

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第1161回

令和5年6月20日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1161回 議事録

1. 日時

令和5年6月20日(火) 10:30～11:27

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

杉山 智之 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

小野 祐二 審議官

渡邊 桂一 安全規制管理官(実用炉審査担当)

奥 博貴 企画調査官

中川 淳 上席安全審査官

鈴木 征治郎 主任安全審査官

山本 敏久 技術研究調査官

関西電力株式会社

田中 剛司 原子力事業本部 副事業本部長

福原 盛夫 原子炉事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループチーフマネジャー

石田 新一 原子炉事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ マネジャー

富樫 貴紀 原子炉事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ リーダー

平野 正彦 原子炉事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ 担当

4. 議題

(1) 関西電力(株)高浜発電所第1号機及び第2号機の使用済燃料ピット用中性子吸収体の廃止等に係る設計及び工事計画認可申請について

(2) その他

## 5．配付資料

- 資料 1 - 1 高浜発電所第 1 号機及び 2 号機 設計及び工事計画認可申請の概要  
( 1、2 号機 使用済燃料ピットの未臨界性評価変更 )
- 資料 1 - 2 申請書記載内容に関する補足説明
- 資料 1 - 3 S F P 水位低下時における不確定性に関する補足説明
- 資料 1 - 4 高浜発電所第 1 号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正について  
( 関原発第 1 2 3 号 )
- 資料 1 - 5 高浜発電所第 2 号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正について  
( 関原発第 1 2 4 号 )
- 資料 1 - 6 高浜発電所第 1、2 号機 使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更に係る  
設計及び工事計画認可申請 補足説明資料

## 6．議事録

杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第1161回会合を開催いたします。

本日の議題は、議事次第に記載の1件です。

本日はプラント関係の審査のため、私、杉山が出席します。

また、本日はテレビ会議システムを使用しております。映像や音声に乱れが生じた場合には、互いにその旨を知らせるようお願いいたします。

それでは、議事に入ります。

議題は、議題1、関西電力株式会社高浜発電所第1号機及び第2号機の使用済燃料ピット用中性子吸収体の廃止等に係る設計及び工事計画認可申請についてです。

では、関西電力は資料の説明を開始してください。

関西電力(田中) おはようございます。関西電力、田中でございます。

高浜1、2号機の燃料ピット未臨界性評価に係る設計及び工事計画認可申請について、5月18日に実施しました第2回審査会合におけるコメント回答及び6月13日に実施した審査内容について、資料に基づき、担当の富樫より説明いたします。よろしく願いいたします。

関西電力(富樫) 関西電力の富樫でございます。

それでは、資料番号1-1に基づきまして、前回審査会合で御指摘いただきました事項へ

の回答について御説明させていただきたいと思います。

それでは、資料1-1の右肩1ページ目をお願いいたします。1ページ目は、前回5月18日実施の審査会合での指摘事項の一覧になっております。

続いて、資料の右肩2ページ目をお願いいたします。2ページ目は、本資料の目次でございまして、まずは前回指摘事項の回答について御説明いたします。その後、本設工認申請の概要のうち、前回審査会合以降に記載内容を一部更新しました箇所について御説明させていただきたいと思います。

それでは、資料の右肩3ページ目をお願いいたします。コメントNo.1、水位低下時においてもSCALEを適用することの妥当性を示すことに対する回答について説明いたします。

まず、解析コード適用の妥当性確認の方法としましては、臨界実験ベンチマーク集に登録されております臨界実験から、今回の評価体系と類似のものを選定して、ベンチマーク解析を実施することにより行っております。

冠水状態から水位1,000mm程度までは、中性子スペクトルの特性を表す手法でございまして、核分裂に寄与する中性子平均エネルギーを示しておりますEALF、こちらのEALFは横ばいであるため、実効増倍率への寄与は液相部が支配的であり、さらに水位が低下した場合にはEALFは上昇し、気相部が支配的な状態へと遷移しています。この臨界実験ベンチマークには、部分水位での臨界実験や、 $1\text{g}/\text{cm}^3$ よりも低い水密度での臨界実験が含まれておりますが、平均の計算値と測定値の比でございましてC/Eは1近傍でございまして、特異な傾向は見られておりません。

また、気相部による実効増倍率への寄与が支配的になる水位200mm程度のEALFに相当する臨界実験を含む範囲におきましても、C/Eは1近傍で特異な傾向は見られていないことから、冠水から水位200mmまでの範囲において本解析コードを適用することは妥当と判断してございます。

さらに、ここから参考として記載しておりますけれども、水位が200mm以下の範囲について解析した結果、水位の低下に応じて実効増倍率が単調減少する結果が得られており、これは、今回の気相部に流入する水分条件におきましては、冠水から水位200mmまでの単調減少傾向が継続することが物理的にも明らかでございまして、当該範囲における解析コードの精度を必要としなくなるため、適用妥当性確認をしなくても問題はないことを確認しております。

続いて、資料の右肩4ページ目をお願いいたします。こちらは前回の審査会合資料で載

せていたものと同じ表でございまして、参考として載せているものです。

この表の既工事計画、設置許可、今回の設工認で用いた臨界実験ベンチマークの内訳と取扱いの変遷を整理したものになりますが、詳細説明は割愛させていただきます。

以上がコメントNo.1に対する回答になります。

続きまして、次の5ページ目～8ページ目につきましては、部分水位で臨界となった臨界実験及び水位低下時に相当するEALFの臨界実験の詳細体系になりますので、こちらにつきましても説明は割愛させていただきたいと思っております。

それでは、続いて資料の右肩9ページ目をお願いいたします。ここからコメントNo.2、冠水時の不確定性を水位低下時において適用することの妥当性を示すことに対する回答について説明いたします。

今回の評価におきましては、2種類の不確定性を考慮することとしておりまして、具体的には 計算コードに係る不確定性と、 製作公差に基づく不確定性を考慮しております。

まず、 計算コードに係る不確定性について御説明いたします。計算コードに係る不確定性は、臨界実験ベンチマーク結果のケース数や誤差から算出されるものでございまして、評価体系の水位に依存するものではありません。

既工事計画においては、評価体系に類する燃料要素を用いたベンチマーク結果を基に計算コードの不確定性を算出しておりました。評価体系にはウラン新燃料及び燃焼燃料が含まれますが、選定ケース数を増加させた場合、信頼係数の観点から不確定性が小さくなることから、燃焼燃料により組成は近く、評価条件が厳しくなるよう、MOX新燃料のケースのみを使用して不確定性算出を行っていたものです。

本申請におきましても同様に燃料要素に着目しまして、プルトニウムやFPを含んだ体系のベンチマークを用いることなく、FPを含まないウラン新燃料を選定して計算コードの不確定性を算出しておりまして、それらのケースには部分水位状態を含む臨界実験が含まれております。

続きまして、資料の右肩10ページ目をお願いいたします。ここで、計算コードの不確定性は評価体系の水位によらず一定の値を用いることとしておりますが、その妥当性につきましては、低水位時相当のEALFのベンチマークケースを加えて算出した計算コードの不確定性に変化がないことをもって確認しております。

したがいまして、今回採用しているFPを含まないウラン新燃料のベンチマーク結果を用いて算出した計算コードの不確定性は、低水位状態においても適用することは妥当である

ことを確認しております。

続きまして、資料の右肩11ページ目をお願いいたします。次に、製作公差に基づく不確定性について御説明いたします。製作公差に基づく不確定性は、計算体系の項目ごとのノミナル値を入力値として算出した実効増倍率に対しまして、製作公差の範囲で入力値を変化させた際の最大となった実効増倍率との差をその項目に起因する不確定性としたものでございまして、評価体系の水位に依存して変動するものでございます。

冠水状態～水位1,000mmの範囲におきましては、左の図のとおり、実効増倍率がほぼ横ばいであり、また右の図にお示しますように、EALFについても横ばいであり、実効増倍率への寄与は液相部が支配的であることが確認できます。

すなわち、製作公差に起因する実効増倍率の不確定性は、液相部の評価結果に依存しており、気相部に起因する不確定性の変動は実効増倍率への寄与と同様に僅かであり、冠水時の不確定性を液相部が支配的な状態に対して適用することというのは妥当であることというのを確認しております。

続きまして、資料の右肩12ページ目をお願いいたします。こちらの右の表におきましては、一番左の列で塩素を考慮していない冠水時の不確定性を、そして、真ん中の列で塩素を考慮した体系における水位1,000mmでの不確定性を、また、一番右の列で塩素を考慮しない体系での水位0mmでの不確定性を示しております。

ここで冠水時と水位1,000mmでは塩素の考慮に違いはありますが、塩素は気相部にのみ考慮しておりますので、冠水から水位1,000mmの範囲において実効増倍率は液相部の支配で決まることから、この範囲におきましては、塩素の考慮の違いによる影響は無視できるものと評価しております。

冠水時の不確定性と水位1,000mmでの不確定性を比較した場合、両者の差はモンテカルロ法による統計誤差の2倍程度と小さく、この範囲におきましてはどの不確定性を用いて評価しても判定に影響を与えるものではないことから、今回の評価においては冠水時の不確定性を代表的に用いることとしております。

また、さらに水位が低い状態においては気相部支配で実効増倍率が決まってくるのですが、水位0mmでの不確定性は、この表に記載の程度でございまして、冠水時の値とほとんど変わらないということを確認しております。

なお、今回の計算コードの適用妥当性確認範囲として設定しました水位200mmでの不確定性についても同じ傾向であることを確認中でございます。

以上がコメントNo.2に対する回答になります。

続いて、資料の右肩13ページ目をお願いいたします。ここからコメントNo.3、塩素を考慮しない体系における評価結果を示すことに対する回答について説明いたします。

塩素を考慮しない体系における基本ケースの実効増倍率は、冠水状態において最大値0.947となりまして、水位が低下するに伴って単調に減少していきます。最大値に不確定性を考慮した値は0.959でございますけれども、これは判定基準を満足しております。

コメントNo.2で御説明しましたとおり、冠水から1,000mmの範囲におきましては、冠水時の不確定性を用いることは妥当でございます。それよりも水位が低い状態では実効増倍率は大きく低下していることから、不確定性を考慮した場合においても実効増倍率は冠水時が最大となります。

また、各感度解析ケースにおいても基本ケースと同様に、実効増倍率は冠水が最大値となり、水位が低下するに伴い単調に減少し、特異な傾向を示さないことを確認しております。

以上より、塩素を考慮しない体系においても、燃料の燃焼度や中性子吸収体の有無を考慮せずに大規模漏えい時においても臨界を防止できることを確認しております。

以上がコメントNo.3に対する回答になります。

続きまして、資料の右肩14ページ目をお願いいたします。ここから本設工認申請の概要につきまして、塩素を考慮しない体系での評価結果を反映しておりますので、その部分について御説明させていただきたいと思っております。

それでは、少し飛びますけれども、資料の右肩19ページ目をお願いいたします。今回、塩素を考慮しない体系にて再評価を実施した結果が右の図になってございます。結果は先ほどコメントNo.3の回答にて御説明させていただいたとおりですけれども、全てのケースにおいて純水冠水状態から液相部高さの低下に伴い、実効増倍率は減少しておりまして、純粋冠水状態において最大となりまして、不確定性を考慮したとしても実効増倍率は判定基準を下回っておりまして、塩素を考慮しない評価体系においても燃焼度や中性子吸収体の有無を考慮せずに、大規模漏えい時においても臨界を防止できることというのを確認してございます。

続きまして、また少し飛びますけれども資料の右肩31ページ目をお願いいたします。こちらは最後のまとめの部分になっておりますけれども、以上によりまして、本申請の1、2号機の使用済燃料ピットの燃焼度や中性子吸収体の有無を考慮せずに臨界を防止する設計

への変更に関しまして、「実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則」に適合していることを確認しております。

資料1-1の説明については以上になっております。

続きまして、資料1-4を用いて御説明させていただきたいと思っております。それでは、資料1-4をお願いいたします。こちらは6月13日に申請させていただきました高浜1号機の補正申請書になっております。補正内容は、資料1-5の2号機と同様ですので、補正内容について代表的なものを資料1-4にて御説明させていただきたいと思っております。

まずは資料1-1でも御説明させていただきましたけれども、実効増倍率の評価結果を塩素を考慮しない体系での評価結果に更新しております。具体的には、評価結果としましてこちらの資料のPDFで言いますと137ページ～138ページ、下のページで言いますと、T1-添2-10ページの実効増倍率評価結果のグラフのほうを更新しております。

また、その次のページの第1表の一番下、評価結果の欄について更新しております。

また、海水中の塩素による中性子吸収について考慮しないこととしたことにつきまして、PDFで言いますと95ページ、下のページ番号で言いますと、T1-添1-1-ニ-7ページの添付資料1の設置許可との整合性の資料の備考にその旨を記載するようにしております。

続きまして、塩素を考慮しない体系での評価と今回したことに伴いまして、別紙1の計算機プログラムの概要の資料の関連記載箇所、具体的に申しますと、PDFで言いますと、160ページ～163ページになりますけれども、下のページで言いますと、T1-別紙1-9ページ～12ページ、こちらの塩素に係るベンチマーク解析及び不確定性に関連する記載箇所について削除するとともに、今回、妥当性確認のベンチマークとして、低水位時相当のEALFとなる臨界実験を追加すること、それから、解析コードの妥当性確認に係る記載の拡充を行っております。

加えまして、解析コードの概要について説明しております箇所、具体的にはPDFで言いますと154ページ、下のページで言いますとT1-別紙1-3ページにつきましても、記載の拡充を行っております。

また、そのほかにも記載の適正化を行っておりますけれども、具体的には今回の資料1-2の申請書記載内容に関する補足説明の資料に記載しておりますので、ここでの詳細の説明は割愛させていただきたいと思っております。

補正申請に係る概要の説明は以上でございまして、弊社から御説明する内容については以上となります。



杉山委員 ただいまの説明内容に関しまして質問、コメント等ございますか。

鈴木さん。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

資料1と、概ね資料1-4で説明をしていただいて、資料1は、ほかの資料の抜粋になっていると思いますので、ほかの資料のほうが詳細に書いてありますので、確認は詳細に書いてあるほうの資料でやっていきたいと思います。

それから、資料1-1の1ページ目の指摘事項、三つ挙げていただいていますけど、ちょっと、前回も言いましたけど、切り取りで話されるので誤解がないようにちょっと言っておきますけれども、No.3については、こちら側が求めたものではなくて、No.2の計算コードの不確定性評価において、塩素の中性子吸収効果の適用妥当性についての説明を求めたところ、それについては最終的には説明できなかったということで、解析そのものから塩素を考慮しないことを選ぶ選択肢もありますねということだけお伝えして、それを関西電力が選択してきて補正されたということだけ誤解がないように伝えておきます。その評価結果を今回示してきたという位置づけだと理解しています。

じゃあ確認のほう入ります。ここの先ほどの資料1-1のNo.1とNo.2について、まず確認していきましても、詳細は資料1-3で説明されていますので、資料1-3のほうで確認していきます。

資料1-3の1ページ、2.臨界実験ベンチマーク数、それと、3.の水位低下時における解析コード適用の妥当性、これが適用妥当性確認の説明になっています。ここで最終的に冠水から水位200mmまで既工認でも同じように国際ベンチマークの臨界実験解析をして、実験値とのC/Eを評価して、その分布で適用妥当性確認を定量的に確認したというふうに、理解しておりまして、それが申請書で言いますと、資料1-4、1号機で代表していますけれども、まず、資料構成から見ていきますと、PDFで128ページ、添付資料2になります。これの目次を見ていただきますと、これは臨界に達しないことに関する説明書ですので、具体評価は1.と2.のところで書いてあって、不確定性評価については別添1で書いてあって、計算コードの適用妥当性確認については別紙1で書いてあるということです。

まず別紙1を見ていきますけれども、別紙1は同じ資料1-4のPDFで154ページ、下のページで、T1-別紙1-2ページになります。

ここで下の表の中の下欄で、妥当性確認 (Validation) と書いてあるところ、この中ポツ、次のページに続きますけど、三つ目までの中ポツにおいては、資料1-3の2.と3.

についての説明になっています。それで最後の中ポツですね。これが、本設工認でどういふふうに使ったかというところを書いてあるところで、これが実際の解析にどこまで使ったかということですが、まず、用途、使用済燃料ピットの実効増倍率の計算、それから適用範囲、高浜1、2号機のSFP、ここからは冠水から200mmまでということはず読み取れないなと思っていて、ということは、高浜1、2のSFPの解析のほうを見れば、そこが分かるのかなというふうに思うのですけれども、同じ資料のPDFで129ページから書いてありますけれども、具体の解析結果は、先ほど紹介がありましたPDFで138ページ、その次のページでデジタル値で書いてあります。結局、これを見ると、冠水から水位0、完全露出まで同じように解析結果が書いてあって、かつ、表の中では冠水と水位0の結果が書いてあるので、高浜1、2のSFPの計算としては、冠水から水位0まで評価して申請しているというふうに読めるんです。

先ほどのじゃあ適用妥当性確認として適用できる範囲としては、水位0のところは言っていないので、結局、適用妥当性確認をどこまでやったかというのが、申請書を見ても、残念ながら、これ、読み取れないんじゃないかなというふうに思いますけれども、ほかに、それを判別できる場所がありますか。ちょっと説明してください。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

御質問の件につきましては、今まさにお示しいただきましたT1-別紙1-9ページのところに記載しておりまして、具体的には、このページのc.使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価への適用性確認というところの一番下のところですね。一番下の2行のところでございます。「冠水から水位200までの範囲において本解析コードを適用することは妥当である」というところで、この範囲において妥当性を確認しているということを記載してございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

それは、補足資料になりますので、申請書に書いていないことを補足で言っていますということではちょっとよく分からない。我々は、審査するに当たっては、申請書で書いてある内容をもって判断いたしますし、その辺のところはそれなりにやはり書いてないと、我々としてはこの水位0から200mmの結果というのが何を言っているのか、どう扱えばいいのかというところがちょっと判断がつかないところになってしまいますので、まずそこを明確にしていきたい。

適用妥当性確認の別紙1のほうでそこまで書くかというところはちょっとあるんであれ

ば、添付書類の資料2の解析結果のところの説明のところ、実際に別紙1を呼び出すところで、今回は水位冠水から200mmまで適用できるSCALEという解析コードを使いますよとか、そういうふうに言ってくれば、それでいいと思うんです。

関西電力、その辺のところ、よろしいでしょうか。

関西電力（富樫） 関西電力、富樫でございます。

我々の認識としましては、まさに先ほど申し上げましたT1-別紙1-9というページもこの別紙1の計算プログラムの概要の中に含まれているものでございまして、さらに、この別紙1というのは、申請書の添付書類2の中で、この別紙1が引用されているというところがございますので、申請書の一部として記載させていただいているものと認識しております。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そうすると、先ほどの別紙1で言っているValidationの欄のところの最後の中ポツのところについては、こちらに飛ばしているんだということをここで括弧書きで言われてるんですか。高浜1、2のSFPというふうに言っているのが、資料2の本体側の方に飛んでいるのではなくって、この後ろのほうのページのところに飛ばしているということですか。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

今おっしゃっていただきましたT1-別紙1-3のところにつきましては、こちらの用途、それから適用範囲のところについては、今回の評価体系、使用済燃料ピットでございますけれども、それから、燃料使用における未臨界評価において、SCALEコードを適用できるかというところをまず確認して、こちら、記載させていただいたものでございまして、適用範囲については、その後ろ、具体的な適用の範囲ですね。妥当性を確認したことにつきましては、その後ろのまさにc.のところ記載させていただいているという、そういう整理でございます。

関西電力（福原） 関西電力の福原です。

少しだけ補足させていただきますと、今のこのT1-別紙1-3というページの最後の中ポツの記載の3行ですけれども、こちら、用途というものと、その適用範囲と後ろに括弧書きで記載を入れさせていただいているのは、これも情報を増やしてより明確に、何に、どういう用途に、どういう適用範囲に使うんだというところを少し明確にしたほうがいいという判断から、こういった記載を追記させていただいているものでございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ここの説明は適用範囲について説明していますと書いてあるんですけど、何か解析手法

についてというタイトルで書いてあるので、ぱっと見は分からなかったのですが、取りあえず、書いてあることは理解しましたけれども、読みにくいということだけ言っておきます。

じゃあ続けて確認ですけれども、資料1-3の2ページの頭、4.極低水位における解析結果の妥当性というところなんですけれども、結局、その水位0～200mmの範囲というのは、参考としてやってみたにすぎないという位置づけだというふうにまず割り切るしかないというふうに思いますけれども、ここで言っている2行目からの「今回の気相部に流入する水分条件においては」、ここで何かしら縛りをかけていて、「冠水から水位200mmまでの単調減少傾向が継続することが炉物理的にも明らかであり」と、これ、この「炉物理的にも明らかであり」というのは、解析してみたらそうになっていたということを行っているのか、何か別の説明があるのか、そこをまず補足してください。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

まず、今おっしゃっていただきましたとおり、ここについては、実際に解析をしてみたらそういった単調減少が継続することが確認できましたということがまず1点ございます。

それに加えて、ここで炉物理的にも明らかと申し上げているのは、こちら、減速不足で反応度が低い領域というのが、水位低下によりまして露出するのに従いまして反応度が下がる傾向というのは、通常確認されている、臨界実験等で確認されている事象でございますので、そういった意味で、この水位低下時の傾向というのは正しいというところを表しているものでございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

それはちょっと何か話が解析した結果と違って、解析した内容は水位水面より上側にはある程度、水分条件が入っていて、これが今回の気相部に流入する水分条件においてはという縛りになっていると思っていて、一方で、臨界実験のほうは、水面より上側には基本的には飽和蒸気圧、もしくは、なかったとしても、ほぼボイドという条件だと思いますので、同じ話をしているというふうには普通は思えないんですね。

だからこそ、今回の気相部に流入する水分条件においてはという縛りがあると思っていて、そこが同じように振る舞うんだという何かしらの説明が炉物理的に明らかだということじゃないのかなというふうに思うんですけれども、そうではないですか。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

今の御指摘を踏まえまして、水位200mm以下につきましては、結果として単調減少する結果も得られているんですけれども、今回のこの気相部に流入する水分条件においては、

そういった極大点、中性子の最適減速のような状態にならないということが起こらないということと理解しております。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

それはだから、この水分条件では中性子最適減速状態にはならないんだという縛りがあって、その条件においてはということですね。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫です。

そのとおりでございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そこはだから、一般的に考えてみたらそうですよねと言っているだけであって、ただ、その水分条件は幾つですよというところを明確にしない限りにおいては、残念ながらそこは誰もそう思うわけではなくて、炉物理的に明らかということでもないと思うんですね。単なる関西電力が設定している水分条件ということによっているだけであって、だから、炉物理的に明らかではないと私は思います。

それについては、実は資料1-6のほうの、これ、許可で議論した話ですけど、解析結果妥当性確認を資料1-6の別添2、PDFで言うと62ページ以降ですね。

その次のページに目次がありまして、解析結果の妥当性確認を二つやっています。そのうち類似解析との比較の中の、3.1.2.2、水位0での実効増倍率についての類似解析の比較ということで、別添2-8ページ、下のページですね。PDFで言うと71ページですね。この3.1.2の1段落目、2段落目のところで、気相の水分条件を一様に分布させた場合と、今回の解析みたいに離散的に配置させた場合、そういう条件でもこれだけの水量においては、そもそも中性子の減速という観点からいうと、平均的な水の密度として定義してあげれば、炉物理的には変わらないはずだということで、非常に水密度が低いものと、もうちょっと高めのもの、それから今回の解析の水密度相当の解析結果というのを前のページで同じグラフにプロットしてみましたというのがあって、前の第2-2図ですけれども、白抜き、青色三角の矢印が書いてある二つの間に、今回の基本ケースである赤の白抜きひし形に相当する水密度の状態、条件を換算してプロットしてみると同じように説明できるので、水位0において、これまで既認可で解析してきたような解析と今回の解析というところが特段違いはないんだということを確認したというふうに言っていますので、200mmの気相側の水分条件でどの程度実効増倍率に効いてきているか、ちょっと分かりません。これ、分離できないので分からないんですけれども、完全に水面以下がなくなったときに置いた

ところと、それから200mmで適用妥当性確認が確認されているところを今回解析してみると、不自然なつながりではない、連続的につながっているの、そこはしっかり確認できているはずだという説明が以前からなされていたと私は思っています。

ですから、ここについては、かなりその単調減少が継続するところなので、SCALEの適用妥当性確認が直接的に国際ベンチマークの臨界実験で確認できていなかったとしても、精度をそこまで求めるものではないし、先ほど言った炉物理的にというのは、条件は限定されますけれども、それで説明できるものだということで、この資料1-3の2ページの4.のところの「炉物理的に明らかであり」という話になるのかなということですけど、これ、もう一度言いますが、明らかではなくて、しっかり確認してそうだったということを行っていると思いますので、そこは、そういう説明でよければ、しっかりここは書いていただいたほうがいいと思いますけど、関西電力、いかがでしょうか。

関西電力（福原） 関西電力の福原です。

鈴木さんが、今、御説明いただいたとおりでございます。我々の認識としても、以前からその部分はデータもお出ししていますし、以前からそういう御説明をさせていただいていたところなんですけども、ちょっと今日の資料が少し「炉物理的にも明らか」と言い方をしておりますので、その部分については、今おっしゃっていただいた内容に少し記載を改めるようにしたいと思います。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

では続けます。続いて不確定性評価に移ります。

資料1-3、同じく2ページ目の5.の(1)、(2)で計算コードSCALEの不確定性と製作公差に基づく不確定性の説明がありまして、計算コードの不確定性については、先ほど関西電力から説明がありました内容で了解だと思っております。

(2)の製作公差に基づく不確定性の話ですけれども、若干分からないところが、水位1,000mmぐらいまで落ちてきたとしても、EALFを見ると液相が支配的な中性子のエネルギー状態になっているんだという、それであれば、冠水するときでも水位1,000mmのときでも液相の不確定性というのは同じぐらいだろうと、気相がどのぐらい効いてくるかということですけども、その気相が効いてくるのは僅かだからということ、何を以て判断してるかなんですけど、EALFを見て判断しているのか、それとも実際に解析してみて、解析した結果が、モンテカルロという解法の収束性の誤差範囲内で泳ぐだけだということをもって、そこまで変わらないと、要するに気相側の影響がほとんどないというふうと言

っているのか、これ、どちらのほうで判断してるんでしょうか。説明、お願いします。

関西電力（平野） 関西電力の平野でございます。

まず、実効増倍率が冠水時と比較いたしましてもほとんど低下していない、EALFを確認しても、ほとんど冠水時の状況が変化していないということで、我々としては、ほぼ液相が支配的な領域であるというふうに考えておりまして、それを踏まえた上で、実際に不確定性を採取した場合でもほとんど変更がない、変わりはないというものを確認している次第でございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そうすると、資料1-3の2ページの(2)の2段落目の最後の辺りですね。「気相部に起因する不確定性の変動は実効増倍率の寄与と同様にわずかであることから」というのは、これは別に関係ないということですね。単純にEALFで判断して、液相に依存しているはずなので、冠水時の不確定性を液相部が支配的な状態に対して適用することは妥当である、適用すればいいと、それだけであって、気相部への寄与、気相部からの寄与というのがわずかであるというの、特段、何も判断基準はなくて、EALFで単純に見ているだけだということですね。ちょっとこの文章がよく分かりにくかったので、どちらで判断しているのか、分からなかったということなんですけど。

関西電力（平野） 関西電力の平野でございます。

おっしゃるとおり、実効増倍率がほとんど横ばいであるですとか、EALFが横ばいであることから、液相部が支配的であるというふうに判定しているものでございまして、気相部に起因する寄与がわずかであるという部分に関しましては、あまり、補足的な内容でございます。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ですから、「わずかであることから」ではなくて、それはわずかであるという傍証であるということですね、EALFなりを見た限りにおいてはということですね。ちょっと文章は適切に直しておいていただければいいかなというふうに思います。

それから、そこに続けて次のページに続きますけど、前回の審査会合で水位0のときには若干、不確定性幅が広がるけど、それほど大きく増大するようなものじゃないんですよ。ということは、先ほどの説明で、ここは適用範囲が200mmまでなので、200で差し替えるというお話があったと思います。ここが同じように冠水から1,000mmまでの不確定性幅に比べて極端に増大、目に見えて増大するようなものではないという結果が出るという説明が

ありましたら、そちらのほうは事務局のほうで確認したいと思っております。

まず、適用妥当性確認と不確定性についてはここまでにしたいと思います。

続けて、申請書の話をちょっと確認したいと思います。

先ほども少し話題に出たんですけれども、資料1-4の申請書の中のPDFで言うと138ページ、139ページの水位に対する実効増倍率の結果ですけれども、別紙1の説明からするとやはり0~200mmのところは、直接的に申請しているものではないというふうに言っているのかなというふうに思うんですけれども、ここは何か書き分けていただけますか。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

今おっしゃっていただいた趣旨の確認ですけれども、我々として、その範囲については、申請書のほうのT1-別紙1-9のところで、先ほどから何度も申し上げているところですが、こちらのほうで文章として書いてあるところですね、「冠水から水位200までの範囲において本解析コードを適用することは妥当」というところで表現、記載させていただいているつもりでございますけれども、それを踏まえて、このT1-添2-10のグラフのほうですか、それが分かるようにしたほうがよいのではないかという、そういった御指摘という理解でよろしいでしょうか。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

直接的にグラフだとか、次のページの表とかに書くかですけれども、前のほうの説明のところで、この計算コードというのは、冠水から200mmまで適用するのであって、それより下のところは参考として解析をしますよということが説明があるのであれば、それでも構わないと思いますけれども、我々としては、どこまでを申請の範囲で、どこが参考情報なのかというところは明らかにしたいという趣旨です。

関西電力（福原） 関西電力の福原です。

資料の文章中では、どこまでが妥当性確認ができていて、どこからは参考だというような説明文は入れておるんですけれども、この表とか図を見たときに、そこら辺の識別というか、抑揚がないような表現になっているという御指摘だと理解しましたので、その部分について、何らかの表現上の工夫をさせていただきたいというふうに思います。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ちょっと誤解がないように言っておきますけど、別紙1で書いてあるんですけれども先ほどから言われているんですけれども、今、資料2の解析のところを見たときには、そこに飛ぶ情報も何もなくて、どこまでが範囲なのかというところが書いていないので、普



通に読んだら、これ、解析結果が載っていたら冠水から0まで、申請された結果なんだなというふうに思っちゃうわけですね。そのところを、飛ばしてもいいですけど、何かしらどっかに書いておいてほしいということなんですけれども、そこはよろしいですか。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

今おっしゃっていただいたところですが、まさにこの上段からこの申請書を読んでいったときに、このT1-添2-10に至るまでに、そういった後段で出てくる別紙1のような記載が出てこないの、それがこの図なり、その前段のところで見られるように、もしくは別紙1を引用するのであれば、それをどこかに引用するような形でひもづけて記載が分かるようにするという御指摘と受け止めましたが、よろしかったでしょうか。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁鈴木です。

別紙1は呼んでいるんですよ、これ。PDFで言うと、資料1-4の130ページ下のページ数で言うとT1-添2-2ページのところで、「計算フローに従って計算します。計算に用いる解析コードの検証及び妥当性確認の概要については別紙1に示します」と書いてあるんですけども、ここで適用範囲まで書いてあるかどうかで読み取れないというだけなので、この辺に補足していただいても別にいいですし、別紙1にはその適用範囲も示してありますと書いていただいても別にいいですけども、その辺がこの資料を前から読んでいって、最後まで読まないといけないというような形になっていないほうが我々として読みやすいし、我々じゃなくて、今後読む人が誤解がないようになるんじゃないかなという、そういう観点です。よろしいでしょうか。

関西電力（富樫） 関西電力の富樫でございます。

了解いたしました。少し記載ぶり、考えさせていただきたいと思います。

鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

その辺のところはもう少し御検討ください。

私から確認したいところは以上になります。

杉山委員 ほかに。

奥さん。

奥調査官 規制庁の奥でございます。

本日の会合では、計算コードの適用妥当性確認等のほか、6月13日付で提出をいただきました申請書の補正の一部について確認を行いました。補正については引き続き事務局の方で確認を進めていきたいと思っております。

なお、科学的、技術的な議論が必要な事項が確認された場合には、改めて審査会合で確認を行いたいと思います。

以上です。

杉山委員 大丈夫ですね、ほかに特にございませんね。

関西電力から何かございますか。

関西電力（福原） 関西電力、福原です。

こちらからは特にございません。

杉山委員 はい。分かりました。

では、以上で議題1を終了といたします。

本日予定していた議題は以上となります。

今後の審査会合の予定についてお知らせいたします。6月23日金曜日に地震・津波関係の公開の会合を予定しております。

それでは、第1161回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。