

もんじゅ廃止措置安全監視チーム

第1回

平成29年2月23日（木）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

もんじゅ廃止措置安全監視チーム

第1回 議事録

1. 日時

平成29年2月23日（木） 14:00～16:41

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

原子力規制委員会

田中 知 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

青木 昌浩 審議官

黒村 晋三 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）

宮脇 豊 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付 安全管理調査官

小山田 巧 地域原子力規制総括調整官（福井担当）

井上 正明 安全技術管理官（システム安全担当）付 上席技術研究調査官

有吉 昌彦 安全技術管理官（システム安全担当）付 主任技術研究調査官

木下 智之 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付 管理官補佐

石津 朋子 安全技術管理官（システム安全担当）付 主任技術研究調査官

福永 忠 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付 係長

伊藤 拓哉 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付

佐々木 誠 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付 技術参与

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

田口 康 副理事長

青砥 記身 理事（高速増殖原型炉もんじゅ所長）

安部 智之 高速増殖原型炉もんじゅ所長代理

池田 真輝典 もんじゅ運営計画・研究開発センター センター長代理

櫻井 直人 高速増殖原型炉もんじゅ副所長、兼 プラント保全部長

石川 敬二 安全・核セキュリティ統括部次長

文部科学省（オブザーバー）

奥野 真 研究開発局研究開発戦略官（新型炉・原子力人材育成担当）

次田 彰 研究開発局原子力課放射性廃棄物企画室長

4. 議題

（１）高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置について

（２）その他

5. 配付資料

資料 1 現状のプラント状態について

資料 2 燃料取り出し条件について

資料 3 保守管理及び品質保証について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第1回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合を開催いたします。

本チームによる会合は、今年1月18日の第56回原子力規制委員会において、もんじゅの現況や原子力機構の取組状況を継続的に確認し、その廃止措置の実施状況や各廃止措置の工程におけるリスクに応じた規制を行うことを目的として設置、開催が決定されたものでございます。

なお、本会合は、原子力規制委員の参加のもと、核物質防護情報の管理その他の特別な理由がある場合を除き、公開の場で行うことを原則といたします。

また、オブザーバーとして、主務官庁である文部科学省の参加を求めています。

詳細につきましては、規制庁から説明をお願いいたします。

○黒村管理官 それでは、もんじゅを担当しております黒村です。

それでは、まずこの監視チームについて、少しお話をさせていただきたいと思います。

本監視チームでは、もんじゅの廃止措置について、もんじゅの現況、廃止措置の取組状況、廃止措置計画の妥当性、リスク低減対策、施設設備の保守管理の状況、燃料取り出し

の工程の妥当性等について、廃止措置の進捗によるリスクの早期低減を促すとともに、廃止措置計画を透明性をもって審査をしていくこととしております。

もんじゅにつきましては、通常の発電炉と違いまして、炉心に燃料がある状態から廃止措置が進むということになります。

このことにつきましては、昨年12月28日の委員会におきまして、文部科学省から勧告に対する回答といたしまして、もんじゅの燃料取り出しに概ね5.5年を要するという事になってございます。

もんじゅの廃止措置を実施する責任者であります、JAEAには、燃料取り出しの工程を速やかに示すとともに、安全を考慮し、燃料取り扱い施設の点検等の作業ができる範囲から速やかに行うということをお願いいたします。

事務局からは、以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

今後の進め方について、規制庁からもし何か追加がございましたら。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

今、黒村管理官から説明があったとおりになんですけれども、第1回目ということで、若干お願ひしますと、一つは、当面の間の廃止措置と申しますか、大きな目的は、リスク低減、すなわち燃料を水プールのほうに安全かつ迅速に取り出すということですので、そちらをぜひ重点的に議論させていただきたいと思っております。

今回、第1回目ということなんですけれども、3点ほどお願ひがありまして、今、黒村管理官から説明があったように、一つはできることから行うということで、もんじゅにつきましては、4月に廃止措置に関する基本的な計画を策定するという事なんですけれども、今の段階でもできることたくさんあると思っておりますので、廃止措置計画を待つということではなくて、点検の準備等、そういった技術的な議論はぜひこの場でさせていただきたいと思っております。

二つ目は、運転段階から廃止措置段階に段階が変わったということで、ぜひ今までの発想とは変えて、特に現場の方から、こうすれば燃料の取り出しが迅速・安全に進むとか、そういった提案というのをさせていただきたいと思っておりますし、我々からも、ちょっと見方を変えて、担当している方とはちょっと違うかもしれませんが、こういう方法があるんじゃないかというのを提案させていただきます。技術的議論ですので、ぜひ活発に反論、もしくは問題点等があれば御指摘いただければと思っております。

3点目は、我々規制当局としましても、関係する規則の改正、またはこの検討チームをつかって廃止措置計画が出る前から議論するという事で、我々としても迅速な燃料の取り出しに寄与していきたいと思っております。

規制側に対しても何か提言とか、こういう規制制度は変えたらいいんじゃないかということがあれば、この場でも御指摘いただきたいと思っております。

この3点だけ冒頭申し上げたいと思っております。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

今後の進め方について、JAEAさんから何か御意見とか、御質問があれば受けたいかと思っておりますけど、いかがでしょうか。

特によろしいですか。

それでは、本日の議題に入ります。

本日は、高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置についてでございますが、本年1月31日の臨時会の場で、原子力機構に説明していただきたい項目を三つばかり伝えておりますので、それらの項目ごとに議論をしていきたいと思っております。

一つ目の項目であります。現状のプラント状態について、まず御説明お願いいたします。

○安部所長代理 もんじゅの所長代理をしております、安部から御説明をいたします。

資料1でございます。この資料の中では、まずもんじゅというのが、ナトリウム冷却型の高速増殖炉でございます。設計思想等が軽水炉と随分異なっておりますので、まずもんじゅの設計について簡単に御説明いたしまして、その後、もんじゅの現状、それから福島東電事故を反映しまして、緊急安全対策ですとか、ストレステストですとか行いましたので、そういったものの概要を御説明して、最後に現状のもんじゅの安全性について整理をして御説明をしたいと思っております。

では早速、1ページを見ていただきまして、これは高速増殖炉もんじゅが上側、それから軽水炉の例としましてPWRを下に置きまして、エネルギー輸送系について比較したものでございます。言わずもがなでございますけれども、もんじゅはナトリウム冷却型の高速増殖炉でございます。冷却材にナトリウムを使っております。ナトリウムは1次系、2次系がございまして、核分裂生成物を1次系の中に閉じ込めて、格納容器の中に閉じ込める設計になっております。1次系のナトリウムからは、中間熱交換器で2次系のナトリウムに

熱を伝えまして、その後は、蒸気発生器、タービンというところは、軽水炉と同様になっております。

次のページ、2ページでございますけれども、これは左側に原子炉容器まわり、右側に炉心まわりの外観図を示したものでございます。

まず、左の原子炉容器まわりでございますけれども、もんじゅはループ型の高速炉でございますまして、1次系の冷却ループを3系統有しております。炉心の上部には制御棒駆動機構がございまして、これが炉心上部機構の中に設けられております。制御棒は上から炉心に挿入される構造になっております。原子炉容器の外側にはガードベッセルがございまして、これで事故時のナトリウム液位を確保する設計になっております。

この図では、制御棒駆動機構等の炉心上部機構が炉心の真上に位置しておりますけれども、燃料交換をしますときには、回転プラグを回転をさせまして、この炉心上部機構の位置をずらして、代わりに燃料交換装置、これを炉心の上部に移しまして燃料交換をいたします。

それから、右側の炉心まわりの構造ですが、炉心の図は後ほどまた御説明いたしますが、ここでは、炉心中継ラックというのがございます。炉心から取り出しました燃料は、この炉心中継ラックを経まして原子炉容器の外に移送されてまいります。

次のページ、3ページでございます。左側に炉心の水平断面図がございます。炉心燃料はMOX燃料でございまして、内側領域、外側領域の2領域炉心になっておりまして、合計198体の炉心燃料が炉心に装荷をされます。そのまわりには、ブランケットが3層、合計172体が装荷をされております。制御棒は合計19本の制御棒が使われております。

中ほどにございますのが、炉心燃料集合体の絵でございます。全長が4,200mm、この中に炉心燃料要素が169本収納されております。

右手がその炉心燃料要素でございまして、直径5.4mm、高さ8mmの炉心燃料ペレット、これが有効長930mm、上下にブランケット、ペレットを挿入した構造になっております。

これまでもんじゅで照射されました燃料の最高燃焼度は、集合体として約6,000MWd/tでございます。

それから、燃料の組成でございますけれども、これは原料としますプルトニウムの同位体組成によって、プルトニウムの初期の含有率が変わってまいりまして、それからその後の燃焼によりまして、またプルトニウムの含有率も変化をいたしますけれども、もんじゅにございます炉心燃料の中で、プルトニウムの濃度が一番高いもので31%、それからプル

トニウム241が崩壊をいたしまして、アメリシウム241が生成されます。これは炉内でプル
トニウムの崩壊で生成されるものもでございますし、もともとプルトニウム原料に入って
おったアメリシウムもございますけれども、もんじゅの中で一番高いアメリシウム濃度と
しては、現在評価値ですけれども、2.4%程度であるというふうに考えております。

4ページにまいります。ここからが、もんじゅの現状のプラント状態でございます。左
手の格納容器の中ですが、まず制御棒は全て挿入して炉は停止した状態でございます。そ
れから、左上の灰色の箱ですけれども、1次系・2次系のナトリウムループの系統温度は約
200℃に維持をいたしてございまして、3系統ありますループのうち、常時2系統のナトリウ
ムを循環させております。

それから、グリーンで囲みましたけれども、これは赤く塗りました1次系の冷却系が設
置されております部屋は窒素雰囲気セルの構造にしてございまして、万一ナトリウムが漏
えいしたときに燃焼しないようにということで窒素雰囲気になっております。

右手のほうにまいりまして、2次ナトリウム系がありまして、一番右側が水・蒸気系、
そしてタービンでございます。

もんじゅは、低温停止状態でずっと維持してきてございまして、この水・蒸気系、それか
らタービン系につきましては、今、長期の保管状態でございます。配管等については、窒
素ガスを封入した保管状態、それからタービンのほうについては、乾燥空気で保管、海水
系につきましては、海水を抜きまして、機器を分解して今保管状態でございます。

それから、崩壊熱、放散熱については、次のページで御説明をいたします。

5ページでございます。まず、このページで二つグラフがございますけれども、これは
40%出力運転というのを平成7年に行っておりまして、それ以降、二十数年経っておりま
すけれども、その40%出力運転以降、炉心の崩壊熱がどういうふうに推移をしているのか
が左側のグラフ、それから燃料集合体の中にあります放射性の希ガスの放射能がどうい
うふうに推移しているのか、それを右側のグラフで表しております。

両方のグラフ、御覧になっておわかりのように、40%出力運転終了後、急速に崩壊熱、
放射能ともに減衰をしております、今のレベルというのは、非常に低いレベルになって
おります。

左側の崩壊熱について言いますと、現在は炉心全体で約30kW程度だと考えてございまして、
これは原子炉容器の放散熱約50kWですけれども、それよりも小さい崩壊熱になってござ
います。

左のグラフで赤く塗りました放散熱50kWに対して、現在はそれを下回る約30kWになっておりますけれども、運転直後、これは半減期の短い核分裂生成核種が減衰して急激に崩壊熱が減少いたしております。

その後、少しずつ崩壊熱が増加をしておりますが、これはそのFP（核分裂生成物）による発熱よりもプルトニウムですとか、新たに生成されますアメリシウムの崩壊熱のほうが高くなっておりまして、特に生成したアメリシウムの発熱が寄与して、少しずつ発熱が増加をしております。

それから、平成22年ごろに炉心確認試験を行いまして、その際に、燃料交換をしております。その燃料交換によりまして少し崩壊熱が増加をしておりますけれども、これも取り出しました使用済燃料よりも新たに装荷をいたしました新燃料のアメリシウム、プルトニウムの崩壊熱のほうが高いために、ここで崩壊熱が増加をしております。その後も、アメリシウムの増加等によりまして、若干ではありますけれども、崩壊熱が増加の傾向を示しております。しかし、レベルとしては、放散熱よりも低い崩壊熱のレベルに今なっているということでございます。

それから右手のグラフでございますが、これは燃料集合体のギャップに放出されております放射性希ガスの放射能の推移を示したものでございます。これも40%出力の性能試験の後、急激に半減期の短い核種が減衰いたしまして、放射能は大幅に下がっております。その後は、半減期の長い核種の減衰によって、緩やかにさらに放射能が減衰をしております。

設置許可の事故評価の中では、燃料取り替え時の燃料取扱事故という評価をしております。この評価の中では、炉停止後10日時点での放射能を使いまして評価をしておりますけれども、現在の放射能レベルというのは、この赤線に比べますと、ほぼ6桁低いレベルになっております。

それから、1次冷却材中の放射性物質の濃度につきましては、平成26年4月に分析をしております。そのときの結果、ナトリウム22が1gあたり約16Bq、それからトリチウムが1gあたり69Bqという低いレベルになっておりまして、それ以外の核種については、このときの分析では検出限界以下というふうになっております。

6ページでございますが、これは東京電力福島第一原子力発電所事故の対応としまして、津波あるいは電源喪失に関する緊急安全対策をもんじゅでも行っております。そのとき実施しましたものをこちらに示しております。

まず、右上にあります電源の確保ということでは、電源車、電源ケーブルの配置という

ことで、300kVAの電源車を2台、海拔43mのところに設置をいたしました。さらに、非常用ディーゼル発電機の代替になる空冷電源設備というのを設置しまして、4,000kVAの大型電源車を平成25年3月に追加で設置をしております。

それから、左上でございますけれども、同じく電源の確保ということで、ディーゼル発電機の冷却機能の確保ということで、ディーゼル発電機を冷却します補器冷却海水ポンプ、これの予備電動機、それから代替ポンプが取り付けられるようにといったところの改造をしております。

それから、上段中ほどの海水の浸水防止の止水の工事。それから下にまいりまして、冷却機能の確保のために崩壊熱除去のために電動弁を手動操作しなければいけないときに、その操作性を向上させるための弁の保温材のパッケージ化を行っております。それから左下でございますように、燃料池の冷却確保ということで、消防車から給水ができる、その手順を作成いたしました。

7ページでございます。これも東電福島第一発電所事故後の対応ということで、当時の保安院の指示によりまして、ストレステストを行いました。その結果については、平成25年6月に機構から公表しております。

まず、全交流電源喪失があったときの対応ですけれども、もんじゅの場合には、全交流電源の喪失が継続した場合でも、自然循環によりまして冷却が可能になっております。従いまして、対策設備、電源車等で燃料が枯渇することによってクリフエッジが生ずるといようなことはなくて、自然循環で継続的に冷却が可能という評価になっております。

それから、地震については、Sクラス機器の構造強度、それから動的な機能維持の裕度評価を行いまして、ここにありますように、バックチェックで設定をしました760Galの基準地震動に対して、少なくとも1.9倍程度の耐震裕度を有するといったところを確認しております。

それから、津波について、これも耐震バックチェックの中で、津波高さとして5.2mを設定しておりますけれども、もんじゅの主要な建物は、海拔21m以上のところがございます、十分な余裕を持っているといったところを確認しております。

次のページ、8ページでございます。以上まとめまして、もんじゅの現状について整理をいたしますと、まず原子炉は全ての制御棒、主炉停止系、後備炉停止系の制御棒が挿入された未臨界状態を維持した状態でございます。

もんじゅは、40%出力で短期間の運転を行いました。その結果として、有効運転日数と

して約40日の運転をしておりますけれども、それ以降は運転を停止しまして、長期間経過しております。したがって、炉心燃料等の発熱は非常に小さくなっております。

この原子炉内の発熱が非常に小さくなっておりまして、崩壊熱が原子炉容器からの放散熱を下回っておりますので、予熱ヒーターを使いまして、系統の温度が200°Cに維持されるように加熱をしている今状況でございます。

それから、津波、電源喪失に対しましては、東電福島事故の後の緊急安全対策として浸水防止対策ですとか、電源車の配備等を実施いたしました。それから、ストレステストの結果、全交流電源の喪失が継続した場合でも、もんじゅの場合では、自然循環冷却が可能ですので、時間的なクリフエッジはないというのを確認しております。それから、耐震裕度については、最低でも1.9倍程度の裕度を有する。それから、津波に対しても、4倍の裕度を有するといったところを確認しております。

9ページ以降については、今のもんじゅについて、安全機能の各観点からもう一度整理をいたしました。

まず臨界については、繰り返しになりますけれども、全ての主炉停止系制御棒、後備系の制御棒が挿入された未臨界状態になっておりまして、制御棒は、重力によって下向きに炉心に入っております、構造的に動くことはありません。

それから、制御棒駆動機構と制御棒本体とは機械的に切り離しをされておまして、制御棒が不意に引き抜かれるということはございません。したがって、未臨界状態が継続的に維持されておまして、予期せぬ臨界が生ずる可能性はないと考えております。

10ページですが、炉心の冷却について、これも先ほど御説明しましたように、炉心内の燃料の崩壊熱、発熱量は、原子炉容器の放散熱よりも小さくなっておりまして、実質的には崩壊熱を冷却する必要はございません。

したがって、下の図でございますけれども、原子炉容器の放散熱でもう既に冷却はなされておりますので、1次系、2次系あるいは補助冷却設備によります崩壊熱の除去機能というのは、現時点ではもう既に実質的には必要ない状況になっております。

11ページですが、放射性物質についてでございます。40%出力運転を短期間行いまして、既に20年以上経過しておりまして、もんじゅの炉心の放射能はきわめて低いレベルに低下をしております。燃料集合体の中の放射性希ガスについては、20年以上の時間が経過しまして、原子炉停止直後に比べますと、10万分の1程度以下に減衰をしております。それから、放射性ヨウ素もほとんど崩壊してない状態になっております。

それから、燃料の健全性については、原子炉が未臨界状態でございますので、発熱量も非常に少ない、それから温度についても低温に維持されておりますので、燃料が原子炉の中で破損するおそれはないと考えております。

12ページですけれども、ナトリウム燃焼に関してでございます。これについては、次のページの図を御覧いただきながら御説明をしたいと思います。

13ページのまず左側、原子炉容器の中の1次冷却系ですけれども、これについては、先ほど御説明しましたように、窒素セルの中に設置をされておまして、この1次系から漏えいしましても、ナトリウムは実質的には燃焼しないと考えております。

それから、2次冷却系につきましては、この黄色で書いたのがナトリウムループになりますけれども、こちらからナトリウムが漏えいしますと、こちらは空気雰囲気になっておりますので、燃焼は発生をいたします。しかし、漏えいを検知しますと、速やかに燃焼抑制のために窒素ガスを封入いたします。

それから、系統内のドレンは、ドレンラインを使いまして緊急ドレンをいたします。それから、漏えいしたナトリウムもタンク室の底部に導かれまして、これらによりまして漏えいしたナトリウムの燃焼を抑制することができます。それから、1次系、2次系とも床ライナを設置しておまして、コンクリートとナトリウムの反応はいたしません。

14ページ、以上をまとめまして、まず原子炉は未臨界状態に継続的に維持をされておまして、予期せぬ臨界が生ずるおそれはないと考えております。それから、崩壊熱がもう十分低くなっておりまして、1次系、2次系、補助冷却設備による崩壊熱除去機能というのは、もう既に実質的には必要ない状態になっております。1次系、2次系の漏えいナトリウムの燃焼につきましては、既存の対応策によって適切に抑制されております。それから、崩壊熱除去機能が既に必要ないということでございますので、2次系のナトリウムを全て抜き取りまして、固化することによりまして、2次系のナトリウムが空気中に漏えいすること、それによる燃焼を未然に防止するというのが、今後抜き取ることによって可能になると考えております。

資料1の説明は、以上でございます。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁から質問、確認等ありましたらお願いいたします。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下と申します。

資料の9ページで、臨界について御説明をいただいたんですけども、今の炉心では制御棒が全て入っていると、かつ駆動装置から切り離されてるということから、臨界にはなりませんというような御説明だと思うんですけども。もうちょっとそもそもなところでお伺いしたいのですが、どうやって引き抜けるかというのはちょっと別にして、仮に制御棒が全部抜けた場合、現状の炉心で臨界になるということになるんでしょうか。現状どうなのかということは把握していらっしゃいますか。

○池田センター長代理 原子力機構のもんじゅ運転センターのセンター長代理してます池田でございます。

今の状態ですと、制御棒を全部抜けば臨界いたします。大分、止まって長いので、アメリカシウムとか溜まっていますので、通常の状態とは違うんですけども、大体10体程度抜けば制御棒全部抜いたとしても臨界しません。そんな状況です。

○木下管理官補佐 燃料体を10体抜けば、もう制御棒が抜けたとしても臨界になりませんというそういうことですか。

○池田センター長代理 はい、概算でそんな数値です。細かく当たらない、ちょっとこの数字が正確かというのはちょっとあるんですけど、おおよその値というのはそんな値です。

○木下管理官補佐 概略としては、それぐらいの状況であるということですか。わかりました。

それで、制御棒は機械的に切り離されてるということなんですけれども、不意に引き抜かれたりということはないということなんですけど、一応、制御棒の駆動装置は今ついている状態ですので、仮に誤操作をして引き抜けてしまったりとか、そういったことは、何か防止策とか、そういったものがあるんでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

インターロックがまずありまして、今の状態ですと、制御棒1体は抜けますけども、それは点検とかありますので、それを抜いたりします。1体は抜けますけど、それ以上引き抜こうと思うとインターロックがかかっちゃって抜けないような状況になっています。

○木下管理官補佐 1体操作してるときには、ほかの制御棒は操作できないと。

○池田センター長代理 できません。

○木下管理官補佐 ということで、全部引き抜けるということは、インターロック上あり得ない。

○池田センター長代理 当然のことながら、あり得ないと。

○木下管理官補佐 ということですか。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○木下管理官補佐 わかりました。ありがとうございます。

○田中知委員 はい、後ろの方。

○福永係長 原子力規制庁の福永です。

関連して9ページの臨界のところなんですけども、制御棒が不意に抜かれることはないということなんですけど、例えば地震とかの揺れによって制御棒とかが動いたりしますか。また、揺れたりして、例えば制御棒が上に抜けたりとかして、臨界とか反応度が増えたりとかすることはあり得ますか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

今の御質問ですが、制御棒が地震のときに上に動くかと、きちんと評価したことはございません。燃料集合体が浮き上がる、浮き上がらないかということは評価してます。

これは耐震バックチェックのところできちんと評価してまして、そのときは、ちょっと数値は正確じゃありませんけど、飛び上がるとして最大40mmぐらい浮き上がるという結果になってます。

もう一つ、じゃあ制御棒はどうかというと、制御棒はちょっと構造が違うので同じとは言えないんですけども、制御棒は燃料集合体と同じラップ管の中に入ってまして、その中で振動する、上下動することになると思います。動いたとしても、燃料が40mmぐらいなので、せいぜい動いたとしてもその程度と見てます。

じゃ40mmぐらいのところ、多分40だと思います。この数値は後でちゃんと確認してお答えしますけども、ぐらい動いたときどうなるかということ、耐震バックチェックのときに、そのときに反応度がどのぐらい投入されるかということで評価してまして、問題ないということになってます。これは運転中です。当然今制御棒下に入ってますので、その程度動いたぐらいでは、全然臨界するようなことはないと思います。

以上です。

○福永係長 ありがとうございます。

○田中知委員 あと。お願いいたします。

○宮脇調査官 規制庁、宮脇です。

今の質問に関連するんですが、若干ちょっと先走った議論になるんですけども、廃止措置段階になりますと、廃止措置計画の認可の前提といたしまして、原子炉の恒久的な停

止措置がとられていることというのが一つの確認事項になります。

いずれこの点について議論というか、確認をしないといけないのではないかと考えているんですけども、例えば今の質問に関連いたしまして、原子炉の恒久的な停止というのは、どのようなことが、今既に何かお考えになっていることがあればちょっと御紹介いただきたいのと。

例えば今のやりとりですと、単純に制御棒が云々というお話かと思うんですが、そのほかの措置であるとか、技術的な検討とか、そういったような検討の状況なり、考えられていることがございましたら、御紹介、御説明いただけたらと思うんですが。

○安部所長代理 原子力機構、もんじゅの安部でございます。

現時点では、廃止措置に向けまして、準備としての検討は行っておりますけれども、廃止措置の措置としてどの措置がいいかどうか、ちょっとまだそこまでの検討はできておりません。

そういう意味で、今後、廃止措置申請書の中で書き込む措置というのは、どういうふうにするのか、これはそういった検討が出た後で、また御説明をしたいと思っております。

ただ、可能性としては、今の制御棒駆動機構ですとか、燃料体ですとか、その辺のところを何らかの措置をするということになるのかなとは思いますが、詳細はまだ結果が出ておりません。

○宮脇調査官 原子力規制庁、宮脇です。

わかりました。それは、それでまたこれからの御検討ということになろうかと思っておりますけれども、例えば今、皆さんからにとっては、ちょっと自明のことかもしれないんですが、今議論ございましたように、もんじゅの場合には、炉心から燃料が抜けてないということもありますので、通常の軽水炉ですと、そもそも再び炉心に燃料を装荷しないといったようなことが、原子炉の恒久的な停止の一つとして挙げられているということもありますので。

例えば今お話が出たように、じゃあ逆に制御棒は今切り離されたような状態にあるけれども、逆に、制御棒をつけなくてもどういう状態なら抜けるのか、どういう状態だったら抜けないのかであるとか、もちろん制御棒だけに固執するわけではありませんけれども、どういう状態に、あるいはどういう措置を確保することによって原子炉の恒久的な停止を図れるかといったようなことについては、引き続き、この先、何らかの形なり、御説明を示していただく必要があるということでもありますので、御留意いただけたらというふうに

思います。

私からは以上です。

○田中知委員 あと。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

今もう崩壊熱はかなり小さいということで、もう冷却系は実質必要がないというようなことをまとめて書いていただいているんですが。それで、2次系のナトリウムについては、抜き取って固化するというので、燃焼等のリスクを低くするというようなお考えだということなんですけれども、これは現状の設備で2次系のナトリウムを全て抜き取るということが出来る状態になっているのでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

抜こうと思えば抜けます。ただし、容量上の規制がありますので、抜くためのドレンタンクを持っています。これは法的な規制上、貯蔵容量決まっていますので、それ以上入れることはちょっとできませんので、そうすると、約40m³ほど入らないところが出てきます。それは別のタンクを持っていくか、外に払い出しとかすれば、それは抜くことは可能です。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

現状の設備では、40m³ぐらいどうしても抜けないけれども、別にそれはタンクを設置して、そこに入れば3ループ分、全部抜き取れるという、そういう理解ですか。

○安部所長代理 原子力機構もんじゅの安部です。

まず現状として、2次系のループにありますナトリウム全部を収納するタンクの容量はないというのが現状でして、それを全部ドレンしようとするので、タンクを増設するか、そのまま外に引き取ってもらうとか、そういうことが考えられると申しました。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

そうすると、全部抜き取るということになれば、新たにタンクを設置するか、あるいはどこからか抜き取る何かを作って別に外に出すという、そういったことを今後考えられるということによろしいのでしょうか。

○安部所長代理 今後、ドレンするに当たりましては、その方策、どちらか解決しませんとできませんので、その検討はやってまいります。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

では、その辺はこれから御検討されるということだと思いますので、またその辺、詳細決まりましたら、またこの場で御説明いただけるということによろしいですかね。

○安部所長代理 もんじゅの安部でございます。

はい。

○田中知委員 どうぞ。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

今の関係なんですけれども、この2次系ナトリウム、全部全てドレンするというのは、どのタイミングを考えられているんですか。と申し上げますのは、冒頭申し上げましたように、我々、一番の関心事は燃料の取り出しなので、燃料を取り出しするに当たって、そもそも2次系を3ループとも抜いておけば、メンテナンスがかなり楽になって、燃料取り出し等が迅速にできるということなのか、それとも長期的にはいずれ2次系も取り出さなきゃいけないので、それに対してこういうことを考えているのか、これはどちらなんですか。

○安部所長代理 2次系のナトリウムについては、今、冷却機能は要しませんので、これをドレンをいたしますと、先ほど申しましたように、ナトリウム燃焼についての安全性が高まりますし、それから必要のない機器を生かす必要がございませんので、点検保守等の合理化にもつながります。

それから、それは回りに回って燃料取り出し等を行いますときにも、その分、そちらに注力できるということもありまして、恐らくこのドレンをやるというのは、非常に取り出しをやる意味で言えば、効果があると思っております。

じゃあ、それをいつやるかということでございますけれども、これは保安規定の中でも、2次系のドレンをやるというのは、特例の条項の中でできることが、今でもできるものがございますので、先ほど申しました、もし全量をドレンしようと思しますと、それをどうするのかという問題がございますけれども、これは廃止措置とは直接関連づけずに、できるだけ早くやりたいなと思っております。

○田中知委員 お願いします。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

わかりました。我々も2次系ナトリウムドレンを早期に行ったほうがよいと思しますので、ぜひその手順について検討して実施していただければと思います。

○田中知委員 念のための確認なんですけど、2次系ナトリウム中のトリチウム濃度は十分低いと考えてよろしいですか。

○安部所長代理 もんじゅの安部です。

詳細はこれから確認をいたしますけれども、基本的にはループの中の濃度は非常に低い

レベルでございます。

○田中知委員 あといかがですか。

どうぞ。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

今のこのドレンのタイミングなんですけれども、要約すれば、燃料取り出しとドレン操作というのは、個別に考えられるということによろしいですか。

○安部所長代理 もんじゅの安部でございます。

おっしゃるとおりで、燃料取り出しとは独立してできると思っております。

○田中知委員 どうぞ。

○宮脇調査官 規制庁の宮脇です。

若干ちょっと今のお話を伺っていて議論がかみ合っていないように思えたのは、2次系のループのドレンという意味合いなんですけれども、御承知のように、3ループあって、1ループとか、2ループ。今は2ループという保安上の制限がありますけれども、例えばもうぎりぎりまで抜くというお話なのと、あとこちらの資料では、2次系は、要するに、取り出すようなイメージのこともちょっと書かれていたので。

我々は全部、ドレンと今ちょっと発言したところもあるんですけど、2次系から全部ナトリウムを取り去ってしまうという意味合いと、多分今安部さんがおっしゃられたのは、現状の保安規定の中でできることということだと、これは日々やられている部分的な系統内の融通といいたいまいしょうか、単一のループからだけのナトリウムの取り出しということに、若干ちょっと今ずれてたような気がするんですけども。

ちょっと改めてお伺いしたいんですけども、非常に極端な例としては、2次系から全部ナトリウムを抜いてしまう、あるいは2次系のループをどこか1カ所にかためるというか、寄せて、それで設備の運用なり、その後の保全を楽にする。そして、それがひいては燃料の早期取り出しに資するんだと、そういうような段取りをお考えになっているのかどうかといったところが、ちょっと我々の関心事なので。その点に関してはどんなものなのかということをお伺いしたいんですけども。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構の櫻井といいます。よろしくお願いたします。

今、安部所長代理が説明した保安規定の特例事項といいますのが、保安規定の中に特例事項が書いてまして、その中では、2次系が全ドレン、その条項を使えばできると、特例の事項ですから、それとは別に特例じゃない場合は、通常2系統を維持するということな

ので、順番にA、B、Cと3ループありますけれども、一つずつドレンをして点検をしていると。現在は特例を使ってませんので、1ループもしくは2ループをドレンして、ドレンしたループを点検していると、そういう状況でございます。

今後は、ここに書いてありますように、空気中のナトリウムが漏えいしたときに燃焼しますから、そのリスクを下げるのと、そういった2次系にかかっている運転方針のところを削減して、炉心からの燃料の取り出し、または炉外燃料貯蔵槽から水プールへの取り出し、そちらのほうに傾注して、なるべく早くそちらの作業ができるようにしたいと考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。

どうぞ。

○井上上席調査官 原子力規制庁の井上です。

若干話を戻して恐縮なんですけれども、2次系のナトリウムドレンということなんですけれども、要はナトリウム2次系の空気雰囲気でのナトリウム漏えい事故を防止すると、そういう観点で、リスクをより低くするという観点で作業を行おうと思っております、そういう意味では、必ずしも全量のドレンではなくて、ナトリウムをどこかで、どこかの機器については固めてしまうとか、そういった対応へもそういうリスク低減という観点からは問題ないのかなと思うんですけれども、そういう検討というのはなされてはいないんでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構、もんじゅの安部でございます。

その辺の検討は今やっております、まさに全量ドレンするのか、それからある部分のところに集めて漏えいリスクを減らすのか、その目的についても漏えいリスクを減らすという目的もございますし、点検保守を合理化してより大事なところに振り向けるということもあったり、いろんな目的があって、それに対していろんなやり方がありますので、どれが一番適切なのか、それは今検討しております。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○井上上席調査官 今のありがとうございました。

ちょっとまた別の話に、先走った話になるかもしれないんですけれども、2次系のナトリウムを全部ドレンにしたという状態を考えたときに、中間熱交換器の1次側と2次側のバウンダリが持っている安全性機能をどのように確保していくのか、要は、バウンダリが損傷

した場合に、1次側のナトリウムが漏れ出る可能性をどう抑えていくのかについて、どのように考えていらっしゃるのかお伺いしたいと思います。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

それは認識してまして、今その問題についてどうするかと検討中でございます。

ただ、格納機能という観点で言いますと、先ほど御説明しましたように、放射能レベルは非常に低いので、格納容器のバウンダリというのは、必須なものではないと考えてます。ただ、安全上どう考えるかというのは、今検討中でございます。

○田中知委員 ほかによろしいですか。

どうぞ。

○井上上席調査官 原子力規制庁、井上です。

もう1点だけ、2次系のナトリウムドレンされる場合に、主冷却系とは別にメンテナンス冷却系というのがあるかと思うんですけども、そちらの2次系のナトリウムについてもドレンされるかと思っていてよろしいのでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

2次系抜く場合は、メンテナンス冷却系もドレンします。

○田中知委員 どうぞ。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

2次系は、いずれドレンされるということなんですけど、1次系は多分、燃料を取り出される間はそのままといいことなんだと思うんですが。万が一といいますか、ちょっと根本的なところになるかもしれませんが。

一応、今はヒーターで温めて、ナトリウムは液体の状態になっているんだと思うんですけども、仮に外部電源を喪失したときは、非常用DG（ディーゼル発電機）とかがあって、そういったもので給電されるのでヒーターは維持されるんだと思うんですが、万々が一、例えばDGの起動に失敗するとか、ちょっと原因は置いといて、全ての電源を喪失して、1次系のナトリウムが凍ってしまった場合、もし仮にそうなった場合に、何か影響というのはあるんですかね。もしなければ、仮に凍ったとしても、また温め直せば、また液体に戻せば別に特段問題ないんですよということなのか、やはり固まってしまうと、例えば何か放射性物質が漏れてしまうとか、そういった何かリスクといいますか、そういったものがあるのかなのかということをお伺いしたいんですが。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

今それをまさに検討中でして、ナトリウムが凍って心配になるかということなんですけど、ナトリウムが凍ると体積が収縮しますので、凍ったときに熱膨張、水と違って膨張して、配管が壊れるようなことはございません。逆に言うと、溶かすときが問題で、凍ったものをどうやって溶かすかというのが、一番重要になります。

御指摘の件で、例えば凍らないのかと、多分、細い管なんかは凍ります。過去こういうことは経験してまして、その場合はどうやっているかという、ヒーターを順番に上げていって溶かしていくという、そういう時間のかかる操作を行います。

細い管はあまり心配してなくて、問題は原子炉容器が凍るかという問題だと思います。今それについて検討中でございます。

多分、原子炉容器は保有熱量をたくさん持っていますので、あと崩壊熱は低いですが、燃料には持っていますので、早々凍ることはないと考えてます。

ですので、万一ディーゼル発電機が動かない、電源が喪失したとしても、時間があるのでその間に電源を復旧することは可能と考えていますが、今検討中でございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

ありがとうございました。ということは、多少電源が喪失しても、多少熱もあるので、そんな早々簡単に凍るものではないよということですね。

わかりました。やっぱりあれですかね。基本的には凍ってしまったらば、また温め直して、その温め方というのは、少し工夫がいるかもしれませんが、何か壊れたりとか、割れたりとか、そういうものはないという、そういう理解でよろしいですか、それも御検討中ということですかね。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

今の段階で明確にお答えできませんけど、ちゃんと検討中でございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○宮脇調査官 もう一度繰り返しちょっと確認させていただきたいんですが、そうすると、2次系のナトリウムは、いずれというか廃止措置段階に入ったら比較的早い段階で抜くと我々理解してよろしいんでしょうか、それとも何か検討しながら進めていくということなんでしょうか、ちょっとその点を確認させていただきたいんですけども。

○安部所長代理 機構の安部でございます。

先ほど申しましたように、これを段階的にやるのか、その辺のタイミングと手順等につ

いては、今はまだ検討しておりまして、廃止措置の関係も含めて検討結果が出てから御説明したいと思います。

○宮脇調査官 しつこくて申し訳ないですが、その検討というのは、大体目処というのは何かあるんでしょうか。例えば、今機構が言われているのは、4月に基本計画を出されるとか、あるいは今年のいつ頃とか。要するに、検討の目処はどうかというお話と、あと燃料の早期取り出しということ等のリンクにおいて、同時にやったほうがいいとか、逆にどうなんですかね、燃料の引き出しのタイミングと比べて、どういうタイミングで2次系を全部抜くなり、あるいは先ほどどこかを残すという何かお話もあったように伺いましたけれども、そういうようなことになるのか。ちょっとその辺の検討の見込みなり、段取りをちょっと教えていただけたらと思うんですが。

○田口副理事長 原子力機構、田口でございます。

今、質疑の応答の中で、2次系のドレンの仕方もいろんなやり方がある、例えば廃止措置段階じゃないとして今の保安規定の特例適用もあり得る、あるいは廃止措置段階になってからということも考えられる、いろんなケースが今のところは考えられます。

前回、そもそも廃止措置計画をどれぐらいのタイミングで出せるのかということのもあわせて同じ問題だと思ってございまして、まずは我々4月に文部科学大臣の指示で、基本的計画というのをつくって、これは規制庁にはもちろん御説明するだけじゃなくて、国民皆さんに説明を多分しなきゃいけない。まずそれをつくって、その次の段階として具体的にいつ何をやるかということは何とか相談をさせていただきたいというふうに思っております。

○青木審議官 原子力規制庁の青木ですけども。

今言ったのはちょっと私の冒頭の発言と違っているんですけども、我々がお願いしたのは、できることから行うということで、4月に基本的な計画を待ってなにかをやるということは、避けてくださいと、私からの要望であります。

先ほど既に説明ありましたように、今の運転段階でもできるのであれば、やってくださいということですね。ただ、それに検討に時間がかかって、どうしても少し時間がかかるというのはわかりますけれども、4月の基本計画を待たないと何もできないというのは少し、そうであれば、それは再考していただきたいと思います。

○田口副理事長 原子力機構の田口でございます。

何もできないといってるわけではなくて、我々も先ほどから申し上げているように、い

ろいろな技術オプションがありますので、それを検討しているわけでございます。また、現場の保守、管理も含めて、どういうふうに合理的にやれるのかという検討しているのです、その検討がある程度まとまって、相談できるようなタイミングというのは、やはりそこまですらには時間がある程度かかる。それは恐らく、4月の基本的計画を作った後ぐらいになるんじゃないかと、そういうふうに申し上げているところでございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○小山田総括調整官 規制庁、地域調整官の小山田です。

6ページに、福島第一事故の対応として緊急安全対策の資料がありまして、先ほど設備を説明いただいたんですけれども、先日、確か事業者防災訓練をなされたかと思いますが、こういったソフト面の訓練というのは、先ほど事業者防災訓練以外にどれぐらいの頻度でこういったのはやられているのでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構もんじゅの櫻井でございます。

先ほど出ましたけど、総合防災訓練というのは、年に一度総合的なもんじゅの所大の訓練があります。そのほかに、ここに五つ書いてございますが、それぞれのパートの訓練として日々やるもの、月にやるもの、年に計画を立てて四半期ごとにやるもの、そういうものがありまして、それぞれ日々の力量を上げる、または力量を維持するための訓練をしてございます。

例えば、電源車ですと、電源車4,000kVAの電源車がありますが、毎日の点検と、毎日1日2回の点検と、それと週に1回の運転の試験というか、サーベランス、それと数カ月に1回やります全体でのこの電源を行う範囲の電源全体での訓練を行うと、そういったことを計画を立てて実行してございます。

同じように、海水の浸入防止ですとか、燃料池に消防車で補給するようになっているんですけれども、その訓練を定期的を実施してございます。

○小山田総括調整官 規制庁、小山田です。

ありがとうございました。

○田中知委員 はい。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

資料の7ページに、ストレステストの概略ということで御説明いただきまして、地震に対しては1.9倍程度の裕度がありますとか、あと津波に対しても4倍程度の裕度がありますというような御説明をいただいたんですが、これはあくまで運転を見越した評価なのかな

と思っております。いずれ廃止措置段階でのそういった耐震の評価とか、津波の評価といったものは、追々御説明をいただければなというふうに思っております。

それで、今日お伺いしたいのは、ここに出ていない、例えば火山とか、竜巻といったそういう自然現象に対する評価というのは、今どのようにされているのかというのをちょっとお伺いしたいんですけれども。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

廃止措置段階をどう考えるか今検討中でございます。新規制基準はありますので、当然どう考えるかというのは検討しています。

ただ、先ほど御指摘があったように、運転を前提にした状況ですので、廃止措置段階でどこまで何を考えるのか、今検討中でございます。また、検討結果がきちんとまとまりましたら、きちんと御説明したいと思っております。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

ありがとうございました。これから検討されるということで、それはまた、この場で御説明いただけるということで。

それで、もうこれからは廃止措置段階ということになりますので、例えばどういうところを守っていかなくちゃいけないかというのは、今御検討されているところなんだろうと思うんですけれども。例えば、閉じ込め機能とか、ナトリウムの火災の防止とか、そういったところが主なところになるのかなと考えておるんですけれども、そういった性能を維持しなくちゃいけないような施設ということについて、今どういったイメージといいますか、こういったところについて性能維持しなくちゃいけないというふうな、そういった今御検討はどのぐらいの段階にあるのかというのを教えていただけないでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

このもんじゅの廃止措置において性能維持施設というのを特定して、それに対する管理をやるというのが、今パブコメ中の規則の改正の中で出てまいりまして、正直申しまして、それから日もそれほどたっておりませんで、我々の検討もまだそんなに具体的なところまでには至っておりません。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○宮脇調査官 規制庁の宮脇です。

今ちょうど規則改正のお話、ちょっと話が及んだので、ちょっとそれに関連する質問なんですけれども。性能維持施設という形で規則上の要望を出したら、今回新しい試みという

ことは事実なのですが、もともと廃止措置計画の中には、添付書類の中で性能維持施設という言い方はしておりませんでしたけれども、廃止措置期間中にその性能を維持すべき施設はエントリーして云々というような条項はありましたので、実質廃止措置計画上の格付の違いはもちろんございますけれども、実質やっていただく作業はあまり変わらないのかなというふうに我々としては理解しているところなのですが。そういう前置きはちょっと置いておきまして、性能維持施設というものをどういうふうにしたらいいかといったようなことは御理解いただいているということで、どのように抽出するのかという、その辺のイメージはしっかりお持ちいただいているという理解でよろしいでしょうか。

何か不明な点ですとか、疑問に思われている点というのがあれば、ぜひこの場でも、ほかの面談でも結構なんですけれども、先ほど来から申し上げているように、早期に廃止措置に移行できるようにという観点から、その辺のところの齟齬がありますと、後々作業の遅れにも、進捗にも影響してきますので、ぜひ何かそういう点、問題点なり疑問点がありましたら、ここの場でもお示しただけならと思っておりますが、その辺は何かございますでしょうか。

○安部所長代理 機構の安部でございます。

性能維持施設自体は、これまでも廃止措置計画の中に出てきましたけども、もんじゅの場合には、特に燃料取り出し期間から廃止措置になりますので、特にその燃料取り出し期間における性能維持施設というのをどういうふうに特定していくのか、これが非常に大きな問題であるという認識はしておりまして、まだ具体的な話について、今日この場でお話しするような段階にはありませんけれども、御説明、御相談したいことがあれば、ぜひこの場でやりたいと思います。

○宮脇調査官 ぜひそのようにお願いしたいと思います。これも先ほど来から繰り返しになりますが、例えば先ほど私が申し上げましたように、2次系をドレンするのかわしないのかといったお話と、あと今、安部さんからもおっしゃっていただいたように、もんじゅは炉心に燃料が入ったまま廃止措置に移行するということでもありますので、通常の軽水炉と異なりまして、炉心から燃料がプールに行くまで、あるいはその間のナトリウムの取り扱いをどうするのかと、そういったようなことも考慮し、また、もんじゅは、もうこれ以上これから運転しないんだと、廃止措置なんだといったようなことからすると、廃止措置期間中にあるもんじゅというものの維持すべき性能は何なのかということ、かなり合理的に絞った検討ができるんじゃないかと我々思っておりますので、ぜひその辺の議論を深めて、

かつなるべくその辺の特定を早期にできる、今いろいろ所々検討されている途中だという御説明ではありましたけれども、ぜひその辺の検討の詰めを早期にやっていけたらと思っています。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

1点質問と、1点コメントでございます。先ほどソフト面の対策ということで、緊急安全対策の訓練の話をお説明いただいたんですけども、2次系のナトリウム漏えい事故というようなところでの対応訓練というようなものはされているのでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構もんじゅの櫻井でございます。

2次系のナトリウムの訓練につきましては、運転員を中心に訓練を行っておりまして、シミュレータを使ったナトリウムの事故の訓練を定期的を実施してございます。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

どれぐらいの頻度でやられてますのでしょうか。この窒素ガス注入とか、その辺も含めた訓練になっているということで、よろしいですか。

○櫻井副所長（部長） 訓練の頻度につきましては、運転員1人あたり、1年に1回以上、シミュレータ訓練するということになってまして、すみません、窒素注入までしてるかどうかは、今ちょっと答えられませんので、またお答えしたいと思います。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

ありがとうございます。あと1点、先ほど火災、火山とか竜巻の話をされて、前広に御説明していただきたいんですけども、廃止措置計画の中でも事故時の評価というのは必要になってきますので、もんじゅの現状を踏まえた評価というものも検討していただきたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○宮脇調査官 1点、ちょっと話題が変わるんですけども、例えば本日の資料の5ページ目なんですけれども、右側の表の中で、これは燃料体の放射能のインベントリを示していただいているんですが、この1体というのは、これは例えば平均値なのか、あるどこか特定の燃料体、特定の燃料体にしてもどこを代表されているのかわからないんですけども、示されたものなののでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

確認したいので明確にお答えできません。普通被ばく評価をやりますので、一番厳しい

燃料体をとってやっていますので、多分その評価だと思いますが、確認してお答えします。

○宮脇調査官 わかりました。いずれにしても、こちらの中に注の1とか2とかということで、今後精査ということなので、できましたらば、先ほどからのやはりこれも繰り返になります。もんじゅが炉心の中に燃料がある状態でありまして、その炉心の中のインベントリはどのようなものなのだということが、なるべく定量的にというか、わかるように御説明いただくとありがたいなと思ってございます。

あと、ここの書類には書いてないんですが、炉内の放射化、施設内の放射化物の量であるとか、あるいはトリチウムは1次系には書いてあるんですけど、先ほど2次系はちょっと口頭で御紹介があったと思うんですが、2次系のトリチウム、特に2次系のトリチウムというのは、以前のナトリウム漏えい事故のときにも若干話題に及んだように私は記憶しておるところでございまして、ひっくるめて申し上げさせていただくと、もんじゅの中の放射性物質のインベントリ、放射化物も含めて、放射化物は非常に少ないという評価になるのかもしれませんが、全体の放射性物質のインベントリについても、今はもんじゅの中でこのようなものなのだというようなことを、また次回以降、ちょっと評価なりお調べいただいて、示していただけたらというふうに思っておりますが、いかがでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

御要望承りましたので、示させていただきます。

ただ、放射能は冷却材中では実測ができるんですけど、放射化しているというのは、まだ実測等はしていませんので、推計値ぐらいになります。よろしいでしょうか。

○田中知委員 よろしいですか。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

資料1では、現状のプラント状態ということで、現状のプラント状態と出力運転を想定したときの事故評価という説明いただいたんですけども、既にやりとりの中でありましたように、我々としては、今の現状、出力運転でない状況を踏まえた事故評価というんですかね。燃料の落下事故とか、もう既に既許可であると思っておりますけれども、それに現在の燃料の状況を考慮して再評価するとか、そういうことというのは、すぐにでもできると思っておりますので、ぜひ現状のリスク評価というのをもう少し出力運転でないリスク評価、すなわち燃料の取り出しのときの事故、さらには今日お話ありましたけれども、2次系のナトリウムをドレンしたときの事故の評価と、かなり低くなっていると思うんですけども、そういったこともしていただいて、可能な限りできたものから議論するようにしていただ

きたいと思います。

先ほどお話ありましたように、我々としてはなるべくできることからやっていきたいと思っておりますので、そういう意味で御協力をお願いしたいと思っております。

○田中知委員 ありがとうございます。

私からまとめて言うことはないかなと思っておりますけど、議論がありましたとおり、まず2次系ナトリウムをドレンすることに関しては、どんな方法、どんな工程で考えているのかについて、できるだけ早めに示していただきたいと思っております。

また、いろいろと本日の中で指摘してきたことについての説明をお願いしたいと思っております。

あとちょっと気になったところで、検討するという言葉が結構多かったんですけども、検討するというのは、言うのは簡単だけど、我々としてはどういう検討状態なのか、検討していくとき何が問題になっているのか、やっぱりそのところまで説明してもらわないとなかなか理解できないところがございますので、できたら、ただ、検討します、検討していきますというだけじゃなくて、もうちょっと中身に突っ込んだような説明を今後お願いしたいなと思っております。

それでは、次の議題に入ります。

次は、燃料取出し条件についてでございます。

資料の2でしょうか。説明お願いいたします。

○安部所長代理 原子力機構の安部でございます。

資料2を御説明いたします。この資料は、燃料取出しに関連します現状、それから過去の経験等について整理をいたしました。

1ページ目を御覧いただきますと、まず、もんじゅ高速炉の燃料取り扱いというのは、軽水炉とかなり大きく異なっておりますので、燃料取扱設備のまず設計の考え方を示しております。

高速炉の場合、燃料取扱設備の目的は二つございまして、一つは、所外から搬入された新炉心構成要素を受け入れ検査をして、貯蔵をして、それからナトリウムに移すための予熱をしまして、炉心に装荷をします。炉心燃料の移送、貯蔵の目的がございまして。

それから使用済みの炉心構成要素につきましては、炉心からの取出し、中継・減衰待ち、これをナトリウム中で貯蔵をいたします。その後、ナトリウムの洗浄を行いまして、缶詰、搬出待ち貯蔵、所外輸送のキャスクへの装荷・搬出といったところが設備の目的になって

まいります。

この設備に要求されます機能としまして、高速炉の場合には、冷却材としてナトリウムを使うということ、それから高速炉の燃焼度がかなり高いと、発熱も高いということがございまして、そういったものを取扱うというのが大きな特徴でございます。

具体的に言いますと、ナトリウムと水、あるいはナトリウムと空気との意図しない反応が起きないようにすること。使用済燃料からの高崩壊熱の除去ができること。使用済燃料等に付着しておりますナトリウムを除去することができること。これが設備に要求される機能になります。

2ページに移りまして、燃料の取扱いのルートでございます。

これは左側から新燃料を受け入れまして、受け入れ検査を行った後、新燃料貯蔵室の新燃料貯蔵ラックに貯蔵をいたします。

その後、新燃料移送機を使い、その後、燃料出入機を使いまして、炉外燃料貯蔵槽、ナトリウム雰囲気貯蔵槽の中に新燃料を移送いたします。

その後、図の中では、②、③と書きましたけれども、新燃料を炉心に装荷し、使用済燃料を炉心から取り出す燃料交換の操作をいたします。その際には、炉外燃料貯蔵槽からこの炉内中継装置を経まして、燃料交換装置を使って炉心に装荷、燃料交換をするということになります。

3ページでございまして、これは使用済燃料を所外に搬出するまでの取扱いルートを表しております。先ほど申しました燃料交換装置、炉内中継装置を経まして、炉外燃料貯蔵槽に使用済燃料を移送いたします。EVST（炉外燃料貯蔵槽）で崩壊熱を冷却いたしまして、その後、燃料出入機を使いまして、燃料洗浄設備に移しまして、こちらで付着したナトリウムの洗浄を行います。その後、缶詰設備で缶詰缶の中に封入をいたしまして、燃料池、水中燃料貯蔵設備のほうに移送をいたします。

4ページでございまして、これは、これまでもんじゅで行いました燃料取扱い、貯蔵に関する実績を示したものでございます。ちょっと表が煩雑で申し訳ございませんが、上から新燃料の受入、新燃料の貯蔵ラックから炉外燃料貯蔵槽への移送の実績でございます。

今回、特に注目いたしたいのは、今後、炉心から燃料を水プールのところから取り出すので、この実績の中の下半分のところ、これがそれに該当いたします。まずは、炉心から炉外燃料貯蔵槽へ使用済燃料を取り出す作業、これがこの燃料交換という作業に当たります。この燃料交換の実績としましては、この表にございますように、初期炉心性能試験を

行うために、これは新燃料を炉心の中に装荷をしたというものでございます。198体の炉心燃料を装荷いたしました。

それから、試験用集合体というのは、中性子束を測定します箔等を備えた集合体でございまして、これについては、各層ごとに8体ございまして、この8体を装荷したり取出したり、取出して測定をしてまた入れたりという操作を行っております。

その後、炉心確認試験を行いまして、このときに炉心燃料84体のこれは交換をいたしております。新燃料84体を入れて、84体の使用済燃料を取出しているというものでございます。同様に、ブランケットも3体の交換をいたしております。その後、40%出力プラント確認試験、これを行いますために、炉心燃料の33体をこれも交換をしております。新燃料を入れて使用済燃料を取出しております。

ということで、これらの燃料は、炉心から炉外燃料貯蔵槽に移送されておりました、そこからさらに燃料の洗浄処理、燃料池への移送・貯蔵を行いましたのは、炉心燃料1体、ブランケット燃料1体のみでございます。

ということで、燃料交換については、炉心燃料について三百数十体の経験がございますけれども、燃料の洗浄処理については、炉心燃料1体、ブランケット燃料1体という実績しかございません。

5ページですけれども、こういった燃料取り扱いの結果、現時点において炉心、それから炉心構成要素が今どういう状態で管理されているのかを示したのが、この5ページの表になります。炉心燃料につきましては、原子炉容器に198体、炉心に198体装荷されております。それから、炉外燃料貯蔵槽まで取出したものが116体、これが使用済の燃料でございます。それから、燃料池まで出しているのが1体でございます。

それから、ブランケット燃料ですけれども、炉心にありますのが172体、それから炉外燃料貯蔵槽には36体ございまして、これは炉心から取出したものが2体、それから新燃料でこれから炉心に装荷しようとしていたのが34体でございます。合計36体、それから燃料池に移送されたものが1体でございます。それから、試験用燃料体については、今8体、炉外燃料貯蔵槽にございます。

ということで今後、もんじゅの炉心から全て燃料池に燃料を取り出すということでいきますと、原子炉容器から炉外燃料貯蔵槽まで、合計370体の燃料を取り出す必要がございます。

それから、炉外燃料貯蔵槽から燃料池には今の370体と、今、炉外燃料貯蔵槽にござい

ます160体、合計530体を燃料池に移送するということが必要になってまいります。

下の表は、燃料以外にも制御棒ですとか、こういった炉心構成要素が原子炉容器、炉外燃料貯蔵槽に今、入っております。

6ページでございます。これは、今後、燃料を取出していきますときに、こういった作業があるのか、その作業に関してこれまでの実績を吹き出しの中で表現をしております。

まず、燃料取出しを行います前に、いろんな準備作業がございます。一つが、燃料取出しに必要な機材の準備でございます。例えば、燃料を洗浄した後、燃料は水プールに入れる前に缶詰缶の中に封入をいたしますので、それに使います缶詰缶が必要になってまいります。

それから、炉心から燃料を取出しますときには、燃料があった部分に模擬燃料集合体を装荷する必要がありますので、その模擬集合体を準備するということが必要になってまいります。

それから、燃料取扱設備の整備、点検でございます。これは燃料交換機とか、燃料出入機とか、いろんな取扱設備がございます。これが平成22年以降、休止状態にございますので、こういった設備の整備を行いまして、必要な部品の交換等も行い、点検、検査をして設備が使える状態にする必要がございます。

この中で、いろんな取扱設備がありまして、ちょっと次のページを御覧いただきまして、7ページになりますが、7ページの上のほうに燃料取扱設備、主な設備につきまして、前回、どんな点検を行って、その点検にどれくらいの期間を要したのかを整理いたしました。

この中で、一番期間を要しておりますのは、(3)の回転プラグでございます。これは駆動部の分解点検、その中にはエラストマシールという大型の部品の交換も含みまして、一連の分解点検、作動確認を行いますと約9カ月、これは点検の作業としてこれだけかかったというものでございます。

このエラストマシールというものを交換しようとするすると、これが非常に特殊な部品でございます。この準備にまたかなりの期間がかかってまいりまして、この回転プラグの分解点検をやろうとしますと、まずはエラストマシールの調達に必要な期間、その後の分解点検、作動確認等が期間として必要になってまいります。

それから、この表に書きました燃料交換装置ですとか、炉内中継装置、あるいは燃料出入機というのが、回転プラグと作業場所が干渉いたします。ということで、回転プラグの点検期間中に(1)、(2)、(4)のような装置の点検は同時には行えないというのがございま

して、この回転プラグをやった前後にこれらの設備の点検を行っていくということが必要になってまいります。

前のページに戻りまして、6ページでございますが、今、説明したように、燃料取扱設備の整備、点検、特に回転プラグの点検、それに必要なエラストマシールといったような長納期の交換部品の調達、これにそれなりの期間を要すると考えております。

さらに、下のほうに黄色の箱で書きましたけれども、燃料出し作業を開始するまでには、プラント運用、管理の段階的かつ継続的な見直しをやっていくことが必要であろうと考えております。

この中には、先ほどの中でお話が出ました2次系のナトリウムの運用の合理化、こういったものも入ってまいります。こういったものを、やはりこれも段階的にできるものから早くやっていくということが必要かなと思っております。

それから、一番下の箱ですが、作業の実施体制の整備・強化、習熟ということで、燃料取出しに向けまして運転要員、それから保守要員の整備、強化、これが必要になってまいりますし、そういった要員の教育、訓練、習熟、こういったものも段階的にやっていく必要があると考えております。

という準備をした上で、燃料取出しに入りますけれども、これは燃料取出し作業、燃料処理貯蔵作業を行います期間とその作業ができない期間、設備点検期間がございまして、こういった取組を基本的には1年周期で何回か繰り返して全燃料の取出しが完了するのではないかなと考えております。

このピンクで書きました燃料の取出し、燃料取出しと申しますのは、上の黄色い箱のところに書きましたけれども、炉心から炉外燃料貯蔵槽への燃料交換機での取出し、これを燃料取出しと呼んでおります。それ以降、炉外燃料貯蔵槽から取出しまして洗浄をしましたり、缶詰缶に封入しましたり、燃料池に移送しましたり、その後の工程のことを燃料処理・貯蔵と呼んでおります。

この2種類の取扱い作業をピンクの箱の中で進めていくわけですがけれども、これは燃料出入機、共通の設備を使うこともありまして、燃料取出し作業と燃料処理・貯蔵作業は、同時には行いません。設計のときの基本的な考え方は、燃料取出し、燃料交換というのは、原子炉の停止中に行いまして、燃料処理・貯蔵というのは、原子炉の運転中にこれをやるという前提で設計をされております。

今回は、この燃料取出しと燃料処理・貯蔵というのを、それぞれ違うタイミングで進め

ていくということが必要になります。

燃料取出しにつきましては、取出し作業そのものの設計値としては、1日10体と。燃料交換機の設計能力としては10体でございます。ただし、この燃料取出し作業をやるためには、まず中継装置を所定の位置に置きましたり、いろいろ大型の燃料取扱装置を所定の場所に移動して、セッティングをして、それで作動しますように調整が必要になりますので、正味の燃料取出しの前後に準備作業、片づけ作業が必要になってまいります。

平成22年に33体の燃料交換作業を行っておりますけれども、そのときには準備に16日、片づけに12日含めまして、燃料取出し全体としては35日間を要しております。

それから、燃料処理・貯蔵については、設計能力としては1日あたり2体としております。

平成21年に1体燃料処理を行いましたけれども、そのときの実績としましては、1日で1体できたというものでございます。

それから、緑の部分でございますけれども、これは燃料取扱設備の設備点検がございますし、それ以外のプラントを構成します、いわゆる性能維持施設、こういった重要な施設の設備点検、施設定期検査を行いますけれども、この期間中は基本的には燃料取出し、燃料処理・貯蔵の作業ができません。

現在のもんじゅの場合ですと、3系統がございますループを順々にナトリウムをドレンしながら3系統の点検を順番に行っておりますして、1系統あたり3カ月程度かかっておりまして、3系統を順々にやると合計9カ月要しております。

今後、廃止措置段階になりまして、性能維持施設というのを適切に設定して、この緑の期間をどういうふうにしていくのか、それは今後の検討になってまいりますけれども、ピンクの燃料取出し、燃料処理・貯蔵の期間を確保するためにはグリーンの部分、これを適切に設定してやる必要があると考えております。

7ページでございますして、上の表は先ほど御説明したとおりで、下の表は燃料取出しをやるためには、設備点検以外にも燃料取出し準備としまして、交換する大型部品の調達ですとか、模擬燃料体、缶詰缶の調達、それから、それに関しますいろんな準備作業が必要になってまいります。それから、体制強化、プラントの運用方針、こういったところを行う必要がございます。

次、8ページにまいります。燃料洗浄作業をいたしますと、その結果としましてナトリウム成分を含んだ廃液が発生をしまして、これを液体廃棄物処理設備に排出をしまして、凝縮分離した濃縮廃液が出てまいります。この濃縮廃液は固体廃棄物処理設備に

移送いたしまして、まずは廃液タンクで受けまして、その後、プラスチック固化装置によりまして、固体廃棄物としまして、これを貯蔵するという設計になっておりました。ただし、今は燃料処理を行っておりませんで、このプラスチック固化装置というのは休止の設備になっております。

このプラスチック固化処理法については、固化体の処分について課題がある等々、これまで軽水炉の先行例の中でいろんな問題も出てきておりますので、今後このプラスチック固化装置を動かすのか、別のものに切り替えるのか等も含めて、今後の対応を検討する必要がありますと考えております。

ただし、燃料取出し、これはできるだけ早く行い、この燃料処理もできるだけ早いタイミングで行うということになりますと、固体廃棄物処理装置の完成を待って処理することになると、非常に時間を要しますので、洗浄処理をいたしまして発生する液体廃棄物については、固化装置ができるまで安全な形で保管するとか、そういった方策も今後、検討する必要があるかと考えております。

それから、9ページでございます。燃料取出しを安全かつ迅速に行うということで、安全確保の考え方をこちらに整理をいたしました。燃料取出し時に考慮すべき事象としましては、燃料の吊り上げ、吊り下げ時の燃料の落下、燃料の取出し作業時の機器故障、電源喪失、それから警報発報等によります運転停止等が考えられます。

対策として、未然防止、事故発生時の対応ということで、以下のことを考えております。

まずは、燃料取出し前に機器を点検しまして、作動確認をして、健全性を十分確認して、燃料取出しを開始するという事。それから、取出し設備の操作員の教育、これを反復して実施しまして、必要な知識も修得させます。それから、過去のトラブル事例、警報発報時対応方法についても教育をいたしまして、事象発生時の対応が確実に実施できるようにする必要がありますと考えております。

それから、燃料取扱設備、これはかなり複雑ないろんなメーカーものの機器がございますので、これの万一機器の故障が発生したときにできるだけ迅速に円滑に対応できるように、予備品の購入ですとか、事象発生時の対応をメーカーも含めて、対応体制をつくりメーカーとも協議を十分しておく必要があるというふうに考えております。

説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁から、質問、確認等ありましたら、お

願います。

はい。

○有吉主任調査官 規制庁、有吉です。

説明内容の確認で細かいんですけど、5ページですね。今、試験用集合体が炉外燃料貯蔵槽に8体あるとおっしゃって、これはこれまで炉心に戻したことがあると、戻すことができるかと聞かえたんですが。

そうするとこれを198体の中で8体交換して、あと2体出すと池田さんがさっきおっしゃった10体になって、臨界リスクが下がると、そういうことは有効でしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構のもんじゅの櫻井でございます。

この試験用集合体といいますのが、炉心確認試験というか、臨界のところのデータをとるとか、そういったものに使いまして、そのときだけ入れてあるものでございますので、先ほど言った10体というか、今、検討していますが、何体かというのは、その中には入らないと考えています。

我々が考えているのは、この上の炉心燃料の198体のほうから10体程度を抜いて、臨界ができないようにするといったことを検討しております。

○有吉主任調査官 すみません、ちょっと言い足りなくて。準備時間に模擬燃料を作らなきゃいけないと、時間がかかりますというようなことを書かれていて、模擬燃料の代わりにこれを使うと早くなるのかなという、そういう質問なんです。

○池田センター長代理 原子力機構の池田でございます。

そういう質問であれば、模擬燃料体、炉外燃料貯蔵槽は何体かございます。それは、試験とかで使いますんで、そういうものを使えば10体程度ぐらいは補充できると思っています。

○有吉主任調査官 わかりました。

○田中知委員 どうぞ。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

資料2に書いていない話なんですけれども、燃料取出しにつきましては、御案内のとおり我々の最大の関心事は、いかに5.5年で安全かつ、さらに5.5年を短縮して取出すということが一番の関心事でありまして、本件につきましては1月31日に理事長が来ていたときにも確認しましたし、その前の12月28日の文科省から回答を得たときには、まさに勧告の一つは、リスクを低減することということで、それに回答することとしていただいたとこ

ろであります。

そういう意味で我々の関心事項は、5.5年をどう達成するかなんですけれども、それについてこの資料で何も言及していないんですけれども。まず5.5年の内訳、1月31日、12月28日の説明を聞きますと、概略から考えて、まだ5.5年で精査しているということは説明を受けていますが、そういたしましても、そもそも5.5年をどういうふうに考えているのかというのは、説明いただけないでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部でございます。

5.5年で燃料取出しをするということについて、まだ検討の結果等については御説明できる状況にはないでございますけれども、この5.5年と申しますのは、文部科学大臣から機構に指示がございまして、5.5年で燃料を取出すように目指しなさいという指示でございまして。

これは政府方針に書いてあるもんじゅの廃止措置を着実にやっていくということと、規制庁がおっしゃっております、早期にリスクを減らしていくといったことの具体的な目標として5.5年というのを指示されたと考えておりますので、それについて我々としましても最大限努力をしていこうと思っております。

○青木審議官 原子力規制庁の青木ですけど。

今のは我々が聞いている説明と違いまして、やはり機構側から5.5年でできるという話があって、こういうふうになったのではないのでしょうか。

それとも、この5.5年というのに対しては、根拠がなく説明されたということになんてでしょうか。

○奥野戦略官 文部科学省の奥野でございます。

先ほどの、この御説明につきましては、昨年末に決定された方針に従いまして、私ども文部科学省といたしまして、使用済燃料の取出しを約5年半で終わられるよう、原子力機構を指導していくという点に関して規制委員会に、既に御回答申し上げているところでございます。

なお、御回答申し上げるにつきましては、当然、私ども、原子力機構の所管府省といたしまして、十分、原子力機構と調整し、その上で私ども文部科学省におきましても、一応5.5年の期間におきまして、燃料を炉心から燃料池までの取出し作業を安全確保のもと、終了することができる合理的な心象というのを当然、私どもも抱いた上でお示ししているものでございますので。

したがいまして、機構との間におきまして、具体的な今、御指摘したように国の側から一方的に出たというものではなくて、当然、機構と議論した上で5.5年という数字を出しておるところでございます。

ただ、一方で、今、機構から申し上げましたとおり、今後、具体的な、では廃止措置の工程の中で、この5.5年というのをどのように積み上げていくのかという点につきましては、こちらも私ども勧告に対する御回答の中で申し上げておりますとおり、まず原子力機構において廃止措置に関する基本的な計画といいますものを平成29年4月目処に作成いたしました上で、その上で私ども国の中で政府一体となった原子力機構の指導監督体制や第三者の技術的評価を行う体制等を整備した上で、その具体的に精査し、その精査を終えた形のものが具体的には廃止措置計画の認可申請という形で出てまいるものと思っておりますので。

現時点では、まだ具体的な形ではお示しはされてはおりませんが、一応、心象としては5.5年の中で十分できるという心象は持っておりますが、こういった段階でこの廃止措置のプロセスの中でこれを私どもは所管府省の中で最終的に御申請できる計画のようにどのように確定していくのかにつきましては、まず基本的計画の検討の中で十分に私どもで改めて精査させていただいた上で、御説明できるような形というのを整えてまいりたいというのが私ども文部科学省の現在の立場でございます。

○青木審議官 原子力規制等の青木です。

文部科学省としての考え方はわかりましたが、これはやっぱり実施するのは原子力機構ですので、5.5年をどうするかというのを、そういいますか、レベルは違うと思えますけれども、ある一定の考え方があって、それをどうさらに短くしていくかという議論をするのがこの場にありますので、早急にそういう、本当に概略でも構いませんので、考え方を示して、我々も規制当局として何か提言があればしていきたいと思っておりますので、次回でも、その説明をお願いしたいと思います。

○田口副理事長 原子力機構の田口でございます。

燃料の取出しの具体的な手順についてはもちろん、また検討中と言うと怒られるのかもしれないですけど、検討中でございます。

それはなぜかという、やはりいろんな不確定要素、あるいは検討しなきゃいけない要素があって、そのときの幾つかの材料を今日、ある意味では過去に燃料取出し作業をやったときの期間とか、あるいは6ページにございますように、点検などをいかに合理的にや

るかというのも非常に大きく燃料取出し全体の期間に影響を与える。そういう意味では、今日はパラメータをお示ししていますので、これを一体どう組み合わせると5.5年にもっていかかというのは、いろんなオプションがありますので、一概に今日ここでお出しするのはできなくて、そのための材料を今日、お出ししているということでございます。

○青木審議官 原子力規制庁の青木です。

そういう発言があると思いました。私も6ページ、7ページというのが、ある意味、パーツで、このパーツを組み合わせると多分、何年かが出てくるのかなというのは理解していますけれども、そうであれば、6ページ、7ページのパーツを使って、少なくとも5.5年にはこういう組み合わせではなるという。

私もそんなにきちんとした線表が出てくると思っておりませんが、ある程度何か、そういう考え方を示して、それをどういかに改善していくかというのがこの場ありますので、こういった個々の点検をどうするかというのと同時に、先ほど説明ありましたように、エラストマシールの交換が律速になるのであれば、それを律速にすると、前後にこういうサイクルで点検を行うとこうなるとか、きちんとやっぱりそういうのが概念的にもかなり、そんなに詳細でなくてもいいので、説明していただいて、我々も検討したいと思っております。それがないと、逆に5.5年と言われても、心象とも言われましたが、もう少し何もないと次の検討に進めないというのが我々の考えです。

○田口副理事長 原子力機構の田口でございます。

もちろん、今、青木審議官もおっしゃったような、具体的なプランといいますか、これはこれから幾つか、恐らく規制庁側と相談をしながらつくっていかなきゃいけないというふうには思っておりますが、先ほど申し上げたように、パラメータが非常に多うございますので、一つの線を書いて、これはまた誤解を生じることになってもよくありませんので、むしろこの一つ一つについて、実際、安全確保もどうやっていくかというのも、あわせて相談をさせていただきながら、最終的には具体的な工程というのをお示ししたいというふうに思っております。

○青木審議官 規制庁の青木ですけれども。

工程もさることながら、積み上げですね、ここに書いてある6ページ、7ページ。単純に言うと、6ページでいいますと、燃料取出しと燃料の処理・貯蔵がありますが、律速になるのが多分、処理・貯蔵の1日あたり2体ということで、これを必要な体数で割ると何日分と出てきますですね。

それに対して、7ページで各施設にどれだけ点検がかかる、単純にそういう内訳というのを足し合わせてどうなるのかというのは、スタート前に議論できると思うんですけども、その辺から、まずスタートさせてくださいということはどうですか。

○田口副理事長 原子力機構の田口でございます。

今、青木審議官がおっしゃったように、そちらでこちらを見ていただいて、そういう見当をつけていただくというのが今日の説明の趣旨というふうに理解をしていただければと思います。

いずれにしても初回でございますので、今回はこういう資料を出させていただいたということでございます。

○青木審議官 くどくて恐縮ですけど、初回ということではわかりましたが、では、次回には6ページ、7ページいろんなバリエーションがあると思いますけれども、どういうところが短く、5.5年ができるという心象を与えてもらうことと、どういうところが改善の余地があるのかというところがわかるのが我々の目的でありますので、そういったところの説明していただければと思います。

○田口副理事長 JAEA、田口でございます。

今回の、今日の会合に当たって、事前に面談で御説明をさせていただきながら、こういう資料を出すということで、事前に説明をさせていただいておりますので、今後の会合についても、事前に資料の内容についても相談をさせていただきながら、準備をさせていただきたいと思っております。

○田中知委員 よろしくお願ひします。また、そのときにはどこが律速になりそうなのか、その律速のところの期間を短くするにはどうすればいいのか、その議論の中で我々に対する要望もあるかわかりませんが、その辺のところをしっかりと議論していく中で、我々としてもリスクを早急に低減する方向をこれに対してもっていければいいと思いますので、よろしくお願ひします。

あと、ございますか。

後ろの。

○伊藤係員 規制庁の伊藤です。

今の話にちょっと関連するんですけども、6ページの中で燃料取扱設備の整備、点検に当たりまして、交換部品の調達が必要ということで、回転プラグのエラストマシールのこととかも挙げていただきましたが、それ以外に何か具体的に調達が必要な部品とかがあって長

期を有するものであるんですかね。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構もんじゅの櫻井でございます。

ここに記載しております燃料缶詰缶、新規につくらなければいけないものもございます。

それと今、先ほどから出ていますエラストマシール、そのほかに燃料出入機等に使用します部品、それと模擬燃料体も何体か新規に作成する必要があるというふうに考えてございます。

○伊藤係員 規制庁の伊藤です。

具体的に長期というのは、どれくらいになるんですか。

○櫻井副所長（部長） その部分につきましては、今メーカー殿と検討を続けているところでございまして、実績でいうと、例えばエラストマシールで言いますと、ざっくり言うと、1年ぐらいは前回はかかっているような、そういった実績がありますので、少し長納期はなるべく早く、そういったものを抽出して我々で調達というほうにいきたいというふうに考えてございます。

○伊藤係員 規制庁の伊藤です。

そうすると、7ページの中で、二つ目の矢羽根ですかね、交換する大型部品の調達の検討というところで、そういった長期を要するものの部品の調達に関し、短縮とか、そういったものの検討も含まれているという理解でよろしいですか。

○櫻井副所長（部長） はい、そちらは、今、メーカー殿とそういったところを検討しているところでございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○佐々木技術参与 原子力規制庁の佐々木と申します。

一連の今のお話の中に関連しているんですが、模擬燃料集合体とか缶詰缶をつくり出すというお話が先ほどからあったと思うんですが、建設当時のものもあると思うんですが、建設当時は、例えば模擬燃料集合体は198体、炉心分あったと思うんですよ。

今回も抜き出すときにも、少なくとも炉心部分には198体、ブランケット部分も必要だとなったら、それは多分、つukらないといけないのかもしれないかもしれませんが。そういう意味で、建設当時のものは何体使えて、何体これからつukらなくちゃいけないのか。それが結局、今後、燃料を取り出すときに、何らかの律速になるのか、それともそれは5.5年ありますから、その中でおさまってしまうのかとかですね。

それからあと、ちょっと長くて申し訳ないですが、缶詰缶はやっぱり使わなくちゃいけないんですかと。缶詰缶の目的は、やっぱり燃料の破損だとか冷却だとか、そんなところだったかと思うんですけど、今もほとんどそこら辺のリスクはないということから、燃料を取出すのに必ずしも缶詰缶が必須というような気もしないでもないですか、そこら辺いかがでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構もんじゅの櫻井でございます。

先ほどあったところは、今も検討しているところですが、まず模擬燃料体の件ですけれども、おっしゃるとおり炉心燃料の198体については、もんじゅにあります、そのときに、使う前にどういった検査が必要だとか、どういったものが必要なのかという、まずそういう検討もしないといけないと考えています。

おっしゃるとおり、ブランケット燃料の172体につきましては、模擬燃料体はございませんので、これについては新たに製作する必要があると考えてございます。

缶詰缶の件なんです、そちらも今、御指摘のとおり我々検討しているんですが、例えば燃料プールのラックの形状等を考えた場合に、缶詰缶が不要になるのかも含めて、今そういったところを検討しているところでございます。

○佐々木技術参与 原子力規制庁の佐々木です。

例えば、使用済燃料は缶詰缶に詰め込んで水プールに沈めないといけないのか、それとも何か別の方策を考えて別のところに保管しておくとか、それがリスクを低減でき、かつ合理的な考え方であればの話ですけどね。そういうのは御検討なんていうのもされているんでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 検討の中には、それらも含むと考えますが、主には缶詰缶を使わなかったときに、水プールのほうに貯蔵をしたときに、どういったリスクがあるかとか、どういうふうになるかとか、ラックの形状等も考えて、今、言いましたけども、そういうところを検討しているところでございます。

そのほか以外も、広く検討したいと思っておりますが、現在のところはそこまでの検討でございまして、並行して缶詰缶の製作についても検討をしているところでございます。

○田中知委員 あと、いかがでしょう。

どうぞ。

○有吉主任調査官 規制庁、有吉です。

今の話に関連して、今回は使用済とはいいいながら、ほとんど新燃料の状態が出てくると。

そうすると、炉外燃料貯蔵槽ですとか、燃料池と、設計で燃焼度クレジットを考慮しているかどうかという話も気になるんですけど、その辺りはいかがでしょうか。

○池田センター長代理 原子力機構の池田です。

御質問の趣旨が違っていたら失礼なんですけど、燃料貯蔵容量はたくさんありますんで、それは問題ないと思っています。

崩壊熱的に言えば、低いんで、ほとんど水がなくなった状態としても、検討中なんですけど、多分、問題ないというふうに評価結果が出ると思います、そんな状況です。今、検討中なんです、そういうことが検討できましたら、きちんと御説明したいと思います。

あと、新燃料につきましては、新燃料はほかに、先ほど言いましたようにせいぜい高くても0.2kWぐらいですんで、これもほとんど問題ないです。

○有吉主任調査官 わかりました。言いたかったのは、例えばプルトニウム239とか、フィッサイルの成分があまり減っていないくて、新燃料とほとんど同じじゃないか。そうすると、本来なくなっているものがまだあって、臨界になったりしませんかねという、そういう質問でした。

○池田センター長代理 臨界安全設備は今、検討中ですので、多分、大丈夫だと思っていますけど、すみません、まだ明確に結果が出ていませんので、そういう状況です。

○有吉主任調査官 わかりました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○福永係長 原子力規制庁の福永です。

燃料取出しについてなんですけども、前回、燃料取出しから約10年経ってしまして、経験者も相当減ったんじゃないかなと思っています。現在の機構の中で燃料取出しに関わったことがある人とか、経験ある人はどれくらい残っているんでしょうか。

○櫻井副所長（部長） おっしゃるとおり、前回は平成21年、22年ですので、その当時、経験した技術者はまだおります。ただ、そんなには多くございません。6ページに記載してあるとおり、今、我々の課題の一つとしましては、作業の実施体制の整備、強化を行って、なるべくその間に習熟、訓練、教育、そういったものもやっていかなければいけないというふうなことは課題として認識してございます。

○福永係長 では、これからも燃料取出しに係る職員の訓練とかも、例えば燃料取出しに係る装置の点検の間でやっていくということでもよろしいでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構の櫻井でございます。

そのように考えてございます。

○田中知委員 今の話と関連して、この燃料取扱施設というか、設備というか、つくったメーカーがどうなったか知りませんが、最後のところに事前にメーカーと何とかと書いていますけども、これは具体的にできるんですか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構の櫻井でございます。

それも含めて、今メーカーとは、どういった燃料取扱設備の機器の点検をやるのか、また、そういったメンテナンスのサポート体制をどうするのか、そういったところも詰めているところでございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○有吉主任調査官 6ページなんですけれど、今、工程検討中ということで、まだ答えはないかもしれませんが、例えば設備点検、施設点検で9カ月かかっていると、ナトリウムを抜き取って。

この辺りなんですけど、例えばもう原子炉停止状態がずっと続きますと。恐らく1次系が問題になるんだらうと思うんですけれど、その辺りで少しでも合理化できる点検というのはあるのでしょうか。もしあれば、そういうのも考慮していただけるといいかなと思ひまして。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構の櫻井でございます。

そこらは、少し我々まだつかみ切っていないというのは、先ほどから出てはいますが、性能維持施設、そういったことの抽出がきちんとやって、NRAの10号に基づいた定期試験を受けなければならないと我々考えていますので、そういったときに施設定期検査はどのぐらいかかるのかとか、そういったところも含めて、検討しなければいけないというふうを考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○宮脇調査官 規制庁の宮脇です。

8ページの廃棄物の処理・管理ということでお伺いしたいんですけれども、燃料洗浄作業を行いますと、廃液は確実に出ると。ちょっとどれぐらいの量なのかかわからないんですけど、そういう見積もりになっているのかと。

あと、燃料洗浄以外にも、廃棄物というのは廃止措置に伴いまして、それなりに出てく

るのではないかと思うんですが、その辺の見積もりといいたいまいしょうか、発生量の予測、そういうことの御検討はどのような状況なのでしょう。教えていただけますでしょうか。

○櫻井副所長（部長） 原子力機構の櫻井でございます。

その点につきましては、先に模擬燃料体を出したときの、そのときに洗浄しておりますので、その洗浄のときにどの程度出たかとか、そういったところの過去の実績も含めて調べているところでございますが、設計でいきますと100体を洗浄しますと、数m³の固体廃棄物が出るというふうな設計になっていますので、そこら設計ベースのことと、実際の洗浄したときのデータ等を用いて検討したいというふうに考えてございます。

○宮脇調査官 今のことに関連しますけれども、例えば8ページに書いてある廃液の固化装置ですね、こちら先ほど来からも議論ありますように、検討する必要があるとか、課題となる、若干、何かまだ未来系のような感じなんですけど、もうこれは確実に、例えばプラスチック固化装置でしたらば、今風に言えば、コンクリート固化装置に更新というんでしょうか、改造というんでしょうか、取り替えるというものが必要ですし、それが燃料体の抜き取り作業に律速になるということであれば、こちらにも御紹介あるように、仮設というんでしょうか、受槽を手配する必要があるんだということなんです。

これもまだ検討中ということなんです、何か方針は決まっていらないんでしょうか。

○安部所長代理 今日、いろいろ御質問いただきましたように、燃料取出しを5年半でどうやってやるのか、それにはパラメータが非常にたくさんございますし。それから、当初、設計で想定していたものよりも、例えば熱が低いとか、もう機能が要らないから、ここは合理化できるのではないかと、いろいろそういう観点もございます。

それから、実際に廃液がどれだけ出たのかとか、そういう実績の大事な情報も取り集める必要がございます、今はそういったところを基本的な情報なり、それからどういう組み合わせがあるのかをまだスクリーニングをしている段階でございます、こういったものもある程度、固めて、まずは廃止措置に関する基本的な計画、これの中で方向性をどうするのか決めて、それで具体的な5.5年のスケジュールということになるのではないかと考えております。

そういう意味で、確かに検討が進みますとだんだん絞られまして、具体的にこちらで御相談、御説明できることがあると思うんですけども、今ちょっとまだその手前の基本的な情報を集めたりしている段階でございます。

それで、この固体廃棄物に関しては、まずは洗浄処理をするために濃縮廃液の貯蔵とい

うのが律速になるのかどうか、そこが一番大事なポイントですので、それについては過去の発生量ですとか、今それは調べまして、設計値等も含めて評価をしている段階でございます。

固化装置そのものについては、恐らくプラスチック固化にはいろいろ課題があると聞いておりますので、これは何らかの形で方向転換するのではないかなと思っておりますけれども、これも基本的な計画の中で、その辺も含めて、決めて御説明をしたいと思っております。

○宮脇調査官 こちらの8ページの話題も、今日何かほぼほぼは方向性が見えているのかなと、ちょっと我々外野からするとそういう印象を持っているんですが。いずれにしてもそういう御説明なので、ぜひ時機を逸しないように御検討を進めていただきたいと、ぜひその点をお願いしたいと思います。

以上です。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

6ページに、燃料取出しのイメージということでお示しいただいていまして、右側に燃料取出しサイクルということで、1年の周期で約半分ぐらい燃料取出し、約半分は設備点検ですというふうな御説明で、この設備点検の中に施設定期検査ということで書いていただいているんですけども。

御存じのことだと思いますが、今、規則の改正案、パブリックコメントさせていただいていまして、現行の規則では、廃止措置段階に至った場合は、9カ月に1回、施設定期検査ということになっておりますけれども。今回の改正案では、もんじゅの場合に限ってですけれども、廃止措置計画に施設定期検査の周期というのは、記載をしていただいてもいいですよという形で改正をしているところなんですけれども。

そうした場合は、施設定期検査というのは、もう少し柔軟に対応できるんじゃないかなと。かなり、9カ月ぐらいかかるという御説明なんですけれども、この辺も少し軽減といいますか減らして、もっと燃料取出しの作業をどんどん進められるんじゃないかなと思うんですけども、その辺りはいかがでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

我々もそういった形でこのピンクの部分の燃料取出しの正味の期間をできるだけ長くするというのが非常に大きな効果があると思っておりますので、その辺のところを今後、御相談さ

せていただきたいと思います。

○木下管理官補佐 原子力規制庁、木下です。

ぜひ、そうしていただいて、できるだけ早く燃料取出しを進めていただければと思います。

それで、こちらから繰り返しお願いをしていることですが、できることはもうすぐにでも着手していただきたいなと思っておるんですが、これの左側に燃料取出し準備ということで、7ページにもお示ししていただいているような、こういった点検があると。非常に時間がかかるというような御説明をいただいたんですが。

ここで挙げられている七つのこういった設備の点検、それぞれ何カ月と書いてございますけれども、これは全てあれですかね、並行して作業ができるということなんでしょうか。それぞれ個別にこれだけ時間がかかるという、そういったことなんでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

7ページのこの表の装置の中には、一部、作業場所等が干渉するものがありまして、例えば(3)の回転プラグというのは非常に大きなスペースを使いまして、このプラグの点検をやっている間には、燃料交換装置ですとか、炉内中継装置、燃料出入機の点検ができない。

ですから、その場合には、回転プラグの点検をやった前後にそれらの装置の点検をやるということになります。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

わかりました。全て並行でとはいかないけれども、並行できるところはできるという御理解だと思いましたので。点検とか、すぐにでも着手できるようなところは幾つかあるんじゃないかと思うんですけども。

いろいろとメーカーさんとの打ち合わせ等もやっていらっしゃるということではあるんですが、今、既に着手している、例えば点検であるとか、先ほどあった訓練とか、そういったことでもよろしいんですが、今既にこういったことを着手していますというふうなところは何かございますでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

これらいろんな装置がありまして、その部品の調達等もありますが、実際に伝票を切ったというのはまだございませんけれども、これらの納期を早くできないかとか、このタイミングでできないかとか、そういう準備の検討あるいは協議、こういうものは関係機関

とやっております。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

わかりました。とにかく、早めに着手をしていただいて、できるところはどんどん進めていただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと、ありますか。

○宮脇調査官 同じく7ページ目の下の表の真ん中のところ、体制強化というところで、ここでは1行だけなんですけれども、いわゆる燃料取扱に係る運転体制と保守体制の強化、検討ということで、これも基本計画以降なのだという御説明なのかもしれませんが。

今、具体的に何かなさっている、あるいは検討されている状況がございましたら、御説明いただきたいんですけども。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

特に体制に関しましては、基本的な計画の中でも機構の体制を強化して、どういうふうにやっていくのか、これが一つの大きな主題になっておりますので、結論としては、その基本的な計画を待たないと具体的な体制の形についてはお話しできないと思っておりますが。

ただ、これまでも燃料取出し作業をやりますときには交代勤務を組んでやっておりますので、そういう意味では、今はそういう体制は持っておりませんので、それに向けて運転操作要員を補強する必要があると思っておりますので、補強するとしたらどういうふうにしていかないといけないのか、その教育ですとか訓練はどうやってできるのか、そういったところの検討はやっております。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

黒村さん。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

先ほど何が律速になるかとかいうようなところは検討されているとお伺いしたんですけども、それもあれなんですけれども、まずできることからやっていただくという観点で、今回この中で見ると、エラストマシールというのはこの調達に1年もかかるというような話をされていることからすれば、東海再処理等でもいろいろトラブルが起こったりして、いろいろ止まったりするわけなんです。予備品とか当然調達しておかなきゃいけないということからすれば、既に調達にかかってもいいんじゃないかと思っておりますがいかがでしょうか。

○田口副理事長 我々、もんじゅの廃止措置への移行の政府決定、2カ月前に受けて、それで文部科学大臣から、4月までにまず基本的計画をつくりなさいと言われてございます。もちろん、その間でやれることはやりますが、ただ、もんじゅという非常に大きなシステムの廃止措置、燃料の取出し作業だけをとっても、とりあえずこれができるからやっちゃおうという話じゃなくて、やはり全体を一定というか、原子力施設としての品質保証のもとで計画的に進めていかなきゃいけないわけでございます。

そういう意味では、今、黒村管理官がおっしゃった予備品の調達も、どういう考え方で、どの範囲でやるかとかということも、さらに予算の問題も出てくるかと思いますが、そういうことも含めて、今まさに検討しているところでございますので。やれるからできてなきゃいけないだろうというのを一つ一つとって、なかなかその、なんでできていないんだと言われても、これはやはり計画的に進めていかなきゃいけないので。

その辺はぜひ、今日の段階でどこまでできているかというのは、まさに我々は今、説明をさせていただいておりますので、ぜひその辺のところを御理解していただきたいと思っております。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

計画的にというのは、それはわかりますけれども、ある意味5.5年というのもお約束になっていると我々としては理解していますので。その中でできる範囲でやっておくというのが普通の考え方ではないかと思っているんですがいかがですか。

○田口副理事長 原子力機構、田口でございます。

先ほど申し上げましたように、5.5年につきましても我々指示を受けて、その目標を達成するために最大限努力をいたします。ただ、それを具体的にどういう工程でやるかということについては、今日、御説明させていただきましたようにいろんなパラメータがございますので、それを今の段階で具体的に示せと言われても、なかなかそれは難しいので、もう少しお待ちをいただきたいと思っております。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

それでは、次回の会合で期待しておりますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○小山田総括調整官 規制庁、地域調整官の小山田です。

今の7ページの二つ目の矢羽根のところに、「燃料取出しを行うためには、段階的に、以下の検討」と、この表の中のことだと思っておりますけれども。「内容によっては規制上の

確認、調整」とあるんですが、例えばで結構なんですが、どのような調整、確認というのをイメージされているんでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部でございます。

例えば、燃料取出し準備の二つ目に模擬燃料帯や缶詰缶の準備の検討というのがございまして、これは先ほど、少しお話も出ましたけれども、198体、炉心燃料についてはもう既に模擬体があるんですけれども、これをどういう形で規制上取り扱って、使うことができるのかとかですね、そういった個々の機材についての規制上の位置づけを御相談して決めていく必要があるかなといったところを考えております。

○小山田総括調整官 規制庁地域調整官の小山田です。

ありがとうございます。こちら、規制側としても、逆にそういうのが律速要因になって時間がかかるようではよくないと思いますので。あと、具体的にどういったものがあるのかというのをできるだけ早くお示しいただければと思いますので、よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

私からもちょっと、繰り返しになるかわかりませんが、5年半というのはある意味では約束でございますし、我々としては、それはさまざまな検討とか精査、対応により、少しでも短くなるんじゃないかなと理解、あるいは期待しているところでございますので、よろしくお願ひします。

また、工程を詳しく教えてほしいんですけど、その中でどこが律速だと思うのかとか、それに対してどういう対応を考えているのか、もちろん、そこにはソフト、ハード両方あると思いますけれども、また我々に対する要望もあるかわかりませんが、その辺を教えてくださいましたらと思います。

また、今日は話ありましたけれども、燃料取扱設備の点検計画については作業可能などころから実施をすることが必要かと思ひますし、また、将来、交換しないといけないような機器、部品もあるかと思ひますけれども、それが本当に交換しなきゃいけないのかについても検討し、もし必要があればその準備も始めることも大事かなと思ひました。というようなことで、また、人員の配置とか、ずっとやっていなかったところもありますから、訓練のところも大事かと思ひますので、よろしく対応いただけましたらと思ひます。

ほかよろしければ、次の議題にいきます。

次は三つ目ですが、資料の3関係ですけども、保守管理及び品質保証についてでございます。

JAEAさんから説明をお願いいたします。

○安部所長代理 もんじゅの安部が御説明します。

これは保守管理及び品質保証についてということで、もんじゅは保安措置命令を受けまして、この保守管理、品質保証体制の再構築、これを目指して取組を進めてまいりました。それについては昨年8月に対応報告書ということでお出しをしましたが、これについては中身を確認していただくことなく、命令そのものが効力を失ったということで今に至っておりますけれども、今後、廃止措置の段階に移りましても、この保守管理、品質保証は非常に重要であると。

それについては、この資料の1ページ目に原子力規制委員会、1月18日の委員会の中でもこの保守管理、品質保証について対応方針が示されておまして、それがこの1ページの上のグリーンで囲みました箱のところに書いてございますけれども、廃止措置を実施するための保守管理体制及び品質保証体制の整備、組織内における役割分担並びに責任及び権限の明確化、安全文化の醸成その他の保安上の措置を重点的かつ優先的に確認するという対応方針が示されておまして、機構としてもこの御確認いただく体制の整備というのが必要かと考えております。

この資料の中では、まず、保安措置命令を受けまして、これまでもんじゅの中でどういう取組をしまして、現時点でどこまでできているのか、それを御説明して、最後に今後の考え方を御説明させていただきたいと思っております。

2ページ目でございますが、平成25年に保安措置命令、それから保守管理上の不備に関する保安規定変更命令を受けております。

まず、この保安措置命令ですけれども、これは大きく三つございまして、一つが未点検機器の点検を速やかにやること、二つ目が保全計画の見直しを行うこと、それから三つ目が、この資料にございます保守管理体制及び品質保証体制を再構築することということでございまして、もんじゅの保守管理業務が確実に実施でき、かつ新たに点検時期の超過を発生させないように経営層は人材設備、予算を適切に配分して職員の評価も適正にやりなさいと。それから、全ての機器の点検状況を正確に把握して管理できるシステムを構築しなさいという命令が発出されております。

それから、保安規定変更命令としましては、これはもんじゅで根本原因分析を一度やりましたけれども、それが不十分ということで特に安全文化の劣化等に対して組織的要因の問題等の根本原因分析をやり直して、再発防止対策の見直しを行って、組織内における役

割分担、並びに責任及び権限を確認した上で保安規定の変更を命ずるという命令を受けております。

3ページにまいりまして、それに対しまして、もんじゅで幾つかの段階に分けまして取組を進めてまいりまして、上の箱ございますけれども、平成28年8月に原子力規制委員会に対応報告書を提出いたしました。それに先立ちまして平成26年12月にも報告書をお出ししましたけれども、その後、保安検査等でさらに指摘をいただいて、オールジャパン体制等の取組をやって、平成28年8月に報告を再び出したというものでございます。

それから、保安規定の変更につきましては、平成26年12月に根本原因分析に基づく対策を反映した保安規定の変更認可の申請を行っております。

4ページでございますが、4ページから3枚にわたりまして、これは昨年8月に提出をいたしました対応報告書の内容を要約しております。保安措置命令において三つの指示をいただいております。一つが未点検機器の点検を早急に行うことということで、これについては平成28年4月までにそれまで特別採用としておりました機器についても所要の点検を全て行っております。

5ページにまいりまして、保安措置命令の二つ目の指示でございます、保全の有効性評価を行い、その結果を踏まえて点検計画表を含む保全計画の見直しを行うことという指示でございます。

それについても幾つかの段階に分けまして改善の取組を進めてまいりました。平成26年12月に一旦報告書をお出ししましたけれども、その後、また保安規定違反等の判定を受けまして、その中で、やはり保全計画の中にまだ不十分なところがあるところを認識いたしまして、オールジャパン体制で、メーカー、あるいは電力の方のいろんな御支援もいただきながら技術根拠整備、それから現場照合の結果を反映しまして保全計画の見直しを行いました。

今回は、特に安全上重要なクラス1、クラス2の機器につきまして、こういった保全計画の体系的な見直しを行っております。これによりまして、点検の内容については是正されたと考えておりまして、さらにこういう点検が各メーカーに着実に発注をして、その点検が実施できるように標準仕様の整備等も併せて行っております。

6ページでございます。これは保安措置命令の三つ目の指示、保守管理体制及び品質保証体制を再構築することということでございます。まず、全ての機器の点検の状況を把握しまして、点検期限を超過することなく点検作業を行えるように、保守管理業務支援シス

テムというシステムをつくりまして、これで運用をいたしました。これによって全ての機器の点検状況を把握して管理できるようになっております。

それから、根本原因分析に基づきます対策、それからもんじゅ改革による対策を実施いたしましたして、これらはもう既に是正の処置として実行しておりますし、その内容は平成26年12月に保安規定の変更認可申請の中でもその対策を取り入れた変更申請を行っております。

この12月以降につきましても、保安検査の中で保安規定違反の判定を受けておりまして、それらについては追加的な根本原因分析を行いまして、対策の追加を随時行ってまいりました。

こういった結果をまとめて、平成28年8月の報告書の中で報告をいたしております。その結果として、平成28年8月の報告をお出しする時点におきましては、人材、設備、これは保守管理業務支援システムで点検状況を全て把握できるようになりましたといったこと、あるいは予算の確保、整備、こういったものについて対策を講じまして、その結果として、保全計画を見直して点検期限が変更になって期限を超過したものはございますけれども、それ以外の原因で点検ができなくて点検期限を超過したといったようなものは、一切それ以降発生していないということでございまして。点検等の通常の保守管理業務を行いつつ、保全計画の見直し等の改善を進めるようになったということで、体制の基盤ができたと考えております。

ただ、お出ししました報告書、それから保安規定の変更申請につきましても、矢印の下にありますように命令が効力を失ったということでございますので、保安規定の変更認可申請したものについての取り扱いを検討する必要があります。これについては、普通に考えれば一旦取り下げをしまして、その後の根本原因分析の追加等も踏まえた上で申請を出し直すということになるのではないかなと考えております。

7ページでございますけれども、今後、廃止措置段階に移行するに当たりまして、この保守管理、品質保証についての考え方を整理いたしております。

まず一つ目の矢羽根ですけれども、廃止措置段階に移行した後につきましても、新たに特定いたします性能維持施設について保全計画を定めて所要の点検を行う等の保守管理体制の整備が必要になってまいりますし、こういった業務を含みます品質保証体制をこれまで改善、取り組んで整備してまいりました保証体制をさらに継続的に改善、維持していく必要があると考えております。

そういった意味で、現時点におきましては、先ほど御説明しましたように、保守管理不備の対応として、再構築に取り組みまして、所要の点検を行いながら保全計画の見直しを継続的に行えるような状態になってきていると思っておりますので、今後この取組を継続して廃止措置段階にも十分な体制になるようにしていく必要があると思っております。

三つ目の矢羽根ですけれども、特に保守管理について申しますと、もんじゅの場合には、早期にリスクを低減するという観点から、燃料取出しからこの廃止措置になってまいりますので、その段階ごとにこの保守管理については具体的な方針ですとか計画、やり方を変えていく必要があると思っております。

さらに、もんじゅの場合には建設段階から運転段階を経ずに廃止措置段階に移行するというですとか、先ほど申しましたように燃料取出しも廃止措置になっているとか、ナトリウム高速炉の特徴であるとか、こういったものも考慮をした上で、段階ごとに適切に対応していく必要があると思っております。

その下に保守管理のPDCAの概略フローを左側に書きまして、今後行うべき見直し等を吹き出しで書いております。先ほど申しましたように、廃止措置の各段階に応じまして、このフローにおきまして、実施方針、管理目標を見直しながら、それに従いまして保全対象範囲、保全重要度の設定を見直す。その中では特に性能維持施設、これについてどういうふうに特定して、どういうふうにやっていくのか、その考え方を決める必要があると思っております。それに基づく保全計画の策定をしましてまいります。その中には、性能維持施設に対する施設定期検査に対応した保全計画を導入していく必要があると考えております。

このブルーで書きましてところが廃止措置の各段階の中でやるべきことですが、その手前、既に、早期に、すぐにもできることということで考えますと、もう今後は運転再開をしないということで、機能要求のない設備の隔離、これをより適切、合理的なものにすると。例えば、水蒸気系やタービン設備、今、保管状態にございますけれども、これの管理のやり方についても、もう使うことはございませんので、より合理的な管理をする。あるいは、今日も何度かお話出ましたけれども、2次冷却系のナトリウムの取扱いをどういうふうにしていくのか、こういうところは早急に見直しを検討したいと考えております。

さらに、特に重要度の低い機器の点検について、本当にどこまでやる必要があるのか、こういったところの精査を早急にやりたいというふうに考えております。

説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁から質問、確認等ありましたらお願いします。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

御説明ありがとうございました。7ページが今後実施していただくということの御説明なのかなと思いますけれども、御説明があったとおり、これまで保安措置命令等の関係で、保全計画については大分力を入れて見直していただいているものと思ってございますけれども。御説明あったとおり保全計画、大分見直していただいたので、性能維持施設、どういうふうに設定するかというところは、大分、何とか、保全計画で整理したところで、もう見えてきているんじゃないかなと思っていました。

御説明あったとおり、蒸気系統とかタービン設備、その辺は今後使わないということありますし、2次系のナトリウムもまたドレンをするというふうなそういったこともございますので。今御説明いただいた感じでは、その性能維持施設というのは大分、選定はもうできているのかなという印象を受けたんですけれども。何か、まだやはり検討をしなくちゃいけないようなところというのは、今あると思っていらっしゃいますでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

保全計画の体系的な見直しをしまして、これは基本的に出力運転中のいろんな劣化メカニズム等を考えまして、技術根拠に基づいて整備をいたしましたけれども、今後は廃止措置ということになってまいりますので、その廃止措置、段階が幾つかありますけれども、そういった段階の中で、本当に要求される機能が何で、それから劣化メカニズムがどうなるのかとか、そういったところはやはり検討の余地はあるのかなと思っています。

○木下管理官補佐 原子力規制庁、木下です。

ありがとうございます。廃止措置段階になった状態でどういうふうに維持していくかというところは少し検討していかないといけないという、そういった理解かと思えます。

先ほど説明ありましたけれども、クラス1、クラス2の安全重要度の機器について見直されているということだったんですけれども、それ以外にもクラス3以下の機器、ノンクラスの機器とかそういった機器もあるかと思えますけれども、そういったところの御検討というのをおあわせて進めていただいているという理解でよろしいのでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

はい。検討そのものは全ての機器についてやっております。

○木下管理官補佐 原子力規制庁の木下です。

わかりました。今、いずれにしても全ての機器について、こういったものを性能維持施設にするかという御検討は進められているという理解だと思しますので、そういった御検討の状況とかも、やはりこれは基本計画とかと関係するのかもしれないけれども、こういった方針でやっていますとか、こういう見込みで進めていますとか、そういった進捗状況とかはまたこの場で御報告いただければなと思しますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと、ございますか。

○宮脇調整官 今のやりとりの確認なんですけど、そういうことだと、その基本計画ができるまで性能維持はわからんということではなくて、性能施設の検討はもう今始まっていて、この保全計画というのはそうすると、基本計画ができないと決定はできないんでしようけれども、その基本計画ができてから保全計画の策定に入ることではないというふうに理解しておいてよろしいでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

保全計画そのものは、PDCAを回すという観点で定期的な保全計画の有効性評価をやりまして保全計画の見直しをやっております。それについては今年度も、今年度末に保全計画の見直しをやる計画にしておりまして。その中で直接、廃止措置にリンクしなくてもやるべきものがあれば、それは定期的な見直しの中でそれを含めてやっていこうと今検討はしております。

○宮脇調整官 規制庁の宮脇です。

わかりました。そういうことなので、保全計画は今御説明いただいたように、随時見直しが図られていて、その一環で、基本計画が決まれば、それに対応して保全計画も所要の見直しが行われていくと、そういう理解でよろしいということですね。わかりました。

それで、こちらの7ページ目の一番上の矢羽根にも記載してございましたように、今後御対応いただく中では、まさにここに示していただいたことが今後の廃止措置段階を迎えるもんじゅにとって非常に重要なことだと思いますので、ぜひこの第一番目ですね、もう繰り返しになりますけれども、性能施設をしっかりと特定していただいて、かつそれに対する保全計画をしっかりと定めていただいて対応していただくということが、これが一番肝要なことだと思いますので、ぜひ引き続きそういうことで適切に対応していただくようお願いしたいと思います。

以上です。

○田中知委員 あと、ありますか。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

同じようなことなんですけれども、7ページで重要度の低い機器の点検の精査とあるんですが、そもそもこれ、重要度分類そのものが多分、運転を前提にしていると思うので、この重要度そのものも見直すということも考えられるんじゃないかと思っています。ここで多分、点検期間とかが大きく変わってくるというようなところがあるかと思っていますので。ここまで含み込むとなかなか時間がかかるというのはあるのかもしれませんが、逐次やっていくというようなこともちょっと考えていただければと思うんですが、いかがでしょうか。

○安部所長代理 原子力機構の安部です。

おっしゃるとおりでございます。今後のプラントの運用の中で、各機器の重要度について必要があれば見直しをして、それに合った点検をやっていくというのがこの趣旨でございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○小山田総括調整官 規制庁、地域調整官の小山田です。

大分この措置命令が出た後、保安措置違反等々もあったわけなんですけれども、各従事者の皆様が、安全意識を持って対応されるということが一番重要なことかと思っております。青砥所長のほうから毎朝、所員の皆様にいろんなメッセージを送られているというのも私ども聞いておまして、引き続きぜひともよろしくお願ひしたいと思いますし、メッセージされたことについて、何とかフォローできるような仕組みと申しますか、そういったのも御検討いただければと思いますので、よろしくお願ひします。

○青砥理事（所長） 原子力機構の青砥です。

措置命令が出ているから、出ていないからではなくて、おっしゃっているように所員たちとは、必ず安全文化の醸成というのは止めれば劣化する、そのために毎日毎日呼びかけは私もします、そのほかに巡視もする。そのほかの対応としては、今も、所大でやっていますけれども、というようりも機構全体でやっていますが、一人一人が改善の確認を自分たちです。そういったものをまたレビューして、今後の対応について全体としては共有するし、お互い指摘し合うシステムはなくしたくないというふうに思っています。

○田中知委員 よろしいですか。

今、青砥所長のほうから重要なメッセージがあったかと思いました。

よろしければ、先ほどの確認になりますけれども、7ページ目の1個目に載っていますが、廃止措置期間中に維持すべき性能といいますか性能維持施設について、しっかりとした技術的検討を行ってこれを示すとともに、あわせて、それらについての保守管理の考え方も示していただきたいと思います。

この議題よろしいでしょうか。

本日予定した議題はこの三つでございますが、原子力機構から何かございますか。特にないですか。

規制庁から何かございますか。

○黒村管理官 規制庁、黒村です。

今後の予定についてでございますけれども、次回の会合については来月に開催したいと思っておりますので、その方向で調整を行いたいと思います。

○田中知委員 本日いろいろと指摘もいたしましたけれども、よろしく対応お願いしたいと思います。

よろしければ、これをもちまして第1回のもんじゅ廃止措置安全監視チームの会合は終了といたします。どうもありがとうございました。