございます。これらの中でいろいろ経験しました手順書の改訂等ございますけれども、これらもその都度改訂してございますし、更に次の試験に向けて改正見直しを行いながら準備していているところでございます。

7ページでございます。運転経験の蓄積。繰り返しになりますけれども、シミュレーターで運転につきましても繰り返し訓練等を行ってきておりますけれども、実際に実機を使うのはやはり違うわけで、そういった緊張感の中での貴重な経験を得て、これらが運転員にとってはかなり自信になったと思っております。実際には制御棒を操作するというのが主な仕事になったわけなんですけれども、そこにありますように、延べ600数十時間制御棒を動かしております。

各班の制御棒の累積操作時間は表3.2-2を本文の参考に付けてございますけれども、経験いたしました。ただ、その中で、制御棒の挿入操作の一時中断という事象が発生しました。これは、試験が終わって、最終的に原子炉を起動して、制御棒を全挿入するわけなんですけれども、最後の数mmのところ制御棒が一旦止まったということで、その止まった原因を調べるということで一旦中断して、安全であると確認した上で制御棒を挿入したということがございます。

この一旦止まったということ自体につきまして、私は、何かあれと思ったら一旦止まるといった意味で、安全側の措置だと思っております。ただ、その背景に十分知識がなかったのではないかとか、あるいは手順書の記載に不備があったといった指摘がございます。これらにつきましては、必要なところはすぐ修正しましたし、こういった経験を踏まえて、今後についても事前にきっちり教育なり、あるいは必要な手順書などの整備をしていきたいと思っております。

8 ページから、保守管理について記載しております。運転再開前に、勿論、試験実施に必要な設備の健全性確認等をしっかりしてございますし、その結果を評価した上で再開したわけでございますけれども、そういった点検の経験、成果、あるいは、ドアが壊れたことまで、全部、保修票ということで起案して処理をしております。そういった不適合の処理ツール、システムを、ちゃんと機能しましたけれども、そういったことを踏まえて、保全活動の適正化、あるいは常に見直しして次につないでいくというPDCAを回しながら実施してきてございます。これらも、この炉心確認試験で幾つかあった保守管理上の不適合をきちんと処理して、あるいは次につなげていくということを、次の試験までにもはっきり反映していきたいと思っております。

そこに幾つか例が書いてございます。この会でも、多分、以前に御指摘があったかと思っておりますけれども、設備は新しい設備にしたわけなんですけれども、それを使っているソフトが古いソフトで、その辺のミスマッチがございました。これはアナログとデジタルの問題というのもありました。これは経験したわけで、次の試験に向けてはしっかり事前にチェックをして、そういった問題がないことを確認した上で次に進めていきたいと思っております。

急いで申し訳ございません。9 ページですが、炉心確認試験中、公表した不具合は32件でございます。そのうち31件につきましては、すべて措置をして解決しております。ここに書いてございますカバーガス法破損燃料検出装置（プレシピテータ）の不具合につきましては、まだ最終的な決着まで至っておりません。

詳しい資料は後ろの参考についてございますけれども、燃料の破損検出をする設備、もんじゅでは3種類の設備を持って、多様性と多重性を備えております。その3種類のうちの1つの破損装置は3台ございます。そのうちの1台がちょうど試験を始めた5月6日に不具合が発生しました。引き続いてもう1台も不具合ということで、3台のうち1台、A、B、CとありますうちのBはずっと健全だったわけなんですけれども、共通のトラブル要因があるということで、これらは一旦止めて、原因調査、それから、対策を取ってきてございます。

簡単に結果だけ言いますと、原因はケーブル類からの誘起ノイズ。高電圧電源をオンオフを繰り返しておりますけれども、そういったこともあって、こういった電氣的なノイズが発生した、それを拾ったということ。それから、検出器内に1mm以下の非常に小さい金属の微粉末混入による電磁波のノイズが発生したということでございます。これらについ

て、ケーブルの誘起ノイズにつきましては、新型の電源に取り替えること、それから、微粉末の混入につきましては、系統に残っています微粉末の除去、あるいは検出器入口にフィルタを設置して混入しないようにする、こういったことで大体正常に働くことまで確認してございます。引き続いて、長期的にフィルタの効果があるかどうかといったような信頼性についての確認を40%試験までにはすべて終えていきたいと思っています。

長期的には、こういったシステムをどうするかということも含めて考えていきたいと思っています。燃料破損検出につきましては、他の設備もきちんと機能してございますので、そういうことを併せて総合的に判断していきたいと思っています。

ただ、本件につきまして、もんじゅ用の開発設備を実機につけて、ほかにもございます。そういった開発段階の設備を実機に装着して使っていることの取扱い方についてもきちんと検証していきたいと思っています。

10 ページ以降、異常時対応、あるいは公表についてまとめて書いてございます。炉心確認試験、これも14年ぶりに立ち上げたということで、社会的に非常に関心が高いということで、スペシャルバージョンとして、非常に細かな異常、いわゆる正常でないことは基本的にはまずは規制当局には御連絡し、そのうちかなりの部分は外部にも公表してきた。そういったことを前提に、特別にこの期間中の情報の一元管理と外部に連絡体制を取っております。基本的には、現場としては相当深くかかわってございますけれども、機能してきたというふうに思っております。

それから、11 ページ、併せてになるんですが、こういったトラブル等を外部に公表しています。毎日、朝、デイリーミーティングを開いて、まず情報共有を行っています。リスクが予想されることも勿論この中で情報共有して、それを関係箇所、我々ですと、もんじゅだけでなく、敦賀、福井、東京といった外部と接触するところとテレビ会議をつないで情報共有会議を、これも毎日開いてございます。こういった体制を取って、プレスにも、毎日、日報という形で情報を出してきた。78 回報告を出してございますけれども、こういう形で情報をきちんと共有して公表してきたと思っております。基本的にはこういった仕組みは機能したと思っておりますけれども、もう一度きちっと検証した上で次につないでいきたいと思っています。

12 ページ以降、まとめということで、今まで御説明したことを、次の40%に向けてどうするかということをもとめて書いてございます。繰り返しになりますのでほとんどは省略しますが、まず1番は、品質保証、運営管理について、炉心確認試験での経験を踏まえて、40%に向けて更なる活動の進化を図っていきたいと思っています。そして、40%の準備が整っていることを、もんじゅに特化したマネージメントレビューを、これは再開前にも開きましたけれども、40%前にもこういったレビューをして、しっかり組織として、経営として確認していただきたいと思っています。

13 ページは、運転管理につきましてでございます。これも繰り返しになりますが、この前の試験の経験等を踏まえてしっかり準備をしていきたい。特に、ナトリウム漏えい監視

に係る LCO、運転制限の逸脱の取扱い、あるいは、今度は蒸気発生器が動かします水漏れ監視に関する考え方を整理して、必要であれば保安規定を合理的に見直しをしていきたいと思っていますし、これは保安院殿と今、鋭意御相談させてもらっているところでございます。

14 ページ、保守管理につきまして、炉内中継装置の落下事象は、この後、別途御説明します。

それから、ソフトと設備の適合性、先ほど申しました、そういったこともございます。こういったことも水・蒸気系設備を動かす前にきちんとリスクアセスをして、必要なものは対応していきたいと思っています。

それから、水・蒸気設備の健全性確認を現在、再度点検してございます。終わった後は機能試験を行って、こういった設備の健全性を確認していきたいと思っています。

15 ページ、異常時の対応につきましても、先ほど申しましたように、炉心確認試験で取った仕組み等をもう一度きちんと検証した上で、更に進化して確実な対応ができるように進めていきたいと思っています。

それから、水・蒸気設備系の運転が始まりますので、我々、事例集というのをつくってございますけれども、想定トラブルをそういった視点で充実させて、対外設備にも使っていきたいと思っています。

それから、もんじゅアクシデントマネージメントを一度まとめてございますけれども、今、見直しを行ってきて、これも次の出力試験までには整理して御報告したいと思っています。

16 ページ、透明性の確保。これもいろいろ我々は経験しました。そういったことを踏まえて、事前に関係者としてしっかり調整、合意を得た上で対応していきたいと思っています。

17 ページは、この後、説明させていただきます。

18 ページ、次の試験に向けて、しっかりした計画書をつくっていく。今、準備してございますが、炉心確認試験で実際にやった計画書をつくって、実施した経験も踏まえて、それを反映して、しっかりしたものをつくっていきたいと思っています。

最後ですが、19 ページに次の工程を書いております。これは以前御説明した内容とほとんど変わってございませませんが、現在、現場としては、炉内中継装置の対応を最優先でやっていきたいと思っています。ただ、全体の工程につきましては、それを見ながら、あるいは水・蒸気系の機能試験や他の設備点検の動向も見ながら、安全第一で、確実に 40% 出力を出せる状態に持っていけるように工程を策定していきたいと思っています。その工程につきましては、フィックスした段階で御説明したいと思っています。

以上でございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

○原山室長 それでは、保安院から御説明を申し上げます。資料は 27-2 と 27-3 でござ

います。

先ほど原子力機構から報告がありました炉心確認試験の実施中の状況につきましては、資料 27-2 にありますとおり、保安院として実地に立入検査、保安検査を行って、そのときに確認をいたしました。この資料は、試験が終わった最後の原子力機構の評価会議に立ち会って確認を終えたときに公表したプレス資料でございます。保安院として、その場に立ち会い、試験が安全に実施され、終了したことを確認したものでございます。

この確認状況につきましては、前回の検討会、これは現地で7月2日に開催をいたしました、そのときに状況を御報告いたしました。ページを開いていただきまして、2枚目の3. これは先ほど申し上げた最終評価会議ですが、これ以前のところについては既に御報告をいたしました。本日は時間の関係で割愛させていただきます。

最後の評価会議でございますが、ポイントを申し上げますと、実施が終わりまして、停止後の点検も実施されていることを確認いたしております。不具合については、プレシピテータの件を除いて処理がされており、プレシピテータについては引き続き実施するという状況でございました。

(3) でございますけれども、この試験で得た経験を反映して、更に次の性能試験に向けて検討を進めていく方針が示されたことを確認いたしました。

この立入検査において試験期間中確認してきたことも踏まえ、更に原子力機構から今般出てきた報告書を受けて、次回の性能試験に向けた保安院としての安全確認の検討の進め方についてまとめたものが27-3の資料でございます。先ほど原子力機構から報告があった実施の状況については、立入検査等で確認してきたところでございます。

まず、今回の試験の成果と次回試験に向けた課題ということで、1に簡単にまとめております。まず、プラント管理上の主な成果として、アメリカウムを含む炉心においても核的制限値が確認できたことでございます。

それから、長い間、実際の運転がなされていなかったわけですが、今般、不具合を処理しつつ制御棒を操作して、その経験を積んだことでございます。

3番目に、試験の実施の仕方として、ホールドポイントを複数設けて、段階ごとに確認をし、また、敦賀本部によるレビューで改善点を見出しつつ実施をしていったやり方が1つ言えるかと思っております。

次に、(2) でございますけれども、次回の試験に向けた課題でございます。次回の試験の特徴を一言で申しますと、やはり長期間停止していた水・蒸気系をナトリウム漏えい事故後初めて運転するという点でございます。そういった観点と、それから、炉心確認試験で得た経験をいかに反映していくかという2つの観点があるかと思っております。これらを踏まえて、以下、運転管理、保守管理、異常時対応、品質保証というふうに整理をいたしてございます。

運転管理につきましては、まず、水・蒸気系の観点からは、運転員の運転能力、運転員の確保を水・蒸気系を含むという点を十分踏まえて行う。また、試験の手順書についても、

その試験条件を踏まえたものをしっかり整備をする。それから、蒸気発生器を使用するわけですので、水漏えいの監視の点、これが1つのポイントになろうかと思っております。

それから、運転・保守経験の反映という点については、運転管理の面において発生した不具合事象を踏まえて、その事象の性質と申しますか、実際の設備の動きと手順書に若干の不整合があったということですので、そういったものの水平の展開。それから、もんじゅは試験段階としてもともと警報がたくさんついておるわけですので、その警報についての扱い方といいますか、考え方。それはナトリウム漏えいについても同様でございます、今回の経験を踏まえて、反映事項があるのか、ないのか、こういったことが1つの課題であると考えております。

更に保守管理につきましては、水・蒸気系を中心とした健全性確認、経験の反映として、先ほど原子力機構からも指摘がありましたけれども、設備と更新したソフトとの適合性ということで、その水平展開。次のページでございますが、点検周期の再チェック。それから、プレシピテータについては、対応方針が決まりましたけれども、処理が今後でございますので、その対応。それから、これは炉心確認試験が終わった後に発生したものでございますが、装置落下の原因究明、再発防止、それから、設備への影響評価、こういったものが非常に重要になってくると考えております。

異常時対応につきましては、まず、水・蒸気系を使用することを踏まえた、想定されるトラブル。こういったものが起こるのかというトラブルを想定し、その対応準備。

それから、異常発生時の通報連絡、公表、これは実際の炉心確認試験においても、出だしにおいては、うまくいかない部分もございましたが、それは修正しながらやってきた。ただ、その後の装置落下の際においても、実際のプロセスが決められた手順のとおりになっていなかった部分もあった。こういったことも踏まえて、一層迅速、的確な対処能力を向上していく必要があるということでございます。

運営体制や品質保証の問題につきましては、水・蒸気系を使うということで、装置の範囲もかなり広がってまいりますので、メーカー、協力会社との連携を強める必要がある。また、先ほど成果のところでも申し上げましたけれども、実施の最中に段階的に確認しながらレビューも加えていくというやり方はまた活用すべきではないか。それから、今回の試験を始めるに当たっては、炉心確認試験前に行ったように、開始準備完了の自己確認をQMSのスキームを活用して行う。先ほど原子力機構から方針が示されましたが、マネジメントレビューを活用するということが重要になるかと考えております。

次に、こういった課題を踏まえて、今後の当院としての検討の進め方でございますが、1. で説明いたしましたような課題については、先ほど原子力機構が説明をいたしました今般の報告書の中に、その課題の整理と対応方針が含まれておりますので、今後、原子力機構がこの報告書に示した各項目それぞれを必要なタイミングでとりまとめていくことに

なろうかと思えます。当院としては、そういったものが必要なタイミングでとりまとめられていくごとに、それを順次確認をしていく。試運転再開前の我々の安全評価は最後に全部まとめて評価したという形でしたが、今回の試験については、その準備がステップ・バイ・ステップで進められていくということですので、先ほど申し上げましたようにまとめられたものから順次確認していきたいと考えております。その結果につきましては、本委員会にお示しをし、御意見を伺ってまいりたいと考えております。

また、その検討の課題の中には、技術的専門性の必要な事項もございます。こういったものは原子力安全基盤機構（JNES）による検討も行っていただいて、そういった支援も得てまいりたいと考えてございます。

最後ですが、そういった検討、確認を進めながら、また当院が法律に基づいて行う立入検査、使用前検査、あるいは保安規定の変更認可申請の審査、こういったものを進めてまいり、最終的には炉心確認試験の直前に行ったような準備状況の最終確認を立入検査などで確認をしていきたいと考えてございます。また、そういった状況も本委員会に報告してまいりたいと思っております。

以上でございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

それでは、ここで20～30分時間を取りまして、ただいまの御説明に関して御質問、御意見をいただければと思います。よろしく申し上げます。

二ノ方先生、お願いします。

○二ノ方委員 向所長にお伺いしたいことがありまして、プレシピテータの、いわゆるCG法による検出の機器の1つ、安全系としての、先ほど多重性、多様性を持たせるための1つとおっしゃったような気がしたんですが、これは事実でしょうか。

○向所長 はい。安全系としては別の方法でも検出してございます。

○二ノ方委員 ということは、要は、将来的に、このプレシピテータ、こういうメカニズムを使ったものを組み込む予定であるので、現在は研究開発の段階であるというふうにとらえるわけですか。

○向所長 先生御存じのように、並行してNAI装置もございまして、あるいはカバーバスマニタリング、1次アルゴンガス系の配管で直接測っているのも、いろいろあるんですけども、このプレシピテータを今後どうするかというのは、これについてもまだほかの方法もあるようですし、常陽ともんじゅでは仕組みも違ってきます。一応、これをきちんと動かすようにした上で、将来の運用についてどうするかを考えていきたいと思っております。

○二ノ方委員 結局、まだこれからプラントを40%まで立ち上げていこうとか、いろんな大変な試験項目があるときに、例えば、こういう研究開発、これからいろんな要素、試験的な要素とか、いろいろございましたけれども、そういうものをクリアしながらやっていくのに、こういうものが入ることによって、いろいろ齟齬が生じないか、ちょっと気になる

るんですけれどもね。

○向所長 基本的には使えるということで、ナトリウム漏えい検出器も多分、似たような位置づけもあるかと思うんですけれども、一応、使えることでやっているわけです。実際に実機レベルで運用したときに、やはり運用上いろいろ難しい問題も出てくるというのは実際にあるわけです。それをどういうふうの実機の運用上扱うかというのは、先ほどちょっと言いましたけれども、保安規定でどういうふうに扱うということも含めて考えていきたいと思っています。

○二ノ方委員 わかりました。

○大橋主査 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。

中安先生、お願いします。

○中安委員 1つ教えていただきたいことがあるんですけれども、ホールドポイントを設定して、ホールドポイントごとに評価会議をして、ステップ・バイ・ステップで進めていくというのは非常に素晴らしいことだと思うんですけれども、このホールドポイントというのは想定内の事象でホールドポイントを設けられている。そうすると、このスケジュールの中で想定外のことが起こったら、同じような評価会議で行くのか、それともマネジメントレビューとかを含めた敦賀本部のレビューで行くのか。前に聞いたような気がするんですけれども、申し訳ございません、教えていただきたいというのが1件目。

2件目の議題にかかわるかもしれませんが、炉内中継装置の落下について、同種の評価会議もしくはレビュー等はいかがされていたのかということをお教えいただければと思います。

○向所長 評価会議は、今、先生おっしゃったように、あらかじめホールドポイントを設定して、そこで立ち止まって評価した上で次に進むということをやっています。おっしゃったように、その間に大きなトラブル等が起きれば、当然そこは中断して、中断するんですから、再開するときはきちんと再開条件が整っているかどうか、評価会議は開くものだと思います。今回はありませんでしたけれども、それは当然そういう形を取るものだと思います。

今回の炉内中継装置については、これは試験ではなくて、いわゆる点検期間中の事象であって、この対応、対策については、今、隣におります二之宮副所長をヘッドとした特別な体制を取って進めております。それらについては、勿論、副理事長、本部長、あるいは理事長にも随時報告しながら、きちんと経営の判断も仰ぎながら進めていく、そういう体制を取ってございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。

堀池先生、お願いします。

○堀池委員 向所長の説明の13ページの一番下のところで、今後の取組みの話なんですけ

れども、水漏えい監視に関する考え方の整理というのがございまして、あと、原山室長の御説明でも、27-3で水漏えい監視方針の整理とかいうのが出ておりまして、この辺が非常に今後重要だと思うんですけれども、時間がなくて飛ばされたのではないかとあって質問するんですけれども、もし概要とかがありましたら御説明いただきたい。

○向所長 専任でやっています者がおります。簡単に。

○田辺総括アドバイザー 御存じのとおり、水漏えい検出器、幾つかございまして、水素濃度の上昇で水漏えいを検出するというのが、小さな水漏れに対しても一番感度の高いものでございます。ところが、運転しますと、水漏えいがない場合、例えば、蒸気発生器に水を通すと、そこから水素がナトリウム側に出て来る、また出力が増加するとか、あるいはプラントの温度を上げますと、透過する水素の量が増えてナトリウム中水素濃度が増加するというのがございまして、運転をやる前に、きちんとそういうものがあるということを知り、当然、15年前に性能試験でやっておりますので、こういう運転をしたら増加するというのは我々はちゃんとデータを持っております。そういうのをきちんと手順書に反映して、水素濃度が運転中に増加しても、これはこういうことで増加しているんであって、例えば、ほかの水素計を見るとか、あるいはほかのループの水素計を見るとかいう手順をちゃんと決めておきまして、それによってあわてずに対応するというのを今、準備を進めているところでございます。場合によっては保安規定の見直しも含めて対応を考えております。細かいところは、また機会があれば御説明させていただきます。

○大橋主査 ありがとうございます。

宮先生、お願いします。

○宮委員 今、向所長の話と室長の話聞いていて、大変うれしくなりました。よくここまで来れたなということで、本当に御苦労様でしたと申し上げたいと思います。それと、この委員会とJAEA側との連携、あるいは保安院との連携もよく取れている感じがしています。こういう状況がこれからもうまく進捗していくことを期待しております。

1点だけ、少し逆説的な質問なんですけれども、先ほど32件不具合があって、それぞれ対応してきたということなんですけれども、そういったたぐいの不具合、不適合事象等々はあった方がいいですよということなんですけれども、どうですか。何もないということは、全然教訓も得られないということで、適当な数で不具合があった方がいいんだと。だから、軽微なことをとらまえて針小棒大に評価をしていくことは望ましくないの、不具合は慎重に評価をしていった方がいいのではないかと、いかがでしょうか。

○大橋主査 ありがとうございます。

もしお答えにければ私から。

○辻倉副理事長 ありがとうございます。

もんじゅは原型炉という位置付けでございますので、私どもの使命は、ナトリウム技術の習熟、現在のシステムの成立性、こういった観点から、設計が妥当であったか、政策が妥当であったか、運用管理、保守が妥当であったかということについてのアウトプットを

出して次世代につないでいくという役割を担っているものと心得てございます。したがって、逆説的とおっしゃいましたけれども、トラブルはトラブルととらえて、それがどういうたちのものであるのかということきちっと整理をして、もんじゅの中で対処することと、そこで経験したことを、先ほど申しましたもんじゅに与えられた課題の中で、次世代にどういう形でつないでいくのかという技術の習熟という観点からデータをきちっと整理をして回していくと、こういうことを念頭に置きながら対応してまいりたいと、そのように考えてございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。

菊地先生、お願いします。

○菊地委員 細かいことで申し訳ないんですが、参考資料 27-1 の 40 ページの工程表、それから、保安院の資料 27-2 の最後にやはり工程が載っていますけれども、書いてあるように、これは実績ですよ。聞きたいのは、実績にもかかわらず、1 次系流量が 100% とか 90% になったときに 300℃ 以下ということはある得ないと思うんです。実際に何度と書かないと。それ以外のところは燃焼出力もきちっと最大出力何%と書いてあるので、何でここだけ、予定であればいいんだけど、一体何度まで上がったのか。40 ページの上のところ。これはポンプの流量を増やした、ポンプ出力が上がったために上がったんですか。100℃ も上がるんですかね。それもちょっと気になるんです。具体的にどういうことをされたのかわからないんです。

○向所長 核出力はございませんので、この温度はポンプ入力で上げてございます。

○宮川課長 今の御質問の件ですけれども、300℃ に上げたやり方なんですけれども、今、所長が申したとおり、ポンプを定格で回しますと、そのポンプからの入熱でシステムの温度が上がります。それで 300℃ に上げまして、炉物理の試験を行いました。

○菊地委員 これは約 300℃ と書かないんですか。ほかとのバランス上、300℃ 以下ということはおかしいですよ。

○宮川課長 そうですね。これは 300℃ でございます。

○菊地委員 約 300℃ でいいんですか。

○宮川課長 はい、そうです。

○菊地委員 では、そのように直していただいた方がいいんじゃないかと思います。

○向所長 わかりました。ありがとうございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。およそよろしいでしょうか。

40% 出力に向けては、先ほど保安院から御説明ありましたように、淡々と保安規定の反映とかを見ながら、JNES にも御協力いただいて、この検討会にかけていただけたということでもいいかと思います。

炉心確認試験については、私個人の思考としては、トラブルがどうだったとか、こうい

うふうにやられたという報告がほとんどだったんですけれども、QMSも含めて、きちんと体制が構築されているというのは、起動前に我々、確認しておりますので、宮先生から御指摘いただいたように、いろんなトラブルはあるんだと思うんですけれども、炉心確認試験の成果が世界的にどういう意味があるかとか、特にアメリカが入った炉心で臨界だとか、温度係数とかがどうなるかということは、これは高速炉の特徴で、プルトニウム241の含有量が、いろんな燃料が入ってくることが、将来、世界的に考えられるので、そのときのデータベースをきちんとするという意味で、単に合ったとか合わないとかいうことをはるかに超えて、炉心の予測の精度の高度の問題ですとか、そのベースになっている核データの問題をきちんと実証されたという非常に高い価値があると思いますので、安全確認検討会の課題と少しずれるかもしれませんが、我々がやらせていただいている、どういうんでしょうか、モチベーションも大事な1つでもありますので、是非こういう場でも紹介されながらアピールしていかれるといいかと思います。ありがとうございました。

それでは、議題2に移りまして、ここから多少暗くなるかもしれませんが、原子力機構殿から、炉内中継装置の落下に係る状況の御説明と、その後、引き続いて保安院から対応の状況の御説明をお願いしたいと思います。申し訳ありませんが、原子力機構殿から20分程度で御説明をお願いできればと思います。よろしく申し上げます。

○二之宮副所長 副所長の二之宮でございます。

それでは、資料27-4に沿いまして、炉内中継装置の落下について御説明させていただきます。

まず、1ページ目を開けていただきます。発生いたしましたのは8月26日でございます。燃料交換作業の後片付けをやっておりました。この後片付けと申しますのは、実は、これに先立ちまして、8月11～17日まで、33体、炉心燃料の交換をやっております。この炉心燃料の交換は、次の40%出力に向けた燃料の交換でございます。これが既に終わった後でございます。燃料交換作業の装置等の後片付けをやっておった段階であるということでございます。

1ページ目を見ていただきたいんですけれども、まず、炉内中継装置とはどんなものなのかということでございます。一番下に燃料交換と書いてある絵がありますけれども、これが燃料交換をやる時の絵でございます。原子炉建物と隣の原子炉補助建物の仕切りが開いてございます。燃料出入機というのが原子炉の上部に移動してきて、ここで原子炉から使用済燃料を取り出し、それから新燃料を炉心に装荷するという作業をやるんですけれども、赤い部分で示してありますのが炉内中継装置でございます。原子炉の炉容器内で使用済燃料と新燃料を受け渡す中継をする役割を担っておる装置でございます。

右側の絵を見ていただきますと、これが実際に運転するときの状況でございます。当然、原子炉建物と補助建物は仕切られてございまして、先ほどの燃料出入機、あるいは赤色の炉内中継装置というのは隣の建物にございまして、これは運転中は原子炉容器には入っておらないということでございます。この設備はもんじゅ特有の設備でございます。

2 ページに行っていただきます。落下について、どういうことが起きたかということでございます。一番左の絵、上側に原子炉機器輸送ケーシングとあります。これは言葉が長いので、我々はA H Mと略称で呼んでおります。これは、炉内中継装置等の炉内のものを吊り上げるための専用の装置でございます。下に赤いのが炉内中継装置。炉内中継装置も、実は我々、I V T Mと略してございます。この炉内中継装置を輸送ケーシングのグリップでつかんで、上へ原子炉容器から取り出すという作業をやるわけでございます。真ん中へ行きまして、ちょうど2 m ぐらい吊り上げた段階で、一番右、原子炉容器内に落下をしたということでございます。つかみ装置から外れて落下をしたという事象でございます。

3 ページが、実際にグリップが外れて落下したときの様子を、その後の調査を踏まえて我々が想定しましたシーケンスを絵で書いてございまして、先にこれを示します。まず、どういうことが起きたかと言いますと、A H Mグリップというのが一番左に書いてございますけれども、このグリップを広げて中をつかむということで、一番下の左側が正常につかんだ状態です。内側から爪が開いて、つかみ上げるべき炉内中継装置の上の部分を内側からつかみ上げるというやり方。ちゃんと爪がここに入った状態が正常な状態で上へ持ち上がるわけでございます。

今回は上のような状態になっていた。緑色で書いてある真ん中の棒があるんですけども、これが上下することによって爪を開閉する力が働きます。下の絵と上の絵とで緑色の横幅が違うのがわかると思います。下の絵だと、ちゃんと広い範囲で広がりますので、爪がよく広がってくれるんですけども、上側の絵は緑色が実は90°回転しておりまして、短い方の寸法で爪を押し広げておったということで、爪が十分に開いておらない。左から2つ目の絵に行きまして、ちゃんと溝に引っかかかっていない。ちょっと引っかけただけの状態になっているということでございます。

我々の現状のシナリオでは、右から2つ目、吊り上げた直後に片吊り状態になって曲がった状態で上へ上がっていったと想定しております。ちょうど上側で赤い印を書いている部分が上部の案内管に接触しながら上へ上がって行って、一番右の状態、実はもうちょっと上がっていくとドアバルブという広い空間に出てきまして、そこに行くとき傾きがぐっと広がりますので、その時点で完全に外れて落下をしたというシナリオでございます。これを先にお示しした上で、次に説明に入らせていただきます。

次が4 ページでございます。炉内中継装置I V T Mはどのような位置に、どのようなふうに備えつけられているかということでございますが、上に書いてあります炉心燃料からは約120 cm離れた位置に赤い印がありますけれども、燃料の真上ではないということでございます。120 cm離れた位置ですから、これは燃料には当たらない位置にもともとあるということが1つ目。

それから、上から2つ目でございますけれども、これが落下したと言っておりますけれども、何もフリーになって原子炉容器の中に落ちたのではなくて、この炉内中継装置は原子炉容器のふたに当たります固定プラグというところで、プラグとスリーブがそこでごん

と受け止められる構造になっておりまして、原子炉の容器内には落ちないようにしております。上で止まったということでございます。これが4ページでございます。

それから、5ページに移りまして、どういう点検・調査をどういうポイントでやったかという、考え方、あるいは調査の流れでございます。まず、一番左、どこに落ちたんだろかということなんですが、これは落ちた後、上側からレーザーでもって距離を測りました。そうしましたら、本来納まっている位置の距離にちゃんと合ったということで、もともとあった位置にそのまま落ちたということがわかりました。

それから、落ちたときの衝撃で、据付部がどんな状態になっているか、これを構造を評価いたしました。その結果、発生する応力を評価したところ、支持機能は健全であるということで、元の状態におさまっているというふうにこの時点では評価してございます。

それから、右側に行きまして、②なぜ落ちたのかということでございますけれども、落下の直接原因ということで、グリップ部について、内部観察、分解調査、工場調査によって原因を究明し、それに沿って落下防止対策を実施した上で、もう一度吊り上げるということで臨んだものでございます。

③本当に引き抜けるかということでございますけれども、炉内中継装置の上側の部分は外側から観察できましたので、本体の上側に欠けだとか変形というのがない、ちゃんとつかめる状態にあることを確認いたしました。

それから、真ん中の絵の下部ガイドというところで下側におさまっている絵があるんですけども、その間に入る形で落下しておるんですけども、この下部ガイドとの干渉がないことを幾何学的に評価をいたしまして、下部ガイドには当たっておらない。当たっていたとしても、テーパ部にちょっと当たって、そのまま落ちているというふうに評価をいたしました。したがって、抜けるというふうに想定をしたものでございます。

6ページにまいります。先ほどの爪開閉ロッドが90°曲がっておったという絵でございますけれども、左側の写真が本来あるべき姿でございます。以前に撮影した写真でございます。爪開閉ロッドは扁平な形状になっておりまして、長い方は90 mm、短い方は63 mmで、本当は長い90 mmが下りていなければいけなかった。これが本来の姿です。今回、中を開けてみましたら、一番右の写真のように、ぐるっと回って63 mmの部分でしか爪を開いていないことがわかりました。

あと、わかったことは、下側の左側の爪開閉ロッドは、更にもその上側にはパワーシリンダというものとU字金物というものでつないで、ゴム製のワッシャを通じてねじ止めされています。ここの部分で90°曲がっておったことがわかりました。ゴム製ワッシャを介したねじの部分で曲がっておったことがわかりました。

そのほか、写真に示しておりますけれども、爪は2本の爪があるんですけども、90°方向と270°方向という爪があります。片側の270°方向の爪のところに引っかいて剥がれた跡がある。こっち側が最後まで片吊りになっていた方の爪でございます。270°方向の爪でございます。

それから、7ページ、炉内中継装置を上からペリスコープ、CCDカメラで観察した結果でございます。上側の写真が、その上を直接、炉上部から観察した写真そのものでございます。

右側に、側面に白い筋があるという写真があると思います。これは、実は、手前側が上の部分になりまして、上側が下の部分。ちょっと見にくいんですけども、手前側が上からのぞいている部分になっておりまして、この側面の白い筋が先ほどの3ページの爪から落ちた絵と対比するとわかるんですけども、3ページの右から2つ目で傾いて、上部案内管に接触しながら上がっていったと先ほど説明した、この跡と高さに一致をしております。ここで引きずりながら上に上がっておったということでございます。

また、下側の写真は、炉内中継装置の一番上のつかまれる部分を斜め下から写真を撮影した状態でございます。テーパ部とか、垂直部等があるんですけども、ここに若干爪が当たっている場所は爪が当たる位置として残っておりますけれども、欠けとか、変形とか、そういうことは、このつかまれる側には認められないということが観察の結果わかりました。

次に、8ページでございます。落下によって構造物がどのような影響を受けたかということでございます。先ほど申したように、落下したときの荷重は、原子炉容器のふたである固定プラグのところで受け止める形になっています。左側に、固定プラグは質量 $2.3 \times 10^5$  kgと書いてあります。固定プラグは230 tでございます。それに対して、落ちました炉内中継装置は3.3 tでございます。230 tのところから3.3 tが2 mの高さから落ちたということで衝撃の解析をやって、これは許容設計応力よりも十分小さく、固定プラグ全体の構造健全性には影響を与えていないと評価されました。

また、一番重要な原子炉容器そのものへの影響でございますが、実は、固定プラグと原子炉容器は離れた構造になっておりまして、荷重はそのまま原子炉容器には伝わらない構造になってございます。したがって、原子炉容器には影響を与えないことがわかってございます。

それから、下部ガイドというのが真ん中の絵にございますけれども、先ほど申し上げましたけれども、そこに一番下の部分が入るんですけども、構造上の最大の傾きを考慮しても、ガイドのテーパ部に当たってすんなりと下に落ちるということで評価をいたしました。

ここまでが大体落ちたまでの説明でございます。実は、この様子をアニメーションにしておりますので、前のスクリーンにアニメーション、約3分半のものでございますが、今から映させていただきます。最初は、もんじゅにおける燃料交換がどのように行われるかという部分を説明いたします。では、お願いします。燃料交換です。

(ビデオ上映)

これが燃料出入装置。これが原子炉容器に入ります。炉内中継装置はこれでございます。原子炉そのものからは少し離れた位置でございます。今は使用済燃料が取り出されました。

炉内中継装置のポットの中におさまります。上から新燃料が下りてまいりまして、それがくると炉内中継装置で回転して、使用済燃料が上に取り出され、新燃料が炉心に装荷される、こういう構造になる。この受渡しをするのが炉内中継装置である。これが燃料交換の仕組みでございます。で、燃料出入機は隣に移る。

次は、グリッパが正常につかんだときの様子をお映しいたします。上からグリッパが下りていております。炉内中継装置をつかんで上に引き上げて、これは落ちたものです。約2 m上がって、今、落ちた部分でございます。これが下側の下部ガイドと言われるもののアップでございます。こういうふうにテーパを持ったガイドがありますが、当たったとしても、このテーパ部に少し触れて、そのまま落ちていた状況というふうに下部ガイドは想定されてございます。それから、上側の固定プラグのところですが、ここで荷重を受ける。これは原子炉容器のふたでございます。

次に、落下の原因でございます。これが通常のちゃんとつかむ状況でございます。爪が、グリッパが正常に開いて、中継装置に着座をして、爪が目いっぱい開いて、しっかりと内側から食い込んでつかみ上げる。これが正常動作でございます。ところが、先ほど申しましたように、途中で90°回転してしまって爪が十分に開かない状態で吊り上げた様子を次に再現してございます。爪が今、フリーの状態を下りる形になってございます。着座をいたしまして、ロッドが下りていくんですが、爪が広がらない。そのまま吊り上げますので、非常に中途半端な吊り方になって、片側だけで傾いて吊り上げていって、広い空間に入ったときにこの片吊り状態からも落ちた。これが落ちたシナリオととらえてございます。

ありがとうございました。消してください。

ここまでが落ちた部分でございます。

それから、9ページにまいりまして、したがって、今回、吊り上げるに当たっては、回転しない措置ということで、実は、先ほど下りていきました爪開閉ロッドが回らないように、金属製の板を固定しまして回らないようにした。それから、ねじ部が回りましたので、ねじ部については、金属ねじ緩み止め用の接着剤で固定して、こういう措置を取って今回、吊り上げを試みたわけでございます。

次に、10ページでございます。吊り上げるに当たっては、我々、要注意箇所、狭い部分を通るのが全部で6か所あるというふうに事前に想定しておりました。この絵はそのうちの3つを示しております。

一番左が、炉内中継装置の一番下が下部ガイドのところを通り抜けるところ。ここが最初の関門であるととらえておりました。ここは無事、何の干渉もなく今回引き上げられました。ここは干渉しておりませんでした。

真ん中の絵の部分でございますが、炉内中継装置が途中で上下につながれておるんですけども、そのつなぎ目の位置がちょうど固定プラグの入口のところに差しかかる位置、ここが非常にギャップが狭い位置。ここは注意しなくてはいけないということで、ここについては慎重に引抜力を、あらかじめ警報設定値も下げておいて、100 kgずつ荷重を増や

しながら、手動でゆっくり上げるといった操作をやっておいた、この真ん中の写真の辺りで今回引っ掛かったということでございます。

次に、11 ページに移らせていただきます。これが 10 月 13 日、作業を中断したときの様子でございます。一番右側に青色で炉内中継装置、大体 12m のものを書いてありますが、下から 4.8m ぐらいのところと上部と下部をつないでいるつなぎ目がございます。つなぎ目の状態は、ちょうど真ん中辺りに赤色と青色をピンとボルトで止めているような写真が、ちょうど茶筒のような形ですぼっと止めているような形で、周方向 8 か所をピンで止めているような状態。これが真ん中の大きい円に示してありますように、燃料出入孔スリーブ、これは内径 465 mm のところに、炉内中継装置の外径 460 mm ですので、差が 5 mm、片側と言うと 2.5 mm の隙間のところを、このつなぎ目の部分がちょうど通る辺りで干渉して突っかかっていると想定してございます。

12 ページ、今後の対応でございます。現状どのようになっているかということを確認をするという方針で臨むことにしております。確認の仕方は、左側は炉内中継装置を内側から観察しようということでございます。これは CCD カメラと鏡によりまして、炉内中継装置の内側の案内管に挿入して、内側がどれくらいずれているか、ずれていないか、上下方向のずれを内側から確認しようというのが左側でございます。

それから、最も見たいのは、先ほどの上と下をつないでいる接続部のピンの状態が外側等に突き出していないかどうか、変形していないかどうかというのは、これは外側から見なくてはなりません。真ん中の絵がございませぬけれども、青いのが炉内中継装置。その右上に予備孔というところで、赤い孔が書いてある。炉上部、約 2 m 離れたところに予備的な孔がございませぬ。この孔から観察のためのカメラを入れて、外側をのぞけないかということで、現在、具体的な方策を検討しているところでございませぬ、これを踏まえて観察をした後、その結果を踏まえて引き抜き作業について慎重に対応していきたいと、こういう方針で臨むことにしております。

最後、13 ページでございますけれども、8 月 26 日に落下したときに通報遅れがあったという件でございます。本来、もんじゅの通報のルートは、一番左側に書いてあるように、異常を発見した者がそれを中央制御室の当直長に知らせる。当直長は連絡責任者にそれを知らせて、連絡責任者が連絡すべきかどうかを判断し、30 分を目安に F A X 等で第一報を送る、これが本来の姿でございます。

真ん中が 8 月 26 日の状況でございませぬ、14 時 48 分に異常が起きているんですが、チームリーダー、担当課長というふうに現場の状況は上がったんですが、当直長に連絡が上がっておりませぬ。したがって、当直長から連絡責任者というラインも機能しなかったということで、結果的には連絡責任者に情報が行きましたのが 15 時 50 分。もうこの時点で 1 時間経過してございませぬ。ここで連絡責任者は、異常な音で荷重が急激に減ったということで、これは知らせるべきと判断して、16 時 18 分でございませぬ、それからは 30 分以内で通報しておるということでございませぬ。

原因としては、右側にありますけれども、当直長へ連絡がなされなかったという部分。これについての教育、それから、訓練も、現場で起きた異常を当直長と作業担当課長にちゃんと知らせる訓練を今、毎日、現場で想定をさせて、訓練をやっている状況でございます。

それから、課長は、その連絡を聞いたときに、本当にそれは当直長に行っているのか、それから、連絡責任者にちゃんと行っているのかということを確認していない。このルートもしっかりさせなければいけないということで、課長からのルートももう一つつけるということで、今、改善を図った次第でございます。

14 ページ、今の御説明のまとめを書いてございます。

15 ページは、シーケンスを細かく書いたもの。

最後の 16、17 ページは、8 月 26 日から今日に至るまでの大まかな時系列を整理したものでございます。

以上でございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

では、よろしく申し上げます。

○原山室長 それでは、資料 27-5 をお手元に御用意いただきたいと思います。この資料を用いまして、保安院の対応状況について御説明を申し上げたいと思います。

この資料の 3 にございますけれども、原子力機構から当該事象の通報を受けまして、直ちに現地の検査官が現場の確認を行っております。そこでは放射線モニタやナトリウム液の指示値に異常がないなどを確認しております。2. にございますけれども、本件事象発生後も周辺の放射線やナトリウムの状態に変化はなく、直ちに原子炉の安全に影響を与える事象ではないことを確認いたしております。

3. に戻っていただきますが、2 パラ目でございます。ここで 1 つ訂正がございます。8 月 26 日とありますが、8 月 27 日でございます。恐縮でございます。訂正をお願いいたします。発生翌日でございますが、本件事象に対しまして、原子力機構にその原因究明と再発防止策について報告するよう指示をいたしております。

炉内中継装置落下事象に対する中間報告という形で、10 月 1 日に原子力機構から報告がなされております。当院の報告に対する確認でございますけれども、本件、まず、状態の復旧と、その後の設備への影響調査に関しましては、落下した炉内中継装置を引き上げることが必要でございますが、その引き上げ作業に当たって、直接的な本件落下原因を踏まえての引き上げの際の落下防止対策と、引き上げの作業が慎重に行われるか、そういうことを確認いたしました。

落下防止策につきましては、直接原因が、先ほど原子力機構から説明がありましたとおり、グリップのねじの緩みによる部品の回転ということでございまして、その回転防止策が行われることになっているということ。更に、その対策を施した設備を実際、吊り上げられるかの試験を原子力機構が行いましたが、その試験に対する現地検査官の立ち会いに

よる確認も行っております。

また、原子力機構はこの中間報告で、引き抜きに当たっては吊り上げ荷重の状況を見ながら慎重に行うことにしておりましたので、実際の作業の要領書の段階におきましても、吊り上げ荷重に対する警報設定値を荷重に対してぎりぎりのところに設定しながら、その様子を見ながら引き上げる、また、引き上げの過程において注意すべきポイントを設定して引き上げると、そういう手順になっていることを確認いたしまして、引き上げについては安全対策が行われることになっていることを確認いたしました。引き上げを行うに当たっての作業につきましても、現地の保安検査官が立ち会いを行いました。

13日に実際に作業が行われましたが、先ほど原子力機構からの報告があったとおり、途中で荷重超過により作業が中断をされているということでございます。

原子力機構は、今、抜けない状況についてのより詳しい分析、あるいは今後の対応、また落下そのものにつきましても、直接的な原因、ねじの緩みがなぜ起こったのかという根本的な原因、設計の段階や、あるいは設備の設置の段階、あるいは点検の段階、そういったところのどこに原因があるのか、こういったことを今、引き続き調査をしておりますので、今後の原子力機構の対応状況、対応結果について、保安院として確認をしていきたいと思っております。

以上でございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

それでは、またここで時間をいただきまして、御質問、御意見をいただければと思います。

○二之宮副所長 済みません。1点だけ、先ほどの説明で補足をさせていただきたいと思っております。先ほど、予備孔から、外面から観察しようとしておると申し上げたときに、私、カメラを挿入してと申し上げたかもしれません。まだそういうことではございませんので、それについては訂正させていただきます。

○大橋主査 では、齊藤先生。

○齊藤委員 私は、このトラブルは設計の段階から仕込まれていたというか、設計の段階からさかのぼって、あり得るトラブルだと思います。ねじというのは当然緩むものであるから、その対策をしておくのが安全設計であり、それをきちっと検査するというのは普通だと思います。だから、ねじが緩んだという前に、なぜ緩むような構造にしていたかということが問われるべきだと思います。その前に性能試験を無事終わって、その後だったものですから、不幸中の幸いというか、この性能試験がなかったら、非常に貴重なデータだと思いますけれども、次の仕分けに影響するかもしれない。このデータは非常に役に立つと思います。

もう一つの幸いなことは、使用済燃料が中に入っていたときに、将来、高燃焼度の燃料が入っていて、それが落下するようことが起こったら、もっともっとシビアな状況になっていたと思います。いつ起こっても不思議でないような状況だったのだと思います。

直接の原因がねじの緩みとありますけれども、今後の対応について少し検討していただきたいと思います。当然、修理をするというのは最優先であります。勿論、設計上の不具合というのはあったと思いますけれども、単なるねじの緩みだけではなくて、私はもう少し複合的な問題があると思います。何で緩むということを感じなかったか。もしわかっていたら、ちゃんと確認をして、そういうことが緩まないように対応したと思います。これは当然だと思います。どうも集団的な思い込み現象が起こっているのではないか。だから、ねじの緩みと、気の緩みとは言いませんけれども、そういう集団的な思い込み。設計した人たちと、つくった人たち、納入検査をした人たちと、今、運転している人たちとは違うと思うんです。だから、今、運転している人たちの持っている情報と設計したときの情報とは差があると思います。何となく集団的な思い込みというのは、これは水平展開をすべきであって、性能試験の途中で制御棒が最後まで下りなかったという事象もあったと思います。あれもやはり違った構造になっていた、思っていたよりも違っていたというのが原因であって、これもやはり集団的な思い込み現象ではないかと思います。

だから、そういう意味で、先ほど規制側からも言われましたけれども、設計した当時の情報、あるいは製作した当時の情報、そういう人たちに講師になって来てもらうとかして、どういうふうで設計したんだ、どういう考え方で設計しているんだという話を聞いて、ああ、そうなんだということを感じないと防ぎようがないと思うんです。だから、思い込んで気づかなかったというのもあった、今回起こったと思います。使用済燃料が入ってなくて非常によかった。よかったという表現はまずいんですけれども、そういう点を再検討していただければと思います。

○大橋主査 ありがとうございます。

○二之宮副所長 1点だけ、まず、事実確認として、今回つかみましたAHMのグリッパでは、燃料は直接つかみません。あくまでもこれは炉内中継装置等の装置を引き上げる装置でございますので、使用済燃料、新燃料は直接扱うものではないということだけ、まず1点クリアにしておきたいと思います。

それから、最初から設計の不備ではないかということで、これはねじで止まっておって、そのねじ止めは結果的にはゴム製のワッシャだけであったということでございまして、これについては設計上どうであったのか、それから、調達管理上どうであったのか、この辺の品質保証上の問題、要因分析は最終報告までに詰めて報告させていただきたいと思います。

○齊藤委員 それとか、この形が、変形ではなくて、こういうふうになっただけでもあったと思うんです。設計の考え方。そういうのを決めていかないと、本当にクリアにしたことにはならないと思います。

○大橋主査 ありがとうございます。

では、仁田先生、お願いします。

○仁田委員 私もこのねじの緩みなんですけど、今、齊藤先生言われたように、ねじという

のは必ず緩む。私は設計上の問題ではなくて、後のメンテナンスの問題だと思っているんです。ねじは必ず緩むから増し締めをなささいというのが基本だと思うんです。私は機械屋ではないですけれども、箱の設計をしたときに、ねじというのは緩むものだと思ってやりなさいというのを若いころの上長から教えられたような気がするんです。ですから、増し締めを必ずやりなさいというので、工作指示、メンテナンス指示で、必ずつくったもののねじは増し締めをやって回る。据え付けた後、必ずそれをやるのではないかと私は思っているんですけれども、これはいろいろ御意見あると思います。

その次に、これの水平展開の話ですが、私はメンテナンス上の問題だと思っているんですが、ねじを使っているということ自体は、ねじが緩んで、何かメンテナンスをやるという必要があるのではないかと思うんです。これを固定したり、支持板に取りついたりすることによって、メンテナンス上の問題が起こらないかということが1つ疑問である。

それから、ねじが緩んだことによる不具合というのはほかにもあるかどうかということ。要するに、これはボルトとナットがあるような状態ではないんです。ねじだけです。ねじがこうあったら、こっちにナットがある、必ず下に置きなさいと。発電機などは、私は見たことがないんですけれども、何年かたつと下にナットがたくさん落ちている。要するに、必ずねじは緩む。だけれども、そのときに固定されるように、必ず上から下に突っ込みなさいということを言われたと思うんですけれども、その辺のメンテナンスの問題。それから、ねじが緩むという水平展開の問題。それから、固定することによってメンテナンスに不具合が起きないかという問題を御検討いただければと思います。私の考え方が間違っていれば、それは御指摘いただきたいと思います。

以上です。

○大橋主査 ありがとうございます。

いかがですか。

○二之宮副所長 まず、事実関係の御説明だけ。6ページは、先ほどのねじが曲がった部分の写真が載っているものでございます。パワーシリンダロッドというところにゴム製のワッシャを介してU字金物はねじ込まれているということでございまして、U字金物とねじは実は溶接で固定されているんです。下側は溶接で固定されていまして、回るのはねじ部とパワーシリンダの部分である。これはなぜ回らなければいけないかと申しますと、下側のU字金物の受けと上とが方向を合わさなければいけませんので、最終的に回転させてその位置を一致させるということがございまして、その部分が回る構造になっておったということが1点でございます。

○宮委員 押し広げていた、いないということは上部でわからないんですか。

○二之宮副所長 はい。これを分解して、分解したというか、90°曲がった状態でワッシャの厚みを測ってみました。そうしましたところ、ほぼ規定厚みの2mmの状況でございましたので、90°曲がった状態ではほとんど押しつけの力はなかったということが確認されてございます。

○向所長 補足させてください。今、宮先生は、多分、爪が開いたことがわからなかったかと。

○二之宮副所長 失礼しました。

○向所長 その関知はロッドのストロークで検出するようにしています。爪をロッドで開閉させるという構造はいろいろなところで使われていると思うんです。ただ、さっき御説明あったように、ロッドが平べったいというのは余りないんです。球か円柱でありますし、爪が2本というのも余りなくて、3本とか、そういうのはあります。燃料を操作するのはもう少し違うんです。基本的なやり方は一緒なんです。ですから、ロッドが所定の位置に入れば爪はちゃんと開くという、それで爪の開閉は検出しています。

それから、今、二之宮が言いましたけれども、パワーシリンダロッドとU字金物は、メーカーがここまでつけて納入しているらしいんです。ただ、先生の御指摘はそのとおりで、回ってはいけないものはやはり回り止めをきちんとするのが設計、あるいは現場の常識だと思っています。それがきちんと回り止めができていなかった。なぜそうなったかは、齊藤先生が先ほどおっしゃったように、そこまでさかのぼって、これを見逃した、あるいはこの設計でよかった、メーカーはよかったと言っています。そのところはしっかり検証したいと思っています。

○齊藤委員 私は、そのねじの水平展開だけ言っているのではなくて、もっと重要な機器にもそういうことが起こるかもしれないんで、そこまで水平展開してくださいということです。

○向所長 勿論、併せて。わかっております。

○大橋主査 ありがとうございます。

○仁田委員 私の言ったことに対する回答をいただいていないような気がするんですけども。別に後でもいいですけども。

○大橋主査 仁田先生の御指摘は、メンテナンスを水平展開。

○仁田委員 メンテナンスに対して、そういう固定とか、そういうのは大丈夫なんですか。ねじがくっついているということは、ねじを緩めるという作業があるということになります。

○向所長 根本要因の1つとして、設計の問題なのか、メンテナンスの問題なのか、この辺についても要因分析を今後進めていきたいと思えます。

○大橋主査 そうではなくて、ねじが緩んだことが根本原因分析か、設計かというのは、それはそれでいいと思うんですけども、ほかにもこういう箇所があるのではないかと。要は、メンテナンス上の問題が、特に一体物のような問題で、ポンプか何かだとみんなよくわかっているんですけども、こういう思ってもいないようなところにメンテナンスの問題がある可能性があることに対して、何か計画を考えておられますかという御質問だと思います。

○二之宮副所長 同様の、こういうグリップ等で持ち上げるものについては、実は中間報

告書にも一覧でリストが載っておりまして、その構造も確認してございますけれども、同じような形で回転する可能性があるものはないということは確認してございます。

また、その他の機器への展開につきましては、先ほど申しました要因も踏まえた上で、必要な検討をしたいと思えます。

○仁田委員 私が伺ったのは、要するに、ねじがついているということは、ねじを緩める必要が出てくるのではないかと。組立て上の問題だったらそれでいいんですけども。そうしたら、動くものを固定することによって、このトラブルは避けられますけれども、メンテナンス上、固定することによって問題は起きないでしょうかという質問です。

○向所長 この場所については、私は問題ないと思えます。実は、これは平成 15 年にそっくり交換しております。ですから、先生おっしゃったように、例えば、メンテナンスのときにねじを緩めて分解して、再度締めるとか、それは機器によったらございます。当然そういうところはしっかり注意してやる、あるいは。

○仁田委員 これはそれに相当しないというふうに解釈していいですか。

○向井所長 これは相当しません。

○仁田委員 わかりました。

○大橋主査 ありがとうございます。

二ノ方先生、お願いします。

○二ノ方委員 同じようなグリッパのトラブルはよその原子炉でも起きていますし、そういう意味では、8月の下旬にこういうニュースが出たときにはどきっとしました。その原因は何だろうと思って、ずっと教えていただきたいと思っていたのですが、結果的に今日は最終的な回答を得られそうにもないと思っておりますが、あえて伺います。設計図面というか、製作設計の段階、要するに、設計の段階から製作設計、ものをつくるときの設計図というのはいちちゃんと管理されていたかどうか。これはメーカーの話だと思うんですけどもね。ほかのトラブルの場合は、ものをつくるときの段階で設計図面そのものもともとの意図した図面からちょっと違っていたとか、そういうことが見られています。ですから、今回はどうだったのか。そこまでは答えられないのかなという気もしていますけれども、調べていただきたいということです。QAというか、設計の品質管理という観点だと思います。

○向所長 先ほど二之宮からも言いましたけれども、その設計にさかのぼって、どうしてこうなったか。我々は少人数やりとりと、設計部門から製作部門の製作図面と、これは先生おっしゃったように、かなり詳細さが違います。当初のやりとりでこのところがチェックできたかどうかと、それから、メーカーの中でどうだったかというところは今後しっかり検証したいと思います。さっきの二之宮の、これから要因についてしっかりやっていくというのはそういう意味でございます。

○二ノ方委員 正式なお答えは後でまたただけということで納得したいと思います。

○大橋主査 では、宮先生、お願いします。

○宮委員 肝心なことが抜けていてわからないんですけども、要するに、応力解析してみたら、衝撃荷重に対して弾性的な変形の範囲であると。現状は下部ガイドのところですんなり入って、元の状態にあると。そうすると何で引き抜けないんですか。ボルトのところが気になりますが、例えば、応力集中による変形は大丈夫なんですか。

○二之宮副所長 11 ページにも記載しましたが、炉内中継装置の上部案内管と下部案内管を接続している部分が、ちょうどこの狭隘部を通る位置に相当しておりますので、そのこの上部案内管と下部案内管を固定しているピンの変形、あるいは外側への飛び出し、そういったものが干渉の原因として考えられるものとして想定してございます。

○宮委員 つなぎ目のところの応力解析はやってあるわけでしょう。先ほどの説明によると、そのこのところは過大な応力が発生していないということでしょう。

○二之宮副所長 この部分については、下側にどんと引っ張られるような荷重がかかりますので、これにつきましてはピンの部分をあらかじめ評価いたしまして、変形はあり得ると。ただし、せん断はないというようなところまでの評価。

○宮委員 変形も元に戻る弾性変形と戻らない塑性変形があって、塑性変形等々が起きて、はみ出して引っかかっているとか、そういうようなことが想定されると解釈していいということですか。

○二之宮副所長 はい。現状ではその可能性も考えてございます。

○宮委員 そんな感じなんですね。

○大橋主査 ありがとうございます。

では、橋詰先生。

○橋詰委員 関連も含めて2つお聞きします。1つは、5 ページの下の方に、炉内中継装置本体を引き抜けるかということで、これは吊り上げることが可能であることを確認したと書いてありますが、この確認したということをもう一回ここで確認したいんです。本当に吊り上げることは可能なんですね。できるわけですね。

○二之宮副所長 今後、この状態で吊り上げることが可能かどうかという御質問でしょうか。最初に判断したことではなくして、これからの。

○橋詰委員 ここに書いてあることが紛れもなく本当かという質問です。

○二之宮副所長 この5 ページの絵は、今回、引き上げようと試みる段階での評価でございまして、現在、今の状況のことを書いたものではないんですけども。

○橋詰委員 今の状況で装置を引き上げることはできるという判断ですね。それを確認したい。

○二之宮副所長 これから、内面、あるいは外面からの観察の結果を踏まえて、どういう引き抜き方が一番適切であるかということの詳細検討に入ってまいりますけれども、構造的、物理的には引き抜くことは可能であるととらえてございます。

○橋詰委員 今の段階では、引き抜く方法論について検討するというところで、引き抜くことについては間違いなく引き上げることができるということですね。

○二之宮副所長 どういうやり方が一番よいかを検討するということでございます。

○橋詰委員 わかりました。そのことが非常に大事で、今回の事象は、考え方によってはナトリウム漏えいよりも事態としては深刻なんではないかと思うんです。炉内で起きたということと、それから、これがないと燃料を交換することができないんじゃないかと思うんです。そういうことを踏まえますと、かなり本質的なところでの事象であるということと考えますと、深刻に受け止めてほしいと思います。それが1点です。引き抜けることができればそれでいいんですけれども、ここに書いてあることで、あと、方法論はこれから検討するというのであれば、それでいいかなと思います。

それから、もう一つ、たびたび通報の問題が起きるわけですけども、今回のこのことが起きて、向所長、あるいは二之宮副所長に連絡が届いたのは何分後なんですか。

○向所長 13ページに書いてあるとおりで、我々は多分、同時に聞いたと思うんですけども、担当部長が我々のところに来て、4時前ですね。15時50分。ですから、発生して約1時間後です。

○橋詰委員 そうでしょう。ここに書いてありますけれども、異常を発見した者が当直長に連絡ができなかったから通報が遅れたということですね。チームリーダーであれ、当直長であれ、どなたかに、こういうことが判明したら、直ちに連絡が行き渡るという組織というものは検討されていると思うんですけども、何か、人によって、あるいはポストによって連絡の系統が決まっているというのはどうかなと思うんです。ものすごい輻輳したと思うんですかね、ダブルチェックとか、いろんな方法があれば、だれにそういう連絡が届いても直ちに連絡が行き渡る組織というものが必要ではないかと私は思います。何回も同じことが繰り返されるということは、連絡の体制は、ポストとか人ではなくて、組織全体で連絡が行き渡るということにしていけないと、この人に連絡が行ったから届かなかった、この人に連絡が行ったから届いたということは出てくるんじゃないかと思いますので、その辺りをもう一度確認されて、よりスムーズな連絡体制が取れるように要望いたします。

以上です。

○大橋主査 ありがとうございます。

それでは、山中先生。

○山中委員 6月の検討会のときに、そういうことは起き得るだろうなと思って、燃料交換系の訓練等されていますでしょうかという質問もさせていただいたんですが、当然、ぶついたり、落としたりということは起き得ると思うんです。今回は炉内中継装置を落とされたということで、そういうのを事前に想定をされていたのか、あるいは燃料そのものの落下とか、衝突等というのは想定されているのかどうか、その辺、教えていただきたいと思います。

○二之宮副所長 安全評価においては、燃料の落下事故というのは想定事故の中に含まれてございます。今回の炉内中継装置等の落下については、想定していたかと問われれば、そういう落下はないような設計構造で臨んでおったということでございます。

○大橋主査 ありがとうございます。

では、宮先生、お願いします。

○宮委員 橋詰先生は今、非常に深刻な問題だと言われましたけれども、先ほどから随所に説明があったように、安全性上はそう重要なことではないという説明があったし、私もそう思います。だけれども、事象としては、ものが大きいだけに、教訓として慎重に対処していただきたいと思うんです。懸念することは、これが安全上は重要な問題ではないので、今後、次の40%プラント確認試験の工程に原則的には影響ないようにする配慮は必要ではないかと私自身は思います。そういうことを今申し上げておきたいと思います。

○大橋主査 ありがとうございます。

では、福長先生、お願いします。

○福長委員 もんじゅ再開に当たって、皆さんがいろいろ検討されて、いよいよ再開をして、スムーズに行っていたと思いますけれども、今回の落下と、それから、通報の遅れというのは、私自身もちょっとショックだなと思いました。

ただ、宮先生のお話を聞いたりすると、例えば、炉心から装置というのは120 cm離れているとか、落ちるとしてもバケツの中に入って、それ以上炉心の方には行かないとか、そういう説明を聞けばわかるんですけども、先ほども最初の議題の中で、33の不具合があったけれども、それはそれほど大したことがないんだというお話があったんですが、私自身も大したことないなというふうにわかるものと、大したものかどうかの判断がつかないものがあります。私は説明をこういうふうにお聞きする機会があるので、これはそんなに大したことではないんだと思うんですけども、透明性というふうに盛んにおっしゃっていたと思うんですが、そこら辺の兼ね合いが一般的な人にとってすごく難しいところだなと思っています。

私、この落下のことについてお聞きしようと思っていたのは、ねじが緩んだことが原因ということだけれども、では、ねじが緩んだのはどういうことなのか。それはこれから究明をされるということなんですが、同じようにねじを使っているところはほかにないかなと思っていたんです。それについては明確な御説明があったので、そのことは心配がないということでしょうか。

それから、通報については、橋詰先生も言われましたけれども、イレギュラーなことというのはこれからも起こり得る。それと通報とか、人為的なところが重なって大きな事故になるということはあるので、ここら辺のところは十分対策を取られていこうというところだと思いますけれども、どうぞよろしくお願ひしたいと思います。

以上です。

○大橋主査 ありがとうございます。

どうぞ。

○辻倉副理事長 情報開示の透明性という観点について、幾つか先生方から御指摘をいただいているように認識をしております。これに対する対策は、仕組みで受けていくという

部分と、何が大事な開示状況かということの判断によるものだと認識をしております。こしばらく機構内では、今回の事象を踏まえて、外に伝達していくという情報も、いわゆる法令で定められましたような事故情報から、社会的に影響を及ぼすという、皆さん方の関心の高い情報を、法令に基づくものではないけれども、私どもとしてお知らせをしていくという領域まで広がっております。それに対する、私どもを構成いたします職員一人ひとりのものの考え方がきちっと外の皆様方の関心の目線に合わないと、そこにギャップが出てまいります。そういう観点から、我々の感性を磨いていくことが大事だということで、先ほどの訓練もそうですけれども、どういうことについて思いをいたして情報開示していくかということにつきまして、周知徹底し、また事例研修等で意識も高めているところでございます。

私どもとして取り得る対策は最大限やっております。ただ、判断基準と言いますか、目線をきちっと合わせていくというのも非常に難しいことございまして、その差分がミニマムになっていくように、これから努力をしていくと、そういうことで対応してまいりたいと思っております。また不都合等ございましたら、是非前広に御指摘いただければ、対応してまいりたいと思っております。

○大橋主査 ありがとうございます。

岩井先生、どうぞ。

時間が来ましたが、申し訳ありませんけれども、もし御用のおありの先生は途中退席いただいて、審議を続けたいと思っております。よろしくお願ひします。

○岩井委員 私も齊藤先生と全く同じ意見を持っております。今日、御説明いただいたのは、割と事象がどうだということございましてけれども、設計思想がどうだったか、これに立ち至って調査をしないと解決できない、あるいはほかの問題が出てくるのではないかと思います。今回、回転するので開閉ロッドを当て金で固定して対応されたとのことですが、ひょっとしたら、フレキシブルにしておくことによって何かは上手に回避できる部分があるのではないかと。例えば、下部ガイドを滑らかに挿入していくためには、何かその辺にフレキシビリティがないとだめなのではないかという設計思想があるかもしれない。ですから、その辺をしっかりと考えていただき、システム全体として問題が生じないかということが非常に大事ではないかと思っております。

今後の取組みの中で、保安院からも、機構の方からも、メーカー、協力会社との連携体制の強化というコメントがございました。これから、こういう設備の問題になったときに、設計思想に戻るということも含めて、ここの強化が非常に大事なのではないかと思いますので、よろしくお願ひしたいと思っております。

○大橋主査 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。時間が来ていますけれども、御意見があれば是非お承りしたいと思います。いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、御審議どうもありがとうございました。私も先生方と同じで、齊藤先生、岩

井先生の御指摘もありましたように、図面だけ見て、こうなるんだと言われたら、だれも問題ないと思うんですけども、曲がるということまで考えると、何が起こるかということがありますので、恐らく通報連絡に関しても、予定どおり行けばということですけども、もう少し柔軟な、例えば、まちで火事が起きれば、5人も10人も消防署に連絡するような社会だと思うんですけども、そんな体制も少し御検討いただければと思います。

あと、原子炉とか、タービンとか、そういうところは基本的にいろんなところで使っていますけれども、こういう燃料取扱い系で、山中先生から前々回、御指摘いただいたとおり、1体しかつくらない1体物というのは、起きたときの影響が大変大きいですから、想像力を働かせて、関係ないところはどうでもいいと言うと怒られるんですけども、影響の少ないところはいっぱいあるんですけども、燃料取扱い系に関しては、1体物であるということと、設計思想まで戻って、創造力を持って、どういうことが起こるかということ、ちょうど今回の件に合わせて御検討をお願いできれば大変ありがたいと思います。

それでは、議題2の審議はこれで終了にさせていただきたいと思いますが、議題1、議題2に関して、先生方から更に追加で御質問、御意見がありましたら、随時事務局までお寄せいただければと思います。よろしく申し上げます。

最後に事務局から今後の予定について御説明申し上げます。

○原山室長 本日は貴重な御意見をいただきまして誠にありがとうございました。

次回検討会の日程につきましては、後日、事務局より御連絡をさせていただきたいと思っております。

なお、本日御審議いただきました資料につきましては、机の上に置いておいていただければ、事務局より送付いたします。

○大橋主査 ありがとうございました。

それでは、これで終了にしたいと思います。御審議いただきまして、また御説明いただきましてありがとうございました。