

原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合

第31回

議事録

日時：令和5年7月20日（木）16：30～16：52

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

原子力規制庁

金城 慎司	審議官
渡邊 桂一	安全規制管理官(実用炉審査担当)
塚部 暢之	安全規制調整官
雨夜 隆之	上席安全審査官
日高 慎士郎	安全審査専門職
藤川 亮祐	安全審査官
鈴木 謙一	技術参与

中部電力株式会社

伊藤 茂成	浜岡原子力発電所	エンジニアリング部	部長
桂 健志朗	浜岡原子力発電所	エンジニアリング部	共通設計課 主任
杉野 泰啓	浜岡原子力発電所	エンジニアリング部	共通設計課 主任
遠藤 勇介	浜岡原子力発電所	エンジニアリング部	共通設計課 主任
竹内 正孝	本店	原子力部	設備設計グループ スタッフ課長

議事

○金城審議官 それでは定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合第31回会合を開催します。

本日の議題は、議事次第のとおり1件です。

本日の会合ですね、テレビ会議システムを使用して実施しますので、音声や映像が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようにしてください。その都度調整いたします。

それでは議事に入ります。議題は、議題の1ということで、中部電力株式会社浜岡原子力発電所4号炉の高経年化技術評価についてということであります。

資料は、配布資料にありますように二つありまして、耐震安全性評価の再評価方針、再評価結果というのと、あとは審査会合におけるコメントの回答ということですので、この二つの資料をまとめて、まずは説明してください。

○中部電力（伊藤） 中部電力浜岡原子力発電所エンジニアリング部長の伊藤でございます。

本日は、先ほども御説明いただきましたとおり、浜岡4号炉の高経年化技術評価の耐震安全性評価の再評価結果と、あとこれまで審査会合の中でいただきましたコメント回答を弊社のほうからさせていただきます。議題の説明は、担当のほうから説明させていただきます。

○中部電力（竹内） 中部電力の竹内でございます。

資料1-1に基づいて説明させていただきます。それでは資料1-1の2ページ目を御覧ください。

こちらは、過去の審査会合でいただきましたコメントの一覧でございます。本日はNo. 6のコメントの回答をさせていただきます。No. 6のコメントですけれども、評価に用いる地震動は、浜岡3号炉の高経年化技術評価と同様に、バックチェックで算出したSs地震動最大800galと、基準地震動S1（最大450gal）とした結果を提示することというコメントを頂戴しております。

回答といたしましては、まず基礎ボルトにつきましては、前回第26回の会合にて回答済みでございますので、本日は基礎ボルト以外について回答させていただきます。

3ページ目、4ページにつきましては、回答済みでございますので割愛させていただきます。

5ページ目をご覧ください。5ページ目が再評価対象機器抽出手順及び結果になります。下の図のフローを御覧ください。今回の耐震安全性評価の対象機器につきまして、まず床応答スペクトルを用いて評価を行うかどうかというところで選定を行います。床応答スペクトルを用いて評価を行う機器につきましては、再評価を実施しております。具体的には下の※1にありますとおり、配管、ノズル、弁、柔な機器です。こちらにつきましては、固有周期が複数存在しますので、単純な地震力の比較は困難ですので、再評価を実施しております。

こちらはNoである場合、右に進みまして、バックチェックSsによる地震力と、あと新規

性申請Ssによる地震力の比較を行います。この地震力の具体的な内容につきましては、※2に示しておりますけれども、水平加速度、鉛直加速度、せん断力、モーメント、鉛直力等につきまして、一つでもバックチェックSsのほうが大きい場合は再評価を実施していません。

こちら運転のフローにつきまして抽出を行いました。抽出を行った結果が右側の表になります。

再評価の対象機器としましては、低サイクル疲労の機器につきまして、11機種中9機種が再評価対象となっております。

また、基礎ボルト88機種のうち36機種が再評価対象となっております。

6ページ目を御覧ください。こちらが基礎ボルトの再評価結果になります。再評価結果自体は、前回の審査会合にて御説明済でございますけれども、今回加筆した部分について説明させていただきます。

まず1点目としまして、発生応力について、括弧書きで1200galの評価結果を表にしております。括弧内が1200galの評価結果で、括弧の外側の数値が、今回再評価した800galの数値になります。

また一番右に再評価理由という記述を追加しております。こちらは、再評価をした理由を記載しております、※3として表の下の※3を御覧いただきたいんですけども、この機器につきましては、再評価した理由が床応答スペクトルを用いて評価を行ってやるため再評価を行うということになります。

続きまして、7ページ目を御覧ください。こちらは、低サイクル疲労の評価の機器について再評価をした結果になります。9機種全てについて、疲れ累積係数の合計は許容値1以下でありまして、耐震安全性に問題ないことを確認しております。こちらにつきましても括弧内で再評価の1200galによる発生値も合わせて示しています。

あと一番右の列に再評価理由も示してございます。炉心シュラウド、シュラウドサポート以外は再評価理由が①、床応答スペクトルを用いて評価を行います、ということになります。炉心シュラウドにつきましては、②のCということで、地震力として水平力が逆転しておりましたので、こちら再評価を行っております。

シュラウドサポートにつきましては、②のEということで、鉛直力が逆転しておりましたので、再評価を行いました。

あと9ページ以降は、基礎ボルトの代表以外の結果も併せて示しております。

こちらの資料説明は以上になります。

○中部電力（桂） 中部電力の桂でございます。

資料1-2に基づきまして、審査会合のコメント回答につきまして説明させていただきます。

2ページをお願いします。第30回審査会合にて、二つコメントを頂いてございます。

一つ目が、読み上げますと冷温停止状態に必要な設備が網羅的に抽出されていることを説明すること。

二つ目が、当該事象である配管の低サイクル疲労の耐震安全性評価以外にいろいろな解析を行っているものはないか確認すること。

というコメントは二つございます。まず一つずつ回答いたします。

3ページをお願いします。3ページに記載してございますのが、冷温停止状態の維持に必要な設備の選定フローでございます。上からフローをなぞって説明していきますけども、まずは高経年化技術評価の対象機器ということで、重要度分類指針のクラス1、2、3に該当する安全機能を有する機器及び構造物というのをまず抽出します。その後の下に行きまして、保安規定の遵守に必要な設備なのか、冷温停止状態維持に必要な機器なのか、発電所の維持運営に必要な機器なのかというスクリーニングを行いまして、該当するものが冷温停止状態の維持に必要な機器として選定される。そういったプロセスでございます。

具体的に高経年化技術評価の対象の機器の抽出基準ですけども、左上の吹き出しを御覧ください。まず抽出の仕方ですけども、保全活動に必要な情報を管理しているプラントマネジメントシステムが、配管計装線図等の図面を基に機器を抽出すると。そこにクラス1、2、3の機器をまず抽出するというプロセスでございます。

下の吹き出しを御覧ください。これにつきましては、冷温停止の維持に必要な機器の抽出でございますけれども、まずは系統機能整理表及び系統機能着色図というものをを用いて、まず系統機能単位ですね、冷温停止に必要なかどうかというのを右のフローでスクリーニングをするということをしてございまして、その後、系統器の着色図というもので、具体的にどういう機器が該当するかというのを特定しまして、それを機器リストというものに反映して、それが結果的に冷温停止の維持に必要な評価の対象機器なると、そういったプロセスでございます。

4ページ、お願いします。具体的に冷温停止の維持に必要な設備を抽出した結果というのが、この4ページに示すものでございます。

先ほどのフローですね、保安規定遵守に必要となる設備、冷温停止状態の維持に必要な機器、発電所の維持運営に必要な機器、3分類ですね、各々分かるようにしてございます。保安規定遵守に必要となる設備につきましては、関係する保安規定の条文を3列目のところに記載してございます。

続きまして5ページをお願いします。原子力評価書への影響について説明いたします。原子炉格納容器のバウンダリの機能につきましては、第30回審査会合で説明したとおり、冷温停止の維持に必要な機能ではないと、整理してございます。

その整理に基づきまして、技術評価書で修正する箇所がございましたので、そこについて説明いたします。

下の表を御覧ください。原子炉の格納容器本体につきましては、冷温停止状態の維持に必要な選定フローに基づきまして、不要と整理した系統機能に該当するような部分につきましては評価対象外としてございます。詳しい詳細は、次6ページ以降で説明いたします。

機械ペネトレーションにつきましては、修正はございませんで、当初申請からそもそも評価対象外として申請してございます。

電気ペネトレーションにつきましては、部位の機能として、耐圧というワードがございましたので、そこを削除するというような修正をしてございます。この修正につきましては、今年の6月19日に補正をしてございます。なお原子炉格納容器以外の設備につきましては、技術評価書への影響がないことを確認してございます。

次7ページをお願いします。6から8ページにつきましては、第30回の審査会合で説明したところで、表現をちょっと見直した、記載の位置とかの見直しているところでございますのでちょっと御説明は割愛いたしますけれども、これちょっと要点だけ説明すると、赤字で記載しているところが冷温停止状態の維持を前提とした場合、不要と整理した機能及び部位ということでございます。

続きまして9ページをお願いいたします。ここから二つ目のコメントの回答でございます。これもう一度繰り返しますけれども、当該事象である配管の低サイクル疲労の耐震安全性評価以外に、同様な解析を行っているものがないかを確認することということのコメントを頂いてございます。

10ページをお願いいたします。今回、高経年化技術評価で解析を行った設備につきましては、下から4行目のポツで書いてあるところでございますけれども、炉内構造物、原子炉圧力容器、弁、配管、ポンプ、熱交換器の6機種を解析を行ってございまして、それら全

での解析結果につきまして再チェックを行いました。その結果、今回確認された配管の低サイクル疲労以外に誤りはございませんでした。

また、本事象の起因の一つでございます設工認の状況を用いて予備解析しているものは、配管以外にございませんでした。以上が確認の結果でございます。

1個、参考資料として前回の第30回審査会合のうち、保安規定変更認可申請書類の品質確保について添付してございます。説明は以上でございます。

○金城審議官 ありがとうございます。それでは質疑に入りますけれども、質問のある方は、名前、所属、対象となる資料を明確にした上で質問をお願いします。何かありますか。

○日高安全審査専門職 規制庁の日高です。

資料の1-1をお願いします。5ページのフローチャートに従って抽出した機器に対して、バックチェックSsによる地震力を用いて再評価を実施し、次ページ以降で、評価結果を記載しておりますが、例えば11ページの表の上から三つ目、非常用ガス処理ファンの引張応力について括弧内の前回評価に比べると、約3割程度低減しております。資料の6ページの最後に記載されておりますけれども、再評価の前後で発生応力の変化は同等であったとはいい難いですが、耐震安全上問題のないことを、この評価結果において確認しました。以上コメントです。

○金城審議官 コメントですね。何かありますか、中部電力さん。

○中部電力（竹内） 中部電力の竹内でございます。

今コメントいただきました、例えば非常用ガス処理ファン、大きく発生値が下がっている理由でございますけれども、1200galのときと今回再評価した800galのうち、少し評価手法を変えておまして、1200gal、建設時の発生応力に対して、その加速度の比率を比例倍するという、かなり保守的な形で発生応力を算出しておりました。けれども今回再評価に当たりまして、建設時のポイント同様の詳細評価を行ったことによりまして、発生値がかなり下がったという結果になっております。ですので、精緻化されたという結果になっています。いずれにしても、発生許容値に対しては十分満足しているということを確認しております。以上になります。

○日高安全審査専門職 規制庁の日高です。理由については了解いたしました。

○渡邊安全規制管理官 原子力規制庁の渡邊です。

一応念のためですけれども、今おっしゃった建設工認のときの手法に基づいて、その詳

細な評価をやったってということだったんですけど、これは今話のあったガス処理ファンとかだけじゃなくて、これ全体についてそういうふうに評価をされたってということでしょうか。

○中部電力（竹内） 中部電力の竹内です。

そのような御認識で問題ありません。

○渡邊安全規制管理官 はい、分かりました。

○金城審議官 ほかに質疑ありますでしょうか。

○塚部安全規制調整官 規制庁の塚部ですが、資料の1-2のほうについてお伺いとコメントをしたいんですが、今回新たに冷温停止状態の維持に必要な設備の選定フローというのを御説明いただいて、それが3ページとあと4ページ目に具体で選んだ場合の例示ではありますが、具体で、これをフローに沿って、考えていくとこういうものが選ばれますという御説明があったかと思うんですが、前回審査会合でも、網羅的という話ですが、網羅性という意味では、このフローで、4ページ目のほうでは例示とされていますが、全ての設備が説明がつくということでしょうか。

○中部電力（桂） 中部電力の桂でございます。

3ページで示していますのは、抽出のプロセスを示してございますので、そこで網羅的に説明できると考えてございます。4ページにつきましては、おっしゃるとおり全て書き出すのもあれですが、具体例を記載しているということでございます。

○塚部安全規制調整官 規制庁の塚部です。

分かりました。今回の冷温停止の評価、4号炉の評価というのは、3号炉とか、あとこれまで他社のプラントの冷温停止状態の評価とは、冷温停止の設備のフローの選定が異なる方法を使っていると認識しておりまして、3ページ目で御説明いただいている今回の中部電力での選定の方法というものは、この方法でやったということは理解するんですが、実際これ、こういう方法でやったということをもとに評価書を、具体で言うと、本冊のほうになるかと思うんですが、どのようなフローで冷温停止のものを選定したかということ、プロセスも含めて記載いただきたいのと、あと4ページ目のほうは、今回例示ということですが、こういうものが選ばれたということも本冊のほうに記載していただきたいということと、あともう一点、具体的にこの考えを、設備全体に展開した場合ということで、別冊についても、この考えに基づいて整理されていますということを明示していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○中部電力（桂） 中部電力の桂です。

ちょっと確認になりますけども、本冊の修正とおっしゃっているのは、補正を伴う修正ということで、よろしかったでしょうか。ちょっと確認になりますけど。

○塚部安全規制調整官 はい、そうなると思います。

○中部電力（桂） 中部電力の桂です。

承知いたしました。一応、念の為説明ですけども、この今回の中身につきましては、補足説明資料の共通事項には記載してございますけども、それでも本冊の修正が必要っていうことでよろしかったでしょうか。

○塚部安全規制調整官 はい、そういう趣旨でコメントさせていただきました。

○中部電力（桂） 承知いたしました。

○金城審議官 ほかはありますでしょうか。特にないですかね。中部電力は何かありますか。特によろしいですか。

○中部電力（桂） 中部電力からは特にございません。

○金城審議官 了解しました。それでは、以上で議題1は終了ということになるかなと思います。本日予定していた議題は以上となります。今後の会合についてですけれども、時期は未定ですが、準備が整い次第会合を開催したいと考えています。

それでは、第31回審査会合を閉会します。お疲れ様でした。