

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1035回

令和4年3月18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1035回 議事録

1. 日時

令和4年3月18日（金） 13：30～18：00

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

市村 知也 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）

内藤 浩行 安全規制調整官

三井 勝仁 上席安全審査官

佐藤 秀幸 主任安全審査官

佐口 浩一郎 主任安全審査官

海田 孝明 主任安全審査官

松末 和之 技術参与

電源開発株式会社

杉山 弘泰 取締役副社長執行役員

高岡 一章 原子力事業本部 原子力技術部 部長

伴 一彦 原子力事業本部 原子力技術部 部長補佐

坂本 大輔 原子力事業本部 原子力技術部 主管技師長

生沼 哲 原子力事業本部 原子力技術部 原子力建築室長

尾高 大介 原子力事業本部 原子力技術部 原子力建築室 主任

【説明・質疑対応者】

川端 渉	原子力事業本部	原子力技術部	原子力建築室	課長代理
平原 謙司	原子力事業本部	原子力技術部	原子力建築室	主管技師
安田 徳相	原子力事業本部	原子力技術部	原子力建築室(地震・地震動)	
	総括マネージャー			
天野 格	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室	主管技師
五月女 敦	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室	主管技師

中部電力株式会社

中川 進一郎	原子力本部	執行役員	原子力土建部長	
天野 智之	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ長	
仲田 洋文	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	課長
今井 哲久	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	課長
大南 久紀	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	副長
森本 拓也	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	副長

【質疑応答者】

仲村 治朗	原子力本部	原子力土建部	部長	
久松 弘二	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	課長
西村 幸明	原子力本部	原子力土建部	調査計画グループ	担当
竹山 弘恭	原子力本部	フェロー		
佐々木 俊法	電力中央研究所	上席研究員		

4. 議題

- (1) 電源開発(株)大間原子力発電所の地震動評価について
- (2) 中部電力(株)浜岡原子力発電所の敷地の地質・地質構造について
- (3) その他

5. 配付資料

資料1-1	大間原子力発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震について(コメント回答 その1)
資料1-2	大間原子力発電所 震源を特定せず策定する地震動のうち全国共通に考慮すべき地震動の評価について

資料 2 - 1 浜岡原子力発電所 敷地の地質・地質構造（コメント回答）

資料 2 - 2 浜岡原子力発電所 敷地の地質・地質構造（コメント回答）

補足説明資料

机上配付資料 浜岡原子力発電所 敷地の地質・地質構造（コメント回答）データ集

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1035回会合を開催します。

本日は、事業者から、地震動評価及び敷地の地質・地質構造について説明をしていただく予定ですので、担当である私、石渡が出席をしております。

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。

本日の審査会合につきましても、感染症拡大防止対策のため、テレビ会議システムを用いて会合を行います。

それでは、本日の会合ですが、審査案件は2件ございます。1件目は、電源開発株式会社大間原子力発電所を対象に審査を行います。内容は、震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震についてのコメント回答です。資料は、内陸地殻地震のコメント回答と、あともう一点、全国共通に考慮すべき地震動について審議を行います。資料は、それぞれ1点ずつございます。

続きまして、議題2ですが、中部電力株式会社浜岡原子力発電所を対象に審査を行います。内容は、敷地の地質・地質構造です。資料は2点と机上配付資料が1点ございます。

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。

電源開発株式会社から、大間原子力発電所の内陸地殻内地震及び震源を特定せず策定する地震動の評価について、説明をお願いいたします。

御発言、御説明の際は、挙手をしていただいて、お名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

どうぞ。

○電源開発（杉山） 電源開発の杉山でございます。どうぞよろしくをお願いいたします。

本日の審査会合で御審議いただきます事項は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震に関わるコメントの回答及び震源を特定せず策定する地震動のうち全国共通に考慮すべき地震動の評価についてでございます。

コメント回答につきましては、昨年11月の審査会合でのF-14断層による地震に関わる指摘及び奥尻三連動による地震に関わる指摘に対する御回答となります。

全国共通に考慮すべき地震動の評価については、2004年北海道留萌支庁南部地震における基盤地震動の知見を用いた地震動評価及び標準応答スペクトルに基づく地震動評価についての御説明になります。

具体的な内容につきまして、これから担当者より御説明させていただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（坂本） 電源開発、坂本です。

まず、資料の確認をいたします。

資料は二つございまして、資料1-1、これは内陸地殻内地震の地震動評価に関する1回目のコメント回答資料になります。資料1-2は、震源を特定せず策定する地震動のうち、全国共通に考慮すべき地震動評価に関する説明資料になります。

それでは、資料1-1の i ページを御覧ください。前回、第1013回会合における指摘事項を示してございます。

表の右側には、指摘事項に対する直接的な回答箇所、それと、それに伴って修正した箇所をそれぞれ並べて記載してございます。

指摘事項のS4-5、それとS4-6は、F-14断層による地震に係るもので、S4-5は地震発生層の下限に関する指摘、S4-6は基本ケースや不確かさの考慮ケースに関する御指摘になります。

S4-7とS4-8は、奥尻三連動による地震に係る指摘事項でございまして、S4-7は国交省による地震モーメントの取扱いに関するもの、S4-8はアスペリティ位置や破壊開始点の設定について、通常のレシピの考え方と異なる点や長大断層であることを踏まえた破壊伝播速度の不確かさの考慮に関しての御指摘になります。

これらの指摘事項を踏まえました主な変更点の概要につきましては、ローマ数字の iii ページから vi ページに記載しておりますので、説明は割愛しますが、適宜御参照ください。

次に、資料1-2、こちらは今回が初回の御説明になります。

2021年4月に改正された規則の解釈等を踏まえまして、震源を特定せず策定する地震動の標準応答スペクトルに関する検討、並びに選考審査の審査動向を踏まえまして、2014年の設置変更許可申請時から見直しました留萌の地震に関する地震動評価に関する説明資料になります。

それでは、資料1-1については担当の尾高から、資料1-2につきましては担当の川端から続けて御説明いたします。説明時間は、全部で45分程度を考えております。よろしくお願ひします。

○電源開発（尾高） 電源開発の尾高です。資料1-1、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震に関するコメント回答その1を御覧ください。今ほど、坂本から御説明ありました各コメントに対する回答を本資料に沿って順次説明いたします。

3ページの目次を御覧ください。赤枠で今回資料の説明範囲を示しています。4ページから2章、検討用地震の選定についてです。

7ページを御覧ください。こちらで、検討用地震のNoda et al. (2002)による選定について、コメントNo.S4-5を踏まえたF-14断層の地震発生層下端の見直しに伴い、右の表中の等価震源距離を一部見直しております。なお、F-14断層による地震が検討用地震に選定される結論については変更ございません。

8ページを御覧ください。連動を考慮した長大な活断層について、コメントNo.S4-7を踏まえた奥尻三連動による地震のスケーリング則の見直しに伴い、地震規模を見直しております。詳細は、4章で御説明いたします。それ以外の変更はございません。

10ページを御覧ください。こちらに検討用地震のまとめを示しております。検討用地震として選定される地震は、前回審査会合から変更はございません。

12ページからF-14断層による地震の地震動評価について、コメント回答を踏まえた前回審査会合からの変更点を中心に御説明いたします。

13ページを御覧ください。ここでは地震発生層下端深さの設定に係るコメント、No.S4-5を踏まえ、F-14断層による地震の地震発生層下端深さを再検討しております。敷地周辺の限られた領域における地震発生層の検討に当たっては、グレーの枠の最下段、地震発生層の設定に示しておりますとおり、①微小地震の震源深さ分布及び②P波速度構造は、敷地周辺の観測、調査結果に基づく評価であることから、これらを注視して地震発生層を設定し、③のコンラッド面の深さ及び④キュリー点深度との整合を確認いたします。

続く14ページから17ページのそれぞれの評価については、前回審査会合から変更はござ

いません。

18ページを御覧ください。コンラッド面の深さの評価については、下段のキャプションの4ポツ目の結論に当たる記載につきまして、さきに説明したとおり、D90との整合性の確認の観点からD90による深さと矛盾しないという記載に変更をしております。

続く、19ページのキュリー点深度に関しても、18ページと同様に下段キャプションの記載を変更しております。

20ページを御覧ください。地震発生層の設定のまとめについてです。キャプションのとおり、F-14断層による地震の地震発生層の上限及び下限深さは、敷地周辺の観測調査結果に基づく評価である微小地震の震源深さ分布及びP波速度構造を重視して設定するとしております。

そのため、表中のコンラッド面の深さとキュリー点深度は括弧つきで参考扱いに変更し、注釈で表の左下に説明しておりますが、これら評価は、日本全国を対象に検討しており、敷地周辺の限られた領域の地震発生層の設定においては参考扱いとしております。

その結果、地震発生層上限深さは、3kmと前回審査会合から変更ありませんが、地震発生層下限深さは、微小地震の震源深さ分布に基づき15kmの設定に変更をしております。

以上を踏まえまして、地震発生層は3kmから15kmに設定しております。

21ページからF-14断層による地震の震源モデルの設定について、御説明いたします。

基本ケースの震源モデル及び不確かさケースに関するコメントNo.S4-6を踏まえまして、内容を追加しております。

24ページを御覧ください。断層位置について、基本ケースの断層位置の考え方に関するコメントを踏まえまして、下の図に示すとおり地表の断層の midpoint を基準として東西に均等に配置することとし、前回審査会合から変更しております。

26ページを御覧ください。こちらに新たに設定し直した基本ケースの震源モデルを示しております。前回審査会合から地震発生層下端深さ及び断層位置が変更になっております。

27ページを御覧ください。不確かさの考慮について、基本的な考え方を示しています。キャプションの3ポツ目のとおり、「偶然的な不確かさ」は、「認識論的な不確かさ」とともに考慮いたします。また、不確かさの考慮に関するコメントNo.S4-6を踏まえまして、不確かさを考慮するパラメータのうち、断層位置、断層傾斜角、短周期レベルは認識論的な不確かさとして分類し、アスペリティ位置、破壊開始点は偶然的な不確かさとして分類しております。

28ページを御覧ください。考慮する不確かさについて、表にて整理しております。断層位置につきましては、地質調査に基づく地表の断層長さが短く、断層位置を設定するための十分な情報が得られていないことから不確かさとして断層面が敷地に近づく配置を考慮いたします。

断層傾斜角については、地質調査により断層下端までの情報が得られておらず、断層下端まで鉛直であるとも限らないため、基本ケースでの鉛直90°の横ずれ断層の評価に対して、高傾斜の縦ずれ断層の違いを考慮し、不確かさとしましては断層面が敷地に近づく南傾斜の75°を考慮いたします。

アスペリティの短周期レベルにつきましては、不確かさとして強震動予測レシピアの1.5倍を考慮する旨、前回審査会合から変更はありません。

アスペリティ位置の不確かさについては、調査に基づく地表の断層の長さが短く、アスペリティ位置を一意に設定できないことを踏まえまして、不確かさとして敷地に近づく位置を考慮いたします。偶然的な不確かさとしていることから、認識論的な不確かさとともに考慮いたします。

29ページを御覧ください。断層位置の不確かさとアスペリティ位置の不確かさの設定について、図で示しております。図の上段で示す基本ケースに対しまして、下段の左側に示しておりますのが、不確かさ考慮における断層位置の考え方になります。同じく右、下段の右側にアスペリティ位置の不確かさ考慮の考え方を示しております。

30ページを御覧ください。整理した不確かさを踏まえた検討ケースの一覧を示しております。キャプションの1ポツ目に基本ケースの考え方を示していますが、断層位置とともにアスペリティ位置を地表の断層の中心を基準に均等に配置した表中の①-1を基本ケースとして設定いたします。

2ポツ目に、この①-1の基本ケースに対し、アスペリティ位置を敷地に近づけた①-2を考慮しますが、アスペリティ位置は破壊開始点と同様の偶然的な不確かさに分類されるため、このケースも二つ目の基本ケースとして設定いたします。

3ポツ目に、認識論的な不確かさを考慮した表中の②から④のケースについては、偶然的な不確かさとともに考慮いたします。

ここで、二つの基本ケースのうち、敷地への影響はアスペリティ位置を近づけた①-2のほうが大きいため、認識論的な不確かさは下の表の①-2に対して考慮するとし、検討ケースを設定しております。

①-1と①-2のケースの敷地における地震動評価の比較につきましては、59ページを御覧ください。黒線で示します①-2の地震動評価が赤線の①-1を上回っておりまして、アスペリティを敷地に近づけた影響は大きいことを確認しております。

戻っていただいて、31ページを御覧ください。こちらに、各検討ケースに対応した五つの震源モデル図をまとめております。

32ページから34ページに①-2の基本ケース及び各不確かさケースの震源モデルの詳細を示しております。

35ページを御覧ください。断層パラメータの設定のフローは、検討ケースの再整備に併せて与条件の記載を修正しております。

36から38ページに、各ケースの断層パラメータ表を示しております。

39ページから42ページでは、地震動評価手法について説明しており、この中40ページを御覧ください。今回、新たに設定した基本ケース、不確かさケースについて、Noda et al. (2002)による方法が適用可能であることを確認しております。

43ページを御覧ください。ここから、地震動評価結果を示しております。

応答スペクトルに基づく地震動評価では、Noda et al. (2002)による方法を用いています。

断層傾斜角の不確かさケースの評価は、断層面が敷地に近づき、NFRD効果を考慮したことで、水平成分の、特に長周期側でほかのケースよりも大きくなっております。

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、44ページから46ページに①-1の基本ケースを、47ページから49ページに①-2の基本ケースを、50ページから52ページに断層位置の不確かさケースを、53ページから55ページに断層傾斜角の不確かさケース、最後56ページから58ページに短周期レベルの不確かさケースを、それぞれ示しております。

また、59ページから60ページでは、前回審査会合におけるコメントNo.S4-6の回答としまして、59ページにアスペリティ位置の違いによる敷地の地震動に与える影響が大きいこと、続く60ページに断層位置の違いによる敷地の地震動に与える影響が小さいこと、61ページに断層傾斜角の違いによる敷地に与える影響が小さいこと、62ページに短周期レベルの違いによる敷地の地震動に与える影響が大きいことについて、それぞれ地震動評価結果を重ね描いて確認をしております。

全ての検討ケースの重ね書きを63ページに示しており、短周期レベルの不確かさが最も大きくなっております。

F-14断層による地震の地震動評価は以上になります。

続いて、64ページからが奥尻三連動による地震の地震動評価になります。F-14断層による地震と同様に、コメントを踏まえた前回審査会合からの変更点を中心に御説明いたします。

79ページを御覧ください。地震モーメントのスケーリング則に関するコメントNo.S4-7を踏まえた基本ケースの震源モデルの考え方の方針を示しております。長大な断層に対する震源モデルの設定は、強震動予測レシピにより提案されております。

ただし、強震動予測レシピでは、長大断層の静的応力降下量に関する新たな知見が得られるまでは、暫定値として横ずれ断層を対象として導出された値である3.1 (MPa) を与えることとしております。

想定震源は逆断層であることを踏まえ、強震動予測レシピに加えて、長大な逆断層による内陸地殻内地震の知見である壇ほか(2015)による方法を比較の上、震源モデルを設定いたします。

なお、前回審査会合では、地震モーメントの設定において国交省ほか(2014)のスケーリング則を参照していましたが、国交省ほか(2014)の断層モデルの妥当性は、過去の津波痕跡等との比較により検証されているものの、強震動の観点からは検証されていないため参照しないことといたします。

81ページに断層パラメータの設定の方法を示しております。断層パラメータは強震動予測レシピによる方法、こちら方法Aとし、壇ほか(2015)による方法、こちら方法Bを比較し、敷地への影響及び各方法が対象とする断層のタイプを踏まえまして、断層パラメータの設定方法を選定いたします。

82ページに算定のフローを示しまして、続く83ページに断層パラメータの比較の表を示しております。

地震動評価の観点からは、キャプションに示すとおり、2ポツ目の方法Bのアスペリティの面積は、方法Aに比べて小さいものの、方法Bのアスペリティ応力降下量は方法Aに比べて大きく、アスペリティの面積、応力降下量から算定される短周期レベルは、方法Bが方法Aに比べて、僅かに大きくなっております。

また、3ポツ目では、長大な逆断層である想定震源に対して、方法Bは、方法Aに比べて、短周期レベルの差が僅かに大きいこと、地震モーメントが大きいため長周期側の地震動が大きくなることが予想されることから、方法Bに基づき断層パラメータを設定することが

考えられます。

知見の適用性の観点からの4ポツ目に示すとおり、方法Aは、長大な内陸地殻内地震を対象としていますが、地震動評価に重要な応力降下量は、横ずれ断層を対象として導出され、新たな知見が得られるまでは暫定値として与えられており、6ポツ目に示すとおり、長大な逆断層である想定震源に対しては、同じ逆断層を対象にした方法Bに基づき断層パラメータを設定することが考えられます。

以上を踏まえまして、壇ほか(2015)に基づき断層パラメータを設定するとしております。

なお、壇ほか(2015)の概要につきましては、補足で後ほど御説明いたします。

84ページには、アスペリティ位置、破壊伝播速度及び破壊開始点について考え方を示しております。

アスペリティの位置につきましては、85ページを御覧ください。アスペリティの配置に関するコメントNo.S4-8を踏まえまして、各セグメントにおいて、敷地に最も近づくように配置していることをアスペリティの平面位置及び深さ方向について、それぞれ下に示します。地表面投影図及び断面模式図を踏まえて確認をしております。

続いて、破壊開始点につきましては、84ページに戻りまして、破壊開始点に関するコメントNo.S4-8を踏まえまして、表の最下段に考えをまとめております。破壊開始点1、2、3が縦ずれ成分の卓越する場合の強震動予測レシピの設定に基づき、各アスペリティの下端中央に、今回新たに設定した旨を記載しております。

表の2ポツ目では、破壊開始点4、5、6について、破壊開始点1、2、3のように断層下端に破壊開始点を配置すると敷地から破壊が遠ざかる配置となるため、敷地に与える影響が大きくなるように工学的な観点から敷地に向かって破壊が進行する位置を考慮し、これに加えて、二つのアスペリティからの地震波がほぼ同時に敷地に到達する位置も併せて考慮することとし、断層上端に設定しております。

この破壊開始点4、5、6の設定の確認につきましては、補足になりますが、先に説明いたします。129ページを御覧ください。結果の先出しにはなりますが、基本ケースの破壊開始点4、5、6の地震動評価結果をこちらで確認しております。

130ページでは、破壊開始点4について、下の図で断層全体と各セグメントのアスペリティからの加速度時刻歴を示してありまして、中央セグメントと南部セグメントのアスペリティからの地震動の主要動部がほぼ同時に敷地に到達することを確認しております。

同様に、131ページに破壊開始点5、132ページに破壊開始点6について確認しております。

133ページでは、破壊開始点の違いによる地震動評価への影響を確認しており、応答スペクトルを見ると青線で示す破壊開始点4、5、6が周期約0.4秒より短周期側において破壊開始点1、2、3に比べてやや大きいことを確認しております。

不確かさの整理に戻ります。87ページを御覧ください。コメントNo.S4-8を踏まえまして、前回審査会合で示した短周期レベルの不確かさ及び断層傾斜角の不確かさに加えて、破壊伝播速度の不確かさを追加しております。破壊伝播速度は、当該断層が長大断層であることから、宮腰ほか(2005)による平均的な破壊伝播速度に標準偏差を考慮した0.87Vsを考慮しております。

88ページを御覧ください。基本ケースの一覧を示しております。今回、壇ほか(2015)によりパラメータを設定したことで、基本ケースの地震規模がMw7.8からMw7.7に変更になっております。

89ページを御覧ください。断層傾斜角の不確かさケースの震源モデルを示しております。アスペリティの位置や破壊開始点の考え方につきましては、基本ケースと同様になっております。

90ページから断層パラメータの設定のフローを示し、これに基づき設定したパラメータを91ページから94ページに示しております。

95ページから99ページに、地震動評価手法について示しておりますが、地震規模が変更になったことに関する適正化のみで、内容に変更はございません。

100ページから地震動評価結果を示します。

100ページに応答スペクトルによる地震動評価結果を示します。

101ページから103ページに基本ケースの地震動評価結果を示しております。

104ページから106ページに断層傾斜角の不確かさケースを、107ページから109ページに短周期レベルの不確かさケースを、110ページから112ページに破壊伝播速度の不確かさケースの地震動評価結果を示しております。

113ページ断層モデルを用いた手法による地震動評価のまとめを示しております。緑で示す断層傾斜角の不確かさケースの敷地に与える影響が大きくなっております。

本編に関する説明は以上です。

引き続き、補足の説明をいたします。

補足は、114ページに目次を示しております。前回審査会合から追加しておりますのは、(補足4)壇ほか(2015)の概要と(補足5)奥尻三連動による地震の断層パラメータの設定

方法及び先ほど御説明いたしました（補足6）破壊開始点の設定の確認です。主にコメント回答に関わる部分のみ御説明いたします。

123ページから125ページに（補足4）壇ほか(2015)の概要を説明しております。

124ページの概要に示すとおり、壇ほか(2015)では、長大な逆断層による内陸地殻内地震を対象に、巨視的パラメータから微視的パラメータまで一連のパラメータの設定方法が提案されています。124ページの下段のキャプションにパラメータの設定方法を、また次の125ページの上段のキャプションでは強震動の試算及び既往の知見との整合性の確認をまとめております。これらを踏まえまして、奥尻三連動による地震の適用につきましては、その下段のキャプションのとおり確認しており、適用可能であることを確認しております。

126ページから奥尻三連動による地震の断層パラメータの設定の方法について説明しております。

127ページを御覧ください。まず、第1013回審査会合の断層パラメータの考え方を整理しております。

地震モーメントにつきましては、①に示すとおり、奥尻三連動による地震の震源断層モデルの断層位置、断層長さは、国交省ほか(2014)によるF18断層を基本としたことから、津波断層モデルに関する知見ではあるものの、地震モーメントに関しても国交省ほか(2014)のスケーリング則を参照しております。

また、微視的パラメータについては、②に示すとおり、津波断層モデルに関する知見である国交省ほか(2014)では提案されていないため、強震動評価のための複数の知見を比較し、壇ほか(2015)に基づき設定をしております。

これに対して、128ページに今回の断層パラメータの考え方と変更理由を示しております。①に示す国交省ほか(2014)の知見の強震動評価への適用性について、国交省ほか(2014)のスケーリングは、既往地震の津波断層モデルから得られた平均すべり量を参考に設定されていること及び国交省ほか(2014)の断層モデルの妥当性は、過去の地震の津波痕跡等との比較により検証されておりますが、強震動の観点の妥当性は、検証されていないことから、強震動評価における地震モーメントは、強震動の観点から検証されている強震動予測レシピ、及び壇ほか(2015)を用いることが適切であると考えております。

②に示す地震モーメントと微視的パラメータの設定に関する整合性については、強震動予測レシピ、及び壇ほか(2015)に基づき地震モーメントから微視的パラメータまで一貫して設定のうえ、両手法を比較し、壇ほか(2015)に基づき設定することで、巨視的パラメー

タ及び微視的パラメータの設定が整合し、一貫性が確保されるため適切であると考えております。

内陸地殻内地震のコメント回答に関する説明は以上になります。

○石渡委員 この特定せずのほうも続けてやりますか。

○電源開発（川端） はい。電源開発の川端です。

引き続きまして、資料1-2を用いまして、大間原子力発電所の震源を特定せず策定する地震動の評価のうち全国共通に考慮すべき地震動の評価について、御説明いたします。

3ページを御覧ください。2014年12月の設置許可変更申請後に得られた知見の反映や先行炉の審査を踏まえた主な変更点を整理しております。変更申請時は上の枠に記載のとおり、「加藤ほか(2004)の応答スペクトル」及び留萌の地震の知見としまして「佐藤ほか(2013)の基盤地震動」を考慮していました。本日の御説明内容につきましては、下段の主な変更点に記載のとおり、一つ目の点、2021年4月の規則の解釈等の改正を踏まえまして、「標準応答スペクトル」を考慮した地震動の評価を実施し、2021年10月補正申請を行っております。さらに、先行審査での議論を踏まえまして、一様乱数を用いた模擬地震波の作成に関して、振幅包絡線の設定におけるMの値についてはM7.0とした評価についても検討を進めておりますので、今後の審査会合において結果をお示しする予定でおります。

二つ目、「佐藤ほか(2013)の基盤地震動」について、新たな知見や審査動向を反映するとともに、深部地下構造モデルの地盤物性を加味して、評価を見直ししております。

6ページを御覧ください。「全国共通に考慮すべき地震動」の評価について、検討フローを示します。3.1節で2004年北海道留萌支庁南部地震における基盤地震動の知見を用いた検討、3.2節で標準応答スペクトルに基づく検討について説明いたします。

それでは、3.1節留萌の地震に関する説明に入らせていただきますが、先行審査における説明内容と共通する部分がありますので、3.1.1から3.1.4項の詳細につきましては省略させていただきます、3.1.4項のまとめから説明させていただきます。

42ページを御覧ください。3.1.4項、各種検討のまとめになります。佐藤ほか(2013)による基盤地震動に追加調査結果を踏まえた①から④の再評価を行っております。再評価結果のうち、水平、鉛直、それぞれの大きい結果を採用しまして、そこにさらなる保守性として水平方向620、鉛直方向320に基準化した地震動を2004年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動として考慮しています。

ここまでの内容は、先行審査における評価内容と同様になります。

43ページを御覧ください。ここから、大間原子力発電所の地盤物性に応じた補正について、御説明いたします。

2004年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動に物性を勘案した地震動、以降は「留萌基盤地震動」と言います。その評価位置の弾性波速度 V_s 、 V_p と大間原子力発電所の解放基盤表面の地震動を評価する位置の弾性波速度はやや異なっています。このため、弾性波速度の違いによる地震動への影響について、地下構造モデルを用いた補正、もう一つとしてインピーダンス比による補正、この二つの補正方法により影響を確認した上で、より保守的な評価となる地震動を震源を特定せず策定する地震動の評価に反映することとします。

44ページを御覧ください。こちらは、2020年12月の地下構造評価で審議済の統計的グリーン関数法に用いる深部地下構造モデルになります。留萌基盤地震動の評価位置の V_s 、 V_p に近い速度である第1層について、深度依存性に着目した速度構造区分に分割して評価を行います。

45ページを御覧ください。真ん中のグラフに示しますように、敷地内の鉛直アレイ地震観測地点におけるダウンホール法によるPS検層結果は、大間層の区間において深度依存性が認められることから、速度構造区部の細分化を行い、留萌基盤地震動の補正に用いる地下構造モデルを設定します。速度構造モデルの細分化に際しては、サスペンション法によるPS検層結果を用いて深度依存式を作成しました。

46ページを御覧ください。補正に用いる地下構造モデルの設定は、下に示しました手順1から3のフローにて設定しております。実際に、次に47ページにてデータを用いて御説明いたします。

47ページを御覧ください。47ページ左の図を御覧ください。手順1としまして、 V_s 、 V_p 、それぞれの深度依存式を作成しております。次に手順の2として作成した深度依存式から留萌基盤地震動の評価位置の V_s 、 V_p をともに上回る速度となる位置は、T.P-300mの位置となることを確認しました。手順3として、右上の表、深部地下構造モデルの第1層をT.P-300の位置で2層に分割し、右下の表のように留萌基盤地震動の補正に用いる地下構造モデルを設定しました。この分割した位置に保守性を勘案した基盤地震動、水平方向620、鉛直方向320の地震動を入力し、大間原子力発電所の基盤の地震動を評価する位置における地震動を評価しました。

48ページを御覧ください。地下構造モデルを用いた補正方法による補正の結果になります。

続きまして、49ページを御覧ください。地盤物性に応じた手法の二つ目、インピーダンス比による補正方法について、説明いたします。詳細な諸元については、下の枠内に記載しておりますように、弾性体の波動伝播理論に基づく透過係数を用いて評価を行います。

50ページを御覧ください。インピーダンス比による補正の結果になります。

続いて、51ページを御覧ください。地盤物性を考慮した検討のまとめになります。二つの補正方法により確認を行った結果、インピーダンス比による補正結果のほうが、より保守的な評価となりました。以上を踏まえまして、インピーダンス比による補正結果を震源を特定せず策定する地震動の評価に反映いたします。

52ページを御覧ください。3.1節、2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動のまとめになります。大間原子力発電所の地盤物性の違いを補正したこちらの地震動を、震源を特定せず策定する地震動として考慮いたします。

続いて、54ページを御覧ください。3.2節においては、全国共通に考慮すべき地震動の評価のうちの「標準応答スペクトルに基づく検討」について御説明いたします。

56ページを御覧ください。標準応答スペクトルに基づく検討の手順になります。標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成に関しては、複数の方法により検討を行い、応答スペクトル及び加速度時刻歴波形の比較を行い、代表波の選定を行います。解放基盤表面における地震動の評価に当たっては、統計的グリーン関数法に用いる深部地下構造モデルに基づき評価を行います。

57ページを御覧ください。解放基盤表面における地震動の評価に用いる深部地下構造モデルを示します。時刻歴波形の入力位置は、標準応答スペクトルが策定されている地震基盤相当面と同じ V_s の第3層の上面位置とします。

次に、58ページを御覧ください。模擬地震波の作成に当たっては、複数の方法について検討を行うこととしまして、一様乱数を用いる方法と、敷地における実観測記録位相を用いる方法について、それぞれ検討を行います。

59ページを御覧ください。初めに、一様乱数を用いる方法による検討について説明いたします。振幅包絡線は、Noda et al. (2002)に基づくこととし、設定パラメータの地震規模はM6.9としていますが、冒頭にも申し上げたように、先行審査での議論を踏まえまして、M7.0とした評価についても検討を進めておりますので、今後の審査会合において結果をお示しする予定でおります。また、同じく設定パラメータの X_{eq} については、敷地周辺の地震発生深さ分布を踏まえて10kmとしています。

60ページを御覧ください。一様乱数位相を用いる方法による模擬地震波の作成結果になります。

続きまして、61ページを御覧ください。実観測記録位相を用いる方法による検討について、説明いたします。敷地の観測記録の選定においては、敷地近傍の地震に対する敷地地盤における地震動の振動特性（位相特性）を有している地震を選定するため、下記の抽出条件により対象地震を選定しました。なお、抽出条件のうち、マグニチュードについてはM4程度以上の地震は1地震のみであったため、マグニチュードの範囲を拡張し、上位5地震を抽出しました。

5地震から模擬地震波の作成に用いる地震を選定しておりますが、詳細につきましては、補足の2、81から83ページにまとめております。

81ページを御覧ください。左にお示ししましたフローに基づいて、ノイズ影響がなく、最大加速度が最も大きい記録としてNo.4の地震を選定いたしました。

資料、戻っていただきまして、62ページ、選定した観測記録の加速度時刻歴波形と応答スペクトルを示します。

63ページを御覧ください。実観測記録位相を用いる方法による模擬地震波の水平方向の作成結果になります。

64ページが、同様に鉛直方向の作成結果になります。

65ページを御覧ください。作成した模擬地震波について、応答スペクトルの比較及び加速度時刻歴波形の比較を行い、代表波を選定いたします。

66ページを御覧ください。応答スペクトルの比較になります。複数の方法により、それぞれ作成した模擬地震波は、応答スペクトルでの差異は見られません。こちらは、地震基盤相当面での比較を行っておりますが、参考としまして、解放基盤表面における比較を（補足1）79ページに記載しております。

79ページに示しましたように、解放基盤表面における比較においても応答スペクトルに差異は見られません。

資料戻りまして、67ページ、加速度時刻歴波形の比較になります。振幅の大きな部分、主要動部分の継続時間を比較すると、一様乱数位相のほうが実観測記録位相よりも長くなっており、一様乱数位相により作成した模擬地震波は、10数秒程度の中で大きな振幅が繰り返し生じていることが分かりますが、実観測記録位相では5秒程度でそれよりも少なくなっていることが分かります。

こちらの比較についても、先ほどと同様に解放基盤表面位置における比較を（補足1）80ページに記載しております。こちらの結果も地震基盤相当面での結果と同様の傾向であることを確認しております。

68ページを御覧ください。代表波の選定のまとめになります。応答スペクトル、加速度時刻歴波形の比較を行いまして、加速度時刻歴波形の比較から一様乱数位相を用いる方法による作成した模擬地震波を、代表波として選定いたします。

69ページを御覧ください。代表波として選定した一様乱数位相を用いる方法により作成した模擬地震波を用いて、解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動を評価した結果をお示しします。この地震動を震源を特定せず策定する地震動として考慮いたします。

72ページを御覧ください。以上の検討から、全国共通に考慮すべき地震動として、2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動、標準応答スペクトルを考慮した地震動をそれぞれ考慮することといたします。それぞれの最大加速度は表のとおりとなります。また、73ページに応答スペクトルを、74ページに加速度時刻歴波形を示します。

本編の説明は以上になります。

続きまして、補足の資料について御説明いたします。

76ページを御覧ください。（補足1）としまして、作成した模擬地震波の解放基盤表面における地震動を掲載しております。

77ページは一様乱数位相を用いる方法により作成した模擬地震波の解放基盤表面における地震動の結果になります。

同様に、78ページは、実観測記録位相を用いる方法により作成した模擬地震波の解放基盤表面における地震動の結果になります。

79、80ページと（補足2）については、先ほど説明させていただいておりますので、続きまして参考資料の説明をさせていただきます。85ページ、参考資料の目次となります。

86ページに（参考1）としまして、複数作成した模擬地震波について、地震動の全継続時間における総エネルギー入力について、エネルギースペクトルを指標とした比較を参考に行っております。

87ページは、結果になります。作成した模擬地震波のエネルギースペクトルは、一様乱数位相を用いる方法のほうが実観測記録位相を用いる方法より大きい傾向が見られます。

88ページは、解放基盤表面におけるエネルギースペクトルの比較結果です。地震基盤相

当面での比較結果と同様の傾向が見られています。

続いて、89ページを御覧ください。（参考2）としまして、今回御説明しました「全国共通に考慮すべき地震動の応答スペクトル」と内陸地殻内地震として評価している「F-14断層による地震」及び「奥尻三連動による地震」の振動評価の結果の比較を示しております。

続いて、90ページお願いします。（参考3）としてお示ししましたのは、2021年10月補正申請におけるS_s-N標準応答スペクトルを考慮した地震動による基準地震動となります。ここに記載している地震動としては、69ページに示した解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動と同一のものです。

以上で、震源を特定せず策定する地震動の説明を終わります。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。

御発言の際は、挙手をしていただいて、お名前をおっしゃってから御発言ください。

どなたからでもどうぞ。

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す。

私のほうからは、資料1-1のほうの御説明にありましたF-14断層による地震の地震動評価につきまして、ちょっと幾つかコメントを差し上げたいと思います。

まず、資料1-1の20ページのほうで御説明がありました、前回の説明では地震発生層の下端深さを17kmとしているとしていたんですけども、今回その微小地震の震源深さ分布を重視いたしまして、前回の17kmから15kmに見直したということは確認をさせていただきました。今回、これを見直したことによって、これまでの近隣施設の審査知見と比較して、大間付近に特段地域性があるわけではないということは確認をさせていただきました。

これは、確認の内容だけなので、特段、返答は不要になります。

引き続き、震源モデル設定の考え方について、コメントを差し上げたいんですけども、前回の審査会合では、コメント一覧の中のNo.S4-6というコメントになるんですけども、その中で解釈別記2では、基準地震動策定に伴う各種の不確かさにつきましては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析をした上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど、適切な手法を用いて考慮することということが求められておるところなんですけども、これを踏まえて、敷地に対して影響を与えるパラメータとして何があるのかということ进行分析した上で、基本ケースをどのよう

に設定し、その上で不確かさケースとして何を考慮すべきなのかというところで、不確かさの考え方というものを整理する必要があるのではないかとこのことを指摘させていただいております。

今回、この指摘を受けまして、資料の1-1の28ページですか、28ページのほうに、認識論的不確かさとして地震規模と断層位置と断層傾斜角とアスペリティの短周期レベルというものを設定していただきまして、今度、偶然的な不確かさとしては、アスペリティ位置と破壊開始点というもので整理した上で考慮しているということは確認をさせていただきました。

一方で、同じ資料の29ページ、30ページで、基本ケースを①-1と①-2というふうに、基本ケースを二つ設定した上で、不確かさを考慮しますというような御説明なんですけども、こちら、今お示ししていただいている上のそのキャプションのほうの説明にもありますとおり、不確かさを考慮しているケースの不確かさ考慮のベースとなっているのは、今申し上げた①-1と①-2のうちの①-2のほうなので、素直に考えれば①-2が基本ケースで、①-1というのは基本ケースを考える上での検討ケースみたいな位置づけなのかなというふうに考えておまして、最終的にどっちを正式に基本ケースとするのかということについては、もう少し整理が必要かなというふうには考えております。

今申し上げた①-2に対する不確かさケースの一つとして、敷地に近づくようにその断層面を設定することによって、断層位置の不確かさを考慮していただくということで確認をさせていただきましたけども、この断層位置の不確かさというのは、これまでのほかの審査の内容でも考慮していない内容でございまして、今回、これは電源開発さんが独自に考慮されているものであるということは確認をさせていただきました。

すみません、これはちょっと1点確認で回答いただきたいんですけども、この不確かさケースの中で、断層傾斜角の不確かさというものがございまして、これは75° というものを不確かさとして考慮しますという御説明なんですけども、この75° のその根拠として今の28ページのほうの断層傾斜角の覧の一番右側の一番黄色いところの説明の中の後段2行ぐらい、高傾斜の縦ずれ断層で（傾斜角60°）との違いを考慮して75° に設定するというような説明があるんですけども、ちょっとこの説明自体がちょっと理解しがたいところがありまして、高傾斜の縦ずれ断層で傾斜角60° というふうに限られているんですけども、例えばレシピでは縦ずれ断層というのは、基本的に45° に設定をして、その長期評価で、何だ、高角として評価されている場合には、例えば60° から90° の間で幅を持って、どれかの値に設定しますよみたいな形が書いてあって、必ずしも60° で限定しているわけでは

ないんですけども、この説明の中では、 60° に限定している理由とか、そういったものをちょっと、もう少し解説していただけますでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○電源開発（尾高） 電源開発の尾高です。

こちら、 60° としている理由につきましてですが、F-14断層は調査で確認されている傾斜がほぼ鉛直でありまして、初生的な横ずれ断層と判断されます。

横ずれ断層であれば、一般にその傾斜角は概ね 90° であり、多少の揺らぎは生じるものと考えられます。そこで、不確かさとして想定される傾斜を検討する際に、縦ずれ断層との相違によって傾斜の揺らぎの限界を定めることとして考えました。初生的な縦ずれ断層の傾斜は一般に正断層で 60° 、逆断層で 45° で想定することが多いと、そこで高角な縦ずれ断層の代表を 60° 、横ずれ断層を 90° として、その中間となる 75° を横ずれ断層の揺らぎの限界として、今回与えたものになります。

以上になります。

○石渡委員 三井さん。

○三井審査官 すみません、規制庁の三井です。

すみません、ちょっとその一般的に縦ずれで 60° になるというのは、すみません、何か根拠がある話なんでしたか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

横ずれ断層の揺らぎをどこまで設定するかと考えたときに、結局、もう決め手しかないと思うんですけども、そうすると、その角度を決めるときに大体普通 30° 刻みと、 30° 、 60° 、 90° 、あるいはその間を取った 15° 、 45° 、 75° と、大体そのあたりを設定するのが標準だと考えています。

逆に言うと、それ以上に角度を限定的に決める情報というのはないのが、この 90° の横ずれ断層ですので、そういった意味で、高角で動く縦ずれ断層、ここは日本なので、インバージョンがあるとすれば 60° ぐらいでしょうと、 60° よりも高角になればさすがに押されてもう動けなくなるだろうと、摩擦力のほうが大きくなるだろうと考えまして、なので大体標準的に 15° か 30° ピッチと 60° と、それと 90° が確認されていると、なので間を取って 75° というふうに考えてございます。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○三井審査官 規制庁の三井です。

ちょっと今の説明だと、何となく、いや、別に75° でやることを別に悪いと言っているわけではなくてなんですけど、何というか、もうちょっと、今の御説明をもうちょっと、今のその28ページの高傾斜の縦ずれ断層（傾斜角60° ）のところの説明とかをもうちょっと補足していただけるとありがたいんですけども。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（天野） 電源開発の天野でございます。

コメント承りました。60° の根拠につきまして、まず、この東北日本ということも加味して、少し書き加えたいと思います。

○石渡委員 三井さん。

○三井審査官 分かりました。じゃあ、ちょっとその部分だけお願いします。

以上で私のコメントは以上になります。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

私からは、奥尻三連動による地震の地震動評価について確認、コメントをさせていただきたいというふうに思います。

資料は、資料1-1の128ページ、後ろの補足の(5)というやつです。ちょっとここをお開きください。

前回の審査会合では、電源開発は震源断層モデルを設定するに当たっては、この巨視的パラメータの一つである地震モーメント、 M_0 ですけども、これを国交省ほか(2014)のスケーリング則を用いていたというふうなことがございました。

それでもって、私どもから長大な活断層に適用できるスケーリング則に関しては、これはちゃんと知見を整理した上で、国交省ほか(2014)のスケーリング則を使うということのその妥当性について、使うのであれば説明をちゃんとしてくださいと、こういうコメントをしてございました。

今日の御説明では、128ページにございますけども、国交省ほか(2014)のスケーリング則というのは、1983年日本海中部地震、それから1993年の北海道南西沖地震等の日本海東

縁部における既往の地震の津波も断層モデルから得られた平均すべり量を参考に設定されていること。また、国交省ほか(2014)の断層モデルの妥当性というのは、過去の地震の津波痕跡等の比較によって検証はされているものの、強震動の観点からは、その妥当性というのは確認されていない。よって、強震動評価における M_0 というのは国交省ほか(2014)のスケーリング則を、前は使うと言っていたんだけど、それを取り下げて、参照はせず、強震動の観点から検証されている強震動予測レシピ及び壇ほか(2015)、これを用いることが適切であるというふうな考え方を変更したということにつきましては、確認をいたしました。

ただ、これ、前回のコメント、非常に大きなコメント、重要なコメントですので、何で補足に入れているのかというのはちょっと分かりませんが、ちゃんと本資料に入れるべきだったんじゃないかなというふうなところだけは、ちょっとコメントとして付け加えておきます。

それで、そのレシピと、それから壇ほか(2015)という、その方法なんですけども、少し前のほうに戻りまして、83ページを御願いたします。83ページでは、レシピのものをレシピによる方法A、それから壇ほか(2015)による方法を方法Bとして基本ケースの震源モデルの設定に当たっては、この二つの手法を比較して敷地への影響及び両手法が対象とする断層のタイプを踏まえて、断層パラメータの比較を行った結果、方法Bは方法Aに比べて地震モーメント、それからアスペリティ応力降下量、それから短周期レベル、これはいずれも大きいというふうなことから、方法Bであります壇ほか(2015)による方法に基づいて、断層パラメータを設定するというふうな考え方につきましても確認をいたしました。了解いたしました。

それで、その断層モデル設定の考え方なんですけども、次に、ページでいきますと86ページ、89ページですか、86ページで結構なんですけども、震源断層設定において、これ、いろんな要素がございますけども、前回指摘しましたように、これ、破壊開始点というのを断層上端において4、5、6というふうな置いています。これ、今日の説明でありましたけども、資料に記載がございますけども、工学的な観点からというふうなことでありますけども、二つの、いずれもその二つのセグメントのアスペリティによる地震波が敷地にほぼ同時に到達する破壊開始点、つまり敷地に対して影響が大きくなるというふうな説明があったわけなんですけども、そうであるのであれば、やっぱりその比較対象として、破壊開始点の位置をずらしたケースによる結果も併せて示していただきたいというふうに思っています。

これが、一つ目のコメント。

それから、これも前回指摘をしてございますけども、アスペリティ下端ですね、断層破壊の物理というふうなものを考えたときにはやっぱりその断層下端から破壊が始まっていくんだろうというふうには思うんですけども、このアスペリティ下端に破壊開始点1、2、3というのを配置しています。レシピでも記載ございますけども、縦ずれ成分が卓越する場合には、アスペリティ中央下端を基本とはするんだけど、それ以外にも必要に応じて複数のケースを設定することが望ましいと、こう書かれているわけです。したがって、これ、今、1、2、3と置いていますけども、これ以外にも破壊開始点を置いて計算をしていただくと、検討をしていただくというふうなことが必要なんじゃないかなと思いますけども、この2点、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（尾高）　電源開発の尾高です。

破壊開始点の設定につきまして、断層の下端に破壊開始点を追加して、その影響のほうを検討するというコメントの旨、承知いたしました。追加してお示ししたいと思います。以上です。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　佐藤です。

下端だけじゃなくて、上端のほうも、ちゃんとそこは複数ケース検討していただいて、検討をお願いしたいというふうに思っております。

次の指摘に行きますけども、それで、地震動評価につきましては、98ページをお願いしたいんですが、これ、経験的グリーン関数法を用いた地震動評価というふうなことを行っているんですけども、この手法を用いるに当たっては、これ、当然ながら、観測記録、要素地震として必要だというふうに思っております。

ですが、この要素地震というのは、今、北部セグメントで得られたその地震観測記録しなくて、それを中央セグメント、それから南部セグメントにもあるんだという前提で、これ、計算しておられるんだというふうに思います。本当は、それぞれのセグメント内で発生した地震を要素地震として使うということが望ましいんでしょうけども、ないというなら仕方がない、観測記録がないというのなら仕方がないんですけども、この方法で北部セグメント、1個の要素地震を中央、それから南部セグメント、それぞれに展開して、そ

れで計算してもいいというのであれば、その理由をちゃんと資料に説明を書き加えていた
だきたいというふうなことを、まずは指摘しておきます。

それから、もう一点ですが、136ページをお願いいたします。その経験的でやった結果
と、それから統計的でやった結果というふうなのが136ページ、両者の比較の応答スペク
トルが書かれてございます。

これ、御社は統計的で比較のためにやったと言うんですけども、長大断層ということも
踏まえると長周期側の影響も重視するというふうなことになろうかと思えます。そうであ
りますと、理論的手法によるハイブリッド合成法による地震動評価というふうなものを行
うべきなんじゃないかなというふうに思うんですけども、こういった観点でハイブリッド
による計算も必要なんじゃないかなというふうに思っているんですけども、以上、この2
点、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（尾高） 電源開発の尾高です。

まず、要素地震に関するコメントで、中央セグメントと南部セグメントについて北部セ
グメント付近で得られた要素地震を使っているところに関する説明については、追加した
いと思います。

また、136ページの経験的グリーン関数法と統計的グリーン関数法の比較において、統
計的グリーン関数法の長周期側につきましては、統計的グリーン関数法に加えて理論的手
法についても計算した上でお示しするようにしたいと思います。

以上です。

○石渡委員 どうぞ、佐藤さん。

○佐藤審査官 要素地震の妥当性につきましては、説明性を向上させていただくというふ
うなことで返事を伺ったんですけども、これ、統計的と、例えばハイブリッドは、例えば
1ケースをやってそんなにレベル感的には、例えば変わらないとか、そういうことであれ
ば、そういうことを検証しているのであれば、別にいいんですけども、実際そういうと
ころはチェックはしている、していない、どちらでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（生沼） 電源開発の生沼でございます。

今の御質問なんですけども、まず、136ページを御覧いただくとおり、経験的グリーン

関数に用いた要素地震としての妥当性の検証ということも踏まえまして、これ、統計的グリーン関数法との比較をお示ししておりまして、特に水平動については概ね一致しているというところで確認はしております。

ただ、長周期側、御指摘のとおり、長大な逆断層ですので、ハイブリッド法によって出たものを加味して評価すべきと考えますので、そちらの結果を踏まえた上で、改めて、今、御指摘いただいたところを反映したいと思います。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。分かりました。じゃあ、そこは対応をよろしくお願いいたします。

資料1-1の内陸地殻内地震につきましては、以上のコメントとさせていただきますが、引き続き、資料1-2の全国共通に考慮すべき地震動評価についての指摘をさせていただきます。

1-2の47ページをお願いいたします。

今日は、震源を特定せず策定する地震動のうち、全国共通に考慮すべき地震動の評価についてということで、御説明をお願いしたわけなんですけども、その趣旨は、内陸地殻内地震動の振動評価結果とレベル感を比較したいというふうな、こういう趣旨で御説明をお願いしたところでございますので、今日、今からこの全国共通に考慮すべき地震動の評価について、幾つか大きな論点となり得る、今後審査を行う上で論点となり得る指摘をさせていただきますけども、それについては、特定せずのほうの審査会合においてコメント回答対応をいただきたいというふうに思います。ちょっと大きなコメントだけさせていただきます。

それで、47ページなんですけど、2004年北海道留萌支庁南部の地震なんですけども、これ、地下構造モデルを用いた補正において、統計的グリーン関数法を用いるその深部地下構造モデルの、これ、第1層を2層に分割して、留萌基盤地震動の補正に用いる地下構造モデルというふうにしています。これまでの先行サイトの審査では、これ、統計的グリーン関数法に用いる深部地下構造モデルを変更したという事例は、事例は実はございません。これは、ちょっと審査チームとしてはアクセプトできるようなことではないので、これについては、今後震源を特定せず策定する地震動のほうでもう少し詳しい審議をさせていただくこととなりますけども、まずは現時点で指摘をさせていただきたいというふうに思い

ます。これが一つ目。

二つ目の点は、49ページ、このインピーダンス比による補正というのがあるんですけども、地盤のこれは、いわゆる地盤の増幅や減衰というのは、これ、一切考慮はしていなくて、波動伝播理論に基づく透過係数から求めたというふうなものでありますけども、この補正によって得られた最大加速度値というのが敷地の地下構造モデルを用いた補正によって得られたものよりも大きくなったというふうな説明がありまして、それが51ページに応答スペクトルの比較がございます。

結果として、これ、最後、大きいものを取りますというふうなことで、大きくなっているのが、これ、インピーダンス比による補正のほうが大きくなっているというふうなことなんですけども、大きくなったからと、これを採用するという考え方は、先ほども申し上げましたけども、地盤の増幅、あるいは減衰等々、それを一切考慮していないということもありますので、これを採用するという考え方については、これ、もう一回考え直す必要があるかなというふうに感じてございます。これが二つ目のコメントです。

続きまして、標準応答スペクトルに関するコメントでございますけども、59ページ、お願いいたします。これ、一様乱数を用いる方法による模擬地震波作成に当たってということなんですけども、これ、先行サイトでももう幾つか審査会合で指摘しておりますので、細かい指摘はいたしませんけども、それに御社もそういった先行サイトの審査をウォッチされているようですので、59ページの※1というところに記載ありますように、「継続時間が長くなるようにM7.0とした評価結果を示す予定」と書いてございますので、これは先行サイトと同じ指摘に対応しているというふうなことなので、ちょっと細かい指摘はいたしませんけども、少なくともM7.0とすることが我々適切と考えておりますので、ここは地震規模を見直した評価結果というのをお示しいただきたいというふうに思っております。

それから、最後ですけども、ページでいきますと、66ページです。一様乱数、解放基盤表面での記録でもいいんですけど、79ページですか、一様乱数を用いる方法と、それから実観測記録を用いる方法ということで、これ、二つ比較しているんですけども、大体レベル感としては、どちらも、これ、いずれも水平も鉛直も比べてみると、ほぼほぼコンパラぐらいの結果だというふうに見てとれるわけです。そうすると最後、これ、どちらを取りますかという話になるんですけども、資料の中では継続時間が長いので一様乱数のほうを取りますというふうな説明があったんですけども、理由のコンテンツの一つではあるかと思うんですけども、多分、それだけでは、多分根拠にはならないので、一様乱数を用いる方法

を取るといふのであれば、そこはもう少し根拠について説明をしていただきたいというふうに思います。

以上、私から四つほど指摘をさせていただきましたけども、指摘の内容を理解いただけましたでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○電源開発（平原） 電源開発の平原でございます。

今、4点ほど御指摘いただきましたが、一つ目につきましては留萌の地盤物性補正の分割しているモデル、第1層目を分割しているモデルについては、前例、こういったものは前例がないことでとのお話。

それから、2番目としまして、インピーダンス補正の取扱いについての御指摘。

それから、3番目としまして、標準応答スペクトルの一様乱数位相波を作成する際の経時特性の継続時間の設定に用いるMの値についての再検討についての御指摘。

それから、4番目としまして、一様乱数位相波を代表波とするときの理由について、さらに追加説明が必要という4点について、お伺いいたしました。

以上のとおり、御理解いたします。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。じゃあ、その点、4点、よろしくお願いたします。

冒頭も申し上げましたけども、これにつきましては、今、四つのコメントにつきましては、今後、コメント回答が出来上がった段階で個別に説明を行っていただきたいというふうなことというふうに思いますので、よろしくお願いたします。

私からのコメント、指摘は以上になります。

○石渡委員 ほかにございますでしょうか。

どうぞ、大浅田さん。

○大浅田管理官 管理官の大浅田です。

ちょっと資料1-1に戻るんですけど、F-14断層の地震動評価なんですけど、新規制基準においては地震動評価、これは相手が自然現象なので非常に不確かさの考慮ということのを重要視していて、これまで規制委員会でも数度そういった点について御議論していただいたことあるんですけど、そういう意味で、今回、電源開発が持ってきたもの、F-14の計算ケース、検討ケースというのは、ケースとしてはいいんだけど、どう整理するのかとい

うところは、もうちょっと考えてほしいという、そういった観点でコメントしているんですけど、まず、ちょっとネーミングは置いておいて、資料の31ページをちょっとお願いしたいんですけど、これ、31ページで基本ケースの①-1と基本①-2、これで電源開発としては、この基本ケースに考慮している不確かさというのは、どういう点があるというふうにちょっと考えているのかというのを、ちょっと説明していただけますか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（尾高） 電源開発の尾高です。

①-1に対して①-2に考慮している不確かさにつきましては、アスペリティの位置の不確かさになりまして、資料のほう29ページを御覧ください。今、上の基本ケース「（アスペリティを断層中央均等に配置）」としているのが①-1のケースになりまして、これに対してアスペリティの位置を敷地に近づけたこの下段の右下のものが①-2に該当するケースになっております。

以上になります。

○大浅田管理官 それはちょっと分かってるんで、じゃあ、①-1というのは不確かさを、考慮を一切していないという考え方ですか。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（尾高） 電源開発の尾高です。

①-1につきましては、不確かさについては考慮して、断層の長さ3.4kmに対して孤立規模の断層を考慮して、かつ3.4kmよりも長いアスペリティを配置しているという観点では含まれているものとは考えております。

以上です。

○大浅田管理官 ちょっとそこら辺が、ちょっと他サイトの審査をしてきた観点とか、あと、我々が持っている観点と少し違っていて、28ページに不確かさの整理という欄があるじゃないですか。ここでね、下から二つ目のアスペリティの位置というところに書いてあるのがちょっと私的には不思議に思っていて、要するに地表地震断層、要するにせん断が地表に及んでいるから断層は断層上端にアスペリティを置いたと書いてあるんですけど、普通のレシピの感覚でいうとね、そのアスペリティは断層上端に置くという考え方ではなくて、ある意味真ん中に置いているというものが一般的にはそうなっているんですよ。

これまでも原子炉発電所の地震動評価では、短周期の地震動を重視する観点から、基本

ケースの段階でやっぱり不確かさとか保守性を考慮してアスペリティは断層上端に置く。さらになるべく敷地に近いところに置くという考え方を持っていて、したがって基本ケースの段階から不確かさを考慮していて、それにプラスアルファして短周期、応力降下量1.5倍とか、場合によっては特に敷地に近づく方向に断層傾斜角を傾けるとか、そういった考慮をしているというのが整理だと思うんですね。

だからちょっと若干何ていうのかな、今ここに書いてあることというのが本当に不確かさの考慮という観点で整理されているのかというのがね、特にちょっとこのアスペリティの位置のところの記述を見ていて少し疑問に思っているんで、そこも含めて今言った点は地震動評価、その責任者である高岡さんとかどう考えているんですか。私が言った点というのは、いや、おかしいというのならそれはおかしいと言ってもらってもいいんですけど。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（坂本） 電源開発の坂本でございます。

今、大浅田さんから御指摘のあったことは、内容的には理解いたしました。我々の考えとして、短い活断層があつて、それに震源断層をどう置くかというときに、スケーリングの観点で $M_0=7.5 \times 10^{18} (\text{N} \cdot \text{m})$ をまず前提と考えると、アスペリティをどう置くかというときに不確かさをどう考慮するか。通常は地表の痕跡の範囲内で敷地に近づくような位置にアスペリティを設定して、偶然的なりそういった不確かさである場合は断層上端に置いて、それを基本ケースとして考える。それは不確かさを考慮した上での基本ケースというのは御指摘のとおりだと思っています。

我々ちょっと3.4kmとかなり短こうございますので、例えば、食い違い弾性論等で変位を計算したときには、大体アスペリティのほうが大きい場合はアスペリティのセンターから均衡に変位が出るということで、痕跡のセンターとアスペリティのセンターを合わせるのが一番基本的な考え方かなということで、こういうふうにいたしました。

しかしながら、御指摘を踏まえると、確かさにちょっとこの基本ケースの①-1と①-2というのは分かりにくい部分がございますので、もう一度ちょっと再考して整理した上でまとめてみたいと思います。

以上です。

○大浅田管理官 ただね、ちょっと今の説明だと、何ていうのかな、水平方向の配置につ

いての説明しかしていなくて、深さ方向についてどう考えているのだというところがね、ちょっとあんまり見えないんですよね。いや、地表に現われていれば、全て断層上端にアスペリティを置くというのが通常というふうな考え方なんですか。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（坂本） 電源開発の坂本でございます。

御指摘の件ですけれども、アスペリティを上端に置く、通常の活断層が十分長い場合は、成熟し切ったということでアスペリティの浅い部分が繰り返す活動によって痕跡として現れたと考えるというふうに思いますけれども、今回3.4kmと非常に短いので、御指摘のとおりアスペリティが深いから痕跡が十分出切れていないという考え方もあると思っています。

その上で痕跡があるので、我々としては安全側に、深さ方向も断層上端にしたほうが敷地への距離も近くなるので、そういった設定にしてはいかがかということで基本ケースとしては深さ方向は断層上端に設定したということでございます。

○大浅田管理官 ただね、今の28ページの文章を読む限りにおいては、保守的にかね、安全側というちょっとニュアンスというのが一切ないんですよね。ちょっと我々はそうは思っていないので。だから何ていうのかな、基本ケースという言葉は、これ世の中の的には割と誤解されてね、基本ケースというと、あたかも不確かさを一切含んでいない、レシピでいうとレシピの標準的なモデルみたいなニュアンスで捉える方もいるんですけど、そうじゃないんだと。基本ケースの段階でも不確かさを見ているものについては、きちんとこういう不確かさを見ている、その基本ケースに対してさらに認識論的な不確かさというものを考えた場合には、こういうケースも考えられます。要するに、例えば応力降下量1.5倍とかね、そういったことが考えられます。偶然的な不確かさについては認識論的な不確かさと組み合わせて考えます。そういった整理をするべきだなと思っているので、ここは特に計算ケースを追加して行ってくださいと求めているものではないんですけれども、一番地震動評価においては重要なところなんでね、少し、少しじゃないな、考え方を読んで分かるような形にしていきたい。

①-1、①-2というのはこれはネーミングなんでね、私は別にそんなにこだわらないんですけれども、もしかしたら例えば31ページの図でいうとね、注釈的に小っちゃい字で下のほうに何か①-2に対して考えますみたいな、それは④だけか。発射台が①-2として不確かさを考慮したケースが②③④であるのであればね、そこを何か矢印で分かりやすいようにす

るとかね、①-1というのは電源開発が考えた、僕はこういう考え方もあると思うんですよ。アスペリティ、地表に現われているところに対して断層は南北じゃない、これ東西か、東西均等に置きます、アスペリティも東西均等に置きますという考え方はあるので、別にそれはそれで構わないと思っています。

けれど、原子力発電所の場合には、やっぱりアスペリティを敷地に近づけたケースを発射台にして、そこから認識論的な不確かさを展開していくという考え方はあるから①-2をつくったんだと。それに対して、①-2に対して②③④というものを考えていったんだと。ここに出ていない偶発的不確かさについては、共通的に見ますと。そういったことがね、分かるような形でぜひ整理してほしいなと思いますので、よろしいですかね。地震動評価の責任者というのは坂本さんなんですか。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（坂本） 電源開発の坂本でございます。

御指摘の御趣旨、理解いたしました。確かに我々の考えがきちっと記載が十分でない部分があると思いますので、その辺を踏まえまして、特に28ページの考え方の整理の辺りはきちっと整理してお示ししたいと思います。

○大浅田管理官 よろしくお願ひします。

あと、特定せずのほうはより詳細な議論は次回しようということなんですけど、留萌についていうとね、これまでも軟岩サイトというのは別に電源開発が初めて、大間が初めてではなくて、JRR-3とか柏崎もそうだったかな、扱っているんで、そこでどうしているのだというところは、それは一応検討はされたんですか。それとも一切ほかのサイトは見ずにこの二つの方法を持ってこられたんですか。留萌の評価については。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（平原） 電源開発の平原でございます。

一応先行サイトさんでいろいろやられておりますので、そういったものを見て検討したものでございますけれども、改めて本日の御指摘を踏まえまして、再度先行サイトでの審査事例をもう一度再確認いたしまして、検討したいと思います。

○大浅田管理官 そうおっしゃってもね、何かこの二つの方法を持ってこられるということ考えた場合に、本当に先行サイトの事例を検討したのかというのは非常に私的には疑問に思うんですよね。そこはすごく審査の効率化ということを考えたらすごく無駄な時間

になるわけなんです。それは本当に何か検討されて、何か個人的な資料を見られただけじゃなくて電源開発の中で検討されたんですか。そこは部長はどうなんですか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（坂本） 電源開発の坂本です。

地震動は私が一応全体を見ておりますので、私からお答えしますが、留萌の地震動の評価に当たって、地盤モデルを用いる手法とインピーダンス比を用いた手法と両方記載しましたが、柏崎とか軟岩サイトのやり方も当然見てございます。それ以外のサイトでも、インピーダンス比を使ったサイトもございましたので、それをどういうふうに融合して、我々として安全な発電所を造るための地震動を設定すべきかというのを考えた上で、インピーダンス比のほうが大きかったので採用いたしました。

しかしながら、やっぱり手法として減衰等考慮できないインピーダンス比による手法よりも、地盤モデルはきちっとした形で作っておりますので、その地盤モデルを用いて評価するほうが我々としても、本来であればそちらを取るべきではないかというような議論もしました。その上で今回はインピーダンス比を採用した形になりましたけれども、今日の御指摘を踏まえまして、もう一度頭を整理いたしましてきちっとした評価と言えるものを採用したいと思います。

○大浅田管理官 もうこれ以上言わないですけどね、内部でよく検討したのなら、うちの審査官が今日言ったことについて、じゃあ分かりましたとかというんじゃないでね、やっぱり議論してほしいんですよ。そうじゃなくて、いや、おっしゃることはごもっともですと言われたら、何かたつた内部で実際に検討されたことがね、いやいや、何かこの審査会合の一言でひっくり返るのかみたいなことがすごく私には不思議なんですよね。

だから、本当にちょっとこれ以上は言いませんけど、よく検討したやつを持ってきていただきたいと思いますし、途中段階でこういう考え方ですと、最後に計算するまでもなくね、途中段階でこういう考え方であれば、途中段階でも構わない、途中といたらあれかな、ステップの切りがいいところで考え方を示したければ、それは示してもらっても結構なんでね、計算する前に。それは対応をお願いします。

あとちょっと不思議に思ったのは、もともとの留萌の基盤地震動というのが609だったかな、620に上げているというのは最後に不確かさとしてある意味、エイヤー的な609を620に上げるのはそんなに科学的な根拠があるわけじゃないんだけど、上げているという

ものの数字なわけなんですけど、多分これ、電源開発の場合は途中段階で何か620か何か使っていましたよね。最後のところで使うんじゃないくて。それって何かすごく科学的に意味があるのかなという気がしますのでね、それはちょっと具体的な、先ほど佐藤のほうから言いませんでしたけど、何か私的にはすごく不思議だなと思ったので、最後の計算結果まで時間がかかるのであれば、ちょっとくどいようですけど切りのいいところで考え方を整理したものがあれば持ってきてもらえればなと思いますので、そこはよろしく願います。

私からは以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（坂本） 御指摘よく理解しました。今後ちょっと資料をお出しするときに、その辺を踏まえた上で効率的な審議にさせていただけるような形で臨みたいと思います。どうもありがとうございました。

○石渡委員 ほかにございますか。じゃあ、大体よろしいですかね。

電源開発のほうから何かございますか。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。大間原子力発電所ですね、内陸地殻内地震及び震源を特定せず策定する地震動の評価につきましては、本日ですね、いろいろ指摘事項がありました。これらについてはよくお考えいただいてですね、先行事例をよく参考にしてください、再整理、あるいは資料の記載の充実とかですね、そういうことをきちんとやっていただいた上でですね、引き続き審議をすることといたします。

それでは、電源開発については以上にします。

電源開発から中部電力に接続先の切替えを行います。10分ぐらいかかるかと思いますが、3時20分再開予定といたします。

じゃあ、大間のほうは以上といたします。

（休憩 電源開発退室 中部電力入室）

○石渡委員 それでは、時間になりましたので再開いたします。

次は、中部電力から浜岡原子力発電所の敷地の地質・地質構造について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力の中川でございます。

本日は、浜岡原子力発電所敷地の地質・地質構造のコメント回答といたしまして、昨年

の4月2日に開催されました第962回審査会合でいただきましたコメントについて、御説明させていただきます。

それでは、お願いします。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

資料2-1、1ページをお願いします。このページと次のページが前回会合でのコメントでございます。全部で九つございます。

1ページ上の箱2ポツ、画面失礼いたしました。1ページ上の箱2ポツ、九ついただいていたコメントのうち、H-8、H-9断層に関するコメントが三つ、H-9断層の上載地層、BF4地点の泥層に関するが一つございました。この回答に当たっては、追加調査を実施いたしましたので、まずはその結果とそれを踏まえたコメント回答から説明します。

5ページ。まずはH-8、H-9断層に関する調査です。調査方針とその内容でございます。断層の分布形態、性状に関する各指標について、下の表で黄色く塗った部分を調査しております。H-8断層はデータがございませんでしたので、断層を確認し、データをしっかりそろえた上でほかのH断層系と類似することを確認するということと、H系断層はT-11地点のデータを示していた項目について、上載地層のあるBF4地点北トレンチにおけるデータを取得いたしまして、ほかの断層と類似することを確認すると。この二つの観点で調査をしております。

7ページ。調査地点と工程です。工程ですが、この後説明するBF4地点の泥層と概ね並行して調査をしております。4月の会合の後、調査に入りまして、10月に資料化を終えてヒアリングの申込みをしております。

8ページ。まずH-8断層の調査です。もともとH-8断層をどう評価していたかですけれども、左の上箱、H-7断層とH-9断層の間の鍵層に有意に大きい落差があるということと、その西側の反射記録に南傾斜の不連続面が認められる。この二つの点から、H-8断層の存在とその分布形態の推定をしております。また、反射測線のさらに西側では、ボーリングでH断層系と同性状の断層を確認しておりました。

9ページ。その断層の詳細になります。左が断層の断面図、右がコア写真になります。まず性状だけ見ていると、H断層系と同じような断層が確認できておりましたが、ほかのH断層系と同じように、この断層が持つ落差までは確認できていなかったというものでございます。

10ページ。今回の追加調査ですが、一番上の箱2ポツ、まずは先ほどの断層がH-8断層で

ある可能性が高いので、ほかのH断層系と同様に大きい落差を持っていることを確認するために、断層上下の鍵層について調査をしております。

3ポツ。断層そのものも観察・分析は必要でしたので、新鮮な試料を取るためにボーリングを実施しております。落差を確認するための鍵層の調査もそのコアを使って行っております。

下の箱が結果になりますが、D-2孔という新たに実施したボーリングで、既往調査で確認していた断層の延長部にH断層系と同性状の断層を確認しております。断層を挟んで上下には凝灰岩が確認されております。スライド左下に写真がございますが、層相だけだとなかなか特徴が見えづらいですけれども、屈折率まで分析してやると、K-1a1、K-1cと同定できております。

これら凝灰岩を鍵層として用いると、地層に約17mの短縮が認められましたので、断層の落差は17mだと確認ができまして、有意に大きい落差を持つことが分かったので、この断層がH-8断層だという評価をしております。

11ページ。鍵層の変位量を見てやりますと、既往調査でH-7断層とH-9断層の間で確認できていた落差、これが20m程度でしたが、今回その200m西側で確認できた地層の短縮量というのも概ね等しい値でございました。

H-7断層とH-9断層の間の反射記録で南傾斜の不連続面が1本だということも踏まえれば、今回確認したH-8断層の周りにはほかに落差10m以上の不連続面はないという評価をしております。12ページが今回採取したコアによるH-8断層の観察結果です。ほかのH断層系と同じような性状を持っていることを確認しております。

13ページ。詳細にCT、それから薄片で観察しても、分析を実施しても、ほかのH断層系と類似した性状を持つことを確認しております。詳細な結果については内側の箱に記載したページに示しております。

以上がH-8断層の調査結果です。

次、14ページからは、H-9断層の調査についてです。表にH-9断層の観察・分析を行った地点を項目ごとにまとめております。従来T-11地点だけで実施していた分析、針貫入試験ですとかXRDなどにつきましては、赤字で示すように上載地層を確認しておりますBF4地点北トレンチで追加の分析を行っております。結果は上の箱にございます各分析項目の説明スライドに追加をしておりますが、T-11地点で行った分析結果と著しい差異がないことを確認しております。

以上がH-9断層の調査結果です。

15ページ。スライド上半分は、ここまで御説明したH-8断層、H-9断層の調査のまとめでございます。下半分でその調査結果をどのように反映したか。いただいていたコメント三つに対し、資料への取り込み内容を青字で記載しております。コメントへの回答として一つずつ説明いたします。

まず、コメントNo. 89ですけれども、H-8、H-9断層の分布に関し、反射記録を用いて検討を行うことという御指摘をいただいております。今回、H-8断層の位置が確認できましたので、それを反映した上でH-9断層とともに反射記録における解釈も含めて分布の推定を行っております。

具体的にはですね、資料2-2、別資料になりますが、資料2-2の補足説明資料の4ページをお願いいたします。図面赤丸、確認しましたH-8断層の位置をここでしっかり押さえた上で、そこからさらに図面の東へ反射記録を用いながらも分布を推定しております。その結果ですね、同じ資料の9ページにH断層系の平面図、前回からの変更点として示しておりますが、H-8断層全体の線形とH系断層の東側の線形の見直しを行っております。どちらの断層も分布をより東側まで推定することができまして、陸域のほかのH断層系と比べても調和的であることを確認しております。これがコメントNo. 89への回答です。

また、資料2-1、15ページをお願いいたします。次はコメントNo. 93ですが、H-8断層のデータをそろえて、ほかの断層との類似性を示すことという御指摘でした。H-8断層は先ほど御説明したとおり、ほかの断層と類似することを確認しております。資料への反映状況として、283ページまで飛んでいただきまして、今回H-8断層の結果をほかの断層と横並びに表形式で整理をいたしております。その上で、294ページからになりますが、このページ以降で巨視的に形態をみてやって、微視的に性状を見てやって、その結果H-8断層も含めてH断層系各断層の活動は全て同じ時代で、活動性はどの断層でも代表できるんだということを説明しております。これがコメントNo. 93への回答です。

また、冒頭15ページをお願いします。最後コメントNo. 91ですけれども、H系断層の分析結果というのはBF4地点のデータを使いなさいというコメントでした。先ほど説明したBF4地点北トレンチのデータをT-11地点のデータと合わせてH-9断層の性状として整理を行っております。こちらもほかの断層と類似していることを確認しております。

以上がH-8、H-9断層の追加調査とその結果を踏まえたコメント回答になります。

次、16ページ。続きましては、H-9断層の上載地層BF4地点の泥層の追加調査です。泥層

の対比、年代評価に当たってデータの拡充を行うことというコメントでした。まず調査の全体像を説明した後に、具体的な調査結果につきましては従来資料にその内容を組み込んで再構成した資料を使って説明いたします。

17ページ。調査の概要として、上から下にかけて調査方針と内容、調査結果、結果のまとめ、調査結果を受けた堆積年代評価を記載しております。左が既往調査で右が今回の追加調査という形でまとめております。このページ、白箱の調査結果より上の部分をまとめたものが18ページにございますので、そちらで内容を説明いたします。

18ページ。この表、調査・分析項目を青字で書いておりまして、その結果得られたものを緑、得られなかったものを赤で記載しております。まず左の既往調査ですが、一番上、方針としてBF4地点の泥層をMIS5eの古谷泥層と対比することに従来は重きを置いておりました。調査精度、分析項目というのは、古谷泥層の知見を参考にして、その下のクリーム色で示している年代指標を得るための調査、堆積指標を得るための調査、これをやっております。

火山灰や花粉など古谷泥層の知見と同レベルの調査を行いました。結果としてBF4地点単独で年代のヒントになりそうなものは、海成であることを示す礫、変成岩だとか火成岩ですけれども、こういった礫しか得られませんでしたので、さらに物性値なども取得いたしまして、古谷泥層と対比し、その類似性を確認して説明しております。

一方で右側、今回ですけれども、古谷泥層との対比にとどまることなく、網羅的かつ徹底的な調査を行うという観点で、調査精度を上げて分析項目を拡充しております。直接的な年代指標として顕微鏡による火山灰分析を新たに実施しました。また、堆積環境指標としては、花粉の調査箇所を追加するとともに、化石分析を新たに実施しております。

結果として、火山ガラスや鉱物はほとんど確認されませんでした。花粉、微化石に関してもごく微量で、気候を復元するだけの指標というのは得られませんでした。泥層が海成だということを示す放散虫化石を確認しております。

また、その下ですけれども、泥層中の鉱物、ざくろ石を分析いたしまして、泥層が海成であることを示す天竜川起源とされる化学組成のざくろ石を確認しております。

その下ですが、BF4地点を追加分析した結果というのは、対比に用いるために比木2地点、BF1地点の古谷泥層においても同様に実施いたしまして、放散虫とざくろ石が同じように検出されることを確認しています。

また、基底礫の形状についても御指摘をいただいておりますが、これについても追加

分析を行っておりまして、従来と同様の結果が得られることを確認しております。

ということで、追加調査によって直接的に年代、古気候が分かるデータというのは得られませんでした。泥層が海が入っている環境でたまつたとするデータは複数得られまして、なおかつ対比先の比木2地点、BF1地点でも同じようなデータが得られるということが確認できております。

この結果をもって、泥層がMIS5eの堆積物だとする評価ロジックをどのように補強したかという内容を資料の25ページに示しております。25ページの左側ですが、前回まではBF1地点の古谷泥層との対比をメインとしておりまして、試料分析、地形、層相による対比を行って、BF4地点の泥層は古谷泥層に相当するという流れで説明をしておりました。

右、今回ですけれども、BF4地点の泥層が海水が入ってくる環境下で堆積したことを示す複数の指標が得られました。そこで、層相の特徴も踏まえて堆積環境についてさらに考察を深めまして、BF4地点極近傍の地形・地質に基づく堆積年代評価を補強しております。

また、新たに得られた指標というのは、比木2地点及びBF1地点の古谷泥層との類似性も確認できましたので、古谷泥層との対比に基づく堆積年代評価においても泥層との類似性が増えたと、高まったという観点で補強ができております。

結論として、極近傍の地形・地質に基づく評価と古谷泥層との対比に基づく評価それぞれの観点から総合的に泥層の堆積年代を評価している点というのは、従来から変わりませんが、資料の構成については論理が明確になるように見直しを行っております。

以上が泥層の追加調査内容とその結果をどのように資料に反映したのかという説明ですが、具体的な内容について構成を見直した資料でここから説明させていただきます。

資料の中身のほうに入らせていただきまして、363ページをお願いします。前回までのおさらいになりますが、H-9断層、BF4地点という敷地北側の泥層が分布する地点において、南北2本に分岐する形をしております。

367ページ。これは南側のH-9断層、それから370ページは北側のH-9断層、どちらも泥層基底に変位、変形を与えていないことを確認しております。

374ページですが、ですので、H-9断層の最新活動時期を評価してやろうということで、この泥層の堆積年代を特定することを目的といたしまして、露頭観察と試料分析を行っております。

378ページが露頭観察結果です。北側と南側のH-9断層を覆う泥層は連続しておりまして、分布標高が50m程度、層厚は1m程度です。基底礫が広く一様に入っております。今回は右

上の平面図で赤く囲っている部分を前回会合以降再び掘削いたしまして調査しています。

379ページはトレンチの連続写真になります。拡大した写真はデータ集に掲載しております。

381ページ。泥層の詳細スケッチです。相良層との境界付近に円～扁平礫を含みます。上方に向けて細粒化が見られまして、葉理などの堆積構造が認められず、塊状無層理です。また改めて確認いたしましたが、目視レベルでは火山灰層、それから貝などの化石というのはございませんでした。

382ページ。入っている礫、基底礫の大半は堆積岩ですが、まれに変成岩、火成岩が確認できております。

383ページ。礫の形状は円～扁平でして、球形度でいいますと0.7ぐらいの値でございます。

384ページ。変成岩、火成岩がどれぐらいの頻度で含まれるのかというのを定量的に見ると、大体1%という値を確認しております。

385ページ。この変成岩、火成岩の起源について考察をしますと、図幅の中では、御前崎地域の海成段丘堆積物に入っている変成岩、火成岩というのは、天竜川水系から来たとされております。御前崎というのは四万十帯を流れる大井川の下流ですので、上流にあるはずのない変成岩、火成岩というのは隣の領家帯、三波川帯を流れる天竜川の河口から海流で運ばれてきたものだとということですが、BF4地点の変成岩、火成岩も同様に、海で運ばれてきたものだと考えております。

386ページ。弊社でも御前崎地域の段丘堆積物を対象に礫層の分析を行っております。やはり海がついた状態で堆積した地層には、BF4地点と同程度変成岩、火成岩が含まれていて、淡水域で堆積した地層、ここでいいますと牧ノ原礫層になりますが、そういった地層には変成岩、火成岩が確認できないということを確認しています。

次、387ページ。上の箱はここまで御説明した層相のまとめでございます。そこから考えられる泥層の堆積環境を下の箱に示しております。上方は細粒化が認められるということと、角礫ではなくて円～扁平の礫が入っているということ。これらの特徴が側方に連続して確認できますので、泥層は土砂崩れなどによる二次堆積物ではないと考えております。

加えてですね、葉理などの堆積構造がなくて塊状無層理ですので、潮汐や波浪による営力下で堆積したものではなくて、静水環境下で静かな環境で堆積したものと考えられます。

天竜川河口から海流によって運ばれてきたものと考えられる礫が含まれまして、さらに

地質からもですね、また後で御説明しますが、放散虫化石、それからMn成分に富むざくろ石が確認されております。以上を踏まえれば、海水が入って来得る環境で堆積したと考えております。

次、389ページ。試料分析についてです。目視では火山灰や貝化石などは認められませんでした。顕微鏡レベルの観察で年代特定につながる結果が得られないかということで検討をしております。左箱2ポツ、試料採取に当たっては、層厚がある程度あって比較的化石の保存環境がよいと考えられる2か所を重点的に調べております。

3ポツ、泥層上部の20cmほどですけれども、現世植物根の侵入が認められましたので、汚染の影響を排除するために試料は上部30cmを除いて採取しております。右箱ですが、採取した試料を用いて火山灰、花粉、微化石、ざくろ石の分析を実施しています。

390ページが分析結果です。まず火山灰ですが、ガラス・重鉱物はほとんど検出されず、屈折率や主成分からの給源特定というのは断念しております。

花粉も気候を復元できるだけの量というのは検出されませんでした。検出される花粉としてはモミ・ツガ・トウヒ、こういった針葉樹、それからハンノキなどが確認できております。

微化石ですが、珪藻、有孔虫、石灰質ナノ化石は検出されませんでした。放散虫がごくまれに検出できております。

最後、ざくろ石ですが、Mn成分に富むざくろ石が含まれることを確認しています。

放散虫とざくろ石について詳しく御説明します。392ページ。まず放散虫ですが、数は限られておりますが、いずれも写真のように壊れることなく完全体で残っておりますので、再堆積ではなく、堆積時の泥層中に生息していた種だと考えております。個体数が少ないので、堆積年代や詳細な環境というのを論じることはできませんが、放散虫は海生生物ですので、少なくとも泥層は海水流入環境下で堆積したということがこのデータからも言えると考えております。

393ページはざくろ石ですが、先ほど変成岩、火成岩の礫は天竜川から海流で運ばれてきたと説明しましたが、ほかにもこういったものがないかということで検討したものです。右の箱に関連する知見を示しておりますが、天竜川沿いのざくろ石、Mn成分に富んでいて、Mg成分に富む四万十帯のざくろ石とは化学成分が異なるという知見がございます。弊社でも文献と同じ天竜川河口付近の海岸で試料を採取して分析しておりますが、赤いプロット、文献のとおりMn比率の高いざくろ石が出ることを確認しています。

これを参考にBF4地点の泥層中のざくろ石の化学組成を調べた結果が左でございます。ここでもMn成分に富むざくろ石を確認しております。これも天竜川河口から海流で運ばれてきたものだと言えますので、この結果からも泥層は海水が入ってくる環境で堆積したものだと言えます。

394ページ。以上、露頭調査による層相の観察結果と試料の分析結果をまとめております。直接的に年代を特定できる指標は得られませんでした。塊状無層理、それから底にも同じような層相で連続しているという特徴から、層相の特徴から考えますと、穏やかな静かな静水環境下で堆積したと言えます。基底礫に変成岩、火成岩が入っている。基質には放射虫、Mn成分に富むざくろ石が入っている。これらの結果からは、海水が入ってくる環境下で堆積したと言えますので、泥層の堆積環境としては青箱、海水が流入する静水環境だったと考えております。

下の緑の箱になりますが、この結果をもって、続きましてはBF4地点がそういった海水が入ってきて静かな静水環境にあったのはいつだという観点と、さらにBF4地点の泥層は対比によって古谷泥層に相当すると言えるのかという観点。この二つの観点で泥層の堆積年代について検討してまいります。

396ページ。まず、BF4地点が海水が入ってきて静水環境だったのはいつだという観点で、BF4地点極近傍の地形・地質に基づいた評価を行っていきます。

397ページが検討の流れです。まず、BF4地点極近傍の地形面がどの時代のものに対比されるのかというのを検討した上で、御前崎地域流域ですので、BF4地点が海水面より低くて海水層がたまり得るのはいつなのかという検討をやった上で、さらにその中から静水環境になり得るのはいつかという絞り込みを行うことで時代の特特定を行っております。

398ページ。まず地形面の対比ですが、BF4地点の東側には標高50m付近に地形面、下の断面図でいいますと、ksというマークをしているところですが、そういった面があって、さらにその東にはもう一段低い地形面、断面図でいいますとomとしているところ。そういった2段の段丘面がございます。

さらに、BF4地点の北側、BF1地点と言っているところですが、これら2段の地形面より高いところにMIS5eの段丘堆積物の最下位層である古谷泥層がございます。表に示すとおり、この調査結果と御前崎地域の段丘構成を踏まえ、BF4地点極近傍の2段の地形面は、50m付近のものが5c、笠名面、35m付近のものが5aの御前崎面に対比できると考えております。

399ページ。御前崎地域ですけれども、長期的に見れば隆起しておりますので、現在標高50m付近にあるBF4地点もかつては海の中にあったと考えられます。その時代であれば、天竜川由来の礫や鉱物が入ってきたりですね、放散虫も生息可能ですので、泥層基底が海面より低い位置にあった時代を先ほどの地形面をヒントに検討しております。

BF4地点の泥層基底である50mの地点がどのように隆起したか。その隆起過程を笠名面相当の隆起過程から推定したのが下の図でいいますと赤線になります。黒線で海水準変動を示しておりますので、黒線よりも下に赤線がある時代は、BF4地点の泥層基底は海水準よりも低い位置にあることとなりますが、MIS5cの高海面期より後、現在までの間というのはBF4地点海水準よりも高く完全に離水をしております。

一方で、BF4地点の泥層基底が海水準よりも低く、海成層がたまり得る時代というのは、MIS5e、あるいはMIS5cの高海面期のみということがお分かりいただけるかと思えます。

ちなみにですけれども、右下の箱に書いてございますが、グラフの紫線の勾配が5cからの平均的な隆起速度になるわけですが、大体1,000年当たり0.7mでございます。詳細は補足説明資料に示しておりますが、この地域の隆起速度に関する知見とも整合したスピードでございます。

次、400ページですが、MIS5eと5c、その二つのうち、静水環境にあったのはどちらかという絞り込みをしております。まず5eですけれども、極近傍のBF1地点で標高60m付近まで古谷泥層が確認されています。高海面期の海水準はBF4地点の泥層表層よりもさらに上方、低くても標高60m付近にございまして、BF4地点の基盤面付近は潮汐や波浪の影響を受けにくい静水環境であったと考えられます。

一方で、5cですが、標高50m付近において笠名礫層相当の段丘面がございまして、高海面期でも海水準はBF4地点の泥層表層付近にありまして、基盤面付近は潮汐、それから波浪の営力下であって、静水環境ではなかったと考えられます。

ということで、5eと5cのうち、BF4地点は静水環境にあったのは5eだというふうに評価をしております。

401ページ。BF4地点の極近傍で確認しております5cの堆積物を示しております。3地点ございますが、主に粗砂を基質とする礫質堆積物として、営力下でたまったような層相でございまして、BF4地点の泥層とは異なっているというものです。ここで示しております露頭の詳細は補足説明資料に記載してございます。

402ページ。まとめですが、ごく近傍の地形・地質から考えると、BF4地点の泥層が堆積

するような海水が入ってくる環境、流れの少ない静かな環境というのは5eしかないということで、青箱、BF4地点の泥層が堆積するような環境にBF4地点が置かれていたのはMIS5eだという評価をしております。

一番下の箱ですが、ここまではあくまで高さ方向の検討、海水面との高さ関係を説明してはしましたが、平面的に見てやってもこの関係は支持されることを確認しております。

403ページですが、まずMIS5eの環境を平面的に見ております。左側の図面が相良層と古谷泥層の境界面から作成したMIS5eの古谷泥層堆積直前の古地形になります。等高線で示しています。BF4地点は古谷泥層の分布するBF1地点と同じ谷に位置してありまして、MIS5eに同じように海成の泥層が堆積できる環境にあったと言えます。

次、404ページですが、今度はMIS5cの環境です。BF4地点極近傍の地形を見てやると、当時の海岸線、現在の5c堆積物が確認できている緑のラインにあったと推定されまして、BF4地点はその海食崖の裏、陸側100mのところに位置しております。距離がございまして、MIS5cには海成泥層がたまり得る環境にはなかったと考えられます。

このように、平面的にMIS5e、MIS5c環境のどちらを見てやっても、5eにしかBF4地点に泥はたまり得ないということを確認しております。

次、405ページ。続いてですが、BF4地点の泥層は対比により古谷泥層に相当するののかという観点で、古谷泥層との対比に基づく評価を行っておりますので、そちらを説明します。

406ページ、概要ですが、先ほど堆積環境と地形からは5eだという説明をしましたが、ここではMIS5eの牧ノ原面、これを上面とする牧ノ原段丘堆積物最下位層の泥質堆積物の古谷泥層、これを層相試料分析結果の対比を行ってまいります。

407ページ。対比地点ですけれども、模式的な地点として、上位に火山灰層が確認できている比木2地点、BF4地点に一番近い地点としてBF1地点、この2地点を選定しております。両地点の調査結果は補足説明資料に記載をしております。

408ページが3地点の位置関係になります。

409ページ。各地点の泥層の基底面標高を見てやると、南に向かって緩やかに低下しております。文献で示されている内容とも調和的な標高関係でございます。

410ページ。こちらは対比対象とした層準でございます。BF4地点の泥層というのは標高50m程度の基底付近に円～扁平礫を含んでありまして、層厚は1m程度でございます。比木2地点、それからBF1地点の古谷泥層も標高50m～60mの基底付近に円～扁平礫を含んでいるということで、これらのことから比木2、BF1地点における基底付近の層準を対比対象とし

ております。

なお、二つ目の箱になります。花粉分析結果から、比木2地点の基底付近がBF1地点の基底付近に対比できることを確認いたしております。

412ページをお願いします。まず、層相の対比です。下の箱になりますが、BF4地点の泥層とBF1地点の古谷泥層は、ともに塊状無層理のシルト～粘土で成っておりまして、層相は類似しております。比木2地点の古谷泥層というのは砂・シルトの互層でして、これはBF4地点の泥層とは異なります。

ただ、古谷泥層、層相が地域により著しく異なると言われております。ただ、近くにおいては容易に追跡し得るといっても言われておりまして、3地点の関係というのはその内容に合致するものです。地点間の層相の差異というのは局所的な堆積環境の違いによるものというふうに考えております。

次、413ページ。基底礫の形状を比較しております。いずれの地点でも礫の球形度は0.7程度でして、同様の傾向でございます。なお、前回会合でBF1地点のサンプル数をそろえるよう指摘いただきましたが、BF1地点の追加調査として表に赤字で示すように、サンプル数をほかの地点と同程度まで増やした分析をしております。他地点と同じような結果が得られることを確認しております。追加分のデータとしては、データ集に掲載をしております。

414ページ。今度は礫種で比べております。3地点とも礫種構成としては類似しておりまして、1%程度変成岩、火成岩が入っているという点も同じでございます。

416ページ。続いて、ここからは試料分析を対比していきます。

417ページ。まず花粉ですが、BF1地点と比木2地点の花粉分析結果をこちらでは示しておりまして、BF4地点で確認できている種を赤で囲っております。BF1地点と比木2地点、針葉樹、それからハンノキが特徴的で、これで両者の対比ができています。BF4地点は花粉の検出量としては少なかったのですが、少ないながらもですね、比木2地点とBF1地点と同じ花粉が確認できております。

418ページ。火山灰・微化石分析の結果です。まず火山灰は比木2もBF1もBF4地点と同じくほとんどガラスや重鉱物というのは確認できませんでした。微化石ですが、BF4地点で確認できている放散虫、これはほかの2地点でも大体同じ程度確認できております。

BF4地点で確認できなかった珪藻、有孔虫というのが比木2、それからBF1で若干確認ができております。花粉を含めですね、珪藻、有孔虫などほかの地点に比べてBF4地点で化

石が出にくい傾向がございますが、BF4地点というのが表層付近の露頭ですので、風化を受けやすい環境にあることが要因だと考えております。

419ページ。次はざくろ石の分析結果です。これも比木2、BF1どちらからもBF4地点と同様にMn成分に富むものが確認できています。

次の420ページ以降は前回からお示ししている分析結果です。420ページが粒度、密度。421ページが含有鉱物。これらは3地点で類似することを確認しております。

422ページは、古地磁気です。3地点とも同じ方向を向いていることを確認しています。この古地磁気の分析結果ですけれども、前回まで示しておりました資料に誤記がございました。比木2地点、一番右の列に磁化強度の値を従来資料では10のマイナス6乗といずれのデータも掲載しておりましたが、正しくは全て10のマイナス3乗でございました。今回の資料で修正をしております。

次、424ページですが、こちら帯磁率・硬度の測定結果です。こちらも3地点で類似することを確認しています。

425ページ。試料分析結果による対比のまとめです。花粉、珪藻化石、有孔虫化石の産出状況に一部差異はありますが、著しく分析結果が異なる地点というのはございません。BF4地点の泥層の堆積環境を特定するに当たりまして、放散虫化石、それからざくろ石というのが有力な証拠でしたけれども、それは比木2地点、BF1地点の古谷泥層でも検出できております。

426ページ。古谷泥層との対比による年代評価のまとめです。層相はBF1地点とBF4地点で類似しております。比木2地点とは異なりますが、これは文献とも合致した内容だというもの。それから、礫形状、礫種は3地点で同じであることを確認しております。

また、試料分析の結果、放散虫とざくろ石、これも3地点共通で確認できておりますので、結論としてBF4地点の泥層は古谷泥層に対比されるという評価をしております。従来、層相以外ですと、粒度・密度、古地磁気、これらの類似性から説明していた内容を放散虫やざくろ石といった追加分析の内容についても3地点で共通することを確認したというものでございます。

427ページ。泥層の堆積年代評価のまとめです。①極近傍の地形・地質に基づく評価、②古谷泥層との対比に基づく評価、この双方から堆積年代はMIS5eであると考えられますので、青い箱、BF4地点の泥層の堆積年代はMIS5e、約12～13万年前であるという判断をしております。

その下の箱ですが、この評価を受けまして、BF4地点、それから比木2地点、BF1地点の堆積環境の変遷を考察しております。補足説明資料にその内容をまとめておりますので、また御確認いただければと思います。

428ページ。H-9断層の最新活動時期をまとめております。断層を覆う泥層の堆積年代からH-9断層は約12～13万年前以降活動していないものという判断をしております。

長くなりましたが、以上がコメントNo.97への回答でございます。追加調査結果を踏まえ、従来評価を補強する形で資料の構成も見直しております。

ここまで追加調査が関係したコメント四つ、それへの回答を説明いたしましたが、残り五つコメントがございます。その回答資料への反映状況を引き続き説明いたします。

まず、コメントNo.90ですが、H断層系の観察記録をより丁寧に行うようにとの御指摘でした。具体的にはですね、例えば資料の151ページをお願いします。H-1断層のCT画像です。大半の断層は、断層面に対応する構造が黒く低密度化しているのに対しまして、166ページ、こちらはH-5断層ですけれども、このように資料によっては白く高密度化しているものがございます。従来、周辺母岩と密度が異なると一くくりに表現をしておりましたが、今回、低密度、高密度きちんと書き分けた上でその要因の考察をしております。

それが204ページでございます。左の表、基本的に断層部は低密度なんですけれども、赤字の断層は高密度でCT画像が見えると。その要因ですけれども、撮影時の資料の状況でございます。高密度で写った資料というのは全て乾燥させて樹脂含浸処理を行ったものを撮影しておりまして、初生的には母岩よりも乾燥による体積変化を起こしやすい密度の低い状態、ほかの断層と同じであったと考えております。

また、薄片観察記録に関しても、記載の充実に関するコメントをいただいております。具体的には169ページになりますが、こちらはH-5断層の薄片写真です。細粒物質と母岩の境界が不明瞭ですとか、せん断構造がないという記載をしておりましたが、そもそもこの写真は単ニコル、直交ニコルどちらを見て言っている内容なのかというのを丁寧に書くとともに、直交ニコルで見えている淡い黄色の領域が何なのかということについても追加しております。この部分、粘土鉱物に対応しております、これはこの資料に限った話ではなくて、全ての断層資料でも共通して確認ができております。

次、205ページになりますが、薄片写真に関しまして、また別の観点の御指摘をいただいております。先ほど御説明したH-5断層の薄片写真、この表でいいますと左の表の一番左の列と一列飛ばして3列目に載せております。これが前回資料でお示ししていた写真

です。これらだけほかの断層と見え方、色調が違うという御指摘でした。

ほかの断層、例えば右にH-7断層を示しておりますが、H-5断層だけ少し雰囲気が違うと。その要因ですけれども、撮影用のスキャナが異なるのが要因でございます。H-5断層もほかの断層と同じようなスキャナで撮影すると、同じような色調で写ることを確認しております。

なお、この写真ですけれども、あくまで審査資料用に薄片の全体像をお示しするものということで撮影をしておりますので、観察自体は顕微鏡をのぞいて行っておりますので、評価内容に影響するものではございません。

以上、コメントNo. 90を踏まえまして、こういった記載の適正化、追加の考察を行っております。

続いてのコメントですが、289ページをお願いします。このスライドですけれども、調査結果を基にここから先にH断層系は分布しないという説明をしております。コメントNo. 95になりますが、分布範囲なのか、それとも分布しない範囲なのかということで、説明内容に誤解がないよう記載を適正化するよう指摘いただいております。本スライド下線部で直した箇所を示しておりますが、このスライドは分布しない範囲を示しておりますので、こういった形で関連スライドを修正しております。

その上でですね、次の290ページになりますが、H断層系が分布し得る範囲として、最大限見積もってこの範囲にH断層系が分布し得るという範囲を今回スライド1枚追加させていただきました。これがコメントNo. 95を受けた修正でございます。

続いて、300ページをお願いします。コメントNo. 96への回答になります。H断層系ですけれども、その形態の類似性、後方回転を伴っていると、こういった特徴から、断層ブロックの回転運動に伴って全ての断層が一体となって活動したと評価をしております。

その上で、303ページ。同時に活動するとされているdomino faultsとも特徴が一致していることも一体活動の根拠としておりました。御指摘ですけれども、このdomino faultsに関して、浜岡と同様の堆積場の事例があれば資料へも追加して、既往知見からも裏づけた説明を行うことというものでした。

事例の確認結果が次の304ページになりますが、Moore et al. (2015)で示されている熊野海盆の正断層群が浜岡と同じような前弧海盆堆積物中の断層でございまして、形態的特徴もdomino faultsと一致しておりますので、これを事例として整理をしております。

以上がコメントNo. 96への回答です。

あと、コメントNo. でいいますと92と94、この二つが残っておりますので、資料を変わ
りまして資料2-2、補足説明資料で説明いたします。

資料2-2の13ページをお願いします。まず、コメントNo. 92です。深部の断層について、
一次データである柱状図の記載を解釈によって変更するのであれば、スケッチなどを用い
た詳細な検討内容を示すことという御指摘。

17ページになりますが、こちら左にH断層系としているもののスケッチ、右に御指摘を
いただいております深部の断層のスケッチを示しております。まず左、H断層系では、
高角な断層に伴う流動的な変形構造というのが認められますが、右側の深部の断層、これ
は柱状図には地層混合体と記載はあるものの、層理面に顕著な乱れはなくて、健岩部と同
様に堆積時の形状を保存していることを確認しております。それはスケッチとともに解釈
を示させていただきました。こういった違いをもってですね、一次データからの見直しを
行っております。

ほかの深部の断層についても同様なスケッチ解釈を追加しております。以上がコメント
No. 92への回答です。

最後、コメントNO. 94、33ページをお願いします。36H01断層とH断層系の関係について
の御指摘でした。34ページ、36H01断層ですが、現存はしませんが、敷地東方約3.5kmに露
頭がございました。性状から未固結～半固結状態地盤において形成されたと考えられまし
て、この点においてH断層系と類似をしております。

35ページ。この36H01断層が認められる地層ですけれども、敷地の相良層よりもさらに
下位の泥岩層でして、この層位関係を考慮すれば、地盤が未固結～半固結状態にあった期
間というのはH断層系の母岩の相良層とは異なりますので、両者の形成時期は異なって、
互いに連続する断層ではないと考えております。

36ページ。H断層系の活動性評価におけるこの断層の位置づけでございますが、御前崎
地域の新第三系、それから東西圧縮地域での南北方向の引っ張り場、それから未固結～半
固結状態地盤、こういった地質学的場という観点では、これで地質学的場が形成された
という点においてはH断層系と共通しますので、申請時においては御前崎地域がこのような
地質学的場にあった時代を特定することがH断層系の活動性評価に資すると考えまして、
申請書に記載をしております。

ですが、現在ですね、H断層系の活動性評価に当たっては、36H01断層というのは直接用
いておらず、H断層系はH-9断層の活動性をもって評価するとしておりますので、申請時か

ら位置づけが変わっているというものでございます。

以上がコメントNo.94への回答になります。

以上、前回いただいたコメント九つへの回答を説明させていただきました。説明を終わります。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。どなたからでもどうぞ。

佐口さん。

○佐口審査官 規制庁地震・津波審査部門の佐口です。

御説明ありがとうございました。まず私のほうからはですね、このH断層系の活動性評価全体を通してですね、大きく2点コメントさせていただきたいと思います。

まず、資料2-1の6ページのほうをお願いできますでしょうか。ありがとうございます。前回会合で、このH断層系の活動性評価ですね、これがいずれのH断層であってもH断層全体の活動時期を代表できるのかということと、それからH断層全体の活動性評価をこのH-9断層の活動性評価をもって代表できるというところに対して、その論理構成の一つとしてまずH-8断層、これがまずデータがほとんどなくて、当然H-8断層というのはこのH断層系の一端を担うものであると。それから、あと実際に活動性評価を行うというところが、H-9断層でもこのBF4地点というところで活動性評価を行っているので、それらのデータ、つまり、H断層であったり実際の活動性評価を行うBF4地点のH-9断層がほかのH断層と全く違うような例えば活動をしているとか、そういうことがないようにデータを拡充をして、その辺りを確認をさせていただきということで追加でデータを取得していただくように求めたと。

これに対して今回、この6ページ以降で、H-8断層ですとか、それからH-9断層、これの追加のデータの取得をしていただいて、その結果が283ページですかね、今日御説明ありましたけれども、ここで、H断層系の、今回H-8ですとか当然H-9の追加も含めてなんですけれども、全てのH断層系が同じ分布ですとか形態、それから性状なんかを示しているということがきちんとデータから示されていて、こういったデータというのは結局この後の例えば295ページ以降にあるようなH断層系の活動機構であったりですとか、それから311ページ以降ですか、であるような形成時期の関係とかですね、それから最後、321ページ以降にある再活動とか、こういった有無を評価する元となるデータということもあって、こういったものが先ほども申し上げましたように、ちゃんと全てのH断層系で類似をしているということが示されましたので、したがって、そのまとめとして330ページにあるよう

に、これまでも求めておりますいずれのH断層であってもH断層全体の活動時期を代表できるということと、それからH断層全体の活動性評価をH-9断層の活動性評価をもって代表できるということについては、今回それに資するようなデータ拡充がなされて、説明性も向上したと考えております。

ただし、実際の説明性は向上しましたけども、実際の評価の妥当性については、今後現地でやっぱり直接ボーリングコアですとかそういったものの観察等によって確認をさせていただきたいと考えています。

それで、今後少し現地で確認をさせていただきたいと今申し上げましたけれども、それに当たって、幾つかちょっとデータの整理をお願いしたいので、今後、時期は別として、現地調査までにはちょっと整理をしていただきたいということを2点ほどちょっと申し上げます。

まず、1点目ですけれども、今回の調査結果を含めて、これまでに調査したH断層ですね、のボーリングデータ、こういったものを、これまでボーリングデータは当然柱状図とか示していただいていますけれども、要は断層ごとに、例えばH1断層だったらこのボーリングで確認できていると。H5断層だったらこういう形で幾つかボーリングがあると思うんですけど、そういったものが確認できていて、しかも多分、落差って重要だと思うんですけど、その落差というのを多分凝灰岩層というもので確認をされていて、そういうところも含めて、一度断層ごとに、H1、H2、H3とかというそういう断層ごとに一度そのボーリングデータを整理をしていただいて、当然ここに断層面があります、ここから凝灰岩層がありますといった、そういったコアの写真なんかもつけていただいて、一度資料集としてまとめていただきたいというのがまず1点目のお願いです。

それから、2点目なんですけれども、ちょっとこの資料2-1の98ページをお願いしていいですか。ありがとうございます。これ、反射法地震探査の結果と、それからこれまで示されているようなH系の分布の対比といいますか、解釈といいますか、そういったものを示しているんですけども、この前に当然地質断面図、このH断層の分布を含めたものもあって、それをずっと見ていくと、今の98ページに対応するような、こういったいわゆるここでは一連の陸域のH1からH-9まであるんですけど、そういったちょっと断面図がやっぱり見当たらずで、それはこれまでの会合でもちょっと一括でちゃんと示せるような断面図を示してくださいというコメントもしていますので、そこはちょっと一括で示していただきたいというのと、今ちょっと今回の追加調査も反映させた結果として、96ページとかに

反映しましたよということで、断面図が書かれているんですけど、その一方で、同じような南北測線で93ページにあるんですけど、これ一部投影といいますか、使っているボーリングのデータって同じだと思うんですけども、96ページの例えば左の7、8、9というところと93ページの右側の7、8、9、こういったところの断層の分布だったり凝灰岩層の分布だったりというのが今ちょっと整合していないような状態にあるので、こういうところはきちんと整合した形で示していただきたいと。

すみません。今2点ほどお願いをしたんですけど、ちょっとその辺りよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力の中川でございます。

今いただきました二つの項目、まずはコア写真をしっかり各断層ごとに整理する。それから、地質の断面図を全体としてしっかり分かるような整合の取れたものにすると。その作業については、至急取りかかって作成をしたいと思います。

そして、その先に、やっぱり今、佐口さんのほうからもありましたけれども、ぜひ現地のほうを見ていただいて、その中でH断層系の活動性評価に資することをしっかり確認いただいて、議論を深めさせていただければと思いますので、その前提となる二つの作業は至急進めるようにさせていただきます。

○佐口審査官 規制庁の佐口です。

じゃあ、その点よろしくお願いいたします。

引き続きちょっと、先ほど大きく2点と申し上げましたけども、この2点目についてちょっと確認というか、コメントをさせていただきたいと思います。

同じ資料2-1の17ページをお願いします。ありがとうございます。2点目に関しては、このH-9断層の上載地層、特にBF4地点の泥層ですね、いわゆる上載地層法というもので評価するに当たって用いるこの泥層の堆積年代について、少しコメントを、堆積年代の評価ですね、これについて少しコメントをさせていただきたいと思います。

今日、17ページとかその次の18ページでも御説明あったんですけども、今回いろいろ追加で調査等をしていただいたんですけども、やはりこのBF4地点の泥層については、やっぱり直接的な堆積年代指標は得られなかったという御説明だったと思います。それで、ただこの浜岡の敷地の近傍から周辺にかけては、いわゆるMIS5eの古谷泥層とされてい

る地層というのは既往の文献では当然示されているというものです、やっぱりこの御説明でBF4地点の泥層については確実に古谷泥層相当層、つまり12～13万年前より古い地層であるということがやはりまだ十分な物証をもって示されていない状況にあるのかなと考えています。

それで、同じ資料の25ページにあるんですけども、こういった追加調査も踏まえた上で堆積年代の評価をどうするかというところで、このページ、最初に御説明をしていただいているんですけども、やはりこの上載地層法を用いたH断層系の活動性評価に当たっては、このBF4地点の泥層ですね、これがやはり確実に古谷泥層に対比されるのかというところがやはり肝腎で、そのためにもこの泥層というのが古谷泥層に対比できることをきちんと立証される必要があるということを以前から申し上げているところです。

じゃあその層相であったり、それから周辺の段丘面との対比、いろいろ今回していただきましたけれども、やはりまだ現在の説明では十分じゃなくて、この泥層がですね、古谷泥層に相当するMIS5eの段丘堆積物であるということをまだちょっと説明し切れていないので、この点についてやはり十分に今後ですね、説明していただく必要があるというふうに考えています。

したがって、地形・地質ですとか、それから層相の観点から、やはりこのBF4地点の泥層というのがきちんと12～13万年前より新しい地層ではないという説明がちゃんとされているのかとかですね、つまりこの地形・地質的観点からBF4地点に海成層が堆積し得たMIS5cか、もしくはMIS5eですね、このうちで特にBF4地点の泥層というのはMIS5cではなくて、MIS5eの段丘堆積物とちゃんと評価できるという根拠が十分かどうかというまず一つ目と、それから二つ目として、それがきちんとした物証をもって説明がなされているかということですね。つまりこのBF4地点の泥層がその層相から堆積環境も含めて古谷泥層に相当する堆積物であるということがきちんと物証をもって言えているかと、説明できているかと。この大きく二つ申し上げましたけど、この観点でこの後少し別の担当者から確認と、それからコメントをさせていただきたいと思います。

私からは以上で、コメントですので特に返答は必要ありません。

以上です。

○石渡委員 それでは、ほかにございますか。

どうぞ、海田さん。

○海田審査官 原子力規制庁の海田です。

じゃあ私のほうから、今ほど佐口のほうから発言のあったBF4地点の泥の堆積年代に関して、何点か確認と、あと指摘等をさせていただきたいと思います。

まずは、資料でいきますと、2-1の397ページをお願いします。ここに397ページに検討の流れということで、これは大きく二つある中の極近傍の地形・地質に基づくBF4地点の泥層の堆積年代評価というところの流れが書いてあると。まず一番上のところにBF4地点の泥層は、海水が流入する静水環境下で堆積したと考えられるという、その観察事実があった上で、その以降に下に矢印、フローがありますように、こういった流れで検討されているというところが示されていると。一番上の海水流入の流入する静水環境、この点はまたちょっと後ほど確認はさせていただくんですけども、まずはこの下のオレンジ色のこのフローの流れのところで確認をさせていただきたいと思っています。

この一番上からBF4地点の極近傍の地形面の対比、その次に海成層が堆積し得た時代についての検討ということで、この2番目のところに関連するんだと思うんですけども、399ページをお願いします。これ先ほども御説明のあったページなんですけれども、海水準変動とこの辺りの隆起量等を考慮したら、ここのMIS5cよりも後には海成層というのがたまることはないでしょうということで、海成層が堆積し得たという、BF4地点のところに海成層が堆積し得たというのはMIS5cもしくは5eではないかと、高海面期ではないかということの御説明があるということで、この点につきましてははですね、5cか5eであろうということにつきましては、そちらの考えというのは理解できるところかなと考えています。

というのは、この黒い線というのは紫の線より下にしかないということで、5cか5eというところは、ここはよろしいかなと思っていますけれども、結局、その5cか5eかどっちかというところが分かれ目になってくるということですが、その5cなのか5eなのかというところの評価について、そこについてちょっと何点か確認をしたいと思います。

今、399ページで、まずはですね、このMIS5cか5eかというところで、そのページ以降に笠名層、MIS5cという笠名層ということで、この資料で例えば401ページに笠名礫層、これはMIS5cの笠名礫層ということで、これではないんですよと、MIS5cの時代のものではないんですよというところで説明されているので、笠名礫層とどう違うのかということ、笠名礫層との違いがどう説明されているかということが重要かなとも考えていますので、その観点でまず何点か指摘したいと思います。

例えば、まず1点目ですけど、398ページをお願いします。これ、BF4地点、左側の平面

図のところにBF4地点があって、その周りにST1、T11、BF2、このBF4というの以外は笠名層、笠名面というのが分布が書いてあるかなというふうに考えています。

ただですね、これ敷地の極近傍のところに笠名面がありますよという説明があるだけで、ちょっと全体的な広がりや笠名面というのが一体どうなっているのかというのがちょっと分からない状況です。

40ページをお願いします。もうちょっと広い範囲で見たときに、笠名面というのは一体どこにあるのかなというところも、ここもうちょっと広い範囲の図で確認したんですが、やっぱり笠名面相当と書いてあるこの朱色のものはですね、敷地の極近傍にしか書いてなくて、ほかのところには全然ないわけですね。

先ほどの398ページに戻っていただければ。ここの398ページに笠名層、笠名面というのは高さの違いをもって御前崎面というのよりは高いところにあるし、50mぐらいで、牧ノ原面というのよりは低いということで、ここのところで比較で笠名層だということが説明はされているんですけども、特段先ほど申し上げたように、この敷地の近傍には事業者さんとしてはここに書いてあるんですけども、文献で笠名層とか笠名面というのは書いていないわけですね。そういうことで、もうちょっとこれは文献等も整理した上で、笠名面の認定がちゃんとしているとか、その層相の説明を拡充していただきたいなと思っています。

文献でどこに書いてあるかというのと、例えば31ページ、これは小さいんですけども、この図で言うともっと離れた今、「背斜軸（地頭方背斜）」と書いてある四角の枠があるんですけど、その辺りの朱色のところが笠名面、笠名層で、文献だとこの辺りには書いてあるけれども、赤い点線で書いてある敷地の辺りには笠名面というのは特に、これは笠名層なんですけれども、そういった地層は書いていないので、こういったところから広域的に見て、どうつながってきているのかとか、そういったところをちゃんと整理していただきたいなと思います。

文献で整理されている笠名面、笠名層というところがどういうものかとか、そういった情報も示していただいて、ここの近くに敷地近傍まで笠名面というのがどう認定されて、それがつながって、そこに笠名面、笠名層を認定するのが妥当なんだというところをもう少し根拠をもって示していただきたいと思っています。

今、補足説明資料に、各地点の笠名面の礫層の状況は示してあるんですけども、もうちょっと広域的にこういったところから引っ張ってきていただきたいというところが趣旨

です。それが笠名面、笠名層のまず1点で、笠名面、笠名層との比較に関してもう1点、今ちょうどここに出ている図の、ちょっと拡大しないと分からないと思うんですけども、浜岡原子力発電所と書いてある赤い破線の丸の中に——ありがとうございます——それでもなかなか分かりづらいと思うんですが、東西に突っ切っていくようなこの道路があります。道路のちょっとこの上の辺りに青色の何ていうか地層の分布が書いてありまして、それはこの画面だとなかなか分からないんですけど、拡大するとfというのが書いてあって、これは先ほど来ちょっと議論になっている古谷泥層がここにありますよと。この地質調査所の図幅の地質図には書いてあるということです。

ただですね、その地点というのが今ほど来ちょっと確認しています中部電力のほうの資料では398ページに戻っていただくと、今ほど来の青い古谷層と書いてあるのがこのBF2地点、つまり笠名層という2万年ぐらい違う、新しい地層を事業者のこの資料では書いてあると。そういったところで先ほどもちょっと申し上げたんですけど、笠名面、笠名層のそもそもの認定が文献と照らしてちょっと食い違いもあるようなところもあったりとかして、その点はしっかり確認したいと思っています。ですので、これが笠名面、笠名層ではなくて古谷泥層ということになれば、ちょっと今の事業者の筋立てというのがちょっと論理展開も少しまた変わってくるというか、崩れてくるということにもなりますので、この辺、ここの辺りの状況をいま一度古谷泥層というのが文献で書かれているんですけども、実際にあったのかなかったのかとか、状況をまた改めて、既に調査されているかもしれませんが、状況を示していただきたいということです。

文献ではすごい島のような形でぼつんと書かれているので、筆の勢いで書いたというよりも、そこにあると認定したから、あえてああいう形で記載していると思いますので、当時、当然、大昔の地質図なので、今あるかどうかというのはちょっと分からないんですけども、そこにあるということと文献との整合性というところで、その情報は示していただきたいということをお願いします。

そして、今ほど申し上げたように、文献等との笠名面の対比とか、実際の地質、敷地近傍の笠名面との分布等を示していただいた上で、その上でBF4の泥層がMIS5cの笠名面、笠名層と違うということであれば、どういったところが違うというところとかをしっかりと示していただきたいと。具体的にどういう違いがあって、どう識別できるのかというところをしっかりと対比した上で示していただきたいと考えています。その点をよろしくお願ひします。

あと1点、補足になるんですけども、この資料ではちょっとどこを見ても出てこないかとは思いますが、去年の12月、津波の審査の中で敷地内のボーリングで、結構、高い標高のところに泥の層があるというような柱状図とかコア写真とかを見るとありました。

ということで、当時、海の中ではなくても、海よりも高いところにある程度、泥層とかシルト層みたいなのがたまっているというような御説明もありましたので、結局、MIS5c、MIS5eではなくても、それよりももっと新しいものではないということも、陸でもたまり得るようなものかもしれないということになると、そこは、また今の泥層が海成で静穏な環境というところとまた違ってくることになるかと思っておりますので、そういったものではないという、もっともっと新しいような陸でできたような泥、シルトではないというところの確認もしていきたいと思っておりますので、津波のときの柱状図、ちょっと今手元にないのでなかなか言葉だけにはなってしまうんですけども、そういったものとの比較をよろしくお願いします。

イベント堆積物ではなくて、イベント堆積物が挟まっているような上下のシルトとか泥とか、そういったものとの違いということでイメージしておりますので、よろしく申し上げます。

取りあえず、笠名層との比較というところで、今ほどなんですけれども、よろしいでしょうか。

○石渡委員　じゃあ、取りあえず、笠名層についてですね。いかがでしょうか。

どうぞ。

○中部電力（森本）　中部電力の森本でございます。

今ほど海田さんからいただいた御指摘は、まず、我々、BF4地点の東側に5cの堆積物があるという評価をしておりますが、まず、その5cなのかというところを、まずデータを一つ拡充しなさいという御指摘と、その拡充した、説明性を上げた上で、BF4地点で確認できている古谷泥層との違いを説明しなさいということで承りました。

ちょっと今、三つほどコメントをいただきましたが、現状、我々どういった評価、どういった考えをしているのかというところだけ少し説明させていただきたいと思っております。

まず一つ目の笠名面、なぜBF4地点の東に笠名面、笠名段丘堆積物だと言っているかと言いますと、398ページになりますが、今、こちら、先ほど海田さんのほうからは文献と比較して、もう少し丁寧という御指摘もいただいております。今、こちらの真ん中辺り

の表で御前崎地域の段丘面堆積物って、これぐらいの高度にあるんだという、BF4地点のごく近傍で確認できている段丘面と対比させるような形で記載をしております。

文献、右側ですけれども、大体、牧之原面、MIS5eの地形面になりますけれども、そこから30m、20m下がったところに笠名面というのがあるということで言われております。その下に御前崎面があると、こういった3段の構成があった上で、じゃあ敷地周りを見てやるとどうかということで、先ほど海田さんのほうからも少し御指摘をいただきましたが、40ページ、先ほど海田さんからは、こちらの図で見ると笠名面と言っているものは、BF4の周りで言っているものしかなくてという御指摘をいただいております。笠名面については、まさにそのとおりなんですけれども、もう一つ5eの堆積物ということで、牧之原面を見てやると、左の図、広域な地形面図ですけれども、敷地の北側に立派な面として大きい面が確認できております。

その標高が、次のページに表で示しておりますけれども、大体低いところで80mぐらいということで、3段の、御前崎地域の3段段丘面の標高差を踏まえれば、BF4の周りに笠名面というのが来ていてもおかしくなくて、その位置にちゃんと礫層を確認しているというのが、今確認、ということをもって、今、我々はこれを笠名面だという評価をしております。

もし、その辺、文献の記載がどうで、広域で追ってきたときに、こういう関係、標高関係なんだということが少し読みにくいところもあるかと思っておりますので、そのあたりは一度整理して説明させていただきたいと思っております。それが1点目。

古谷泥層、2点目が図幅で書かれている、御指摘いただいたのが何ページでしたっけ。31ページ、失礼しました。31ページで御指摘いただきました図幅で書かれている北側の古谷泥層の地点ですが、ここ、我々もここに古谷泥層の凡例、色が塗られているというところは把握しております、その辺も調査を行っております。ただ、泥層としては確認できていないというものでございます。

この近くが、海田さんからも御指摘いただきましたが、BF2地点と言っているところです。401ページが、その辺り、ちょっと平面図も小さいですが、お示ししながら御説明できるかなと思っておりますが、右上の平面図、右下の辺りにBF2地点というところがございます。ここで確認できているのが立派な礫層ですので、我々は、これは古谷泥層ではなくて笠名礫層だと、5cの堆積物だという評価をしております。

先ほど海田さんからは、ここが古谷泥層だという解釈があれば、この付近に古谷泥層が

分布しているんだということであれば、ちょっと我々のロジックが崩れるんじゃないかということでしたけれども、この平面図、段差図になっていて標高関係多少お分かりいただけるかと思いますが、BF2地点、礫層がたまっているのは、この辺りで言いますと一番高いところで礫層を確認しておりますので、仮にこの辺りに泥層があったとしても、礫層よりも下位、下部に当たりますので、そこで、何か我々の今までの説明が違ってくということはないというふうに考えております。

また、ここで泥層を探したけどなかったですとか、そういったところはしっかり確認しておりますので、その辺の観察内容も含めて、また御説明させていただきたいと思っております。

三つ目ですけれども、いただいていたのが津波堆積物でいっているような、津波堆積物の調査をしているような泥層との関係について御指摘いただきました。ちょっと資料として、それに特化したものではないんですけれども、48ページをお願いします。

先ほど標高が比較的高いところだというお話もありましたが、この48ページですね。少し縮尺があれなんですけど、B-B' 断面の右側のほうに青い層でAmという、凡例で言いますと沖積層（山地部）といっているところで津波堆積物の調査をやっております。この標高、割と高めのところという御指摘もありましたが、標高で言うと、大体、泥層が分布しているところというのは20mとか30mのところでした、一方でBF4地点、標高50mのところでございます。高いとはいえ、多少違いはございますので、そのあたりもまた資料化して違いを丁寧に説明させていただきたいと思っております。

御指摘に関して、ちょっと、先ほど海田さんがおっしゃっていたこととの関係を確認させていただきたいと思えます。

先ほど、399ページでBF4地点に泥がたまる、要は、海がついた状態、海がつく状態でしかたまり得ない泥がたまるというのは、5cか5eかというところは、分かったというふうにもお話を伺っていたんですが、一方で、先ほどもっと新しい時代の泥、この表でいうと津波堆積物の評価をしている泥というのは、カーボン40とかをやっていると、大体6,000年前ぐらいの泥になるんですけれども、この表でいうと、グラフでいうと、本当の左端のような泥になります。その泥と比較するところの、しなさいという御指摘が三つ目の御指摘かと思えますけれども、そこと先ほど5cか5eかは理解したというところの関係をちょっと教えていただけないでしょうか。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 海田です。

今、この399ページで分かりましたというのは、海成の堆積物であれば、こういったところの5cか5e、この範囲であればいいですよということ、分かりましたということなんですけれども、先ほどの津波堆積物で見つかったような泥、敷地の中で見つかったあれそのものとは言わないけれども、海から離れたところの高い標高のところにBF4の泥層と見た目、似たような泥とかシルトがたまっているという状況というのは、この敷地の中で確認されているということで、あの泥自体が海成なのか陸成なのかというところはあるんですけれども、海成ならばというところもありますし、とにかく高いところに泥層があると、そういったものと違うんだというところを示していただきたいということです。

このグラフでいくと、これ、全然、今こうじゃないかというわけじゃないんですけれども、5aだって、この近くの結構上のほうまでやってきていて、その当時の少し高いところの陸のちょっと高いところにたまった泥と。もし海であれば別なんですけれども、陸成のものだったら、そういったこともあるので、そういったところとの違いをちゃんと示してほしいということです。

よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

ちょっとすみません、混乱しているのですが、イベント堆積物としてお示ししているものがちゃんと陸成か海成かを確認した上で、これが陸成であるよということを御説明できれば、当然、今のBF4地点の海成とは違うものですよということを御主張で説明できるかと思います。そういう考えでよろしいのでしょうか。

今のお話ですと、BF4が陸成ではないかということを最後、海田さんが言われたんですけど、そこは、今回、物証をもって海成であろうというところは御説明させていただいていますので、そこに疑義があるというより、今日、今お話しいただいたところでいくと、やっぱり5cか5eかというところのより確からしい根拠というふうに承ったとおっしゃるんですけど、BF4が海成であるというところにもまだ疑義があるというお話なんですか。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 海田です。

そうです。冒頭申し上げたんですけれども、397ページの一番上の青い四角のところ、

これについては、後ほどコメントしますということで、海水が流入する静水環境下のものかどうかという、397ページ、そういったところも後ほどコメントしたいと思いますので、海成か陸成かというところの違いが敷地内の高標高部に見つかっている泥とは違うんですよというところがあれば、そういったところも示していただきたいし、いずれにしても、海成の堆積物が5cか5eかというところは分かったけれども、それより新しいものではないというところも示していただきたいという、そういった趣旨です。

よろしいでしょうか。

○石渡委員 先のほうでまた議論があるということですので、ここはちょっと先へ進んだほうが良いと思います。

ほかにございますか。続けていきますか。

海田さん。

○海田審査官 海田です。

じゃあ引き続き、私のほうから確認をさせていただきます。

この今出ています397ページのところで、BF4地点に海成層が堆積し得た時代についての検討というところで、もう一点、確認をしたいと思います。

海成層が堆積して得た時代、静水環境にあった時代というところで、400ページに検討の図があります。

この図を見ますと、上がMIS5eで、下が5cということで図がついていると。この上の箱書きに書いてあるのは、MIS5eの最高海面期には、高海面期にはBF4地点よりも高標高に海水面があつて、水深があつたということで、波浪とか潮汐の影響を受けない静水環境であつたということに対して、MIS5cの場合は、海面付近にありましたということで、波浪、潮汐の影響を受けるようなところで堆積したと。なので、このBF4地点の地層についてはMIS5eであるというような評価がされていると。

ということで、この青い点線でも書かれていますように、BF4地点がMIS5eとMIS5cでどう違ったかというのは、この線から離れていると、つまり、水深があつたから、片や静穏な環境で、片や海成とはいっても、水面ぎりぎりのところだったと、そういった違いがあるというような説明だということです。

ですが、ちょっとこの辺も確認したいんですけれども、文献によると、MIS5eというのは、文献、403ページ、この資料でいきますと403ページ、左側の四角に書いてある、上の四角でも下の四角でもいいんですが、詳しくは補足説明資料のほうに書かれてあると思

うんですけれども、この辺りの古谷泥層と言われているものは、最初の頃は河成であって、そのうちだんだん内湾の堆積物になってきたという、海進に伴って堆積をしてきたものだというような説明があって、事業者のほうも、そういった前提で話がされているというふうに考えています。

そういったところから見ますと、結局、河成から内湾、つまりだんだん海進のときにたまってきたようなものということになると、必ずしも深い海で堆積したようなものではなくて、あくまで海面の近いところというところも十分想定されるというわけです。

なので、水深があったから静穏な環境5e、なかったから5cというような説明というのはなかなか今の文献で書かれている古谷泥層の堆積環境とか、今、事業者の説明しているストーリーからもちょっとそのあたりが合っていないというようなところもありますので、水深の違いで説明するというところについては、ちょっとなかなかこちらとしてもまだ理解できていなくて、根拠が十分でないというふうに考えています。

先ほどの398ページの、今の話というのは399ページです、すみません。グラフでいうと、確かにMIS5eの最高海面期というのは高いところにあるけれども、それは水深どのぐらいなのか分からないんですけれども、河成からだんだん水が入ってきたというのは、もっとこの線に、赤い点線に近いところにあるものではないのかなというところで、400ページの説明で水深の違いをもって静穏か、そうじゃないかというところの説明が、まだこちらとしては十分に理解できていないというところがありますので、このあたりはもうちょっと考えを整理して説明をいただきたいと考えています。

あと、こういったところは水深があったことで静穏な環境だということで、その静穏な環境というのが古谷泥層とどう関係するのかというのは、また後で確認したいんですけれども、この水深をもって静穏かどうかというところについての考え方の整理は、もうちょっとしていただきたいと考えています。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森本）　中部電力の森本でございます。

御指摘いただきました400ページ、その1個前の399ページ、ちょっと議論させてもらいたいんですけど、このグラフから海成だということが前提ということは先ほど伺いましたが、5cか5eかということで、我々、説明をしています。

我々の説明としては、5eの期間というのは、海田さんがおっしゃるように、当然海進な

ので、だんだん海水面が上がって行って、上がっていく過程があるというのは、それはそうなんですけれども、5eのバウンドの中では、必ず海水面が上がり切った時代があるわけで、その位置が400ページで示している上の図ですね。この辺りでいうと、今の標高が60m以上の時代があった、これは事実だというふうに考えています。

一方で、5cはどうかというふうに見てみると、399ページでまた御説明しますけれども、笠名面というところが50mにあるというところを踏まえると、これ以上上がっていかないということになります。

先ほど400ページで海田さん、御指摘いただいたのは、5eであったとしても浅い時期であるじゃないかという御指摘だったかと思いますが、我々は別にそういうことで御説明しているわけではなくて、5eと5c、比べてみると、5cはこれ以上上がっていかない、50mよりも上に上がっていかないということをもって、むしろ5cを排除しているという論理なんですけど、その辺、御理解いただけていますでしょうか。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 海田です。

当然理解していますが、例えば補足説明資料の68ページ辺りを見ますと、資料2-2ですね。ここのBF、堆積環境①と、今、このBF4地点の下の部分についての堆積環境というところで文献を踏まえた考えというのが整理されているというところなんですけれども、決してBF4地点の泥層というのは高海面期のものではなくて、最初、河成です。だんだん水が入ってきた、海面が入ってきたところなんですというところで、高海面期のものかという、そうではないというような考えも示されているというところで、当然、高海面期にはどんどん高いところまで上がるし、深い海になるというのは当然、そこはこちらも理解していますし、MIS5cの場合はよくて、海面に近いところまで上がったという違いがあるというのは分かってはいるんですけれども、古谷泥層というものが、文献でいっても特にそんな、深いような海で堆積したものではなくて、内湾で陸に近いようなところで堆積したと、特に堆積初期の基底の部分はそうだという説明もされていて、事業者もそういった環境であろうというふうに、今、資料上は示されているという中で、水深、特にBF4地点のあの標高の考えたときに水深というのはそんなになかったの、水深で片や静穏、片や静穏じゃないというのを説明するのはまだちょっと説明が足りないというふうに申し上げているわけですが。

○石渡委員 いかがでしょうか。

これについては、もうちょっと議論がこちら側にもあるみたいですので、ちょっと先のほうへ進んでからまた戻るといふふうにしたほうがいいと思うんですが、いかがですか。
○海田審査官 分かりました。じゃあ、BF4地点の海成層が海水の流入する静穏な環境であるかどうかというところについての確認をちょっと今の話に関連して、したいなと思います。

394ページ、ここでいろいろな分析結果とか試料、層相の観察とかに基づいてBF4地点の泥層は海水の流入する静水環境下で堆積したというような説明をされていると。というのは、小さい字で394ページの右側に※1と書いてある、潮汐や波浪による営力下でない環境が静水環境であるというような説明です。

そういった説明がある中で、先ほどもちょっと確認したんですけれども、403ページ、このMIS5eの堆積環境は河成で、それからだんだん中期から後期は、谷を内湾成の堆積物が埋積していったというようなことが文献で説明がされているというようなところで、事業者も、先ほども申し上げたんですけれども、それと違うというような説明をされてはいないというところですよ。

ということで、先ほども申し上げたんですけれども、BF4地点に堆積物がたまった時期というのは、結局、そんな水深があるところではなくて、それなりに波浪の潮汐、あるいは陸からの影響だってそれなりにあるような場所だということところが想定されるわけですね。

そういった中で、静水環境というのが、波浪や潮汐がない、影響がないというふうな御説明なんですけれども、そういったところが、先ほども申し上げたんですけれども、海水準との関係で果たしてそういった時期なのかと、もっともっと海面が上がった基底部分じゃなくて、上のほうはそうなのかもしれないんですけれども、今、示されているところ、BF4地点というのは、古谷泥層でも一番下の基底の部分の話をしているということなので、その水深がとか、静水環境というところが、今の説明だとなかなかまだ説明し切れていないというふうにご考えているわけですよ。

ということで、静水環境というのが、ここのBF4地点の泥層を古谷泥層であると立証する上で、どう関連しているかというところがまだちょっと理解できないところがあるので、そこは古谷泥層の堆積環境も踏まえても矛盾がないような説明とストーリーを組み立てて説明をしていただきたいというところですよ。先ほどの水深の話も同じですよ。

こういったところが、ちょっとどうなのかなと疑問に思っているのは、例えば387ページ、今日、ここの説明、このページだったか、こういったものがありますよという説明も

あったと思うんですけれども、青いところが泥層と言いながらも、白い、白抜きで書いてある礫というのは10cm近い礫、それがたくさん入っていて、しかも、それが結構上のほうまで基質の中にばらばら入ってくるような状態が確認されていると。

これのかなり拡大したところなんですけれども、376ページ、これ、全体のスケッチがありますけれども、こういったのを見ると、先ほどの礫というのが結構列をなして泥層の中に配列しているというような状況も確認されるということで、こういった状況というのは、なかなか基質は確かに泥なので、それなりに静穏な環境というところ、言えなくもないかもしれませんが、こういった大きな礫が、その基質の中に結構たくさん入っていて、しかも、それがこういった層理面ぼく列をなして配列しているといったところが、一体どういう堆積環境なのかというところがはっきりしないと、それが静穏な環境なのかどうかというのが別としてというか、それがどういったものなのか、古谷泥層であれば、こういったのは一般的にあるので、これも含めて静穏というふうに、今、説明されているのかというところも、ちょっとこういった層相を見る限りは、なかなか分からないわけですね。少なくともこれは礫がいっぱい入っていて、静々と泥がたまるような環境でもなかったという状況がある中で、こういったものがどういった環境、機構で堆積したのかというのをもうちょっと説明をした上で、古谷泥層であると説明する中で、そういった層相との関係を説明していただきたいというところですよ。

これが静穏な環境というところの関係になります。

それと、あと、先ほどちょっと話があったんですけれども、海成かどうかという話についても確認がありまして、例えば384ページ、ここの、先ほど、384ページにこういった礫がありますと。385ページで天竜川から来たものであるということで、それは海からしか入ってこれないでしょうというような御説明でした。386ページには、その礫種の具体的な棒グラフもついているということです。

そのほか、海成の根拠としてざくろ石というのが393ページにつけてあって、このマンガに富むざくろ石というのは、これもやっぱり天竜川から来たものですよということで、天竜川から供給されたものが入っているので、海水の流入する環境であったという御説明でした。

こういったものが、海から、天竜川のほうから入ってきたんじゃないかという、そのお考えは、この資料を見る限りは、そうではないかなとも思えるんですけれども、ただ、天竜川を供給源とする堆積物、地層というのは、この辺りにもう昔からあるはずで、そうい

ったものにこういった礫とかマンガンに富むざくろ石ですか、そういったものがもし含まれていれば、そこから洗い出されてくるものであれば、陸側からの供給とか、海からではなくても、必ずしも周囲の地層から洗い出されて供給されたということになれば、海水成ということではないということになりますので、そのあたりの違いがちょっとまだよく分からないということです。

386ページに少なくとも牧ノ原礫層というのは全然傾向が違うという説明も先ほどありましたけれども、牧ノ原礫層に限らず、周りの相良層に入っていないのかとか、あとマンガンに富むざくろ石については、ほかのこういった山側から供給されるものとの比較というのもついていないので、その傾向の違い等も特に分からないということで、現時点では、これらの違いをもって海成であるかどうかというのはちょっとなかなか分からないので、こういった説明をされるのであれば、相良層にないんだとか、周りにある掛川層群にないんだというところがあれば、なるほどとも思えるんですが、現時点でないということで、ちょっと今の説明では、これらの指標をもって海水成だということころは、まだ説明不十分ではないかなと考えています。

あわせて、海水成ということで微化石の話がありました。392ページですか。放散虫が入っているので、これは海水にしか棲んでいないので、これが入っていることをもって海水成だという御説明です。

ですが、これ、この資料にも書かれてはいるんですけども、完全体が入っているということではあるんですけども、化石の産出自体が非常に少なく、少ないけれども完全体だということころではあるんですけども、少ないので、それだけで泥層堆積時にあった種であるというのはなかなか判断が難しいかなというふうに考えています。これも先ほどの礫やマンガンに富むざくろ石と一緒に、やっぱり周りの地層にはこういったものはないんだということとか、そういったところも示していただかないと、なかなかこれが再堆積で持ってきたものじゃないんだというところが、なかなかちょっと難しいと思うんですね。これだけ少ない中で完全体が入っているという、何かコンタミだとか、あとは、再堆積、そういったところも考えられるので、そのあたりは試料が少ないのでなかなか難しいと考えています。

それで、その微化石が何で出ていないかという説明が418ページにありまして、風化であるということが418ページに書いてあります。

ただ、風化したのであれば、ほかの放散虫と同じような殻を持つような珪藻だとか、あ

と、ほかの微化石ですね、そういったものが全部なくなっている中で、放散虫だけが、僅かに残った放散虫だけが完全体というところもまたちょっとその辺と風化したという割には、それだけ、放散虫だけがしっかり残っているというところは、これも再堆積とか何か混入したというところが疑われるので、風化であるというような説明をするのであれば、もうちょっと検討が必要かなというふうに考えています。

完全体以外に断片が含まれるとか、そういったのがあるんならまた別なんでしょうけれども、これ、もし風化であれば、風化というような根拠を何か示していただかないと、もともと少なかったのかもしれないし、そうであれば幾ら探しても出てこないでしょうけれども、風化と御説明をされるのであれば、これを根拠に海成であると、出てこないのは風化だと説明されるのであれば、風化であるという根拠もちゃんと示していただきたいと考えています。

以上、BF4地点の泥層の環境が静穏な環境であるかというところと、あと、海水が流入するというようなところについて、何点か指摘しましたので、この点いかがですか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

御指摘ありがとうございます。何点かいただきました。先ほど私から質問させていただきましたが、御説明いただいてよく分かりました。

まず、静水環境を高度から説明している箇所、それから、層相からこういった環境だったろうというところを考察している点、ページで言いますと387ページとかで、こういう堆積環境にあったんだろうという考察をしております。

今回、我々、まず泥層の層相を見てやって、基質が海上の層理だという点だとか、礫が均質に、均質というか、相良層との境界付近に並んでいるというところを踏まえて、そういった観察事実から積み上げて、想定されるのは穏やかな環境だろうということで考察をさせていただいて、海水面との高さ関係をもって、それがたまり得るのは5eしかないねということで説明しております。

海田さんから、今、御指摘いただいたことを踏まえると、少し我々が最終的な結論としている古谷泥層に対比されるというところを踏まえた上で、もうちょっと古谷泥層の堆積史といいますか、このあたり、御前崎の地史なんかも折り込んだ上で、そのあたりを合理的に層相がこういう環境だったから、こういう層相になったんだみたいなところを丁寧に

説明しなさいという御指摘かと承りましたので、そのあたりはしっかり対応させていただきます。

今回、こういったBF4地点のデータを拡充したことによって、いろいろ言えるようになったこと、図幅だとか既往知見でなかなか浜岡発電所の近くで古谷泥層が分布するという知見がそもそもないものですから、BF4地点のデータをもって何か追加で堆積環境で言えることみたいなことも出てくるかと思いますので、やはり追加で見直しになった、既往で言われている知見からよりデータが増えたことによって言えることが増えてくるかと思いますので、そのあたりも言えるようになったことみたいなのもデータに基づきながら説明させていただくのかなということでお話を伺っておりました。そちらのほうは対応させていただきます。

それから、海水が混入する環境下でたまったんだという根拠を、今回、ざくろ石、それから放散虫の化石で説明しておりました。それから、もともとと言っておりましたけれども、基底礫の中に変成岩、火成岩が入ってくるというところから、やっぱりそういうのが入ってくるのは海が入らないとたまらないねということで、我々、海成の根拠としておりましたが、リワークの影響は否定できないんじゃないかという御指摘かと思います。

そもそも層相を見てやったときに、これも387ページでちょっと御説明しますけれども、同じような層相が側方方向にも連続しておりまして、その泥層の中にも不整合面がないと。中にそんな周りの相良層が崩れてきているような偽礫なんかも入っていないというところを踏まえると、そもそもこの地層自体が周りの堆積物が崩れてきたものではないという評価をした上で、なおかつ、放散虫化石なんかも壊れていないので、我々、二次堆積物ではないという評価をしております。

御指摘、その点、御理解いただいた上でいただいているということは承知しておりますので、そのあたりのデータに何か追加できるものがないかということで検討させていただきたいと思っております。

ちょっと1点申し上げておきたいのが、ほかの地点の古谷泥層でも同じようなざくろ石であったり放散虫化石、それから変成岩、火成岩というのが確認できておりますので、こういったものもほかの古谷泥層の地点と同じものが出ているということがリワークで起こり得るのかというところは、一個ちょっと疑問に思って、御指摘いただきましたけれども、そんな偶然は起こらないんじゃないかというふうには考えております。

その点はいかがでしょうか。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 規制庁の海田です。

ほかの地点も出ているというところで、今、確かに後ろのほうの試料分析というところでほかのところでも出ていますというような御説明もありました。

ただ、放散虫に関しては、ほかのところでも決定的に少ないし、BF4というのはさらにほかのところと比べて、放散虫は同じように出てきているかもしれないんですけども、ほかのところと比べて少ないと、全然出てきていない。ほかのところでは出てきているけれども、ここでは出ていないというようなものもあると。

そういった中で、風化だったら全部なくなるかもしれないけど、放散虫だけはちゃんと完全体のものが残っていると。そうであれば、風化で説明するのであれば、そういったところがちゃんと整合的に説明できるようにしてくださいといった趣旨です。ほかのところでも出ているので、対比できるというところ、偶然は、そんなものはないんじゃないかというようなお話は、そうじゃないかもしれないけれども、そうじゃないかもしれないというところで、決定的に試料が少ないので、そのあたりはまだまだ再堆積ではないというにはほかのところとの違いもあるし、なかなか今の説明では不十分であると、そういうふうに考えていると。

以上です。

○石渡委員

どうぞ。

○中部電力（森本） 中部電力の森本です。

承知いたしました。御懸念といいますか、疑念を抱いておられる点は理解いたしましたので、その辺、丁寧に説明させていただきます。

あと、風化についてもコメントをいただいております。風化とするのであれば、何かそのよりどころみたいなところをということかと思っておりますので、またちょっと、こちら傍証をお示しするぐらいしかできないかもしれませんが、少し検討させていただきます。

なんで放散虫だけ残っているのかですけども、先ほど同じ形質の珪藻が出ないじゃないかという御指摘もいただいておりますが、やはりサイズの的に放散虫のほうがサイズが大きいですし、別な石灰質の有孔虫だとか花粉、炭質のものですね。と比べても、炭質のものというのはやはり紫外線なんかにも弱いというふうに結構言われておりますので、やはりBF4地点のほうが劣悪な環境にあるのは間違いないと考えております。

またそのあたり、何か要因、考えられる要因と、その傍証みたいなものもお示しして説明するのかなと思っております。その辺は対応させていただきます。

以上です。

○石渡委員 大分時間が押してきましたので、先をちょっと急ぎたいと思いますが、ほかにございますか。

どうぞ。

○松末参与 規制庁の松末です。

いろいろ議論があるところですが、私のほうもBF4地点の古谷泥層への対比の基礎資料として御提示いただいた試料分析について少しコメントをさせていただきたいと思っています。

ちょっと試料分析とは外れますけれども、409ページで、先ほど来、基底の礫という議論をさせていただいていますけれども、このページの真ん中のグラフは中部電力の3地点、BF4、BF1、比木2地点の標高分布図、これは相良層の直上の古谷泥層とされる基底の標高が南に行くほど下がっていると、これは既往文献の右側に示している杉山らの概念図と同じようなものであるから、古谷泥層の堆積史と矛盾はしないというような御説明ということについては、一応、理解はしております。

ただ、3地点の礫の形状とか礫種によって3地点を古谷泥層の基底層であるという対比については、若干の疑義を持っております。

資料の中でも、ちょっとあちこちばらばらになっているんですけども、BF4とBF1、それから、比木2地点の基底部の礫を含む細粒層、泥層、シルト層の岩相については、先ほど今日の御説明でもありましたけれども、BF1とBF4は結構似ているけれども、比木2は若干層相が違くと。これは、古谷泥層の一般的ないろいろな層相が分布するけれども、近い場所では同じような層相で追跡ができるというのと一応整合しているというような御説明がありました。

ただ、それにしましても、例えば礫種ですとか、そういうものについては、もう一段の層相による対比の整合性といったものについては、もう少し説明が必要かなというふうに考えております。

先ほど、古谷泥層全体の層相というような議論もございましたけれども、この3地点は結構近いんですね。BF4、BF1、比木の距離も結構近いので、古谷泥層全体の層相の中での位置づけという面も含めて、先ほどほかにも資料があるというような御説明がありまし

たので、そういう資料も含めて、古谷泥層全体の中でこのBF4地点を含めた敷地周辺の古谷泥層の位置づけというものを資料として示していただければと思います。

いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○中部電力（今井）　中部電力、今井でございます。

3地点、古谷の3地点の層相、特に基底礫の話がございました。今回、我々も資料をつけておりますけれども、説明のとおり、BF1とBF4は基底礫があるんですけれども、基質Cとか、シルトの中に礫が入っているところ、そこが似ていると。一方、比木2のほうは、礫支持とか、礫がかなり主体的に入っていると、これ、そこが違うということは説明させていただいております。

古谷については、もともと文献で谷面の泥層ですから、場所によってかなりバリエーションがあるということは文献でも書いてございますし、我々もそう考えているというところでございます。今回、補足のほうのところ、形成史のほうでもまとめておりますけれども、例えば本編の403ページで先ほどもちょっと説明させていただきましたけれども、古谷泥層堆積前の地形というところで、特にこの二つの図の左側、堆積前の古地形というところを見ていただきますと、これも文献でよく指摘されているんですけれども、当時やっぱり大井川というものが基本的にここの左の図の等高線が密になっているところ、基本的に二つの谷があって、そこが氷期のときに削り込まれて、そこがその後の海進によって谷面の泥層になったというふうに説明されております。

ということで、2地点は、この図にございますように、基本的に大井川の本流に近いところにあるというところで堆積物の供給もかなりあったらというふうに考えられるところ、BF1と4につきましては、その支流とか、かなり当時としても小規模な沢みたいなどころだったんじゃないかというところが調査結果からすると、こういった文献のデータからも、そういったことが推定されるということでございまして、先ほど海田さんから何でシルトの中に礫がぽつぽつ入っているんだという話もございましたけれども、そちらも、今回、形成史で説明してございますように、基本的にシルトがたまるということは静穏な環境だということころは、基本にそうかと思っておりますけれども、なぜそこに礫が入ってきたというところ、今回の形成史でも考察していますように、基本的に内湾でシルトが静かにたまったというような環境の中で、たまに暴風とかで礫が、近くの相良層の上にたまっていた礫が入ってきたんじゃないかというふうには解釈をしているところでござ

います。

そこは、もう少し、分かりやすくポンチ絵とかをつけながら、もう少し今後ちょっと説明のほうを補足させていただければと考えてございますので、そういったことも含めまして、もう少し説明のほうを補強させていただきたいと考えております。

以上です。

○石渡委員 松末さん。

○松末参与 規制庁の松末です。

一応、御説明は承りました。ただ、例えば、内湾の静水環境下で塊状無層理の泥層が堆積したというのは、我々も、それに疑いを持っているわけではなくて、そこに礫が入っていることのメカニズムというか、どういう環境だろうなということを、ずっと静水環境とはどういうイメージか、我々も結構しているんですけども、その辺については、今ほど御説明いただいたようなことをもう少し具体的な資料として示していただくか、もしくは、もし先ほど御説明あったイベントの暴風のようなものであるならば、そういうようなエビデンスをきちんと示す必要があるかと思いますが、いかがですか。

○石渡委員 よろしいですね。それはきちんと示していただくということですね。

○中部電力（今井） 中部電力、今井です。

拝承いたしました。

○石渡委員 松末さん。

○松末参与 じゃあ続きまして、試料分析425ページ、426ページに一覧表として、先ほど海田のほうも指摘させていただきましたけれども、いろいろやったけれどもあんまりいい結果は出ていないというのが結論かと思えます。

したがいまして、今、御提示いただいたようなデータからは、BF4地点を古谷泥層と確実に対比できるかという、なかなか難しいかなというような印象を持っております。

先ほど、花粉は少し出ているんだとか、風化の影響だとか、いろいろ理由は難しいというような御説明もありましたけれども、中部電力として、今後、このBF4地点を古谷泥層に対比することについて、どういうことをしていけば、例えば試料分析を量を増やすとか、産出量を増やせば対比が可能かもしれないんですけども、どういう項目ならば可能と考えるおられるか、また、そのためにどのような調査というのもお考えがあればお聞かせいただきたいんですが。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

425ページで、松末様は、いろいろやったけれども大した結果はないということもございましたけれども、BF4の現地のトレンチを見ていただいた方は分かるかと思うんですが、やっぱり、もともとかなり薄いということと、上がちょっと人工改変とかがされているということもあって、なかなか古谷の堆積当時のデータがなかなか、先ほど風化とかでもありましたけれども、残っていないというのが事実でございます。

その中でも、我々、できることは最大限ということで今まで頑張ってきたという成果が425ページであるというところは御理解いただきたいと思います。

その上で、何ができるかというのがございましたけれども、先ほど海田さんからもございましたように、小規模的に、じゃあ5cじゃないのかとか、最近の新しい陸の泥じゃないかといった御指摘もございましたので、そういったものとの差別化、比較、違いというものを今後もう少し補強をさせていただくということで説明性の向上にはなるかと考えているところでございます。

以上でございます。

○石渡委員 松末さん。

○松末参与 規制庁の松末です。

そうしたら、今後、もう少しきちんと説明できるように、あるいは、5cでないというような説明も含めて、その辺の説明を充実させていただきたいと思います。

続きまして、礫の形状についてちょっとコメントしたいと思います。413ページをお願いします。

これ、3地点の礫の形状についての計測結果をプロットした図が三つ、前回の会合でこの真ん中のBF1地点は量が少ないということとともに、横軸の0.5よりも小さいほう、だから丸い扁平なところの領域のものが、ほかの2地点に比べて少ないんじゃないかというようなことも含めてコメントさせていただいて、今回、BF1については量を含めて増して計測した結果、左下の表でBF4と比木2地点と同じような結果が得られましたという御報告があったんですけども、このグラフ自体は、先ほどデータ集には書きましたとはおっしゃったんですけども、このグラフ自体が前のままなんですよね。だから、この辺はちょっと適正化をしていただきたいというのがコメントです。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

御指摘いただきました413ページの内容ですが、今回追加で礫形状を計測いたしまして変わらないことは確認しております。

ただ、ちょっと、ごめんなさい。今日冒頭の説明の中でそのあたりを少し簡略化して説明してしまったところもあるんですけども、もともと御説明させていただいていたBF1地点の球形度の値と、ほかの2地点の値というのは、そもそも数字で見るとそれほど違いはなかったと。表で示しております0.7辺りの数字でして、違うように見えるということとで前回、海田さんから御指摘もいただいておりますが、そもそも変わらなかったという結果があった上で、今回、追加で分析をした結果、やはり同じような結果が得られたというものでございます。

グラフがここに413ページに載っていませんので、少しその辺、見づらい点があったかと思ひまして、そのあたりはグラフを追加するなどして対応させていただきます。グラフ自体は24ページに記載しておりますので、それを本編のほうに入れさせていただくという形で対応させていただきます。

1点、すみません。先ほどちょっと松末さんからいただいた1個前のコメントの意図を確認、趣旨を確認させていただきたいんですが、425ページで、今回の結果だと不十分だという御指摘をいただいております、今後どういった方針でやっていくんだという御質問でした。我々としては、先ほど海田さんと、あと、今ほど松末さんからいただいた御指摘が不足点だという認識をしております、今井から回答させていただいたように、そこを補うという形で説明性の向上を図っていきたいと考えておりますが、それからさらに何か検討する必要があるということなのか、その辺はいかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○松末参与 規制庁の松末です。

試料分析を今までたくさんやられ、御社として、中部電力でたくさんやってきました、こういう結果しか出ませんでした、ですよね。これでじゃあ試料分析はこれで終わります、BF4の対比については、そのほかのいろんなことを併せて説明するという方針なのか、何かもっと試料分析の方策を考えるのかということをお伺いしていたところです。

○中部電力（森本） 中部電力の森本です。

御指摘の趣旨は理解しました。先ほど今井から回答させていただいたとおりですので、

すみません、分かりました。ありがとうございました。

○石渡委員 ほかにございますか。

○松末参与 最後になりますけれども、X線分析について、421ページですね。先ほどの御説明では、X線分析の結果、泥層中の含有鉱物も3地点、あんまり違いはなかったというような御説明だったと思いますけれども、この表を見て一番最初に気づくのは、カリ長石が比木2地点のみに産出して、BF4とBF1には出ていないと。

386ページの礫種ですね。各3地点の礫種の岩種のグラフがありますけれども、3地点とも緑色の火成岩（花崗岩）が3地点とも含まれていると。この中で1地点のみカリ長石が泥層中にあるということについては、先ほどこの資料の説明では、風化をしましてカオリナイトはハロイサイトに変化してしまったんだというような説明が上の箱書きには、戻って421ページの上の箱書きには書いてあるんですけども、この辺と、あるいは先ほど試料分析をするときにBF4地点は泥層が薄くて露頭から採ったんで風化しているけれども、BF1地点はボーリングのコアから採ったからもうちょっとまともな試料なんだ、だから化石も出ているんだというような御説明もあった中で、ちょっと整合性が取れていないんですよね、説明に。その辺も含めて、もう少しきちんと対比するならば、それに対するきちんとしたエビデンスの説明としてきちんと説明をしていただきたいというのがコメントです。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○中部電力（大南） 中部電力、大南です。

今、松末さんからのコメントがございましたけれども、BF4、古谷、BF1、比木2地点、いずれにしても、花崗岩系とかそういったものがごく僅かには含まれているというものはございます。

ただ、このXRD分析に関しては、非常に採取する量も少ないところがあって、そういった試料採取のばらつきのもので、こういった反映されているものもあるのかと思っております。カオリナイトとかハロイサイトとか、そういったものが出てきたり、カリ長石、そのものが出てきたりと、そういったことが分析の手法としてこういうふうに出てきている可能性もあると思っておりますので、そういった点も含めまして記載の充実を図りたいと思います。

以上です。

○石渡委員 松末さん。

○松末参与 資料の充実のほうはお願いしたいと思います。

最後ですけれども、今回の3地点では対象外みたいなことになってはいますが、古谷泥層中には貝化石ですとか植物化石等の報告もされております。先ほど、この3地点、敷地周辺の3地点のみならず、じゃなくて全体の古谷泥層の中でのポジションとして、この3地点の説明性を高めるという意味でももう少し広い範囲の中での試料分析の結果とか、層相の比較等をしていただければと思います。

私のほうからは以上です。

○石渡委員 今の点はいかがですか。

どうぞ。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

古谷泥層に関しましては、今回、我々、調査しております比木2地点というのが、この範囲でいうところの模式的な地点ということでございまして、もともと古谷泥層、もう少し北のほうまで確かに分布していて、場所によってかなり層相が違うということも文献では示されておりますし、今回、我々の本編資料の410ページにございますように、対比対象層準の選定ということで特にBF4地点が基底礫からすぐ上の泥層ということでございまして、古谷泥層の中でも特に基底礫からすぐ上の直上部のシルト層を主体に対比をしているということでございますけれども、実際、こちらの比木2地点にございますように、実際、古谷泥層はもっと上のほうまでずっとありますということもございまして、古谷泥層の全体像がどういったものかというのを文献とかも含めて、もう少し整理した上で今回のBF4地点の対比、調査分析の対象としてはこうしていますよというところを、ちょっと前段をもう少し説明を補強させていただくということを検討させていただきたいと思っております。

以上です。

○石渡委員 ほかにございますでしょうか。

佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

ちょっと今日、御説明いただいた中で、少しちょっとあれっというか、確認が必要なところがちょっと私として、あまり内容的なことじゃないかもしれないんですけど、少し確認をさせていただきます。

422ページをお願いします。資料2-1ですね。ありがとうございます。

今日の御説明の中で、ちょっとさらっと御説明されたと思うんですけど、このページの一番右にある比木2地点の自然残留磁化強度というのが、これまでは、10のマイナス6乗という形で示してあったんですが、今日の資料だとマイナス3乗ということで、これが誤記ですという御説明があったんですけど、マイナス3乗とマイナス6乗では1,000倍も違うわけで、ちょっとこの辺もう一回御説明いただいてよろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。はい、どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

422ページですが、本来、古谷泥層の比木2地点のところで上に単位がありまして、自然残留磁化強度のところをA/mと記載していますが、本当はここに1次データのところで、k、1,000倍を記載しておかなければいけなかったところを記載漏れということで数字だけを転記してしまっていたという意味で誤字という形で説明をさせていただきました。

それら資料をしっかりとチェックしている中で、ここのkがあるべきところがないという確認をして、今回、訂正をさせていただいた次第でございます。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

状況は分かりました。分かりましたが、当然、これって科学的なデータであって、1次データはちょっと表示が違う、表示の取り違いみたいな話をちょっとされたんですけど、少なくとも今まで示されていて、しかも、これ、ちょっとBF4とBF1に比べて小さくて、その違いつて何なのということで、BF1とBF4は近いんだけど、比木2地点はちょっと離れているので、これぐらいの違いは出ますというようなことが少なくともこれまでの会合等で御説明いただいていたと思うので、そうすると、全然間違った情報でそういった考察をされていたということになりますので、そうすると単なる、これ、誤記で済まされる内容じゃないと我々は少なくとも考えています。

昨年7月ですかね、地震動の会合のときに、そういったちょっとこれまでの誤りがありましたということで御報告いただいて、そのときに我々から品質保証管理、ここは徹底をしてくださいというふうに求めていまして、当然その回答が、多分、近々あるのかなと思っていますけど、ちょっとそここのところで今回のこの件も含めてもう一度品質保証管理について今後きちんと御説明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。

どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

申し訳ございませんでした。近々、前回の間違いのところで、今、ヒアリングで御説明させていただいている中の我々のQMSの中でここも拾っているというところでございますので、しっかり次回、今回の件も折り込んで御説明をさせていただきたいと思っております。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

じゃあ、よろしくお願いたします。

私からは以上です。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども、大分時間も押しているんで簡潔に全体、今日の議論をまとめた形でうちが何を考えているのかということ概要的にまとめて総括的に述べたいと思っておりますけれども、一番最初に佐口がコメントしましたけれども、H系全体の活動性、同じような落差で同じような感覚で上載地層のほうで評価をしようとしているH-9まで連なっていますということについては、考え方とかデータも含めて、事業者さんの考え方、概ね整理ができたというふうに考えているので、事業者の説明のとおりなのかどうかということも含めて、現地で調査を行って、その上で議論を進めたいというふうに考えています。

こちらのほうは、現地に行ける準備が整ってきたかなと思っておりますけれども、後半の上載地層BF4地点の泥層の話ですね。ここについては、ちょっと議論がいろいろ行ったり来たりしていて分かりづらかった部分も、外から見た人に分かりづらかった部分があるかと思うんですけれども、事業者の説明として一個一個のところについては、こういう観点で見れば、これは整合的というのはできて分からなくはないんですけれども、じゃあそれ、トータルで見たときに整合していますかということについては、ううんというところがあって、まずは基底礫を見ればいいんですと言っているんですけれども、比木2の基底礫は大礫、中礫と言っているのに、BF4とかBF1のところはシルトの中に礫が入っていますという形で、やっぱり傾向が違うような気もするし、基底礫は、基底という形ではなくて、泥層の中に層をなして浮いているということを考えると、じゃあ中部電力が言っているように、静穏な環境でということについては、本当ですかということについて、アンチテーゼができてしまうと。そういったところがありますので、ちょっと一つ一つの話でいいんですじゃなくて、全体整合して風化の話も含めてですよね。微化石がある、なしの話も含

めて、ちゃんと同じようなものが同じような性状で出ているから対比できるんですというところまできちんと説明していただかないと、やっぱり古谷泥層に対比できるんですというところはかなり厳しいと思っています。

ですので、先ほど言ったように、じゃあ古谷泥層よりも新しい時代のものと明らかに違うんですというデータもきちんと拡充をして出していただきたいというふうに思っています。

その部分がきちんと整理できて、何を見れば、何を確認をすれば判断できるのかと、我々が何をみるべきかということの整理ができないと、現地に行ってもしようがないので、まずはそこをきちんと整理をして、事業者としての考え方を説明していただいた上で、じゃあ現地で何をみるのかというのを検討した上で、現地に行くという形になるので、特に古谷泥層関係のやつがきちんと整理できないと、いつ行きますかということの調整もできない状況にありますので、そこはしっかりと今日の指摘を踏まえて、古谷泥層の年代の話ですね。古谷泥層相当と事業者が言っている泥層がどういったものなのかということについては、しっかりと整理をした上でもう一度説明していただきたいと思っていますけれども、よろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力の中川です。

内藤さんの御指摘、よく分かりました。今日の議論ですね。いろいろなところで御指摘をいただきましたけれども、最後に内藤さんのほうでまとめていただいたように、やっぱり3地点でファクトとして我々としていろいろ調べたものが出てきておまして、その中でかなりは整合的なところがあるけれども、やはり整合的に見えないようなところもある。それはなぜかというふうなことを全体としてしっかりと説明ができるような形で取りまとめて、できるだけ早い段階で御説明をしたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

ほかにございますか。大体よろしいですかね、もう時間も大分押していますが。

最後に私からちょっと2点だけデータの扱いといいますか、見方といいますか、ちょっと指摘をしたいんですが、まず、419ページをちょっと開けてください。

これ、先ほども問題になったざくろ石ですね。これ、右の三角形と左の三角形、右の三

角形が遠州灘の現在の浜辺にあるざくろ石ですね。それから、左が御社が分析した古谷泥層のざくろ石で、この図で上のほう、マンガンの頂点に近いところの化学組成のものがどちらも多いから、これは天竜川のほうから来た海の砂だというようなお話なんです。しかし、よく見ると、この左の下のほうにも、左側の三角形の左下のほう、マグネシウムの頂点に近いところ、マグネシウムとカルシウムの下の辺に近いところに、かなりの数の標本がありますね。ところが、右の三角形には、それらは一つもないんですね。

現在の遠州灘の砂には、この辺で、この三角形の底辺の辺りに分布、来るざくろ石が含まれていないわけです。ところが、古谷泥層のほうは、それらがかなり含まれている。だから、上のほうだけ見れば確かに似ているようにも見えますが、この下のほうの組成のものがないということが決定的に違うんですね、これは。

この下のほうの組成のものは何かというと、これは本来、日本の変成岩には、こういうざくろ石は入っていないんですね。これはじゃあどこにあるかということ、いわゆる四万十帯とか秩父帯とかという、ああいう付加体の砂の中に入っていて、それは大陸から来たものです。流されてきたものです。それがもう一度流されて、こちらへ入ってきているということだと思えるんですけども、そういう点から見ると、必ずしもこの右の図を出して、これと同じところに組成が来るからというようなことは、必ずしも言えないと思うんですね。この図だけからはね。それが一つ。

それからもう一つは、413ページに、先ほど松末のほうからもありましたが、礫の形の話で、下の表で球形度というようなパラメータだけで比べれば大差ないかもしれませんが、例えばこの横軸と縦軸というのは、これ、辺の長さの比ですよね。辺というか、長径、中径、短径の礫の長いところ、それから中間、それから短径、これらの比を縦軸と横軸に取って示してあるわけですね。

例えば、横軸の比が0.5よりも小さい、縦軸の比が0.8よりも大きい、つまり丸くて偏平だという礫の数を数えてみると、例えば0.5と0.8というところに境目を置いて数えると、左の図と右の図では10個以上あります、そこに入るものですね。ところが、真ん中の図は、そこに入る礫が一つもないんですね。つまり、やや偏平度が低いと。低いというかな、偏平ではない。偏平な礫は少ないということと言えます。

これは、要するに、その礫が河川成のものか、海岸でできたものかというのを判断する上で役に立つ指標なわけですね、それは。この球形度という数値ではそれは測れないわけです。このグラフをよく見ると、しかし、真ん中の図のBF1地点ですか、ここの礫とい

うのはちょっとほかのところと違いますねということが分かるわけですよ。

やはりデータを集めるのは結構なんですけれども、やはりそのデータはよく見る必要があります。一つのパラメータだけで判断できるものではないと思いますね。

その2点は最後に指摘をしておきます。

何かその点についてありますか。

どうぞ。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

御指摘ありがとうございます。まず最初の御指摘、419ページに示しております遠州灘のざくろ石の化学組成に対して、今回我々が調べたざくろ石の化学組成ということで、マグネシウムによったところの数がやはり違うんじゃないかという御指摘でした。

この419ページのデータですけれども、青島ほか(2011)という文献から持ってきておまして、393ページに文献の概要として示しております。同じグラフとして右側に示させていただいておりますが、遠州灘というくくりでは、御前崎の付近も遠州灘といえば遠州灘なんですけれども、この青島さんの知見というのが、割と天竜川河口から順番に静岡側にかけて安部川にかけて調査を行われているというものでございまして、どちらかというところ、今回我々が調査している地点よりも少し天竜川付近がざくろ石、マグネシウムに飛んだざくろ石が多く出ている産地のデータが多いのが一つ影響しているんじゃないかなというふうに思います。

マグネシウムが多いのは、四万十起源のものだというのは御指摘のとおりですので、その辺も含めて、文献と何が違うのかということも含めて、もう少し丁寧に説明させていただきます。

それから、二つ目の御指摘は球形度でございました。礫の形状ということでいただいております。先ほど松末さんからもこの記載のことで御指摘もいただいておりますので、そのあたり、パラメータを幾つか示させていただいて、当然、今回追加した結果がございまして、もともと先ほど御指摘いただいた、少し違うんじゃないかというのが数の影響なのかどうなのかということも含めて考察させていただきます。

以上です。

○石渡委員 今日は大分時間も過ぎましたので、この辺にしたいと思いますが、最後に何かございますか。よろしいですか。

中部電力から最後でございますか。よろしいですか。

どうぞ。

○中部電力（中川） 今日長時間にわたりましてどうもありがとうございました。今日に議論で御認識を大体いただいた点、それから、まだもう少しやっぱり説明が十分でない点というのがはっきりしてきましたので、その辺をしっかりと認識して、これから資料を検討させていただきます。ありがとうございました。

○石渡委員 どうもありがとうございました。浜岡原子力発電所の敷地の地質・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。

以上で本日の議事を終了します。最後に事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田安全規制管理官 事務局の大浅田です。

原子力発電所の地震等に関する会合につきましては、来週は予定してございません。それ以降の会合の予定につきましては、事業者の準備状況等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 以上をもちまして、第1035回審査会合を閉会いたします。