

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第315回

令和元年11月25日（月）

原子力規制庁

（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。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第315回 議事録

### 1. 日時

令和元年 11月25日(月) 13:30 ~ 17:54

### 2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

### 3. 出席者

#### 担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会委員

#### 原子力規制庁

山形 浩史	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長
小野 祐二	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
戸ヶ崎 康	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
川末 朱音	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
榎見 亮司	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
加藤 淳也	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
榎見 亮司	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
三好 慶典	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
木村 裕一	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
片野 孝幸	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
石島 清見	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
宮下 勇二	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員
山田 顕登	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	員

#### 国立大学法人京都大学

中島 健	京都大学	複合原子力科学研究所	教授
三澤 毅	京都大学	複合原子力科学研究所	教授
高橋 佳之	京都大学	複合原子力科学研究所	助教

小林 徳香 京都大学 複合原子力科学研究所 技術職員

日本原子力研究開発機構

奥田 英一 安全・核セキュリティ統括部 部長  
村山 洋二 研究炉加速器技術部 部長  
篠崎 正幸 高温工学試験研究炉部 部長  
北村 了一 環境保全部 部長  
小川 和彦 臨界ホット試験技術部 次長  
永富 英記 研究炉加速器技術部 技術主席  
小林 哲也 研究炉加速器技術部 JRR-3 管理課 技術副主幹  
平根 伸彦 研究炉加速器技術部 JRR-3 管理課 技術副主幹  
石崎 勝彦 研究炉加速器技術部 JRR-3 管理課 主査  
川村 奨 研究炉加速器技術部 JRR-3 管理課  
篠原 正憲 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ統括部 技術副主幹  
井坂 浩二 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ統括部 主査  
井澤 一彦 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課 マネージャー  
石井 淳一 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課 技術副主幹  
角田 昌彦 保安管理部 次長  
阿波 靖晃 保安管理部 施設安全課 技術副主幹  
大倉 毅史 放射線管理部 環境放射線管理課 マネージャー

4. 議題

- (1) 京都大学臨界実験装置(KUCA)設置変更承認申請について
- (2) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のJRR-3の設計及び工事の方法の認可申請について
- (3) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のSTACYの設計及び工事の方法の認可申請について
- (4) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の保安規定の変更認可申請について

## 5．配付資料

- 資料 1 京都大学臨界実験装置(KUCA)設置変更承認申請について
- 資料 日本原子力研究開発機構の許認可案件に係る審査対応スケジュール(案)について
- 資料 2 - 1 冠水維持機能喪失時用給水設備の設置
- 資料 2 - 2 JRR-3 設工認要否判定表(抜粋)
- 資料 3 STACY 施設の設計及び工事の方法の認可申請(第3回)に係るコメント回答について
- 資料 4 原子力科学研究所原子炉施設保安規定  
【周辺監視区域の変更について】

## 6．議事録

山中委員 定刻になりましたので、第315回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議題は4件です。議題1、京都大学臨界実験装置(KUCA)設置変更承認申請、議題2、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のJRR-3の設計及び工事の方法の認可申請、議題3、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のSTACYの設計及び工事の方法の認可申請、議題4、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の保安規定の変更認可申請について審査を行ってまいります。

配付資料は議事次第に記載のとおりです。

まず、議題1では、京都大学複合原子力科学研究所の臨界実験装置の設置変更承認申請について審議を行ってまいります。

本件は、11月11日の第313回審査会合において、耐震設計燃料貯蔵設備の能力及び事故解析の指摘事項に対する回答の確認を行いました。

本日は、指摘事項の回答に対して追加説明をお願いいたしました。

添付書類八の代表的炉心の核設計について確認を進めていく予定であります。まず、規制庁側より、代表的炉心の説明に関する意見がありますので、規制庁から説明をお願いいたします。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

ただいま、山中委員から説明がありましたとおり、本日は代表炉心の核計算の説明が予

定されておりますが、前回までの審査会合の説明によりますと、核計算の前提となる炉心構成の範囲が未確定な中、可能性として考えられる炉心構成を代表的炉心に順次追加した説明となっており、代表的炉心による核計算の妥当性が確認できない状態であります。本件の申請は、承認処分を年度内に希望されておりますが、可能性のある炉心を網羅的に代表炉心として説明する場合は、さまざまなケースについて安全性を確認する必要があるために、相当な時間がかかると考えられます。

一方、現実的に、現在、想定されている炉心構成に限定する場合は、その範囲を前提とした代表的炉心の核計算により、炉心構成範囲の安全性を確認しますので、京都大学におきましては、どちらの方法がよいのかを考えた上で説明をしていただきたいと思います。

以上です。

山中委員 それでは、京都大学から資料の説明をお願いいたします。

京都大学（中島教授） 京都大学、中島でございます。

まず、資料の説明の前に、今の戸ヶ崎様からのコメントにつきまして、我々の考え方を紹介、説明させていただきたいと思っております。

我々といたしましても、個別の、個々の炉心全てについて、この申請の中で確認というつもりはなくて、やっぱり制限されている範囲の中で幅を見て、で、その中の代表性を有するものをピックアップして、それを審査していただくというようなことは考えておりました。資料の1の中でも、いろいろといっぱい炉心を挙げておりますけれども、その中で最後のところに若干説明はあるんですが、なかなか、これがわかりにくいということですので、今日は間に合いませんでしたけれども、今、考えとしては、まず、京都大学としてKUCAの代表炉心というのはどういうものかと、どういう要件が必要かというものを方針というか、選定の方針をお示しして、それに基づいて、その中で、じゃあ安全解析をやるならこの炉心が一番厳しいとか、そういったものをピックアップできるような形で、改めて説明させていただければよろしいかなと考えております。

ということで、ただ、今日の資料1の中でも、そのベースになるところの若干の範囲の説明もありますので、もしよろしければ、そういった最初に本来は全体の説明をした後に個別の説明をすることになりますけれども、資料1の中の個別の説明を先に説明させていただければと思っておりますが、いかがでしょうか。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

まず、京都大学の炉心の構成と代表的炉心の妥当性のあり方について説明していただい

た上で、それが妥当なのかというのを議論したいと思います。

山中委員 お願いします。

京都大学（中島教授） 京都大学、中島でございます。

了解いたしました。

そうするとあれですかね、今日のところは、特にもう、この資料1の細かい説明は。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今日の資料で、その代表的炉心の考え方についての回答がありますので、それについては一度、前回質問したことについては答えていただいて、そのときに資料、ヒアリングで確認させていただきましたが、この資料の中では、まだ、いろいろな可能性のある炉心があるということが書かれていて、その結果が書いてないものとかもありますので、特にそういうところについては、もしそういう炉心も考慮に入れるのであれば、その、いわゆる評価結果が必要になりますし、それはただ単に可能性として書いただけで、今回の申請の中では、そういうことはやらないというのであれば、そういうことを言っていただければいいと思いますので、冒頭に言いましたように、可能性として網羅的に説明するのか、それとも、ある程度、現実的な炉心を踏まえて、その範囲で説明されるのかというのを、そこを考慮しながら説明をしていただければと思います。

京都大学（中島教授） 京都大学、中島でございます。

了解いたしました。その大もとになる基本的な選定の考え方についての資料を、特に今は用意してはいない状態ですけれども、ここでは基本的には核的な特性に着目して、特に我々の場合は温度変化はほとんど、あまりないものですから、温度計数等についてはなくて、むしろ出力変化を規定する、いわゆる動特性パラメータと言われたLデータ、これの範囲について、このぐらいの幅に入るだろうというような評価をやっているというふうに考えていただければよろしいかなと思いますので、そういった観点で、じゃあ、資料1について、担当の三澤より説明させていただきます。

京都大学（三澤教授） 京都大学の三澤です。

御指摘ありがとうございます。今回の御説明の中では、今の戸ヶ崎様からいただいたような質問に対する直接的な答えにはなっていない部分はありますが、できるだけ、それを含めて説明するようにさせていただきたいと思います。

それでは、2ページ目から御説明させていただきたいと思います。これは、前回の審査会合においてコメントをいただいたところで、炉心の高さ方向の変化というものについて

検討を行うことということを御指摘いただいたところで、それに対する回答ということになっております。この回答の中でも、代表炉心の考え方といいますか、代表炉心として今までやっていたところの妥当性というところについても説明しているつもりでございます。

それでは、2ページ目から説明させていただきたいと思います。固体減速架台のポリエチレンを減速材とした炉心の燃料領域の高さについてということでございます。我々、今までの解析では、大体40cmくらいのを炉心の高さということにして解析を行ってまいりました。

この理由としては、以下のとおりでございます。まず、炉心の高さを一定にした場合に、制御棒の反応度校正曲線というのは大体同じ値になりますので、運転の際に今までの経験を生かして運転することができるということ、運転しやすいということがまず挙げられます。それから、上下方向に十分な反射体を設けることができ、そして、仮に短くした場合には制御棒の反応度が低下する可能性があるということもございまして、ある程度の高さをとったほうがいいたろうということがございます。これは後ほどお示ししますが、決して短くなくても核的制限値が満足しないというわけではございません。それから、長くした場合ということなんですが、これは縦方向に細長の炉心になってしまうために、反射体の影響が大きくなって、燃料セル固有の特性を持った炉心を構成できなくなるということがありまして、これは実験上、原子炉物理の炉物理実験を行う意味が薄れてくるということ、このような理由で縦長の炉心は組んでいなかったというところでございます。

ですから、今後も大体このくらいの40cmを基本とする予定ではございますが、ただ、可能性は低いんですが、高さ方向を変更した場合の特性についての検討を行ったところでございます。ここで取り扱ったのは、ポリエチレンのみを用いた炉心のうちの中性子スペクトルの硬い炉心、柔らかい炉心、そして中間の炉心というところ、それから天然ウランを用いた炉心についてピックアップして、解析を行ったところでございます。

ここでは、燃料の上下に従来どおりポリエチレン反射体を囲むと、設けるということでございますが、燃料制限値というのは、我々のところで燃料の装荷制限値というのはあるんですが、ここでは、仮に、装荷制限を若干超えるものもありますが、核特性を調べるという意味で、範囲を広げて解析を行ったところでございます。

それでは、4ページ目で御説明させていただきたいんですが、4ページ目の表でございます。これは縦方向、縦のほうに五つのピックアップした炉心がございます。H/U-235比は

そのようなものになっております。繰り返しになりますが、我々のKUCAでは、H/U-235の最大値は400以下ということが規定されているところでございます。これまでの40cmというのに対して、各高さを変更したときの臨界量、それからLとかの安全上重要となる動特性パラメータの値がどのように変化するかということについての解析を行ったところでございます。

5ページ目、6ページ目は、その炉心の構成でございますが、これをまとめたものを7ページ目で説明させていただきたいと思っております。

まず、7ページ目でございますが、燃料領域の長さが長くなると臨界量が増加すると、これは、もう当然、予想されているところでございます。それから、燃料長が変更になったときに実効遅発中性子割合の変化は最大でも0.9%であり、変化量は非常に小さいということです。それに対しまして、中性子寿命につきましては、ほとんどのケースで増加しているというところでございます。これは炉心が細長くなるために、炉心からの中性子の漏洩量が増えて、反射体の影響が大きくなるためというふうに考えております。

このようなことで動特性パラメータである  $\text{eff}/L$ ということにつきましては、炉心長が長くなることで小さくなるというところでございまして、変化量としては4%、10%、16%などということで、中性子スペクトルの硬い炉心、すなわち  $\text{eff}/L$ の大きい炉心のほうが変化割合が大きいというところでございます。これは硬いスペクトルの炉心のほうが反射体の影響を受けやすいということでは理解できると思っております。

炉心長を短くした場合については、ほとんど変化しないので、実効遅発中性子割合と平均中性子寿命はほとんど変化しないので、過渡解析の影響はほとんど無視できるというふうに考えられます。炉心長を通常の40cmから長い炉心に変更したとき、実効遅発中性子割合はほとんど変化しなくて、中性子寿命が若干増加するというふうになります。Lが増加するということになりますので、反応度添加時の過渡解析では、出力の変化はごくわずかですが、緩やかになるというふうになりますので、温度上昇等の結果にはほとんど影響を及ぼさないというふうに考えられます。これは、既に  $\text{eff}/L$ の変化については、9月10日の審査会合において説明資料で説明しているところでございます。

以上より、炉心燃料領域の長さを変化させたときの炉心特性への影響は非常に小さいため、今回で取り上げた炉心以外についても、代表炉心として標準の燃料高さ140cmでございまして、の炉心を取り扱うということで、動特性パラメータ等についての取り扱いについては問題ないというふうに考えております。



一方、黒鉛を減速材にした炉心というところでございますが、これは、黒鉛を使いますと非常に大きな炉心を組まざるを得ないということでございます。で、我々のところでは、C/U-235の制限値というものがあるところでございますが、実際に所有している燃料、保有している燃料、そして炉心で組むことができる大きさということを考えますと、燃料領域高さは約100cmという炉心でないと炉心を組むことができない。これより長くすると、今度は反射体を設けることができなくなりますし、短くすると臨界するだけの燃料を追加することができなくなるというふうになります。ですので、黒鉛については、事実的に今回、取り扱った炉心の範囲でしか実験ができないというふうに考えているところでございます。

具体的に、表2のところ、可能性のある黒鉛の炉心を取り上げたところでございますが、まず、一番下のL1.2Gという、これは原則材の長さが、1.2インチというものについてなんですが、これがU-235の臨界量としては、これは制限値、マックスになりますので、これ以上C/U-235、小さい炉心というのは、もうここでつukれないということになります。

C/U-235の大きい炉心というのにつukましては、そこにありますように、L3.35という炉心をつukれば、C/Uは2500というふうになりますので、これよりもっとの大きな炉心をつukることは、構成することは可能ですが、先ほど申しましたように、燃料体数の制限等からこれをつukれないということになります。これについては、最後のほうでコメント、もう一度コメントさせていただきたいと思います。

続きまして、9ページ目でございますが、これは各炉心について、核的制限値として制御棒の反応度というのが当然重要なパラメータとして挙げられるところでございます。KUCAの核的制限値としては、全制御棒価値が1+過剰反応度以上であることが規定されているというところでございます。

各炉心についての制御棒の反応度というのを計算した結果を10ページ目に記載しているところでございます。10ページ目の上のほうは、低濃縮ウランのポリエチレンを使った炉心の、各炉心についての制御棒反応度というところでございます。下のほうにつukましては、先ほど、長さを変更するというところがございましたが、高さを変更した各炉心についての制御棒の反応度というものを計算したところでございます。これは全て1%+、過剰反応度ということで、全て制限値を、核的制限値を満足する炉心を組むことができるということを確認することができました。このように、制御棒につukましても、このように核的制限値、現在の炉心についての核的制限値を満たすような炉心を構成すること

ができるということを確認したところでございます。

なお、制御棒の反応度につきましては、実験の都合上、制御棒位置を若干変更した炉心というものを考えることもあり得るということでございます。ただ、その場合については、全てにおいて制御棒の反応度というものを事前に確認、あらかじめ確認して、そして実験を行うということでございますので、それは、手順につきましては、既に審査会合で説明しましたとおり、所内の安全委員会等で議論を行った上で、安全を確認して実験を行うということを行うということで予定しているところでございます。制御棒については、そのように満足することができるということでございます。

続きまして、12ページ目でございます。12ページ目、これも以前、御指摘をいただいたところでございまして、異なる燃料セルパターンの混在炉心というところでございます。これは燃料セルパターンが異なる燃料体が混在した場合どのようになるかということ、そのようなものを取り上げる必要があるかということについて検討するという御指示をいただいたというふうに理解しております。

それにつきましては、スペクトルの柔らかい炉心と硬い炉心、主にその極端なのを組み合わせた炉心についての検討結果を示したところでございます。これは異なるものの混在ということだと、スペクトルの非常に硬いものと柔らかいものを組み合わせるというところで、炉心特性としては非常に厳しくなる可能性があるということございまして、このような炉心を取り上げたというところでございます。

異なる燃料セルを組み合わせた炉心としては、ゾーン型炉心ということで、14ページ目に示しておりますが、14ページ目で、硬い炉心、硬い燃料スペクトルの炉心、これは図面では色がついたもの、これがスペクトルの硬い炉心で、L5と書いておりますのは、これがスペクトルの柔らかい炉心です。柔らかい炉心と硬い炉心を、ここでは外側、内側ということで組み合わせを変更して、ゾーン型の混在炉心というものを組んだところでございます。

このようなところで組んだところでございますが、ここで、その14ページ目の一番下のほうにありますLLLL0.5というようなのは、これは、これ単独では我々のところでは絶対に臨界することができない炉心でございます。臨界することができる炉心の範囲につきましては、既にこれまでの審査会合で、その範囲というのは明確に示しているところでございますが、このパターンの炉心は単独では臨界することができません。ただ、中性子が非常に硬いスペクトルの領域をつくるということで、このようなものを選択したところでご

ざいます。当然、このような硬い炉心ですので、もし単独でつくったとしますと、L、中性子寿命が非常に短くなる炉心になる可能性があるというようなものでございます。

これらの組み合わせをつくった炉心の計算の結果を表5のほうに示しているところでございます。で、ここでは燃料高さ、それから臨界量、 $eff/L$ の値を示しているところでございます。

これにつきまして、若干、コメントを書きましたのが12ページ目の真ん中の1)、2)というところでございます。

まず、L3PとL1Pという比較的中性子スペクトルに似た燃料体を用いた炉心、この場合についての $eff/L$ の値は、各燃料体を用いた単独の炉心のちょうど中間付近の値になっているというところで、これはあらかじめ想像したような結果になっております。すなわち、中性子スペクトルに似た炉心ということだと、でき上がった炉心は、その中間的なものになるだろうということを確認することができました。

それに対しまして、かなりスペクトルの異なった炉心というところを、柔らかい炉心と混在した結果について見ますと、まず、ゾーン型の炉心についての $eff/L$ という値については、表を見ていただきますと、最大値でも、上から3番目以降になりますが、最大値でも207、最小値でも183ということで、これはL5という柔らかい炉心での値が152という値ですので、比較的そちらに近い値になっております。実際、スペクトルの硬い炉心の $eff/L$ というのは、500とか、800とか、かなり大きな値になるはずなんですが、そのような値にならずに、スペクトルの柔らかい炉心の値になっているということがわかります。

これは、硬いスペクトルのところでは、中性子インポートンスが当然低くなってしまいます、中性子束自体も低くなってしまいますので、結局、このようなゾーン型の炉心の特性はH/Uの大きな燃料体、我々ドライバーという言い方をしますが、ドライバーとなる核分裂反応を起こしやすい燃料体の特性で、かなり決まってしまうということを確認することができました。

したがって、ここではH/U-235の小さな燃料体、すなわち、ここでは硬い燃料体という特性は、炉心の過渡解析の結果にはほとんど表れてこないということを確認することができました。このようなどころにつきまして、ほかの炉心を混在した場合も当然考えられるわけですが、かなりここで極端な例を示しておりますので、ここで、そのような混在したのというのを包含することができるというふうに考えているところでございます。

12ページが一番下でございますが、以上より、その異なる燃料セルパターンの燃料体が

混在した場合であっても、これまで解析の対象としている単独で臨界となる燃料セルからなる炉心の特性の範囲、特性といたしますのは、ここでは過渡解析で重要になります  $eff/L$  の範囲ということでございますが、それから外れることはなく、例えば、現在、最も  $eff/L$  の大きな炉心というのについて、これよりも  $eff/L$  の大きな炉心というのには、実際には構成することができないというふうに考えております。すなわち、燃料セルパターンを混在した場合でも、これまで解析を行ってきた炉特性の、安全上重要となります炉特性パラメータの範囲の炉心から逸脱することはないということをご確認することができたというふうに考えているところでございます。

それでは、続きまして、15ページ目でございます。以上のところをまとめといたしますが、改めて、この代表炉心の選定については、先ほど中島から言いましたように、改めて文章でまとめたいと思いますが、まず、ここで代表炉心の選定についてということで、もう一度、まとめているところでございます。

まず、減速材はポリエチレン板、黒鉛板。それからH/Uの制限値というのには、当然、そのような制限値があるものでございます。燃料セルパターンとしては、原子数比、H/Uの制限値及び燃料体の最大装荷量、これは先ほど記載した値、これ以下の炉心で組むことができる炉心、これが当然、制限値になるというふうになると思います。燃料角板等を使って単位セルをつくるわけなんですけど、その際、トリウム、天然ウランについても検討するというところでございまして、代表炉心として取り上げるものは以下の四つということで、燃料・ポリエチレン板、燃料・黒鉛板、燃料・ポリエチレン板・トリウム金属板、燃料・ポリエチレン板・天然ウラン金属板、これが我々の実際組むことができる炉心のパターンということになって、それが代表炉心として考えられるというふうに考えております。

先ほどの燃料高さにつきましては、40cmというのを基本にするというところで考えております。ただし、一部の炉心については、高さを変更した炉心についても取り上げて、その中で、高さを変更しても動特性パラメータ等があまり変化しないということについては説明したいというふうに思っております。トリウムまたは黒鉛を用いた炉心については、先ほど申しましたように臨界量が大きくなるために若干高くするというところでございます。

燃料の周囲に減速材、反射体を設けるか、設けないかということにつきましては、実は、これまでの設置申請書には特に記載はございませんでした。ただ、我々としては、今後も燃料体周囲を裸の状態に組むこと、これはもう一切考えておりませんので、燃料、炉心を

構成する条件として、燃料体の周囲、上下に反射体領域を設けるということを炉心構成をするための条件ということで、設置変更申請書に記載することを検討したいというふうに考えているところでございます。

それで、炉心については制御棒6本で臨界になるというところで、当然、組むことですが、先ほど申しましたようなゾーン型炉心についても、ある程度取り扱って、その中で  $eff/L$  が、先ほど申しましたように現在の考えている範囲から逸脱しないということについての説明をするということを考えているところでございます。

それで、軽水減速炉心、これは17ページ目になりますが、軽水減速炉心については、同じくH/Uの制限値の中と臨界量の制限値の中で組むことができる炉心ということで考えておきまして、これについては、前回、以前の審査会合でも具体的な例について説明しているところでございます。

18ページ目でございますが、先ほど、炉心の範囲ということで、もう一度、繰り返しになるかと思うんですが、ここで燃料、ポリエチレンの組み合わせで、上のほうから  $eff/L$  と、代表的な動特性パラメータの値を示しているわけなんですけど、139.5から、そしてLL0.81の305.8というところがございまして、この305.8というのが、もう今、我々の組むことができる最大の  $eff/L$  の値だということでございます。ですので、この範囲内で動特性パラメータというのについては、十分に我々のつくることのできる炉心というのを満足しているというふうに考えているところでございます。

あとは、核的制限値の表がございまして、最後に、先ほど申しましたとおり炉心構成に関する制限値として、反射体を設置しなければいけないということについては、今後、設置申請書の補正申請等で追加するというものを検討したいというふうに考えているところでございます。

以上です。

山中委員 それでは質疑に入ります。質問・コメントをお願いします。

三好チーム員 原子力規制庁の三好です。

幾つか、今日の資料について確認をさせていただきたいと思います。また、あと、最初にありました、この代表炉心についての、今後、少し整理していただくということですけども、そこで、どういうところを含めていただきたいかということについてコメントさせていただきたいと思います。

まず、大きくこの添八の評価ということで、今日、資料を出していただいているんです

が、まず、この資料の中身として、範囲として、固体減速架台については、制御棒の反応度価値とか、そういったものが示されていますけれども、軽水減速架台については、まだここには含まれていないので、これは次回以降、出していただけるのかどうかと、出していただきたいというふうに考えておりますけれども、いかがでしょうか。

京都大学（三澤教授） 軽水減速架台の制御棒というところで、それは検討いたします。

三好チーム員 それから、ざっと全体的なところをお話しできればと思います。その代表炉心で、今日も幾つかそういう御説明がありましたけれども、基本的に、まずは、私どものほうとしては、炉心構成のその範囲というのが、今のその申請書に書かれているその制限で、制限に従って、どこまでが構成できるかと、臨界になるかということについて、もう少し説明がいただきたいというふうに思っています。

また、その代表炉心というのは添八の核的制限値を守る上で厳しい炉心と、あと、動特性での厳しい炉心というのは二つの意味合いがあるわけですが、まず、添八の範囲でいいますと、その申請の範囲を明確にするという意味で、まず、この燃料装荷量ですね、それから炉心の高さ、従来40cmと言っていたところを、その範囲を変えるということなので、その炉心の高さ、その下限値、あるいは上限値、そういったところの特性を明確にしたいと。

それから、制御棒については、炉心の高さというよりは水平断面積の大小というのが一時的なパラメータになると思いますので、その水平断面積について最小になる炉心、あるいは最大になる炉心、そういったところを、その現在、申請している条件の中で明確にしていきたいと思います。

また、最後に、こういった核的制限値に影響するパラメータというか特性としては、中性子スペクトルがあると思いますので、この今現在、申請している中で、中性子スペクトルとして一番硬い炉心、あるいは柔らかい炉心、一部は表の中にも出てきておるのは承知しておりますけれども、そういったところにおいて、今の条件でどういう炉心を組むことになるのかというところを、次回以降のその代表炉心のときの説明の中で示していただきたいというふうに思います。

あと幾つか、各論的に、今、御説明いただいたものについて質問させていただきます。

まず、今回、前回以降、その炉心の高さを変化させるということにされていますけれども、その辺の特性については4ページの表1で30～100cmというところで、主にエレベーターについての特性が示されていますけれども、この表の意味するところは、先ほど30cmと

というのは炉心の特性を調べるために30cmも含めた解析を示しているというお話がありましたけれども、基本的に、その炉心の高さの下限值として40まで考えているのか、従来どおり40を下限値として、それ以上、100cmなりそういった40以上のものを考えているのか、この30cm、今回、解析が出ていますけれども、これに30cmを最低の水位にすると、水位というか、臨界高さにしようとしているのか、それはどういうふうに考えているのか、お答えいただきたいと思います。

京都大学（中島教授） 京都大学の中島です。

幾つかありましたけれども、まず、多分、装荷量等はあれなんですけど、スペクトルの硬い、柔らかい用ということなんですけれども、考え方として、なかなかスペクトル、例えばサーマルとファーストの比みたいなのをとるとか、スペクトルインデックスみたいなのをとるとかというのはあるんですが、一つの考え方としては、私は、ここにもう既に出ている  $\text{eff}/L$  というのも、スペクトルを代表しているのではないかというふうに考えておりました、これの最大、最小を見ておけば、スペクトルの硬い、柔らかいも代表しているのではないかというふうには考えております。まず、その点一つと、あと、30cmのところはどうしますか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

まず、先ほど言われました、燃料装荷量ということと言われたんですが、装荷量の最大値は、もうこれ申請書に記載しているというふうに考えているところでございますが。

三好チーム員 規制庁の三好です。

もちろん、装荷量の最大値は記載されているんですが、その最大挿入量を使ったときにどういう炉心が組めるのかというところについて、もう少し、ある程度のパラメータ的な、ほかのパラメータもあると思いますけれども、その最大装荷量を入れたときにどういう炉心が組まれるのかというのは、これまでの資料で、例えば、どこかの代表炉心に入っているんでしょうか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

最大の我々の、今、数字のあるもの、装荷量の最大値の炉心というのは、既に審査会合で説明させていただいているというふうに考えているところなんですけど、これは9月30日の審査会合の資料の中に、最大値となる炉心というのを、ポリエチレンとかを使った単一炉心、それから軽水炉心についてもそうですが、最大炉心については既に御報告しているところでございます。

それから、先ほどゾーン型の炉心というところで、今回は最大装荷量というところの炉心の一つ入れたところでございますが、基本的には、組むことができる炉心ということでは、既に計算結果については説明しているところでございます。

三好チーム員 規制庁の三好です。

そうしますと、今ここで、今回、低濃縮のウランを使ったときの最大装荷量、ここにあるものについては今までも示しているということですか。じゃあ、それは確認させていただきます。

それと、もう1点ですね、天然ウラン、あるいはトリウム、こういった燃料も使うわけですけれども、これが最大装荷量500kgといずれもなっていますけれども、これについて、こういった燃料を入れた炉心については、今まで説明されているのでしょうか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

まず、天然ウラン等につきまして、500kgという制限はあるんですが、実際にはU-235の制限値というふうなのできてきてしまいますので、それについても、最大値というのは、解析の中では示しているつもりであります。天然ウラン、ポリエチレン、トリウムの装荷量については、もしかすると最大値というものは出ていなかったかもしれません。ただ、少なくとも単独の燃料ポリエチレンについては、これは、それから軽水については、ちょうどぎりぎりになる値を示しております。

三好チーム員 規制庁の三好です。

最大挿入量を含んだ代表炉心が示されているかどうかと、これも一つの、この資料の書き方で、要するに、その炉心の条件について着目しているところについての数値が出ていますけれども、実際、それが今、申請書に記載されているような装荷量ですとか、あるいはH/Uだとか、そういったところが部分的にしか出ていないものですから、ある意味、ちょっと理解に苦しむところがありまして、今後の、そういう意味で、今、まず代表炉心として、その境界が含まれているかどうかということが入り口の議論になっていますので、その辺については示すような形にさせていただければと思います。その上で、この今の申請の範囲での炉心の境界に当たるものが含まれているということが確認できるようにさせていただければと思います。

京都大学（三澤教授） 申し訳ありません、確認なんですが、既に代表的な炉心のH/Uのマックスの値、それから、代表炉心については、少なくとも、ポリエチレンを使った炉



心については、少なくとも最大装荷量の値、それから黒鉛についても最大装荷量の値というところについては、既に出しているということについては御理解いただきたいというふうに思います。

三好チーム員 規制庁の三好です。

いや、申請書にその質量が書かれているのは、もちろん承知しているんですけども、要するに、そういったものの範囲で代表炉心が、そういった最大値なり、その最小値なり、そういう境界値になっているものが代表炉心として選ばれているのかというところがすぐわかるようにしていただきたい。仮に、例えば天然ウラン500kg、それから低濃縮ウラン20kgですか、そういう量が書いてありますけれども、じゃあ、それを全部入れるのかというと、決してそういうことはないと思うんですね。ですから、そういう申請書に書いてある資料というのは、最大値が入れ……、ある意味、最大挿入量としますと、入れる量というふうに解釈すると、今示されているのはオーバースペックになっているのじゃないかという、そういうふうに理解できるところもありまして、これまでに言いましたように申請書での条件と代表炉心との関係をより明確にしてもらいたいという希望です。

それと、これは希望として次回以降の資料に反映させていただきたいと思いますけれども、あと、先ほどの水位ですね、水位が30cmというのは、これはいかが、どういうふうに考えていらっしゃるのでしょうか。

京都大学（三澤教授） 高さですね。

三好チーム員 はい。

京都大学（三澤教授） 炉心高さ30cmにつきましては、言おうと思っておりますが、これについては、制限値として30と言えるということも含めて考えたいと思います。検討させていただきます。

三好チーム員 まだ、その検討中だということですが、我々としては、仮に、その臨界高さを30にするということになりますと、いわゆる核的制限値、エレベーターという動特性、関するというよりは、その添八のほうの制御棒のワースだとか、添加速度だとか、そういったところで30のほうの方が厳しくなるのは、その40に比べて厳しいというのは、ある意味で自明なことです。ですから、そういうふうに30まで広げて、かつ代表炉心は40でやりたいというのは、中途半端な気がして、代表炉心として、もし30から以上ということであれば、30での解析をしっかりとっていただきたいと、40の解析をやって、ほとんど変わらないとか、そういった表現だとか、あるいは図表についても、一番厳しい炉心でのデータ

というか特性を示していただく必要があるというふうに考えていますけれども、いかがですか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

今、即答できませんので、検討させていただけますでしょうか。

三好チーム員 規制庁の三好です。

それでは、その部分については検討いただければと思います。

高さについても、そういった代表性のある炉心として、ここの申請書に示すのは、我々のほうでは炉心の構成範囲で一番厳しい、厳しいというかバウンダリになる部分を示していただくというのが基本方針なので、その点は留意していただければというふうに思います。

それから、この核、添八なので、大きくは、その制御棒の反応度価値についての特性として、この今回のデータで十分かというふうな観点で見ているわけですがけれども、まず、基本的に京大炉の場合は、今回、資料として全挿入したときの制御棒の価値が表に示されていますけれども、申請書の核的制限値の担保という意味では、最大制御棒の反応度価値が全体の3分の1以下を超えない、3分の1を超えないというふうになっておりますけれども、これについては、今回、解析結果が出ておりませんが、それについては次回以降に出していただくという必要があると思っておりますけれども、いかがですか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

解析結果、先ほどの制限値については書かせていただいたところでございますが、この9ページ目のところに書いたところがございますが、その下のほうでございますが、それについても検討させていただけますでしょうか。

三好チーム員 規制庁の三好です。

検討していただくというか、我々としては、そのデータを出していただく必要があるという意味で申し上げているので、対応を検討いただきたいというふうに思います。

それから、この今回、出していただいた範囲で申し上げますと、その制御棒の全数挿入のときの、10ページですか、この資料でいうと10ページに、各炉心についての固体減速架台ですがけれども、出ていますけれども、これについて、これを評価するときの手順というのを、もう少し具体的に説明していただく必要があるというふうに考えています。といたしますのは、ここで全制御棒反応度と書いてありますけれども、要するにこれを、その評価したときのもともとのその炉心はどういう炉心なのか、そこにどういう、全数ですから全

部入っているわけですが、それに対して入れて固有値を計算されているんだと思うんですけども、それはどういう値で、そこから、この全制御棒反応度としてはこういうふうに求めていると。要するに、その求め方についての手順を示していただきたいというふうに思います。

この中で一つ、よく理解できなかったのは、その9ページに、最初のところですけども、最初の2行に、全制御棒反応度価値、これは1%、未臨界にすることなので、1% + 過剰反応度以上であることが規定されていると、これはそのとおりだと思うんですね。それに対して、今回のその表4の全制御棒反応度というのは、どういうふうにして計算をしたのかというのを、まず説明いただけますか。

京都大学（三澤教授） まず、対象としました体系につきましては、これは炉心体系は、例えばこのところに、制御棒の配置のところは次のページに書かせていただいているところでございますし、長さを、高さを変更した炉心については、先ほど別のページのところに書いていると。まず、対象はこちらということで計算したところでございます。

三好チーム員 規制庁の三好です。

これは、別の場でも確認というか、お聞きした部分があるんですが、こういうふうにも、もちろん燃料体として4×5とか、そういうことはわかるんですが、実際にこの燃料で、この配置で、ちょうど臨界になっているのかどうか、あるいは、これ以外に、もう少し微調整用の調整棒と調整燃料体ですか、そういったものも使っているというふうに理解しているんですけども、そういった情報がここにはないんですね。要するに、もし違っていれば指摘いただきたいんですが、要はこの、まず、じゃあ最初の11ページの最初のL3P炉心というのは、こういうふうになっていますけれども、この燃料体以外に、その計算では特に使ってないということなんでしょうか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

使っておりません。

三好チーム員 そうすると、この……。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今の点で、具体的に確認したいんですけど、10ページにL5.5P、30cmで1.63% k/kと書いてあるんですけど、その図が11ページでL5.5Pのこの図があるんですけど、これは、ヒアリングのときに確認したときには、ここの部分が、その0.87になっていまして、我々も、この11ページのこの図ですね、制御棒の位置とか、そういうのを変えたり、燃料体の配置

を換えたのかなというふうに思ったんですけど、そこは変わっていませんでした。例えば、その9ページのほうの下のところでは、実際には、ある程度の余剰反応度が無いと出力を上げることができないので、燃料体数の調整とか、燃料高さの調整、燃料枚数の異なる反応度調整用の燃料体の利用とか、制御棒の配置の変更などによって反応度を調整するというのがありましたので、何かそういう、今まで示していただいた以外のパラメータがあって、それで調整をされたのかなと思ったんですけど。というのは、だから、ここで全部、こういう反応度を計算するために必要なパラメータがそろっているかという観点で質問しています。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

前回のヒアリングのときの資料と炉心配置が変わっています。これ、図面が違いますので、見ていただいたらわかるんですが、制御棒位置をちょっと変えています。制御棒のワースを高くする方向で変えています。それに合わせて、先ほどの臨界量というところもございます。それから、Lの  $\beta$  も値があるんですが、これはヒアリングのときの資料から計算し直して、新しい値を使っておりますので。

それは制御棒の、我々の場合は制御棒の位置というのは割と自由に変えることができますので、制御棒のワースが足りないということになりましたら、以前は、この炉心より、もうちょっと制御棒1本下がったところにあつたんですけども、それをコーナーのところに上げたというところで、これでワースを上げたというところで、それで規制値を満足するような炉心を構成したというところがございます。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

そうしますと、最初に2ページのところで1.の3)で、その炉心高さを短くした場合は、その反応度印加率が規制値を満足しない可能性があるということで、それで、今回の説明では、満足する場合を説明されているんですけど、制御棒の組み方によっては、満足しない場合があるということだと思っておりますけれども、そういうだから、その運用に何か委ねられているようなものがあるのであれば、そこをちゃんとやっていただけるという前提が必要になると思っております。だから、この厳しい炉心というのは、その物理的に、もうそういうことが組めないということであるのか、それとも、ある程度その運用を前提にして、その中で厳しい炉心を選んでいるのか、そういうのが、必要なパラメータの、どういふものがあるのかというのを確認したいというふうに思っています。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

KUCAは臨界実験装置ですので、しかも制御棒の位置というのは割と自由に変更することができます。これは我々のKUCAの一番の特徴だということなので、これを生かして研究を行っているわけなんです。そういう意味で、制御棒の位置というのは今のこれ、反射体のすぐ横に入れていますが、極端な話、これ、反射体のもう一個外側に制御棒を置くことも物理的には可能です。ただ、そうしますと、どうしても制御棒に関する核的制限値が満足しなくなるということになりますので、当然、それは運転することができない炉心だということになります。

これは、やはりこういう炉心をつくる時は、あらかじめ、既に審査会合でも説明しておりますが、こういう炉心を組みますということについての安全解析を行って、制御棒のワース等も全部確認して、こういう配置であれば、ちゃんとした炉心を組むことができるということを確認してから、それで中の安全委員会で議論した後に許可が出るというふうになってありますので、どうしてもその辺りのところは、個々の炉心について、もう一回組むときに考えて、安全を確保するということになるかというふうに思っております。

京都大学（中島教授） 京大、中島です。

今のお話、ですから臨界装置なので、場所を変えれば何とかなるというか、運用、それこそ運用でというお話なんですけれども、確かにヒアリングのときは、どちらかという用意図的に、こういう場合は満足しないこともあるよということをお示しして、ただ、そのときは、やっぱり、これ満足できないんなら、こんな炉心は組めないじゃないかというお話もありましたので、今回は組める炉心というか満足できる炉心の結果のみをお示しした。本来であれば、もしここにやって組めないときには、こういう手順を踏んで、こうやってやるよという、何か別添資料か何かを用意して、こういう手順で対応は可能ですよという、多分、御説明をさせていただければ、今のような議論ももうちょっとかみ合ったのかなと思うので、そこら辺、また説明させていただければと思いますけれども。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

おっしゃられたように、実際はこのハードだけで決まるわけではなくて、実際の運用でも決まると思うんですけれども。運用で決まる点については、今までその保安規定でどういふふうにかバーされているかという説明はあったんですけど、そのときに所内の委員会とかで、その解析とか炉心構成を確認するという説明はあったんですけど、今回のその9ページに書いてあるような、このいろんなパラメータをどういふふうに組み合わせて、それで調整されるのかというような具体的な説明はありませんでしたので、その説明も必

要になるんじゃないかと思います。

ただ、そのハード的に、できるだけ厳しい炉心で代表炉心を設定してもらうんですけど、それを実際、核的制限値とかを満足するためには、その運用でどのようなパラメータを調整するとか、先ほどの制御棒の位置はどうやって決めるのかとか、そういう説明も必要になるのではないかと思います。

京都大学（中島教授） 京都大学の中島です。

了解しました。

山中委員 そのほか、いかがでしょう。

三好チーム員 規制庁の三好です。

制御棒については、以上の点を検討いただきたいと思います。

次に、黒鉛減速炉について、お伺いします。黒鉛減速炉については、炉心高さを固体減速炉心とは違って、通常100cmというのを標準高さとしておるんですけども、臨界になりにくいということで、そういうふうにされているということなんですけれども、この約100cmというのは、どの程度その変動というか、変化をさせ得るものなのか、その辺についてはいかがでしょうか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

これも実際、組むときにどういうパターンの炉心を組むかということ、今の安全委員会等で審議してということになるかと思いますが、100cmが、例えば90になるか、110になるかということについては、大体そのくらいの炉心ということで、要するに臨界にならなければいけませんので、このくらいということ考えているところで、今のところ、そのあまり具体的な、幾つから幾つという範囲については、特に今、具体的な数字は今は持ってありません。

三好チーム員 規制庁の三好です。

その辺については、前回も少し議論しましたけれども、そういった、その炉心を、ここで示しているところから少し幅が出てくるというものについて、いわゆる後段規制で当然やられるのはわかりますけれども、この、それは全部、後段規制でやっていただければいいということではなくて、やはりそこで、臨界になる範囲というのは当然、解析で評価もされるでしょうし、そういったところの、その境界に、約100と言っているけれども、そういったところというのは、ある程度範囲として明確にしたほうがいいのかという考え方があるんですけども、そういったところについて、やはり代表炉心を確定するという上で、

次回の中で説明をいただきたいと思います。

我々としては、そういう炉心の構成範囲については、非常に、その検出器の配置だとか、そういった実験上のことで、少しそういう炉心の反射体に何が、少し検出器を入れるために装荷できないとか、そういったことは実験上いろいろあるということは承知してはいますが、基本的にそういう反射条件なり、そういったものを決めた上で、炉心の高さ、炉心の高さを決めるということは、結局、反射体の効果がそこで変わってくるということですから、そういったものについて幅を、許認可の段階で明確にさせていただく必要があるというふうに思っていますので、検討いただきたいと思います。

それから、その炉心の点については、もう一つ、この今回の資料で、これはゾーン型炉心のところでの説明で出てくるんですけども、今回、ゾーン型炉心、いわゆる混在炉心について解析値を、解析結果というか、出力分布に相当するものを示していただいたわけですけども、資料でいいますと12ページですね、12ページの下から2段落目に、前段で、その混在炉心の水平方向についての不均一な燃料体の配置を説明されておりますけれども、これについて、この下から2段目で、「この解析は異なる燃料体を混在させた場合であるが、仮に一つの燃料体の中に異なるパターンの燃料セルを混在させた場合についても同じような結果になると考えられる。」と。これは炉物理的な工作で、こういう定性的な評価をされているんだと思いますけれども、当然、炉物理的には縦も横もないので、ある程度、そういう特性として類似なものを示すということは理解しますけれども、ここでいうと、この分は、燃料体の垂直方向についても、いわゆる一様な燃料と反射体とがあるという、これまでの実験を踏み出して、その燃料体の中でもH/Uなり、燃料体の重量なり、そういったものが燃料体ごとに、燃料体の中で垂直方向に変わるということを示しているわけで、こういったことで、その燃料体のその垂直方向の不均質性まで実験の範囲にするということであれば、それ相当の解析をしていただかないと、この文章だけで、そういった垂直方向の不均質分布というか、ゾーン型炉心を組むというのは、とても、その辺の評価をするのは難しいと思っているんですけども、その辺についてはいかがですか。

京都大学（三澤教授） 混在したというところだと、私の書き方、適切ではなかったかもしれませんが、ここで言いたかったのは、そのドライバーとゾーンの硬いのと柔らかいものが混在したとしても、結果的には、これと同じようになるというようなことで書いたつもりですが、これについては、御指摘のとおり垂直方向の評価というのについても検討したいと思います。

ただ、我々、垂直方向不均一分布というのは、これ、過去に結構経験はございます。これは今までの範囲内でもやっていたというところはございますが、それも踏まえて、解析について説明したいというふうに思います。

三好チーム員 規制庁の三好です。

これも含めて検討されるというのであれば、それは結構ですけども、実際にそういう垂直方向で、その分布ができると、それがどの程度の分布を持たせるのかということがはっきりしませんと、いわゆる、その制御盤の特性だとか、そういったことについては全く、今データとしても出ていませんし、どういう核的制限値を守るために、どういうその垂直方向の制限について考えるのかと、それをほかの炉心と同様に、より複雑な炉心として評価をする必要があるというふうにこちらは考えていますので、それを前提に御検討いただければというふうに思います。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

承知いたしました。ただ、核的制限値の制御棒等につきましては、これはインかアウトというところで、今、核的制限値が決まっておりますので、その中で停止の安全性というものを解析しているわけですので、特に、私としては垂直方向の分布がなったからといって、制御棒のそれについては、ちゃんとそれを満たすような炉心を組むことができるということをお示しできるんじゃないかなというふうには思っております。

三好チーム員 規制庁の三好です。

ここの部分で私が申し上げたのは、いわゆる制御棒の反応度ということではなくて、いわゆる制御棒のその添加反応度だとか、いわゆる制御棒自身の垂直方向の特性が、どういう炉心かによりますけれども、今出ているような、割とどの炉心でも類似の形を保てるのかどうか、そこは当然、変わってくると思っておりますので、そういったところで核的制限値が守れるということが大前提なので、その垂直方向の変化の範囲、変化の範囲あるいはというのを条件として、核的制限値、あるいは添加速度とか、そういったものについての特性を説明いただくことが必要になるというふうに思っています。

あと、先ほどの話に戻りますけれども、今回の資料で、いわゆるその臨界にするその $K_{ex}$ を調整するために、その燃料棒というものがあって、実際にはそういうものを使うということが書かれていますけれども、このいわゆる制御棒の反応度価値を評価したもの、この13ページとか15ページですか、15ページからずっとありますけれども、こういったものでは、そういうものを使ってないということによろしいのでしょうか。



京都大学（三澤教授） 繰り返しになりますが、今ここで解析をお示ししたのは、全て  $K_{eff} = \text{ジャスト}1$  になるというように、高さ方向の燃料の高さとか、それを変更してやっているところでございますので、これは全部1になるような燃料高さということでやらせていただいております。

それ以外の、これ、もうちょっと  $K_{ex}$  を加えようとする、高さ方向をもう少しセルを加えるか、または違う燃料体を若干追加するというふうになるということですが、その辺りの説明については、先ほど、中島からもありましたが、改めて整理したいと思います。整理して御説明したいと思います。

三好チーム員 じゃあ、その点、よろしくをお願いします。

あともう一点、最後に、ここで、いわゆる炉心の形状というか、ジオメトリーなものとしては、いわゆる単一炉心と、あと、混合炉心ということになりますけれども、あと2分割炉心ですか。2分割炉心については、もう少し解析結果について説明をいただければというふうに思っているところです。

なぜかと申しますと、例えば、2分割炉心だと今は後のほうで、これは軽水減速のほうですけれども、ある程度離れたところで、面間距離は結構あるところなんですけれども、ここで、その面間距離は異常に大きいと、実質上、科学的には二つの領域が分離されてしまって、どちら、片方だけでも臨界になるというようなことがあるようにも思うんですけれども、その辺は、2分割炉心を組む上で、どういう、その制限なり検討がされているのか、教えていただきたいと思います。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

2分割炉心につきましては、軽水の場合はかなりシステマティックに研究を行っているところございまして、面間距離を少しずつ離して行って、そして最終的に何センチまでというようなことでやっているところでございます。これにつきましても、やはり事前に、当然、解析というものが必要になると思いますので、基本的には、まず、単一炉心の臨界量というのはわかっております。それに対して、2分割炉心の臨界量というのを評価して、それが片方では臨界にならない量であるということで、まずは担保するところでございますが、いずれにしても、そのときにも制御棒反応度等を計算して、ちゃんと満たすことを確認してから実験をするというところの手順としては変わっていないというところでございます。

三好チーム員 規制庁の三好です。

そうすると、今のお話ですと、片側だけで臨界になる炉心は組まないという、そういう配慮がされているということですか。

京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

御指摘のとおりです。この片側の臨界量というのは、もう正確にわかっておりますので、それに対するところというところで、我々としては、それを含めて新しい2分割炉心をやるとすれば、それについて評価をするということを進めるというふうに考えております。

三好チーム員 規制庁の三好です。

その点は了解しました。

あと、最後に、混在炉心について、かぶるところがあるかもしれませんが、次回の説明で、説明をいただきたいと思っていますのは、今回、13ページに、そのいわゆるH/Uが小さいものと大きいものを、外側、内側に入れたような形での特徴的な炉心が示されていますけれども、こういう部分については、これは全体として、そのH/Uをどう規定するかという問題に関わりますけれども、この混在炉心については、ある程度、そのスペクトルが非常に小さい、硬いとか、それだけでは臨界にならない炉心をテストの燃料として用いるということだと思えますけれども、そういったものが、ある程度特定できるのであれば、そういったものについて、その領域なり、そういったものを規定することによって、この混在炉心についてのその核的制限値が守れる見通しを示していただくのが、いわゆる審査の範囲という意味では、大分効率化するのではないかというふうに考えています。

これは、そうしなければならぬということではありませんけれども、とにかく、こういう混在炉心については、今、当然こういった、今回の例でいえば、非常に外側の部分について、これも程度ものですけれども、フラックスがもともと低くなっているような部分については、制御棒の反応度値はとりにくいでしょうし、そういったところも含めて、ここで考えているその炉心の範囲で核的制限値を守れるということについては、ほかの基本炉心と同等というか、同様に、これはかなり特別な炉心ですから、制御棒についてのその校正、垂直方向の校正曲線だとか、あるいはゼンケイの反応度だとか、そういったものは十分に解析として示していただきたいというふうに考えていますので、お願いしたいと思います。

京都大学（三澤教授） そうですね、まず、この細かい核特性については、改めて御説明するということですが、制御棒の反応度というのについては承知したところですが、少なくとも、その動特性的にはゾーン型炉心を組むということにつ

いては、特に大きな特徴は表れないということについては、ここでお示ししたかったところですので、ここまで、一番下のほうまでやるかどうか、現実的に考えて、どういう炉心を組むかというのについては、ここはあくまでも、その動特性パラメータの変動というのをお示ししたいがために、このような、かなり極端なところまでやりましたが、実際にどういふので実験をするかというのについては、これの表について検討させていただきたいと思います。

といたしますのは、実際的にゾーン型炉心を組んで実験を行う意味があるのは、内側に硬い炉心を組んで、外側に柔らかい炉心をドライバーで組むというところで、特定のスペクトルの体系をつくるというのは、これは普通の炉物理の炉ですので、例えば、この一番下のところに示しました、柔らかいのを内側で硬いのを外側というのは、これはかなり極端な例を示したところでございますが、これは、そういう意味ではパラメータはあまり変わりませんよということを示したかったがためにやったんですが、これについては、こういうのについては、実際には、こういう炉心の実験を行うという予定は多分ないと思いますが、それも含めて、これは全体的に見直したいというふうには思います。

三好チーム員 規制庁の三好です。

こういう形で特性を示していただくというのは、その炉心の特性を理解する上ではいいんですけども、要は、そこに出している炉心というのが代表炉心となりますと、当然それはそこで組む炉心だというふうにこちらは理解しますので、そこについての、その解析上そういう特性を示すための炉心なのか、あるいは、今後、実験をする炉心として代表炉心に含めたい、そういう範囲まで実験をやりたい、やろうとする炉心なのか、そこでこちらのほうの、その体系に対する、その要求する解析というのは変わってきますので、その辺については、実際の今後の実験を踏まえて検討いただければというふうに思います。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎ですけど。今の議論を整理しますと、その炉心の構成をある程度制限するというようなことも御発言の中にはあったんですけど、例えば、その2ページの固体減速型のポリエチレンを減速材とした燃料高さについては、その40cmは基本なんですけど、30cmがやっぱり厳しくなるということで、それを制限にするかということを検討されるということがあったと思うんですけども、まだ、そのある程度、制限を設けた上で、その制限の範囲での説明をしていただけるのか。

あと、同じように、今度はその8ページのほうで、固体減速架台の黒鉛のほうですね、こちらのほうは基本的には100cmなんですけれども、それぞれ以外のものも検討されると

いう話があったと思うんですけども、そこは制限をしないのかとか、そういう、ある程度制限して、その範囲で説明をされるのか、それとも、もう物理的に厳しいものをつくって、あとは例えば制御棒の調整とかで、その反応度価値とかが変わってくると思うんですけども、そういうのは、その運用で確認するというような手法をとられるのか、そこを整理した上で、今、こういう検討も必要なのではないかということに対して、基本的には、それは掲載されますという回答だったんですけど、その制限の範囲、物理的な制限の範囲とか、あと、運用でどうやってカバーされるかというところが見えてこない、やっぱり、この検討というのはどんどんどんどん時間がかかってしまうと思いますので、そこら辺を整理していただいてから説明していただく必要があると思います。

京都大学（中島教授） 京都大学の中島です。

今のコメント、了解いたしました、持ち帰って検討させていただいて、次回のヒアリングのときには何らかの回答をさせていただければと思います。

山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

本日、審査会合の中で最初、あるいは最後に戸ヶ崎のほうから話がありましたように、炉心の構成範囲を制限されるのか、あるいは、現状、考えられている範囲で代表炉心を考えられるのかというところは、かなり今後の審査の範囲にも関わってまいりますので、十分御検討いただいて、ヒアリング等で論点等を確認いただいた上で、次回の審査会合に臨んでいただきたいというふうに思いますが、よろしく願いいたします。

京都大学（中島教授） 京都大学の中島です。

了解いたしました。

山中委員 よろしいでしょうか。

それでは、これで議題の1は終了いたします。ここで出席者の入れ替えを行いますので、約5分後、3時ちょうどから再開をさせていただきたいと思います。

（休憩 京都大学退室 日本原子力研究開発機構入室）

山中委員 再開いたします。

次は議題2、JAEA、原子力科学研究所のJRR-3の設工認申請についての議題の内容に入る前に、前回、11月11日に開催いたしました審査会合において、事務局より、JAEAの審査案件に対する優先順位について、優先度の高い施設の設工認等の具体的な審査の優先順位を示していただくよう依頼をしておりますので、その点について、JAEAから説明をいただきたいと思います。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） 原子力機構、安全・核セキュリティ統括部の奥田と申します。

資料にありますように、前回、11月11日の審査会合におきまして、審査対応スケジュールにつきまして議論させていただいております。その考え方を踏まえまして、その後、11月12日、15日と規制庁の試験研究炉班殿との面談を重ねまして、実務者間での検討を重ねたところでございます。

この結果ですけれども、新規制基準の適合確認という状態にある、現在の機構が有している審査項目、全41項目でございます。それにつきまして、安全確保を最優先としまして、試験研究炉等の運転の計画、それから廃止措置、いわゆる施設の維持管理、さらには高経年化対策の観点から、今後、2～3ヶ月程度の期間を対象としまして審査項目の優先順位を分類・整理したところでございます。

対応スケジュールの考え方について、2.に示していますが、別紙-1を御覧ください。A3の、いろいろとカラフルな絵になっていますけれども、簡単に、ちょっとこの見方を説明させていただきます。

上から、左側ですね、施設名、それから申請案件、その内容、それから、それぞれの審査項目をかなり再分化していますので、それぞれについての今の審査のステータスですね、それが四つ目にあります。それから、その後ろに工程がついておりますが、工程の示し方ですけれども、今年度と来年度、それから、その先も引っ張ってございますが、三角形が審査会合で、丸が補正申請と。それで、塗り潰しのあるものが、それが処理が済んでいるというものでございます。その実績と計画について示しております。それから、その右に申請日、その許可の我々が想定している期限と。それから、それに際して、審査会合に向かうまでに、やはりいろんな案件がありまして、それぞれ難易度の違いがありますので、面談の回数の想定をここで示したものでございます。一番右が、それぞれの期限の理由を示してございます。

それぞれについて、もう一度資料の1枚目に戻りまして説明いたします。

まず、1番目ですが、現在までに審査が終了して、補正審査済みの案件が4件ございます。これは、このA3表でございますと1番から4番に相当するものでございまして、HTTRの設置許可、それからJRR-3の設工認が2件、STACYの設工認可でございます。

それから、続いて、その下、(2)でございますが、直近2～3か月内で優先して審査を進めていただきたいという案件が全部で19件示してございます。内訳ですけれども、設置許

可に記載の系統設備・機器について、設工認技術基準との適合性を確認する要件、いわゆる設工認に申請漏れという、NSRRでの指摘を受けまして、申請中の他施設につきましても、許認可に記載されている全ての設備、機器の洗い出し・確認を行ったものでございます。それにつきましては、その四つの以降に審査案件ということで、表にある最初の四つですね、JRR-3、HTTR、処理場、大洗というものがございます。

それから、その下、 ですが、これまでの審査実績を考慮して、審査が終盤に差しかかっている案件ということで、これは、これまでもかなり議論を既に開始していただいております。何度か審査会合なりにかかっているもの等を挙げております。それにつきましては、STACYにつきまして審査案件の5～7、NSRRの設工認につきまして、14、15、それから、大洗の廃棄物管理施設の9、17、19に相当いたします。

それから、裏になります、 ですね、機構として対外約束の観点から、許認可期限が迫っている案件、ここでは原科研の設置許可申請及び保安規定ということで、これは原電さんの防潮堤の工事の関係するもので、案件でいうと10番になります。

それから、 が性能維持、高経年化で早期に対策が必要なものということで、大洗の廃棄物管理施設、放射性廃棄物処理場の高経年化対策ということで、これが案件の8番、11番に相当します。

それから、大きい(3)ですけれども、上記の(1)、(2)に属さないJRR-3、HTTRの設工認が3件ほどございます。これにつきましては、設工認のその1、11、12、それからHTTRの第3回の設工認ということでございます。

こういう形で、それぞれまとめさせていただきました。これにつきましては、今後の進め方ということで、少し書かせていただいているのは、当面、令和元年末を対象としまして、こういった審査項目と内容、それから、それに対する業務の負荷とか所要工程、使用前検査等が関係します。その中から、審査案件の優先順位を御確認いただきたいなというふうに考えております。

また、ちょっとその次は我々の要望に近いんですけれども、個別審査に際しまして、やはり、どうしても試験研究炉でございます。そういった特徴からすると、いわゆるその実用炉と比べますと、異常時にはすぐ止められるとか、そもそも核燃料物質の蓄積が少ないなど、低リスクの分等がございますので、そういった安全設備機器に対する総体的なリスク分類等を考慮しました審査対象の選定、あるいは試験研究炉の技術基準の更なる最適化とか重点化といった、現在、IAEA から示されておりますグレーデッドアプローチを考

慮した合理的な審査手続の御検討をいただくということを希望いたします。機構としましても、保全計画に向けて、これまでもグレーデッドアプローチに基づく重要度分類等の提案をさせていただいているところでございます。

それから、次年度以降につきましては、これから審査いただく状況を勘案いたしまして、引き続き機構内の審査優先度の検討を行いつつ、随時御相談をさせていただければというふうに思います。

ここまでが優先順位の順位づけでございます。

それから、あわせて本日、予定させていただいております審査会合の案件、この3点について、ぜひ今日は審議を進めていただきたいなということで簡単に示してございます。

一つは、JRR-3の設工認その12でございます。これは、11月30日に、その7ということ申請させてもらっていますが、そこから冠水維持機能喪失時用給水設備を設工認その12として分割申請したものでございます。適合確認のための工事を行う案件でありまして、予算の確保等を含めると、年度内の工事を完了させる必要があるというもので、ぜひ審査をお願いいたしたいと思います。

それから、STACYの設工認ですけれども、規制庁事業に基づきまして、これは燃料デブリの臨界評価に基づく必要なデータを取得するという受託契約でございます。これが、データが取得できなくなると、規制庁殿からいただいております契約不履行にもなるということで、これを遂行するために、令和元年度内に工事を着工する必要があると考えております。

それから、最後の3点目は原科研の原子炉施設及び核燃料物質使用施設保安規定変更認可申請でございます。これは日本原電殿の防潮堤の工事に関わる作業エリアの一部が機構の周辺管理区域に干渉するというので、この一部を変更する必要があるでございます。許可を得るということで、当該エリアを整備することができるということでございますので、ぜひここを審査いただきたいというふうにお願ひするものでございます。

以上です。

山中委員 ただいま御説明のありましたJAEA審査優先順位の要望について、質問・コメントはございますか。

川末チーム員 規制庁、川末です。

JAEAさんの考える許認可関係の優先順位について、大体、概略については理解したところなんですけれども、規制庁のほうとしましては、ほかの審査案件やリソースを考えて、

これを参考に審査を進めさせていただくということになるわけですが、お出しただいたこの別紙1の中で、これまでのヒアリングの際にも申し上げているんですが、その許認可を急ぐ理由として記載いただいている内容が、理由として不明瞭なものが多々見受けられます。これに関しましては、この場で回答いただく必要はないと思うんですが、議論するような内容ではないので、ヒアリングの際に回答いただければと思うんですが、これについて、今、規制庁として疑問に思っている点について説明させていただきます。

まず、1ポツ目のHTTR設置許可についてですが、これにつきましては、今、規制庁の審査の段階にあるものなんですけれども、このタイプの炉の審査、新規制基準に係る審査というのは、これまで経験がないことから、必ずしもいつまでにできますというような予測が難しいものになっておりますので、それに御留意いただければと思います。

次に、STACYの系統分離ということで4番目ですけれども、これにつきましては、TRACYの廃止措置の関係から、年内に終了させるために認可が早く欲しいということですが、その年度内に終了させなければいけない理由というのが不明だと考えております。

次に、STACYの（その2）、（その3）先行使用についてですが、これにつきましては、年度内に工事を着手しないと間に合わないということなんです、これは以前からも聞いていたことで、ただ、今回のこの表を出していただく段階で、これまでのSTACYの工程から10か月遅れになっております。その観点から、今回のその設工認の希望にかわりがないというところに、どういったか感じなのかというのがわからないということがあります。

次に、9番の大洗の火災報知機ですけれども、これについては、年度内に新規制基準適合性、すみません、施設の維持管理の観点から、年度内に工事を着手する必要があるということなんですけれども、それが、なぜ、維持管理のためであれば今年度中に工事をしなくてはいけないというのかが不明と考えております。

次に、JRR-3の（その1）、12番目ですけれども、これにつきましては、予算執行の観点というのはわかるんですけれども、運転再開に向けた作業工程上の工事を早く完了する必要があるということに関しましては、その、なぜ早く完了しなくてはいけないというのが具体的には書いてないので、ちょっとこれが、また判断ができかねるということです。

16番、JRR-3（その11）に関しましては、これは炉心の耐震評価ですけれども、これは瀬制御棒案内管の設工認のために、その設工認に先立ち、（その11）のほうが必要としているんですけれども、制御棒案内管の設工認のためであるのであれば、必ずしもこ



の今、示されている認可希望日ではなく、制御棒案内管と同じような認可時期、プラス60日程度ですか、それでよいのではないかという疑問があります。

次に、OWTFですけれども、令和4年の運転開始から逆算して、来年の2月に検査受検が必要としていますが、その理由が具体的に記載されていないため、よくわからないとあることです。

次に、HTTRの（その3）ですけれども、予算執行の都合上、早急に認可が必要があるためとありますが、これについては、これまで聞いていた理由と違いますし、なぜ年度内の設工認が必要かというのが不明と考えております。

大洗構内一斉放送設備については同じと理解しております。

というように、それぞれの案件を一つ一つ見ていくと、おおよそのおっしゃりたいことはわかるんですけれども、本当に急ぎですかと考えたときにわからない点があります。なので、これについてはヒアリングでお示しいただければと思います。

そのほかに、例えば12月20日に認可希望としているものは幾つかあるかと思いますが、これについて、まだ補正申請が終わっていないものが大部分であると思います。もう1カ月を切っておりますので、速やかに出していただくとともに、そこら辺についてもどのように考えるのか、今後似たようなことが起こらないように考えていただければと思います。以上です。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

まず、冒頭にちょっと、先ほど、このJAEAの具体的な設工認の優先順位について概ね理解できるという発言はありましたけど、やはりこれを見ても、前回の会合で運転のその優先順位みたいなものは説明されましたけど、その運転時期について具体的に、なぜ今、設工認が必要なのかというのは不明なところがたくさんあると思います。具体的には、先ほど川末が申し上げたところですが、そういうのをちゃんと具体的に説明してもらう必要があるのと、それと、運転、再稼働するものだけではなくて、その高経年化対策とか、あと廃止措置とか、そういうものも優先だと思しますので、そういうものも一応文章では記述はありますけれども、どちらが優先するのかとか、そういう観点も足りないのではないかと思います。

いずれにしてもそういう、その優先順位というのはJAEAの優先順位もあると思うんですけれども、その審査の内容、申請の内容とか、それと、あと、JAEAがちゃんと必要な資料とか説明を効率的に、迅速に説明ができるかということも関係しますので、そういう本当

に急ぐのであれば、その申請の内容に従って、どんな情報とか説明が必要なのかというのをちゃんと整理していただきたいと思います。

それで、これで我々、その全体、この優先順位で審査を進めるということは、そういうような判断をしておりませんので、具体的には個別に、その申請の必要性とか、なぜこのときに急ぐのかというのを確認していきたいと思います。

それで、ちょっと具体的に本日の審査の希望についての確認をしたいんですけども、本日の資料の2ページの4.のところにありますけど、特に2番目のSTACYですね、STACYについては、先ほど川末からもあったと思うんですけども、本日の資料で黄色い横表の資料を見ますと、STACYの運転再開時期が、以前は令和の2年、令和3年の2月とかになっていたと思うんですけども、それが10月に変更になっていると思います。こういう、その運転の時期が延びたのになぜ、この、特に炉心の型式変更に関するような(その3)ですね、(その3)の設工認の認可が今年度中に必要なのかという説明が、ここでは書かれてないと思いますので、その点について説明をお願いしたいと思います。

日本原子力研究開発機構(小川次長) 原子力機構の小川です。

STACYにつきましては、想定スケジュールを、今回、見直しをさせていただいております。以前は、今お話がありましたように平成31年の4月末に認可をいただいた場合に、令和3年の1月末に運転再開するというスケジュールでございました。ただ、設工認の認可の時期が遅れまして、それに伴いまして、運転再開の時期も遅らせております。理由としましては、今回、炉心の改造を含みます工事がありまして、どうしても工事の期間、工場で物を製作しまして、その後に現地に据えつけて機能確認をするという、どうしても工期が必要なために、今回ずらしました。

はい、以上です。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

先ほどの31年の4月ですか、の認可の希望という時期からもう大分過ぎていますので、その時点では、まだ、その運転再開の予定というのは変えていなくて、今回、初めてそういう10月にするという話があったと思うんですけども、もしそういう、もう既に工程が間に合わないのであれば、もっと早い段階で言っていただく必要があったと思うんですけども。それと、あと、実際に本当に工期がどれぐらいになるのかというのは、ちょっとこの線表だけではわからないんですけど、本当に今年度中に認可が必要なのかというのを、もう少し具体的に説明していただきたいと思います。

日本原子力研究開発機構（小川次長） STACYの今回の更新につきましては、材料手配からしましてもものづくりが大体1年かかります。工場でそれがかかりまして、その後、それを現地にそれぞれ据えつけてまして、その後、性能確認を半年程度、使用前検査も含めて考えております。そういうことを考えますと、どうしてもここに示しますように21カ月間必要になりますので、その関係で、今回、運転再開時期をずらしております。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

そうしますと、前回の審査会合では、施設の運転についての優先順位としては、そのHTTRとかJRR-3というようなことで、STACYは、その優先順位としては、その施設に対して高くないということだったと思うんですけども、その製作の観点から、今年度に認可が必要だというような理解でよろしいですか。

日本原子力研究開発機構（小川次長） はい、そうです。どうしても工期が必要になりますので、逆算しますと今年中にという、そういうことで御説明したいと思います。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

そうしましたら、本日の議題、用意しておりますのは、JRR-3の（その12）、これについては、前回の審査会合の続きでBeyond DBA対策の具体的な対応についての説明になると思いますので、今回の議題としては妥当なのではないかと思います。

それと、原科研のその保安規定の変更につきましては、原電との関係ということで、今の時期に審査が必要という説明があったと思いますので、これについても妥当だと思います。

STACYにつきましては、もう少し詳細に、本当にその今年度中に認可が必要なのか、それを説明していただきたいと思います。

一応、今日、議題としては、前回の質問回答として挙がっていますので、質問はしていただいて、これをちょっと優先的にそういう処理をするかというのは先ほどの、本当に工期とかの観点で、今年度中に認可が必要なのかというのは改めて説明していただいた上で判断したいと思います。

山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

小野チーム長補佐 規制庁の小野です。

それぞれ担当は、なかなか、できませんとか、そういうことを言わないのかもしれませんが、今日いただいているこの別紙-1を見て、私の感想を一言申し上げれば、これは半分できるかどうかだと思います、3月までに。特に、このHTTR、当初、川末が話をしました

が、ガス炉ということで審査には少し慎重を期すると思います。

今、御希望は1月というところで線を引いてありますが、これは1月は多分無理だと思っ  
ていまして、かつ、このHTTRの許可、変更許可を仕上げるに当たっては相応のリソースを  
かけますし、となると、それはどういう結果を生むかということ、ほかの案件を少し手を抜  
かなければいけないということになるということかと私は思っております。なので、HTTR  
の許可を早くやってくださいということになれば、当然、ほかの設工認に対するリソース  
が割けなくなってくると。しかも、先ほど申し上げたように長い期間、人を割かなきゃい  
けなくなるという可能性があるんだろうと思っております。

あと、幾つか細かく担当から申し上げたとおりかと思えますけれども、そういった意味  
で、例えば、この審査案件のところというのは上から順番にやっていっていただければい  
いんですよということであれば、上から順番どおりやっていって、間に合うものと間に合  
わないものがどこかで出てくると、そういう結果になるんだろうと思っております。とい  
う意味での優先順位はこれでよろしいんですかということ改めて確認したいと思えます。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） 原子力機構の奥田です。

ちょっといろいろと優先順位の理由づけの説明等が必要だという件は承りました。ぜひ  
面談の場できちんと説明させていただきたいと思えます。

それから、スケジュールにつきまして、いろいろと、もともとHTTRとJRR-3号炉を優先  
してお願いしたいということは、前回、機構からお願いしたところでございまして、スタ  
ンスはそのとおりでございます。そういった意味でいうと、現在、我々はスケジュールを  
公開しておりまして、その中で変化が生じていると認識していますのはHTTRと、それから、  
今申し上げましたSTACYだと考えます。

HTTRにつきましては、平成30年1月の公開の段階からの変更になるんですが、その後、  
かなり大幅に遅れていまして、再開時期につきましては令和元年10月、もうこれは過ぎて  
いますから令和3年1月に変更しています。これは前回説明しましたように、いろんなと  
ころでの国際約束とかステークホルダーとの関係もあり、それから、この利用に期待を持っ  
ているユーザーも含めてだと考えています。

それから、STACYにつきましては、今年3月の公開からの変更になるんですけれども、こ  
れにつきましても、今、先ほど紹介がありましたように、令和3年1月から9月に変更とい  
うことで見直しをさせていただいているという状況でございます。

そういった意味でいうと、機構の中でさまざまな施設があって、何を優先、経営として

やるかということ、経営等の判断に委ねながら、何を、場合によっては設工認を後ろに回すかということになりますし、それについては、我々なりに、この整理表をつくらせてもらっていますが、改めて面談の場で議論させていただきたいと思います。

それから、補足になりますけど、それぞれにつきまして、全体の想定スケジュール、黄色いものも今日はお出ししております。この中で、どういった設工認が、どういったその工事、後続手続との関係で、それが今やらなくちゃいけないのかという、関係する資料にもなっていますし、そういったものを踏まえた上で説明をさせていただきたいと思います。

あと、どうですか。

日本原子力研究開発機構（篠崎部長） 原子力機構、篠崎でございます。

今ちょっと奥田からありましたけれども、若干補足させていただきます。

HTTRですけれども、小野管理官を初め、今、説明がございました。HTTRの現状としまして簡単に御説明させていただきますと、先ほど奥田が申し上げたとおりOECDの国際約束とかがございます。我々としましても、今まで審査会合で指導になりましたまとめ資料とかをつくり込んでおります。で、若干時間がかかるとの見解を示されたわけですが、我々としても、できるだけの対応を、質問回答とか、今後も進めさせていただきたいと思いますので、御協力をよろしくお願いいたしたいと思います。

それぞれの詳細なスケジュール、これにつきましては、今後のヒアリングで我々としても詳細に説明させていただきたいと思っております。

小野チーム長補佐 規制庁の小野です。

例えば、HTTRの重要性とか、それは結構なんですけど、要は、個別のまず説明というのは面談の場ではなくて、面談の場でも説明し、かつ、この公開の審査会合でも説明させていただきたいというふうに思います。

私が先ほどから申し上げているのは、もう今、幾ら優先順位をつけてくださいといっても、あとは、もうこの皆さん、各部署、部署から出てきたものが短冊となって、こう並べられているだけということであれば、もう、この順番に沿ってやっていきますよと。ただし、リソースは案件に応じて軽重がありますので、それによって後ろのほうは特に見通しが立ちませんから、それでもよろしいですねということをお伝えして、それでいいのか、悪いのかということだけをお答えいただければ、もういいのかなと私は思っています。

というのは何かというと、さっきSTACY、炉心その3を急いでください、工期の関係がありますと言いながら、何か今、上のほうの四つ目で、このTRACYとの系統隔離ということ

で、分離ということでのものを急いでやってくださいというふうになっていきますと。そもそも順番がおかしいんじゃないでしょうかと。そういったものをいっぱい並べてきていて、さあ、じゃあどこで、どういう順番でやりますかといったら、順番はでこぼこがいっぱいありますと、だけど、これも急いでくれ、あれも急いでくれということであれば、もう上から順番にやっていきますと、仕上がりは出来高ベースということでもよろしいでしょうかということに改めて確認しているだけです。どうでしょうか。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） 原子力機構の奥田です。

なかなか難しいお話だとは思っておるんですが、我々、これをつくりましたのは、やみくもにそのスケジュールを組んだというよりも、やはり、もちろん優先順位も考慮しつつ、これまでに審査会合はかなり精力的にやっていただいて、審査を重ねられて、ある程度、その煮詰まっているもの、切りのいいところ、そういったものは、やはりある程度処理をしていただきながら、やっていただくのがより合理的じゃないかというふうに思いまして、そういった形で、この整理を自分たちでは考えたつもりでございます。

それから、その案件に応じて、どうしても軽重ございます。どうも時間がかかりそうなもの、そういったものについては、どれくらいの本当に時間がかかるのかということをお我々なりに、月間当たりどれくらいのヒアリング回数が必要だ、それについては、これまでの審査いただいた実績なんかも踏まえて、こういった形で、何とかお願いできないかどうかという形で作ったものでございます。それも踏まえた形で、また相談させていただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

小野チーム長補佐 規制庁の小野です。

今の御説明を聞けば、幾つかこの中で納得できるものもありますし、納得できないものもあるわけなので、個別に、その会合前に面談、それから会合の場で必要性というのを説明していただきながら、基本はこの順番に沿いますが、明らかに優先する理由として合点がいかないものがあれば、それは後ろ回しにするというのを、その都度議論させていただければと思います。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） はい、承知しました。よろしく申し上げます。

山形チーム長 すみません、規制庁の山形ですけれども。これは、ちょっとすみません、奥田さんにお伺いするのはちょっと酷なのはわかって質問するので、どなたにお伺いすればいいのかわかり教えていただければいいんですけれども、私としては、審査チーム全体を預かっていますので、ここに並べている案件プラス、ふげんも、もんじゅも、東海再処理

も全部あります。ですから、機構全体として、それらのものも含めて全体、どのような優先順位で何を進められていこうとしているのかという話をお伺いしたいので、ちょっと適切な方につないでいただいて、その機構全体、規制委員会と関わるものだけで結構ですけども、人形峠の例とかもいろいろあるんでしょうけれども、廃止措置なり、そういうものも含めて全体どういうスケジュール感、優先順位で取り組まれているのかというのを伺いしたいと思っておりますので、ちょっと適切な方につないでいただけますでしょうか。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） はい、ちょっと、この場で私がお答えできる範囲を超えていますので、おっしゃるとおり人形があり、再処理、もんじゅもあり、多くの、もちろん大洗では実験炉の常陽もございます。それも含めた形での、今いただいたコメントを持ち帰りたいと思います。よろしく申し上げます。

山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

対策監からお話がありましたけれども、私も、ぜひ、もう少し、その全体の優先順位を、本当にきちっと議論ができるようにしていただきたいというふうに思います、予算も含めてですけども。今年の春に理事長とお話をさせていただいたときに、廃棄物の話を中心にさせていただきましたけれども、試験研究炉等も含めて、やはり全体を通じて、何をどうJAEAとして全体を考えるのかというのをきちっとお答えをいただいて、で、我々としても合理的な審査を進めていきたいというふうに思っておりますので、ぜひそういう機会を考えていただければと思います。

日本原子力研究開発機構（奥田部長） はい、承知しました。事業計画そのものだと思いますので、ぜひお願いいたします。

山中委員 よろしいでしょうか。

それでは、JAEAから説明のありました優先順位の高い設工認として、議題の2から4の設工認について、本日は審査をさせていただきたいと思います。

まず、JRR-3の設工認に関しましては、前回、11月11日に開催いたしました審査会合において、設工認その7のうち、bdba対策設備に関わる設工認の対象に関する議論があり、その結果として、当該施設に関する設工認について、設工認対象設備を見直すとともに、別申請として申請する方針が示されておりました。今般、設工認その12として、本件に関わる申請がありましたので、本日は、申請内容等について議論させていただきたいと思っております。

それでは、資料2-1、2-2の説明をお願いいたします。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富と申します。よろしくお願いいたします。

今、山中委員のほうから説明がありましたように、前回審査会合、11月11日ですけれども、設工認その7について御審議いただきました。その中で、その7の内訳ですけれども、その内訳として、冠水維持機能が喪失した場合の給水設備について、建家の貫通部のみの申請範囲としていたところなんです、給水ポンプ等についても、その申請対象として含めることというようなコメントをいただきました。それを踏まえて、設工認その7からは、一旦このBDDBA対策のものについては内容を落とした上で、別途、設工認12として申請するという事を前回の審査会合で申し上げました。その整理に基づきまして、設工認その7につきましても、落としたものを除いて、11月18日に補正をさせていただいております。

それから、その落とした、今回御説明いたします冠水維持機能が喪失した場合の給水設備については、その12ということで申請するという事で、これまでちょっと食い違いのありました申請範囲等については、行政相談等を行った上で、11月20日に申請させていただきました。

本日はその12として申請いたしました冠水維持機能が喪失した場合の給水設備について、御審議していただきたいというふうに思っております。担当のほうから説明いたします。

日本原子力研究開発機構（川村） 原子力機構の川村です。

それでは、資料2-1のほうを用いまして、冠水維持機能喪失時給水設備の設置について御説明させていただきます。

資料の通しページで1ページ目ですけれども、申請の概要になります。本申請は、冠水維持機能の喪失事象が発生した場合に、多量の放射性物質等を放出する事故の発生防止及び拡大防止対策の一つとして、原子炉建家地階にたまった冷却材を原子炉プールに給水するための可搬型ポンプ等を設けるものである。また、冠水維持機能を喪失し多量の放射性物質等を放出する事故に至った場合の影響緩和対策の一つとして、原子炉建家外から給水するための給水用ホース接続口及び可搬型ポンプ等を設けるものである。このうち、給水用ホース接続口の設置位置については、下の図に示すとおりになってございます。

資料の2ページ目、構成及び申請範囲になりますけれども、簡単に御説明させていただきます。今回の申請につきましても、冠水維持機能喪失時給水設備のうち、給水用ホース接続口の設置工事及び可搬型ポンプ等の配備に関するものでございます。まず初めに、2



ページ目の図ですけれども、原子炉建家内の冠水維持機能喪失時用給水設備ということで図を示してございます。

1次冷却用配管の配管破断によりまして、1次冷却材の流出事故が起こったことを想定しまして、多量の放射性物質等を放出する事象に進展する前段階での対策としまして、原子炉建家内での1次冷却材の回収に必要な機器を整備するための設備になります。

1次冷却材の流出が発生した場合は、原子炉建家地階の1区画ピットにその冷却材が集水されますので、基本的には既設設備を用いて原子炉プールへ戻すことを基本としておりますけれども、既設の設備が使用できない場合において、今回申請している可搬型のポンプ等で原子炉プールへ冷却材の回収を行うというようなものになってございます。

続いて、資料の3ページ目、今度は原子炉建家外の冠水維持機能喪失時用給水設備になりますが、こちらは先ほどの建家内での1次冷却材の回収等に失敗しまして、炉心が露出しまして燃料破損に至った場合の影響緩和対策になります。

影響緩和対策としましては、設計基準の範囲内ではチャコールフィルタを設けた非常用排気設備を用いることを基本としておりますが、BDDBAの場合を想定しまして、非常用排気設備が使用できない場合、もしくは非常用排気設備が有効的でない場合を想定しまして、そのときに原子炉建家内への閉じ込めを行うとしておりますので、閉じ込めの際の影響緩和対策の一つとして、許可書のほうに外部からの給水設備を設けると記載いたしましたので、そちらの設備について申請するものになります。

図のほうでございまして、原子炉プールが完全に空になったことを想定しまして、その状態から燃料を再冠水させるのに約56立米の水が必要になります。その給水源としましては、我々は外部にあります冷却塔ポンドを想定してございまして、こちらから可搬型のポンプ等を用いて炉心のほうに給水するという設備になってございます。

資料の4ページ目、設計でございまして、1.設計条件としましては、冠水維持機能が失われた場合に、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止のための対策として、原子炉建家内外から給水するための設備を設けること。

2.設計仕様でございまして、本申請に係る冠水維持機能喪失時用給水設備の給水用ホース接続口の設計仕様は、以下のとおりとする。(1)のほうに、給水用ホース接続口の仕様について、示してございます。こちらの表でございまして、図について、次ページに示すがありますが、こちらは誤りでございまして、6ページに図のほうは示しております。

資料の5ページ目、設計(2)として、設計仕様です。以下に示す機器については、別途定

める手順に従い、冠水維持機能喪失時において給水機能を満足できるものと交換できるところとすると、ホース接続口以外の物品をこちらに記載してございます。備考のところに必要な能力等を示してございまして、この機器でもって給水が行われるということは後ほど別資料で示します。

こちらの機器ですが、括弧として、建家内外共用として、1として脚注をつけておりますけども、原子炉建家内での対応と原子炉建家外からの対応につきましては、想定事象の進展度合が異なるため、原子炉建家の内外で同時にこれらの機器を使用することはございません。

続いて、ポンプの出力について、三相200V、5.5kW以下について、2としておりますが、こちらについてはbdba対策機器を整備する中で、我々の自主的な保安活動の中で、こちらの性能については、より高性能なポンプ等に見直すようなことを想定いたしまして、電動機式可搬型ポンプの性能向上のため、可搬型発電機の容量の許容する範囲内で定格出力の上限を見直すことがあるとしてございます。

資料の6ページ目は、給水用ホース接続口の図になってございます。

資料の7ページ目、工事の方法ですけども、こちらは申請書のほうに記載したとおりでございまして、説明は割愛させていただきます。

資料の8ページ目、検査項目及び方法についても申請書のとおりですので、こちらも説明は割愛いたします。

資料の9ページ目、設工認規則との適合性についてでございますけども、適合性については第三十条の二、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止のほうに該当し、適合性の説明としましては第三十条の二に適合するため、冠水を維持することができず多量の放射性物質等を放出する事故に至った場合の影響緩和対策の一つとして、原子炉建家外にある給水源の水を原子炉プールへ給水するための設備を施設し、冠水維持し、当該事故の拡大を防止するための措置を講じることができる。また、基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象が発生した場合、多量の放射性物質等を放出する事故の発生防止及び拡大防止の対策の一つとして、原子炉建家地階にたまった冷却材を原子炉プールへ給水するための設備を準備し、冠水維持し、当該事故の拡大を防止するための措置を講じることができるとしております。

資料の10ページ目以降、bdba対策の有効性についてですが、こちらは別の担当の者から説明いたします。

飛ばしまして、資料2-2のほうになります。こちらは設工認の要否判定表になりますけれども、本申請に係るものとして、許可書のほうに多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止のための設備について記載しております、給水配管と給水用ホース、可搬型ポンプ、可搬型発電機、ホウ酸、空気呼吸器等の防護資材について、再度、適合性の範囲を見直しましたので、こちらは抜粋として今回示しております。

今回申請しております給水配管、給水用ホース、可搬型ポンプ、可搬型発電機については、技術基準の条項としては第三十条の二、ホウ酸及び空気呼吸器等の防護資材については、我々の保安規定の中で管理すると従来から説明させていただいておりますので、こちらは技術基準の該当はなしとなっております。

それでは、別の担当の者からbdba対策の有効性について、説明させていただきます。

日本原子力研究開発機構（平根技術副主幹） 原子力機構の平根です。

それでは、bdba対策の有効性について、御説明いたします。

本日お配りしております資料2-1、こちらの10ページから、6ページにわたって内容の説明をしております。こちらで有効性について評価しているのは二つのケースであります。ただいま川村のほうから御説明もありましたとおり、原子炉建家内で水が漏れてしまって、それを汲み上げて炉心に戻すという経路、それがまず1ケース目です。有効性について(1)、こちらのほうで言及しております。それがそのケースです。

もう一つが外側から、原子炉建家の外からポンプを使って送水する場合、こちらが有効性について(3)、12ページから、2ページにわたって説明しているものです。

その後、一番後ろの14ページと15ページ、こちらは評価するに当たっての評価式、こちらを記載しております。

少し戻りまして、10ページから、原子炉建家内での汲上対策、こちらについて御説明いたします。

汲上対策、原子炉建家内からの汲上対策というのは、漏れい量が少なかったりして、炉心の冠水の喪失のおそれはあるけれども、まだ露出には至っていないような状態で、何とか水を汲み上げて、プールのこれ以上の水位低下を食い止めようと、そういったところがメインになってくる措置です。

給水経路としましては、炉心の下、地下部分ですね、1次冷却系の配管類、こちらがおさめられております地下部分、地下部分にたまった水を炉心の上部、プールですね、プールの上部の給水口から戻すものですので、高さが大体16mほどの静水ヘッドがあります。

加えて、ホースを引き回したときの総延長が40m、用意する消火用ホースが20mですので、20mのホース掛ける2本分、こちらの長さになります。

評価で使っている条件としましては、ホースを使うんですけれども、ホースが65Aの消火用ホースです。実際は、65Aの消火用ホースの内径というのは63mmとか64mm、そういったものがあるんですけれども、ちょっとこちらでは保守的に60mmという条件にしております。

また、ホースを引き回す際にいろんな経路を通っていくわけなんですけれども、その曲がる箇所、そちらが11カ所あるというふうにみなしまして、我々は図面の上で線を引いて、大体11カ所ぐらいであろうというふうに算定しております。その曲げ角度については、これは保守的に、保守性を持たせて90度、直角に曲がっているというものにします。曲がりとしては最も厳しい条件であると言えます。実際はRがついて、もっと緩やかに曲がっていたり、角度的にはもっと緩やかな角度になっていたりと、そういうものなので、こちらに関しての流れの抵抗はもっと実際にはずっと小さいものになるんですけれども、曲げ角度は90度、最も抵抗が大きくなるようなパターンとしております。

BDBA対策の有効性について(2)ということで、11ページのほうを御説明いたします。ちょっと目安としてなんですけれども、我々のほうで汲み上げた流量、こちらを毎時18m<sup>3</sup>流そうというところを一つの目安としまして計算しております。

18m<sup>3</sup>流すという場合には、計算の方法としましては、先ほど申し上げましたけれども、一番後ろの2ページ分になります、14ページと15ページに示しております、こちらの基礎式、それから圧力損失の定義式、こちらの式を使って計算できます。式のほうについて少し簡単に説明しますと、まず14ページに示している式、 $U =$ というのは配管の中の平均流速ですね。平均流速と、その流速で流した場合の損失ヘッド、それから各種損失、こちらの関係式がこちらの式で表されております。

このときの  $f$  ですね、配管内の圧力損失、摩擦損失係数、こちらは15ページに記載しております  $f =$  という式で表現されるものです。こちらは層流と乱流の場合というふうにあるんですけれども、ここで想定しております18m<sup>3</sup>、こちらを流しますと自動的に乱流になるということで、実際上は、評価上は  $f = 0.3164$  という、ブラジウスの式と呼ばれるものなんですけれども、こちらの式を使って評価しております。

ページを戻りまして、13ページです。今申し上げましたとおり、18m<sup>3</sup>/h、こちらを流しますと、先ほどの式を使って計算しますと必要となる揚程ですね、ポンプの能力です、は

22mあれば18m<sup>3</sup>流せるという結果が得られております。この結果を踏まえまして、我々として用意する可搬型ポンプ、こちらを設計仕様で示したとおり25m以上、揚程25m以上のものを用意することとしております。

また、次の2.4必要人員です。必要人員に関しましては、ポンプの設置、こちらは2人でできます。一方で、JRR-3の運転形態としては、直の間は4名の運転員が常駐しておりますので、そのうちの2名がポンプの設置、運転。それから、もう2名が原子炉の運転と監視、こちらのほうで手分けしてできますので、十分対応可能であるということになっております。

冠水維持の有効性ですが、冠水を回復させるために必要な水量、こちらは先ほど川村からも申し上げました56m<sup>3</sup>、それに対して給水流量が18m<sup>3</sup>でありますので、仮に炉心が空になった場合というところをスタートとすれば、再冠水に必要とする時間は3時間となります。それに対して、ポンプの電源となります可搬型電源、こちらに関しましては1回給油しますと6時間以上運転することができるので、そういう仕様にしておりますので、十分、再冠水にまで持っていくことができる、それだけの能力を有していますという説明になります。

失礼しました。読み上げるページを間違っておりました。11ページの冠水維持の有効性ですね。申し訳ありません。こちらに関しましては、建家内からの給水の場合は炉心が露出しておりませんので、今の話ではなくて、こちらの話になります。申し訳ありません。訂正させていただきます。

必要揚程20mに対して、設計資料に示した必要揚程25m以上の可搬型ポンプを用いることとするため、十分な給水ができるということになっております。失礼いたしました。

続きまして、建家外からの給水対策です。12ページです。こちらの条件としましては、炉心の再冠水ができずに炉心が露出してしまふ、露出するおそれがある、そういった場合に建家内に人間が入れませんので、外側から給水するという経路になっております。

条件としましては、給水経路、屋外部分、冷却塔のポンドから原子炉建家の壁までの長さが80m、炉室内での配管の引き回しが40mということで、経路全体の長さとしては120m、これは消防用ホース6本分ということになります。

給水経路に用いるホース径であるとか、曲がり箇所の考え方なんかは、先ほどの建家内からの給水を考えた場合と同じなんですけれども、こちらの場合、曲がりの箇所が19カ所を見込んでおります。また、給水するときの採取部分ですね、これは建家を貫通している

配管を利用しますので、そこに常にホースをつなげっ放しにしておくというものですので、貫通部分、建家の……、失礼しました、原子炉プールですね、プールの貫通部分の配管というのは長さが1mで内径が28mmのものを使用しておりますので、こちらの配管についても別途考慮しております。

BDBAの対策の有効性ですけれども、計算の方法としましては先ほどお示ししたとおりの計算式によって計算しております。給水流量を同じく18m<sup>3</sup>/hとしますと、その結果、必要揚程は約22mとなります。この結果を踏まえまして、設計仕様は25m以上のポンプを使用することとしております。

必要人員についても先ほど御説明したとおりです。2名が現場対応、2名が制御室での監視ということになります。

2.5冠水維持の有効性ですが、こちらを先に誤って説明してしまいました、仮にプールが空になってしまった場合に再冠水に必要な水量が56m<sup>3</sup>、こちらを回復させるためには3時間必要です。一方、電源の連続運転時間が6時間であるので、十分可能であるという結果になっております。

読み間違い等が多々ありまして申し訳ありません。以上です。

山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントございますか。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

まず、設計仕様のところを確認させていただきたいと思います。資料2-1の5ページ目でございます。こちらで、今回は設工認の対象の設備機器として新たに追加いただきましたポンプ、発電機、ホースの設計仕様ということで記載いただいております、それぞれの設備機器の能力、可搬型ポンプであれば揚程25mといったような内容につきまして、こちらは備考というような記載ぶりがされております。

これまでの審査会合で議論させていただいた中では、これらの設備、たとえ可搬型、汎用のものであっても、一定程度の能力が必要であって、それらについて確認する必要があるといったお話をさせていただいた上で、今回、設工認申請があったものというふうに理解しております。ですので、今回の申請における審査でも、これらの機器の能力につきましては重要な情報と、機器設備の妥当性を判断する上で、ひいては申請の妥当性を判断する上で必要な情報だと考えておりますので、備考の意図するところですが、備考であったり、参考程度の情報という捉え方なのであれば、それはまず認識を改めていただきたいと思いますし、申請書においては適切に修正いただきたいと思います。まずこの点は

いかがでしょうか。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構の永富です。

これまで、前回の審査会合以降、12として申請するものの申請範囲とか確認内容について、行政相談とヒアリング等の中でさせていただきました。こういったものについて、我々が現状考えておるようなものについて情報が必要だということで書きました。

ここについては備考というような書き方にしています。これについては、申請するときというんですか、そういったときに御説明したと思うんですけども、我々としては現状、考えているもので、実現性というものを確認する際にスペックが必要だということで、このような書き方をさせていただきました。

行政相談等とかでもあったんですけども、こういった設工認の中に記載したことというのは、それが現状の参考としての説明であったとしても、記載した事項については設工認上認可される内容であって、約束事項というようなことでしたので、それについては我々もそういうふうに捉えて、記載としてはちょっと備考となっていましたので適切な記載が必要なかもしれませんが、この範囲を守るということで、今後、更新等を考えていきたいと思っております。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

今の点、確認ですけれども、今のお話の中でも、やはりまだ参考情報というような捉え方をされているんじゃないかといった発言があったようにも聞こえましたけれども、こちらとしては先ほど申し上げましたとおり、これは参考でも備考でもなくて、本申請の妥当性を判断する上で重要な、まさに判断するための機器設備の仕様と考えていますので、その辺はそういった理解になられたということによろしいでしょうか。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構の永富です。

そういった理解をしているというふうに考えていただいて結構だと思います。我々は、申請範囲というのをどこまで申請しなければいけないかということで、これまで確認等をさせていただく中で、ちょっとそういった参考というような発言があったかと思いますが、その中で我々が記載した事項の位置づけというんですか、意味づけというのを理解いたしましたので、そこについては齟齬はないかというふうに考えております。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

御理解いただけたということで、今後の補正等ではきちんとその辺がわかるように記載いただきたいと思います。

続いて、内容の確認ですけれども、今回、設備機器で追加されたもののうちフレキシブルホース、これの敷設の方法について、確認させていただきます。

まず、資料の12ページのところ、平面図のところですが、フレキシブルホースの敷設の概略というのが点線で記載、失礼しました、点線ではなくて実線で記載されていて、先ほどの5ページ的设计仕様のところで、原子炉建家内のステージ架台に固定するといった記載がございますけれども、具体的な敷設の経路だったり、あとは取り付け方法、この辺について御説明いただけますでしょうか。

日本原子力研究開発機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

フレキシブルホースにつきましては、資料のところに書いてありますとおり、ステージ架台に固定するということですが、我々としては留め具とかといったところ、フレキシブルホースを固定するのに適切な器具等を用いまして架台のほうに。具体的には、どの程度のピッチでとめるとかというのは、まだ検討中ですが、おおよそ1mか2mほどのピッチでステージ架台に固定しようと考えています。

フレキシブルホースですので、特に耐震性対策というか、フレキシブルホースがステージ架台にある程度固定されていれば十分かなというふうに考えております。

以上です。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

今の点に関連してお伺いします。本BDBA事象の起因事象というのが基準地震動 $S_s$ を超える地震ということになっておりますので、その観点からお聞きします。

少し耐震の話もありましたけれども、今回のフレキシブルホースの敷設に当たって、地震に対する考慮というのをどのようにされているのかという点を御説明いただきたいのと、今ありましたステージ架台の耐震性というのはどういったものなのか、あわせて御説明いただけますでしょうか。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構の永富です。

そもそもの耐震性みたいな話なんですが、JRR-3でBDBAの議論をしたときに、そもそも設計余裕が大きくありますので、すぐに燃料の損傷というんですか、多量の放射性物質を放出するというような事象にならないわけです。こういった議論はずっと続けてきたわけなんですけども、最終的にそういった燃料破損を起こして、そのときに対策がなくなるとは困るというようなことで、想定をどんどん大きくしていったら、Sクラスを超える地震動、そういったものを起因として冠水維持ができなくなったときの対策について検討しましよ



うということになったと思っています。

そういうふうにして想定をどんどん大きくしていったわけなんですけども、Sクラスを超える地震動を考えたときに、じゃあ耐震性と言われると、もともとJRR-3なんかはポテンシャルといいますか、そういったものが小さいものですから、そもそもSクラスのものも割と比較的少ないような施設であって、それが、じゃあBDBAのときにSクラスでなければならないというような基準はない、要は設計では担保し切れないので、それは成り立たないのかなというふうに考えております。ですので、そういったことで、我々としては対策というのは多段に、多様性とか多種類のものとか、そういったものを用意するというふうに考えているということを説明して、認めていただいて許可に至ってきているんだというふうに思っています。

今回、こういったものの固縛については今、小林のほうから説明いたしましたけども、じゃあ耐震性という話になると、そもそもSクラスを超える地震を想定してということで想定が始まっているので、またそこに地震の話が来てしまうと、何というんですか、話がぐるぐる回ってしまうと思います。

我々としてはどれぐらいのものを考えているかというところで、原子炉建家の中にあるステージ架台という、規制庁の方も現地の視察とかで御覧になったことがあるかと思えますけども、その架台に固縛するというふうに考えているものです。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

基準地震動 $S_s$ を超える地震というのを起因としていて、今おっしゃっていただいたように設計で確実性を持たせるという議論はなかなか難しいと、それはそのとおりだと思います。ただ、起因として地震、基準地震動を超える地震をを考えているということから考えれば、耐震性、設計ではなくても地震に対する考慮という観点があって、より有効であると考えられる敷設というのをとられるというのが普通ではないのでしょうか。その観点で、今考えられているステージ架台への取り付けというのが地震への考慮を考えたときに適切ですというような説明をいただけるのであれば、それでもいいと思っているんですけども、その辺はいかがなんでしょうか。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富です。

取り付け方というのは、何というんですかね、はっきりした基準というのがないのかもしれませんが、我々がフレキシブルなホースを使うというようなことというのは、もともと恒設の配管とか……、常設の配管みたいなものを、何というんですか、考えると、設計

上、成り立たなくなってしまうので、フレキシブルのようなもの、伸縮性のあるようなもの、それから取り回しがある程度、比較的自由なもの、ある程度の固縛はしておきますけども、それが外れたとしても、要は破断とかにつながるようなものではないというふうに考えていますので、対策としては有効なのかなというふうに考えております。

日本原子力研究開発機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

ちょっと追加で説明しますと、資料にもステージ架台に我々はフレキシブルホースをつけると書いてございますが、現状、実際に架台がどのぐらいの強度を持っているかという観点から御説明しますと、一般的な構造物なので、いわゆるSsにもつとか、そういったところを詳細に計算しているものではございませんが、つくるときに当然、一般的な耐震強度、耐震性を持たせるということでものはつくっております。

実際の現状、Ssが来たときの建家の応答ですね、建家の各応答と比較しますと、詳細にはこれから確認して、必要であればヒアリング等で御説明しますが、現状のところ、おおよそSs程度の地震に対してはある程度もつのかなというふうな見込みでいますので、そういったところに適切に固定をすれば、地震が来て、今回の基準地震動を超える想定ですけども、基準地震動相当の地震が来て、架台がずたずたに壊れてしまうというようなものではないというふうなところは我々として認識を持っております。

以上です。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

御説明いただいておりますけれども、結局そういった情報は申請書内では読み取れませんし、やはり御説明いただきたいというふうに考えます。

今回フレキシブルホースを使うということでもありますので、例えば耐震上、脆弱とまでは言いませんけれども、今の、もつかどうかわからないというお話がありました架台への取り付けではなくて、例えば地面を這わすですとか、そういったような、ほかの観点で制約等があるのかもしれませんが、そういったものと比べたときに本当に地震に対しての有効性というんですかね、その辺について、御検討というか、御説明いただきたいなと思いますけれども、いかがでしょうか。

日本原子力研究開発機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

フレキシブルホースなので、設工認の中にいろいろ、先ほど御説明した内容が必要かというお話もございましたけれども、基本的に我々としてはフレキシブルホースということで、仮にその固定が外れて地面を這った状態におきまして、水は、特に配管が壊れる

ということはなく、水が給水できるというふうに考えております。

耐震性の観点におきましては、資料2-2でも御説明しましたとおり、6条のところの、説明性というところにつきましては必要なしということで整理しましたので、今回のその12の中では、そういったフレキシブルホースを用いることで耐震性は特に考えずに給水性というのは説明ができるのかなというふうに考えております。

以上です。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

Beyond DBAの想定としまして、申請書には、先ほどの説明だと相当なことを考えないと放射性物質の放出に至らないというお話はありましたけど、申請書には基準地震動を超える地震によってサイフォンブレイク弁が機能しなくなって、そのときに必要なものとして給水設備として位置づけられておりますので、やはり地震のときにちゃんと機能するかという説明が必要なのではないかと思います。

おっしゃられるように、フレキシブルホースを使っていますので、それについてはちゃんと地震があっても、フレキシブルホースで、位置が変わったとしてもちゃんと機能するというを言ってもらえればいいと思うんですけど、先ほどありましたように、ステージ架台から仮に落ちたとしても大丈夫だという説明とか、そのときにステージ架台が壊れてフレキシブルホースを潰してしまって、それで水が流れなくなるといことは、説明は必要になると思うんですけど、要は地震のときにちゃんと、フレキシブルホースでちゃんと機能できるかというような説明は必要になると思います。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富です。

今の質問というか、コメントがございましたように、ステージ架台が例えば潰れてしまったというようなこと、先ほどもちょっと御説明いたしましたが、ステージ架台の、何というんですか、強度とか、そういったものは御説明できるかと思います。

ただ、やっぱりそこに戻ると、やっぱりステージ架台とか、BDBA対策の耐震性というような説明になってくるんじゃないかなと思います。Sクラスだということであれば、Sクラスの設計をお示しするということになるんでしょうが、想定としてSクラスを超えた地震動が来たとして冠水維持機能がなくなったという、アプリアリにそういったものを想定して対策がとれるようにしたものに対して、もともと原子力施設で考えている地震動はSsまでしかないわけですね。そのときに、Ssを超えるという話をしたときに、もう途端に設計では担保できなくなってしまいます。

じゃあ、この設備がそういった極端な地震みたいなものが発生したときに使えるのかどうかということを確認されたいというのはわかるんですけども、あくまでも我々はSクラスを超えた地震動が来たようなとき、設計では全ての設備が担保できなくなってしまいます。なので、使えるものは使う、B、Cクラスであっても使えるようなものを使ってやりませぬ、もしくは可搬型のようなものをその場に持って行って使えるように、そういった意味で、こういった給水設備等を設けておきます。多種多様なものが必要になってくるんだと思いますので、そういったものを設けておくということを説明してきているわけなんですけども。またちょっと話があれになったのでもとに戻しますと、要は耐震性みたいなものというのが明確に判断できる基準とかが何かあるんですかね。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

フレキシブルホースの耐震性というものが必ずしも、事業者の許可のときにもそれはうたっていないので、そのところは必ず必要ではないと思うんですけど、少なくとも申請書では、先ほど言いましたように、Beyond DBAの考え方として、基準地震動を超える地震があったとき、サイフォンブレイク弁が使えなくなったときを想定して、給水する設備として位置づけられておりますので、地震のときにちゃんと使えるような設備は必要になると思います。

それで、フレキシブルホースを使うということなので、フレキシブルホースが耐震上、必ずしも固定されていなくてもいいと思うんですけど、それがちゃんと下に落ちて流路が閉塞されないとか、そういう説明は必要になると思います。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富です。

ある程度、先ほどコメントがあったように、ステージ架台の強度とかというのは御説明できるかと思っています。こういったフレキシブルなホースですので、ステージ架台に留めておくわけなんですけども、これが外れた、もしくは架台が崩れた、そういったことを考えなきゃいけないんでしょうけども、フレキシブルですので、基本的には給水できるのかなと思っています。また、それを極端に、何というんですかね、フレキシブルホースが折れたらというようなことを考えると切りがないわけなんですけども、ある程度の御説明はできるかと思っています。

それから、そういった説明はヒアリング等、事実関係の確認の中ではすることはできるかと思うんですが、先ほども申しましたように、じゃあこういったBDDBA対策設備の耐震性は、強度はといった明確な基準がちょっとないと思うんですね。設工認につけるものではなく

て、現状、ステージ架台なんかはもともと設工認の対象になっていないようなものですので、そういったものの強度等をヒアリング等で、事実関係の確認の中で御説明することはできるかと思うんですが、設工認そのものにちょっと添付するというようなことは、なじまないのかなというふうに考えております。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

事業者として、どのような説明をされるのかというのは1回、事務局のほうで確認したいと思いますので、それを見てから、また審査会合ですね、次回の審査会合で位置づけ等を説明してもらいたいと思います。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富です。

承知いたしました。まず申請書につける、つけないの議論ではなくて、事実関係というところで強度等の御説明をしていきたいと思っています。ただ、我々としては、例えば耐震Sクラスというようなことであれば、耐震性の説明ということで、そういった資料をつけるというのは当然のことだと思っておりますが、こういった、ちょっと判断がなかなかつきにくいようなものというのは申請の中身ではないんじゃないかなと、中身ではないと言っておかしいんですが、説明はいたしますが、それから強度等の考慮も、それは事業者としてしっかりします、ただ、じゃあそれが審査マターなのかというと、よくわからないところがありますので、ちょっと説明する中で位置づけ等も確認できたらというふうに思っております。

山中委員 よろしいでしょうか。

事業者のほうから、設置者のほうから何かございますか。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） すみません。もう一つお願いします。原子力機構、永富です。

先ほど仕様のところ、備考欄にしていたということで、コメントの中に補正というようなことがあったと思うんですけども、そこについては、認識としては違ってないかというふうに思っているんですが、補正が何か必要だということなんでしょうか。

宮下チーム員 規制庁、宮下です。

認識は違ってないということではあるんですけども、備考という書きぶりからして、やはり申請書上はそのように考えているというふうには、やはり受け取れないというふうに考えますので、きちんと今回の設備機器に対する仕様で、ここについて妥当性を判断するということがわかるような記載にしていきたいと思います。

日本原子力研究開発機構（永富技術主席） 原子力機構、永富です。

補正が必要だということで理解いたしました。必要なタイミングで、そういった補正をしたいと思います。

三好チーム員 規制庁の三好です。

ちょっと各論に入りますので、こちらの問題意識だけをお話ししておきますが、今の申請書あるいは今日の説明資料でもそうですけども、例の仕様として必要な揚程を説明するときに算出式が出ていましたけども、一応基本的に仕様条件と、これは引き回す経路にもよるんだと思うんですけども、条件をはっきりさせて、揚程の25mなら25mが十分余裕を持っているんだと、結果が出ていますけども、今の申請書も含めて、ちょっと追えない部分がありますので、その辺の説明については十分補強していただきたいというふうに思っています。

日本原子力研究開発機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

申請書の中には一応そういったところの経路の寸法だとか、評価に用いる長さとかは一応記載しているつもりでございますが、こういった点が十分じゃないということでしょうか。

三好チーム員 具体的には、例えば14ページに可搬型ポンプの給水能力の計算方法というので形状損失がありますけど、これに幾つ入っているのかというのはわかるようになっているんですか。

日本原子力研究開発機構（平根技術副主幹） 原子力機構の平根です。

こちら、 の値なんですけれども、場所としては19カ所、一つ一つの値としては1を採用しております。1というのは流体力学の教科書的な話ですので、記載を省略したところはありませんが、90度であれば1というのは、流体力学の教科書に普通に書いてある情報ですので、1とはここに明記しておりませんが、そういったところの情報が一つ一つ必要であるということであれば、補正のタイミングか何かで記載を考えさせていただきたいと思っています。

三好チーム員 規制庁の三好です。

いずれにしても、その値というのは常識的に1なのか、0.5なのか、ちょっとそれは人によって違うと思いますけども、基本的にトレースできるような形で、もう一度見直しをいただくということを考えていただきたいと思っています。

山中委員 そのほか、よろしいですか。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

先ほどBeyond DBA対策で、フレキシブルホースは地震があったときに機能がちゃんと発揮できるかという説明については事務局のほうで確認しまして、設工認申請書との関係につきましてはそちらで整理しまして、次回、審査会合で説明したいと思います。

それと、補正も、備考のところですけど、あるということでしたので、それについては事務局のほうで内容を確認したいと思います。

以上です。

山中委員 よろしいですか。

それでは、これで議題2を終了いたします。ここで出席者の入れ替えを行いますので、5分、中断をいたしたいと思います。16時35分、再開としたいと思います。

(休憩)

山中委員 再開いたします。

次は議題3、JAEA、原子力科学研究所のSTACYの設工認申請について確認を行ってまいります。

本日は、前回の会合におけるコメント及び会合後のヒアリングにおける質問に対する回答について確認を行ってまいりたいと思います。

JAEAから資料3の説明をお願いいたします。

日本原子力研究開発機構(井澤マネージャー) ありがとうございます。原子力機構、井澤です。

それでは、まず資料3について、概要を御説明させていただきたいと思います。

今御紹介がありましたとおり、主に11日の審査会合でいただいたコメント等に対して、お返し申し上げるものです。

まず、資料3のNo.1とNo.2がSTACYの給排水系に関するものでございます。STACYは水位を制御する原子炉でございまして、炉心に水を入れることによって反応度を添加して、水を抜けば反応度が下がると。その給排水のための配管でございまして、STACYは弁が耐震Bになっておりまして、配管は耐震Cとなっておりますけれども、耐震Cの実力で耐震Bの地震が来ても大丈夫だろうかというのが前回いただいたコメントでございまして、私どもはそのときは口頭で、もつはずでございまして申し上げましたけれども、今回きちんと耐震Bの実力はございますという説明をさしあげたいと思います。

また、配管に関しましては、今までは定ピッチスパン法で設計いたしますという設計方

針のみをお示ししておりましたけれども、ヒアリングで設計した結果についても、より詳細に御説明するようにとコメントを頂戴いたしましたので、本日はそれをあわせてお示すものであります。

それからまた、5ページ目のNo.3が未臨界板についての御回答でございます。STACYは緊急停止のためにカドミウムの薄板、安全板という機器を持っておりまして、自由落下で落とすとしておりますけれども、それとは別のものとして、設計基準を超える、想定を超える津波に炉心が水没したときに臨界にならないように、運転外炉心構成作業中に用いるカドミウムの板を別途持っております。これに関しましては設計基準を超える津波対応ですのでということで、前回の申請、8月30日の補正申請では添付書類に入れておりましたけれども、本文マターにというコメントを拝承いたしまして、本日、詳細をお示ししたいと考えて、情報をお持ちいたしました。

それから9ページ目のNo.4、ちょっとこれはいただいたコメントだけですと舌足らずですので補足いたしますと、スイッチを使用している、スイッチといいますのはSTACYは水位制御の原子炉でございますので、水面が上がり過ぎると反応度が入り過ぎることになります。それを防ぐためにフロートスイッチを、ロッドですね、棒の先にフロートスイッチをつけて、水面の上に構えておりまして、水面が上がり過ぎようでしたらポンプ停止ないしスクラム信号を発するという装置を持っておりまして、これをスイッチと言っておりますけれども、それに関するもの。

また、2ポツ目のスイッチのガイド管といいますのは、今まで正式な機器としてエントリーしてはいないものでして、許可の中にガイド管というものがあるということが一言書いてあるものでございますが、これは要するに炉心タンクの中にロッドをおろしていくときに、ただ、ぶらぶらとおろしていくのではなくて、さやが待ち構えていまして、その中にロッドが入るようになっておりますということでございます。これに関して、耐震機器としてエントリーしておりませんでしたので、書いておりませんけれども、本日、ガイド管が破損したとしてもSTACYの安全機能が失われることはないということについて、御説明をさしあげます。

また、正式に機器としてエントリーせよということになりましたら、未臨界板のようにコメントを拝承いたしまして、入れさせていただくことになろうかと考えております。

10ページ目は、審査会合ではなくてヒアリングで頂戴したコメントでございますけれども、STACYの起動用中性子源でございます。STACYは起動用中性子源として74GBq、20Ciのア



メリシウム・ベリリウムの中性子源を持っておりまして、これは旧許可ですね、古いSTACYからずっと同じものを使っておりまして、今後も使用するつもりです。大きさとしては大体3cmぐらいのステンレスのカプセルの中にアメリシウム・ベリリウムが入ってまして、それをワイヤーで炉心タンクの中に入れまして、また引き抜くというものでございます。これに対して第4条、反応度制御に関する御説明をするようにというコメントを頂戴いたしまして、小さなものですし、反応度はほとんどございせんけれども、それに関して言及することをさせていただきたいと思っております。

以上が概要でございますので、では担当のほうから詳細を御説明させていただきたいと思っております。

日本原子力研究開発機構（石井技術副主幹） 原子力機構の石井です。

資料3に基づいて、No.1から順を追って回答させていただきます。

まずNo.1ですけれども、耐震Bクラスの給排水系配管の主要弁について、以下の情報が見当たらないということで、まず1)で、加振試験によって動作機能の維持を確認した加速度以下とする設計となっていることが分かる情報と書いてありまして、基本的に耐震評価に係る情報が不足しているというコメントかと思っております。この解答につきましては、 についてということで、耐震Bクラスの主要弁はJSMEに規定するクラス3弁の検査方法が適用されるJEM1423という原子力発電用バルブの検査というものがありまして、これに合格したものを使用する。これをもって耐震強度を確保する考えに基づいておりますので、この旨を記載したいというふうに考えております。

あと、なお書きのところにはJEAC4601について、弁については設計・建設規格に基づいた設計を実施する場合には十分な強度を有することが一般的にわかっているということで、地震荷重に対する強度評価を行わなくてもよいという、この旨が記載されているというような内容になってございます。

あと、2)の主要弁の支持の耐震設計の情報ということで、こちらについては1ページの下に急速排水弁の支持構造図というもので、こういった構造図を新規に追加しまして、この場合は壁からサポートをとって、急速排水弁を支持しているという情報になりますが、同様に、耐震Bクラスの主要弁について、同様なサポートの情報を載せて、補正したいというふうに考えております。

続いて、めくって2ページ目に配管のサポートについての情報も同様に追記することということで、配管についてはこれまで耐震Cクラスで、特に確かに構造図等を載せていな

かったんですけども、上の構造図に示しましたように、配管支持サポートの構造図ということで、こちらは天井から門型のサポートを敷設している絵になりますけども、こういったものを幾つかのパターンに分けまして、サポートの支持の方法を追記して補正したいというふうに考えております。

あと二つ目ですが、定ピッチスパン法に基づく耐震強度計算の結果として、各配管の最大支持間隔、こちらのほうも、これまでは定ピッチスパン法で設計して敷設するという設計方針だけを記載しておりましたが、具体的な最大支持間隔、こちらのほうを記載して補正したいというふうに考えております。

中身につきましてはこの下の表になりますが、STACYで今敷設を考えている給排水系の配管、大きいものは200Aから、小さいものは25Aまでありますけど、それぞれの直管部、曲がり部、分岐部、集中荷重部といった、こちら辺の定ピッチスパンの支持間隔を示して補正したいというふうに考えてございます。

あと、続いて3ページに行きまして、No.2が前回の審査会で直接いただいた内容になっています。耐震Bクラスの給排水系の主要弁に接続される配管を耐震Cクラスとしても、地震時の閉塞により急速排水ができなくなることはないことについて説明することということで、今回モデルを考えまして、応力評価を持ってまいりました。

その内容が3ページの排水系配管の計算モデルということで、排水系の両端支持モデルを考慮しまして、そこに耐震Bクラスの地震動、STACYでいいますと0.29になりますけども、こちらの地震動を考慮して応力評価を行っております。それぞれ応力評価の項目としましては、曲げとせん断、この二つを考慮しております。

そちらの評価結果を4ページに記載しておりまして、4ページの一番下になります。排水系配管に限っていいますと200A～80Aの配管になりますので、こちらの応力評価を行った結果が算出応力ということで、最大のもので4MPa、最小ですと1MPaということで、許容応力に対して十分な余裕があるということで、確認しております。

戻っていただいて、3ページの文章のなお書きのところに申請書に書く内容を記載しておりますが、設工認の申請書においては添付書類の耐震性についての説明書の中で排水系配管、耐震Cクラスは耐震Bクラスの設備に適用される設計用地震力を考慮しても健全性が維持され、閉塞することがないように設計する、こういった旨を申請書には追記したいというふうに考えてございます。

続いて、5ページに行きまして、No.3、未臨界板を本文マターにするということにつき

ましては、ここに示したとおり、まず設計条件で未臨界板耐震クラスにつきましては貯蔵設備の未臨界確保のためのボロンシートと同様に、耐震Cクラスということを考えてございます。あと吸収剤、あと、そこから吸収剤の設計条件と構造上の設計条件ということで未臨界板の幅とか厚さ等を考慮しております。

機能としましては、津波による浸水に対し、炉心の未臨界を確保することという、こういった設計条件を追記したいというふうに考えております。それを受けまして、設計仕様としてこういったものを追記するというふうに考えてございます。基本的には安全板と同等の記載内容を考えてございます。

続いて、7ページが未臨界板の構造図になります。未臨界板の構造図は、短いほうが220の幅になりまして、長手方向が1,550といった、こういったものになりまして、中に障子の格子状のような、枠板と呼んでいますが、こういったものを設けまして、全部で10枚の中性子吸収剤を入れるというような、こういうような構造になっています。

未臨界板につきましては、安全板と異なって、炉心構成作業時に自立させて使うというのがありまして、少し強度を強くしなければならないというのがありまして、このような枠板を少し細かく入れて強度を出しているというのが少し安全板と異なる点になります。後ほど、ちょっと耐震性の中で説明申し上げたいと思います。

あと、8ページに未臨界板の工事フローシートということで、それぞれ材料入手から現地搬入まで、必要に応じて材料と外観寸法検査、こういった検査項目を考えております。

先ほど申し上げた未臨界板の耐震性の評価につきましては11ページにございます。11ページに未臨界板の耐震性についての説明書ということで、まず、1.の概要の一番最後の部分ですが、未臨界板の耐震性については安全板の評価結果、STACYにおいては安全板については加振試験を行いまして、耐震Bクラスの耐震性を有するというものを現在、添付書類に記載しているところですが、その安全板の加振試験に包含されるということを今回この説明書の中では示すものになります。

具体的には2.の未臨界板の特徴ということで、安全板と同様に中性子吸収材であるカドミウムをステンレス鋼で被覆した構造となっております。安全板と構造上の異なる点としては、中性子吸収材や枠板の厚さが厚くなっているということ、並びに先ほど申し上げたとおり、中間格子が入っていることなどが挙げられます。これは、未臨界板を炉心タンク挿入時に自立させるため、つり下げ型である安全板より強度を高くするためこのような構造としているというふうになっています。

2.2ポツで未臨界板の使用上の特徴ということで、一つ目のポツに、安全板のような落下衝撃が加わるものではないということ。二つ目には、地震発生時に未臨界板は安全板と同様に、格子板と棒状燃料によって支持される。あと、三つ目は、安全板と同様に、ほかの構造物と共振するおそれはないというような特徴がございます。

2.3では、最後、安全板の耐震性の比較ということで、安全板については、想定を超える地震動を加えた加振試験を実施し、その耐震性を確認していると。未臨界板については、安全板と同じ材質、同様の形状であることに加え、安全板より高い強度を有する構造であると。このため、耐震性は安全板の耐震評価に包含されるというふうに考えているところでございます。

簡単ではありますが、12ページに未臨界板と安全板の構造比較ということで、特に太字に書いたところですかね、枠板については安全板が0.5mmに対して、未臨界板は厚さ1mmという厚いものを使用すると。あと、中間格子のあり、なし。中性子吸収材も安全板が0.5mmに対して、厚さが未臨界板は1mmと。機器重量につきましても、安全板が約10kgというのに対して、未臨界板も約5.5kgというような内容になってございます。

続いて、9ページにちょっと戻っていただいて、先ほど冒頭に井澤のほうから話がありました、スイッチの耐震評価とスイッチガイド管の耐震の考え方についてということで考え方をまとめてございます。そちらが13ページになります。

13ページにスイッチの耐震強度評価とスイッチガイド管のスイッチ類等への波及的影響に係る考え方についてということで考え方を示したものになります。結論としましては、まず、スイッチロッド部については、先ほど申し上げたとおり、地震時に安全機能を期待しないということで、耐震強度評価を行わないということになっています。炉心への波及的影響も与えるおそれがないので、この観点からも耐震強度評価は不要と。あと、スイッチのガイド管についてもスイッチ類や炉心に波及的影響を及ぼすおそれがないということで、耐震強度評価が不要ということになっていますが、具体的にその考え方については14ページに書いてございます。

まず、2.のスイッチ類の耐震強度評価ということで、二つの観点から耐震強度評価の必要性の有無を検討してございます。

まず、(1)の安全機能の観点ということで、 に書いてありますが、設置変更許可申請書の耐震重要度分類では、許可基準規則の「耐震重要度分類の考え方」に基づいて、安全機能を基準に分類しているところです。 、 に書いてあるのが、これらのスイッチ類

については、停止系に係る安全機能を有しているということで、耐震Bクラスにまずは許可書の中では分類しております。 に書いておるのは、しかしながら、耐震Bクラスの地震が発生した場合には、STACYはスクラムするということで、25Galという非常に小さい地震度を感知して、STACYはスクラムしますので、その際にはスイッチ類の期待すべき安全機能はないというのが現状でございます。

したがって、 で書いているのが、安全機能の観点からは耐震Bクラスに分類されるが、地震力が作用した場合は、その安全機能に期待しないため、スイッチ類の耐震強度評価を行う必要がないというのが安全機能の観点からの結論になります。

続いて、15ページに書いてあるのが(2)として、炉心への波及的影響の観点でまとめたものになります。

として、スイッチ類の本来の安全機能の観点から整理した耐震強度評価というのは実施する必要がないと先ほど申し上げたとおりなんです、これらのスイッチ類というのは炉心タンクの上部に設置するため、スイッチ類の構成部品、具体的には駆動装置フレームとスイッチロッド、この二つに分けて炉心への波及的影響という観点から耐震強度評価というのを検討しております。

に書いております、まず、駆動装置フレームにつきましては、炉心タンク上部に設置するというので、こちらは耐震Bクラスの強度評価を実施しております。

のスイッチロッド部が今議論になるところなんです、これにつきましては、スイッチロッド部が万一破損した場合でも、炉心は適切な耐震強度を有する格子板フレームに保護されるため、波及的影響を与えるおそれはなく、耐震強度評価を行う必要はないということで、こういったことから、安全機能の観点からも波及的影響の観点からも、スイッチロッド部については耐震強度評価を行う必要がないということを考えております。

あと、3.で記載しておりますのがスイッチガイド管の話ですが、スイッチガイド管のスイッチ類と炉心への波及的影響に関する考え方ということで、結論としましては、 、 に書いてありますが、いずれもスイッチ類にも、あと、炉心にも波及的影響を与えるおそれはないということで、スイッチガイド管についても耐震強度評価を行う必要がないというふうに考えているところです。

スイッチガイド管の耐震評価については以上になります。

あと、ページが10ページに戻っていただきまして、No.5になります。起動用中性子源について、第4条への適合性について説明が見当たらないということで、第4条は試験用原子

炉施設の機能ということで、反応度制御に関わるところですが、この説明について起動用中性子源についての記載を追加するということを考えております。

具体的には冒頭ありましたが、説明があったとおり、起動用中性子源の反応度効果を解析で確認しましたところ、その反応度変化は無視できるという結果が得られておりますので、その旨を記載したいということで、STACY施設は、既設の起動用中性子源を用いて原子炉を起動し、給排水系による水位制御にて原子炉の反応度を制御し、核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有する設計となっていると。なお、起動用中性子源による反応度変化は無視できると、こういった3行を記載して追加、補正することを考えてございます。

資料のほうは、説明は以上になります。

山中委員 質問、コメントはございますか。

榊見チーム員 規制庁の榊見です。

未臨界板についてちょっと確認させていただきたいんですが、8ページの工事フローに、先ほど少し材料検査とか、外観検査、寸法検査をされるという御説明がありましたけれども、これは現地に搬入して組み立てて、格子板ですとか燃料棒ですとか、そういったものとちゃんと干渉せずに組み立てられるんだということの確認とか、そういう検査は予定されていないのでしょうか。

日本原子力研究開発機構（石井技術副主幹） 原子力機構の石井です。

寸法どおりに製作すれば格子板に入るということは自明ですので、そこまでは今のところ考えておりません。

榊見チーム員 規制庁、榊見です。

安全板よりも肉厚であって、あと、自立型でちょっと下のほうが十字型になっているんですかね、構造材がちょっと余計というか、安全板とちょっと違う構造だということで、その辺りで、ほかの構造材なり燃料棒なりと干渉しないということがわかるように、ちょっと図面等で補足していただくことはできますでしょうか。

日本原子力研究開発機構（石井技術副主幹） 原子力機構の石井です。

それでは、はい。問題なく据えつけられるというようなことがわかるような構造図を追加して、補正させていただきたいと思います。

榊見チーム員 規制庁、榊見です。

よろしく申し上げます。

山中委員 そのほかはございますか。

川末チーム員 規制庁、川末です。

No.4のスイッチ類及びガイド管に関してなんですけれども、御説明では、設置許可においては安全機能の観点からこの耐震重要度分類をしているという御説明で、設工認の段階で、実際は耐震上機能を有しないから耐震Bではないというふうに御説明いただいているところなんですけれども、実際に提出していただいている設置許可申請の中においては、地震により発生するおそれのある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点からということで、安全機能というわけではなくて、公衆への影響を防止する観点から耐震重要度分類を定めているというふうになっております。

その結果がBクラスとして設置許可で示されているところだと思うんですけれども、これにつきましては、設置許可での説明と、設工認における説明が矛盾すると思っているんですけれども、これについてはいかがお考えでしょうか。

日本原子力研究開発機構（石井技術副主幹） 原子力機構の石井です。

それにつきましては、18ページに許可基準規則の耐震重要度分類の考え方というフローを示しておりますが、この具体的な分類方法の中で、まず、最初のフローのスタートとして、停止機能のみは維持されると仮定するというのがスタート地点になっておりまして、STACYでは、この中で停止機能のみは維持されるものとして最大給水制限スイッチとか、スイッチ類、こういったものをまずこれに仮定してフローをスタートさせておりますので、そこでBクラスにまずは分類しているというような流れになっています。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） ちょっと補足させていただきますと、確かにちょっと矛盾するような感じをお持ちになるのは当然なのでございますけれども、今、石井から申し上げましたように、許可基準規則の中で地震により発生するおそれがあると、地震が起因というふうに書いてございますけれども、許可はそのオウム返しでございます。

ただし、具体的なフロー図を見ますと、地震起因という話ではなくて、安全機能は全て網にかけるというフロー図になっておりまして、このフロー図に従ってみますと、地震起因でなくても網がかかると。これは、私どもとしては、網が幅広にかかるので、こちらのほうがよろしかろうということで、地震起因で何も起こらないような機器も耐震Bに分類されるということが起きてございます。

ただし、そこで、要するに、地震起因で壊れないようなものも耐震で高いランクになってしまいますけれども、設工認の技術基準規則を見ますと、それでは地震に耐えなければ

いけないのかということ、設工認の中では、損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないと。地震で壊れないものでしたら、放射線障害を及ぼすことがなければ適合するという書き方になっておりますので、即えるかなと思ひまして、このような分類になっております。

一見矛盾するようではすけれども、地震起因で壊れないようなものに対しても耐震Bクラスになっているのは、このような事情でございます。

川末チーム員 規制庁、川末です。

現在の申請において、波及的影響からBであったりとか、また、使用時じゃないときには耐震の観点から機能を要しないのでBクラスとはしていないという説明自体は妥当であるかということはあるんですけども、設工認の確認の観点というのは、法の第27条第3項の第1号の観点から、設置許可との整合性を確認することになっております。その観点から考えると、本来は設工認の段階でこのような説明をするのではなく、設置許可の段階ですべきものだと思います。

ただ、先ほども申しあげましたように、実際の地震時には先に地震計のほうでスクラムするので、実際は安全機能というのは25Galまで担保できれば問題ないということで説明は成り立つと思いますので、設工認にあっては、今回なぜ、どのような観点から、もともとBクラスとしていたものをBクラスでなくてもいい。ただし、波及的影響の観点からBクラスとすること。また、使用時においてはBクラスは必要ないということをきちんと御説明いただければと思います。

また、これに関連してですけれども、使用時にあっては、Bクラスと耐震評価を実施する必要ないということで御説明いただきましたが、当該安全機能を少なくともスクラムするまでは担保する必要がありますので、これについての耐震をどのように考えるかについては、これまでヒアリングで実際はCクラスで設計しているというふうに伺っておりますので、これについて設工認の上で明らかにしていただければと思います。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

はい。コメントは拝承いたしまして、そのように設工認の中で御説明して補正させていただきます。

山中委員 そのほか、いかがですか。

川末チーム員 規制庁、川末です。

もう一点、スイッチ類関係ですけれども、ガイド管につきましては、ステンレス鋼で設



置するという事で、影響がないということだったんですけども、そもそもスイッチガイド管の役割というものがどういうもので、安全機能とは関係ないものなのかというのがまず不明なので、それについて御説明いただきたいということと、あと、材については説明があったんですけど、ガイド管の取り付けについてはどのように考えているかについて御説明いただけますでしょうか。

日本原子力研究開発機構（石井技術副主幹） 原子力機構の石井です。

ガイド管につきましては、炉心タンクの上部と炉心タンクの下部、その2点で支持することを今考えてございます。

あと、すみません。ガイド管の役割としましては屈曲を防止すると。具体的には、スイッチロッドがおりてくる通路を確保するという事で、そこに何か物が置かれていて、作業員の誤操作でスイッチロッドを動かしてしまった場合に、スイッチロッドが曲がってしまうという、そういったものを排除するためにガイド管を設けるというのが役割になってございます。

川末チーム員 規制庁、川末です。

ガイド管について、安全機能がないこと。スイッチのロッドが通る経路に物があることによって、ぶつかって曲がってしまうようなことがないことを担保するために設置するものであること。また、本日の説明の中で、炉心のほうに波及的影響を及ぼすようなものではないということは理解いたしました。

ただ、何せ安全機能を要するもののそばについていますので、これが設工認の申請の対象とは、設備とは思いませんが、これについてどういう材料で、どういう取り付けをして、スイッチロッドに影響を及ぼさないことについて、参考情報として記載いただければと思います。

以上です。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

はい。コメントを拝承させていただきます。材料や取り付け等、必要な情報をつけ加えて補正させていただきたいと考えます。

山中委員 そのほか、いかがですか。

三好チーム員 規制庁の三好です。

最後のスイッチガイド管についてですけども、これを設置している理由というのが構造上のものではなくて、どちらかというと、要するに誤操作等でスイッチが上下するとき

に物にぶつかって壊れると、そういったものを防ぐという、そういう対応のものだという御説明でしたけれども、こういったものは今、現STACYにはこういうものはついていないと思いますけれども、そういうものを炉心構成の段階でこれをつけるんだと思うんですけれども、そういったところでは保安規定なり、運用下部規定で、これを取りつけるということがハード的にはちょっと追加されるのかなというふうに思いますけれども、その辺の対応をどう考えているのでしょうか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

ガイド管はずっとつけているつもりでございますので、今、御懸念がありましたとおり、うっかりないまま運転するという事はないと考えます。

三好チーム員 規制庁の三好です。

そうすると、これはあれですか。もう常設で、特に炉心に依じて変更はしないと、そういうものだと考えていいんですか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

はい。御理解のとおりで、ずっとつけたままにするつもりでございます。

三好チーム員 規制庁の三好です。

了解しました。

あと一点、No.5の起動用中性子源による反応度の件なんですけれども、これは検討していただいて、反応度効果は無視できるという結論を得たということですが、これはどういった炉心で実際の反応度としては幾つかという、そういうものは今お答えいただけるのでしょうか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

ヒアリングでコメントをいただきましてから解析をいたしまして、今まで設工認の中で代表的な炉心としてお示ししているものの中から、格子間隔は3種類ございますけれども、1.27cm、1.50cm、2.54cmでございます。70cmの臨界水位の炉心を代表的なものですといって例をお示ししたのが1.50cmでございます。

その三つの炉心に関して中性子源を実際にモデル化して、動かして評価をいたしまして、ちょっと非常に小さい二、三cmのものなので、モンテカルロで見るのが相当難しかったんですけど、5億粒子で計算いたしまして、プラマイ1セントぐらいのところまで切り下げてやりまして、出た結果が一番反応度が入るところで1セント程度、もちろんプラマイ1セントのエラーがついていますので、1セントといってもさらに上下することはあろうかと思

いますけれども、なかなかその程度であると。運転上の私どもの超過反応度は30セントでございまして、それに比べて無視できるということを今回書かせていただきました。

三好チーム員 規制庁の三好です。

小さいということについての評価にはなっているんだと思うんですけど、やはりこれで確認をいただいたのは、通常こういう中性子源は、機器によっては反応度が十分無視できるようなところに、いわゆる実験ごとに置くという、そういう自由度があるので、ある場合にはこういった評価は特に要らないと思うんですけども、今回のSTACYの場合はもう固定されているということで、改めて評価していただいたんですが、実際は70cmというのは平均的な炉心高さになるのかもしれませんが、反応度的には恐らく40とか、一番低い炉心のほうが値としては大きくなるんじゃないかというふうに、ちょっと予想は今のお話を聞いてしているんですけども、それでもちょっとその辺については少し確認をいただいたほうがいいかなというふうには思っておるところです。

この表現自身は特に変えなくてもいいのかもしれませんが、もともとそもそもこの炉心の終わりの直下のところにこういったものが入っているんで、その一番低域の炉心でどれくらい増えるのかというところが定量的に抑えたいということだったので、もし可能であれば、一番低い炉心でどのくらいかということを追加的に検討いただきたいと思います。いかがですか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

まず、評価自体は私どもとしてはお受けいたしますけれども、今おっしゃられた趣旨でございまして、STACYは多種多様な炉心を構成するといっております。中性子源がそれによって動かさないから、条件によっては反応度があるのではないかとということが御懸念ということが今わかりました。

そういたしますと、無視できるというよりは、運転上の反応度30セントの中で考慮するとしたほうがよろしいかなと思いました。つまり今回は代表ケースで、しかもモンテカルロでやりましても、ある、ないというところをぎりぎりやるよりは、運転の中で管理するという方向性のほうがよろしいのではないかと今ちょっと考えましたが、いかがでしょうか。

三好チーム員 規制庁の三好です。

ちょっとそこを管理にするのか、特に起動用中性子源というのは通常の使い方をしてる限りでは、最初に入れて、実際に水を入れるわけですから、そんなに臨界に近くなると

ということはないわけですが、ただ、起動用中性子源というのはいわゆる実験設備的な使い方も当然今は許されているわけで、臨界近傍でこれを動かすと、抜いたときに入るのか、入れたときに入るのか今の解析結果ではちょっと見にくいのかもかもしれませんけれども、いずれにしてもそういう意味では、装置の機能としては検討というか、設工認に出されている実験用の案内管の中を動く駆動装置と全く同じ性質を持っているわけですね。

ですから、そういう意味で、ある程度、後の管理でと言われますけど、結局そういうスピード、速度が幾つだったか、今ちょっと細かく覚えていませんけれども、そういったものは固定されていて、かつ常に臨界実験装置としては固有のもので、いつも使うものですから、それを全部管理に戻すというよりは、一番厳しいところの炉心で30セントなり、あるいは30セント/sというのは特に問題にならないと言っていたほうが明確かなというふうに私は今思っていますけども。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

今おっしゃっていただきましたけれども、これが最も厳しい炉心であるということをお示しする議論がなかなか難しいのではないかとのことですね。STACY、多種多様な炉心、構成いたしますと言っております以上、ここで、これが究極の中性子源がきく炉心ですというのは、なかなかお示しできるものではないのではないかと考えます。

実際上でございますね、私どもは、炉心の反応度の管理については、当然、中性子源込みで管理をいたします。実用上ですね。中性子源はあまりきかないといっても、ステンレスは中性子吸収がございますので、引き抜いたら恐らくポジに入る。とことん見ていけば正の反応度があるはずであると考えます、引き抜くとですね、ものとしては入れたら吸収剤が入ってくるわけでございますので。したがって、無視できると言ってしまうよりは、後段のほうに任せていただいて、私どもの核的制限値の中で管理いたしますという御説明のほうがよろしいかなと。とりあえず御指摘の炉心で解析するということは可能でございますけれども、いかがですか。

三好チーム員 規制庁の三好です。

ここで書いてあるような反応度は無視できるというのは、ある程度の厳しい炉心で、1セント行くか、行かないかということであれば、もうこういう表現でもいいかと思えますけれども、今言われたように、ある程度STACYで組む炉心で、こういった中性子源の出し入れが反応度的な影響を与える、場合によっては、それが核的制限値を超えるような効果も持つと、ちょっとそういう炉心があるかどうかというのは、私がちょっとすぐ今判断で

きませんけれども、ある程度こういったもう場所が固定していますから、それで厳しい、先ほど言いましたけど、裸というか、水位が低い炉心のほうが当然厳しくなるので、その辺りのところを少し、かつ反応度転嫁率ということを考えれば、水平断面の小さい炉心ということになるんだと思うんですね。

ですから、基本的には最適な減速度の炉心のところで、一番小さい炉心を組んだところでこの評価をしていただいて、それが30セントに満たない、あるいは30セント/sにこの速度から行って行かないということが明らかになれば、それはそれでもう後の、いわゆるこれは実験用設備で、特別にそういう炉心の中に入れて、今まで議論したようなことを、あと担保するというものじゃなくて、常設のもので常に使うものですから、それを常に各炉心ごとにこれの反応度を確認しますとか、そういったものはちょっと本来の臨界実験装置のあれから行って、ちょっと別の負荷を加えるんじゃないかなというふうに思います。

そういった観点から、ある程度厳しいところで核的制限値を守ることが見通しがつけば、もう特に管理は要らないというふうなほうが安全上、担保の上でも、あるいは実験場の自由度の上でもいいんじゃないかと個人的には思いますけれども、少し検討いただければと。いきなり今の時点で、これまでの実験用装荷物の駆動装置とみたいに、と同列に、いわゆる常設の実験を起動用中性子源をそれと同じように管理するというのは、これはちょっと検討が要るのではないかなと、評価が要るのではないかなというふうに今は思うんですけど。

規制庁の三好ですけれども、ちょっとつけ加えていいますと、そもそもこれが、要するに確認の意味でやっていただいたんですが、最初はね。ですから、そういう核的制限値に抵触するようなものが出てくることがないことが前提なんですけれども、通常は、ほかの設備は、この起動用中性子源というのは反応度のことを考慮して、ある炉心から離すとか、距離を設定するとかということができるとして、このSTACYではそういったことができないと。かつ、STACYのこの炉心では、結構下部の反射対のあれが少ないんで、中性子源の影響を受けやすいという特徴が見られますので、それで、そういった背景もあって確認をしてくださいと。

逆に、これがもしそういう炉心に影響を与えてしまうということであれば、場合によっては中性子源を入れる位置を変えるとか、そういった、いわゆる設工認のハードのほうにも関わる問題ではないかというふうに思います。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

まず、STACYは、確かに中性子に入れる道は1本でございますけれども、途中でとめることもできますので、炉心に対する距離を変えるということ自体は、そこはちょっと誤解がもしありましたら正させていただきますと思います。

したがって、大きな効果があるようでしたら、中性子が届くけれども、反応度効果はないと。アメリカウム、ベリリウム、中性子、かなりエネルギーがございますので、届かせて、もし反応度があるような炉心で組むときには、炉心の近くまで持って行くけれども、反応度が持つていくところまではいかないという操作は当然可能でございます。したがって、そういう運用もさせていただきます。したがって、ハード自体を変える必要はないのではないかと思います。

三好チーム員 規制庁の三好です。

ハードを変えるというのは、そういう中性子源の反応度が調節できないということが前提で申し上げているんですけども、通常、この中性子源挿入というのは、いわゆる起動するための条件になっていて、インターロックになっていますよね。ですから、全挿入なりなんなりのそういうスイッチがあって、入る場所というのは固定されているという理解なんですけど、そうではないということですか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

はい、そうではないです。このルート上のいずれにでも中性子源をとめることができますので、もちろん二次元的に自在に動かすことはできませんけれども、炉心からの距離は任意設定でございます。

三好チーム員 そうすると、起動用中性子源が入っているという全挿入についてのインターロックは、今回のSTACYは取り入れていないという、そういう理解でよろしいですか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

起動用中性子源に係るインターロックは3cps、いわゆる中性子束がちゃんと立つということが条件でございます、中性子源の位置はインターロックに入ってございません。

三好チーム員 規制庁の三好です。

挿入位置が一位じゃないということはわかりました、理解しました。ただ、要するにこういったものが影響を与える可能性があるという部分についてはそんなに、今回解析をやっていただいたということであれば、解析自身は難しくないと思いますけれども、これはあくまで希望ですけども、ある程度、そうなるとスピードというよりは、どちらかというと30セントとか、そういったところにワースを持つ場所というか、条件があるのかとい

う話になると思いますけれども、そういったところを少し明確にしてもらったほうがいいのかなというふうに今は思っております。

ですから、その辺は単に運用というところは、ちょっと今もう少し検討が要するというのが私の考え方です。どちらかというところ、ある程度の炉心構成範囲に対して十分30セントは超えないようなところに設定できるということを示していただければ、あとの後段の規制は要らないんじゃないかなと、これは今の意見ですけれども。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今のやりとりを聞いていますと、今回のNo.5の10ページでは、反応度変化は無視できるというふうに書いてあるんですけど、無視できるという根拠が、そういう設計上、中性子源が与える影響というのは30セントに比べてもう微々たるものなのだという意味だと思っていたんですけど、いろんな炉心を組み入ることによって反応度がかわったりとか、それとか、運用でそこら辺は管理するとかという話があって、ちょっとこの無視できるの前提上限が、我々の理解と、あと、JAEAの理解で、事実関係としてまだ確認できていないところがあると思いますので。事実関係については、我々事務局のほうでヒアリングで確認して、論点となったことをここで議論したいと思いますので、今、事実確認についてすごい長い時間議論していたようなことになるとと思いますので、そこら辺はヒアリングでちゃんと確認して、論点を次にちゃんと審査会合で議論できるようにしたいと思います。

山中委員 よろしいですか。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

反応度変化が無視できるというのは、確かに微々たるものということで申し上げました。ただ、いろいろと条件を変えたらというようなことをおっしゃられましたので、理論的にはというような話にちょっと入ってしまったところがございます。

ただし、事実確認の中で御理解いただいたと思いますけれども、STACYの中性子源は入れたら定位置に行って、反応度が減らせないというものではなくて、任意位置に止めることができますので、微々たるものにするのが容易であると考えます。そのような意味で申し上げております。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

微々たるものと言われている前提の情報が、我々の理解と多分JAEAの理解で必ずしも事実確認として一致していないところがあると思いますので、それについてはちゃんとヒアリングで確認して、それで、ちゃんと論点として整理されたことをちゃんと審査会合で説

明していただいて議論したいというふうに思います。

日本原子力研究開発機構（井澤マネージャー） 原子力機構、井澤です。

はい、承知いたしました。ヒアリングで御説明さしあげたいと思います。

山中委員 そのほか、いかがでしょう。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今回説明があったところの技術的な論点については、先ほどの、例えばスイッチ類については、耐震クラスの整理について、設工認の申請書で補足されるということでしたし、先ほどの中性子源についても無視できるというところが多分変わらないのではないかと思うんですけど、まだその事実確認としてのそういう整理がまだ済んでいないところがあると思いますので、それについてはヒアリングでもう一回確認して、審査会合でまた議論したいと思います。

あわせて、最初に優先順位の整理があったときに、STACYについては、運転の炉の順番としては優先順位は低いんですけど、そういう設備を設計したり、製作したりする観点から、今年度中に認可が必要という説明があったと思うんですけど、それについても詳細にヒアリングで確認して、今、認可の審査をやる必要があるのかというのもあわせて確認したいと思います。

日本原子力研究開発機構（小川次長） 原子力機構の小川です。

了解しました。

山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

最後ちょっと議論がうまくかみ合わなかったようですが、ヒアリングのほうで論点をきちっと整理していただいて、改めて審査会合で議論させていただければと思いますが、よろしく願いいたします。

それでは、議題3をこれで終了いたします。ここで出席者入れ替えを行いますので、5分程度中断して、17時35分再開としたいと思います。

（休憩）

山中委員 それでは再開いたします。

次は、議題4、JAEA原子力科学研究所の周辺監視区域の変更に係る保安規定の変更認可申請について議論を行ってまいります。

それでは、資料について説明をお願いいたします。

日本原子力研究開発機構（角田次長） 原子力機構の角田でございます。どうぞよろし



くお願いいたします。

本案件でございますけれども、原子力科学研究所原子炉施設保安規定【周辺監視区域の変更について】という内容でございます。原科研の隣接事業所でございます、日本原子力発電株式会社、こちらにおきまして、東海第二発電所の防潮堤の設置工事があるということ。これを踏まえまして、一時的に原科研の周辺監視区域の境界を変更する必要があります。これに伴いまして、原科研の原子炉科学研究所原子炉施設保安規定に定める周辺監視区域の図面の変更を行う内容になってございます。

内容につきましては、担当のほうから説明いたします。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） それでは、資料について、原子力機構の阿波から説明させていただきます。

まず、概要でございますが、1ページ目でございます。原子力科学研究所の隣接事業所である日本原子力発電株式会社の東海第二発電所は、平成30年9月26日付をもって、同発電所の新規制基準適合性確認に係る原子炉設置変更許可を受けております。原電は同許可において、高台への緊急時対策所等の設置、防潮堤の設置等を行う方針としております。

原子力機構は、「日本原子力発電（株）による原科研敷地の利用に係る覚書」に基づき、用地として原子力科学研究所の敷地の一部を貸与し、原電の工事進捗に合わせて敷地境界及び周辺監視区域境界を見直すこととしました。

めくっていただきまして、2ページでございます。周辺監視区域の変更の全体の計画でございます。原電の新規制基準適合のための工事進捗に合わせて、合計4回に分けて周辺監視区域を変更いたします。この変更の都度、原子力科学研究所の原子炉施設保安規定に定める周辺監視区域の図を変更いたします。

今回は第1回目の申請としまして、3ページに今回の内容を記載させていただいております。

東海第二変電所の防潮堤設置工事進捗に伴い、一時的に周辺監視区域の境界を変更いたします。変更箇所は図面の右上と真ん中辺りでございますが、赤で示したところがございます。今回の変更については、一時的な周辺監視区域の変更であることから、敷地境界は変更いたしません。

一時的な周辺監視区域変更の中身でございますが、めくっていただきまして、4ページでございます。第731回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、今年の6月20日に行われたものでございますが、こちらにおいて原電の資料2-1によりますと、防潮堤の

工事に伴い、汚泥の仮置き場等の作業エリアを確保する必要があるとのこととございます。この作業エリアの一部が周辺監視区域境界と干渉することから、一時的に干渉しない位置へ変更し、防潮堤の工事完了後にもとの位置に戻すというものでございます。右の図は原電の資料からの抜粋でございます。

続きまして、本変更に係る原子炉設置許可への影響でございます。まず、敷地境界の変更がないことから、敷地面積の変更はございません。2、周辺監視区域が変更される部分には、平常運転時の被ばく線量評価の境界上にはないことから、平常運転時の被ばく評価結果への影響はない。敷地境界の変更がないことから、事故時の被ばく評価結果への影響もございません。よって、原子力科学研究所の原子炉設置許可に変更はございません。詳細について、次のページに示します。

まず、6ページでございますが、現状の許可において、平常運転時の被ばく評価の方針でございます。平常運転時における気体廃棄物の放出による一般公衆の被ばく評価については、周辺監視区域外の人（一般公衆）の居住の可能性を考慮した陸側地点にて実施しております。右の図が被ばく評価の境界でございます。評価結果の評価地点については、それぞれその左下辺りでございますね、それぞれ評価地点を示しております。

この平常運転時の被ばく評価への影響でございますが、7ページでございます。東海第二発電所の周辺監視区域には人が居住しておりません。このため、被ばく評価時の境界の内側としております。このため、第1回申請で変更される周辺監視区域境界は、既許可の被ばく評価時の境界上にはなく、境界の内側での変更であるため、既許可の平常運転時の被ばく評価に変更は生じません。関係を示しているのが7ページの右側の図になります。緑線が平常運転時の被ばく線量評価の境界でございます。今回変更いたします周辺監視区域境界については赤で示す部分でございますので、変更する箇所は線量評価の境界上にはないということでございます。

めくっていただきまして、8ページでございます。事故時の被ばく評価についてでございます。事故時における気体廃棄物の放出による一般公衆の被ばく評価については、敷地境界外の人（一般公衆）の居住の可能性を考慮した陸側地点において実施しております。今回の変更では、敷地境界は変更しないため、既許可の事故時の被ばく評価に変更は生じません。

周辺監視区域の設定の考え方でございますが、9ページでございます。人の線量、または空気中もしくは水中の放射性物質の濃度が線量告示に定められた値を超えるおそれのある区域を周辺監視区域としております。実際には管理上の便宜を考慮して設定しており、

今回の変更におきましても、これらの値を超えるおそれはないとしております。また、「試験炉規則(7条)」の規定に基づき、周辺監視区域には人の居住を禁止し、境界に柵、または標識を設けております。

めくっていただきまして、最後のページでございます。周辺監視区域の運用等でございますが、立ち入りゲート等の新たな設置もないことから、出入り管理等の運用に変更はございません。

隣接事業者との境界につきましては、今回変更する一部が東海第二発電所の境界とダブっております。このため、第1回申請で変更する周辺監視区域の変更内容の施行時期については、本変更に係る原子力科学研究所の原子炉施設の保安規定及び核燃料物質使用施設等保安規定、並びに東海発電所保安規定及び東海第二発電所の保安規定の変更が全て認可を受けた後、新たな周辺監視区域境界にフェンス及び標識を設置後に施行したいと考えております。

説明は以上でございます。

山中委員 質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

加藤チーム員 規制庁の加藤です。

まず、1点確認をさせていただきます。P5ページに原子炉設置許可への影響ということで、三つの項目を掲げられていまして、まず、ここで言っている敷地境界、それとあと、周辺監視区域、それとあと、被ばく線量の境界、これが図のどこに当たるのか確認をさせていただきます。

日本原子力研究開発機構(阿波技術副主幹) 原子力機構の阿波でございます。

敷地境界でございますが、申し訳ございません。今回の資料に敷地境界そのものを示した図はつけておりません。敷地境界については、今回、3ページで御説明しましたとおり、一時的な今回の変更が周辺監視区域の変更であることから、敷地境界については変更しないとしております。

周辺監視区域の部分については、7ページの図を御覧ください。7ページの緑色の線、こちらが平常運転時の被ばく線量評価の境界となっております。黒い線が現在の周辺監視区域境界で、変更されるのは赤線の部分となっております。

事故時の被ばく評価の境界でございますが、こちらについては、小さくて申し訳ございませんが、8ページの青線のラインが事故時の被ばく線量評価の境界となっております。

以上でございます。

加藤チーム員 規制庁の加藤です。

まず、8ページ目で、平常時と事故時の線量評価をやる時の境界というのが、この青い実線のところと点線の実線であること。それと、恐らく、ここからはちょっと私の推測なんですけど、まず、敷地境界というのがP8ページの青い実線の部分から、7ページにある日本原電の敷地であったり、核管理センターとか、東大のところの敷地を抜いたところというふうに理解しているんですけど、それで正しいですか。つまり、9ページ目の点線のところに、さらに下の部分を加えたところというふうに理解しているんですけど、それで正しいですか。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

敷地の境界でございますが、南側については青線のとおりでございます。

北側の敷地に関しましては、ちょっと複雑な形状をしておりまして、ちょっと言葉では説明しづらいんですが。

加藤チーム員 規制庁の加藤です。

まず、そこは事実確認だけなので、ちょっと次回ヒアリングで確認をさせていただけたらと思います。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

ちょっと7ページのところで見ると、今回、周辺監視区域境界のところが変わりますけど、敷地というのはJAEAの敷地だと思うんですけど、この黒の点線ところ、右のほうですね。原電の敷地があると思うんですけど、その境界は、今回の保安規定の周辺監視区域の変更で敷地を変える必要はないのかというのをちょっと確認したいんですけど。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

まず、詳細についてはヒアリングの際にお示ししたいとは思いますが、右上の変更の箇所、7ページの上でいいますと、右側の変更箇所については、これは、周辺監視区域境界のみしか設定されていない境界ですので、ここは変わっても敷地にも何ら影響はないということでございます。

南側については、ここは敷地の境界も兼ねているラインでございますが、ここについては今回説明させていただきましたとおり、一時的な変更ということで敷地境界の変更はせず、周辺監視区域境界のみの変更とさせていただきます。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

北のほうは原電と、あと、JAEAの敷地の境界というのはどこになっているんですか。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

敷地の境界でございますが、北側につきましては、ちょっと小さい字で申し訳ないんですが、廃棄物埋設施設、第2保管廃棄施設、使用済燃料貯蔵施設と書いてあるのがJAEAの施設でございます。こちらの施設の敷地と、それに連絡する道路が機構の敷地となっております。

戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

そうすると、その右上の赤い点線の下の子い線というの、これは原電の敷地の部分ということなんですか。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

おっしゃるとおりで、原電の敷地上に原子力機構の周辺監視区域境界が引かれているということでございます。

加藤チーム員 規制庁の加藤です。

P3ページ目で、今回の申請は、周辺監視区域がこの黒点線から赤点線に変わるということになったと理解しておりまして、その場合、試験炉則、それからあと、線量告示で要求されている周辺監視区域の1mSv/yの担保について説明が必要になると考えておりますが、ここについて説明願います。

日本原子力研究開発機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

今回、変更後の周辺監視区域境界においても、今おっしゃられた1mSvを担保できるものでございます。具体的な詳細な値については、ヒアリング等で説明させていただきますが、いずれについても1mSvを下回る値であることを確認しております。

山中委員 よろしいですか。

できれば、いろいろ細かい点はヒアリングで確認をしておいていただいて、論点をきちんと決めていただいて、これはもう規制庁側もそうですが、設置者もあわせてヒアリングではそういう論点出しをちゃんとしておいていただくようお願いいたします。また次回、審査会合のときに議論させていただければと思います。よろしくお願ひいたします。

よろしいですか。

日本原子力研究開発機構（角田次長） はい。了解いたしました。

山中委員 それでは、議題4をこれで終了いたしたいと思ひます。

ほかに何かございますか。よろしいですか。

以上をもちまして本日の審査会合を終了いたします。