

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第678回

平成31年2月8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678回 議事録

1. 日時

平成31年2月8日（金） 13：30～14：33

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
佐藤 秀幸 主任安全審査官
中村 英樹 主任安全審査官
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

多田 隆司 土木建築室長
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

工藤 俊祐	土木建築室	地震津波評価グループ		
堀江 正人	原子力事業本部	原子力土木建築センター	所長	
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	
安藤 元	原子力事業本部	原子力土木建築センター	副長	
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－コメント回答－
- 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－資料集－
- 資料1-2-1 大飯発電所3号及び4号炉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いて
- 資料1-2-2 大飯発電所3号及び4号炉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678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。

○大浅田調整官 事務局の大浅田です。

本日の審査は、大飯発電所の3号及び4号炉の緊急時対策所の設置について審査を行います。内容は2件ございまして、1点目が地盤（地質・地質構造）についてのコメント回答です。資料は2点でございます。2件目は基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価で、こちらも同じく資料は2点でございます。それ以外に机上配付資料が2点ございまして、1点目は過去の審査資料、平成30年の10月5日、机上配付資料2は平成30年11月12日の審査会合の資料で、既に配付済みでございます。一般傍聴者にはお配りしておりませんが、ホームページには掲載しております。

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関わる地盤（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（多田） 関西電力、多田でございます。

まず、先日、12月7日には大飯発電所の現地調査をいただきまして、誠にありがとうございます。本日は、大飯発電所3号及び4号緊急時対策所の2件の御説明をさせていただきたいと思います。

まず、地盤（地質・地質構造）について、審査会合でのコメント、あるいは現地調査でのコメントを中心に回答させていただきたいと思います。工藤のほうから説明いたします。

○関西電力（工藤） 関西電力、工藤です。

それでは、説明させていただきます。

まず、お手元の用意しています資料1-1-1の2ページと、それから3ページにそれぞれ、2ページのほうに前回650回審査会合におけるコメント内容、それから3ページに昨年12月7日に実施いただきました現地調査におけるコメント内容の一覧を示してございます。本日は、こちらに沿って説明させていただきます。

まず、2ページ、前回審査会合におけるコメント内容の一つ目、1-1-1で、資料1-1-2の37ページをお願いいたします。こちらに表示しています資料のとおり、1-1-1のコメントがH280K-2孔、深度23.2m、178.48及びH280K-3の42.4m付近の観察結果について、破碎部がないとする結論を資料中に明確に記載することというコメントでしたが、それに対しまして、こちらの資料のとおり、一番下の段に破碎部ではないと評価するということを明記し

ております。

残りの2カ所につきましても、資料、39と41ページに同様に記載してございます。

続きまして、前回審査会合のコメントの二つ目、1-9-1で、連続性のよい割れ目について、せん断構造を認められないとする観察結果を記載するとともに、上盤と下盤側等にずれのような構造が認められるかを追記するなど資料の充実を図ることというコメントですが、それに対しましては資料1-1-2、資料集の21ページをお願いいたします。

こちらの資料ですが、前回の審査会合で、口頭で御説明差し上げました輝緑岩と細粒石英閃緑岩は、一部段差を含む不陸を伴いながら接していきまして、これは切取法面で確認された境界全体にわたって同様な傾向ですと。また、切取法面右側に認められる連続性のよい割れ目は、一部細片化し、風化または変質を被るものの、湾曲しており、定向性のある礫の配列や粒子の配列は認められないので、せん断構造は認められないという記事を追記しております。

以上が前回審査会合のコメントに対する資料の説明でございます。

続きまして、現地調査でいただきましたコメントに対する資料を御説明いたします。

資料1-1-1の3ページをお願いいたします。まず、一つ目1-1-2のコメントですが、H280K-2孔の深度23.2m、178.48及びH280K-3孔の深度42.4m付近の針貫入試験のデータを補足することというコメントに対しまして、資料集の84ページ～87ページに資料を加えておりますが、85ページをお願いいたします。

こちらが、一つ目、1カ所目、H280K-2孔、深度23.2m付近の針貫入試験結果でございます。下の段に試験結果の表が載せてございますが、コア観察で分けられました上盤側原岩部、粘土挟在部、下盤側原岩部でそれぞれ3測点を設けまして針貫入試験を実施しました結果、換算一軸圧縮強さは原岩部が粘土挟在部に比べて比較的高く、粘土挟在部に比べて上下の岩盤が硬質であるということを確認いたしました。ほかの2カ所につきましても同様に、86ページ、87ページにそれぞれ針貫入試験データを補足しております。

続きまして、次のコメントに移らせていただきますが、資料1-1-1の3ページの二つ目、1-7-1のコメントですが、Loc. 2における細粒石英閃緑岩と輝緑岩の境界については、ボーリングコアにおける地質境界の薄片等によって両岩種の関係（どちらが先か等）を考慮することというコメントをいただきまして、それに対しましては資料1-1-2、資料集の16ページをお願いいたします。

こちらにLoc. 2の北西側にありますH280K-2孔の深度120.6m付近、境界部付近のコア写真

を載せておりまして、下の写真のとおり、コアを半割りにしまして境界部で薄片を作成いたしました。

次のページをお願いいたします。

17ページに、その薄片観察結果を示してございます。薄片観察の結果、輝緑岩側は細粒な針状の斜長石が主体でありました。また、細粒石英閃緑岩側は細粒な石英が主体でありまして、ちょうど右下の写真の黄色い破線のところに境界を確認できました。なお、岩種境界は密着しながら湾曲しておりまして、破碎構造や複合面構造等は認められませんでした。

次のページ、お願いいたします。

18ページ、19ページにそのほかの観察結果も載せてございまして、18ページは左上の写真の黒枠で示しておりますのところ、境界付近におきまして、細粒石英閃緑岩中に右下の写真に示してございますような針状の斜長石を含む輝緑岩の岩片が細粒石英閃緑岩側に取り込まれているということを確認いたしました。続きまして、19ページも同様に、別の場所、左上写真中の黒枠の位置で、境界付近の細粒石英閃緑岩中に針状の斜長石を含む輝緑岩の岩片が取り込まれている様子を確認いたしました。

以上のことから、輝緑岩と細粒石英閃緑岩は断層関係になく、また、今回確認した範囲におきましては細粒石英閃緑岩よりも輝緑岩が先にあったというふうに考えてございます。

続きまして、またコメント一覧中の三つ目、1-10-1のコメントで、薄片写真につきましてはスケールを示すこと、また、古い薄片でスケールが不明なものについては、その旨を示すことというコメントをいただきまして、こちらは資料集の9ページをお願いいたします。

資料集9ページにお示ししておりますとおり、もともとの資料中の岩片2-1、右側は今回作成しました薄片ですけれども、こちらにはスケールを入れまして、左側の建設当時の薄片写真につきましては、薄片が現存していないのでスケールが復元できませんでしたという旨の注記を記載してございます。

続きまして、コメント1-13、輝緑岩をグループ名とし、玄武岩質、粗粒玄武岩質及び鉄玄武岩質と細区分しているように、細粒石英閃緑岩についてもグループ名として、流紋岩や真珠岩と整理できないかを検討することというコメントに対しましては、資料集の81ページをお願いいたします。

資料集81ページにお示ししますとおり、緊対所周辺におけます細粒石英閃緑岩の岩相と

しましては、表にあります岩片2-1の流紋岩質といったものが主としてございます。また、文献の記載としまして、下の段に表示しておりますが、こちらの岩盤の中には一部真珠岩を含むことが文献で示されておりますので、これも含め地質区分上は細粒石英閃緑岩と区分しました。

続きまして、1-4のコメントで、建屋基礎掘削面の観察結果についてはスケッチとともに写真をつけること、また、スケッチについては、もう少し詳しい観察結果を示すことというコメントに対しましては、こちらは資料1-1-1、コメント回答資料の46ページ、47ページに資料を加えております。

46ページをお願いいたします。46ページに、もともとお示ししておりました基礎掘削面のスケッチを拡大しまして、さらに一部、走向、傾斜でありますとか掘削深度を追記しまして記載を充実いたしました。また、47ページには、同じ基礎掘削面の底盤の掘削面写真を追加で載せてございます。

続きまして、1-15のコメントで、建屋直下のボーリングにつきましては、ボーリング柱状図等で建屋基礎設置位置を示すこと、また、No.7ボーリングでは、掘削の状況も踏まえて正確な記載をすることというコメントに対しましては、資料集88～96に資料を追加しております。

89ページをお願いいたします。こちらにお示ししますとおり、建屋直下のボーリングにつきましては、コア写真と柱状図に掘削深度を表示してございます。ほかのコアにつきましても同様に、後ろの資料につけてございます。また、96ページにはNo.7孔の資料がございしますが、こちらには、同じデータに加えまして一部、スライム化している箇所につきまして、削孔時に試料が落下し再採取を行ったためスライム化しているという記事を明記いたしました。

以上がこれまでいただいたコメントに対する回答の説明でございまして、これに加えまして資料集の15ページに現地調査でお示ししましたLoc.2の観察結果、それから97ページ以降に鋸崎の露頭観察結果の資料も加えております。

説明は以上でございます。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。コメントがある方は、お名前をおっしゃってから発言してください。回答する場合も同じようにお願いします。どなたからでも、どうぞ。

どうぞ、中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁の中村です。

御説明ありがとうございました。私のほうからは1点、建屋基礎掘削面の観察結果についてコメントしたいと思います。

先ほど、コメントリストのところでも説明が少しありましたけれども、これ現地調査のときにスケッチとともに写真をつけることということでコメントしておりまして、今回、資料でいうと46、47ページのところに示されています。こちらでも写真について確認したところなんですけれども、ちょっと47ページ、このページで少し、できれば画面をアップしていただきたいんですけれども、なりますかね。なりましたね。もうちょっと小さめで申し訳ないです。

この写真を観察したところ、E.L.の+0.4m盤のところ、ここにわりと、ここですね、こういう形で明瞭な連続した割れ目というのが確認されるかなと思っております。そこで、文章の中では破砕部は認められないというような記載もされているんですけれども、もし、そういうふうなことで説明されるのであれば、この連続するような割れ目について、もう少し詳細な性状とか、具体的にいうと挟在物の有無とか条線、あるいは鏡肌のようなものとか、そういうようなものについて御説明していただきたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○関西電力（工藤）　関西電力、工藤です。

こちらの観察面につきましては、全て肉眼観察で破砕部等はなかったという結果でございまして、写真で見ましても、確かに、この辺りは特にわかりやすくなっているんですけれども、割れ目、縦方向の割れ目が、ここだけではなく、あるんですけれども、この割れ目自体は写真で見ただけでも、この辺りから山側に向かって湾曲しまして、この辺りがちょっと目立っているところなんです、こちらはほとんど海岸線に近いところでありまして、一部、割れ目に流入粘土などが挟在しているところは肉眼観察でも確認してございました。

こちらを詳細に岩盤確認するに当たりまして、またスケッチを描くに当たりまして、水を高圧でかけて洗浄してから観察してございまして、そういうちょっと流入粘土が入っているところについては、水で洗い流したときに一部、流れてしまうようなところがありまして、写真を撮ったときにそういうところが目立っていると。ただ、山側に行くと、この辺りは密着しておりまして、切取法面と同じような観点でいきますと、礫の定向配列であったり粒子の定向配列というものはありませんでしたので、破砕部ではないというふうな

肉眼で判断してございます。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁、中村です。

先ほど説明がありましたように、恐らく岩盤スケッチとか、もう少し詳細なものとか、あと、今、写真はここ、つけていただいているんですけど、もう少し拡大して。今、この割れ目について限定して説明していますので、そこについて、わかるような資料なりを少し充実していただいて説明していただきたいと思います。

ちょっと引き続きなんですけれども、今のこの割れ目ですね。この割れ目を、先ほど、一つ前の46ページですね、説明がありましたけれども、スケッチのところに走向・傾斜なりを記載していただいています。それでいうと、ちょうど真ん中ぐらいですけれども、N52E/64° Wですかね、という、これぐらいが絵のスケッチの様子と方向とかを見ていると代表的な走向・傾斜なのかなというふうに思われます。

そこで、ここの近くの、ちょうど平面図がここにあるんですけれども、先ほどの走向・傾斜64° Wというところで行くと、この走向・傾斜、割れ目が、この図でいうと上側に向かって下に潜り込むような形になってくると。じゃあ、それが、ここの周辺というのはボーリングが結構いっぱいされているので、そういうようなものが連続するようなものがないのかどうかというところで、先ほどの連続する割れ目というのに関してと、あと周囲のボーリングに関して、そういう連続するようなものがないのかというのを説明していただきたいと思います。

ちょっとこちらでも、例えばですけれども、机上配付資料をいただいているところで確認したところ、例えばですけれども、柱状図集のほう、平成30年の11月12日のものでH280K-1孔というのが示されていて、ページ数でいうと6ページのところ。ちなみに、今、画面には出ないですかね。ちょっと画面に出る前に説明しておきますと、先ほど言った割れ目、E.L.でいうと+0.4mと。そこに走向・傾斜が、傾斜が64° Wということで、それを図学的に計算すると、大体、今のこの盤より102mぐらい下のところに出てくるかなと。それをこの柱状図で照らすと、6ページの一番頭の辺り、評釈がついているところでいうと112mとか115mとか、その辺りになるんですけれども。

ちょっと記載が小さくて見づらいので、私が読み上げ……、ありますか。一つは、これですね。もうちょっと上も、大丈夫ですか。そこでいいです。

ここを見ると、112.30m、112.50mの傾斜50° 割れ目に油肌が認められるということで、

要するに鏡肌ですね、というのが認められると。それと同様なのが、このちょっと下のところにも114.55m、114.90mというところで、これも同様に油肌のある傾斜70°の割れ目より割れているというような形で、図学的にざっと私のところで計算したら、ちょうど、ある程度どんぴしゃぐらいのところでこういうような記載が確認されているので、そういうこともあって、先ほど説明したように、この連続した割れ目というのとボーリングとの関係、そういうところを見ればボーリングでそういう割れ目の性状とかも詳細に確認できると思うので、こういうことについてもちょっと説明していただきたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○関西電力（工藤）　関西電力、工藤です。

御指摘の趣旨、まず底盤の詳細な観察についての資料、それからボーリングとの連続的な観点での説明をしろということで理解いたしました。

基礎部にはボーリングは密に打ってありますし、御指摘いただいた場所も含めて、実施しているボーリングについては資料化しているところ以外に破砕部はないですので、そういった観点で資料化を検討したいと思います。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

資料のほうを充実していただいて、今後、説明していただきたいと思っております。

私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。

三井さん。

○三井審査官　原子力規制庁の三井です。

私のほうからは、以前の審査会合で3カ所のボーリングコアで破砕部の可能性が懸念されるということで、今回の資料でいいますと、例えば資料集の37ページとかから指摘した破砕部についての破砕部ではないという御説明がされているところではあるんですけども、この3カ所の破砕部につきましては、前回の審査会合で写真だけではちょっと回答としては不明なところがあるということで、一度、現地調査で実物を見て確認をしたいということでコメントをさせていただいたところなんですけれども。

先ほどお話があったとおり、昨年12月7日に現地調査を実施いたしまして、例えば、H280K-2孔の深度でいいますと23.2mのところの破砕部の可能性があるところでは、その周

辺の岩盤もあわせて確認をして観察をしましたということで、その中で強度であるとか、あとは岩相であるとか、あとは分布について等の性状を確認させていただきました。

あとは、事業者さんのほうで自ら確認された破砕部、5カ所ほどあったかと思えますけれども、その5カ所のボーリングコアについても実物を確認させていただきました。その結果、最終的には今回設置する緊対所の設置位置付近におきましては将来活動する可能性のある断層等はないと評価したことにつきましては、今回、確認をさせていただきました。

確認をしたという内容ですので、特に回答は不要です。

私からは以上になります。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、竹内さん。

○竹内審査官 審査官の竹内です。

私からは、前回の審査会合のときにコメントしておりましたLoc.2における輝緑岩と細粒石英閃緑岩の接触関係について、一つコメントいたします。

資料集のほうの15ページをお願いします。前回の会合において、Loc.2における輝緑岩と細粒石英閃緑岩の接触関係について、地質境界の関係の説明を求めておりました。事業者は、Loc.2における直接的な関係を追加調査して、その調査結果を現地調査及び今回の会合にて説明していただきました。調査の結果、Loc.2における細粒石英閃緑岩と輝緑岩の境界については、現地調査及び薄片観察の結果から、ここで資料集の19ページへ進んでください、これ薄片観察ですね、薄片観察の結果から断層関係にはなく、薄片において細粒石英閃緑岩中に針状の斜長石を含む輝緑岩の岩片が取り込まれているということを示されて、少なくとも輝緑岩が細粒石英閃緑岩よりも先に分布していたというふうに説明されています。

私どもも、これを見させていただいて、薄片観察の結果から、緊対所設置位置付近における輝緑岩と細粒石英閃緑岩の地質境界は断層関係ではないとする事業者の評価について理解いたしました。

私からは以上です。特に回答は必要ありません。

○石渡委員 ほかにございますか。

地質・地質構造については、大体、このぐらいでよろしいですかね。

最初に中村のほうから指摘のあった点ですけれども、資料のコメント回答の47ページに写真、基礎掘削面の写真を出していただいたんですね。これ、今回初めて出していただい

たんですけれども、この中で、やはり、ほぼど真ん中のここですね、ここに顕著な割れ目が見えるということで、やはりこれについてはもうちょっと説明をしていただく必要があるというふうに私も思います。

あと、これが左側のほうに連続がどうなっているかというのは、ここがちょうど段になっていますので、これがどこへ行くのかというのが、どうもいまいちよくわからなくて。しかも、この写真がちょっとこれ解像度が低いんですよね、この左下の部分が。この辺がよくわからないんですけれども、その辺も含めて、もう少しこれについての説明性を向上させていただきたいというふうに思います。よろしいでしょうか。

○関西電力（工藤） 拝承いたします。

○石渡委員 それでは、大飯発電所の緊急時対策所の設置に関わる敷地の地質・地質構造につきましては、本日の指摘事項を踏まえて引き続き審議をすることといたします。

これについては引き続き審議をするということですが、資料を御準備いただいておりますので、次に関西電力から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いても、この場で説明をお願いいたします。

○関西電力（多田） 関西電力の多田でございます。

では、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、安藤のほうから説明させていただきます。

○関西電力（安藤） 関西電力の安藤でございます。

大飯発電所3号及び4号炉緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関しまして、御説明させていただきます。

本日の資料は2種類ございます。本編といたしまして資料番号1-2-1と、参考資料といたしまして資料番号1-2-2を御用意させていただいております。説明は、主に本編であります資料1-2-1を用いて行います。

それでは、本編の1ページ目をお願いいたします。本編の資料構成でございます。まず、1で今回の審査対象及びその評価方針をお示しさせていただきます。続きまして、2で地質概要を御説明させていただきます。3では、地震力に対する基礎地盤の安定性評価として解析条件や検討フローをお示しし、その解析結果について御説明いたします。4では、周辺地盤の変状による施設への影響評価を御説明いたします。5では、地殻変動による基礎地盤の変形に対する影響評価を御説明いたします。6は、周辺斜面の安定性評価です。解析条件をお示ししました後、その結果について御説明いたします。最後に、7でまとめて

おります。

では、内容に移ります。

3ページをお願いいたします。審査対象についてでございます。今回の審査対象は、3号炉及び4号炉緊急時対策所、以後、「緊対所」でございます。

続いて、4ページをお願いします。常設重大事故等対処施設である緊対所の基礎地盤については設置許可基準規則38条、周辺斜面については39条に適合していることを審査ガイドに準拠し確認いたします。

基礎地盤ですが、まず、設置する地盤に将来活動する可能性のある断層等が露頭していないことを確認いたします。次に、地震力の安定性評価といたしまして、基礎の支持力、基礎地盤のすべり、基礎底面の傾斜の観点から確認いたします。そして、地震発生に伴う周辺地盤の変状による不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等の影響を受けていないことを確認いたします。さらに、地震発生に伴う地殻変動により基礎地盤の傾斜と撓みの影響を受けないことを確認いたします。

周辺斜面ですが、基準地震動により周辺斜面が崩壊し施設に影響を与えないことを確認いたします。

以上が評価方針でございます。

続いて、6ページをお願いします。地質の概要でございます。周辺の活動分布から、敷地内には活断層が分布していないことを確認しております。

7ページをお願いします。敷地の地質に関してでございます。こちらは、地質構造にて御説明させていただきました内容と重複いたしますので、御説明は省略させていただきます。

8ページをお願いします。水平地質断面図でございます。こちらも同様に重複いたしますので、御説明は省略させていただきます。

9ページをお願いいたします。地質断面図でございます。緊対所位置であるH-H'断面でございます。緊対所は、赤色で示します細粒石英閃緑岩上に設置いたします。また、その付近にも細粒石英閃緑岩が分布いたしております。

10ページをお願いいたします。先ほどの断面に直行いたしますI-I'断面でございます。同様に、細粒石英閃緑岩が分布してございます。

11ページをお願いします。緊対所の背後斜面の地質断面図③-③'でございます。斜面の上部には緑で示しておりますが輝緑岩が分布しております。下部には細粒石英閃緑岩が

分布しております。

12ページをお願いいたします。岩盤分類に関してでございます。敷地内の地質状況を踏まえ、岩種ごとに岩級に分類しております。分類方法につきましては、従来の方法と同様でございます。

13ページをお願いします。こちらは、岩級区分表でございます。

14ページをお願いいたします。H-H'断面における岩級区分でございます。図中の緑色がCM級岩盤、水色がCH級岩盤を示しております。緊対所は、一部MMRを介して細粒石英閃緑岩のCM級岩盤に設置いたします。設置位置付近は、旧海岸線付近に設置しているため、岩盤表面は凹凸しております。また、北西側には建設時の敷地造成によりE.L.+8m付近まで盛り土が分布しております。

続いて、15ページをお願いします。I-I'断面における岩級区分でございます。緊対所設置位置には細粒石英閃緑岩のCM級岩盤が分布しております。

16ページをお願いします。続いて、緊対所の背後斜面であります③-③'断面における岩級区分でございます。南西側に高低差約100mの斜面がございまして、その表面付近には一部CM級が分布しておりますが、概ね水色で示しますCH級が分布しております。

ここまでの地質概要についてでございます。

続きまして、安定性評価について御説明いたします。

18ページをお願いします。まず、基礎地盤の安定性評価についてでございます。解析断面は緊対所を直行する位置とし、地形・地質も考慮いたしまして、H-H'断面とI-I'断面を選定してございます。

19ページをお願いします。解析断面として選定いたしましたH-H'断面の岩級区分でございます。こちらは、先ほどの14ページの内容と同様でございます。

20ページをお願いいたします。解析断面I-I'断面の岩級区分でございます。こちらは、先ほどの15ページの内容と同様でございます。

21ページをお願いします。解析の条件についてでございます。解析用物性値ですが、既許可と同様の考えで設定してございます。

22ページをお願いいたします。地盤物性値のばらつきに関する考え方についてでございます。こちらも、既許可と同様の考え方です。強度特性につきまして、岩盤せん断試験、三軸圧縮試験により設定しており、試験結果をもとにばらつきを考慮してございます。

23ページをお願いします。解析用物性値の物理特性及び変形特性の一覧でございます。

24ページをお願いします。MMRの物性値についてでございます。MMRにつきましては、コンクリート標準示方書に基づき設定してございます。

25ページをお願いします。解析用物性値の強度特性の一覧でございます。

26ページをお願いします。せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性についてでございます。

27ページをお願いします。解析用のモデル化についてでございます。建屋のモデルは、想定される荷重、約94MNを考慮いたしまして、平面ひずみ要素としてモデル化しております。

28ページをお願いします。H-H'断面における解析要素分割図でございます。解析範囲は、JEAGや地質調査範囲、既往のモデル化の範囲を勘案いたしまして設定してございます。

続いて、29ページをお願いします。I-I'断面についてでございます。こちらも同様の考えで範囲を設定してございます。

30ページをお願いいたします。解析の境界条件についてでございます。既許可と同様の考えで条件設定しております。

31ページをお願いします。地下水位の設定でございます。建屋部は基礎底面に設定し、斜面部等は地表面に地下水位を設定しております。

32ページをお願いします。基準地震動についてでございます。既許可と同様に、Ss-1から19の地震動を設定しております。各地震動の詳細は、33ページ以降に示してございます。

少し飛びまして、41ページをお願いいたします。入力地震動についてでございます。こちらも既許可と同様の考えで設定しております。

以上、ここまでが解析条件に関してでございます。

続いて、42ページをお願いいたします。安定性評価フローについてでございます。評価は、基準地震動から動的解析である地震応答解析を行います。その動的解析の結果と静的解析の結果から地震時の応力を求めます。地震時の応力を用いて基礎地盤の支持力、すべり安全率、基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を確認し評価をいたします。

43ページをお願いします。では、解析結果についてです。まず、基礎地盤の支持力に関してですが、緊対所基礎底面における地震時接地圧により評価をいたします。地盤の大部分を占めますCM級岩盤の極限支持力度を評価基準値としまして、地震時最大接地圧が基準値の $13.7\text{N}/\text{mm}^2$ を下回ることを確認いたします。

44ページをお願いします。評価断面における解析結果でございます。H-H'断面及びI-I'

断面において、地震時最大接地圧は評価基準値の13.7を下回っていることを確認しており、基礎地盤は十分な支持力があると評価しております。

45ページをお願いいたします。続いて、基礎地盤のすべりに関してでございます。すべり安全率は、想定すべり面上におけるすべり安全率により評価をいたします。想定すべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求め、評価基準値の1.5を上回ることを確認いたします。

46ページをお願いします。解析結果でございます。H-H'断面、I-I'断面において、最小すべり安全率が基準値の1.5を上回っていることから確認しており、すべりに対して十分な安定性を有していると評価しております。

47ページをお願いします。続いて、基礎底面の傾斜についてでございます。緊対所の鉛直方向の相対変位は、基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差から算定いたします。基礎底面の傾斜は、基礎底面両端の鉛直方向の相対変位を基礎底面幅で除して求めます。そして、その値が評価基準値の目安であります2,000分の1を下回ることを確認いたします。

48ページをお願いします。結果でございます。H-H'断面、I-I'断面を確認しましたところ、最大傾斜は1/27,000となりました。こちらは評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、重要な機器系統の安全機能に支障を与えるものではないと評価しております。

続いて、50ページをお願いいたします。周辺地盤の変状による施設への影響についてでございます。緊対所は、MMRによる置きかえも含め、CM級以上の岩盤に支持されていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはないと評価してございます。

52ページをお願いいたします。続いて、地殻変動による基礎地盤の変形に対する影響についてでございます。評価は、敷地に比較的近く、規模が大きいF0-A～F0-B～熊川断層の活動に伴って生じる地盤の傾斜について、食い違い弾性論に基づいて行います。地殻変動量は、Okadaの手法で算出をいたします。評価検討ですが、断層傾斜角を90°と75°とした二つのケースを行っており、その結果から緊対所における最大傾斜は1/4,000となりました。

53ページをお願いします。前ページの結果と48ページでお示ししました地震動による最大傾斜から、基礎底面に生じる最大傾斜は1/3,400となりました。こちらは評価基準値の目安であります1/2,000を下回っていることから、重要な機器系統の安全機能に支障を与

えるものではないと評価してございます。

以上、ここまでが基礎地盤に関する安定性評価の内容でございます。

続いて、55ページをお願いいたします。ここからは、周辺斜面に関する評価についてでございます。評価対象断面は、周辺斜面との離隔距離及び施設との位置関係を考慮いたしまして選定しております。解析断面は、周辺斜面の高さ、勾配、すべりの方向を考慮いたしまして、最も厳しい評価結果が想定される断面③-③'を選定してございます。

56ページをお願いいたします。選定いたしました③-③'断面における地質断面図でございます。こちらは、16ページでお示しさせていただいたものと同様でございます。

57ページをお願いいたします。解析条件についてでございます。解析範囲ですが、側方は斜面部の山頂を超えることを基本といたしまして、JEAGや地質調査範囲、既往のモデル化範囲を勘案いたしまして設定してございます。

58ページをお願いいたします。周辺斜面の解析の境界条件についてでございます。既許可と同様の考えで条件設定しております。

59ページをお願いします。地下水位の設定についてでございます。建屋部は基礎底面に設定し、斜面部等は地表面に地下水位を設定しております。

ここまでが解析条件に関する御説明でございます。

60ページをお願いいたします。評価フローについてでございます。評価は、基準地震動から動的解析と静的解析から地震時の応力を求めまして、斜面のすべりに対する安定性の評価をいたしております。

61ページをお願いします。周辺斜面のすべりに関する解析結果でございます。すべり安全率は、想定すべり面におけるすべり安全率より評価をいたします。想定すべり面上の応力状態をもとに、せん断抵抗力の和をせん断力の和で除して求め、評価基準値の1.2を上回ることを確認いたします。

62ページをお願いします。解析結果でございます。③-③'断面において、最小すべり安全率が評価基準値の1.2を上回っておりまして、すべりに対して十分な安定性があると評価してございます。

64ページをお願いいたします。これまでの内容をまとめさせていただきます。緊対所を設置する地盤には、将来活動する可能性のある断層等がないことを確認いたしました。地盤は、基準地震動による地震力に対して、基礎の支持力、基礎地盤のすべり、基礎底面の傾斜について、いずれも評価基準値を満足していることを確認しております。また、緊対

所はCM級以上の岩盤に支持されていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはないと確認しております。地殻変動による基礎底面の傾斜は、評価基準値を満足することを確認いたしました。周辺斜面は、基準地震動による地震力に対して、すべり安全率が評価基準値を上回ることを確認いたしました。

以上から、大飯発電所3号及び4号炉の緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面は、基準地震動による地震力に対しまして十分な安定性を有しており、設置許可基準規則38条、39条に適合していることを確認いたしました。

本編の御説明は以上となります。

続いて、参考資料につきまして御説明させていただきます。資料番号1-2-2をお願いいたします。

それでは、参考資料につきましてです。2ページをお願いいたします。まず、8.1の内容を御説明いたします。8.1では解析用物性値の設定根拠の資料を準備しておりまして、既許可の内容がほとんどですが、今回追加したものにつきまして御説明させていただきます。

4ページをお願いいたします。昨年11月の審査会合にて、帯磁率が比較的高い輝緑岩の物性値についてコメントをいただきました。この帯磁率が高い輝緑岩につきまして、ボーリングコアを用いて密度試験を実施しております。試験の結果、既許可の物性値とほぼ同等の結果であることを確認いたしております。

続いて、15ページをお願いいたします。CM級岩盤の強度特性でございます。平成27年に引張試験を実施しておりまして、その結果からCM級岩盤の引張強度を設定しております。

以上が、今回追加いたしました物性値に関する資料でございます。

続いて、25ページをお願いいたします。8.2では、安定性評価に関する参考資料を準備しております。8.2.3からは、基礎地盤の解析断面でありますH-H'断面とI-I'断面と、周辺斜面の解析断面であります③-③'におきまして、基準地震動Ss-1～Ss-19までの結果を全て載せております。説明は、8.2.7の内容を少し御説明させていただきます。

43ページをお願いいたします。最小すべりとなる時刻歴における局所安全係数・モビライズド面・引張応力分布図を作成しております。

43ページからは、基礎地盤の解析断面H-H'断面についてでございます。

続いて、44ページをお願いいたします。引張応力分布図でございます。基礎底面付近に発生する引張応力ですが、濃い青で示したとおり 0.98N/mm^2 以下であることを確認しており、CM級岩盤の引張強度以下であることから、安定性評価に影響を及ぼすものではないと評価

しております。なお、このCM級岩盤の引張強度ですが、先ほどの15ページにて御紹介させていただいたものでございます。

46ページをお願いいたします。同様に、I-I'断面における引張応力分布図でございます。こちらも同様にCM級岩盤の引張強度以下であることから、安定性評価に影響を及ぼすものではないと評価しております。

48ページをお願いいたします。周辺斜面の解析断面であります③-③'における引張応力分布図でございます。こちらも同様にCM級岩盤引張強度以下であることを確認しております。安定性評価に影響を及ぼすものではないと評価しております。

以上が参考資料の内容となります。

本日の御説明は以上となります。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。コメントのある方は、どなたからでもどうぞ。

中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁の中村です。

御説明ありがとうございました。私のほうからは3点ほど、確認とかコメントしていきたいと思います。

まず、一つ目が資料で言うと、本編の1-2-1のほうの15ページですね。ここで岩級区分による地質断面図というのが示されているんですけども、ここ、この図を見ると、基本的にはCH級岩盤が広く分布しているところで、地表に近いところというのはCMとかCLはあるんですけど、恐らく地表からの風化だろうと。そこで、ここですね、ちょっとここもあるんですけども、法面の下のところにオレンジのCL級、あるいは緑色のCM級というのが層状に分布しているようなところがあるということで、ちょっと確認というか説明していただきたいのが、まず、こういうものというのが、どのようなデータ、例えば、ボーリング孔とか、どういう深度のもの、どういう性状のもので書かれているかというところで説明していただきたいというところが、まず1点ですね。

それと、あわせてなんですけれども、これ、15ページの①-①'断面というところでもあるんですけども、その次のページ、16ページについても同様に示されていると。少し場所が平行移動したような形で示されているんですけども、両断面に連続するように示されているというところで、このCMとかCL級というところで、これが断層のようなものではないのかというところで、これも、どのような性状で。先ほどのボーリングのデータとか、そういうデータだと思ってしまうんですけども、そういうものを使って、どのような性状で、ど

ういうふうに連続した構造になっているのかというのを、どのように考えているのかというのを説明し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。

どうぞ。

○関西電力（重光）　関西電力の重光でございます。

今、御指摘の点につきまして御説明いたします。今、ここではボーリングを示していないんですけれども、弱層といいましてCL級の薄いものにCM級が、またその周りを覆っているような線状のものが示してございますけれども、ここにボーリングが1本ございまして、そこで細粒石英閃緑岩中にCL級が少し、CH級の中にCL級が数mのものがありまして、その周りをCM級のものが、ちょっと風化が進んでいるものが1カ所確認してございます。細粒石英閃緑岩中に1カ所、ボーリングで確認したものでございます。

その周りに、ここにまたボーリングがございまして、そのボーリングの中では、これが延びていくといいますのは、ここでつかまえた走向・傾斜から、これを延ばしていつているというものです。1カ所で確認しているものを走向・傾斜で延ばしているというところでございますけれども、こちらの端のほう、こちらのほうでは輝緑岩を抜くボーリングがございまして、輝緑岩中にはそういうものがなかったということで、1カ所のボーリングで見つけた走向・傾斜の厚みのものを、輝緑岩中には延びていないということで、我々としましては、一応、安全側に細粒石英閃緑岩まで、今回、地質図の中で示した境界まで延ばしているということで、こういうふうに表示をしているというものでございます。

15ページと16ページは、同じく、そういう形で、輝緑岩中のものが三次元的に考えているものを同じような形で輝緑岩中にとどめているということで描いているというものでございます。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

このCM、CL級というところが、どのように書かれたかという説明はあったんですけれども、図でボーリング位置を示すとか、やはりそうしていただいたほうがこちらでも理解が深まると思います。あと、性状も、恐らく机上配付資料にあるところのボーリングデータとかで示されていると思うので、そこはちょっと資料を整理していただいて、今後説明していただきたいと思います。

二つ目の構造的なことというのは、今のお答えではなかったと思うんですけれども、そ

ういう理解でよろしいですか。

○石渡委員 どうぞ。

○関西電力（重光） 関西電力、重光です。

今、御指摘いただきましたのは、まず1点目につきましては、次回、資料化した上で御説明したいと思います。

2点目の構造的な話ですけれども、これ地質のほうで話を既にこれまでしているかと思えますけれども、ここのボーリング柱状図で示してございませんけれども、ここの辺りでCL級なりCM級が見つかる場所で破砕部といったものの性状は観察されてございませんので、構造的なものという形では破砕部ではないというふうに考えてございます。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 中村です。

それも、恐らくボーリングのデータ、今の資料で明示がないので少し理解できないところがありますけれども、ボーリングのデータとか、そういうところで関電さんのほうの考えというのをまとめていただいて、今後、御説明していただきたいと思います。

○関西電力（重光） 関西電力、重光です。

拝承いたしました。

○石渡委員 どうぞ。

○中村審査官 中村です。

それとは話が変わるんですけれども、あとは、ちょっと記載の適正化という観点で2点ほどコメントしたいと思いますので、お願いします。

まず、一つ目が同じ資料の9ページ、10ページです。9ページでお願いします。これは、もう言葉のところですが、先ほど、もう説明がありましたけど、一番下のところ、緊対所は細粒石英閃緑岩上に設置するというような文章が書かれているんですけれども、実際には図を見ると細粒石英閃緑岩の上にMMRを設置して、その上に緊対所を設置するというような構造になっているので、この文章だけ見ていると、そういうMMRのことを何も記載されていないので、ここはちょっと事実と誤解を生むような文章になっているので、記載を適正化していただきたいというのが1点。

もう1点が、資料の24ページですね。24ページでMMRの解析用物性値の表が描かれています。ここも文章のところ、MMRについてはコンクリート標準示方書に基づき設定するというふうに記載されているんですけれども、例えばですけど、減衰定数というのなんかは、

多分、これ出典が違うと思うので、そこも出典が違うとか。これだけ文章を見ていると、全部コンクリート標準示方書で引っ張ってきたような書きぶりになっているので、そこは正しい記載に適正化していただきたいと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○関西電力（重光） 今の件につきましても了解しました。次回、資料のほうに反映したいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。大体、よろしいですか。

先ほど中村からあったCL級岩盤の地下に延びているものの件ですけど、8ページをちょっと出していただけますかね。ここに敷地の地質図があって、ここが緊対所ですけども、このところに8番というボーリング孔がありますけど、ここで確認したということですか。

どうぞ。

○関西電力（重光） 関西電力、重光でございます。

確認しましたのは、おっしゃるとおり、8番というボーリング孔で確認してございます。

○石渡委員 この8番のデータを両側の二つの断面に落とすと、そういうことですね。

○関西電力（重光） はい、そうです。あくまで細粒石英閃緑岩中にとどめたという。

○石渡委員 じゃあ、そのボーリング資料で、どこからどこまでがそれに相当するのかわかるようなことを、次回、ぜひお示しをいただきたいと思います。

○関西電力（重光） わかりました。

○石渡委員 ほかに特になければ、この辺にしたいと思いますが。よろしいでしょうか。

（なし）

○石渡委員 じゃあ、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の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価につきましては、本日、指摘事項が出ましたので、これを踏まえて引き続き審議をするということにいたします。

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します。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

原子力発電所の地震等に関する次回会合は、来週は予定しておりません。次回会合につ

きましては、改めて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 以上をもちまして、第678回審査会合を閉会いたします。