原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第903回

令和2年10月5日(月)

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903回 議事録

1. 日時

令和2年10月5日(火)16:00~18:11

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 緊急事態対策監

田口 達也 安全規制管理官(実用炉審査担当)

関 雅之 企画調査官

竹田 雅史 上席安全審查官

深堀 貴憲 上席安全審査官

三好 慶典 上席安全審査官

鈴木 征治郎 主任安全審査官

酒井 友宏 技術研究調査官

山本 敏久 技術研究調査官

薩川 英介 審査チーム員

関西電力株式会社

决得 恭弘 原子力事業本部 原子力発電 部長

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

山野 一彦 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ リーダー

新村 逸太 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ 担当

岡野 孝広 原子力事業本部 原子力安全部門 安全技術グループ リーダー

4. 議題

- (1) 関西電力(株) 高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 高浜発電所 発電用原子炉設置変更許可申請(1号及び2号原子炉施設の変更) 【使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更】 審査会合における 指摘事項の回答
- 資料1-2 資料1-1に関する補足説明資料
- 資料 1-3 未臨界性評価条件一覧
- 資料1-4 高浜発電所 発電用原子炉設置変更許可申請(1号及び2号原子炉施設の変更) 【使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更】 審査会合における 指摘事項の回答(令和2年6月2日第864回審査会合資料)

6. 議事録

〇山中委員 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903回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策についてです。

本日は、プラント関係の審査ですので、私が出席いたします。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用しております。テレビ会議システムでの会合ですので、説明の際には、名前を言った上で、資料上の説明箇所が分かるように説明し、終了時には終了したことが分かるようお願いいたします。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようにしてください。

それでは、議事に入ります。

資料について説明を始めてください。

○関西電力(决得) 関西電力の决得でございます。

本日は、高浜1・2号炉の未臨界性評価に係る設置許可変更申請について、前回6月2日の 審査会合において御指摘をいただいた事項の回答を説明させていただきます。前回の回答 では、評価に用いる水分の水分条件の設定につきましての考え方、これについても見直す ようにコメントをいただきました。そのコメントを踏まえて、今回は通常の手順に用いる 水分量の条件に各項目の不確かさを考慮する方法で見直してまいりました。本日の審査会 合では、見直した当社の考え方を効率よく議論できるよう、ヒアリングで事実確認をして いただき、本日に臨んでおります。

それでは、資料に基づき説明させていただきます。

○関西電力(新村) 関西電力の新村と申します。

それでは、資料に基づき御説明をさせていただきます。

まず、少し振り返り、今の説明と重なる部分はございますけども、前回の会合では、資料1-4を用いまして、水が全面に広がる場合と局所に集中する場合に対する両極端なペースを想定し、未臨界性を満足することを御説明させていただいておりました。その際、まずはピット水大量漏えい時における注水・放水手順を実施した際のノーマルな状態を基本条件としつつ、それに対して各パラメータが持つ不確かさを考慮した条件を定め説明するようコメントをいただきました。当社としましても、今回評価が、設置許可基準規則第54条2項の要求に係る評価であることを踏まえ再検討しましたところ、前回の説明を否定するものではございませんが、説明ストーリーとして、まず基本条件を置いた上で個々の不確かさ及びそれらの不確かさの重畳による影響を評価するほうが、実態に対する未臨界度の確認という意味や、過度な保守性の排除という意味で適切と考えました。それを踏まえまして、今回、解析条件を整理してまいったものをまとめたのが資料1-3になります。

資料1-3の表の左端がピット水大量漏えいが起きた場合の標準的な条件を整理したものになりまして、以後、そちらを基本ケース条件と呼ぶことといたします。

さらに、基本ケース条件に対し、各パラメータの持つ不確かさを考慮し、それぞれが取り得る範囲を広げたものを記載したものが表1-3の上欄に記載しております、緑色で色分けをしたケースになります。各条件に対し、具体的に不確かさを見込んだ条件を黄色のセルで示してございます。

また、それらの各不確かさの条件が重畳するということを考慮したものが、資料1-3の 赤色で示す重畳ケース①になります。

なお、一番右端の重畳ケース②と記載したケースについては、さらに保守的な想定として、大規模損壊時における放水手段の多様性も考慮し、手順上想定していない放水砲の使用も想定した条件となっております。

なお、資料1-3の2枚目には、念のための感度解析として、重畳ケース②という非常に保

守的な条件のケース②をベースに、燃料度をさらに切り下げたケースですとか、誤配置を 仮定したケースをお示ししております。

我々としましては、この資料1-3に示す各ケースの解析結果が判定基準以内、すなわち 不確定性を含めた実効増倍率が0.98以下となるということをもって、54条2項の未臨界性 要求への適合性を示したいと考えてございます。

この資料1-3の表に記載をいたしました各パラメータの具体的な数値条件の根拠や考え 方について、資料1-1、パワーポイントの資料にまとめてございますので、そちらを用い て御説明したいと思います。

なお、条件設定の方針について、本資料で御説明する中で、前回会合での他のコメント の回答にもつながると考えてございます。

それでは、資料1-1、パワーポイントを用いて御説明をさせていただきます。

まず、右肩の1ページ目を御覧ください。まず、既許可の評価方針でございます。既許可におきましては、放水・注水設備の性能によらず、全ての水密度で実効増倍率を評価してございました。

この評価手法では、水密度条件に過度な保守性を見込むことになるため、右下に示しますように、燃焼度や中性子吸収体の挿入の有無を考慮した貯蔵領域を設定し、実効増倍率を抑制することとしておりましたが、この場合、領域指定の燃料に対して多数の中性子吸収体の挿入が必要となりますので、燃料や内挿物の取り扱い頻度が増えるというような特徴がございます。

2ページ目、お願いいたします。一方、今回の未臨界性評価におきましては、評価手法として、ピット内を気相部と液相部に分け、水位を変化させた評価を行うとともに、気相の水分条件は、54条2項の対応に係る注水や放水に関する手順及びそれらの設備台数等を踏まえたピット水大量漏えい時の基本的な条件を設定した上で、流量や流入範囲等の不確かさを考慮した条件及びそれら不確かさの重畳を踏まえた条件で評価をいたします。

本評価手法の採用により、右下に示しますように、中性子吸収体を考慮した配置管理が不要となり、燃料及び内挿物の取り扱い頻度を削減できることで、安全性向上が図られます。

次のページより、各パラメータの設定条件についての基本的な条件、基本ケース条件と 不確かさを考慮した条件について説明をいたします。

なお、基本ケースにて不確かさを考慮した保守的な条件設定としているパラメータもご

ざいます。

3ページ目、お願いいたします。まず、燃料関係の条件から御説明をいたします。燃料の燃焼度及び配置の条件についてですが、今回の評価におきましては、領域Aには全て新燃料を、領域Bには全て25GWd/t燃焼燃料を貯蔵する設定として、真ん中に示しますような配置を設定いたします。

なお、実運用におきましては、各領域A・Bそれぞれには設定の燃焼度を超える燃焼度の燃料が多数貯蔵されることになりますので、本条件は不確かさを含む保守的な条件としております。

4ページ目、お願いいたします。燃焼燃料の組成に関する設定でございます。

組成を決定づける燃焼履歴や冷却期間及びAC・FPの設定については、実効増倍率を高めるように設定をいたします。

まず、燃焼履歴については、反応度が高くなるよう、核分裂性物質であるプルトニウム の生成量を多くする燃焼計算手法として、4ページ目の枠囲み内の手法を適用いたします。

また、AC・FPについては、燃焼燃料に実態として存在する核種のうち、燃焼期間、プールでの保管中、長時間にわたって燃料ペレット内にあり、燃料核種と均一組成をみなしていることができる核種より、実効増倍率が大きくなるように設定いたします。

また、冷却期間の設定につきましては、実効増倍率が高くなるように、枠内の条件を設 定いたします。

これらのとおり、燃焼燃料の組成に関する条件につきましては、基本ケース条件から不 確かさを含む条件を設定いたします。

5ページ目、お願いいたします。軸方向燃焼度分布の設定についてです。

燃焼燃料には軸方向に燃焼度分布がつきますが、下の感度解析でお示しをしておりますように、低水位時には燃焼度分布を一定としたほうが実効増倍率が高くなる傾向にありますので、軸方向燃焼度分布については一定という保守的な条件を仮定いたします。

6ページ目、お願いいたします。以上で燃料関係の説明は終わりでして、次ページから 水分条件の設定につきまして御説明をいたします。

水分条件として、未臨界性評価の臨界計算コードにインプットする水分条件としては、 右の図の青字で示しました四つのパラメータ、具体的には燃料棒に形成される「液膜厚 さ」「燃料集合体内気相部水密度」「燃料集合体間気相部水密度」「流入範囲外気相部水 密度」の四つであり、これらのパラメータは、図で示します、赤色で記載しました流量等 のパラメータにより計算されます。各水分条件の設定の概念図は6ページ目に記載のとおりでございます。

7ページ目、お願いいたします。これら四つの計算コードへのインプットにつきましては、それぞれ相関性、すなわち上流の条件を変えますと連動して変化するという特徴がございます。したがって、今回評価にて各パラメータの不確かさを考慮した条件を設定するに当たっては、実効増倍率が厳しくなるような方向にそれぞれ設定をいたします。

次のページより、水分条件に係る各パラメータの設定方針をお示しいたします。

8ページ目、お願いいたします。まず、流量の条件から御説明いたします。流量の基本ケース条件としましては、設置許可基準規則54条2項に係る要求として整備しております設備が全て同時に使用されたと想定し、枠囲み内の数値の流量を設定いたします。

9ページ目、お願いいたします。流量の不確かさを考慮した条件としましては、全設備に対し、設備の仕様や設備構成上の最大値を考慮した条件を適用するとして、枠囲み内の流量を設定いたします。

また、ほかのページに記載してございますが、大規模損壊を踏まえた流量についても未 臨界性を確認することといたします。

10ページ目、お願いいたします。流入範囲と流量分布の基本ケース条件になります。8ページ目や9ページ目でお示ししたように、流量の大部分を占める放水砲については、現実的な放水分布から求まるピーク流量よりも、全流量がSFラックに一様に流入したと想定した場合のほうが流量が大きくなりますので、流入分布は一様とした上で、全流量がSFラックに流入した場合の流量を用います。

また、スプレイヘッダについても同様に、全流量がSFラック面積に一様に流入した場合の値を用います。

11ページ目、お願いいたします。次に、不確かさを考慮した条件でございます。流入範囲の不確かさを考慮した条件としまして、放水される流量の全量がSFPの局所に集中することを確認いたします。

ここで、局所領域の設定に際しては、実効増倍率を高めるため、体系からの中性子の漏れ量を少なくするように中心部に設定をします。

また、局所領域を大きくすると、集合体1体当たりに分担される水量は減ることになりますが、逆に領域内のウラン量というのは増えることになります。よって、局所領域がどの程度の広がりを持った場合に実効増倍率が最大になるかを確認するため、水が集中する

範囲 $(N \times N)$ 領域のNの値をいかなる一様な水密度でも臨界にならないことを確認してございます。N=3から順次大きくして解析を行います。

なお、局所領域範囲外の水密度には、最大値として飽和蒸気密度を設定いたします。

12ページ目、お願いいたします。燃料集合体内に流入する流量の割合の基本ケース条件でございます。

燃焼集合体の上部に落下する水のうち燃料集合体内に流入する流量の割合は、上部ノズルの構造を踏まえ、基本ケース条件は23%と設定いたします。

これにつきましては、上部ノズル縁を真上から見た、右に示しております図となりますけども、真上から見た場合、燃料棒に通じる流路孔がないことから、上部ノズル縁寸法の半分より外側の部分に落下した流量は燃料集合体外に弾かれると想定されます。

具体的には、右側の図で赤く色分けした部分が流入範囲となり、ラックピッチ面積に対する比率として計算し、23%と算出されます。

なお、実機におきましては、SFPに貯蔵されている燃料の多くには内挿物が挿入されて ございますので、上から見た場合の流路孔はさらに小さくなることとなります。

参考図として、右下に内挿物(プラギングデバイス)が挿入された燃料集合体の上面を 図示してございます。

13ページ目、お願いいたします。燃料集合体内に流入する割合の不確かさを考慮した条件でございますが、横風等の影響により斜めから液滴が落下してくる影響を考慮して、ここでは数値上設定できる最大値としまして、100%を設定いたします。

14ページ目、お願いいたします。液膜厚さの液膜割合ですとか評価式の設定についてでございます。

まず、液膜割合、集合体に流入した流量のうち液膜となる流量の割合でございますが、 燃料集合体の上部構造を経由して集合体内に流入すること、及び燃料棒周りの水分量を多 くして実効増倍率を厳しくするという観点から、液膜となる割合については100%を設定 します。なお、本条件は、数値上設定できる最大値であり、不確かさを考慮した条件となってございます。

次に、液膜評価式の設定についてですが、基本ケース条件としましては、静的な実験環境で取得されたデータをもとに液膜Re数に応じて設定される実験式として、層流域にはNusseltの式を、乱流域にはZhivaikinの式を適用します。

15ページ目、お願いいたします。液膜評価式の不確かさを考慮した条件につきましては、

液膜が厚いほうが燃料棒周りの水分量が多くなり実効増倍率が高くなりますので、公開文献に示されている実験結果を包含するような式を包絡式として設定します。

具体的には、右図に示します実験結果のプロットを包含するよう、代表的な実験式の傾きを保存し、各領域の最も大きな計測点を通る線を包絡式と設定して、かつ、それらを集合体内の全燃料棒の液膜厚さ算出に適用いたします。

16ページ目をお願いいたします。今回設定する包絡式につきましては、公開文献に記載の実験結果を参考に設定をしたものでございますが、今回解析する各解析における液膜レイノルズ数の範囲に、16ページに示します表の液膜レイノルズ数の範囲におきまして、比較的新しいTakahama、Katoらの式などの液膜厚さ算出式を包絡していることを確認してございます。

17ページ目、お願いします。気相部の水密度を算出するために使用します平均液滴径の設定についてでございます。

平均液滴径の基本ケース条件としましては、放水設備の特徴をそれぞれ踏まえ、スプレイへッダによる放水の液滴径を試験結果をもとに1.5mm、放水砲による放水の平均液滴径は、公開文献を参考に2.9mmを設定します。

また、不確かさを考慮した条件としましては、平均液滴径が小さいほど液滴の落下速度が遅くなり、気相部水密度が大きくなって実効増倍率が厳しくなりますので、放水砲の平均液滴径にもスプレイヘッダの平均液滴径を適用することとし、かつ、その値としましては、スプレイ実機を用いた実放水試験により取得した平均液滴径の最小値として、17ページ右下に記載しています表の実験結果の、試験結果の最小値である1mm、平均液滴径の最小値である1mmを適用いたします。

18ページ目をお願いいたします。海水中に含まれる塩素濃度の設定でございます。

基本ケース条件としましては、塩分濃度として、文献に平均値として記載されている 3.5%を適用します。

一方で、不確かさを考慮した条件としましては、小数点を保守側に切り下げた3.0%という値を設定いたします。

以上が各パラメータごとの条件設定に関する御説明になります。

19ページ目、お願いいたします。ここから各パラメータの不確かさの重畳を考慮した評価条件の設定について御説明いたします。

未臨界性評価に影響するパラメータには、製造公差を有する設備寸法のように、統計処

理により不確定性として取り扱えるものと、そうでないものに分けられ、後者につきましては解析条件自体に保守側に重畳させたワーストケースモデルを設定いたします。

各パラメータ毎の不確かさが重畳した場合の取り扱いを検討するに当たり、個別パラメータを3種類に分類します。

分類①としまして、不確かさのばらつきが特定の範囲に管理されるパラメータです。こちらのパラメータにつきましては、ワーストケース条件に取り込まず、そのばらつきを不確定性として別途評価いたします。

分類②は、ばらつきが特定の範囲に管理されない、できないパラメータ、分類③につきましては、固定値を用いるケースでして、これらのパラメータのばらつき、不確かさはワーストケースモデルに最初から条件として取り込むこととします。

20ページ目、お願いいたします。今回検討いたします水分条件に関しましては、本ページに記載のとおり、全て分類②か分類③となるため、ワーストケースモデルへ最初から取り込んで評価をいたします。

分類につきましては、例えば流量については、ばらつきというよりかは手順を実施するかしないかによって流量の値が変わってくる、流量を決める支配的な因子となりますので、ばらつきという考え方が適用できませんので、固定値を適用する分類③としてございます。 21ページ目、お願いいたします。今まで御説明してきた各パラメータにおける基本的な条件、不確かさを考慮した条件をまとめたものを表に示しております。

不確かさの重畳を考慮したケースとして、54条2項の評価として、放水砲1台の使用を考慮したケースを重畳ケース①とし、また、参考として大規模損壊を想定し、2台目の放水砲の使用をも考慮したケースを重畳ケース②として記載しています。今申し上げた重畳ケースの①ですとか②というものは、資料1-3の右端に記載しております赤色のケースを指してございます。

なお、この表のうち、流入割合の値につきまして、不確かさを考慮した条件としては、 当該パラメータの感度を確認するという目的で、先ほど100%を設定するといたしました が、各不確かさの重畳を考える際におきましては、横風が吹いている状況で全流量が局所 に集中するという状態は成立しがたいことから、集合体の上部構造を踏まえた保守的な値 として30%を設定してございます。

22ページ目、お願いいたします。今回、ワーストケースモデルとして設定します重畳ケース②という条件が、実効増倍率を一番厳しく評価する条件となっているということを確

認するため、横風の影響を考慮したモデルでの評価条件を検討いたしました。

まずは、流入範囲が広範囲となるケースで、下の表中のAでございますが、流量としては、大規模損壊時の値を保存しつつ、流入割合には100%を、液膜評価式には包絡式を設定いたします。

次に、流入範囲が局所になるケースとして、下表のBとして重畳ケース②、我々、今、ワーストケースモデルと呼称いたします条件を設定してございますが、こちらのモデルに対して、さらに横風の影響として、流量の分散は考慮せず、流入割合への影響のみを考慮した条件が表中のケースCになります。なお、ケースCにおいては、斜めから液滴が流入してくるという状況に鑑み、液膜厚さの評価式には包絡式ではなく実験式を適用します。

条件設定に関する説明は以上でございまして、これらの条件全てに対して未臨界性をお 示ししたいと考えてございます。

次のページからは、今までも御説明しました条件設定の説明内容を補強する参考になりますので、抜粋して内容を御説明させていただきたいと思います。

参考1-1を御覧ください。まず、燃焼度の不確かさでございます。

今回、未臨界性評価では、燃料の燃焼度に応じた領域を設定し、管理をしていきますが、 各集合体の燃焼度は定期的に可動式小型中性子東検出器、以下「M/D」といいますが、そ ちらを用いて測定した炉内の中性子東分布をもとに各集合体の相対出力分布を求め、そち らに炉心全体の発熱量を掛けることで求めています。

このように計算された燃料の燃焼度は燃料取替毎の炉心設計における入力値として使用され、その妥当性は過去全ての炉物理検査において、設計値と実測値の誤差が判定基準内で収まることでもって確認をしてございますが、そちらの燃焼度の誤差につきましては、計算の仕方から、原子炉熱出力と燃料集合体の相対出力の誤差に影響を受け、それぞれのパラメータの誤差は表に示すとおりとなってございます。

なお、参考1-1の表に示します、それぞれの誤差要因というのは統計的に独立でございますので、燃焼度自体の誤差は二乗和平方根をとることで、約4%と求めることができます。

参考1-2をお願いいたします。本ページにつきましては、参考1-1の表に記載の原子炉熱 出力誤差及び燃料集合体の相対出力誤差の算出根拠を示しておりまして、詳細については 説明を割愛させていただきます。

参考1-3、お願いいたします。参考1-1に記載のとおり、燃焼度には約4%程度の誤差が

あると見積もられ、こちらにつきましては、米国ガイドの誤差5%以内という記載とも整合いたしますが、こちらの誤差があることを踏まえ、仮に全ての燃焼燃料に対し、これら数値を上回る誤差が未臨界性評価上厳しくなる方法、すなわち燃焼度が低くなる方向に発生した場合であっても未臨界を維持できるかを感度解析により確認いたします。

具体的条件としては、下に示しますように、大規模損壊時の非常に厳しい流量条件を設定した上で、燃焼度を切り下げた評価を行います。

なお、領域管理におきまして、各ラックに貯蔵される燃料の燃焼度は、申請配置条件に記載の燃料の燃焼度を上回るものが多数存在することとなり、未臨界性評価の観点から保守側の運用となること、また、燃焼度の不確かさが存在することを踏まえた本感度解析を行いますので、実運用においては申請配置条件に記載の燃焼度でもって燃料を管理することを考えてございます。

燃焼度の不確かさに関する御説明は以上です。

次、参考2をお願いいたします。軸方向燃焼度分布の設定につきまして、ピット内の水密度が一様である場合は、軸方向燃焼度分布は一定のほうが実効増倍率が高くなるということを5ページ目の解析結果でお示しをしていましたが、局所領域に放水が集中した場合において軸方向燃焼度分布を考慮した評価を評価として本ページに記載します解析を行い、基本ケース条件として軸方向燃焼度分布を一定としたことの妥当性を確認したいと考えてございます。

次に、参考3-3ページをお願いします。FP核種組成の設定についてでございます。

未臨界性評価において考慮する核種は、その核種を含んだ体系に対しベンチマーク解析を実施することを基本としておりますが、今回申請でのFP核種設定は、枠内に示しますとおり、十分に保守的な条件設定といたします。具体的には、参考3-3の上側の枠囲み内のとおり保守的な設定をしてございます。

この保守性の確認及びFPを考慮することによる実効増倍率の寄与の程度を下に示します 感度解析により確認をいたします。

なお、保守性の確認として実態に近い核種条件を設定する必要がございますが、その実 態に近い核種条件の設定としては米国ガイドを参考といたします。

感度解析につきましては、基本ケース条件をベースとしまして、参考3-3ページの右表の各①~③のとおり、FP核種を設定した場合の実効増倍率を比較することで、実効増倍率の寄与の程度及び今回評価でのFP核種設定が有する保守性を確認いたします。

参考3-4ページ、お願いします。今ほど御説明したとおり、FP核種設定は十分保守的な設定としていると考えてございますが、今回使用する臨界計算コード、SCALE6.0により、FPを含んだ臨界実験に対しベンチマークを追加で実施し、実施した全てのケースにおきましてC/E実験の結果と解析の結果の比は1.0付近で良好な一致を示すことを確認してございます。

FPを含んだベンチマーク解析を加え、統計処理し、算出されるSCALE6.0の平均誤差及び計算の不確かさは、現在適用してございますMOX燃料を使用した臨界実験のみに対するベンチマーク解析結果を統計処理した値、3-4ページの右下の表に記載してございますMOX燃料のみを考慮したコードの精度の値よりも小さくなります。

参考3-5ページには、今回追加して実施したFPに関する臨界実験の体系の概念図をお示ししてございます。

以上が核種組成の不確かさに関する追加の御説明になります。

次に、参考9-1ページをお願いいたします。先ほど22ページ、不確かさの重畳を考慮した解析ケース条件のまとめのページにおきまして、ワーストケースとして設定する重畳ケースが実効増倍率の最大値を与えることを確認するためのケースとして、確認ケース⑤という、流入割合は増加させた上で液膜厚さの評価式には実験式を適用する解析を実施することとしておりますが、本条件では、横風による流入割合の増加を考慮する一方、斜め方向から液滴が落下してくる状況を考慮し、液膜厚さの評価式については、包絡式ではなく実験式を適用することとしています。

斜めから液滴が落下してくる場合、燃料棒表面の液膜に波立ちが発生することになります。公開文献によれば、液膜は管を流下する過程で波が発生した場合、その波が発達し、流下速度が、流下流速が増加することで、液膜厚さが実験式よりも薄くなることが示されています。

これは、波によって厚くなった部分のせん断力と重力の均衡が崩れ、波高が高い部分に作用するせん断力が低下し、結果として鉛直下向きの速度が増加したところで重力とせん断力が釣り合うためと考えられます。

この作用に着目すると、斜めからの液滴の液膜への衝突は、波立ちを自然発生するより も、より大きくする要因となることから、実験式より求まる液膜厚さをさらに薄くする方 向に働くと考えられます。

よって斜めからの液滴流入を考慮する確認ケース⑤におきましては、実験式をそのまま

適用することは保守的な設定となると考えてございます。

参考9-2ページにおきましては、波立ちが発生した場合に、流速が加速されるメカニズムの概要をお示ししてございます。詳細は、説明を割愛させていただきます。

全体の説明は以上となります。

- ○山中委員 説明は以上でよろしいですか。
- ○関西電力 (新村) 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、ございますか。
- ○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

まず、14ページのところで、液膜割合で燃料集合体の上部構造を経由した流入になること、及び実効増倍率を厳しくする観点を踏まえ、100%にすることということが記載されております。燃料集合体内に流入する水というのは、結局、被覆管の表面についている水が支配的になるということは理解してるんですが、具体的にこのイメージにおいて液膜が幾らになるのか。具体的にそれが100%になったほうがいいということに関して、前回の審査会合で概略は示されてるんですけども、液膜厚さ等も含めて、まだ示されていないので、これに関しては補足説明資料で説明するなりしていただきたいということですが、それでいいでしょうか。

○関西電力(新村) 関西電力の新村でございます。

具体的な求め方というところを記載し切れておらず申し訳ございません。そちらにつきましては補足説明資料で今後資料化したいと考えてございますが、方向としましては、液膜となって流下をするとした場合のほうが、液滴のまま落下する場合の流下速度よりも遅く流下していくということが分かってございます。つまり遅く流下するという想定を置いたほうが燃料領域に近い減速材として寄与する水の量が増えるという方向になりますので、今回設定する液膜となる流量の割合を100%とすることは妥当と考えてございます。

以上です。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

理解しました。14ページの上の13ページなんですけども、今回の解析において、幾何形状を100%にするというふうに書いてありますが、ほかの部分では、上の部分だと23%、横風を考慮したら46%となっているのに、ここで解析条件100%って、ここだけ莫大と言っちゃいけないんですけども、あまりに裕度を取り過ぎている。ここで100%、46%でできない理由があるのであれば、それを明確に説明してください。

○関西電力(新村) 関西電力の新村でございます。

御指摘のとおり、今回その数値上適用できる最大値ということで、不確かさが重畳しない条件下におきましては未臨界性評価結果が判定基準を満足するかなというところもございましたので、少しえいやあというところで100%を設定してございますけども、御指摘いただきましたとおり、この影響としましては横風の影響を踏まえ設定しているものでございまして、その値としましては46%とすることが妥当かと考えてございます。ですので、こちらの100%としましては、おっしゃるように裕度を取り過ぎてございますので、数値としては見直してまいりたいと考えてございます。

- ○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。
 では、見直されるということでよろしいでしょうか。
- ○関西電力(新村) 関西電力の新村です。 46%に見直したいと考えてございます。
- ○竹田上席審査官 では、続けてすみません。規制庁の竹田ですが、あと、放水砲2台の ベースについて、ちょっとコメントさせていただきます。

まず、資料1-2の31ページ、SFPからの大量の水の漏えいが発生した状況下において放水流量が局所に集中する蓋然性についてということで、この中で局所に集中しませんよということと、上から、SFP及び燃料取扱建屋の構造及び特徴のところの、四角囲いの上のとこで、天井は鋼板の上に鉄筋コンクリート造の床を設け、地震により剥落のない構造とする。壁は梁や柱の外側に取り付け、SFP内に落下しない構造とするとか、実際にはこれ、1か所だけ穴が開くことはないですよねということがあるのと、ことが記載されています。これは新たに今回、審査会合で示されていることだと思うんですが、それプラス、今回、大規模を考えた場合、建屋が全壊なんかも考えなきゃいけない。そういうところから考えて、あと、大規模だからこのような放水砲と使うときは、建物に近寄れないような状況になるかと思います。そういう中で、ある意味、2台でやるので、1台に関して、何というのか、ある意味集中というのが、2台両方集中とはあんまり考えられる状況にはないことがこの資料だと分かるんですけども、その条件に関して、もう少し適切な条件設定をする必要があると考えますが、関西電力の考えを説明してください。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

今御指摘いただきましたのは、この資料1-3で解析条件として整理させていただいたや つの一番、表面の右端になりますけども、不確かさが重畳した場合の影響を確認する解析 として大規模損壊を想定した条件と、すなわち便宜上、重畳ケース②といった条件になりますけども、こちらでその想定している流量になると思うんですけども、こちらが、すなわち実際起こり得る条件を考慮しても、この重畳ケース②というのが非常に過度に保守的になり過ぎているのではないかという御指摘ということでよろしいでしょうか。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

そうですね。具体的に、この今回出てきた資料等を考えると、そういう意味だと適切な 条件になっていないんじゃないかということです。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

そちらにつきましては、本編の説明の中でも若干触れさせていただいたかと思うんですけども、こちらについては、基本的に重畳する条件を含めても、さらにその上をというところの条件として我々としても設定させていただいたものになります。大規模損壊を想定して、通常では使用することが考えられない放水砲の分も考慮するというところを考えたものでございます。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

適宜、その条件が出てきているので、そういう意味でちょっと必要に応じて、適切な条件かどうかというのを今後説明してください。事実確認として説明してください。

次に、規制庁の竹田ですが、燃料棒に形成される液膜厚さの評価式、実験式を使ったり、 実験包絡式を使ったりと。現象が特定できていない段階で実験式を使ったり、包絡式を使ったりということをされておりますが、波立ちの効果とか、そういう話もあるので、実験 包絡式を使うなら使うというふうに統一されたりするほうが、するのが普通かと思うんで すが、包絡式の考え方と実験式の考え方についてもう一回整理をして説明してください。

○関西電力 (新村) 関西電力の新村でございます。

液膜評価式の設定の考え方につきましては、今ほど御発言いただきましたとおり、斜めから液滴が落下してくる状況か、それか垂直に液滴が落下してくるかというところで使い分けをしたいと考えてございます。具体的には、斜めから液滴が落下してくる状況を踏まえますと、液膜の海面に波立ちが発生すると。自然に発生する以上に波立ちが発生するというような状況を踏まえまして、実験式をそのまま適用したいと考えてございます。一方、垂直に液滴が落下してくると、そういうような状態におきましては、実験結果を参考に設定した包絡式を適用することとしたいと考えてございます。そういった全体的な方針に照らして、この表の1-3を見ますと、失礼いたしました。パワーポイント、資料1-1に示しま

す22ページ目で、放水砲による放水において横風が作用したという際の状況を考慮した解析条件の設定をお示ししてございますが、このうちケースのA、確認ケース④と資料1-3では記載をしているケースにおきまして、こちらで「液膜評価式」を「包絡式」と記載をして現在ございます。今申し上げたような液膜評価式の設定の考え方からすると、こちらは斜めからの流入を考慮した条件となっておりますので、「実験式」としたほうが形としては適切かなと今考えてございますので、そのような、今申し上げました液膜評価式の設定の考え方のストーリーに沿って条件も適切に見直させていただきたいと思います。

以上です。

- ○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。
 - 実験式を使われたりとかするようであれば、現象も含めて今後確認させてください。 以上です。
- ○山中委員 そのほか、ございますか。
- ○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

燃焼度の不確かさについて確認します。資料1-1の参考1-1~参考1-3で先ほど説明をし ていただきました。その中で、まず、燃焼度の不確かさを原子炉の熱出力の誤差と燃料集 合体の相対出力の不確かさ、これを二乗和平方根をとって約4%と説明されてるんですけ れども、まず、原子炉熱出力というのは、これは参考1-2、説明は省略されましたけど、 その上のほうで書いてあるように、給水温度、給水圧力、蒸気圧力、給水流量、これら測 定精度、これはいわゆる昔ながらの考え方で、真値が中央にあるとして、それに対して測 定精度がどの程度あるかという考え方に基づく、この計器の誤差によって熱出力の計算手 法の誤差伝播がどういうふうにされるかということで±2%。これは旧安全委員会の指針 で安全解析で使う、DBAの解析で102%でやることの根拠と同じかと理解しています。それ に対して、集合体の「出力の誤差」というふうに書いてありますけれども、こちらについ ては、参考1-1のページのほうで過去の炉物理検査で集合体の燃焼度については妥当性が 確認されているという、そのやり方に基づいて評価されたものだと思いますけれども、ま ず、高浜1・2を含んでいるかどうか、ちょっと分かりませんし、それに、これから高浜 1・2を運転していくデータは当然のことながらこれまでには確認できてないわけですから、 そういった意味で、真値はどこにあるか分からないけど、ばらつきを評価した上で、それ がどの程度の不確かさの幅を持つかという、そういった統計処理の結果を評価して、これ は今後も使えるだろうということで、ある程度の標準偏差を求めて、信頼確率の幅の中で

及ぶだろうという考え方だと思います。この違う二つの異なる考え方で誤差と不確かさの幅を求めたものを二乗和平方根をとるというやり方、これはちょっと違和感があって、単純にこれ2%と3%を足し込むだけでいいんじゃないかなというふうに思います。仮に足し込んだとしても、参考1-3ページのほうで、さらにそれを上回るように燃焼度を扱って感度解析をするというふうに言われていますので、4でも5でもいいかと思うんですけど、仮に5だとしても、さらにそれを上回るような幅で感度解析をする理由というのがどこにあるのかということを説明してください。

○関西電力(山野) 関西電力の山野でございます。

今ほどの御質問でございますけれども、我々といたしましては、この二つのパラメータを使っているということで、原子炉熱出力と燃料集合体の相対出力、この二つはそれぞれ独立したパラメータでございまして、この双方が独立しているという理由から、今回の計算においては二乗和平方根、こちらをとらせていただくことで問題はないのかというふうに思っております。

それと、あと具体的な数値でございますけれども、実際に誤差を4%または5%よりも過剰に取っているというふうに思われるかもしれませんが、これは切りよくというか、数値のほうの兼ね合いで切りのよい値とさせていただいた結果がこの4%という形になっていますので、特段技術的な意味合いはございません。えいやで多めに誤差を見積もった結果ということで緩めていただければというふうに思います。

以上でございます。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

切り上げについては理解しました。その一方で、独立したパラメータであるから二乗和平方根をとるのは妥当であるという説明でしたけれども、これが原子炉熱出力についてもばらつき、真値が分からないところでばらつきがあって、それで、その統計処理なりされた分布があったものとして、お互い分布を重ねるときに、どのような処理をするかということであれば、二乗和平方根をとるというところは理解できるんですけど、片や、原子炉熱出力というのは従来ながらの真値に対してどれだけの計器誤差があるかということを言っているだけですので、言ってみればバイアスみたいなもので、不確かさとバイアスというのは違うものだと私は思っているので、そこを異なるパラメータだからこういうふうに処理できるということだけでは理由になってないかなというふうに思います。最終的に、4でも5でも、それを切り上げたものでやると言っているところですので、条件については

特に問題ないかと思っておりますので、その処理の仕方というところは、もう一度考え直 していただければなというふうに思います。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

おっしゃられるとおり、切り上げている結果でもって結果的に実効増倍率の計算自体は それで評価できているんですけども、そこに至る二乗和平方根をとるのか、単純和とする のかというところの統計上の整理の仕方については、また改めてヒアリング等でまた個別 にさせていただけるかと思います。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そこのところは書類などを直していただいたものを今後、事実確認を行っていきたいと 思います。

それから、もう1点あります。同じ今の参考1-3ページの二つ目の丸の最後のところで、今の切り上げた幅の不確かさを見た燃焼度、これの話をしているんですけども、最後、アンダーラインが引いてあるところで、実運用においては申請配置条件に記載の燃焼度をもって管理するということですけれども、これが具体的に、まず申請配置条件って何なのか。資料1-3で言うと、条件一覧ですね。まず、水色の基本ケースには、それは当然入っていない。緑色の不確かさを確認する解析でもそこは入っていない。最後、重畳ケースとしてピンクで塗ったところも入ってない。その裏面の確認ケース①というところでやっと入ってきているということですので、申請配置条件とその解析でどこまで担保するのかというところもちょっとよく分からないということで、最終的にどれだけの燃焼度、25GWd/tで管理するのか、先ほど誤差や不確かさを踏まえた上で解析条件として何かしら厳しめに取ったもので管理するということを言われているのか、どちらなのか説明してください。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

この参考1-3のページで、最後アンダーラインを引いた箇所ですね、実運用においては申請配置条件に記載の燃焼度でもって管理するというところの申請配置条件の記載の燃焼度といいますのは、今日の資料1-1で言いますところの右肩2ページに、右下に配置図と領域A・Bそれぞれ貯蔵可能な燃焼度の条件を記載しておりますけども、この記載の数字ということになります。領域Aについては0GW、領域Bについては25GWでもって管理しますというのがここのアンダーラインの意図でございます。

それと兼ね合いですけども、解析でもって、ちょうどこの資料1-1の参考1-3のページで 書いています、その燃焼度の不確かさに考慮した解析を行うということをしております。 ちょっと枠囲みの数字で具体的な数字は発言できないですけども、上から2行目のところですね、燃焼度25GWを○○として扱った感度解析を行うというところですが、これが先ほど条件一覧表でお示ししたところの確認ケース①というケースになりますけども、これはあくまでそのバックアップの解析として、この領域Bの燃焼度が1体25GWで管理すると言いつつ、非常に、それをさらに割り込んだ保守的な少量で埋め尽くされたとしても、解析上は丸になるという確認、保険といいますか、爆発を持っておくということを、そのぐらい持っておくということと引換えに、管理はあくまで25GWでやれば十分だと考えているというのが我々の考え方でございます。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

今の説明ですと、燃焼度の不確かさについては考慮するけれども、それを解析の不確かさでは考慮しないというふうに言っていると思いますので、組合せのそのワーストケースとしては担保していないというふうに聞こえるんですけど、それをもって、なぜ25GWで管理できるのか、ちょっとよく理解できなかったんですけれども、もう一度そこのところを説明してもらえますか。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

その資料1-3の構成をもう一度説明させていただきますと、まず表面、一番左側に基本ケースがありまして、その基本ケースの各パラメータを個別に、個々に、どの程度その振れしろがありますかというところを書いたものが、この黄色のハッチング箇所になります。それらの重畳を考えたものが、この表の右側2列ですね、重畳ケース①、②というところになってくるわけですけれども、放水砲を通常の台数のみ考慮したものというのが、その左から2列目の重畳ケース①というものになります。我々としては、これはワーストケースだと考えておるんですけれども、それを、この重畳ケース①をこのままコピーしたものが、裏面の左端にそのままコピーしたものになります。そうですね、重畳ケース②ですね、ごめんなさい、重畳ケース②をコピーしてきたものが裏面になりまして、この、見ていただきますと、その隣が燃焼度を切り下げた解析ということになりますけれども、そちらが、その重畳ケース②の条件を、使う部分は保存したまま、燃焼度をさらに、25GWを一定数切り下げた解析を行うということですので、非常に条件としては保守的なものをここでお示しできているというふうに我々としては考えています。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

その今の説明は理解した上でしゃべっていまして、この感度解析が結局は申請、設置変

更の申請内容として出てくる、もしくは今後の後段の規制で説明されるものであれば、申請の配置条件と申請の解析は一致するので分かるんですけれども、今の説明だと、あくまでも確認だけですと言われていますので、申請の解析と申請の配置条件が一致してないんじゃないかというのがこちらの意図です。

○関西電力(新村) 関西電力の新村でございます。

今回その、今ほどバックアップのような形で確認すると申し上げましたのは、まず、この25GWd/tという境目を領域管理として置いてございますけれども、実態としては、その25Gというその設定の燃焼度以上の30GGWd/tですとか、40GWd/tですとか、そのような、この燃焼度の誤差を上回る燃料が実運用においては多数貯蔵されるということになりますので、そういう実運用と比較して、この燃焼度の誤差というのは、そちらの保守性に包絡されていると我々は考えでございまして、燃焼度の設定につきましては、25GWd/tとさせていただいております。

今回この許可段階でも23.5GWd/tとした条件での感度解析をお示ししつつ、後段の規制、工事計画等におきましても、今回、その既工認計画として認可いただいてございます3領域管理という条件におきましても、未臨界性評価に係る詳細説明資料の中では、今申し上げたようなロジックで燃焼度の運用管理という、燃焼度の解析としましては、その領域管理上の閾値でもって解析をするとした上で、同じ未臨界性評価に係るその詳細説明資、添付資料の中で、燃焼度を切り下げた場合でも未臨界であるということを確認してございます。ですので、後段規制で示されるかという観点におきましては、しっかり御説明はさせていただきたいと、資料の中で御説明させていただきたいと考えてございます。

申請条件として、この誤差を取り込んでいないのは、今申し上げましたように実運用に おいて、より多くの、この誤差以上の燃焼度というのが多数存在して、そちらを貯蔵され ると、その保守性の中に入ると、我々は認識しているからでございます。

以上です。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

実運用のことは分かるんですけれども、許可をするということについては、一定の枠取りをして、この条件まで運用していいということも含めた上で許可をすると私は理解しているので、今の内容だと、ちょっと違って、毎サイクル、毎サイクルこの臨界計算をして、許可で確認したこのワーストケースを下回るような管理をしていく必要があるような感じに聞こえたんですけれども、そういったことも考えておられるんですか。

原子力規制庁、鈴木です。

現時点で、その答えがなければ、改めて説明をしていただければ結構ですけれども。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

今の御指摘の意図は、我々、その申請値というのは25Gで申請して、管理も25Gで管理しますと申し上げているわけですけれども、そうではなくて、もう少し上で、例えばですけど26とか、27とかで管理するということをすべきではないかという方向の御指摘ということでしょうか。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

臨界解析において、現状、考えている燃焼度においては、恐らく若い方が臨界計算上厳しいんじゃないかなと私は理解していますので、25Gで申請、配置条件を申請して、解析も25Gで担保を取っている。ただし、燃焼度の誤差だとか不確かさを感度解析で確認しているだけだという状況においては、燃焼度の不確かさを申請の中で扱ってないというふうにしか聞こえないんですけれども、そこについて、扱うのか、扱わないのかがちょっとよく分からないんですね、今の説明だと。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

資料1-1の3ページを御覧いただきたいんですけれども、こちらの下に表をおつけしております。燃焼度区分に応じて、実際、プールにどういう海水が平均的にあるのかといった体数と、それを基本的条件ではどう見立てているのかというのを書いている、細かいところはもう理解されているのかもしれないけれども、実際に、その運用においては概ね400まで含めた分、そこまでの分をまず0とみなしますよというその若返りをしています。さらに、25G以上のものについても、このときは、もうほぼ、概ねその40GWを超えるような燃料を25Gとみなしますと、それでもってトータル424体でやっと帳尻が合いますという保守性を、実態とこの解析の25Gという間には、相当なこの分の保守性がありますので、それだけ見ておけば、それに、さらにこのバックアップの解析として、数字は言えませんけれども、さらに、その割り引いた、若返らせた燃料ですね、この領域Bをさらに一定数若返らせた燃料に置き換えた解析もやっていますというところですので、我々としては、あくまで素直に25Gで管理していくことで使用済燃料ピットの安全性というのは確保できるというふうに考えております。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

当然のことながら、ここは分かっていて、平衡炉心でずっと燃やしていったときに、7

サイクルとか8サイクルぐらいまで燃やしていくと、424体満杯になって、恐らく取り出す、ここか3、4号のSFPとかに移動したりだとかするだろうなというふうには思っているんですけれども、これの保守性があるから大丈夫ですという説明であれば、この保守性をずっと未来永劫確認し続けるということになるのかということも併せて、先ほど聞いたんですけれども、その辺はどういうふうに、そこの未臨界であるということを担保し続けていくのかというところを聞いているんですけれども。

当然のことながら、こんな212体、新燃料が入ることなんてあり得ませんので、仮に何か運転上、運転計画どおりにいかないことがあったとして、移行炉心にあるとき戻ったとしても、当然のことながら、212体なんか絶対に新燃料は入りませんし、そこは理解した上で聞いているんですけれども。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

この点につきましては、燃焼度のその誤差を含めた、その実際のプールの運用管理の在 り方について、また改めて御説明させていただきたいと。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

では、また書類にして出していただければ、事実確認をしていきますので、よろしくお 願いします。

私からは以上です。

- ○山中委員 その他はございますか。
- ○三好上席審査官 規制庁の三好です。

少し燃焼度を考慮した解析について御質問したいと思います。

まず、資料、パワーポイントのほうでいきますと4ページに、燃料配置条件、Pu、AC・FP組成の設定ということで御説明されていますけれども、いろいろな各組成を計算する上で、保守的な条件を設定するという、その趣旨は理解しているところですけれども、一つは、4ページに、そのFP核種があって、それについて、どういうものを選んだかということが示されています。それの計算と絡むところについては、参考の3-3に、やはり、どういう核種を選んでいるかと、どういう感度解析をするかというようなことがありますけれども。

まず、一つは、このFPの選定の考え方として、その補足説明資料にもあるんですが、パワーポイントの資料でいくと参考3-3で、いわゆる米国の審査ガイドを参考にFP核種を設定すると、それを参考としたことは分かっているんですが。それに対して、使っている核

種を、減少を限定して保守性を持たせていると、そういう御説明だと思います。ただ、それは核種の数を減らしているので、保守的な傾向にあることは間違いないんですけれども、やはり、それぞれの核種を選定しているわけですから、その核種について、今回の設定で、どの程度それによる反応度の抑制効果を見込んでいるのかという、そういう定量的な評価をまず出していただきたいと思います。それが、今回の資料では分からないというふうに思うんですね。

かつ、参考3-3のところで、今後のその結果を示すということになっておりますけれども、これは実効増倍率、いわゆるそのFPの寄与を、全体としてどのぐらい下がっているかという方針だと思うんですけれども、この辺は、やはり核種ごとに、どの程度のスペンドフューエルに置いてある時間とか、今は25GWでのところが一つの境目になっているわけで、そこについての評価をして、資料として出していただきたいと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○関西電力(新村) 関西電力の新村でございます。

まず、一つ目の御質問に対してですけれども、参考3-3を御確認いただきたいんですけれども、今、まさにおっしゃったうちで、FP核種を設定することによって、どの程度実効増倍率の低減に寄与しているのかというところにつきましては、参考3-3に示します感度解析③と記載をさせていただいてございますけれども、FPを考慮しないというような場合に対して、感度解析の①、実態として存在するFP核種を考慮した場合の値、それぞれを計算いたしまして、この③の結果から①の実効増倍率の結果を差し引くことによって、まさに今おっしゃったその低減の程度を確認できると考えてございます。こちらにつきましては、別途、解析の上、御提示をしたいと考えてございます。

なお、今ほど米国の審査ガイドを基に設定するということでございましたけれども、今回、我々、そうではなく、あくまで実態として考慮できる核種、いろんなその燃焼燃料の中には、こちらに示します核種だけじゃなく、もっと多くのFPがあることになりますけれども、それら多数のFPのうち、考慮できる核種、そして、あくまで参考として米国審査ガイドを基に、この感度解析の①の条件を設定したいと考えてございます。

- 一つ目の御質問に対する回答は以上でございます。
- ○三好上席審査官 規制庁の三好です。

そうすると、ちょっと感度解析の方法はいろいろあると思いますけれども、今、今回採 用しようとする核種について、どの程度抑制効果があるかというのが個別に示されるとい う、そういう理解でよろしいですか。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

この参考3-3にお示ししています、その核種の丸、星取り表ですね、これを見るべきか 見ないかというところでもって、トータルで見る形になりまして、一個一個の個別の核種 の差分については、今のところ、そこまでのその分析というのをやるケースというのは、 今ございません。

○三好上席審査官 規制庁の三好です。

ちょっとそこは、こちらとしては、そういう核種の選定をしている以上、後でちょっと述べますベンチマークとの関係もあるので、その個々の核種について、採用できると考えておられる核種について、実際にどこまで、この設計で期待しているのかということを示す、示してもらう必要があると思っております。それは検討していただければいいですけれども。

あと、今ちょっと申し上げた、そのベンチマークについてお伺いしたいと思います。3-4、3-5にベンチマーク結果が出ておるわけですけれども、今ここで示されているベンチマーク結果というのは、今回、その採用して考慮する核種を全て含んでいるわけではなくて、一部の核種になっていると思います、今回の資料で。それで、今出されているケースについては、3例あるということで、これは公開されたベンチマーク実験を国際的に評価したものを使っておるわけですけれども、この中にFPが一部、試験的な材質として含まれているという理解ですけれども、これに対しては、実験が公開されていると、かなり国際的な機関でその精度、あるいは計算結果が求めるリファレンスのKeffが示されているということ。それから、それに対する計算のプロセスが関西電力で当時やられたということですので、それが我々として把握できること。あと、結果が規制値を満足していると、この三つの要件を満たしておりますので、基本的には、この結果も含めて、その考慮できる可能性があるというふうに思っています。

一方、これに含まれない、その実験データとして示されていないものについては、どういう実験についての検証をしているのかというのが、現在、資料として出されておりませんので、それの採用というのは難しいのではないかというふうに考えております。具体的な核種を今ちょっとここで申し上げるわけにはいきませんけれども、ここの3核種については、先ほどの要件を満たしているので、その実験の質が特に問題にならなければ、一応使える方向で考えていただいていいと思いますけれども、それ以外の核種については、さ

らなる情報を出していただくか、ちょっとそこの検討をしていただきたいと思います。

ちょっとその実験データの有効性という観点で、もう一つ付け加えさせていただくと、データとしては、この三つの、ここで示されている三つの実験については、一応その検証されているということで、それの実験の物理的な性格についても、一応その補足説明資料のほうで示していただいておりますけれども、実は、こういう基本的なウランの実験とか、MOXの実験とか、そういったものは全体の体系を、そういうウランなり、MOXの燃料は占めているわけで、それについては、ある意味、単純に計算を解析して、一応1に近いかどうかということで判断できるんですけれども。

今回のような特殊なというか、いわゆるFPだとか、吸収体だとか、そういったものを含んだ実験がベンチマークデータとして有効かどうかということを考える際には、もう1点、その着目している核種がどの程度、この体系に対して効果を持っているのかということも一つの判断材料になるんですね。つまり、非常に微量なものをちょっと含んでいて、それで計算してみて、ほかのベンチマークとあまり大差はないから、その微量なものに対して、その検証がなされたかという判断は、それだけではなかなかできないということがあります。

つまり、先ほど、その各核種が今回の設計でどのぐらいKeffで期待しているのかということをまず示していただきたいと申しましたのは、同時に、この三つの実験が着目している核種について、どの程度の反応度効果を有する実験になっているのかということを併せて説明していただかないと、この三つの実験で、そこに対応する核種が使えるかどうかということは判断できないということがあります。

したがって、この候補としている三つの実験に対しては、ベンチマークデータとして $K_{\rm eff}$ は1に近いという結果は出ているわけですけれども、それに比べて、それと併せて、 その核種がない場合について、どのぐらいの $K_{\rm eff}$ なのかと、そういうのを参考データとして出していただきたいと思います。

それと同時に、先ほどのその核種の期待している反応度がどの程度、今回の25Gでここになっているのかと、それがデータとして必要だと思っておりますので、その点を検討いただければと思います。

私のほうから、今後の検討についてのところは以上です。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

今回、そのFP、Fission productsを評価に取り込む、取り込まないという考え方に当た

りましては、本日の資料1-1、パワーポイントの右肩4ページにお示ししておりますとおり、 高浜1/2号炉の新規制基準適合時の核種選定のところからは、考え方というのは変えてお りません。当時、見ていた核種は見ますし、その当時、見ていない核種については見てい ないというところですので、そこの部分については、我々、今回、何も考え方を変えたも のではありませんというところをまず申し上げさせていただきたいと思います。

その上で、あくまでその核種の、当該核種が、見ることによって、どの程度定量的に実効増倍率に効いているのかということを把握されたいという御指摘かと理解しましたので、そこの部分につきましては、このパワーポイントの参考3-3にお示ししていますような、この感度解析を行って、これらの核種を見ること、見ないことによって、どの程度実効増倍率に効いてくるのかということについては、また改めて、本日のところは、まず条件の確認というところをメインにさせていただいた会合ですので、結果についてはLATERとさせていただいておりますけれども、こちらについても改めて計算して、結果をお示ししたいというふうに考えております。

以上です。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

今、三好からお話しした内容の一部分は回答があったかと思いますけれども、ベンチマークによる解析の検証の部分については、今、回答はなかったかと思います。

なんでこんなことを細かいところまで確認をしたいかと申しますと、その意図は、今回の解析においては、例えば54条2項で言うと、未臨界にするために必要な設備というものがなくて、水に、水とこのFPだとか、アクチニドだとか、そういったところ、これらによる、まず中性子の減速の効果はどの程度見込まれるのかということと、それから、減速した中性子がどの程度吸収されて、臨界のほうに寄与しない状況になるのか、そういった解析上の条件についてのみしか、未臨界を達成するための条件が、先ほどの燃焼度とその配置の話はありますけど、それも、結局これに関わってくる内容だと思っています。その辺が、今回の申請では、未臨界にするための設備がないので、こういった細かいところまで確認をしたいという意図です。

既許可においては、これに加えて、制御棒クラスターですとか、使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体だとか、そういった未臨界にする設備がありますので、ちょっと位置づけが違うのかなというふうに考えております。その辺のところを勘案した上で、三好が申し上げたような、ちょっと細かいところの確認も今後させていただきたいということで、

その旨、承知してください。

以上です。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

御指摘の趣旨については理解いたしました。ただ、後半おっしゃった部分について、少し補足させていただきたいんですけれども、既許可で、その中性子吸収体を考慮しているが、今回は考慮していないという部分についてなんですが、実態としまして、中性子吸収体制御棒というのは、この燃料ピットの中においても実在します。ただ、その吸収効果についてクレジットを取っていないということになりますので、そこの部分についても、今の既許可の部分では、そこにクレジットを取っていたということなんですけれども、今回の申請に当たっては、いずれ、その中性子吸収体についての許可、クレジットを取っていないという部分についても保守性はあるんだというところは御理解いただきたいと思います。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

今の説明は、先ほどの燃焼度の燃料の廃止の話とやはり同じで、実運用としては、未臨界にするために必要な設備とまでは言わないけれども、制御棒クラスター等があるということ、それは理解している上で、やはり、先ほど言ったように許可の内容としては、設計方針として枠を決めるので、それを使わないということであれば、使わないところまで運用するかどうかというところまでを含めて、我々は許可をしなければいけないと思っています。そこのところを十分考えた上で、制御棒クラスターの話で実運用があるのでというところについて、どう扱うのところも含めて、三好のほうで指摘した内容を回答していただきたいと思います。

以上です。

○三好上席審査官 規制庁、三好です。

今のその許可と実運用との関係は、今、こちらの指摘があったとおりで、要するにいろんな保守性は含まれているということかもしれませんけれども、もし、そういったものを保守性とするのであれば、それについての何かしらのその運用上の担保なりというものがないと、それを保守性として見ることができないということじゃないかと思います。

もう一つは、その許可なので、基本的に、そういうクラスターも、ちょっと今回初めて そういう運用上の問題、実際としてあるということですけれども、今回、クラスターをな くすというのが、その作業上の安全性を向上させるという名目の下に提案されてきている わけなので、許可する側としては、クラスターが一切ない形での臨界安全を担保できるということを確認する必要があるということです。

それと併せて、そういう設計になっているので、ある意味で、非常にその実際のKeffというのは、そんなに余裕のない設計になっているというのが一つの現実だと思うので、それに対して、FPの効果だとか、アクチニドの効果を入れた形で基準値を守りたいという、そういう設計になっていますので、特に、そのアクチニドについての有効性については、公開性のある、あるいは非公開でも、確認できているベンチマークでやられているので、それはいいんですけれども、FPについては、あまりこういった形で、燃焼度の管理だけで、そのFPの効果を期待するというのは、既許可でそうされているということですけれども、それとの関係は、先ほどこちらの説明がありましたように、今回の設計の特徴というものもありますので、厳密に、そのベンチマークの有効性も含めて、これの効果というのがどの程度見込まれているのかと、それに対するベンチマークがどの程度カバーしているのかというところを併せて示していただきたいという、そういう趣旨でございます。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

許認可で担保するべきなのを、運用上どのようにして担保していくのかということを、 改めまして御説明させていただきたいと思います。

- ○山中委員 その他は、いかがでしょうか。
- ○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

前回の審査会合において指摘された事項があるんですけれども、これに関して反映されていなかったりとかがあるので、幾つか指摘したいと思います。

まず、気相部の水密度に設定することなんですけれども、参考資料4-1から3と17ページでは異なる説明になっております。

次に、5ページの燃焼度の軸方向分布に関して、20GWでやって、25GWでも解析を実施するとしていましたが、これ、参考資料2が入っていますが、それに関しても、まだ反映されていない。

あと、最後に塩素の影響ですが、サンプル数、塩素がベンチマーク3点という統計的な 処理を説明するとしていましたが、その説明もないので、次回、結果も踏まえて、本文と、 それこそ整合された形で資料を作成して説明してください。

以上です。

○関西電力(新村) 関西電力の新村でございます。

御指摘いただきましたとおり、資料として、この審査会合へのコメントに対する、コメントそれぞれに対する回答という形には、すみません、今回の資料はなってございませんで、今回、前回、評価方針の見直しというところでコメントいただいた内容に対して、条件設定の考え方を中心に御説明させていただいたものでございます。

一方で、御指摘をいただきました、例えば軸方向燃焼度分布に関するその妥当性の確認につきましては、参考の2ページで、ワーストケース条件に対して、軸方向燃焼度分布を考慮した解析を行うことで、軸方向燃焼度分布を一定とすることの妥当性を確認することとしてございますし、塩素の件につきましては補足説明資料のほうに、まず、安全側に、塩素を有する、失礼いたしました、補足説明資料の12ページ目でございますけれども、下のまた書のところで、今回、その塩素を含んだ体系に対してベンチマークした結果というのが、全てC/Eが1.01を超えてございましたので、塩素を含んだ体系には1%以上安全側の評価結果を与えることを確認しているという一方で、塩素自体も、塩素自体に起因する誤差については、ベンチマーク解析に関連する文献において、影響としては非常に小さいということが確認されていると。よって、塩素が実効増倍率に与える影響としましては、安全側な実効増倍率となる評価結果が有する裕度が包含されるということで記載をしてございます。

御指摘いただきましたように、審査会合に対するコメントというものを一律、全て、今後、パワーポイントの中で一式御説を明差し上げる形で資料は拡充したいと考えてございます。

以上です。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

了解しましたが、例えば、塩素に関しては統計処理をした結果どうなったのかとか、そ ういうことまでうちからは指摘しているはずなので、そこら辺の抜けがあるので、ちゃん と説明してください。

以上です。

- ○関西電力(福原) 関西電力、福原です。 了解いたしました。
- ○山中委員 その他は、いかがでしょうか。
- ○関調査官 規制庁、関でございます。

審査の進め方という意味から1点ちょっと質問、確認をさせていただければと思います。

資料の22ページ目のところで、不確かさを重畳させた未臨界性評価条件というページがございます。それで、ここの説明をされていた中で、特にCのケースをお話ししていたときに、2台の放水砲が集中することが考えがたいというようなお話をされていたのがちょっと気になったんですけれども、ちょっとそれは置いておいていただいて、まず、ここのCの条件の中で、今回、実験式として、この星の2番ですね、斜めから流入する場合に波立つというようなお話を今回新たに入れてきたというふうに私は認識をしております。

これについては、資料については参考4-3であるとか、補足説明資料のほうで概略のところを御説明、今日いただいたと認識しておりますけれども、これ自身、詳細にこれから詰めていくということになりますと、何分、燃料集合体の中でのその水の流れの現象論的なところを詰めていくというような確認になっていくようなことになりまして、非常にこのアプローチを取りますと議論に時間がかかるのではないのかなというふうに私は考えております。

先ほど来、まずはケースの条件を決めていきましょうというのが今回の審査会合の主題からいくと、ちょっとここのところがすごく目立つところでございまして、私たちとしても、ここのところをどれだけ時間をかけていくことに価値があるのかというところに、今、正直、疑問を感じているところでございます。まず、事業所の認識として、ここでこれをどうしても持ち出さないといけない理由があるのかどうかというところと、その見通しなどについて、明確にあるのかというところをお示しいただければと考えております。

私からは以上です。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

今、御指摘あった、この22ページのお話のほうなんですけれども、いろんな、今回、ピットから水がなくなって、その放水砲なりスプレイヘッダで水をかけた場合の現象論になるわけですけれども、そこら辺をどう、どこまで想定するのかといったその各論について、いろいろ事実確認の場で、我々として、いろんなケースも御説明させていただいてきたところであるんですけれども、このやり取りの中で、いろんなこの、もっと、こういうケースも考えられるのではないかといったようなその事実確認に対して、ある種、お答えさせていただいているというのが、まず我々のスタンスなんですけれども、今おっしゃったように、あまり、その個別の現象論に入り過ぎているということであれば、別なアプローチもあるのかもしれないですけれども、我々としては、ある程度、もうその現象論については、本日、液膜評価式ですね、包絡式であるとか、実験式、いろんな知見はありますけれ

ども、それらを各前提条件を置きながら、こういう場合はこっちの式、こういう場合はこちらの式を使うのが妥当であろうということを説明させていただいたつもりです。また、ちょっと、個別のこの現象論をどう見るのかというところは、また個別に事実確認の中で御議論させていただければというふうに考えております。

○関調査官 規制庁の関です。

事実確認の場で、その個別に詰めていくのに、私は、その時間的であるとか、価値があるのかというのをちょっと、見通しを聞いているつもりなんですけれども、いかがでしょうか。そういう意味では、逆に、先ほど、その放水砲を2台使うということは考えがたいというふうなお話もされ、その同時に集中することは考えがたいというような御発言もあったかと思っております。事実確認の場で、それなりのやり取りをしていたというのは私認識しておりますし、ちょっと私自身は、今回の会合から初めて出てきた者なので、過去の会合の議事録は基本読みましたけれども、そこのところで、また関西電力のほうでそこのところは、そのしがたいという部分について、もう少し考えたいという意思があるのかな、どうなのかというのをちょっとお伺いしたくて、今こういうような話の振り方をしている次第です。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

2台目の放水砲の扱いについてなんですけれども、我々としては、基本的にこのような形で全量が入るということは、実際の放水の形態から考えても、まずあり得ないというふうには考えておりますけれども、あくまで、その許認可上の想定ケースとして見ておかなくてはいけないのではないかという過去の御指摘もあったというふうに我々は理解しておりますので、あくまで、そのケースとしてお示しさせていただいたというのが正直なところでございます。

○田口管理官 規制庁、田口です。

ちょっと今、御回答を聞いていると、何となく不本意ながら、規制庁が過去に指摘したことに、それぞれ応えていくとこうなっちゃっているんですみたいなね、感じにも聞こえるんです。それで、我々も、そのとき、そのとき最善と思って指摘はしているとは思いますが、結果として、何か、すごい変な仮定を置いて、変なところを詰めちゃうみたいな、納得感のない審査をやるのはお互い望ましくないと思っています。

それで、みんな、ちょっと今日の規制庁側は、若干そういう認識をそれぞれが持っています。私が個人的に思うのは、22ページの最後、その一番、全部乗っけた重畳ケース②と

いうやつですね、この真ん中のやつですけれども、ちょっとこれなんかを見ると、さすがにリアルじゃないなという感じを持っていまして、竹田審査官も最初に、ちょっと言いましたが、そもそも手順書では、放水砲は1台しかないのに、こんな建屋にちょっと穴が開いた状況で2台持ち出すんだろうかとか、その放水砲を仮に撃ったとして、それが、この穴に全部入るって、どういう状況なんだというのを考えていくと、さすがに、ちょっとこの辺は変になってないかなと思っています。

私が前回の議論をしていたときに、確かにこれまで、まあもしかしたら2台使うかもしれないよねというような議論をこれまでしてきた時の想定は、この左の絵のように、建屋がもうなくなっちゃって、いろんなものがなくなって、外から、とにかく放水砲を撃とうと、そんなときであれば、手順書では1台だけれども、もう1台撃てるんだから、もう水を入れておこうよという判断も、まあ、もしかしたらあるかもしれないという感じをイメージしておりまして、そんな状況だと、その1台は、もしかしたら風とかでシューッとこう1か所に集中することぐらいはあるかもしれませんけど、2台とも集中というのは絶対ないなというふうに思っています。なので、この建屋が全部なくなって、もし放水砲2台持ちだとしたとしても、1台は全体的にかかって、1台は集中するという、これぐらいが技術的に、まあ妥当なところかなと思っています。

これをこちらのメンバー全員できっちり合意したわけじゃなくて、私の見方を言っているんですけれども、まず、いろんなその、最終的にはね、関西電力さんがどうしてもやりたいというなら、それは止めませんけれども、あまり納得感のないまま変な審査をするのは双方にとってよくないので、その辺、しっかり考えてほしいなということです。いかがでしょうか。

○関西電力(决得) 関西電力の决得です。

御質問の御趣旨、十分理解いたしました。少し言い方が悪かった点もありまして、我々、前回のコメントを受けて、嫌々ながらではないですけれども、2台集中というパターンを出しましたけれども、今おっしゃったとおり、あまりにちょっと保守というか、ないケースをしているというのは、我々、計算しながらも思っておりました。その中で、それを満足させられるために色々包絡式、実験式等をやって、そこの評価に時間をかけるよりは、今おっしゃっていただいたように、ある程度、保守のケースとして2台撃つことは認めるにしても、2台とも集中というごくまれというか、もうあり得ないケースをするのではなく、今いただいたように1台は全体、1台は集中みたいなケース、あってもこのぐらいで、

このぐらいであろうという想定で評価をして、その後、液膜の評価であるとか、そういう ところにより保守性をもって説明できたほうが、全体の説明性としては高いかなと考えて おります。

ちょっと、今どのケースで持っていくのが一番いいのかといったところ、書き物にしていませんので、今早急に、関西電力の提案をもって事実確認のヒアリングの場で、そういうパターンでいいかどうか確認していただいたそちらの方向に展開したいと考えております。

よろしいでしょうか。

〇山形対策監 規制庁の山形ですけれども、田口が言ったことも含めて、全体的にあれなんですけど、ちょっと、私も、この審査は何か変な方向に行っているなというふうには思っていまして、こちらもお詫びしないといけないところがあるのかもしれないですけれども、今やっているのは54条なんですよね。54条の審査をやっていますので、重大事故等対処施設の審査をやっています。ですから、重大事故の場合の評価の基本は"best estimate plus Uncertainty"で、現実的な評価に不確かさ評価を加えて判断していくというものです。

だから、今日の議論ですとか資料を見ていると、保守的とかワーストケースとかいう言葉が出てきて、それは、ちょっと全然違う方向に行っていますよというのをまず言いたいのがあって、ですから、何でもかんでも保守的にやったやつを重畳させたワーストケースでもいいじゃないですかというのではなくて、重大事故の場合は、まずはbest estimateをよくよく見る。それに不確かさを少し振ってみて、それで、もう収まっているかどうかというのを見るということですので。

これはなんでそんなことをしないといけないかというと、本当に事故が起こったときに、何かSFPは臨界が心配だ、心配だということになってしまうわけですよね、保守的、保守的、保守的、保守的な結果でやっていくと。現実的にはそんなことは全然起こらなくて、そこに人なんか割く必要は全くないのに、心配ばっかりして人を割いて、リソースを割くというようなことがあってはいけないので、まず基本ケース、その、確かに手順書どおりにやるということだと思いますけれども、何か保守的とかワーストケースとか、そこの考えはちょっと、全く、その方向性が違いますので、よくよく考えていただきたいということと、あと、物理的にないことを仮定する必要は全くありませんから。

例えば、資料1-3の中に、切り欠け部も燃料ありとか何か、こう書いてあるんですけど、

ここって、使用済燃料、入らないんじゃないかという気もするし、もし入るとしても、手順書できっちり、保安規定できっちり縛ればいい話で、こういう物理的に起こらないことを仮定する必要も全くありませんし、あと、その不確かさもパラメータがね、評価条件のところにいろんなパラメータがあるんですけれども、何でもかんでも重畳させたワーストケースなんていうのをやっていただく必要は全くなくて、いや、このパラメータとこのパラメータが従属関係にあるんですというんであれば、親事象が起こったら子事象は重ね合わせるというのは、それはそうです。

地震が起こったら津波が来るというのも、ありますけれども、地震が起こったら落雷があるなんていうのは考える必要は全くないので、これ、相関関係じゃないですね。あくまでも従属関係の場合であれば、親事象が起こったら子事象を重ね合わせるというのは必要ですけれども、何でもかんでも重ね合わせればいいというものではありませんから、まず、基本ケースをきっちり議論して、その基本ケースのうち、どれをどれぐらい振るのか、どれとどれが従属関係があるのか、だから重ね合わせないといけないというのを、まずそこをしっかりやりませんですかね。

今日はいっぱい宿題出ましたけど、次回、その宿題、答える必要ないと思っていて、まず、この1-3をしっかり作り込んでいただいてから個別に入ったほうが、よっぽど効率的なような気がするんですけれども、とにかく何でも保守的、ワーストケースならいいというのはちょっと方向性が違いますので、何がbest estimate、基本シナリオかという、基本ケース化ということと、どれとどれのどのパラメータをどれだけ振るのか、そして、それはどれとどれを重ね合わせるのかというのをきっちり議論したいんですけど。そこからさらに精緻化していくという議論をしたほうが効率的に進むとは思うんですが。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

本日の会合の肝となる資料、私どもも、この資料1-3だというふうに理解しておりまして、この条件をアグリーしたい、固めたいということで、本日、会合に臨んだところでございます。あくまで、ここに書いていますそのいろんな保守性を含んだものと、そういうところも事実確認をされている中で、ここまでは見ておこうというようなところで書いたものではあるんですけれども、今の御指摘を踏まえて、いま一度、どこまでやるのかと、ここはやり過ぎではないのかという部分について改めて検討して、関西電力としての考え方をこの表に打ち込んで、改めて事実確認から受けたいというふうに考えております。

○山中委員 あと、何か付け加えることはございませんか。

どうぞ、三好さん。

○三好上席審査官 規制庁の三好です。

重ね合わせるか、いわゆる基準的なケースに対して、ある一定の要素についての不確かさを個別に考えるか、その辺については、これまでも少し議論はしてきたというふうには思いますけれども、全てを重ねる必要はもちろんないわけですけれども、評価上、例えば、ここにありますような誤差がそれぞれのパラメータについているというときに、メインのパラメータはデフォルトでやって、メインというか一般的に、それで一つのものについての感度解析をするという方法ももちろんあるんですけれども、やっぱり、それのパラメータのその誤差要因がどういうところから来ているのか、モデル上からどうしても誤差を取らなきゃならないのか、現象的に非常に難しいので、やはり誤差を持たざるを得ないのか、そういう誤差の性質によって、全てnominal、ある程度nominal値で、注目するものについてのその変化だけを感度解析としてやるのが正しいかどうかというのは、やはり、その現象との関係なので、やっぱり個別に議論していく必要があると思っています。

一見、この放水量が2倍か1倍か、あるいは、その広がる範囲かどうかというのは、それは、また一番の根っこにある問題ですけれども、ここにあるその気相、例えば気相の厚さだとか、気相の密度だとか、こういったものというのは、今の関西電力の評価の方法ですと、かなりその放水量に依存する量がいろいろ並んでいるということでは、ある程度、従属性があるものなので、その辺、それを含めて、パラメータについて個別にどう対応していくかということを改めて議論したいと思います。

以上です。

- ○山中委員 そのほか、付け加えることはございませんか。事業者のほうから何かございますか。
- ○関西電力(决得) 関西電力の决得でございます。

前回もコメントいただいて、ヒアリングで詰めて1-3を作ったつもりでございましたけれども、少し、この審査会合の場に来ると、ちょっとやり方とか、ワーストケースなど、少しいびつな形になっていると御指摘いただきましたので、この1-3、先ほど福原が申し上げたとおり、これが検討の肝になりますので、ここの条件をきっちり取ってやらないと、効率的な審査、合理的な評価につながらないと思っておりますので、そこのところを関西電力考えをもう一度持っていって、審査会合の場で議論していただきたいと思いますので、いま少しお時間をいただいて、再度御審議のほどよろしくお願いしたいと思います。

以上です。

○関調査官 規制庁の関です。

次回ですけれども、まずはやはり、先ほど山形からも指摘がありましたとおり、まず1-3をしっかり固めるということかと思います。この表を見るだけでも、流入割合の不確かさのところで、やはり100%使っているのは、事業者としては変えていきたいとか、そういうようなところもある、今日の中でも議論があったと思いますので、やはり、こういうところをしっかり、まず、事業者として固めていただきたいというふうに私たちは考えております。まず、ここのところを対象にして、きちんとした上で、次回審査会合のほうをしたいと思っておりますので、よろしくお願いしたいと思います。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、何か付け加えることはございませんか。よろしいですか。

私のほうからも、最後、お願いなんですけれども、やはり、このような議論になったというのは、やはりこれまでは、いわゆるその未臨界性ということを、水密度0から1まで全部評価して、それでも大丈夫ですよという、そういう評価をしていたかと思うんですけれども、それをより現実的な評価にしようとすると、水の状態の分析までしないといけないという、そういうことになっていると私自身理解しています。それをどう考えるかというのを、よりその実際に近い条件の範囲の中で考えるべきかなという、水については、その辺りが極めて重要。

そのほか、燃料の配置ですとか、燃焼度ですとか、それぞれ、いろいろコメントが出ましたけれども、また別の観点から、そういうところもきっちり考えていただかないといけないかなと。まずは、規制庁から出ましたように、1-3の表を再度見直していただいて、何をどこまで考えないといけないのか、これは多分、水のいわゆる状態ですね、これを分析するのに、どこまで考えないといけないのかというところをきちっと、まず両者、議論をして、結論を出したほうが先に進むのの効率がいいかなというふうに思うんですが、私の言っているのは、規制庁の皆さんの意見と合っていますかね。よろしいですかね。

事業者のほうから、それでは何か、それを受けて、今後の進め方について御意見はございますか。

○関西電力(福原) 関西電力の福原です。

すごくいろんな、ありがとうございました。今の御指摘、十分理解いたしましたので、 そういうふうに準備を進めてまいりたいと思います。 ○山中委員 よろしくお願いします。

そのほかはよろしいでしょうか。

それでは、以上で議題の1を終了します。

本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定については、10月8日、木曜日にプラント関係、公開及び非公開、 10月9日、金曜日に地震津波関係、公開の会合を予定しております。

第903回審査会を閉会いたします。