

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第348回

令和2年4月20日（月）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第348回 議事録

1. 日時

令和2年4月20日(月) 15:30～18:06

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

守谷 謙一 原子力規制部 原子力規制企画課 火災対策室長

阿部 允 原子力規制部 原子力規制企画課 火災対策室 火災対策一係長

上野 賢一 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

三好 慶典 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

大島 俊之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石井 敏満 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

宮坂 直行 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

釜江 克宏 京都大学 複合原子力科学研究所 特任教授

三澤 毅 京都大学 複合原子力科学研究所 教授

北村 康則 京都大学 複合原子力科学研究所 准教授

小林 徳香 京都大学 複合原子力科学研究所 技術職員

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

村山 洋二	研究炉加速器技術部長			
永富 英記	研究炉加速器技術 次長			
小林 哲也	研究炉加速器技術部	JRR-3管理課	技術副主幹	
木村 和也	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		
菊地 将宣	研究炉加速器技術部	JRR-3管理課		
井坂 浩二	安全・核セキュリティ統括部	安全・核セキュリティ推進室	主査	
曾野 浩樹	臨界ホット試験技術部	次長		
井澤 一彦	臨界ホット試験技術部	臨界技術第1課	課長	
小林 冬実	臨界ホット試験技術部	臨界技術第1課	マネージャー	
頼経 勉	臨界ホット試験技術部	臨界技術第2課	課長	
會澤 栄寿	臨界ホット試験技術部	臨界技術第2課	技術副主幹	
江口 悠太	臨界ホット試験技術部	臨界技術第2課		
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	
井坂 浩二	安全・核セキュリティ統括部	安全・核セキュリティ推進室	主査	

リサイクル燃料貯蔵株式会社

山崎 克男	取締役副社長 兼	リサイクル燃料備蓄センター長		
青木 裕	取締役技術安全部長 兼	貯蔵保全部長		
竹内 征	防災安全部	部長		
白井 功	貯蔵保全部	電気計装担当		
佐々木 淳	貯蔵保全部	貯蔵グループマネージャー		
千葉 一憲	技術安全部	技術グループマネージャー		

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原子炉設置変更許可申請について

(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) リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターの新規制基準適合性について

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2-1 JRR-3の設計及び工事の方法の認可申請書（その10）に係る追加説明事項

資料2-2 JRR-3の設計及び工事の方法の認可申請書（その11）に係る追加説明事項

資料3 STACY施設等の設置変更許可申請書について 概要説明資料

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（第2回）】

資料5 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の一部補正に対する主要な指摘事項

参考資料 使用済燃料貯蔵事業許可基準規則／事業変更許可申請書記載事項 整理表

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、第348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5点です。

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、

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について、

議題3、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可申請について、

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、

議題5、リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターの新規制基準適合性について審査を行ってまいります。

本日は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策のため、設置者についてはテレビ会議システムにより審査会合に参加していただいております。

それでは、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審査を行ってまいります。

本件は、本年3月16日の審査会合にて炉心の安全設計の評価条件の妥当性と固体減速炉

心の代表炉心の解析について説明をしていただきました。本日は、その続きと軽水減速炉心の代表炉心の解析について説明をしていただきます。

それでは、京都大学より資料1の説明をお願いいたします。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学の釜江でございます。

本日は、このような時期に審査会合を開催していただきましてありがとうございます。それでは、時間も限られていますので、早速、担当の三澤のほうから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。

本日、お手元の資料を御説明させていただくわけなんですけど、まず最初に、軽水減速炉心の解析の結果、それから、前回の積み残しであります固体減速炉心の一部解析結果について、御報告させていただきたいと思っております。

まず1ページ目からであります。

軽水減速炉心の解析ですが、これは2月17日の審査会合におきまして、代表炉心の選定について説明をいたしました。それについて簡単に復習させていただきたいのですが、C30、C35、C45、C60の燃料体、4列、5列、それから2分割炉心についてはC45とC60、そして、そのような2cm、5cm、7cm、10cm、15cmを分割幅にするものを代表炉心として取り上げるということでした。ただし、そのときも、もう解析したほうがいい項目がありましたら追加の代表炉心を入れるということで説明させていただいております。

3月16日の審査会合におきまして、代表炉心の解析の精度について報告させていただきまして、考慮した精度といたしましては、実効増倍率、制御棒反応度、反応度温度係数、即発中性子減衰定数、それぞれ、そこに記載のような精度で評価するというところでしております。

なお、同資料において臨界質量について±4%とするということを記載しておりましたが、これは検討が不十分がございましたので、検討の結果、この値については変更させていただきたいというふうに思っております。

それでは、早速、臨界量、動特性パラメータ等の結果について御説明いたします。

そこにありますとおり、炉心の臨界量、動特性パラメータ、反応度等の解析結果については、表1に示しているところでございます。

表1を見ていただきたいと思います。3ページでございます。

3ページのところに、各炉心の臨界量の解析結果を示しているところでございまして、

先ほど申しました代表炉心についての解析結果をつけているところでございますが、下線部をつけた炉心につきましては、温度係数が正になる可能性のある炉心ということで、追加の解析が必要との判断で、ここに新たに計算結果を追加しているところでございます。そこにありますとおり、ウランの臨界量、臨界燃料枚数等を求めたところでございます。

続きまして、5ページ目の表2におきましては、代表炉心の動特性パラメータについての計算結果を示しているところでございます。動特性パラメータ、温度係数、ボイド係数等についての結果を示しているところでございます。

今回の解析におきましては、計算精度等を考慮して、これらを判断するというようにしているところございまして、2ページ目からになっていきますが、2ページ目のところに各項目についての結果等を示しているところでございます。先ほど申しました燃料の装荷枚数、装荷量ですね。臨界量につきましては、前回4%という結果を示させていただいたのですが、我々の計算が若干不十分でございまして、当時、高濃縮ウランの結果をベースにして評価したものですから、低濃縮について改めて評価した結果、約7%ぐらいの解析精度を見込む必要があるということがわかったところでございます。これについては、補足-3で説明しているところではありますが、これについては、最後のほうで時間があれば補足したいと思っております。

その結果、7%程度の精度を見込む必要があるということで、代表炉心の解析においては、設置申請に書いております装荷量を満たすような臨界量であるということを確認することができました。

それから、これらの炉心については、炉心を構成することができる大きさであるかということの判断につきましても、現在の軽水減速架台の格子板の大きさから、これらのものは十分、炉心を構成することができるということを確認することができました。

反応度温度係数につきましては、核的制限値として $+2 \times 10^{-4}$ という値を最大値となるようにということを設置申請に記載しているところございまして、今回の炉心について、反応度の誤差を考慮しても、それ以下であるということを確認することができました。

また、 β_{eff} 、 ρ 、 β_{eff}/ρ 等につきましても傾向等を調べておりまして、グラフについては図4～6に示しているところでございますが、それらの傾向を確認することができました。これらについては、特に核的制限値になっているわけではございませんが、もし、これらが大きく変化するような場合があるとすれば、その間の炉心を代表炉心に加えるということをお願いしているところでございますが、今回の結果を見る限り、現在のこの結果、代

表炉心の結果で十分、 β 、 ρ 等を評価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。

続きまして、制御棒の反応度について説明したいと思えます。11ページ目でございます。

11ページ目から制御棒の反応度価値の計算結果について示しているところでございまして、KUCAの核的制限値というものは、そこに書いてあるような値でございます。

今回の代表炉心の解析においては、制御棒の反応度の解析精度は前回の審査会合にて18%というものを目安にするということを決めたところでございまして、結果について、表3に書いてあるところでございますが、表3を見ていただきたいと思えます。

表3の全ての炉心において、全反応度と書いたものにつきましては、もともと制限値としては1.5%、それから計算の誤差を見込んで1.77%というのが基準値になるわけなんです、全ての炉心においてその基準値を満足していることを確認することができました。

また、最大の反応度の制御棒、それが全体に対する割合というものが3分の1以下ということが規定されているところでございます。前回までの資料のところ、この誤差の評価について方法を示したところでございますが、若干、誤差の評価方法についてより詳しく調べたところ、これらの値、最大で28%ぐらいの値、例えばC45G0の5列というものは28%というような値になっているところで、誤差を考慮しても、これが3分の1以下、つまり33.3%以下であるかということを確認しなければいけないんですが、これにつきましても、別途、補足資料に書いておりますが、これが30.1%以下であれば規制値を満足することがわかっておりますので、これらの制御棒の反応度についても誤差を含めても3分の1以下であるということを確認することができました。

最後に、最大反応度添加率につきまして、これは、規制値は0.02という値でございまして、これに誤差を考慮しますと、0.0164という値になるわけなんです、これらの値についても全て規制値を満足しているということを確認することができました。

なお、最大反応度添加率を求める際には、中性子束分布をコサインフィッティングして反射体節約の値を用いて解析するわけなんです、反射体節約の値の誤差につきましても補足資料において説明しているところでございますが、誤差は0.1cm以下ということを確認することができて、それらを考慮したとしても最大添加率は規制値を満足しているということを確認したところでございます。

続きまして、ダンプ排水の反応度、これは15ページ目でございます。これは、炉心から水を排水したときの反応度を示したものでございますが、これは1%以上というものが規

制値になっているところをごさいますて、もし、これを制御棒の反応度と同様に18%の誤差を考慮するとすれば、1点何がし%以上ということが必要になるわけなんです、表4の結果につきましては、全てにおいて2%以上ということで、計算誤差を考慮しても十分、反応度を満足しているということがわかりました。

なお、この計算においては、軽水を全て排出したときの反応度を計算しているわけではなくて、上部から5cm程度、炉心の5cm程度のところまで水がなくなったときの反応度を求めているところをごさいますので、実際には、これより大きな反応度になることは明らかでございます。

なお、表4の計算は、これは拡散計算コード、SRAC CITATIONに使ったものでございます、別途、一部の炉心についてはMCNPを用いて、全て水がなくなったときの反応度、実際、実効増倍率を求めているところをごさいますて、表5でありますように、十分、未臨界になっているということを確認することができました。

続きまして17ページ目をごさいます。

17ページ目は、前回の積み残しであります固体減速炉心の解析において、中心架台の反応度というものでございます。中心架台につきましては、炉心のところから一部の燃料が抜けたときの反応度を求めるということなんです、実際には、A架台では3×3の9体、B架台では5×5の25体の燃料体及び反射体から成るものが中心架台でございますが、ここでは、簡略化した計算を行うために、燃料体1体と反射体1体のみを取り除いた場合の反応度を求めております。一部の炉心については、若干大き目にとっておりますが、これについては図面のほうで示しているところをごさいます。

このような一部の燃料をとったときの反応度を求めたものが表6でございますが、これらの結果、先ほど申しました1%に誤差を考慮したとしても十分に反応度は規制値を満足しているということを確認したところが表6でございます。

なお、これは、30cmの高さの炉心のみにやっているところをごさいます、これは、30cmの炉心が、炉心高さが小さくて横方向に大きい炉心ですので、これが一番厳しい条件になります。高さが40、50というものは、縦方向が長くなって、横方向の水平方向は小さくなりますので、当然、中心架台の反応度は大きくなりますので、厳しい条件で評価したものが表6でございます。

なお、この表6の計算は、これはSRAC CITATIONを使った計算でございますが、この計算の妥当性を確認するために、別途、MCNPによる解析も行っているところをごさいますて、

表7にありますように、SRACの計算結果というのも、それなりの精度で求められているということを確認することができました。

なお、中心架台につきましては、実際には、先ほど申しましたように3×3とか5×5を落させたときの状態を評価する必要がありますが、それについては、別途MCNPでスペクトルの硬い炉心、軟らかい炉心について確認したところでございまして、表8にありますとおり、A架台、B架台ともに十分に規制値を満足していることを確認することができました。

19ページ目、20ページ目等については、この炉心を示したところでございます。

最後に、以上の結果を示したところでございますが、設置変更申請で規定する炉心の構成の設定について、再度、確認したのが22ページ目でございます。固体減速架台は、そこにあるような条件、軽水減速架台も、そこにあるような条件の炉心を構成するというものを設置申請に記載するように考えているところでございます。

なお、下線部で示しました、特に固体の4番目ですね。燃料領域をここに限定するというのは、これは、前回の、2月の審査会合におきまして、このように限定を若干変更するというところを説明しましたので、このように変更したところでございます。

あとは、補足資料というところで説明しているところでございますが、一つだけちょっと時間ないんですが、26ページ目、補足-2というところだけ御説明を追加したいと思います。

こちらは、現在の炉心において、例えば燃料の厚さとか、それから燃料の成分とか、そういうものの公差がどのくらい実効増倍率に影響を及ぼすかということの評価した結果でございまして、そこに、表11にありますような各項目について、どのような項目が、どのような誤差を持っていて、それが実効増倍率にどのくらい影響を及ぼすかというのを記載したところでございます。

これは、トータルを全部足してみましても、最大でも0.06%程度というところで、現在、実効増倍率の計算精度、これは±0.6%というのを規定しているところでございますので、それに比べても十分小さいというところを確認しているところでございます。

ただし、現在、まだ、高濃縮ウランではなくて、まだつくっていない低濃縮ウランの公差につきましては、まだスペックが必ずしも確定しているところではございません。ある程度はわかっているところでございますが、この低濃縮ウランの、このような評価につきましては、今、製造メーカー等に相談したりしているところでございます。ただ、今、製造メーカーも工場を閉鎖している、なかなか連絡がとれない状態ですので、それらがわか

り次第、低濃縮ウランのこれらの影響についても評価したいというふうに考えているところでございます。

一応、これで、最後、34ページ、一番最後のページでございますが、今回、解析パラメータの項目、それから、それを示したかどうかという、マル・バツといたしますか、表が書いてあるんですが、一応、これで予定しておりました解析パラメータについては全ての説明をさせていただいた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、ただいま京都大学から説明がございました内容につきまして、質問、コメント等がございましたら、お願いします。

○三好チーム員 規制庁の三好です。

幾つか御質問いたしますが、あまり時間もないので、まずこちらから、ずっと今、御説明いただいた幾つかのテーマについて御質問しますので、もし意味がわからないとか、そういうことがあれば質問をいただければと思います。

まず、第1点なんですが、この資料で言いますと2ページのところで、1.2として臨界量等についてどういう制限になっているかということが示されています。また、改めて22ページのところで、その辺の炉心構成の設定というところで、炉心の燃料装荷量、固体減速について、あるいは軽水減速架台について、それぞれ何kg以下というふうに出ております。

これについて、まず考え方として、今、京大の資料では、今の代表炉心での最大挿入量は、この設置許可上の値以下に収まっているという御説明なんですけれども、ここで決めるというか、考え方をはっきりさせたいのは、いわゆる、ここで選んでいる代表炉心が炉心構成範囲を包絡しているということについて確認をしたいということでございます。

具体的に申しますと、例えば軽水減速架台、今回の資料で臨界質量が出ていますけれども、例えば、4ページにU-235の臨界質量が載っています。4ページの一番下の欄にC60G (15H₂O) と、2分割炉心の体系ですけれども、これについてのU-235量が、今回、代表炉心として選んでいる値の最大になっております。この値を見ますと、炉心申請の最大挿入量に比べると半分強ということになっていまして、そうすると、今回の申請の中で出されている最大挿入量というのは、この代表炉心では包絡されていないという、そういうふうと考えておりますので、具体的には、今回、今、設定している値というのはどういう理由なのかということをお説明いただきたいと思っております。それが1点です。

もう一点、今の点に関係して、この2ページの説明だとか、22ページもそうですけれども

も、2ページの評価は、最大挿入量に対して誤差を加味して代表炉心の臨界量はその値以下になっているという、そういう説明になっているわけですが、実際、最大挿入量というのは、臨界量じゃなくて、一定の過剰反応度を持った最大過剰反応度に相当するところまで燃料を入れるわけですから、その議論は、臨界量ベースではなくて、最大過剰反応度、軽水減速架台では0.5%に相当するもので比較すべきだというふうに考えていますので、その辺について検討をいただきたいというふうに思います。それが第1点です。

それから、第2点目は、テーマとして前後しますけれども、例えば資料の24ページ、補足説明についての詳しい御説明は、今回、時間の関係で割愛されておりますけれども、この23ページ～24ページにわたって、これまで、こちらのほうでお願いしていた反射体節約 Δ についてのフィッティング範囲の依存性というもののデータを示していただいています。

これまでは、現在、値として選定しているのが、いわゆるフィッティング範囲というのを5cmぐらいにしているということで、あまり変わらないという御説明でしたけれども、実際この表を見ますと、個々のフィッティング範囲を固定したときのフィッティング誤差に対して、場合によってはフィッティング範囲によってそれよりも大きい値が出ているということで、一定の値に対して、この結果は変わらないというのはミスリードするんじゃないかというふうに考えております。

したがって、この反射体節約については、最終的な反応度添加率に対する影響は小さいということもありますので、 Δ については、フィッティングの範囲を代表炉心について明確にどこかで示していただきたいということをお願いしたいと思います。 Δ の変化が小さいということは、これで確認できたというふうには考えております。

それから、3番目ですけれども、これについては、今後、製作公差等についての影響については、今後、データが出てからということですので、その説明をお願いしたいと思いますが、1点、今回示された資料の26ページに、各不確実さと、それによるデビエーションが出ておりますけれども、今回、この評価において、一つはデビエーションを見ますと、デビエーションとして 3σ が大半なんですけれども、一部Al Impurityだとか、幾つかPlate Thicknessだとか、 σ をとっておりました、必ずしも 3σ をとっていないというものがありますので、これについての御説明をお願いしたいのと、この公差については、いわゆる、今回つくられている低濃縮のプレートの厚さ、それを積み上げたときの炉心の高さのばらつきがどの程度、計に影響するのかが議論の出発点でありますので、その辺についても検討を、低濃縮の公差をベースをお願いしたいというふうに思います。

それから、4点目ですけれども、4点目は制御棒の反応度についての御説明に対してです。

これも、必要に応じて、概略を御説明いただいて結構なんですけれども、資料の31ページに、最大の制御棒についての確認の方法について、新たに評価をしていただいております。細かいので、これを議論すると時間がかかりますので、こちらのほうの問題点、問題意識だけ申し上げておきたいと思います。

一つは、この32ページ～33ページにわたった評価式で、 a とか b 、そういうふうに、今、3本の制御棒についての大小比を考えておるわけですけれども、 $a+b$ が2分の1以上というのが33ページの一番上にございます。これが一つのこの評価の条件になっているというふうに理解しておるんですけれども、この a とか b とか、要するに最大の反応度価値を持つものに対して、他の2本がどのくらいなのかということが、この評価式的前提になっているとしますと、今考えている代表炉心についての a 、 b を示していただく必要があるというふうに思っています。それのもとになる反応度価値ですね。それを示していただきたいと思っています。

一部、ヒアリングでそういったデータが出てきていますけれども、最終的に、今日の審査会合の資料にはそのデータが載っていないので、改めて、そういった個々の制御棒の値、それから、最大制御棒に対する比が、今回、評価の対象としている代表炉心に対してどうなっているかということを出していただきたいというふうに思います。

あと、ここでの議論で最終的に33ページの下の方で、比である a とか b が0.1とか0とかというのが、そういう厳しくなっているという御説明がございますが、この辺についても、実際の代表炉心に対するこの a と b がどういう値になっているかということによっても変わるのではないかとこのように理解しております、そのデータをベースに御説明をいただきたいということでございます。

それから、5番目は、この制御棒の反応度価値についての問題ですけれども、例えば、今回提出されている軽水減速架台の炉心配置図が7ページと8ページにございます。

これを見ますと、これは、ある程度の見込みなんですけれども、これまで制御棒というのは、炉心間隔が、固体減速架台では相対的に離れておりましたので、それぞれの1本ずつが独立しているということで評価されてきているわけなんです、例えば、7ページの右の絵の真ん中ですね。C45G (2H₂O) (5列) ですか、ほかにも、例えば右側ですね。8ページの真ん中の右の方のC45 (10H₂O) (5列) というようなものを見ますと、片側半分の炉心の制御棒の間隔というのは割と近いように見受けられます。

この辺について、今の説明の前提になっている制御棒が独立しているということについて、確認が必要だというふうに考えておりますので、その辺の、今回考えられている代表炉心の制御棒パターンで各制御棒が反応度的に独立しているということを説明していただく必要があるというふうに考えております。

あと、もう2点、続けて御説明させていただきます。

それは、今回示していただいた臨界質量についての誤差に関するものであります。

資料でいきますと28ページです。補足-3として臨界質量がどの程度の誤差を持っているかということについての御説明があります。

ここで、今後確認させていただきたいと思っておりますのは、今回、28ページの上から、本文ですけれども、4行目ぐらいのところに、「実効増倍率の変化を求めるときに、体積変化は仮想的にX、Y、Z方向で同じ割合で変化するものとする。」という表現がございます。こういう、仮想的にどういうふうに体積を変化させたのかというのはよくわからないところはあるんですけれども、いずれにしましても、3方向同時にというか、変化させて Δk の変化を見たということだと理解しております。

こちらの確認をしたいのは、実際は、固体減速架台はああいう体系ですので、主に燃料板の高さとかということによって炉心の調整をする。場合によっては燃料体を足すということもあるかもしれませんが、主に垂直方向のほうで臨界量というものが決まるというふうに理解しています。

今回御説明いただいた軽水減速架台については、X、Y、Zとありますけれども、主に臨界の調整は燃料板の枚数で調整するということですので、軸でいえばX軸の方向の寸法を変えるということだと思います。

したがって、軽水臨界実験装置については、幅の方向ですね。列の5列とか6列、あるいは、高さの方向。これは、高さ方向、Z方向はもう冠水しているわけですから、基本的に、この誤差が入るのは燃料の板の枚数に対する誤差になるんだと思います。

したがって、今回、仮想的なこういう評価になっておりますが、もう少し具体的に、それぞれの架台の臨界調整の仕方、あるいは、臨界の計算での誤差の表れ方、主にそういう1方向に誤差が出るというふうに思っておりますが、そういったことが実際の誤差評価に近いというふうに考えていますので、ここで仮想的にといった誤差評価が、そういう臨界実験装置の特徴を加味した誤差に対して保守的になっているということを示していただく必要があるというふうに考えております。

最後ですけれども、こういった評価は、これまでの議論でパラメータ的なサーベイについてはサイテーションで行うという方針でやってきておるわけですが、均質化にしているということもありまして、最終的には、後段の運用の中で詳細なコードで計算されるというふうに考えておりますが、改めて、固体減速架台で一つの例として後段での解析例を示していただきましたけれども、軽水減速架台についても同様に高濃縮でそういった運用をされていると思いますので、同様の御説明を解析結果とともに詳細に御説明いただきたいというふうに考えております。

こちらから、長くなりましたけれども、大きく7点、御質問させていただきます。よろしくお願いたします。

○山中委員 7点、質問がございましたけれども、京都大学側から何か回答等はございますでしょうか。

○京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

どうもありがとうございます。

順不同になりますが、最初のほうから、答えられるところについて回答させていただきたいというふうに思います。

まず、2ページ目の臨界量の制限という、核的制限のところでございますが、ここに記載しております制限というのは、もともと一番最初、各炉心全て、2分割も含めて、炉心制限値ということでここに書かせていただいていたところでございますが、結果的には、今回、ある程度、炉心を制限するということになりましたので、最大の装荷量というのは、ここに書いてあるよりも実際には少なくなっております。

これについては、御相談というところはございますが、これについて、下のほうに下げることについては、このように、もし必要であれば、そのように下げたいというふうに思っております。これは、固体減速架台のときもそのように御説明させていただいたと思いますので、これの制限については御相談させていただいて、場合によったら補正申請で下げること考えたいというふうに。

続きまして、8ページ目。前のほうから順番にあれですが、8ページ目の炉心の近接というところがございます。

制御棒の近接というところなんですけど、まず、解析のときは、これは、全ての制御棒が入った状態で解析をしておりますので、ある意味、制御棒の干渉というものを考慮して、入っております

問題は、1本一番大きいものというところになるんですが、この例えばC45の炉心の場合ですと、そうでない位置ですね。反対側のところで1本独立しているのがあります。これは炉心の真ん中付近にありますので、この辺りが大きな値になるということです。今の解析結果のところでは、特にそれが影響するというふうには考えておりません。それについて必要であればデータをお示ししたいと思います。

続きまして、飛んで申し訳ないんですが、反射体節約のお話のところ、反射体節約のフィッティング範囲なんです、今の解析で求めた、因果律を求めたときは、この中の一番フィッティング範囲の大きなところで値をとります。確かに、御指摘のように、フィッティングを変えたときに若干変わるといのは、0.1mmとか、0.2~3mm変わるといのはありますが、我々の説明が不十分で、あまり変わらないといのは、この程度の範囲で変わらないと、数mmの範囲では変わるかもしれないと思っております、それを変わらないと言ってしまったので、その説明が不十分であったことはお詫びしたいと思います。

これらのところを、どのフィッティング範囲を使ったかということについては、明記することについては何ら差し支えございませんので、その辺りのところも入れたいと思いますが、文書でも書いてあるところがございますが、これ当たり零点何cmというところが変わったとしても、結果には影響を及ぼしませんので、それについては、必要であれば、もう一度、数字をお示しして、反応度因果律が問題ないということについてはお示ししたいと思います。

繰り返しになりますが、ここでの誤差といいますが、この中の一番厳しい値を使ったとしても、それについては、最終的な結果には影響を及ぼさないというふうに考えているところでございます。

続きまして、26ページ目の公差のところ、低濃縮のところ、炉心高さに対する影響というところですが、当然、それは燃料プレートの厚さが変わりますと変わってきますので、それについては、御指摘のとおり、LEUのスペックが確定といいますが、はっきりした段階で、そのようなことも含めて考慮したいというふうに考えているところでございます。

なお、この 3σ と σ といのは、これは、そこにある参考資料にこういうデータが載っていたので、そのまま写したところがございますので、特に 3σ と σ というものの意味はございません。 σ を3倍していただいたらそれでいいわけなんです、特にデビエーション、 3σ と σ とした理由はございません。

いずれにしましても、LEUについて、ここの辺りについては評価して、後日お示しした

いというふうに考えているところでございます。

28ページ目の臨界質量の誤差の仮想的と言いましたのは、これは記載が申し訳なかったんですが、これは拡散計算で均一にしておりますので、仮想的にX、Y、Zというところでやったところでございますが、確かに御指摘のとおり、現実、推測して枚数ということで考えるとすると、1方向だけの変化というふうになるというのは御指摘のとおりだと思います。それについては、解析し直して、これは示したいというふうに思っているところでございます。

ただ、今やりましたこのパーセント、実は、そういう計算も一部やっているところでございますが、最終結果には、今、7%というのを評価しているところでございますが、あまり大きく変わらないというふうに考えておりますので、それについては、もう一度お示ししたいというふうに思っているところでございます。

続きまして、32ページ等のところなんです、これは説明が不足しているところで申し訳ないんですが、aとbという値は、これは、33ページの一番下のグラフを見ていただいたらわかるんですが、aとbは、どんな値をとっても構わないというふうに考えております。これは、aとbというのは、33ページの一番上にあるように、aは0～1までの範囲、これが全てです。Bも0～1の範囲、これも全てです。この範囲でa+bが2分の1以上というのが、今求めている条件でございますので、個々の炉心のaとかbの値を評価する必要がなくて、この全ての範囲において評価した結果、一番厳しいのは、その下のグラフにあります、a=1、b=0（またはa=0、b=1）というところが一番誤差が大きくなるというところを確認したところでございます。

したがって、その一番誤差が大きくなるところであっても、dfの最大値は3.18%ということを確認しております。ですので、ここの評価において、個々の制御棒のワースを評価する必要は、実際にはありません。全体で、ここに書いてあります30.1%より小さければ、誤差は規制値を満足するというふうに考えているところでございます。もし、30.1%よりも全体が大きくなったとしたら、その段階で個々のaとbの値を調べて、そして、誤差を満たしているかどうかというのを考えるということが必要になるのですが、今回の計算結果は全てこの値より小さくなっておりますので、aとbという値を個々に考える必要はなかったというところでございます。

前回の説明等において、この辺りをもうちょっとしっかり考えていれば、考察すればよかったです、結果的にはこのようなことになりましたので、個々の値を評価する必要

はなかったというのがこの結論でございます。

それから最後、軽水炉心のモンテカルロの計算がございますが、これは、既にやっている――示していないんですが、軽水炉心の水がなくなった炉の計算、これ、モンテカルロでやっております。これの臨界計算というのを当然やっておりますので、それについても必要であればお示ししたいというふうに思っているところでございます。

以上です。

○三好チーム員 規制庁の三好です。

最後のほうで、a、bが必要ではないかというところについては、まだこちらのほうも十分理解していないところがありますので、今後のヒアリングで御説明いただきたいというふうに思います。

あと、幾つか実際に、相互干渉の話だとか、そういったところについては、解析で示していただけるということですので、その辺、今回の評価の前提になっているようなところについて、こちらとしては確認をしていきたいという趣旨でございます。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

私から1点だけ確認させていただきたいんですけど、26ページの補足-2の燃料の製作公差等の影響についてなんですけど、先ほど、京都大学のほうから、LEU、低濃縮ウランのそういう製作公差に関するデータは海外からのデータも必要だという話がありました。

それで、今後、そのデータがないと計算結果を示せないのか、それとも、製作するスペックを、ある程度、京都大学のほうで固めて、そういうデータをもとに計算ができるのか、そういう今後の見通しを説明していただきたいと思います。

○京都大学（三澤教授） 京都大学、三澤です。

確かに御指摘のとおり、我々は、この程度のスペックでお願いしたいと、既に今までも向こうのメーカーといろいろ相談しているところがありますので、ある程度の値は持っておりますので、ある程度、余裕を見た範囲で、それを見越して解析を行うということは可能だと思っておりますので、できれば早目に向こうとのコンタクト、向こうからの連絡を待つというところもありますが、我々が今持っているデータの中で、それについて解析を始めるということを行っていききたいというふうに思っておりますので、できるだけ早く、この結果を出したいというふうに思っております。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

そうしましたら、本日、添付八の安全設計に関する説明を一通り回答いただきましたけ

ど、その中で、先ほどの燃料の製作公差の解析とか、あと、本日も、今日説明があった範囲での追加質問がありましたので、それについて、京大からの回答をヒアリングで確認した上で、今後、審査会合にかけて議論を進めたいと思います。

○山中委員 いかがですか。よろしいですか。

○京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

今の方針につきまして、承知したところでございますが、先ほどのLEUのスペックが及ぼす影響というところも、全てそろわないと添付十のお話にはまだ行けないということなんでしょうか。確認させていただきませんか。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

基本的に、前に審査の進め方のフローで説明させていただきましたけど、まず、添付八の安全設計についてちゃんと許可上の条件がちゃんと満たされるかということを確認して、その上で添付資料十の安全評価に移るといって、各ステップごとにやったほうがいいというふうには思っていますので、基本的には、添八についての説明をお願いしたいと思います。

その上で、先ほど、海外の情報が集まらないとできないような、そういう話もありましたけど、その海外のデータがなくても、京大のほうで考えられている条件とかで説明できるというお話がありましたので、まずそれを聞いた上で、添八としてちゃんと基準適合性が確認できるかということを見ていきたいと思います。

○山中委員 あと、よろしいでしょうか。

○京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

わかりました。承知いたしました。そのように進めさせていただきたいと思います。

○山中委員 そのほか、何かございますか。よろしいですか。

それでは、これで議題1を終了いたします。

ここで出席者の交代を行いますので、10分程度中断をいたします。16時35分再開といたしたいと思います。

（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 それでは再開いたします。

次は、議題2、JAEA原子力科学研究所のJRR-3の設工認申請（その10、その11）について審査を行ってまいります。

まず、設工認申請（その10）から審査を行います。本件、建屋貫通部のケーブル分離の火災防護の独立性について追加確認をする必要性が生じたために、改めて説明をいただく

ものです。

設工認（その10）について、JAEAから資料について説明をお願いいたします。

○原子力機構（村山技術部長） 日本原子力機構研究炉加速器技術部の村山と申します。
今日はよろしくをお願いいたします。

前回の審査会合で、審査するに必要な情報が不足していた、今後気をつけるようにというコメント指摘をいただいております。

今回は、それを踏まえて十分に吟味した上で資料をつくっておりますので、よろしくお願ひします。

では、資料の説明等をお願いいたします。

○原子力機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

では、資料2-1について説明させていただきます。

その10につきましては、審査会合、ヒアリング等で、大きく七つほどのコメントをいただいていると認識しております。今回は、それに対する回答方針を資料としてまとめたので進めさせていただきます。

また後ほど詳しく説明いたしますが、難燃シートの件につきまして、実証試験が必要となったということで、別紙で、その10のスケジュールの見直し案、こういうところも説明させていただきたいと思ひます。

また、あと、最後に参考資料がついてはいますが、こちらは、今回、資料2-1で説明した内容をまとめたものです。実証試験が今必要と言ひましたけれども、この辺の内容が完了しまして、必要な情報がそろいましたら、この資料についてもブラッシュアップして今後のヒアリング、審査会合等で改めて説明をしたいと思ひます。

それでは、資料に基づきまして、コメント回答をさせていただきます。

まず、設工認（その10）について、審査会合等でいただいたコメントに対し、以下のとおり対応方針をお示しするというところで、一つずつ説明していきます。

まず、コメント1ですけれども、こちら、発泡性耐火被覆を施工することによって1時間耐火性能を有することについて説明することということで、これにつきましては、これまで難燃シートとして不燃シート及び発泡性耐火シートを2枚重ねて施工し耐火性能を確保することとして言ひましたけれども、実証試験による性能確認の実現性等を考慮しまして、発電炉女川原子力発電所で使用実績のある材質、こちらと同様のものを使用することに方針を変更したいと考えてござひます。

この難燃シートが建築基準法に基づく1時間耐火性能を有していること及びIS0834の加熱曲線で1時間加熱したときの防護対象機器の機能喪失温度（205℃）以下であることの説明に当たりましては、今後、改めて実証試験を行った上で、その結果が記載されたメーカー試験成績書、こちらをエビデンスとして示したいと考えてございます。①については、こういった方針で今後対応していきたいと考えております。

続きまして、コメント②につきましてですけれども、防護対象以外のケーブルが発火した場合の防護対象ケーブルの健全性評価においては、内部火災影響評価ガイドに示されている火災等価時間を用いて想定される火災に対する難燃シートの健全性を説明することというようにコメントをいただいております。

こちらにつきましては、説明の方針を火災等価時間の説明を行うということに方針変更したいと考えています。具体的には、貫通部のケーブル重量を計算しまして、火災評価ガイドを参考に火災等価時間を計算し評価する、こういったことで説明をしていきたいと考えてございます。

ページをめくっていただきまして2ページに行きます。

3番目のコメントに対するの回答です。ケーブルを発泡性耐火被覆で巻く場合、ケーブルの通電による温度上昇による発泡性耐火被覆内の影響について考慮することということについてのコメント回答でございます。

まず、難燃シートを施工する対象ケーブルは440V以下の低電圧ケーブルあり、また、通電状態における温度というのは室温と同等でございます。ですので、対象のケーブルというものは著しい発熱を生じるものではございません。

また、施工する難燃シートの熱抵抗は約 $0.3\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ でありまして、一般的な断熱材の熱抵抗に比べて10倍程度熱を通しやすい材料であるということがあります。

このことから、難燃シートを施工した場合でも、通常の通電状態においてはケーブル自体への熱影響はないと考えてございます。

なお、なんですけれども、女川2号炉で実施している許容電流低減率、こちらの考え方を参考に、実証試験結果、こちらを確認しますと、難燃シートを巻くことによって多条敷設時の許容電流からさらに電流を低減させるための許容電流低減率は約56%であります。これを参考にJRR-3の防護対象ケーブルの各状態における許容電流を計算いたしますと、表のような値になることを確認しております。

後ろの3ページにも許容電流低減率の考え方、こちらの図がありますけれども、まず、

空中の一条敷設時の許容電流というものがあまして、こちらが①、JRR-3においては、この対象ケーブルについては、こちらが100Aとなっております。これに多条敷設した場合の許容電流値というのは、約30%低減させて70A、さらに、そこに難燃シートを巻く場合はですけれども、その場合は女川の56%低減率というのを参考に計算しますと、30.5Aとなります。このような状況に許容電流というのはなりますが、実際に防護対象ケーブルに流れる電流値、こちらはJRR-3の設計値から確認しますと、守るべき1次冷却材補助ポンプの運転に必要な電流値の合計は26Aとなっております。

したがいまして、これらを比較すれば、④の電流値というものは③の電流値を超えていなくて、この考え方におきましても、こういった熱影響というものは無いというふうに考えてございます。

続きまして、4ページになります。

こちらは、難燃ケーブルの自己消火性についてのコメントでございます。JRR-3で実施しているICEAの試験等によって自己消火性が確認できることを説明することということで、こちらの回答でございますが、ケーブルトレイに敷設する難燃ケーブルは、ICEAの垂直試験及びIEEEの垂直トレイ試験に合格していることにより、自己消火性、耐延焼性を有していることを確認しております。

JRR-3において自己消火性の確認のために実施しているICEA試験は、UL垂直燃焼試験と判定基準については同等のものとなっております。ICEAの試験は、ケーブルのシースを取り除いた試験であること、また、判定基準に綿の燃焼を規定していない等のUL規格と一部相違点がございますが、一般に絶縁体に比べてシースの自己消火性の方が高いので、シースを取り除いたICEAの試験というものは、より厳しい条件の試験であると言えます。自己消火性の確認につきましては、実用炉の審査基準において、UL規格の実証試験として実施されているものもございますが、上記の理由からICEAの試験も同様に自己消火性を確認できるものと考えてございます。

なお、表に示しますとおり、発電炉におけるUL垂直燃焼試験の合格を確認しているケーブルとJRR-3のケーブルのシースについて比較した結果、材質、厚さともに全て発電炉で合格したものと同等であることを確認しております。

また、JRR-3における実証試験というものは代表性のあるケーブルについて抜き取りで実施しております。試験対象としていないケーブルについては、ケーブルメーカーが発行するケーブル仕様書により適合性を確認しております。

こちらについては以上です。

続きまして5ページになります。

コメント⑤になります。難燃ケーブルの実証試験について、発電炉審査基準の要求を満たしていることを示すことということで、こちらコメント④で説明したとおり、ケーブルトレイに敷設するグループケーブルについては、ICEA、IEEE、それぞれの実証試験に合格していることを確認しております。

一方、特殊ケーブルとして分類した、JRR-3としてはそのように分類した同軸ケーブル、こちらにつきましては、ICEAの試験によって自己消火性は確認しておりますが、IEEEの試験によって耐延焼性については確認はしてございません。ただし、当該ケーブルは電流値が小さいことから自己発火の可能性というものは低いと考えられ、あと、万が一発火すると想定しても、こちらのケーブルというものは電線管に収納され両端をパテで密封してございますので、ケーブルが燃えれば酸素不足が生じて燃焼が継続することはないと考えております。そのため、十分に耐延焼性を確保している状況だというふうに判断しております。

続きまして、コメント⑥につきまして、これまでの資料で示した難燃シートの施工性について、ケーブル周りの隙間等の詳細説明を追加することとコメントをいただいております。

こちらにつきましては、シートの施工方法の詳細、ケーブル周りの状況、対象ケーブルの長さ等について、概略図等を用いて示したいと思っております。

一部、今後説明するものの説明を抜粋して、7ページとか、8ページ。7ページには貫通部のケーブルの詳細の配置図を説明させていただいております。8ページには実際、難燃シートを当該ケーブル防護対象ケーブルにどのように施工するかというところを詳細に示させていただきます。

最後、ヒアリングコメントというところで、4月8日のヒアリングでいただいたコメントに対する回答です。単独ケーブルが何で、どこを通るものであるか明確にすることというようなコメントをいただいております。

これまでのヒアリング等で、単独ケーブルと説明してきたものというのは、ケーブル単独の燃焼試験としてICEAの試験を実施しているものという意味でございまして、ケーブル全体を通して電線管、単体単独で電線管を通して敷設しているという、そういうようなケーブルが存在するという意味ではございません。JRR-3に敷設するケーブル全体のうち一

部のケーブル、こちらは特殊ケーブルとして分類した同軸ケーブル及びその他の光ファイバーケーブルですけれども、こちらについてはケーブルトレイと電線管を用いて敷設されてございます。そのうち防護対象ケーブルに当たる特殊ケーブルにつきましては、建屋貫通部において全て電線管に通して敷設されております。具体的には、先ほど示しました7ページの貫通部のケーブル詳細配置図に示しますが、こちらの右の凡例で示しますように、黒丸で示したところが防護対象ケーブルで電線管を通っているもの、防護対象以外にも電線管で収納しているケーブルがございしますが、それは二重丸で示してございます。というような貫通部のケーブルというものは、こういうような状況になっております。

以上が、これまでいただいたコメントに対する回答及び回答方針となります。

今後、これらのコメント等については、上記の方針で資料を修正して、改めて回答させていただきたいと考えてございます。

そのうち、①のコメントにつきましては、実証試験が必要であるため、回答を作るのに時間を要する状況でございます。

したがって、そのため、設工認その10につきましては、別紙に示すとおり、スケジュールを見直して、今後進めたいと考えてございます。

ということで、最後9ページ、別紙について、今後の審査スケジュールについてというところを御説明いたします。

設工認その10についてとありますが、審査会合、ヒアリングにおけるコメントの要求事項を満足するためには、追加で実証試験を行う必要がありますので、以下のとおりスケジュールを見直すこととしたいということで、スケジュール表を示させていただいております。

これまで、4月8日に今回の審査会の資料、内容をヒアリング等で説明させていただいて、それを踏まえて、今回4月20日、審査会合ということで、説明の方針について説明させていただいているところです。

予定としましては、8月上旬までに実証試験、契約手続き等を含めますが、こちらを行いまして、同様に、4月上旬頃に、この試験結果を踏まえたケーブル分離設備の妥当性の説明をヒアリングでさせていただきたいと思っております。

8月中旬頃に、審査会合で同様の説明をさせていただいて、御審議いただければと考えております。

その内容で固まりましたら、8月末には補正申請をいたしまして、9月末の認可希望とい

うようなところで、審査スケジュールを見直させていただきたいと考えてございます。

なお、上記スケジュールにより対応すれば、JRRとしては、運転再開時期、令和3年の2月を今予定しているんですけども、そこには今日は影響はないというふうに考えています。

あと、後ろに参考資料もついてございますが、こちらは先ほど御説明した内容を、今後説明するような形としてまとめたものでございますので、内容については同様のものがございますので、説明は割愛させていただきます。

その10についての説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に入ります。

質問、コメントはございますか。

○守谷火災対策室長 規制庁の守谷でございます。

1点だけ確認です。

8ページ目のところの難燃シートの施工概略図のところ、下側のケーブルについて、左側ですかね、パテで押しえられているところと貫通部との間に、若干の隙間があるように、ここだけケーブルが露出しているように図が描かれておるんですけども、この部分について、延焼危険とか、その辺は大丈夫でしょうか。

○原子力機構（小林技術副主幹） この部分につきましては、ケーブルが、この図に示すように原子炉建屋の壁がありますけども、これの内側に入り込むように施工をいたします。

具体的には、この原子炉建屋の原子炉建屋側というものは、パテの内側、図でいいますと建屋の右側の位置、貫通部（MCT）と書いてあるところに近いところですね。こちらは、系統が2系統に、原子炉建屋の壁で仕切られてございます。ですので、MCTまで難燃シートを施工しなくても、途中まで、この8ページの資料ですと、左側の原子炉建屋側の難燃シートというのが、MCTのところの途中までしか施工されていないように見えるかと思いますが、実際には、この系統を分離するA系、B系のケーブルの間には、原子炉建屋側、コンクリート壁がありますので、そこまでの施工で十分ケーブルの分離はできるというようなものでございます。

以上です。

○守谷火災対策室長 念のため確認ですけども、今回話題になっているのは、A系から1回別の系統のケーブルに移って、それがさらに移ってB系に来るとか、そのようなことを

想定しているかと思うんですけれども、要は、この上を走っているケーブル、これは多分A系、B系でもどちらでもないケーブルだと思うんですけれども、この上を走っているケーブルに何らかの原因で火がついて、それがA系、B系どちらにも延焼しないということが立証できればいいと思うんですけれども、その辺り、どうなんですかね。

この壁は、いずれにしても、その前のページで貫通部の絵がありますけれども、例えば、いずれかのケーブルで出火したときに、それがケーブルを何らかの形で伝って、A系以外、B系以外のところのケーブルに燃え移って、それが両方に移る可能性というのを否定できれば十分かと思うんですけれども、その辺り、どのような形で今考えているんでしょうか。

○原子力機構（小林技術副主幹） 御指摘いただいたとおり、我々も片方のA系、例えばA系の守るべきケーブルと、あと、そちらのほうにある、同じA系の防護ケーブル以外のケーブルですね。そちらのところに燃え移ったとしても、他方のB系のケーブルには燃え移らないように、難燃シートというものは施工するようにするというのを考えてございます。

この8ページの資料だと分かりにくいんですけれども、参考資料の5ページの図を見ていただくと分かるんですが、こちらの5ページに大きく分けて4つの系統、ケーブルトレイが4つ走っているような状況の絵になってございます。

こちらの、例えば下のケーブルトレイ（SA）とケーブルトレイ（P又はC）と書いているものがあると思うんですけれども、そちらのケーブルトレイ（SA）のところに、先ほど資料2-1の5ページに示したような難燃シートを巻くというようなことを考えていまして、このSAの上に原子炉建屋壁とあります。こういったものがありますので、先ほどの資料2-1の5ページにあるような施工をすれば、SAが守られて、仮にケーブルトレイ（P又はC）というところのケーブルが燃えたとしても、上のケーブルトレイ（SB）というところのケーブルというのは守られます。

そういうような施工をいたしますので、SAがもちろん発火源になった場合は、SA又はその下のP又はCというのが燃える可能性はありますけれども、ですが、この壁を隔ててSA側のほうが全て燃えたとしても、SBのほうというのは守られるというような状況を……するために難燃シートを施工して、それを実現するという事で考えております。

以上です。

○守谷火災対策室長 一応、念のための確認ですけど、立体的に見ても、そこは大丈夫だということですね。

これがSAのところを出火して、その下のP又はCというところについて、それが立体的に延焼するという事は、ケーブルの配置上あり得ないという理解ができるということでしょうか。

○原子力機構（小林技術副主幹） 立体的に見ても、そういうような状況になってございます。

○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。

1点確認させていただきたいんですが、1ページの②の火災等価時間の説明なんですけど、この資料でも、火災等価時間を計算して評価するというお答えなんですけど、御説明がなかったんですけど、その参考資料のほうの8ページ目から、その火災等価時間の評価が示されているんですけど、12ページのところで、等価時間も0.22（h）というふうに書かれているんですけど、この評価はこの資料で説明されたという理解なのか、それとも、今後具体的な説明をされるという理解なのかというのを、確認したいと思います。

○原子力機構（小林技術副主幹） 原子力機構の小林です。

評価しまして、今回、参考資料という形でお答えさせていただいてはいますが、今後、他の実証試験の結果等も併せて、改めて、この参考資料というのはブラッシュアップして説明します。

その中でもお示いたしますので、今回は一応参考資料ということで示しておりますけども、今後も同様に説明していくものでございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○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、火災防護については、今回、ケーブルの系統分離等について質問回答がありましたけど、ケーブルの難燃シートの実証試験とか、先ほどの火災等価時間の詳細な評価とかというのは、後ほど、また別途説明されるというお答えでしたので、その説明ができる段階になったときに、こちらの事務局のほうで、ヒアリングで内容を確認して、審査会合で審議を進めたいと思います。

○山中委員 あと、よろしいでしょうか。

それでは、続いて設工認その11について、審査を行います。

本件は、本年1月27日の審査会合にて、具体的な耐震評価モデルについての説明を規制庁が求めましたので、それについて回答をお願いいたします。

JAEAから資料の説明をお願いいたします。

○原子力機構（菊地） 原子力機構の菊地です。

令和2年1月27日の審査会合でいただいたコメントについて、回答いたします。

コメントとしましては、原子炉本体には1次冷却系配管等の複数の配管が接続されているが、特に径の大きい1次冷却系設備主配管については原子炉本体には多少なりとも影響があると考えます。これらの複数の配管の影響を考慮せず単体モデルを使用していることの妥当性について、定量的な根拠を示して説明することというコメントをいただきましたので、上記コメントに対する回答をいたします。

回答としましては、本設工認で申請している原子炉本体の単体モデルと、1次冷却系配管を組み入れた連成モデルを比較し、固有値解析、応答加速度、軸力及びせん断力の評価結果をお示ししております。

資料7ページ目です。2.3項に示す原子炉本体の単体モデルと連成モデルの応答加速度比較結果から、各質点において応答加速度の増加・減少はありますが、単体モデルから連成モデルの増加率は鉛直方向における質点25が最大であり、変化量としましては0.1G程度であります。

上記の結果を踏まえまして、応答加速度の増加率が最大である質点25に設置されている格子板支持胴について、得られた応答加速度を用いて応力評価を行った結果を資料9ページ目に示しております。単体モデル及び連成モデルに対してスペクトル応答解析を行った結果の比較では、基礎ボルトの引張応力が連成モデルにおいて2.0N/mm²増加しましたが、許容応力値が十分大きいいため、原子炉本体への影響は微小であると言えます。

また、本設工認で申請している時刻歴応答解析を用いた格子板支持胴の評価結果と、スペクトル応答解析を用いた連成モデルの評価結果を比較しても、基礎ボルトの引張応力が3.0N/mm²増加するが、許容応力値が十分大きいいため、原子炉本体への影響は微小であると言えます。

そのため、地震応答解析における耐震裕度を考慮すれば1次冷却系配管の原子炉本体への影響は微小であると言えることから、JEAG4601-1987に示されておりますモデル化の原則に従い、本設工認申請では原子炉本体を単体でモデル化しております。この考え方につきましては既認可の設工認におけるモデル化の考え方と同様であり、今回の評価において変更したものではありません。また、本資料において簡易的にスペクトル応答解析を実施しましたが、本申請の原子炉本体の地震応答解析はJEAG4601-1987に従い、時刻歴応答

解析を実施しております。

説明としては以上になります。

○山中委員 説明は以上ですか。

それでは、質疑に。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

議事次第のほうを、我々で間違いがありまして、議事次第の資料2-2に、今御説明があったその11の資料が書いてありますけど、もう一つ、資料2-3としまして、JRR-3原子炉施設における制御棒挿入の考え方というものも用意していますので、こちらの説明もお願いします。

○原子力機構（川村） 原子力機構の川村です。

続いて、資料2-3、JRR-3原子炉施設における制御棒挿入の考え方について、説明させていただきます。

こちらの資料ですけども、本年3月18日のヒアリングにおいて、制御棒の挿入性について具体的にどのような説明をどの申請とするのか整理して説明することとコメントいただいたものに対する回答になっております。

時間の関係で要点だけ説明させていただきますが、制御棒の挿入性については、設工認その13で申請することとしておりました。しかしながら、昨今の分割申請の考え方を踏まえまして、制御棒の挿入性の説明を2分割し、設工認その11とその13にて、それぞれ必要な機器の挿入性の説明を申請することといたしました。

中身のほうですけども、資料2ページ目、2. 制御棒挿入性の考え方です。

制御棒の挿入性の考え方としては、先ほども説明しましたように、2分割できるとはしておりますが、1つ目が原子炉建屋内に設置された制御棒案内管に対する中性子吸収体とフォロー型燃料要素の挿入性。もう一つが、原子炉プールの底面より下に設けられております制御棒駆動機構案内管に対します制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性、この2つに分けて考えることができます。

資料3ページ目。まず1つ目としては、制御棒案内管に対する中性子吸収体及びフォロー型燃料要素の挿入性の考え方でございます。

JRR-3の制御棒はプランジャと可動コイルの磁気結合の他、中性子吸収体のガイドローラを介して制御棒案内管に保持されているような形になっております。

こちらは、中性子吸収体に取り付けられたガイドローラのうち、1つが可撓性を有して

おりますので、こちらの可撓性を有するガイドローラで制御棒案内管の地震による変位については吸収できる構造となっております。

このことから、制御棒につきましては、制御棒案内管及び制御棒駆動機構案内管と剛な支持点を持たないような構造となっております。よって制御棒は地震により変形することはありません。

このため、制御棒案内管の地震による変位と制御棒案内管に対する中性子吸収体及びフォロー型燃料要素のクリアランス、こちらを比較することで中性子吸収体及びフォロー型燃料要素の挿入性を確認することができます。

こちらのほうは、図2～図4のほうで、ガイドローラの動きについて詳細に図で示してございますので、そちらのほうを見ていただければと思うんですけども、具体的な評価の中身になります。

設工認のその11の申請の中で示しましたように、制御棒案内管の基準地震動による最大変位は1.1830mmでございます。制御棒案内管の変位が図4のほうに示してありますように、1.3mmまでは可撓性を持ったガイドローラの構造でこの変位を吸収することができます。ですので、基準地震動時であっても、中性子吸収体は制御棒案内管に接することはない、その挿入性に問題はないと考えております。

また、フォロー型燃料要素のほうに関しましては、制御棒案内管と接点を持っておりませんので、クリアランスは四角形の各辺1.3mmずつございますので、基準地震動時であっても案内管に接することはないため、その挿入性に問題はないと考えております。

資料7ページ目でございます。

続いて、制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性の考え方でございます。

制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性に関しましては、原子炉の改造時、設置時に静的試験及び加振試験を実施してございまして、制御棒駆動機構の地震による変位が2mmまでは規定時間内に挿入されることを確認してございます。

このため、新たに策定いたしました基準地震動によります制御棒駆動機構の変位が2mm以内であれば、その挿入性に問題はないことを確認できるというものでございます。

こちらの内容につきましては、設工認その13のほうで申請させていただきます。

先ほど説明いたしました制御棒案内管に対する挿入性については、その11で申請いたします。

資料2-3については、以上になります。

○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。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

まず、資料2-2につきましては、前回の審査会合で、単体モデルだけではなくて、1次冷却系配管が干渉した場合の連成モデルの評価の説明を求めましたが、今回の説明で、許容値に対して十分、強度については小さいということで、単体モデルでも大丈夫だということが確認できたと思います。

それと、もう一つ、資料2-3につきましては、初めの申請では制御棒案内管の耐震評価についても、今回の、その11の設工認の対象範囲になりますけど、制御棒の挿入性の説明は、その13のほうに入っていませんでしたけど、今の説明で、補正で挿入性についても、この11の今回の設工認に入れられるということですので、こちらの設工認で妥当性が確認できると思います。

以上、技術的な確認は一応回答をいただいたと思いますので、今後、補正があると思いますので、補正の内容を事務局で確認して、必要に応じて必要な対応をとっていきたいと思います。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいですか。

それでは、本件については特段の論点がないと考えます。

事務局において補正の内容を確認していただいて、必要な対応を進めていただければと思います。

それでは、議題の2はこれで終了いたします。

ここで出席者の入れ替えを行いますので、1分程度中断をいたします。

17時13分再開とします。

(休憩)

○山中委員 それでは、再開いたします。

次は議題3、JAEA原子力科学研究所の原子炉設置変更許可申請について、審査を行ってまいります。

本件は、本年1月27日の審査会合において、未臨界評価の想定や評価結果、STACYに引き渡されたTCA燃料を保管する際の線量や崩壊熱についての説明を規制庁が求めましたので、それについて回答をいただきます。

JAEAから資料の説明をお願いいたします。

○原子力機構（曾野次長） 原子力機構の曾野と申します。

資料3につきまして、コメントに対する回答として取りまとめてまいりましたので、機構の担当の小林ほかから説明申し上げます。

○原子力機構（小林マネージャー） 原子力機構の小林です。

それでは、資料3で御説明いたします。

本資料は前回の資料をベースとしており、変更点は黄色の枠で囲っております。引き続き修正点を中心に、簡潔に御説明いたします。

ページをめくっていただいて、2ページ目。2ページ目は変更ございません。

それから、続きまして3ページですが、前回会合に記載したプルトニウムの利用に関する記載を削除しました。削除の理由については、5ページで説明いたします。

次のページ、4ページ目は変更ございません。

次のページ、5ページ目ですけれども、こちらもプルトニウムの利用に関する記載を削除いたしました。

下のほうに理由を記載していますが、申請当初は新燃料と同様に利用の可能性を考慮して記載していましたが、使用済燃料の区分としていたTCAの燃料は利用に供しないものであると判断して、プルトニウムの利用に関する記載を削除するものです。こちらのほうは補正にて申請いたします。

続きまして6ページ目、それから7ページ目は変更ございません。

8ページ目です。8ページ目ですが、前回会合において、核分裂生成物の量が微量であり、遮蔽と崩壊熱の除去のための設備を必要としないことを定量的に説明することとコメントをいただきました。

これに対して、現在使用済燃料を貯蔵しているTCAでの実際の線量について、図を追加しました。

左の図が貯蔵室内の線量の分布です。

トリウムの容器表面で最大 320μ 程度。これらの燃料の管理として、年に数回、燃料に近づいて点検を行っておりまして、その作業のイメージを右の図に示します。

測定点、2カ所ありまして、下の方が容器表面の測定点、上のほうが点検作業場所の測定点です。

先ほど最大 300μ 程度と申しましたが、燃料に近づく作業を行っている場所、ここの線量は最大 30μ 程度です。

理由として、右下に記載のとおり、棒状燃料の下部に燃料が充填されているため、上部では下部に比べて線量が低いことが挙げられます。

次のページです。

9ページ目ですが、先ほど御説明した内容を記載しております。

赤文字部分ですが、作業場所の線量率は最大でも $30\mu\text{Sv}$ 程度、すべての燃料の点検にかかる時間は、1回当たり1～2時間程度、そのうち燃料に近い場所、作業場所での作業は1時間程度であり、作業員の被ばく量は 10μ 程度です。STACY施設での貯蔵においても同様の管理を行いますので、被ばく量も同等になります。また、作業の際には鉛エプロンを着用することを考えております。

以上が、現時点での線量の状況ということです。

下のほうで、今後の線量について、記載しております。

使用済燃料には一部MOXが含まれているため、Puの半減による、Amによる線量の上昇は考えられます。しかしながら、TCAで燃料を受け入れて以降、かなり年数がたっておりますので、今後の線量上昇を考慮しても、全体の線量率に大きな影響を与えることはない。

以上の理由から、使用済棒状燃料の貯蔵にあたっては放射線の遮蔽のための設備は要しないと考えております。

次のページ、10ページ目ですが、ここでは崩壊熱について、定量的に評価しました。

使用済燃料の燃料が、これまでの全ての運転で炉心に装荷されていたものとした保守的な条件で、残存するFPの放射エネルギーを評価しまして、それらによる崩壊熱の影響について評価しました。

計算式は下記のとおりです。

FPの崩壊による放射線のエネルギーが全て熱エネルギーとしてアルミ被覆管に吸収されたと仮定した場合、温度の上昇は高熱を考慮しない場合でも1ヶ月で約 0.5°C となります。このため、崩壊熱を除去する機能は必要ないと考えております。

次のページ、11ページですが、TCAの使用済棒状燃料中に残存するFPの量、表になります。

表の中身については、記載のとおり、説明は割愛させていただきます。

それから、12ページは変更ございません。

13ページですが、前回審査会合にて、寸法制限値が満足されない場合の臨界評価について、燃料体が臨界に達するおそれがないことを説明することとコメントをいただきました。

これに対して、臨界安全設計の成立性について、記載しております。

まず、右の図ですが、STACYでの貯蔵設備の配置を示しております。

それから、左の表、計算の内容ですが、まず、第1段階については、寸法制限値を満足する場合において、空気中水分率等の条件、これの最も厳しい条件を設定しました。

また、第2段階について、想定を超える津波により設備が水没し、寸法制限値も満足できなくなる事象を想定しております。

このような事象であっても、中性子吸収材を使用することによって、臨界になるおそれがないことを確認しました。

よって、第1段階、第2段階ともに、実効増倍率が0.95以下とできる見通しを得ております。

続きまして、次のページ、14ページですけれども、14ページ目は計算方法として、計算コードとライブラリ、それから、臨界計算のモデルを示しております。

次のページ、15ページ目。計算条件を示しております。

一番下に、核燃料の許可制限値を示しておりますが、その許可制限値の上に記載している計算モデルにおける燃料の量、第1段階、第2段階ともに許可制限値よりも大きな量で臨界計算をしております。

そして、次のページが計算結果になります。16ページ、計算結果です。

第1段階、第2段階ともに0.95を下回る見通しを得ております。

以上が、臨界計算の内容となります。

設置許可において、未臨界判定基準が0.95と許可を受けた後、設工認にて詳細な設計とともに計算結果については申請いたします。

次のページ、17ページです。

17ページ目。許可基準規則への適合性です。

黄色網掛け部のところですが、使用済棒状燃料貯蔵設備に対する適合性を以下に示すと。ここで示した適合性については、補正にて添付書類八に記載いたします。

その下、4条、8条、12条の適合性については、変更ございません。

次のページ、18ページ目です。

規則第13条への適合に関し、貯蔵設備の追加に対する事故影響の評価が、既存の許可書の事故影響の評価結果に包含されることを定量的に説明することとコメントをいただきました。

これについて、第13条の適合性を示します。

TCAの使用済棒状燃料の全数破損による公衆の被ばく線量は 2.8×10^{-10} mSvであり、現在のSTACYの設計基準事故、2つありますけれども、これによる公衆の被ばく線量として、運転直後の棒状燃料の破損では 3.1×10^{-4} 、溶液燃料の漏えいでは 6.1×10^{-4} であり、今回の貯蔵設備の追加による事故影響は既存の評価結果に包含されます。

次のページです。19ページ。

こちらが、TCAの燃料による被ばく評価方法をまとめたものです。

TCAの廃止措置計画に係る審査会合の資料から抜粋した内容となります。

全ての使用済燃料の被覆管が破損してFPが放出する事象を想定しておりまして、以下の式で被ばく量を評価しております。

次のページです。20ページ目。

評価条件としては、以下のとおり保守的な条件を設定しております。その結果、 2.8×10^{-10} mSvとなります。この値は現在の設計基準事故の結果に比べて十分に小さいということを確認しております。

続きまして、21ページです。

規則第25条への適合に関し、U保管室が放射線に対して適切な遮蔽能力を有することを定量的に説明することとコメントをいただきました。

これについて、第25条の適合性を示します。

今回の貯蔵設備を追加することに対し、機器の配置、立入り頻度、滞在時間等を考慮して、U保管室の遮蔽設計区分をIVとし立ち入り制限を行います。また、U保管室は、適切な遮蔽能力を有する鉄筋コンクリート造の遮蔽壁が設けられているということで、次のページに定量的な評価を記載しました。

22ページ目です。

定量的な評価ですけれども、使用済棒状燃料の中で、特にトリウムからの γ 線が線量に影響します。そのトリウムの量を許可制限値よりも多い45kgと仮定しまして、それを点線源とした上でウラン保管室の壁に直接接触させると、そういう条件を仮定して線量評価を行いました。

次のページに、その評価結果を記載しております。23ページです。

評価の結果ですけれども、赤文字部ですけれども、管理区域の境界の線量率は基準値の 2.6μ Sv/hに対して約 1.6μ と、U保管室は放射線に対して適切な遮蔽能力を有することを

確認しております。

こちらのほうの評価の詳細については、設工認で申請する予定としております。

なお、MOXの影響ですね。特にAm241の影響ですけれども、 γ 線エネルギーが低いために、実際のコンクリート厚さ70cmありますけれども、その半分の35cmの遮蔽においても、 10^{-5} オーダーとなります。その他、FPについても十分に低減されることを確認しております。

24ページ。次のページですけれども、先ほどのFPの評価結果ですけれども、下記のような式で計算しまして、結論として下のほうに記載しておりますが、使用済棒状燃料に含まれるFPを全て集めても約 23μ 程度ということで、コンクリートの遮蔽を考慮すると十分に低減されるということを確認しております。

次の25ページ目は、各FPの評価の結果の表です。線量率なりが核種とともに記載されております。表の中身の説明は割愛させていただきます。

それから、最後のページ、26ページですけれども、工事計画について、許可の審査期間、それから設工認の審査期間を踏まえて、工事の開始の時期、こちらのほうを令和2年度の第4四半期のほうにずらします。

また、使用済棒状燃料貯蔵設備、こちらのほうの設備は先行使用とはせずに、STACY更新炉の運転再開後から運用を開始するために、工事の終了時期を令和3年度の最後の四半期まで終了時期をずらします。これらの変更については補正にて対応いたします。

以降のページについては、前回審査会合からの変更はないため、説明を割愛させていただきます。

以上で説明を終わります。

○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。

○加藤チーム員 規制庁の加藤です。

1点ございます。

これまでの審査会合での説明内容なんですが、例えばP9ページの16条の遮蔽や除熱設備の項目の除外理由などについては、補正にて反映していただきたいのですが、その中で特にP13ページにある未臨界検査の想定、第2段階の想定ですね。現状の許可におきましては、P13ページにある設備が水没する場合という趣旨が明確になっておりませんので、確実に補正にて反映していただきたいと思います。

以上です。

○原子力機構（小林マネージャー） 原子力機構の小林です。

ただいま御説明がありました13ページの設備の水没、こちらのほうは補正にて、この文言を含めて記載いたします。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今回までの審査会合で、遮蔽の必要性とか、あと、TCA燃料をSTACYで貯蔵するための臨界検査の実現可能性等の技術的な回答については、確認できたと思います。

先ほどありましたように、今、申請書にはまだ記載されていないような内容がありますので、その内容について補正をされるということでしたので、それを事務局のほうで確認しまして、必要な手続を進めていきたいと思います。

以上になります。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいでしょうか。

それでは、本件については特段の論点がないと考えます。

事務局においては、補正の内容を確認していただき、必要な対応を進めていただければと思います。

それでは、以上で議題の3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、1分程度中断をいたします。

17時31分再開といたしたいと思います。

（休憩）

○山中委員 再開いたします。

次は議題の4、JAEA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。

それでは、JAEAから説明をお願いいたします。

○原子力機構（角田次長） 私、原子力機構の角田でございます。

議題の4、原子力科学研究所の保安規定の変更認可申請についてでございますが、原子力科学研究所の周辺監視区域については、隣接する日本原子力発電株式会社の新規制基準適合のための工事の進捗に合わせまして、4回に分けて周辺監視区域の変更を行うこととしてございます。

今回は2回目の周辺監視区域の変更となりますけれども、前回同様に、周辺監視区域境界の変更に係る実効性能の評価を行い、基準を満足するということを確認してございます。それでは、担当から御説明させていただきます。

○原子力機構（阿波技術副主幹） 原子力機構の阿波でございます。

本件3月2日に申請いたしました件について、説明させていただきます。

まず、1ページの概要については、1回目と同様の話ですので、割愛させていただきます。

2ページ目の図は、現状1回目の切り替え後、第2回をどこを切り替えるかという図でございます。

東海発電所の周辺監視区域は変更せず、原子力科学研究所の境界を変更するという状態でございます。

3ページ、4ページに示しておりますが、周辺監視区域の4回の計画でございます。

第1回は2月25日に変更済みでございます。

本申請は第2回として、高台への東海第二発電所の緊急時対策所等の設置工事進捗に伴い、変更を行うというものでございます。

3回目、4回目については割愛させていただきます。

本変更に係る設置許可への影響でございますが、本変更に伴いまして敷地面積が変更となります。これらの影響については、令和元年12月25日に設置許可変更を申請しております。1月27日の審査会合で説明済みでございますので、内容については詳細は割愛させていただきます。

ページが飛びまして、8ページでございます。

今回変更する周辺監視区域に業務上立ち入る者に対する原子力科学研究所の核施設からの実効線量の評価でございます。

基本は許可書に記載の一般公衆に対する被ばく経路のうち、周辺監視区域に業務上立ち入る者に想定できる経路について評価しております。

こちらは第1回目と同じでございます。評価時間も同様に2,000時間とさせていただきます。

また、前回と同様、許可の評価のほうが厳しい場合は、そちらのほうの評価結果を用いております。

以上の条件から、評価結果を9ページに示しております。

詳細については別紙に示しておりますので、適宜御参照いただきたいと思います。原

子炉施設からは合計4.9 μ Sv/y、核燃料物質使用施設等からは計46.4 μ Sv/yということで、年間最大52 μ Sv/yということになります。

最後、10ページでございますが、周辺監視区域の管理等については、引き続き原電との間の「周辺監視区域等の使用に関する覚書」に基づき、両者が実施してまいります。

本境界の運用の開始、新しい境界の運用開始でございますが、本日審議いただいております原子炉施設の保安規定及び核燃料物質の使用施設の保安規定の変更が全て認可を受け、新たな境界にフェンス及び標識を設置した後、運用を開始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 それでは、質疑に移ります。

質問、コメント、ございますか。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今回の原科研の周辺監視区域の変更に係る保安規定変更につきましては、第1回でも周辺監視区域の変更の審査会合で審議がありましたけど、その内容と同一ですので、特に論点はないと思います。

今後、規制庁のほうで必要な手続を進めたいというふうに思っております。

○山中委員 それでは、本件については特段の論点がないと考えます。事務局においては必要な対応を進めていただければと思います。

それでは、議題の4、これで終了いたします。

ここで出席者の入れ替えを行いますので、17時40分の再開といたします。

(休憩 原子力機構退室 リサイクル燃料貯蔵(株)入室)

○山中委員 それでは、再開いたします。

次の議題は、リサイクル燃料貯蔵株式会社、リサイクル燃料備蓄センターの新規制基準適合性についてです。

本日はRFSより令和2年3月30日に提出された使用済燃料貯蔵事業変更許可申請の一部補正について、審査チームでこれまで確認している内容について、説明を行います。

それでは、審査チームから説明をお願いいたします。

○石井チーム員 規制庁の石井です。よろしく願いいたします。

それでは、資料の5について、説明させていただきます。

審査チームでは、令和2年3月30日付けでRFSから提出された使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の一部補正の内容について確認を行ってきています。

本日は、新規制基準適合性に必要な事項として、これまでに見つかった指摘事項について表に整理しましたので、表の内容を説明させていただきます。

なお、本指摘事項は、これまでに確認した範囲で主要な事項となっております。細かい記載の適正化の必要な修正については、今後ウェブ会合等で適切に伝えることになると考えております。

また、今回説明する指摘の内容について、RFSとして、より具体的または詳細に確認したい場合にも、今後ウェブ会合を活用して、適切に伝えられるようにというふうに考えてございます。

これまで確認したところ、主なものとして、許可基準規則要求または解釈を踏まえて同規則要求に対する基本的設計方針に関して、添付資料やまとめ資料に記載されている設計方針が、申請書本文に十分に記載されていない状況が認められましたので、指摘事項として共有させていただきます。

今回説明する指摘事項については、大きく6つに分類して説明します。

分類の1つ目は、全般として設計貯蔵期間に係る記載の整合に関することで、1ページ目の指摘事項1番になります。

表を御覧ください。

規則第3条に規定する「臨界のおそれがないもの」について、同解釈第3条1の二は、「バスケットが臨界防止機能の一部を構成する場合には、設計貯蔵期間を通じてバスケットの構造健全性が保たれる設計であること。」としているなど、設計貯蔵期間に対して設計することが求められています。

申請書本文で、「バスケットは、設計貯蔵期間を通じて構造健全性が保たれる設計とする。」と示されるなど、設計貯蔵期間に対する設計とする方針が示されています。

一方で、本文中別の記載で、金属キャスクは、その「設計においては、設計貯蔵期間を50年とした上で、これに事業所外運搬に係る期間等、十分な余裕を有する60年の経年変化を考慮する。」ということが示されています。

それで、指摘事項としましては、金属キャスクの設計において、設計貯蔵期間に対し十分な余裕を有する60年間の経年変化を考慮している評価であることが分かるように、申請書全体として整合のとれた記載とする必要があると考えています。

これが全般の1つ目の分類の指摘事項になります。

分類の2つ目ですけれども、許可基準規則等の要求に対する設計方針の明確化の観点ま

たは設工認、保安規定との関係から、現行の添付六の記載内容の申請書本文への追記に関する事となつています。

具体例としては、1ページ目の2番目の指摘事項を見てください。

規則第3条に規定する「臨界に達するおそれがないもの」について、同解釈3条1の五は、「使用済燃料を金属キャスクに収納するに当たっては、臨界評価で考慮した因子についての条件又は範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられていること。」としています。

これに対して、申請書の添付六1.2.2に係る「適合性のための設計方針」の(5)には、当該措置に関する設計方針が示されております。

許可基準規則要求への約束事項として、本文において、当該措置に関する基本的設計方針を記載する必要があります。

同様の指摘事項としましては、2ページ目の4番と5番、それから3ページ目の6番、それからページ6の17番と20番、それから、ページ7の23番、それから、ページ8の25番と26番となりまして、これらは現在適合性のための設計方針に記載されている内容を、適切に基本的設計方針として本文に記載する必要があるというふうに考えています。

また、類似の指摘としまして、添付六の記載を申請書本文に追加するというものを、また3番に示しておりますので、2ページ目の指摘事項3番を御覧ください。

規則第4条に規定する「線量を十分に低減できるよう、遮蔽その他の適切な措置を講じたもの」について、同解釈に「管理区域においては、放射線業務従事者の受ける線量が、放射線業務従事者の線量限度を超えないものであること。」とあり、また「管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の線量が公衆の線量限度以下になるようにすること。」とあります。

さらに、同解釈で、ALARAの考え方の下、所要の放射線防護上の措置を講じた設計がなされることとしています。

これらを踏まえて、管理区域における放射線業務従事者の受ける線量の低減に関する設計方針が、現在添付の六に示されており、また、事業所内の管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量の低減に関する設計の考え方がまとめ資料に示されています。

放射線業務従事者の受ける線量の低減に関する設計方針については、本文に基本的設計方針を記載する必要があり、管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量の低減に関する設計の考え方については、本文に基本的設計方針を、また添付六に必要な

補足説明を記載する必要があるというふうに考えています。

さらに、申請書本文への追記に係る類似の指摘事項として、6ページの19番、それから、8ページの24番というものがあります。これについては、添付六に記載される内容を、本文においても基本的設計方針として記載する必要があるというふうに考えてございます。

19番を御覧ください。

現在、ここにある許可基準規則16条の規定に関して、同解釈で「金属キャスクの移動に対しては、例えば、金属キャスクの取扱設備の金属キャスク落下防止対策、それから金属キャスク相互の衝突防止対策等が講じられていること」としておりまして、現在の申請内容としては、これらの落下防止対策等について、添付六で金属キャスクの落下・転倒・衝突及び金属キャスクへの重量物の落下防止のための設計として、金属キャスクのつり上高さ、それから、クレーンの可動範囲、搬送台車の移動速度等の制限に係る説明が示されておりますが、指摘事項として、このような金属キャスクの取扱設備の金属キャスク落下防止対策や、金属キャスク相互の衝突防止対策等の運用上の制限の設けることについて、本文において基本的設計方針として記載していただく必要があります。

次に分類の3つ目になりますけれども、第10条の耐津波防護方針に関する記載の適正化に関することで、戻っていただきまして、3ページの9番から4ページにかけての12番が指摘事項となっています。

まず、9番の指摘事項についてですが、津波に関しては、許可基準規則10条の要求に対して、本申請では仮想的大規模津波が、遡上により使用済燃料貯蔵建屋に到達し、受入れ区域に損傷が生じる前提としていることから、平成30年2月の規制委員会で承認された審査方針である許可基準規則解釈9条に係る別記2の貯蔵建屋損傷時の考え方を準用することとしていること。

また、297回の審査会合で示された考え方、受入れ区域の損傷に伴う遮蔽機能の維持については復旧を考慮して公衆の実効線量が年間1mSvを超えないことを確認するとともに、落下物に対して金属キャスクの閉じ込め機能が維持されることを確認することについて、本文に記載する必要があるというふうに考えています。

続きまして、10番の指摘事項ですけれども、添付六に既に記載されておりますが、仮想的な大規模津波によって受入れ区域が損傷した際に、敷地境界外における公衆の実効線量が年間1mSvを超えないこととなる復旧に関して、復旧期間を踏まえて当該復旧の体制及び手段についての基本設計方針を、本文において記載する必要があるというふうに考え

ています。

また、11番についてですけれども、復旧に関する本文の記載事項に関して、復旧のための体制及び手段について、添付六に復旧の実行可能性に関する補足説明を記載していただく必要があります。

津波に関しては最後ですけれども、12番については、本文にある「金属キャスクの代替計測」との記載に関して、添付六の記載にあるように、「金属キャスクの基本的安全機能の確認を行う代替計測」とするなど、添付六と整合した記載とする必要があるというふうに考えてございます。

続きまして、分類の4つ目ですけれども、第11条の外部事象の設計方針としまして、竜巻と積雪の重畳を考慮しない考え方に関するところで、5ページの13番目の指摘事項になります。

規則第11条第1項の要求に関連して、同解釈第11条1において想定される自然現象について、「必要がある場合には、異種の自然現象の重畳を考慮すること。」というふうにしてありますが、現行の申請書本文では、「自然現象に伴う荷重の影響の現れ方に関して、自然現象同士で影響が相殺される組み合わせについては、重畳を考慮する組合せから除外される。」と整理されています。

その上で、添付六の竜巻と積雪の重畳に関する考え方で、「下降流の竜巻通過時や竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく設計竜巻に包絡される。」という考え方が示されています。

これについては、観測記録に基づく最深で、170cmの積雪が竜巻により吹き飛ばされる根拠に関する技術的な説明の追加が必要というふうに考えています。

次、分類の5つ目になりますけれども、申請書本文の記載内容について、添付六との整合を図っていただくということでございます。

これは7ページ目の21と22番がそれに当てはまります。

21番につきましては、規則第17条第2項の要求に対して、添付六で「廃棄貯蔵室」に関して、「放射性液体廃棄物の発生はないが、万一発生しても著しい漏えいの発生はないため、漏えい検出器は不要である」との説明があります。

本文においても、廃棄施設に放射性廃棄物の漏えいを検知し警報する設備を設ける必要がないことについて記載する必要があるというふうに考えています。

続きまして、22番についてですけれども、規則第18条及び同解釈に関連して、液体廃棄

物の廃棄施設について、廃棄物による汚染の拡大を防止するための基本的設計方針に関して、本文の記載内容が添付の記載内容と異なっているので、ここをきちんと整合していただく必要があるというふうに考えてございます。

最後、6つ目の分類になりますけれども、5ページ目を御覧ください。

5ページ目の14番と16番になります。

14番については、外部事象に関する規則第11条第1項に関連して、本文に「使用済燃料貯蔵建屋は降水に対して安全性を損なわない設計とする。」というふうに記載されていますが、安全性の範囲が不明確ですので、要求への対応として、本文において「基本的安全機能を損なわない設計」として方針を示してもらする必要があります。

次、16番ですけれども、申請では規則第13条第1項の要求に対して、「使用済燃料貯蔵施設その他安全機能を有する施設に属する液体廃棄物と固体廃棄物の廃棄施設である廃棄物貯蔵室は共用している。」と整理されています。

これに対して、廃棄物貯蔵室を液体廃棄物と固体廃棄物の廃棄施設の共用と整理していることについては、規則第13条第1項に規定する共用に当たらないため、申請書の記載を整理してもらう必要があるというふうに考えてございます。

指摘事項としては以上でございます。

それで、引き続き、本日提示してあります参考資料について、簡単に説明させていただければと思います。

お手元に参考資料がありますでしょうか。

RFSから提出された補正申請の内容をこれまで確認してきたところ、許可基準規則の要求及び同解釈の内容を踏まえた規則の要求に対する設計方針について、申請書添付書類には記載されている内容で、申請書本文への記載が不足しているものが見られました。

このことから、許可基準規則の要求及び同解釈を踏まえた規則の要求への対応、また設工認や保安規定に関連して、基本的設計方針が不足なく申請書本文に記載されていることをRFS自らで適切に確認してもらって、今後の再補正申請に向けた準備を行っていただきたいというふうに考えています。

適切な確認を行っていただくために、こちら側で3月30日に提出された申請書本文、それから、添付書類六の内容を踏まえて、規則第5条の閉じ込めに関するものを参照して、整理表の記載例として本日準備させていただいていますので、RFS側において、今後全ての条項に対して整理表を作成しつつ、再補正に向けた準備を進めていただきたいというふ

うに考えてございます。

説明は以上になります。

○山中委員 それでは、原子力規制庁から説明のあった内容につきまして、RFSより質問がありましたら、お願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（千葉GM） RFSの千葉と申します。

1点、……。

○石井チーム員 すみません。声が途切れ途切れになってしまっているんですけども、もう一度ゆっくりと話していただけますか。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（千葉GM） RFS千葉と申します。

1個確認させていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

○石井チーム員 はい。ゆっくりしゃべっていただければと思います。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（千葉GM） 資料の14番になります。

資料の14番、11条、外部事象のところ、我々の申請内容といたしましては、「建屋の基本的安全機能を損なわない設計とする」という趣旨で記載したつもりでございましたが、今見ますと、単に「安全性を損なわない設計とする」というふうな記載となっております。規制の要求であります「基本的安全機能を損なわない」に対して記載が足りない。こういうような御指摘というふうに理解してよろしいでしょうか。

○石井チーム員 そのような指摘をさせていただいてございます。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（千葉GM） はい。わかりました。ありがとうございました。

○山中委員 そのほか、ございますか。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） ……。

○石井チーム員 恐れ入ります。今、全くお話しされている内容がこちらに届いていないので、もう一度ゆっくりお願いします。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） 今1点質問が出ましたけど、……いただく事項がございます。

○石井チーム員 すみません。やはり途切れ途切れになってしまうので、先ほどの千葉さんの席ですかね。その席のほうがよく入るのかもしれないです。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） リサイクル燃料貯蔵の山崎です。

1点御質問させていただきましたが、追加の質問を……。……2点御指摘いただきましたが、添付六の記載を本文に、もしくは……。

○石井チーム員 すみません。もう完全に途切れ途切れなので、もう一度ゆっくりお願いできますか。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） リサイクル燃料貯蔵の山崎です。

追加の質問はございません。……御指摘がございましたので、速やかに十分確認し、適切に対処いたしますので、よろしく願いいたします。

○石井チーム員 今の御発言の御趣旨は、今のは途切れ途切れだったので聞こえなかったんですけれども、こちらの指摘に基づいて、適切に対応しますという御発言だったという理解でよろしいでしょうか。それでよろしければ丸を出していただければと思うんですけれども。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） はい。……ます。

○石井チーム員 はい。こちらは承知いたしました。

○山中委員 そのほか、何かございますでしょうか。

よろしければ、丸を出していただけますでしょうか。

（リサイクル燃料貯蔵株式会社より、肯定の旨の合図あり）

○山中委員 了解しました。

こちらで、規制庁側で何か確認しておきたいことはございますか。よろしいですか。

それでは、本日審査チームより説明いたしました指摘事項を踏まえまして、RFSにおいては、事業変更許可申請の内容をしっかりと精査していただき、必要な補正を行っていただくよう、お願いをいたします。よろしく願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（株）（山崎副社長） こちらこそ、どうも……。

○山中委員 よろしいでしょうか。よろしいですね。

それでは、以上をもちまして、本日の審査会合を終了いたします。