

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第694回

平成31年3月15日（金）

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694回 議事録

1. 日時

平成31年3月15日（金） 13：30～14：04

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

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
小山田 巧 安全規制調整官
内藤 浩行 安全規制調整官
竹内 圭史 上席安全審査官
三井 勝仁 上席安全審査官
永井 悟 主任安全審査官
竹野 直人 技術参与
内田 淳一 主任技術研究調査官
宮脇 昌弘 技術研究調査官

関西電力株式会社

浅野 真一朗 原子力事業本部 副事業本部長
小倉 和巳 土木建築室 地震津波評価グループ チーフマネジャー
玉田 潤一郎 土木建築室 地震津波評価グループ マネジャー
米津 和哉 土木建築室 地震津波評価グループ リーダー
重光 泰宗 原子力事業本部 原子力土木建築センター 課長
安藤 明宏 原子力事業本部 原子力土木建築センター 課長

魚住 健治 原子力事業本部 原子力土木建築センター
根井 大輝 原子力事業本部 原子力土木建築センター

4. 議題

- (1) 関西電力(株)大飯発電所3号炉及び4号炉の緊急時対策所に係る敷地の地質・地質構造並びに基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1-1-1 大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の設置に係る地盤(地質・地質構造)についてーコメント回答ー
- 資料1-1-2 大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の設置に係る地盤(地質・地質構造)についてー資料集ー
- 資料1-2-1 大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の設置に係る基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価についてーコメント回答ー
- 資料1-2-2 大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の設置に係る基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について(参考資料)

6. 議事録

○石渡委員 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694回会合を開催します。

本日は、事業者から、敷地の地質・地質構造、並びに基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

それでは、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

本日の審査案件は、関西電力株式会社の大飯発電所の3号炉及び4号炉の緊急時対策所についてです。

内容は、敷地内の地盤(地質・地質構造)、それと、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価でして、資料はそれぞれ2点ずつございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

関西電力から、大飯発電所の緊急時対策所の設置に係る地盤（地質・地質構造）について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○関西電力（浅野） 関西電力の浅野でございます。

本日は、大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の設置に係る地盤（地質・地質構造）と、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価につきまして、2月8日の審査会合でいただきましたコメントを中心に回答させていただきます。どうぞよろしく申し上げます。

まず、地盤（地質・地質構造）につきまして、米津のほうから説明を行います。

○関西電力（米津） 関西電力の米津でございます。

そうしましたら、資料1-1-1、コメント回答資料のほうをお願いいたします。

2ページのほうをお願いいたします。

2ページのほうに、前回2月8日の審査会合で頂戴しましたコメントのほうを記載させていただいております。

いただきましたコメントでございますけれども、建屋基礎掘削面の写真で確認される連続性のよい割れ目について、性状や周辺のボーリング等への連続性を説明すること。また、山側への連続性についても確認することというコメントをいただいております。

こちらにつきまして、資料1-1-2の資料集、そちらのほうに資料のほうを加えておりますので、そちらのほうで説明させていただきます。

1-1-2のほうをお願いいたします。

ページは97ページからでございます。

98ページのほうをお願いいたします。

98ページのほうでございますけれども、こちらのほうに基礎掘削面で確認しております連続性のよい割れ目について、スケッチと写真で示してございます。

こちらで、現在指摘いただきました割れ目についてですけれども、こちらが北になりますけれども、北東側から南西側に向けて、黄色い点線で示しているところがございますけれども、ここにこういう形で分布しているということを確認してございます。

こちらが0.4m盤でして、そのあと法をつたって、こちらの6.0m盤のほうにもつながっているような状況でございます。

続きまして、99ページのほうをお願いいたします。

99ページでは、確認いたしました連続性のよい割れ目の性状について御説明をいたします。

こちらの真ん中のほうに、0.4m盤のところを拡大した写真、それと各部分のもう少し拡大写真というのをこちらのほうにつけてございます。

まず、こちらの部分ですけれども、ここの部分は、こちらのほうを見ていただきますと、粘土が挟在しておりませんで、割れ目があるんですけれども岩盤と岩盤が接しているというような状況が見てとれるところでございます。

続きまして、こちらの青いところでございますけれども、こちらのほうには、間に粘土が挟まっている状況というのが確認できます。

あと、もう少し右側のほうに行きますと、この緑のところですが、こちらのほうは、このように割れ目が密集したような形になっておりまして、こちらのほうには粘土が分布していないといったことを確認してございます。

こちらに示しましたように、この基礎掘削面で認められる連続性のよい割れ目につきましては、一部、流入または変質粘土を挟在するものの、粘土の分布は連続的ではなく、最大幅も20mm程度であるということを確認してございます。

また、この割れ目は湾曲しており、割れ目付近に定向性のある礫の配列や粒子の配列は認められず、せん断構造は認められないことから、第38条の評価対象となる破砕部ではないというふうに判断のほうをしてございます。

性状につきましては以上でございます。

続きまして、連続性についての検討結果でございます。

先ほど確認いたしました底盤から連続性を確認してございまして、こちらのほうに、北西側でございますけれども、H280K-1というボーリングのところ延長線上が当たる形になります。

そちらのほうは、大体こちらのボーリングの111m付近がその直伸延長上に当たりますけれども、その部分には破砕部がないということを確認してございます。

また、この付近には油肌を伴う割れ目というのが数箇所確認されてございます。

ここでは代表的な位置を示してございますけれども、こちらの油肌の割れ目につきましては、輝緑岩中の中にはよく見られるものでございまして、破砕部の有無に関わらず分布するものと確認してございます。

次の101ページをお願いいたします。

同じように連続性の検討でございますけれども、今度は山側のほうへの連続を確認してございます。

先ほど確認いたしました場所の山側のほうには切取法面がございまして、こちらのほうのスケッチのほうを作成しているところでございます。

そちらの直伸延長上に伸ばしますと、この青い点線の部分、このあたりに出てくるということになりますけれども、この部分に破碎部はないということを確認してございます。

以上のことから、こういったところには連続していないというふうなものだというふうな考えてございます。

コメント回答は以上でございます。

○石渡委員 それでは、今の部分について質疑に入りたいと思います。

コメントのある方は、お名前をおっしゃってから発言してください。どなたからでもどうぞ。

三井さん。

○三井審査官 原子力規制庁の三井です。

御説明ありがとうございました。

私からは、今回回答いただいた基礎掘削面の観察結果について、幾つか確認とコメントをさしあげたいと思います。

2月8日に前回の審査会合があったんですけれども、そのときには基礎掘削面の写真中に確認されるE.L.が、0.4m盤上の明瞭な連続した割れ目ということで、今、画面で黄色でお示しいただいているんですけれども、この部分の詳細な性状、挟在物とか条線の有無とかというのを確認してくださいと。あとは、スケッチとか写真における割れ目の左側への連続性ということの説明してくださいということと、あとは、走向傾斜から想定される延長上のボーリングへの連続性ということで、以上の3点を確認してくださいということで指摘したんですけれども、今日の御説明で、まず1点目につきましては、1-1-2の99ページのほうで、割れ目の中には一部、粘土が入っているところがあるにはあるんですけれどもそれが連続的ではないという話と、あとは、見た目の形状が湾曲しておりまして、定向性のあるような礫の配列であるとか粒子の配列というのはありませんということで、せん断構造とは見えないというところが2点目で、あとは、幅自体も20mm程度であるということで、38条対象の評価対象となるような断層等ではないというような結論ということは、確認は

したんですけれども、ただ、この評価結果につきましては重要な情報であるというふうに我々は認識しておりまして、今、説明上は参考資料のほうに記載していただいておりますけれども、これは、この基礎掘削面の写真が出ている本編資料の1-1-1のほうの46ページの下とか、その辺りのほうに、これと同じ説明を追加していただきたいというのが1点目の指摘になります。

次に、割れ目の延長のお話で、左側に延長するというで一応確認はいただいたんですけれども、その近くの、延長上の切取法面の想定位置でも破砕部が確認されないということで、一応確認はさせていただきました。

3点目のボーリングコアへの連続性というお話なんですけれども、1-1-2の100ページをお願いしてもよろしいですか。

こちらの確認なんですけど、黄色い線が出ている98ページをもう一回お願いしてもいいですか。

今のボーリングの延長の検討対象は、この右側のN52E/64Wについては延長の確認がされているんですけれども、左側延長部の、こっち側のN64E/33Nのほう、こちらの延長とボーリングコアとの関係については説明がなかったんですけれども、これについて、あと、特に、さっきのボーリングコアのH280K-1というのは現地調査でも確認させていただきましたけれども、深度74m程度のところに破砕部が確認されているということがありますので、これと、例えば今言った左側の、こっち側のほうとの傾斜との関係は確認しなくていいのかというのが質問なんですけれども。それについてはいかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○関西電力（米津）　関西電力の米津でございます。

今御指摘いただきました、こちらのN64E/33Nのほうですね。こちらで、延長線上線のほうなんですけれども、100ページのほうですが、そちらのほうで伸ばしますと、もう少しこのあたりですね、この付近に出てくることになります。

このボーリングにつきましては破砕部を確認しておりますが、この一点で、その直伸延長上のこの付近にはないということは確認してございます。

また、仮に、こちらの破砕部でございますけれども、こちらのほうに走向傾斜のほうを記載してございますけれども、ここで確認しております破砕部の走向傾斜がN84W/37Nということで、今回、底盤のほうで確認しておりますものの走向がN64EとかN54Eということで、こちらと走向も全然違うといったところは確認してございますので、こちらには連続しな

いというふうに考えてございます。

○石渡委員 三井さん。

○三井審査官 わかりました。

説明としては、走向傾斜が違うといったことは、理解はできたんですけれども、そのあたりも資料のほうに反映していただくようにお願いします。

あと、先ほどの1-1-2の99ページで、破砕部の性状の御説明の中で、定向性のある礫の配列という話があって、礫という言葉についてなんですけれども、礫というのは、通常は堆積性のある物体に対して礫という言葉を使うのが一般的なので、それは例えばブロックであるとか、破砕片であるとか、ちょっと言葉を変えていただければという願いが一つあります。それはそれでよろしくお願いします。

今の以上の説明を踏まえれば、今回指摘した基礎底盤の割れ目につきましては、将来活動する可能性がある断層等には該当しないということは確認させていただきました。

ただ、資料の1-1-1の58ページ、一番最後のページなんですけれども、これは書いていることが間違えているわけではないんですけれども、このページの下半分の緊対所設置位置付近の地質構造ということで項目が挙げられているんですけれども、その1項目目として、切取法面及び基礎掘削面において破砕部は認められないというような記載がございますけれども、これだけを見ると、最後の結論の話が書いてあって、多分、検討途中の話ではないような気がしていて、要するに、ここは評価の根拠となったようなデータをここで示していただいて、最終的には破砕部がないというふうに評価されたと思うので、その辺りは記載の適正化をしてもらいたいというのが1点目と、緊対所設置位置付近と書いてありますけれども、これって基礎掘削面の話も入っていたりして、設置位置自体の話も入っているんですけれども、付近というのは設置位置そのものも含むという理解でよかったですでしょうか。

○関西電力（米津） 関西電力、米津でございます。

そのように、設置位置とその周りを含めて、付近というふうに記載しております。

○三井審査官 規制庁、三井です。

それは、申請書でもそうなっている。

○関西電力（米津） 申請書のほうでも、同じような意味で付近という形で記載させていただいております。

○三井審査官 規制庁、三井です。

わかりました。じゃあ、その辺りは、付近という設置位置は含まないんじゃないかという理解をしていたんですけれども、申請書ではそういう記載にしているということであれば、それはそれで結構です。

なので、さっき言った、破砕部は認められないみたいな、いきなり結論めいたことが書いてあるので、もうちょっと評価の経緯がわかるような記載の適正化を図っていただければというふうに考えております。

私からは以上になります。

○石渡委員 何点か、記載の適正化というか、充実の願いがあったと思うんですけど、いかがですか。

○関西電力（米津） 関西電力の米津でございます。

承知いたしました。資料の記載のほうを訂正させていただきたいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。どうぞ。

○小山田調整官 規制庁調整官の小山田です。

今、三井からの質問、緊対所設置位置付近においてというものの記載は、申請書がそういう記載だということではあるんですが、正確に記載が必要だと思いますので、そのところは、申請書についても補正をお願いします。

○石渡委員 いかがですか。

○関西電力（米津） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

大飯発電所の緊急時対策所に係る地盤（地質・地質構造）につきましては、幾つか、記載の充実化を図っていただくということがございましたけれども、それはまとめ資料に反映していただくということで、お願いしたいと思います。

これにつきましては、概ね妥当な検討がなされたというふうに評価いたします。

引き続き、関西電力から、大飯発電所の緊急時対策所の設置に係る基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○関西電力（浅野） 関西電力の浅野でございます。

引き続きまして、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価につきまして、魚住のほうから説明させていただきます。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住でございます。

私から、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関するコメント回答について御説明いたします。

資料1-2-1の右下1ページをお願いいたします。

前回2月8日の審査会合におきまして、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価につきまして、3点のコメントをいただいております。

まず1点目、コメントNo. 2-1ですが、斜面深部に示されているCM級及びCL級が連続する箇所について、岩級区分図の考え方を示すこと。また、その区間の性状について説明することという御指摘です。

これにつきましては、資料1-2-2、こちらは参考資料になっておりまして、こちらに内容を追加しております。

資料1-2-2の50ページをお願いいたします。

50ページは、斜面の深部のCM級やCL級といった劣化部をボーリングで確認してございますので、そのボーリングのコアの状況から劣化部の性状についてお示しするという内容です。

劣化部を確認したボーリングは、左上の位置図に示しております008孔でございます。

また、深さ方向につきましては、その下の岩級区分図に示しております。

図の中央に008と書かれたところの赤い破線がボーリングの掘進長を示しておりまして、ちょうど中央付近にて劣化部をとらえております。

このあたりのボーリングコアの状況を右のコア写真に示しております。

右上の凡例にございますが、オレンジ色の線の部分、深度でいいますと74.35m～77.75mの区間では割れ目が密集しており、大部分が固結した角礫岩状を呈しておるということで、CL級主体と判定しております。

また、この区間を挟んで、深度69.45m～86.00mの区間、緑色の線の部分でございますけれども、こちらは主に岩片状～柱状コアとなっており、CM級主体と判定しております。

また、この区間に破砕部は認められておりません。さらにボアホールカメラによって割れ目の卓越する走向傾斜はN70W/45Nということを確認しております。

コア写真を見ていただきますとわかりますとおり、深度68.40m～78.65mの区間ではコアが風化色を呈しておることから、劣化部は割れ目沿いに風化が進んだものというふうに推定しております。

次のページ、51ページをお願いいたします。

先ほど示しました劣化部の性状に加えて、周辺のボーリングのコアの状況から、どのようにして岩級区分図を作成したかについてお示しするものです。

左上の位置図や、その右の岩級区分図にありますとおり、008孔の割れ目の直伸延長上にはH280K-2孔と021孔のボーリングがございます。

この辺りのボーリングのコアの状況を、その下のコア写真に示しております。

280K-2孔は、深度17m付近、021孔は深度138m付近が、割れ目の直伸延長上に当たります。

これらの状況から、008孔の細粒石英閃緑岩中で認められた割れ目の直伸延長線上付近には輝緑岩が分布しておりまして、また、CL級主体となる劣化部は認められておりません。

以上を踏まえまして、劣化部は基本的には限定された範囲にのみ分布するものと考えておりますが、岩級区分図の作成に当たりましては、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価にとって保守的な想定となるように、細粒石英閃緑岩と輝緑岩の地質境界まで劣化部を伸ばして分布しているものとして図面を作成しているということがございます。

1点目のコメント回答は以上です。

次のコメント回答に移ります。

資料1-2-1の1ページを再びお願いいたします。

残りの2件のコメントは、主に記載の適正化に関する内容でございます。

まず、コメントNo.2-2、地質断面図の説明文について、「緊対所は細粒石英閃緑岩上に設置する」と記載しているが、正確にはMMRを介して設置しているため、記載を適正化すること。

また、コメントNo.2-3、MMRの解析用物性値について、出典をコンクリート標準示方書としているが、減衰定数は出典が異なる。記載を適正化することという内容でございます。

これらにつきましては、まず、同じ資料の10ページをお願いいたします。

10ページは、緊対所の縦断面（H-H'断面）の地質図を示しておりますが、こちらの下の説明文のところですが。緊対所は、一部MMRを介して細粒石英閃緑岩上に設置するといった記載に修正しております。

次の11ページをお願いいたします。

こちらは緊対所の横断面（I-I'断面）でございます。

こちらにつきましても、同様の記載に修正してございます。

続いて、もう一点のコメント回答は、同じ資料の25ページをお願いいたします。

25ページの中段、MMRの物理特性及び変形特性については「コンクリート標準示方書」に基づき設定する。また、減衰定数については「道路橋示方書」を参考に設定するという記載に修正しております。

基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関するコメント回答は以上でございます。

○石渡委員 それでは、この部分について質疑に入りたいと思います。

コメントのある方はどうぞ。

竹内さん。

○竹内審査官 原子力規制庁、地震・津波審査部門の竹内です。

御説明ありがとうございました。

まず私からは、岩級区分による地質断面図について、3つほどコメントさせていただきます。

資料1-2-1の16ページをまずお願いします。

前回審査会合ではI-I' 断面等における岩級区分による地質断面図、今見ている図ですね、これにおいて切取法面の地下深部に層状のCL級、CM級岩盤が分布しているというふうにされていました。

これについて、1点目としてどのようなデータ、ボーリング孔、深度ごとに示しているのか。

それから、2点目として、縦断面に連続するように示しているが、断層のようなものではないのかということ。

それから、3点目として、どのような性状のもので、どのような構造で分布しているのかを説明することを求めていました。

今回御説明いただいて、まず1点目、今度は資料1-2-2の50ページをお願いします。

1点目については、緊急時対策所設置位置付近の切取法面下部の008孔のボーリングコア調査結果に基づき示しているということを確認させていただきました。

それから、2点目については、次のページ、51ページをお願いします。

2点目については、008孔で確認されるCL級主体の劣化部は、その近傍のボーリングでは確認されないということ。

しかし、評価上、保守的な設定となるようにCL級及びCM級の分布を細粒石英閃緑岩と輝緑岩の境界まで延ばしたということについて確認できました。

ただし、例えば、別のページにありますように、分布が境界に正確に達していない部分、

そういう図になっている記載がありますので、その他の該当する記載も確認した上で、そういう図の正確さについては適切に修正していただきたいというふうに思います。

それから3点目。

これまた50ページに戻っていただいて、3点目については、008孔のボーリングコアで、CL級及びCM級の分布及び、その性状を確認し、断層等に相当するようなものではないということを確認させていただきました。

以上3点のことから、I-I' 断面中の切取法面の地下深部に層状のCL級、CM級岩盤が分布しているという事業者の考え方について確認させていただきました。

私からは以上です。特段回答は必要ありません。

○石渡委員 特に何か聞きたいことはないですか。大丈夫ですか。

細粒石英閃緑岩の分布の端まで安全を見込んで延長したと、CL級の分布をとということなんですけど、それが、端っこまで行っていないものがどうも見受けられるということなので、その辺を適正化してくださいということです。

よろしいですね。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住です。

承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井審査官 規制庁の永井です。

私からは、今回のコメントを受けて修正した部分と、あと、今日に関しては簡単でいいので確認させていただきたい点があってコメントさせていただきます。

まず、2つ目のコメントとされている修正の部分で、資料1-2-1の10ページのほうをお願いできますでしょうか。

ここの下の部分です。「緊対所は、一部MMRを介して」というところを修正していただきたいと言ったんですけども、もうちょっと的確に、「緊対所は直接または一部MMRを介して」という形に、よりの確な修正をしていただければと思います。

もう一点のほうに関しても、コンクリート標準示方書に基づき設定したという3つ目のコメントのほうも確認させていただきました。

こちらは今回の修正で適正化がなされたものと確認しております。

まずここままでコメントをさせていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住です。

記載の適正化については、修正させていただきます。

○石渡委員 どうぞ。

○永井審査官 よろしく申し上げます。

もう一点、詳細に説明をいただきたい点がありまして、1-2-1の28ページのほうをお願いできますでしょうか。

この点は、今後の詳細設計、工事計画認可に、この話はつながっていく話ですので、詳細な内容を確認したいということで、コメントさせていただきます。

まず、ここに記載されている平面ひずみ要素として建屋をモデル化という点に関して、簡潔に、的確に説明をしていただけますでしょうか。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住でございます。

建屋につきましては2階構造となっておりますので、1階部分と2階部分で、それぞれで解析上、荷重を考慮できるように、このような平面ひずみ要素と呼ばれる解析のモデル化をしまして、建屋の荷重を適切に考慮するというふうにしてございます。

○永井審査官 規制庁の永井です。

平面ひずみ要素というのは、いわゆる地盤の設定してるところとまったく同じような形で、次の29ページ、30ページにあるような要素を、さらに建屋にも拡張して、建屋に合わせたパラメータを与えたということによりよろしいでしょうか。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住です。

そのとおりでございます。

○永井審査官 わかりました。

今の説明の点は言葉だけでやり取りをしていますので、形にしないとお互いに正しい理解ができないと思いますので、資料化していただいて、説明を後ほどいただければと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○関西電力（魚住） 関西電力の魚住です。

承知いたしました。

○永井審査官 よろしく申し上げます。

○石渡委員 以上ですか。

○永井審査官 私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

(なし)

○石渡委員 どうもありがとうございました。

それでは、大飯発電所の緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価につきましては、資料の充実化ということ、それから、説明を少し詳しくしていただくということはございましたが、それはまとめ資料のほうに反映していただきたいと思います。

これにつきましては概ね妥当な検討がなされたというふうに評価いたします。

特になければ、以上で本日の議事を終了いたしますが、よろしいですか。

それでは、以上で本日の議事を終了いたします。

最後に、事務局から事務連絡をお願いいたします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

地震等に関する次回会合は、来週は予定してございません。事業者の準備状況を踏まえた上で設定させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第694回審査会合を閉会いたします。