

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第817回

令和元年12月20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817回 議事録

1. 日時

令和元年12月20日（金） 13：30～16：53

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

山形 浩史 緊急事態対策監
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
熊谷 和宣 管理官補佐
三井 勝仁 上席安全審査官
田上 雅彦 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
佐口 浩一郎 主任安全審査官
谷 尚幸 主任安全審査官
菅谷 勝則 技術研究調査官

電源開発株式会社

杉山 弘泰 取締役常務執行役員
伴 一彦 原子力事業本部 原子力技術部 部長
高岡 一章 原子力事業本部 原子力技術部 部長

新井 隆	原子力事業本部	原子力技術部	審議役
伝法谷 宣洋	原子力事業本部	原子力技術部	シニアエキスパート
坂本 大輔	原子力事業本部	原子力技術部	主管技師長
井下 一郎	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室長
持田 裕之	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室 主管技師
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
三宮 明	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室(土木技術)統括マネージャー
百嶋 輝	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室 上席課長
宮尾 明日香	原子力事業本部	原子力技術部	原子力土木室 担当

中部電力株式会社

服部 邦男	常務執行役員	原子力本部	副本部長
竹山 弘恭	原子力部	部長	
中川 進一郎	原子力土建部長		
仲村 治朗	原子力土建部	部長	
天野 智之	原子力土建部	調査計画グループ長	
仲田 洋文	原子力土建部	調査計画グループ	課長
今井 哲久	原子力土建部	調査計画グループ	課長
久松 弘二	原子力土建部	調査計画グループ	課長
平木 隆文	原子力土建部	設計管理グループ	副長
大南 久紀	原子力土建部	調査計画グループ	副長
森本 拓也	原子力土建部	調査計画グループ	副長
佐々木 俊法	電力中央研究所	上席研究員	

4. 議題

- (1) 電源開発株式会社大間原子力発電所の敷地周辺の地質・地質構造について
- (2) 中部電力株式会社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 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造

(コメント回答 その7)

資料1-2 大間原子力発電所 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造
(コメント回答 その7) (補足説明資料)

資料1-3 大間原子力発電所 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造
(コメント回答 その7)
(sF-1断層 評価方針・検討状況について)

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1 (過去資料における変更の経緯及び修正について)

資料2-3 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2

机上配付資料1 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1 (補足説明資料1 関連)

机上配付資料2 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2 (本編及び補足説明資料2 関連)

机上配付資料3 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 別冊 ボーリング柱状図 (3611孔, W26孔)

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817回会合を開催します。

本日は、事業者から、敷地周辺及び敷地の地質・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、石渡が出席しております。

それでは、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

本日の審査案件は2件ございまして、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。内容は敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造に関するコメント回答でして、資料は合計3点ございます。

その後2件目は、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・地質構造に対するコメント回答です。

資料は3点と、あとそれとは別に机上配付資料3点用意してございますが、机上配付資料につきましては、一般傍聴者には配付してございませんが、ホームページには掲載してございます。

事務局から以上でございます。

○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。

電源開発から、大間原子力発電所の敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造について説明をお願いいたします。

どうぞ。

○電源開発（杉山） 電源開発の杉山でございます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

本日の審査会合で御審議いただきます事項は、大間原子力発電所敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造のコメント回答でございます。

本年6月21日の審査会合におきまして、下北半島西部の隆起に関わるコメント及び日本海側の奥尻海盆東縁断層ほかの連動に関するコメントをいただいておりますので、それに関するコメントの御回答をさせていただきたいと存じます。また、sF-1断層に関しまして、評価方針及び検討の状況について御説明をさせていただきます。

具体的な内容につきましては、担当者より御説明をさせますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

○電源開発（伴） 電源開発の伴でございます。よろしくお願い申し上げます。

初めに、私のほうから本日のコメント回答の概要について、簡潔に御説明いたします。

まず、お手元の資料1-1、敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造（コメント回答その7）の1枚めくっていただきましてiページを御覧ください。このページの上の表です。主に敷地周辺の断層の評価に関わる審査会合における指摘事項というのが三つあります。この3件につきましては、今年の6月21日の審査会合で出されたもので、一番上の73番が奥尻海盆東縁断層の連動評価です。それに関するもの。それから下の2件が75、76が下北半島西部の隆起に関わるもので、75番が仮想断層の走向の評価に関するものです。その下の76番が大間周辺の最近の水準点の変動データに関するものとなります。この辺はもう一括して本日御回答いたします。

特にこの下北半島西部の隆起に関しましては、前回6月の審査会合で弊社の提案しました孤立した短い活断層の、F-14の不確かさの一環として設定して、隆起を説明し得る仮想

的な断層、その辺の方針については認めていただいたというふうに認識しておりますので、本日はその仮想断層の条件をどこまで設定して、本日御議論していただきます敷地周辺の地質・地質構造から、その後の地震・地震動の審査に引き渡すかという辺りが論点になって絞られてきたものと我々は認識しております。

ですので、弊社といたしましても本件については早期に決着したいと考えておりますので、本日はなるべく収束へ向けたような議論になるように、我々メンバー、心がけて議論させていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

次に、この1ページの下にありますように、敷地ごく近傍の断層評価に関わる審査会合における指摘事項ということで、こちらも6月21日の審査会合に出されたもので、コメントの内容に書いてありますように、sF-1断層の地下深部への連続性について説明性の向上の観点から、震源断層であるか否かについて調査、評価を補強せよということを求めるものです。

この指摘に関しましては、本日回答といたしましては、弊社が敷地の中で以前より継続しておりました鉱物脈法、以前は電子顕微鏡レベルだったんですが、いろいろ指摘がございまして、今回薄片レベルで何とか見つけようということではやっておりましたが、その辺の調査が終了いたしまして、今般sF-1断層の鉱物脈法による活動性評価の見通しが得られたことで、本日御用意しております資料1-3を用いて、その辺の評価方針とか検討状況の概要について御説明いたします。

したがって、今後はsF-1断層の震源断層でないことの評価というのは、従来反射法地震探査等によって、断層の地下深部への連続性の有無の評価を主体としておりましたが、今後は薄片観察による鉱物脈法の説明、そちらのほうに主体を移しまして、次回以降の審査会合で御説明していきたいというふうに考えております。

私からの説明は、以上です。

それでは、本日の資料の説明ですが、資料1と資料1-2、こちら敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造のコメント回答その7ということで、周辺の地質を担当しております主管技師の天野より説明いたします。

最後の資料3ですが、こちらはsF-1断層の評価方針検討状況についてということで、敷地の地質を担当しております主管技師の持田より御説明いたします。

時間は両方で大体35分程度考えておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、お願いします。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

では、資料に沿いまして御説明いたします。資料1-1のiiページ目を御覧ください。こちらのほうに前回6月の会合からの変更内容と、その説明の骨子をまとめてございます。いただきましたコメントの最初の奥尻海盆東縁断層に関するコメントにつきましては、この中で震源として考慮する活断層の評価についてに該当いたします。

コメント内容は、文献断層としての長さについての質問と、あと評価長さについてのことがございました。その2点につきましては、変更内容としまして、奥尻海盆に限らず外側海域の文献断層に関しましては、これまで長さというのは文献に示された断層トレース長を、当社が断層の分布しないと評価する測線まで延長した長さで記載しておりました。今回以降につきましては、文献に示される長さ、あるいは文献が図示する断層トレース間の距離を、当社が継続した長さということで、文献長さとすることにいたします。また、評価長さのほうですが、奥尻海盆東縁断層南部と、あと二つございます三つの断層がございましたが、これの同時破壊を考慮する断層につきまして、前回の御指摘を踏まえまして国交省に示されるF-18断層の位置で評価するという方針に変えております。

もう一つ、下北西部の隆起に関しましては、まず二つ目のコメントで出ておりました「相対的に隆起が速い領域」の要因とするべく、F-14断層の不確かさの一環として想定している仮想的な断層につきまして、走向を時計回りに回転する検討ケース、こちらの評価を追加しております。もう一つ、最後三つ目につきましては、下北半島西部で実施された1903年以降の水準測量の実績、そういったものを追加しております。

説明骨子のほうですが、震源として考慮する活断層の評価につきましては、文献断層は少し当社延ばしていた部分を短くしますので、文献断層の長さとしては短く修正されますが、評価長さ、こちら音探で出している長さですので、基本的には変わりません。ただし奥尻海盆北東縁断層、奥尻海盆東縁断層、あと西津軽海盆東縁断層の同時破壊を考慮する断層につきましては、評価長さが国交省のF-18断層に沿うということで、127kmから137kmに長くなるということになっております。

また、下北半島西部の隆起の評価に関しましては、F-14断層の走向につきまして見直しましたが、大間海脚北部の地質構造と整合するために不確実性は少なく、また、F-14断層の走向で延長する仮想的な断層は、F-14断層を軸として時計回りに回転する検討ケースに比べて「相対的に隆起が速い領域」の再現性がよく、重力構造とも整合しております。したがって、F-14断層の走向で延長する仮想的な断層につきましては、この「相対的に

隆起が速い領域」を説明する断層として妥当と評価されますので、積極的に改定する理由はないかなというふうに考えてございます。

もう一方、測量結果につきましては、1981年以降の水準測量というのは、特に西海岸については実施されておられませんので、今回その観測区間につきましてはの評価をいたしました。基本的には下北半島西部に有意な変動は認められませんでした。

ii ページのほうに本日の資料構成でございます。このうちコメント回答になりますのは、奥尻海盆につきましては6の6章、下北半島西部の隆起につきましては8章、9章がまとめとなっております。ほかはあと補足のほうにコメント回答を入れておまして、ほかの章につきましては関連するページをとじております。本日はあまり時間がないので、コメント一つずつに答える形で回答していきたいと思っております。

まず一つ目のコメントであります奥尻海盆東縁断層に対するコメントということで、ページを6-21ページをお願いいたします。

6-21ページでございますが、これは位置を確認したいと思っております。左のほうに国交省の津波断層モデルの位置というのが示しておりますが、このうち北のほうにありますF-18断層、こちらを文献断層としまして、これに対して当社なりの評価をいたしましたのが右のほう下の段でございます。これは右が北になってございますが、上のほうを見てもらしまして、F-18断層というのは断層トレースとして三つ、今、北部・中部・南部と、名前をつけておりますが、分かれております。当社の評価でもそれぞれに対応するように断層を評価いたしております。

まずコメントとしましては、これの文献断層長さをどうしたのかというのがございました。そちらの補足資料、資料1-2のほうの2ページをお願いいたします。補足資料の2ページのほうには、先ほどの右側の図が拡大して載っておりますが、上のほうが文献からとりました図です。下のほうに当社の解析図のほうにそれをトレースしております。下の図のほうの紫の線と三角形の紫の下向きのけばついている、これが国交省の断層トレースを写したものでございます。

下の図を見ていただきますとおり、断層の南北観点、そこから少し延ばしたところに測線がございますので、そこまで延長したところ、赤丸で示してございますが、この間の距離を前回会合では示しておまして、それを143kmとしておりました。ただ今回以降につきましては、国交省が示している137kmという長さがございますので、こちらを採用するというふうにしたいと思っております。以下ほかの文献断層につきましても、基本的には文献が

示す長さを文献断層長さとするという方法にしたいと思っております。

次に、評価長さのほうでございますが、また本編に戻っていただきまして、6-26ページ、お願いいたします。先ほどと同じような図でございますが、この下のほうに我々の前回合における評価長さの端点というのを示しております。右端のほうに奥尻海盆北東縁断層という、少し緑でマーカーしたものがありますが、そこが少し延長したところに赤丸がありまして、これが止めの測線となっております。南のほうにつきましては、赤でマーカーしておりますが、西津軽海盆東縁断層と、これの南端から少し延長した東縁の測線まで、この端点間の距離ということで127kmを評価長さとしておりました。

ですが、この長さも敷地への影響というのもコメントいただきましたので、次の6-27ページをお願いします。こちらのほうに国交省のF-18断層と当社の三つの断層を連動させた場合の比較があります。緑色が国交省のF-18断層、赤が当社評価による断層になります。この図からも明らかなんですけれども、やや国交省のF-18断層のほうが敷地への影響が大きいということがわかります。

ですので、以上のことを鑑みまして、また6-26に戻っていただきます。こちらのキャプションの下、2行目の後半からなんですけれども、当社による同時破壊を考慮する断層よりも国交省によるF-18断層のほうが敷地への影響がわずかに大きいということ。また国交省による断層は全国の津波防災に用いられているということを考えていただきまして、本海域の活断層につきましては、国交省によるF-18断層の位置で評価するということにいたします。

以上、まず一つ目のコメントへの回答でございました。

次に、下北半島西部の隆起のうちの、まず仮想的な断層についてでございます。ページ、8-3ページをお願いします。8章が前回御説明いたしました仮想的な断層の考え方でございます。説明は前回済みですので、簡単に考え方だけざっとおさらいしたいと思います。図に示しますとおり、第四紀の現在生じている隆起に関しましては、段丘なり海域の音波探査なりを解析しまして、連続的な広域的な隆起であるというふうに判断しております。その範囲がこの図の中では青い線、凡例で第四紀広域隆起と書いてあります。これ広い範囲で発生しております。

この中において海域においては沈降です、陸では隆起ということで、このままでは断層を想定することはできませんので、この中で評価対象とする隆起を定めました。その考え方は陸域につきましては東北2本の一番低い隆起速度、大体0.15～0.20m/kyですが、これ

を超える領域を相対的に速いとすると。

海域につきましては、B₁層という後期更新世以降の地層に傾動運動が確認できると、そういう範囲を判読しまして、それらを包含する範囲、図でいきますとこの紫の円でございしますが、これを相対的に「隆起が速い領域」と称しまして、この領域を説明し得る仮想断層を考えましょうという考えを、前回御説明いたしたところです。

次、8-4ページをお願いします。領域が設定されまして、また前回の議論の中で、この仮想的な断層については震源として考慮する活断層にして扱うというお話がございましたので、その定義でございますが、このページ右下のほうに※1の注意書きが書いております。審査ガイドから抜いておりますが、「震源として考慮する活断層」とは、「地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊し」とございしますので、地表付近のほうに破壊している痕跡がないと、震源として考慮する断層にならないということで、相対的に隆起する領域内でそういったものになるものを探しましたところ、ちょうど当社が評価していますF-14という活断層、これが唯一認められるものでございました。ですので、このF-14断層が仮想的な断層の地表的な痕跡になり得るかということを検討いたしました。

8-5ページをお願いします。F-14断層なんですけど、これは孤立した短い断層でございますので、変更申請当初から長さにつきましては20kmに延長しております。そしてまた不確かさとしまして、南のほうに傾斜するという断層を評価済みでございます。今回これに隆起を説明する断層とするために、アスペリティを、もともとF-14の場所にあったものを隆起の中心付近にもう一つ分割しまして、そういった形で不確かさを重畳させることによりまして、再現可能かというのを検討いたしました。

その結果が8-6ページでございます。このうちの緑の線が断層活動1回当たりの隆起量のコンターとなります。これを見ていただきますと、0.0が広く広がっておりまして、次に0.05から大きくなりますと、コンターが密になります。ですので実際隆起する領域はこの0.05mよりも内側の領域と、そういうふうに考えますと、この緑の領域と紫色の相対的な隆起の範囲領域、こちらが大体場所として整合しているということがわかるかと思えます。ですので、私どもとしましてはこのF-14断層を地表痕跡としました仮想的な断層、これで十分説明つくというふうに考えてございます。

なお、この断層の計算モデルにつきましては、8-7ページのほうを御覧ください。こちらのほうに断層モデル等諸条件につきましては示しておりますので、必要に応じて御覧いただきたいと思えます。

前回のコメントなのですが、8-9ページ、お願いします。こちらのほうの上のほうに、またコメントを再掲しております。コメントの内容につきましては、今御説明しましたF-14断層の不確かさにカウントして設定した仮想断層の基本的な考えについては一定の理解をしていただきました。

しかし「走向に関して任意性がある」というコメントがございまして、三つの観点からこれを検討するように言われております。一つがブーゲー重力異常等の地下構造、一つは背斜・向斜等の地質・地質構造、そして最後にリニアメント等の変動地形学の観点という三つの観点を示されておりました。具体的には、仮想的な断層を時計回りに回転させたケースについて検討し説明することということとなっております。

このうちのリニアメント等の変動地形につきましては、昨年2月の審査会合におきまして、陸域においては後期更新世以降に活動している断層がないという評価を説明しておりますので、今回は同じことを説明することになりますので、今回は割愛いたしまして、補足資料のほうに少し見やすくしましてまとめて載せておりますので、必要に応じてコメントいただければと思います。残る2点につきましては、この下、検討方針というフローの中で御説明いたします。

まず今回比較する方法なんですけども、「検討ケース」というのを想定いたしました。まず基本的には仮想的な断層はF-14断層の走向で延長します。検討ケースはF-14断層を軸として時計回りに回転させると。これの確かさ、適切さの判断につきましては、太い矢印で行ったとおりなんですけども、そもそもこちら、累積的な隆起を説明し得る地下構造を検討するというためにつくっているものですので、まず隆起が再現できるというのが第一義でございます。ですので、これも主たる判断基準としまして、仮想的な断層に加えて、走向を変えたケースの鉛直変位量分布について、この領域の再現性を比較するというふうに考えています。この結果から仮想的な断層の走向が適切であることを確認しようということなんです。

一方、地質構造やブーゲー重力異常についてなんですけども、こちらにつきましては、当方が審査に入りましてから追加調査等の結果等も全部含みますと、海域にせよ陸域にせよ、特に地表の地形をつくっています中新統につきましては、鮮新世以降活動していないという評価をしておりますので、あまり第四紀の隆起に関しては直接研究しないということで、あくまでも地質構造やブーゲー重力異常というのは、参考という形で確認するという位置づけとしてございます。

では、まずその検討ケースでございますが、8-10ページ、お願いします。左の図ですが、緑の線、ちょっと見づらいですが、これがF-14断層のそこへ延長する仮想的な断層でございます。そこからまず一つ回転させるんですが、回転するにしてもF-14断層の走向の不確かさの内部ですので、せいぜい振ったとして、この二つかなというのを書いております。先ほど説明しましたとおり、地質構造はあまり参考になりませんので、地形的に落差のある場所ということで、検討ケース1につきましては大陸棚の際、北縁を通るもの。もう一つは大間崎背斜にありますこの隆起域、これの北縁を通るものと、この二つを検討ケースとしまして比較いたしました。

結果が8-11でございます。一番左が仮想的な断層でございますして、基本的に隆起の形は変わりませんので、単に隆起の緑色のコンターが回転していくだけとなっております。カバー率が一番高いのはやはり仮想的な断層でございますして、これを回転させるほどどんどんずれていくと。特に検討ケース2にいけますと、半分近くがカバーできなくなりますので、これはもう不適ではないかというふうに考えております。

また、陸の先端部、赤の点々でございますが、この辺りは隆起速度の変化がないゾーンでございます。これは緑色のコンターを見ますと、仮想的な断層につきましても検討ケース①につきましても、この辺りコンター間隔が広がってございますので、こういった実際の隆起の傾向も反映されているかなというふうに考えております。一方検討ケース②ですと隆起のコンターが陸で混んでしますので、実態と合わないなというふうなのがわかります。

次に8-12、お願いいたします。こちらの地質構造との整合性なんですけれども、参考でございますが、F-14断層があります大間海脚の北部につきましては、その南のほうは北西—南東走向に対しまして、地質構造がだんだん西北西—東南東に寝てきております。これは周辺の構造から確実でございますして、そういうことから言いますと、F-14断層の確認された位置における走向というのは、不確かさが少ないなというふうに考えてございます。

一方検討ケース①あるいは②に関しましても、見てみますと何らかの地層境界と調和的と言え言えるんですけれども、ここで調和的であるC層あるいはD層というのは、もともと水平堆積が前提とならない場所、D層につきましては陸から流下した礫質堆積物、C層は海底水道沿いの定深度流堆積物ですので、あまりこの走向だったからといって地質的な意味がないかなというふうに考えてございます。

次、8-13、お願いします。こちらのブーゲー重力異常図でございますして、また左のほう

に断層トレースを示しております。この場合、断層によって上盤側が隆起して高重力域ができたろうというふうに仮定いたしますと、仮想的な断層の1、また検討ケース①-1であれば、低重力域側にはございますので、一応調和的と判断されます。それが検討ケース②ですと高重力域の真ん中を通過してまいりますので、こちらから断層を想定したにしても重力と合わないというふうに判断いたしております。

以上をまとめまして8-14ページでございます。上段二つは今説明した内容でございます、まとめとしては一番下のキャプションでございます。F-14断層の走向につきましては、大間海脚北部の地質構造と整合するために不確実性は少ないです。またF-14断層で延長する仮想的な断層は、F-14断層を軸として回転させる検討ケースに比べて「相対的に隆起が速い領域」の再現性がよく、重力構造とも整合しております。

したがって、F-14断層の走向で延長する仮想的な断層は、「相対的に隆起が速い領域」を説明する断層として妥当と評価されます。ですので、不確実性はあるにせよ、基本的に考えるべき走向はF-14の走向ではないかというふうに判断いたしているところでございます。

以上が、コメント二つ目の回答でございます。

最後、水準測量に関するデータは、補足資料のほうに入っていきます。こちらの16ページ、お願いします。

補足資料の16ページの右のグラフのほうが前回コメントを受けたグラフでございます。これにつきましては、渡辺ほかの文献から引っ張ってきたものなので、データにつきましては当社のほうで地理院のデータを取り寄せまして、このグラフにむつ市における水準点を0とした相対的な変動量として正しいものだということは確認しております。

この中でコメントを受けましたのは、図の中で茶色の丸で示しておりますが、6287～6291にかけて、全体の傾向と違って南に向かって隆起が速くなっているというのが一つコメントを受けました。またグラフを見ますと、その真ん中の6289というのが異常に高くなっていると。この辺りの原因について検討いたしましたので、ちょっと御説明していきたいと思っております。

17ページ、お願いいたします。こちらが国交省から出ている水準測量点の路線図でございます、全体で5回ございますが、毎回差分を出していますので、一番最初の1903年の絵というのは出ておりません。差分が4回出ていると。このうち2003年、一番右なんです、これは路線が大間のほうに回っておりませんので、実際最終的にやったのは1981年と

ということです。これ以降やっていないということです、これが最新であるというものでございます。

ちょっと差分の結果なんです、18ページ、御覧ください。こちらの右側のほうのグラフなんです、これが差分グラフになっています。先ほど平面図で示した西側海岸で南に向かって変動が大きくなる区間、これが同じように示しておるんですが、ちょうどこの間、その間に幾つか水準点があるんですが、測量はしておりませんので、一番南端の8291番、こちらで特異的に高い値が出ていると。次のページで示しますが、これもこの区間だけに出ている現象でして、継続的なものではないと、この継続していない、ある特異な隆起があったデータに引っ張られまして、グラフは少し南のほうが上がっているということがわかります。

次に19ページ、お願いします。これが次の区間なんです、ここがちょうど南に向かって、速く、ちょうど真ん中で特異に立ち上がっていた場所なんです、ここもこの期間だけに現れる特異に高いデータがあったということで、これに引っ張られて全部のグラフが上がっているということから、いずれにしても継続的なものではなく、ある短期間に生じた現象ということで、あまり長期的な変動を考慮する上では参考にならないデータだというふうに考えてございます。

一方、今こちら西海岸のお話でございましたが、今度北東側の海岸につきまして20ページのほう、お願いします。

こちらのリサイクル燃料貯蔵のほう、審査会合で出されている資料でございしますが、こちらが最近まで水準測量されております。こちらのグラフは右のほう6275を不動点としまして、そこからの変化量というのをグラフにしているものです。緑の線が平成25年～23年、赤い線が27年～25年と、違う区間の2年ごとの変動です。緑の線というのは基準点に対して全体がマイナス側と、赤い点は全体のプラス側ということで、あまり一定の傾向を示してございません。ですので、やはりこれもあまり継続的な傾向というのは認められないというふうに判断しております。

以上まとめまして21ページでございしますが、これの一番下、まとめでございします。下北半島西部で実施された水準点測量によりますと、「相対的に隆起の早い領域」において有意な変動というのは認められません。また一般的な話なんです、地質学的手法による変動量というのと測地学的な変動量というのは、大きな差があるということが知られております。

水準測量による地表の変位データというのは、短期間の評価には適すると思うんですけども、数千年、数十万年という単位の評価には適さないというふうに判断しております。なお、下北半島西部の西海岸では、1981年以降の水準測量は行われていないということでございます。

以上で、まず本日回答するコメントについては、以上でございます。

○電源開発（持田） では引き続き。

○石渡委員 そうですか。

○電源開発（持田） 電源開発の持田です。

引き続き資料1-3、これでsF-1断層の評価方針と検討状況についてを御説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、2ページが指摘事項と対応方針です。この第732回会合での指摘を受けまして、下から三つ目のこの丸に示しておりますとおり、今般、敷地内で継続してきた鉱物脈法に関する調査におきまして、フィリップサイトから成る鉱物脈がsF-1断層の最新ゾーンを横切って、変形や破壊を受けていないことを複数の薄片で確認できる見込みが得られました。これによりましてフィリップサイトを生成した熱水変質の時期との関係を踏まえて、鉱物脈法による活動性評価を主体とした評価を行います。

それでは4ページ、お願いします。これが今回の調査評価の考え方のフローになります。上からsF断層系がありまして、そのうちsF-1断層につきまして、まず(1)の分布・性状につきまして、これは第732回の会合と同じですけれども、左から①の敷地の調査、右横の②の敷地ごく近傍の調査、③の敷地周辺の調査を行いまして、sF-1断層は、敷地及び敷地ごく近傍の範囲に限定的に分布するというを示してございます。そしてsF-1断層には後期更新世以降の活動性を評価できる上載地層が分布しませんので、左側の真っすぐ下に行く流れになりますが、今回は(2)の鉱物脈法による活動性評価を主体とした評価を行います。

まず①活動性評価に用いる鉱物脈の調査におきまして、掘削面、地質観察によるフィリップサイトから成る鉱物脈があることを確認しまして、②断層沿いの試料採取をボーリングで行います。

そしてその下③鉱物脈と断層の最新ゾーンとの切断関係におきまして、最新ゾーンを横切ってフィリップサイトから成る鉱物脈があつて、それに変形・破壊がなく、フィリップサイト生成以降の断層活動はないと判断されるということを確認いたします。

そして④地質構造発達史と熱史に関する考察におきまして、フィリップサイトは鮮新世の大畑層形成の火山活動に関連する熱水変質作用によりまして生成した十分古いものであるということから、後期更新世以降の活動はなく、震源として考慮する活断層に該当しないと判断する考え方を示してございます。そして右側の(3)地下深部への連続性の有無につきましては、これは第732回会合で御説明した内容と同じものでして、今回は参考という位置づけ、形でお示ししてございます。

それでは、次の5ページが、これが左上の図1が敷地の掘削面でのsF-1断層の分布になります。まず鉍物脈法に用いる熱水変質の調査としまして、掘削面の詳細地質観察を行いましたところ、左下の写真1に示しておりますように、sF-1断層付近の易国間層の割れ目に白色脈が多く認められまして、この白色脈の中の微細な割れ目を充填する形で、フィリップサイトから成る鉍物脈が確認されました。

そこで、このようなフィリップサイトから成る鉍物脈を、鉍物脈法による評価に用いることということにしまして、この左上の図1の中央のやや下に、黒の長方形で示す範囲でボーリングで試料採取をいたしました。

その拡大した範囲が次の6ページになります。この上の写真がsF-1断層沿いの掘削面の写真、下が地質のスケッチと試料採取のボーリング位置を丸で示してございます。この掘削面の底盤におきまして、sF-1断層沿いに試料採取ボーリングを掘削しました。ボーリングコアの断層内物質のX線分析を実施しまして、フィリップサイトを確認して薄片を作製いたしました。このうち複数の薄片において、フィリップサイトから成る鉍物脈と断層の最新ゾーンとの切断関係を確認できる見込みが得られましたことから、これらの薄片観察EPMA分析等の結果について御説明をする予定でございます。

次の7ページが、この鉍物脈法による活動性評価の状況と今後の見通しでございます。この左半分の項目欄の①～④に、先ほどフローで御説明しました調査評価の項目の具体的内容を記載してございます。右側のスケジュールの青いバーで示しておりますように、鉍物脈法による活動性評価の調査と分析は、本年の9月末までに全てを終了いたしました。現在オレンジ色のバーで示しておりますように、評価を取りまとめているところでございまして、次回以降の審査会合で御説明する予定でございます。

sF-1断層関係の説明は、以上でございます。

○石渡委員 説明は以上ですか。

それでは質疑に入ります。発言される方はお名前をおっしゃってから発言してください。

どなたからでもどうぞ。

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。まず私のほうから奥尻海盆東縁断層に関するコメント回答に対して、1点コメントをしたいと思います。

コメントリストのところにも書かれておりましたけども、前回会合において奥尻海盆の東縁断層、三つありましたけども、その三つの評価長さというのを、国交省2014によるF-18断層を踏まえた143kmというのと、事業者として評価している評価長さ127km、こういうような数字があったということで、それらの関係について説明を求めておりました。

今回冒頭のところで説明ありましたとおりに説明していただきましたけども、まず今回の説明のところを事実関係をこちらのほうで整理させていただきますと、まず前回説明があった143kmというのは、国交省2014が示しているF-18断層の評価長さというのが137kmだったんですけども、それを事業者が断層が分布しないと評価する測線まで延長した長さというのを記載していたと。

まずそれが1点ありまして、一方、事業者としては奥尻海盆東縁断層の三つの断層については、それぞれで個別の断層ということで判断しているんですけども、安全評価上同時破壊を否定できないものというような評価から断層長さそれぞれを連続して評価して、127kmというふうに評価していたと思うんですけど、まずその点について、その理解でよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

以上の御説明は、とりあえず間違いございません。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 規制庁、中村です。

その上で、最終的な評価として事業者が評価した、先ほど言った127kmというのがあるんですけども、それよりも国交省2014による評価長さ、F-18断層の長さというのが137kmというのがありまして、それが先ほど説明がありましたけども、M-Δ図なんかで示していただきましたけど、敷地への影響がわずかですけども大きいというところで、国交省2014によるF-18断層で評価したということにつきましては、こちらとして理解しましたということで、指摘のコメントではありませんので、特に返答は不要と考えております。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

佐藤さん。

○佐藤審査官 審査官の佐藤です。

私からF-14断層をもとにした仮想的な断層の走向の設定に関する考え方ということでコメントさせていただきます。ページで行きますと8-4、8-5ページ、お願いいたします。

前回会合で「相対的に隆起の速い領域」、これを説明し得る海域のF-14断層をもとにした仮想的な断層の走向方向については、F-14断層の走向方向である東西方向、今皆さんはN107° Eケースというふうなことで御説明されておるんですけども、それと、その方向であるとしているんですけども、敷地周辺のこの辺の応力場等を考慮すれば、やや時計回りに振って南北方向の検討も必要なのではないですかという指摘をさせていただいていました。

これに対して今回、今日の説明では、従前の東西方向であるN107° Eケースに加えて、走向時計回りに回転したケースとして、大間崎海脚を含む大陸棚の北縁を通る114° Eケース、これがケース①、大間崎背斜の北縁を通る130° Eケース、これケース②という二つのケースを検討してございまして、その結果ケース①及び②よりも、やはり当初の107° Eケース、これが相対的に隆起の速い領域の再現性がよくて、重力構造とも整合するからという、そういう観点で妥当性を説明しているというふうに理解しました。

しかしながら、前回会合でも指摘しましたように、東北日本弧というのは東西圧縮の応力場でございますし、それからリニアメント、大間崎背斜、大間海脚等の走向を見ますと、やはりこの地域の地質・地質構造としては北西－南東方向が卓越していること。それから相対的に隆起の速い領域です。この設定についても、特に海域では音波探査記録から傾動を解釈して、その範囲を定めているんですけども、この領域の範囲設定についても不確かさは当然含んでいることでしょうと。

さらに、重力異常との整合については、ケース②は調和しないと、殊にそれは一定の説明性はあるものの、ケース①は調和しているという説明もしてございます。こういったことを考えますと、N107° Eケースのみを設定することの妥当性については、根拠としては十分でないと考えます。

以下詳細な指摘をします。まず一つ目ですけども、審査ガイドの考え方ということで、皆さん8-4で審査ガイドで震源として考慮する活断層の定義というふうなものも引かれて

います。

一方、審査ガイドをよく御覧いただくとこういう記載もございまして、地表付近の断層の個別の痕跡等のみにとられることなく、当該地域の地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価するというふうなことも求められています。この際、地表付近の痕跡等と、その起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなくて、走向や傾斜は必ずしも一致しない。もう一回言います。走向や傾斜は必ずしも一致しません。こういう考え方がございます。

事業者が今回提示した仮想的な断層の走向というのは、西北西－東南東方向でございまして、現在の東北日本弧における東西性圧縮の応力場では、より時計回りとする北西－南東方向、こういう傾向を検討することが妥当ではないかなというふうに思います。

それから二つ目の観点です。敷地周辺の地質・地質構造です。先ほど私には、参考と強調されておられましたけども、これはやはり重要視する点でございまして、8-10ページに示されているように、地質図を見ますと、陸域、海域の地質図、これは非常に重要でございまして、陸域では大間崎背斜、これに関係した小規模な背斜・向斜構造が見られます。その北方延長の海域ではE層が分布する大間崎海脚があつて、この大間崎海脚付近にも小規模な背斜・向斜構造というのが推定されてございます。これらの敷地周辺の地質・地質構造の観点から見ますと、やはり概ねこの構造の走向方向というのは北西・南東の傾向を検討することが妥当ではないかなというふうに思いますけども、まずこの2点を事業者としてどういうふうに考えているのか、もう少し説明をいただきたいというふうに思っています。お願いします。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございまして。

じゃあ二つの観点、まず広域応力場との関係なんですけども、それについては確かにこの走向だと合わないというのは従前からわかっておりまして、それはそもそもここに、我々の本来の評価は、ここに活断層想定は要らないというのが実際の評価なんです。ですがそこで少し耐震設計上の保守性を考慮するために活断層を考えましょうというふうになっています。ですので、応力が合わないというのは、これはもうしょうがないことだろうというふうに考えております。

もう1個、地質構造をどうして重視しないのかということなんですけども、それはこれ

まで調査結果があまり地質構造と現在の隆起が関係しないということで設定しているんですが、それを端的に示す絵がございまして、7-14ページ、お願いします。7-14ページでございまして、こちらは海の調査でつくっております海域の断面図でございまして、右の案内図のとおりなんですけれども、このうちC、D、K、L断面、上段の断面でございまして、これちょうど大間の流域する場所を横断するような断面となっております。この図面の中で茶色で枠で囲ってございまして、これが今現在よっている、第四紀広域流域、つまり第四紀に隆起しているとしているゾーンでございまして。

ここが隆起というか変動していると判断した根拠といいますのは、上段の図の茶色い枠の中、その左半分、Dから左側でございまして、明らかなおり地盤が持ち上がって、陸が持ち上がって海が落ちているという傾動がはっきり確認できると。このうち下から見ていきますと、陸で地形だとか地質構造を判読していますのは、海で言うところの紫色のE層、中新統相当でございまして。中新統の表面を見ますと、確かにでこぼこが多いんです。これは東側の大間海底水道側に行きますと、多少侵食地形も入ってくるんですが、このDより西側の凹凸に関しましては、その上のD層の判読等を見ましても、成長してできたもの、特に活動してできたでこぼこであるというのはわかっております。

ただ、その活動なんですけど、これ見たとおりのんですけど、もうD層の途中で活動止まっています。でこぼこがそれより上位層に反映していないということで、E層は地表で見られるような侵食地形のもとになっている構造というのも、基本的には海で見られるでこぼこと同じものだと思うんですが、いわば鮮新世ですね、D層は鮮新統の時代、鮮新世の時代に、既にもう活動は止まっていると。

今現在どんな活動をしているかというのは、この第四紀の地層、緑色と黄色なのでございまして、こちらを見ていただきますと、ちょうど陸から海のほうに左に向かって開くような形で堆積していると。これがいわゆる傾動、傾きながら地層がたまっていることを示すものでございまして。これを見ますと、傾動の中には特にE層に見られるような屈曲とかでこぼことか、そういったものはございませぬ。つまり緩やかに全体に隆起層から分散しているという形状でございまして。

ですので、我々が今相手にしていますのは第四紀の傾向でございまして、古い中新統の構造ではないんです。しかもこの図ではっきりしていますとおりの、中新統の構造というのは鮮新世で1回終わっていますので、それに引っ張られて今現在の隆起を議論するというのは、若干私どもとしては考えがたいという考えでございまして。それが二つ目のコメント

への回答でございます。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 審査官、佐藤ですけども、我々の趣旨というのはなかなか伝わっていないなという気が改めてしました。引き続き二つの観点から申し上げます。

相対的に隆起が速い速度の領域の設定。これも任意性があるかなと、不確かさがあるかなというふうに思っております。補足説明資料の4ページから、相対的に隆起が速い領域というのは、陸域では先ほど東北地方の例を引き合いに出しておられましたけども、0.15～0.2m/ky、これを超える領域を陸域では考えている。海域では海上音波探査の記録から、B₁層に傾動が判読される領域、その両者を包含するように書かれているというふうな御説明でございました。

しかしながら、特に海域の傾動箇所の読み取りとか、相対的に隆起が速い、隆起速度が速い領域とするところ、これを作画するに当たっては、当然不確かさが含まれているというふうに考えられます。したがって、この領域と、それから8-11ページに示されているような検討ケース①及び②、こういったものの計算結果が合わないからといって、仮想的な震源断層の走向をF-14断層と同じN107° Eに固定する必要はないのではないかなというふうに、まず考えます。

もう一つの観点は、8-13ページですか。重力異常との整合性を検討してございますけども、これ大間崎背斜付近の高重力異常と、それから相対的にその東側、低重力異常、この境界に着目してみますと、検討ケース①と②の間ぐらいの走向というのが調和的であるように私には見えます。検討ケース②は調和しないけど、検討ケース①は調和するというふうに御社も記載しているわけございまして、そういう観点から考えると、仮想的な震源断層の走向をF-14断層と同じN107° Eに固定する必要はないのではないかなというふうに考えております。

この二つの観点で、さらに何か補足説明等ありましたら、お聞きしたいなというふうに思っております。いかがでしょう。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

走向の不確かさという話かと思いますが、確かにF-14というのは実際長さとしては1kmぐらいの離れた測線で確認していますので、それもこの仮想的な断層、20km延ばしますので、確かに走向のぶれというのはあると思っております。

ですので、つまりじゃあ基本的にどういう走向が一番確からしいんだろうと考えたときに、まずは今確認されているF-14断層の走向をわざわざ曲げる必要があるだろうかというところです。当然不確実性はあるというのはわかっていますし、確からしさということで、不確かさというのは当然出てくるんですけども、でもその中でも一番いいのはどれだろうと。

任意だからといって何を選んでもいいというのは違うと思うんです。やはり調査結果に対して一番整合するもの、そういったものを我々は選びたいと。恐らく今回設定します仮想的な断層、これが恐らく地震動の議論でもその先の議論でもかなりメインになってきますので、我々かなりこの断層とつき合っていかなきゃいけないと。長期的につき合うということを考えますと、あまり根拠のはっきりしない形で、まず基本的な走向を決めたくないという考えがございます。

検討ケース①ですけれども、こちら単に陸棚の斜面の方向に向かせているだけですので、実際確認されているF-14断層の走向の確からしさに比べると、どちらが優位性、微々たる差かもしれませんが、私としてはやはり確認されている走向を素直に延長するという、まず基本的には素直な考え方で計算してみると。それでどうしても解消できない不合理があるのであれば方向を考えるんですけども、基本的に地質的な解釈において、調査結果について任意性があるからといって自由に動かすと、なかなかどっちにでも行ってしまいます。

ですから、やはり基本的には確認されている事実に一番忠実に、素直に書いたらどうだろうと考えると107°であるというだけでございます。つまりこの後ある程度不確かさらしさを考慮するかというのは、当然出てくる話かなとは思っております。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

これまでのコメントを踏まえて、このF-14断層をもとにした仮想的な断層の設定につきましては、震源として考慮する活断層として想定し、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として、固定的にF-14断層と同じN107° Eとするものではなくて、F-14断層を起点として、地質構造から推定される仮想的な断層を想定する範囲、領域と申し上げます。そういう領域、範囲を定めるべきじゃないかなというふうに思います。

今コメントで、調査に基づかないものは幾ら仮想的断層でも置けないというふうな御回答だったと思うんですけども、そうであれば、この走向という、ここだという場所を特定

して、一義的に決めるものではなくて、この範囲だったら考え得ると、この領域だったら考えられるというふうなものをきちんとお示しをいただいて、資料化して説明をしていただきたいと。

それでもって地震動評価で、どういう走向方向であれば最も地震動評価、敷地に対して厳しくなるのか、そういった観点、そこから先は地震動評価で考えていきたいと思いますというふうなところの考え方もあるのかなというふうに思いますので、まずはこの議論につきましては、考えられる領域、範囲をもう一回持ち帰って考えていただきたいというふうにお願ひするんですけども、その点いかがですか。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（伴） 電源開発の伴でございます。

今、佐藤さんが言われた話が、3回に分けておっしゃったんですが、非常に重要なところで、それで私が冒頭お話ししましたように、収束に向けて我々もそういう方向で考えたいと思うので、誤解していないかどうかも含めて若干確認させていただきたいと思います。

まず一番初めに佐藤さんが言われた話は、応力場の話とか、大間崎の背斜構造、そういうものがあるので、必ずしもF-14の孤立した短い断層で、今考えている走向のみではなかなか認めづらいという話がありました。

まずそこでちょっと確認なんですけど、天野が説明したように、古い構造云々という話になりますと、今9-3ページ、ちょっとあけてください。これは通常敷地周辺の地質・地質構造の中で活断層評価をやりまして、一応地震・地震動に引き渡す震源として考慮する活断層の分布です。

これは当然のことながらガイドにのっとして、後期更新世以降、海でいけばB₁層とか、陸で言えばM1面とか、そういうものに変位・変形を与えているものを全部ピックアップしていますので、そういう古い構造に準拠して出しているものはないんです。ですので、仮想断層といえども一応は活断層として考慮するということになりますので、あまり逸脱したような考え方というのは、ちょっと理解できないのですので、その辺1点補足していただきたいと思います。

それから二つ目は、その後もう一回お話があった、資料でいくと8-10ページ、そこにあります仮想的な断層で設定する根拠になります隆起速度の速いエリアです。楢円のエリアですけども、この決め方については陸はある程度地質調査に基づいて隆起速度を出して、速い場所、0.15~2以上のものを決めるというのは、データに基づいてきちんとした客観

性があるけど、海はB₁層の傾動域みたいなものを見ていまして、海のほうは海上音波探査の調査精度もあって、陸みたいに決められないということは確かにあります。したがって、佐藤さんが言われたように、任意性があるというところは、ある程度我々も認めるところになります。任意性というか、きちんと陸みたいに海も同等かといったら、海の部分の任意性はある程度あるとは思いますが。

それで、その次に言われていた①と②の走向の間ぐらいであれば、8-13ページにあるブーゲー重力異常、高重力域のところの縁ぐらいを通るので、一般的にリアルな活断層評価をするときにも、参考に使っている重力との関係も整合的だから、一応①と②の間ぐらいも含めて、この範囲である程度走向の領域を決めたらどうかという趣旨だと思うんです。

その場合、ちょっとわからなかったのは、一番初めに言われた古い構造との関係でいくと、今言った領域よりも外れちゃうような気もするんですが、その辺を説明していただくとありがたいんですが。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 まず一番最後の御質問からなんですけども、これはどの領域を考えるかというのは、御社で考えていただければいいんですけども、このブーゲーanomaly見ますと、今御社も②は合わないけど①だったらまだ合いますねと書いています。私にはこのちょうど中間ぐらいの、この境界は相対的な高と低の間ぐらい、これぐらいだったらよさそうですねという話を申し上げました。この周辺に、こういう小規模な背斜・向斜構造というのも地質図に書かれているもの、ありますね。そういったものと調和的なんじゃないかなというふうな観点で申し上げています。

それから、最初の古い構造との関係というふうなことをおっしゃいましたけども、これは耐震設計上保守性を考慮すると皆さんおっしゃったんです。そうするとある種、通常の活断層評価の枠を超えて、一つそこで保守性を重んじますというふうなことをおっしゃられたのかなと我々は解釈しています。したがって、必ずしも通常の活断層評価、後期更新世以降の活動がある場所というふうな、そこに限定されるものではないんじゃないかなというふうに考えています。

ですので、これは多分皆さんと考え方、最後まで合わないかもしれませんが、この地域の地質・地質構造を全体的に見ると、やはり我々の考え方のほうがリーズナブルなような気はするのですが、御社がそう思うというのだったら、この議論をしても、もう平行線かなというふうな気もしないでもないんですけど、そうすると、考えられるこうい

う領域とか、範囲とか、そういうのを少し御検討いただいて、その上でもう地震動評価に引き渡して、地震動評価上どこに置けばより敷地に対して厳しくなる、保守的になるのかというふうな観点で、あとは地震動評価のほうで議論するというふうな道もあるのではないかなというふうに考えています。

したがって、範囲、領域を特定して、御社なりの考え方を次回以降説明してほしいというふうなことを申し上げます。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（伴） 電源開発の伴でございます。

今、佐藤さんのコメントに対しまして、1点補足というか、意見と、あともう一つはコメントに対する回答をしたいと思います。

1点目は、9-3ページをあけていただきたいと思います。ここは最後に地質調査のところで決めた活断層を地震・地震動に引き渡す条件のまとめの表ですが、先ほど保守性の話がありました。我々の保守性の考え方は佐藤さんが御理解されているものと違うので、そこは補足させていただきます。

9-3ページの下キャプションがございますが、2ばつ目を御覧ください。ここに書いてありますように、「下北半島西部の隆起には、ローカルな隆起は認められず、広域的な隆起のみが生じていると判断している。しかしながら、この広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いことから、その領域を説明し得る仮想的な断層を震源断層として考慮する活断層として想定し、敷地毎に震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする」と。

つまりどういうことかといいますと、幾ら調査しても普通の原子力流の調査でやっても活断層は見つからないと、ただ隆起があるのは事実だと、ガイドにもものつとりますと、海岸に隆起がある場所は、何らかの地質構造モデルをつくって評価しろということで、我々東北大学の長谷川先生が言われている非弾性隆起というモデルをつくったんですけども、それですとなかなか認めていただけないということで、そこにも書いてあるように非常に敷地に近くて、きちんこの辺見落としがあると、発電所の耐震設計にも影響があるだろうということで、そういう意味での保守性を考えて、隆起域を説明し得る仮想的な断層というものを想定しています。ですので、さっき言ったみたいに、保守性なんだから何でもいいたろうというのは、ちょっと話が違うのではないかとというふうに若干考えますというのが1点です。

それからもう一つ、回答のほうですが、今、佐藤さんがおっしゃったように、ある程度、例えば8-13ページをあけていただいて、ベースはF-14断層から始まっていますので、そこを起点としますが、例えば①と②の間の範囲ということに対して、ベースの考え方で言えば、先ほど言った隆起を説明し得る仮想断層の適合度を判定する隆起速度の速い領域、その設定には若干海のところは、ぎしぎしそちらと議論しても、どの程度という任意性については詰め切れないと思うので、その辺の任意性に対する不確かさを、ある程度この辺の走向を振ることによって、フィッティング度合いのずれみたいなのが生じることに對する担保をとるという意味で、走向を今のF-14だけに限らず、少し①側に振るといふのは検討したいと思います。

ただし、その①の先です。①と②の間、何となくブーゲー異常、合うぐらいまで引いたらどうかという提案ですが、その辺のベースの考え方、ちょっと御説明していただくと、我々も検討しやすいと思いますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 大浅田さん。

○大浅田管理官 管理官の大浅田ですけど、議論が若干食い違っているというところがあるかなと思っているんですけど、今、下北半島の隆起を議論しているわけですけど、これをもとに地表の活断層を線を引くという議論をしているわけじゃなくて、僕は前回そちらの提案を聞いたときには、これは考え方としてはagreeできると思ったんですけど、いわゆるF-14断層を起点として、震源断層を仮想しておきますということで、仮想的な震源断層ということで議論していると思うんです。

私どもの考え方というものは、仮想震源断層であるのであれば、何もF-14を真つすぐ延ばした①ケース、それだけで別に仮想震源断層を引く意味とか意義というものは私どもにはわからなくて、ある意味、仮想震源断層なんですから、地下の話ですので、そこはある一定の範囲というか、例えば図で言うと8-12でも10でも結構なんですけど、F-14を起点としてこういうふうにも引けるし、こういうふうにも引けるだろうかというふうな、こういう範囲で、仮想震源断層というものは、ほかのサイトでも多分あるかと思うんですけど、そういう領域的に示すということのほうが、私はもともとこれであるべきというものじゃないので、地表をこういうふうにはトレースして決めるというものじゃないので、それは領域、範囲で決めるという考え方のほうが、私は合理性があると思っています。

その際に、じゃあそれをどうやって決めるのかというところで、電源さんが考えたように一直線に引きますと。私はなかなか一直線に伸びているような活断層なんて見たことは

ないんですけど、それはそれとして考え方としてはあるとは思っているので、一直線に引くというのは一つの考え方ですし、あとじゃあほかにどういうふうな見方があるのかということで、例えば重力異常とか、そういったことを例示に挙げているところで、何も古い構造で何かトレースをするというのは当然、そういったことを言っているわけじゃなくて、古い構造をトレースするというのは、それは別にそんなことは活断層でも何でもないので、それは必要ないと思っているんです。

だから、構造として見たときに、そういう構造も古いけれどあったということも考えた場合に、それは領域設定をする上で視点となるのか、ならないのか、そういったことも含めて領域、範囲を決める。そして、その範囲が仮想的な震源断層として、F-14を起点とした仮想的な震源断層として、9-3ページのところにそれは書くべきじゃないかなということを行っているんです。

じゃあ重力異常でどうやって引くのかというところは、もうそれはさすがに規制側から出すようなものではないと私は思っていて、そこはまずそちらで考えるべきだなというふうには思っています。

どうしても、電源開発として1本に引くという考え方は、私はそこは捨てるべきだと思っているんですけど、それはどうですか。

○石渡委員　どうぞ。

○電源開発（伴）　電源開発の伴です。

今の大浅田さんの御趣旨はわかりましたので、ある程度不確かさみたいのもあると思うので、領域で考えるというのは理解しました。

それで、先ほど大浅田さんがポイントで示していただいた8-13ページをあけてください。ある程度、今の議論ですと、ここの大間崎付近にある高重力区域、そこをベースにして、これを振って、今のこの①、②の延長上であれば、我々ある程度考えていけますが、今指したときに、こっち側、西側も指されたんですけど、西側は多分こう引きますと、傾斜はどう考えても、隆起傾向が、例えば今、佐井から大間のほうへ単調に上がるとか、大間から風間浦はほとんどフラットだとか、そういう傾向に合わなくなりますので、そういうふうな説明をしてこっち側、領域としては考えられないとか、こっち側についてはある程度考えられるとか、そういうので領域を我々なりに設定したいと思いますが、そういう考え方でよろしいですか。そういう大局的な考え方で。

○大浅田管理官　管理官の大浅田ですけど、ごめんなさい。これって別にそんなすごく精

緻にポイントが指せるわけじゃないので、そういう1本の線じゃないよと、この領域ということで私は指しているだけなんで、その私が指した場所に別に意味があるわけではないので。

ということで、じゃあ電源開発としては、別に今回の提案、前回の提案から今回の提案で変わらなかったんで、私どもとしてはなぜかなという思いはすごく強かったんですけど、じゃあこの1本だけに線を引くということには、もうこだわらないということでもよろしいですね。

じゃあそこから先は、あくまで私どもとしては、例示した観点という観点では、仮想的な震源断層がある領域で引くというときに、どういう観点で見るべきなのかとか、見たほうがいいのじゃないかという観点では幾つか例示しましたが、ほかにそういった観点があれば、それもひっくるめて検討していただいて、次回はそういった、F-14を起点として、仮想的な震源断層としての領域を提示していただきたいと思いますけども。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

○電源開発（伴） 趣旨はわかりました。

1点、しつこいようで確認なんですけど、とりあえず今までの、前回からの議論を整理いたしますと、今回のこの仮想断層の件というのは、まず震源を特定するものの地震動に入ると。したがって何らかの痕跡でF-14ベースでピン止めをしてやると。規模とか長さにつきましては、地震動のほうにいきますけれども、原則的には孤立した短い断層ベースで考えていくと。それで、ただ隆起を説明するには、アスペリティをもう1個深いところに置かなきゃいけないので、一応そういうモデルも今回、例えば8-7ページに示したように、こういう考え方がベースになると。最後、走向につきましては、領域である程度考えるということ整理すれば、一応今の敷地周辺の地質・地質構造から地震・地震動へ引き渡す条件がそろうという理解でもよろしいですよ。

○大浅田管理官 管理官の大浅田ですけど、まず、仮想的な断層とか仮想的な震源断層というネーミングだけだと、それは何か特定せずみたいなイメージがすごく強いので、私は例えばF-14を起点とした仮想的な震源断層とか、要するに何かこれをベースに考えているんだというものがまずないと、それは少し変な形になるんだと思います。したがって、そういうネーミングでピン止めできる場所は、地表をトレースとして、例えばF-14のところの、何kmか忘れちゃったけど、3.4kmの区間はそこでピン止めできるのなら、そこでピン止めできて、その先は扇型になるのか、上から平面図で見たときに扇型になるのかわか

りませんが、そんな形で領域で見せるべきじゃないかと思っています。

じゃあ地震動のときにどうするかというのは、それは地震動で議論したいと私は思っておりますけど、別に今の段階で、私はこれでアスペリティを二つに分けて深いところと浅いところに置くということには一切同意しておりませんので、これはあくまでもそちらが領域を考える上での、あくまで参考としている計算だけだと私は思っていますので、アスペリティをどう置くのか、1個にするのか2個にするのかということは、そこは地震動のときに議論すべきだと思っています。

ただ、じゃあ長さとしてどう見るかというときには、当然孤立した短い活断層という概念は、震源として考慮する活断層のときにそれは持ち込んでもらっても結構だと思いますので、今までもそれについては審査実績というのは多くありますので、それは当然ながら孤立した短い活断層としては長さをどうあるべきかということは考えてもらったらいいかと思いますし、当然そこは最終的に地震動評価に行った場合には上端・下端、結局その断層面積との関係も出てきますので、そこはまた地震動のときに詳しく見ればいいんだと思っています。

○石渡委員 よろしいですか。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

趣旨理解しましたので、走向の振れる範囲というのは検討いたすのですが、もしましたら条件、どこまでが猶予なんだろうというのが確認したいんですけども、先ほどの議論の中で不確実性が海域の調査であるというふうに私は聞こえましたので、じゃあ陸域の調査については基本的には正しいものという前提で走向を振るということ、あと今、孤立した短いという話されていまして、孤立した短い議論の中で、多分発展するであろう形状もある程度想定した形での走向の範囲、ちょっと言い方変なんですけど、そういった形で検討したいと思っておりますが、それでよろしいでしょうか。

○大浅田管理官 管理官の大浅田です。

ポイントはだからその二つだけじゃないかと思っていて、重力異常とかいろいろあるんじゃないかということは私ども申し上げているので、そこも含めてということで考えるべきだと思います。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（天野） 趣旨理解できたと思います。次回領域という形で示したいと思いません。

○大浅田管理官 よろしくお願ひいたします。

そこで領域の妥当性について、また改めて審査したいと思ひますので。

○石渡委員 今の議論の中で一言申し上げておきたいことがあります。

それは、古い構造は活断層には関係がないということをおっしゃいましたよね。それは絶対そういうことはありません。今動いている、特に東北日本の活断層の中には、中新世という、もう1,000万年以上昔からの、例えばその時点ではリフト帯がたくさん日本にはできたわけです、張力が加わって。その張力でできた正断層、これを使って現在逆断層として活断層が動いているという例がたくさんあるということは、これはもう周知の事実です。

例えば有名な明治の濃尾地震を起こした根尾谷断層、あの根尾谷断層も古い、中生代の負荷体の大きな背斜構造の背斜軸に沿って大部分が存在しているということは、これは疑いのない事実です。そういう事実があるのに、古い構造は関係がないんですというようなことを言わないでください。

どうぞ。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

東北日本でリフト期の正断層がインバージョンを起こすという話、それにつきましては2年前、11月に審査会合がございまして、その折にその可能性についても検討してございます。資料のほうにも出しておりますので、できればそれを読んでいただいて、それに対してコメントいただければと思ひます。

また、古い構造の話なんです、西日本ですと先古第三系が地表まで出ていますので、確かに地表の構造と地震発生層クラスというのは確かに直接関係するかなと思ひんですが、先ほどお話のとおり中新統ですので、いわゆる地震発生層レベルの古い地層とはもう縁の切れたものが基本的には中新統としてたまっていると。中新統に確かに構造はあるんですけども、先ほど示しましたとおり第四紀の変動とはその構造の形が違っているんです。ですので、まるっきり関係ないとは思ひませんが、この大間の下北の隆起に関しては直接は関係しないだろうというところです。一般論として否定しているわけではなくて、この大間の隆起というものを考える上では、関係がないだろうというふうを考えているということでございます。

○石渡委員 はい。ただ、先ほどのお話では、ここの褶曲というのは、鮮新世の地層までは影響を与えているというお話だったんじゃないかなかったですか。

○電源開発（天野） 電源開発、天野でございます。

これもやはり2年前の会合資料になるんですけども、鮮新世の中で時代を二つに区分しております。鮮新世の下部のほうの地層にはE層と同じ変動領域といいますか、そういったものがやはり確認されております。それは海の判読でわかっております。鮮新世の後半につきましては、この第四紀のほうの変動と同じような、全体的なほうに徐々に形が変わっているというのも、やはり2年前の会合資料のほうで示しておりますので、必要とあれば次回それをまた御説明したいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。

小山田さん。

○小山田調整官 調整官の小山田です。

私、資料1-3で説明していただきましたsF-1断層、それに係る評価方針についてでございます。

前回会合におきまして地下深部への連続性からの活動性を評価していたんですけども、それに加えて今日の説明では鉱物脈法に関する調査評価を実施するという事で、大分評価のほうも進んでいるようなことだったと思いますけれども、この内容につきましては次回の会合でしっかり御説明していただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 よろしいですか。

○電源開発（持田） 電源開発の持田です。

資料を整えまして、次回以降の会合で御説明させていただきます。

○石渡委員 ほかにございますか。

大浅田さん。

○大浅田管理官 管理官の大浅田です。

ちなみにそのsF-1断層については、いつぐらいを考えておられるんですか、審査会合。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（伴） 電源開発の伴です。

一応もう資料はほぼできていまして、来週からヒアリングをさせていただきますので、そのヒアリングの進捗で、1月ぐらいには審査していただければありがたいと思っております。

○大浅田管理官 わかりました。それでは資料の準備のほうをよろしく申し上げます。

○石渡委員 ほかにございますか。

大体よろしいですか。特にございませんか。

それでは、どうもありがとうございました。大間原子力発電所の敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造につきましては、本日指摘事項がいろいろ出ましたので、これらを踏まえて引き続き審議することといたします。

それでは、電源開発につきましては以上といたします。

電源開発の方々には御退室いただき、中部電力の入室をお願いします。

じゃあ3時ちょうどぐらいを目途に再開したいと思いますので、よろしくをお願いします。

(休憩 電源開発退室 中部電力入室)

○石渡委員 それでは、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、今年の4月12日に開催されました第704回の審査会合でいただきましたコメントについて御説明を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。

まず本日の資料構成から説明させていただきます。

資料2-1、本編資料の2ページを御覧ください。本日の資料は5分冊でお渡ししておりますが、左が今説明している本編資料の目次になります。こちらは敷地内地質評価のメイン資料となります。右に補足説明資料とデータ集の目次、補足説明資料は主にコメント回答の内容の詳細版となります。補足説明資料1とデータ集1は、過去の資料における変更の経緯及び修正に関する資料でございます。補足説明資料2とデータ集2は本編の内容に関連する資料となります。

以上が本日の資料構成でございます。

コメント回答に移ります。同じ資料の1ページをお願いします。

今回は、これら一覧の未回答コメント全てに回答いたします。

まずコメントNo. 70、敷地の断層やH断層系の分布関連資料の変更点を詳細に説明すること。こちらについて補足説明資料1を用いて説明いたします。その後、残りのコメント、

No. 71～77を本編資料と補足説明資料にて説明します。

それではまずコメントNo. 70への回答とさせていただきます。資料2-2、補足説明資料1を御覧ください。1ページ、目次をお願いします。

コメントの趣旨は、変更箇所を経緯もあわせて説明することというものでした。この資料の1章において説明いたします。また、今回改めて見直し、修正した箇所を2章で説明します。

3ページ、まず1章、変更点とその経緯について説明します。下の箱書きは、回答の概要になります。会合資料においては、コメントも踏まえ、常に説明性の向上を図るとともに、最新の調査や検討結果を反映しております。そのため、目的に適した見直しや検討結果等の反映により、会合ごとに相違が生じている箇所がございます。その変更について詳細を説明していなかった箇所もございますので、今回改めて説明させていただきます。

回答ですが、まず1.1章で敷地の断層分布図の相違に関する説明を、続いて1.2章でH断層系分布図の変更に関する説明をいたします。

4ページ、まず敷地の断層分布図に関する説明です。

6ページ、ページの左と右に各会合での断層分布図を載せております。御指摘は両者の違いを説明することという内容でございました。

まずページの左側。第443回会合の図というのは、敷地の断層の特徴を説明するための図になります。一方で右側、第608回以降の図は、開離型の逆断層・正断層間の関係を説明するための図でございます。同一の元データから作成しておりますが、各会合で提示目的が異なるため、違いが生じているというものです。

7ページから相違点を具体的に説明いたします。各会合で使用した図面の提示目的、記載した断層を表で分けておりますが、両者とも一番下の同一の元データから作成しております。

8ページ、まず443回ですが、敷地の断層の特徴を説明するために、連続性を持つ断層から大局的な敷地の断層、こちらを検討するため、断層端部が調査範囲から外れ、長さが確認できない断層、下図でいいますと黒線で示した断層を記載いたしました。

9ページ、一方で608回以降の会合においては、開離型の逆断層・正断層間の関係を検討するため、80m程度以上の連続性が確認された開離型断層を記載いたしました。元データはデータ集1に載せております。

10ページ、11ページは、443回の図面と608回以降の図面の違いを参考として載せており

ます。

以上が、敷地の断層の平面分布図の相違に関する説明です。

12ページから続いて1.2章、H断層系の分布に関する変更についての説明です。

13ページ、コメントですが、H断層や凝灰岩層の分布に関する図面や数値データの変更についてのものごさいました。下の箱が回答の要旨です。変更は、観察結果そのものが見直されたものではごさいません。変更の主な要因としては、追加調査結果の反映、そのほかに鍵層認定の信頼性向上、鍵層分布の三次元的な検討などによりまして、精度や説明性向上を図ったことによるものごさいます。

説明の流れですけれども、まず変更の経緯を説明させていただきます、最初に凝灰岩層、鍵層ですけれども、その分布深度の変更、続いてH断層系の分布深度の変更、最後にH断層系の断面図についての変更について具体的な説明をさせていただきます。

14ページ、まず変更の概要とその影響についてですが、上の箱書き、変更の概要です。先ほど説明したように精度や説明性向上を図ったというものです。下の箱書きですが、この変更はH断層系の活動性評価に影響を及ぼすものではごさいません。

15ページ、変更の経緯を時系列で表しております。一番右の列に変更見直しの要因を記載しています。

16ページ、過去のコメント回答における変更内容を表でまとめております。例えば一番上ですが、凝灰岩層の信頼性、説明性向上の観点から検討内容の見直しを行っております。またその下、H断層系の選定に当たりましては、三次元的に再検討し、説明性の向上を図っています。

20ページから具体的に説明していきます。

まず鍵層となる凝灰岩層の分布についてですが、21ページ、過去に鍵層深度一覧表の数値が変更となった箇所について、その経緯を整理しております。下の箱書きがその結果のまとめです。変更の要因は主に右下からの箱書き、A・B・Cの3種類となります。

まず要因のAとして、三次元モデルの検討結果を反映したというもの。続いて要因B、数値の混在箇所の統一を図ったというものです。これはコア写真から読んだ数値と柱状図記載の数字の混在が見られておりましたので、柱状図記載の数値で統一を図ったというものです。最後に要因C、鍵層認定の信頼性向上を図ったというもの。こちら対比が不確実な凝灰岩層は、不採用としたことによる変更になります。

その他追加調査結果の反映ですとか、誤記修正がごさいますが、22ページから59ページ

まで鍵層深度一覧表の数値の変更及び要因を、21ページの内容とひもづけする形で記載しております。

例えば34ページをお願いしたいのですが、この着色部は変更箇所になります。ボーリング番号3609の欄ですが、654回会合時は層相が不明瞭ということで、信頼性向上の観点から鍵層と採用としていなかった凝灰岩になります。その後、704回会合では三次元モデルによる検討からK-1凝灰岩と判断いたしまして、鍵層として採用したものです。

61ページをお願いします。ここまで前回会合までの変更について説明いたしましたが、その確認結果も踏まえまして、前回会合資料についても再チェックを行いました。

62ページ、その結果、コア写真と柱状図の数値の混在がほかにも見られましたので、今回柱状図記載の数値に統一し、誤記修正とあわせ、前回資料の修正版として今回お示ししております。その修正版が63ページから70ページまでになります。

データ集1、2は、ここに記載された数値のコア写真もあわせて載せております。

71ページ、続きましてH断層系の変更箇所の説明です。

72ページ、この下の箱書きに、過去の資料の確認結果をまとめております。変更の要因は右下からの箱書き、A、B、Dの3種類になります。要因Aと要因Bは鍵層の変更と同様のものでございます。要因Dとしては三次元モデルの再確認の結果を反映したというものです。

その他追加調査結果の反映、誤記修正がございますが、73ページから80ページまで、先ほどの鍵層と同様に整理をしています。

続いて87ページをお願いします。ここまで説明した鍵層、H断層系の変更に伴うH断層系分布図、断面図になりますが、その変更箇所でございます。

89ページは、まず前回会合までの変更について、ここから説明いたします。

90ページから116ページで断面ごとに示しております。

例えば敷地西側断面という断面ですが、91ページになります。91ページは654回から704回会合にかけて、92ページではその前、608回から654回会合にかけての変更点を記載しております。

117ページをお願いします。前回会合資料の断面図も同様に再チェックを行いまして、その結果、119から128ページに載せております。

例えば119ページになりますが、下の図、前回の第704回会合から上の図、今回にかけてどこを見直したのか、実際に鍵層を確認したボーリング孔がどこなのかを断面上に記載しております。この図は本編へ反映しております。

128ページはまとめです。

以上がH断層系断面図の変更についての説明でございます。

続いて138ページをお願いします。御指摘箇所の確認結果の説明、以上になりますが、今回はあわせて過去の提出資料を再確認したところ、見直し、修正が必要な箇所がございましたので、あわせて説明いたします。

見直し、修正が必要な箇所、二つでございます。

まず一つ目が139ページ、4号炉原子炉建屋における断層分布図でございます。

142ページがその概要です。この図面はゆ着型断層と開離型断層の関係を示すため、1/200スケールのスケッチを用いて、断層の分類を色分けして示しているものでございます。

左上の箱書きにございますが、より詳細な1/100のスケッチを用いて確認を行ったところ、断層の分類に一部見直しが生じました。また右上の箱書き、資料作成上の転記ミスもあわせてございましたので、今回両者あわせて左から右の図へ変更、修正を行っております。

詳細については143から148ページに記載がございます。

続いて152ページ、二つ目の修正点。2月のヒアリングで提出した柱状図のうち、2本分の孔口標高の値についてでございますが、転記ミス等がございましたので、訂正した資料をデータ集の別冊として本日提出しております。

以上がコメントNo. 70への回答、それから既に提出した資料の見直しについて補足説明資料1で説明させていただきました。

続きまして、また資料2-1、本編資料のほうに戻っていただきまして、1ページをお願いいたします。

ここからは敷地内地質に関する評価の説明の中で、残りのコメント、No. 71から77へ回答いたします。本編に記載のないコメントについては、後ほど資料2-3、補足説明資料2を用いて説明いたします。なお、コメント回答に当たるスライドには、スライド左方に該当するコメント番号を記載しています。

3ページ、敷地の地質・地質構造の評価の全体構成です。左側が本資料の章構成、右側が評価ロジックです。

評価の流れとして、1章から3章においてH断層系を活動性評価の対象とする。これを示した後、4章においてH断層系が一連の断層群であり、その一つであるH-9断層が上部更新

統に変位・変形を与えていないことから、H断層系は将来活動する可能性のある断層等に該当しないと評価しております。この評価ロジックは従前のままです。

5ページ、前回会合からの主な追加、修正内容をまとめています。3章それから4章のうち、4.3章、4.5章において追加の検討を行いました。

それでは中身、説明させていただきます。6ページ、まず1章、既往知見等の整理。7ページから10ページで敷地の地質構造等に関する既往知見を整理いたしまして、敷地での存在が想定される断層の抽出を行っております。

11ページがまとめページです。敷地内に想定される断層というのは、下の濃い青色の二つの箱、①から③のとおりです。

12ページ、2章敷地の地形です。

13～17ページで変動地形学的調査などによりまして、リニアメントなどの有無を確認しています。

18ページがまとめでございます。敷地には活断層を示唆する変動地形や地すべり地形というのは認められておりません。

19ページから3章、敷地の地質・地質構造になります。敷地で確認される断層を分類した上で、活動性評価の対象とする断層を選定していきます。

20ページ、まず(1)として、敷地の地質・地質構造の概要です。

21ページ、22ページは敷地、敷地ごく近傍での調査内容です。22ページ上から二つ目の箱書きになりますが、前回会合から反射法地震探査を1測線追加実施しております。結果については後ほど説明します。

22～25ページは、敷地の地質の概要、層序表でございます。

26ページは敷地の地質構造の概要、こちらは後ほど詳しく説明いたします。

28ページ、続いて3章(2)敷地の断層でございます。ここでは1章、既往知見との整理の検討結果を踏まえ、敷地の断層の確認、分類を行っていきます。

29ページ、1章の振り返りになりますが、敷地には左側箱の1. ①から③の断層、正断層・逆断層、層面すべり、A-17断層、こちらが想定されますので、これらを念頭に露頭調査及び地下構造調査によりまして敷地の断層の確認分類を行っていきます。

30ページ、確認された断層をこのフローのように分類しております。

コメントNo. 71になりますが、断層活動の前後関係を説明することということで、活動性評価の対象の断層の選定について、十分なエビデンスを示した説明というのを求められ

ておりました。

これに関して今回検討方針を変更しております。このページには敷地の断層の分類について記載がございますが、二つ目の箱書き。従来は正断層・逆断層をそれぞれゆ着型・開離型に分類した上で、開離型断層をEW系正断層、NS系逆断層、EW系逆断層と分類、呼称しておりましたが、今回は活動性評価の対象とする断層の選定に当たっては、ゆ着型・開離型の分類を行わずに、断層のセンスと走向傾斜でEW系正断層、NS系逆断層、EW系逆断層に分類することといたしました。また今回あわせてフローの左側で、南北走向の正断層、従来「認められない」としておりましたが、「ほとんど認められない」と記載の見直しを行っております。

31ページは、断層の分布について確認を行った露頭、32ページは断層の分布確認結果です。

まず正断層と逆断層について説明します。いずれの露頭でも、主に東西走向の正断層、南北走向と、東西走向の逆断層が分布しておりまして、その傾向は同様でございます。

33～36ページは、断層の観察例、ゆ着型断層と開離型断層の分類についてです。

37ページを使って、今回見直しを行った断層の分類について説明いたします。これは敷地の断層の頻度分布図になりますが、上の段が正断層、下の段が逆断層で、右からゆ着型・開離型、一番左がゆ着型と開離型をあわせたものになります。従来は真ん中の列、開離型断層を3グループ、EW系正断層、NS系とEW系の逆断層、この三つに分類しておりましたが、今回は左の列で開離型・ゆ着型を区分せずに3グループに分類、名称の定義を行いました。

38ページ、分類した断層グループごとの落差の頻度分布図です。グラフからいずれのグループの断層も、大半の断層は落差1m未満の小さい断層であることがわかるかと思えます。落差の最大値に着目しますと、EW系正断層には15mを超えるようなものがありますが、NS系、EW系逆断層の落差の最大値というのは2～3mでございます。

39ページ、今回は断層の長さについても整理しております。切られた断層についてはポンチ絵のようにスケッチ状で切られる前の長さを全長として計測しております。この全長を断層の落差とともに整理しました。

40ページ、こちらが検討を行った4号原子炉建屋基礎露頭のスケッチです。ここで確認できる断層の全長と落差を計測した結果が右下のグラフになります。グラフ中の4R何がしというのが、左の図面の断層番号と対応しております。スケッチや断層データの詳細とい

うのは、データ集2のほうに記載しております。

箱書きの内容になりますが、2ぽつ目からです。いずれの断層グループも大半は全長50m以下、落差も1m以下と小規模でございます。

3ぽつ目、図面の赤い色、EW系正断層には比較的長い断層というのが数本見られまして、その落差も比較的大きく、一部は変位を受けずに連続しております。

4ぽつ、図面の青色、NS系逆断層ですが、比較的長い断層が数本見られますが、他の断層で連続性は途切れております。

5ぽつ、図面緑色、EW系逆断層です。大半の断層は短く、長いものでも他の断層で連続性は途切れているというものです。

次に42ページ、同じ長さの観点で断層の連続性についてもまとめております。図面オレンジ色、EW系正断層は敷地東西にわたって変位を受けずに連続するのに対し、青と緑のNS系、EW系の逆断層というのは連続性が途切れているというものです。

43ページ、連続性のいいEW系正断層について、その落差に着目いたしますと、いずれの断層の落差も比較的大きく、落差が大きい断層ほど連続性がよい傾向にあります。図面赤色、顕著に落差が大きい正断層になりますが、これが一定の間隔を持って平行に分布しております。

44ページは、まずはここまで説明した敷地の正断層・逆断層の特徴についてのまとめでございます。

46ページ、47ページは対象が変わりまして、敷地の層面すべり、flexural slip faultの観察例でございます。

48ページから50ページは、調査手法を変えまして、地下構造調査によってA-17断層と同傾向の断層は見られないことを確認しているというものです。

51ページ、敷地で確認される断層についてのまとめです。敷地で確認される断層を、今回は下の表の右側、四つのグループに分類しております。

続いて52ページ、ここからは先ほど四つに分けた断層グループから活動性評価の対象を選んでいきます。

53ページが検討の流れです。フロー図の上の箱が先ほどまで(2)敷地の断層で説明した内容、ここからは下の箱、(3)の部分になりますが、まずは三つに分類した正断層・逆断層の中から活動性評価対象を選ぶというものです。こちらは前回から検討の流れを見直しております。

56ページまで飛んでいただきたいと思います。左側が従来の断層の分類と評価対象断層の選定フロー、右側が今回の断層の分類と選定フローになります。従来は敷地の断層をゆ着型と開離型、まずは大きく二つに分類した上で、下側、緑色の箱、4号炉原子炉建屋での詳細な検討で、ゆ着型が開離型に一方向的に切られるとしておりました。この結果を受けて黄色の箱になりますが、連続性のいい開離型断層に着目して、EW系の正、NS系・EW系の逆、この三つのグループの関係をより広範囲の露頭で確認したと、こういう流れでございました。

一方で、今回断層分類三つに変更しております。ゆ着型と開離型の分類を取り上げました。流れとしては、まず三つのグループの関係を4号炉原子炉建屋において詳細に検討した上で、さらに連続性のいい断層に着目して、三つのグループの関係をより広範囲な露頭で確認するというように見直しております。

ページ戻りますが、54ページをお願いします。今回ゆ着型・開離型の分類を行わない理由をここに記載しております。

上の箱書き、上の二つのぼつというのは、当社が従来ゆ着・開離の分類を用いていた経緯でございます。

3ぼつ目からが今回見直しに至った経緯です。3ぼつ目、既往の知見でも開離型断層での部分的にゆ着型性状が見られるという指摘があります。4ぼつ目、敷地の調査においても開離型断層の一部にゆ着型断層の性状を示すものが確認されております。これらを踏まえまして、今回活動性評価対象断層の選定に当たっては、ゆ着型・開離型を分けずに検討を行います。こういった分類を用いないことに伴って、先ほど説明したような検討の流れを見直したというものです。

55ページは、敷地で確認された部分的にゆ着型断層の性状を示す開離型断層の例でございます。

57ページから見直した流れに沿って説明いたします。まず三つの断層グループ間の関係を詳細に確認いたしました。

調査地点についての考え方を58ページ、位置図を59ページに示しております。まずは1/100という記載の充実したスケッチのある4号原子炉建屋で、断層グループ間の切り切れ関係を確認しました。スケッチの詳細はデータ集2に載せております。記載断層、一つ一つ名前をつけて正断層、逆断層のセンス判定、開離層を使った落差の計測を行いました。このスケッチから切り切れを判定しています。

60ページ、切り切られの判定に当たっては、切られた片割れがいる断層というのを切られる断層と、前回の御指摘を受けてしておりますが、やはり図面からは切られた片割れが確認できる断層と、そうでない断層がございますので、両者それぞれについて検討しました。

61ページ、まずは切られた片割れが確認できる断層と、それを切る断層の関係を見ました。表の左端が断層Aとして、切られることが確認できる断層、右側が断層Bとして、それを切る断層になります。断層Bが断層Aを切るという関係になりますが、関係性を見ますと、それぞれ互いに切り切れ関係、要は三つのグループで三つどもえ状態でございます。

62ページ、例として全長が50m以上の切られる断層について、それを切る断層との関係を示しておりますが、ここでも3グループが互いに切り切れ関係にあることが御確認いただけるかと思えます。

63ページ、続いて他の断層に切られることが確認できない断層、切られる片割れがない断層、これに着目して、その規模を見てみますと、大半は短く、落差も小さい断層になります。飛び抜けているのはEW系正断層のみ、そういった中にNS系逆断層を切って東西に連続するもの。図面でいいますと例えば4R-4という断層ですけれども、こういったものが存在しております。こういった正断層の落差は他のEW系正断層よりも大きい傾向にございます。

65ページ、ここまでの検討結果のまとめです。下の箱書きが評価結果と次のステップの検討方針になります。各断層グループの最新活動時期に明確な新旧関係見られませんが、他の断層に切られずに露頭範囲を超えて連続するEW系正断層、その特徴としては落差が比較的大きい正断層ですが、これが存在することから、これらEW系正断層に着目し、確認範囲をさらに拡大して各断層グループ間の関係を確認するとともに、EW系正断層についても細かく分けて、最新活動時期の最も新しい断層の絞り込みを行っていきます。

なお、このページの真ん中の箱書きの部分ですが、3ぼつ目、2行目の部分、「NS系逆断層と互いに切り切れ」と記載がございましたが、こちらについては誤りでございまして、「EW系逆断層と互いに切り切れ」、これが正しい表現でございます。申し訳ございませんでした。

75ページ、87ページも同様の誤りがございましたので、口頭で申し訳ございませんが、訂正させていただきます。

次に66ページをお願いします。次のステップとして確認範囲をさらに拡大し、連続性のいい断層間の関係を確認しております。

67ページ、こちら図面では構造物幅を超えて切られることなく連続する断層を示しております。先ほど4号付近で東西への連続を説明した4R-4断層を初め、オレンジ色のEW系正断層は青色のNS系逆断層、緑色のEW系逆断層に比べて連続性がよく、分岐（併合）を伴いながら数百mにわたって連続します。NS系逆断層は、EW系正断層に切られ、EW系逆断層は規制を受けております。

68ページでは、NS系逆断層がEW系正断層に切られる箇所を、69ページでは、EW系逆断層がEW系正断層に規制される箇所を拡大して示しております。

なお、切り切れ関係についての検討内容は、補足説明資料2に詳細に記載しております。

70ページ、EW系正断層をさらに細分化するため、そのEW系正断層同士の関係を見ました。北傾斜正断層は南傾斜正断層に切られます。南傾斜正断層には図面赤色の断層、他の断層に切られたり併合されたりすることなく、数百mにわたって連続する断層というのが存在します。このEW系正断層をH断層系と定義しております。H断層系は顕著に大きな落差を有する特徴を持っておりまして、一定の間隔をもって平行に分布しています。

71ページは、南傾斜正断層と北傾斜正断層の関係を拡大して御説明しております。こちらについても補足説明資料2に詳細がございます。

72～75ページは、H断層系が他の断層に切られたりすることなく連続していることの詳細でございます。

76ページは、広範囲での断層間の関係の検討結果のここまでのまとめです。

次に77ページ、ここまでの検討結果を踏まえまして、三つの断層グループの形成要因と形成過程について考察を行いました。真ん中の箱書きですが、この地域はプレートの沈み込みによる東西方向の圧縮応力場になります。また北側隆起による南北方向の重力性の引張応力が働いていたものと考えられます。この力の方向とここまで検討してきた三つの断層グループの特徴、それから切り切れ関係を踏まえまして、形成要因と形成過程を一番下の箱書きのように考察しました。

まず形成要因ですが、EW系正断層は、重力性の南北方向の引張応力、NS系逆断層は広域的な東西方向の圧縮応力、EW系逆断層はEW系正断層の活動に伴う局所的な南北方向の圧縮応力により形成されたと考えております。

これに切り切れ関係をあわせた形成過程ですが、まず①のステップとして、小規模な断層としてNS系逆断層、EW系正断層がほぼ同時期に形成され、続いて②のステップとして

褶曲や隆起の進展により小規模な断層同士がつながり、各断層の変位量も蓄積され、最後のステップで引張応力の増大によるひずみの局所化で、ある程度の間隔をもって平行なEW系正断層が大きな変位を生じたと考えております。

この2番目、3番目のステップにおいては、局所的な圧縮場でEW系逆断層も同時に形成されたと考えています。

79ページ、以上の検討を踏まえた活動性評価の対象とする断層の選定でございます。ここまで三つの断層グループ間の関係をミクロな視点、マクロな視点、両方で検討してきましたが、スライド右下色つきの箱書き、他の断層に切られたり併合されたりすることなく、数百mにわたって連続する南傾斜のEW系正断層が最新活動時期、最も新しいと考えられますので、これらの断層をH断層系と定義して活動性評価の対象といたします。

なお、EW系逆断層には、69ページのようにH断層系に規制される断層もございますが、この断層はH断層系が活動した際の局所的な圧縮場において活動したものと評価しております。

80ページ、続いてはflexural slip faultとH断層系の関係です。

81～86ページが説明スライドですが、H断層系が活動して以降、flexural slip faultは活動していないと評価しております。

87ページはここまでのまとめです。四つの断層グループの中からH断層系を活動性評価の対象とする断層として選定いたしました。

88ページ、こちらは3章、敷地の地質・地質構造のまとめです。一番下、敷地においてはH断層系を活動性評価の対象とし、以降の検討を行っていきます。

ということで、89ページから4章、H断層系の活動性評価に移りたいと思います。

90ページ、この章の流れでございます。まず左上の青い箱書きになりますが、4.1章から4.3章、分布・性状等による評価、これらからH断層系は一連の断層群であると評価しております。

その下4.4章、成因に関する評価、こちらではH断層系が地すべりに伴い形成された正断層群であると考察をしております。この考察結果は左側4.1章から4.3章の評価を支持するという位置づけです。こういった検討、評価結果を受けて、一番下、4.5章、H-9断層での上載地層評価を行っております。

91ページからは、まず4.1章、H断層系の分布についての説明です。この章ではH断層系の分布の推定を行っておりますが、92ページ、まず陸域における検討です。

93ページがH断層系の分布に関する検討フローになります。H断層系の分布の推定に当たっては、94～99ページの鍵層、凝灰岩層になりますが、その特徴と100～105ページのH断層系の特徴、これらを示す構造をボーリングコアや露頭の観察から抽出して検討しています。

検討内容を視覚的に示したものが107ページにあります。ボーリングデータに基づく鍵層の三次元分布から推定される断層の位置と露頭ボーリングコアで確認されているH断層系の情報、両者あわせてH断層系の断層面を推定しております。

108ページは、そういった検討によるH断層系の水平断面図になります。今回H-9断層の線形を一部見直した以外、従来から変更はございません。H-9断層の線形については後ほど説明いたします。箱書きの2ぼつ目からの記載ですが、H断層系は海岸線とほぼ平行に陸域で9本、海域で5本が分布します。H断層系は直線的に連続せず、南に開いた緩い弧状に分布し、分岐、屈曲をいたします。

109ページから115ページで、H断層系の鉛直分布図を南北断面でお示ししています。

例として112ページ、こちらは4号炉心を通る断面になります。この図のようにいずれの断面でもH断層系は等間隔で分布する落差がほぼ等しい南西低下、南傾斜の正断層であることを確認しております。

116ページは、重要構造物との位置関係になります。

続いて118ページからは海域の検討です。

119ページ～122ページは、サイドスキャンソナーによる海底地形調査。

123～130ページは海上音波探査の結果です。

131ページ、海域の調査結果をまとめています。少なくとも沖合2kmよりも遠方にはH断層系は分布しないと評価しております。

132ページ、H断層系の分布についてのまとめです。上の箱書きは陸域と海域の検討結果のまとめ、この検討結果から下の箱書き、H断層系は分布形態に類似性が認められる。また、限られた範囲に分布するものと推定されると評価しております。

なお、前回会合においては、このページのようなまとめページの記載方法についてコメントを頂戴しておりました。本日の資料ではどの検討結果がどの評価へ結びついているのか、上の箱の検討結果の段落番号と下の箱の評価、これのひもづけを行いまして、ロジックが明確となるように見直しをしております。

133ページは、先ほどのH断層系の水平断面図に海域での調査結果を追加したものです。

前回のコメント対応となります。

続いて134ページ、4.2章、H断層系の性状です。露頭観察資料分析によりH断層系が一連の断層であることを説明します。

135ページから152ページは、露頭などの観察結果。

154ページがまとめです。まとめの内容ですが、いずれのH断層系でも流動的な変形構造、断層面はうねっており平面的ではない、断層面に破碎が認められない、こういった特徴が共通して認められております。

155ページ、H断層系の資料分析等に関する内容です。

157、158ページがX線回折分析。

159、160ページが石英粒子の表面構造解析。

161～164ページが粒度、円磨度分析。

165～168ページが帯磁率・硬度測定の結果です。

169ページにこれらの結果をまとめております。上の箱書きになりますが、各断層、母岩とも鉱物組成は非常によく類似しております。各断層の細粒物質は粒度、円磨度ともに差異はなく、顕著な細粒化や円磨は認められません。このように、定量的にも非常に各断層で類似していることを確認しております。

170ページ、ここまで4.2章、H断層系の性状のまとめです。上の箱が露頭などの観察、それから試料分析・測定結果のまとめです。ここから下の箱書き、H断層系は性状に類似性が認められる。また、流動的な変形構造が見られ、破碎を伴う活動様式が認められないことから、相良層が未固結～半固結の時代に形成され、相良層固結以降、活動は生じていないと評価しております。

171ページ、また章変わりをまして4.3章、敷地深部の地質構造とH断層系です。ここでは敷地深部の地質構造の特徴を検討し、相良層の後方回転が敷地及びその近傍の浅部に限って認められること、H断層系が深部に連続するものではないことを説明していきます。

172ページ、まず地下構造調査などによりまして、敷地深部の地質構造の特徴を説明します。

173ページ、敷地の地質構造の概要です。敷地ごく近傍において大局的には相良層は向斜軸を中心に南に開いた構造を示しますが、敷地北側から敷地前面海域にかけての局所的な範囲においては、相良層は向斜軸を中心に北に開いた構造を呈しておりまして、大局的な構造とは逆傾向です。

174ページからは、地下構造調査について説明します。

175ページ、南北測線の反射断面になります。標高-300m程度以浅では、南傾斜の不明瞭な連続面が規則的に認められ、これらはH断層系の特徴とよく一致しております。一方で標高-300~-400m付近には、連続性のいい強反射面が認められておりまして、これより下に規則的で不明瞭な不連続面群というのは認められませんので、少なくともこの深度よりも深いところに、H断層系のような断層群というのは分布していないと考えております。

176ページは、別の南北断面でも同様の結果を得ているというものです。

177ページ、敷地の地質構造の概要のまとめです。先ほど説明した検討結果を踏まえた考察、詳細調査の方針が下の箱になります。反射法の結果から確認いたしました相良層の構造を、さらに大深度ボーリングなどによって詳細に検討を行いました。また別の検討としてH断層系の深部への連続性についても、大深度ボーリング調査により詳細に検討を行っていきます。

178ページから、まずは相良層の北に開いた構造について、その範囲を詳細に検討しております。

179ページが調査の概要です。ボアホールカメラによる孔壁調査から地層の向きの深度方向の変化を調べております。

180ページからが結果です。いずれの孔においても地層の走向が深度方向に緩やかに変化している状況が確認できます。

181ページ、182ページの結果からは、向斜軸を挟んで東西で対称の傾向が確認できます。相良層は浅部では北に開いた構造ですが、深部では敷地近傍の大局的な構造と同じ、南に開いた構造となることから、浅部の地層が後方回転しているものと考えられます。

185ページ、海域においても後方回転が生じていることを確認しております。

186ページ、先ほどは敷地内部の地層の向きについて説明しましたが、続いて少し範囲を広げまして、敷地近傍での地層の向きを深度ごとに確認しております。左の図で標高-600m付近までの地層の向きを平面図で深度ごとにお示ししておりますが、表層付近の赤い部分は、大局的な構造とは異なる構造、地層の後方回転が見られる範囲です。一方で標高-400m付近よりも深いところ、そこではこういった後方回転というのは見られておりません。H断層系は敷地北側約1.5kmから沖合600mにかけて確認されておりますが、これは赤色で示している地層の後方回転範囲と概ね対応しております。

187ページ、ここまで相良層の北に開いた構造に関する検討のまとめです。

続いて188ページ、またもう一つの検討についてです。先ほど反射断面からH断層系は深部に連続しないと説明しておりましたが、これについてもボーリングなどによりまして詳細に検討しました。

189ページ、敷地の深部ではK-5、K-6、K-7凝灰岩層が層間が大きく短縮することなく連続しております。

190ページは、南北方向の断面図ですが、H断層系は大きな落差を有する断層としては、K-5からK-7層準付近よりも深いところには連続していないと推定されます。この断面付近においても今回新たに反射法地震探査を実施いたしました。これが追加の調査になります。

191はその結果です。先ほど説明した175ページの反射断面と同様、この断面上の真ん中辺りに連続性のいい強反射面が確認され、強反射面より深いところではH断層系の分布する浅い部分のように、規則的で明瞭な不連続面群というものは認められません。

192ページ、先ほど190ページで示した断面図と重ね合わせますと、連続性のいい強反射面というのはボーリング調査で確認したK-5～K-7の凝灰岩層の分布と整合的です。このことからH断層系は大きな落差を有する断層として、K-5～K-7層準付近よりも深いところには連続していないものと推定されます。

193ページ、前回会合ではH断層系の分布深度を踏まえ、走向変化が深さ方向に続いていく現象について考察するようコメントをいただいております。

コメントNo. 74になります。今回新たに得られた反射断面とボーリング調査による地層の走向の深度方向への変化との対応を検討いたしました。

詳細は補足説明資料2にございます。この図は反射断面と地層の走向変化のグラフを重ねたものですが、H断層系により大きな変位が生じていると思われる深度と後方回転が顕著に生じている深度はほぼ一致しております。H断層系と地層の後方回転との関連が考えられます。ただ、この地層の走向の変化は深い部分でもだだらとなだらかに続いております。その要因についても考察しております。

それが194ページです。相良層剛体の層構造と仮定いたしまして、後方回転を加えた場合、地層の走向傾斜が深度方向にどう変化するか、幾何学的に検討したものです。左の図、地層厚が一定と仮定したモデルでは、後方回転を加えても走向の変化は深度方向には認められません。一方で右の図、実際の敷地付近の地層というのは、東西方向には向斜軸部へ行くほど、南北方向には海側へ行くほど層厚が大きくなりますので、この構造を模擬したモデルでは、地層の走向が深度方向になだらかに変化します。ですので、地層の走向の変

化が深い部分でもなだらかに続くのは、層厚の変化が影響しているものと考えられます。さらにこのモデルを後方回転させると、地層の走向が大きく変化し、ボーリング孔から確認された浅部の傾斜の傾向と整合的な結果となっています。

コメント74への回答該当箇所は以上になります。

続いて195～197ページ、浅部で確認したH断層系の延伸部に当たるコアからは、H断層系に対応する断層というのは確認されておられません。

198ページ、前回会合においては、深部に確認される開離型断層はH断層と認定しなかった根拠を示すこととコメントをいただいております。詳細は補足説明資料2にございますが、主要な部分を説明します。

左の箱書き1ぼつ目、コアに見られる断層は、H断層系の性状を有するか検討しております。2ぼつ目、深部に関してはコア性状のみからの判断となりますので、露頭などで見られるH断層系のごくまれな性状も含めて、コアで想定されるH断層系の性状がどのようなものか検討しました。3ぼつ目、続いてコアに見られる断層がH断層系の性状を有する、H断層系と同性状の断層に該当するか否かを検討しております。なお、同性状の断層というのが必ずしもH断層系と関連があるものとは限りませんので、その点お断りさせていただきます。

199ページ、露頭観察結果から、一般的にH断層系は細粒物質を伴う断層面が認められる。流動的な変形構造が認められる。特に断層面に挟まれた区間というのは変形構造が著しい場合が多い。要はある程度幅を持っている。こういった特徴が見られます。ただ、まれに流動的な変形構造が乏しく、幅が狭い箇所というのも存在しております。これらの特徴を踏まえ、コアで想定されるH断層系の特徴を幅広く想定しました。

200ページがコアで想定され得るH断層系の性状についてです。一番上の箱書きは露頭性状から想定されるコアの性状を、下の箱書きでは一般的な例とまれに見られる例を示しています。

201ページ。上の箱書きになりますが、先ほどの想定を踏まえまして、コアに見られる断層がH断層系と同性状の断層か否かを検討いたしました。コアの乱れがコア長で10cm以上認められる断層を対象といたしまして、その断層が同性状の断層に該当するか否かを判断しました。

その判断指標は五つです。少なくとも1条の、高角な断層面が存在する。流動的な変形構造が認められる。逆断層ではない。東西走向かつ南傾斜である。断層幅が比較的大きい。

この五つ全てに当てはまる断層を同性状の断層として判断しております。

対象としたコアの判断結果全てデータ集2に記載しておりますが、202ページ以降、その判断例を示しています。

まず同性状の断層に該当しないとした断層です。202ページは流動的な変形構造が認められないため、該当しないとしています。202ページは比較的幅が小さいため、該当しないとした例です。

204ページ、一方で該当すると判断した例、先ほどの五つの条件全て満たしますので、同性状の断層に該当するとしています。

205ページ、左の図、灰色以外の丸が、H断層系と同性状の断層の分布になります。なお、断層幅の大きさを色で区分しております。箱書き2ぼつ目からですが、H断層系の同性状の断層、これに該当した断層というのは、いずれもK-5～K-7層準付近より浅い部分の断層です。K-5～K-7層準付近にも、同性状の幅が小さな断層は見られますが、凝灰岩分布や反射記録等を踏まえると、H断層系の延長ではないと考えております。

浅部の検討においてH断層系に選定した断層というのは、いずれも同性状の断層に該当することを確認しています。断層幅に着目いたしますと、浅部では幅が大きい断層が多いものの、深部に行くほど断層幅が小さくなっていき、やがてほとんど幅を持たない断層ばかりとなっていきます。

206ページ、先ほどの検討結果と反射記録との対応関係です。H断層系による地層の変位が認められなくなる深度、これと地層の後方回転が認められなくなる深度、それと幅を有する断層が認められなくなる深度、いずれもよく対応しておりまして、H断層系の分布は浅部に限られることが異なる調査手法から確認できております。

207ページ、こちらはH断層系の深部への連続性に関する検討のまとめです。

210ページ、ここまでH断層系の分布、性状、敷地深部の地質構造とH断層系、これらについて検討してきましたので、一旦評価を文章でまとめております。

1段落目、H断層系はいずれも等間隔に並走する落差がほぼ等しい南傾斜、南落ちの正断層群で、分布形態、性状の類似性が認められます。そして流動的な変形構造を呈し、破碎を示す構造が認められないことなどから、相良層堆積後の未固結～半固結の時代に形成され、相良層が固結して以降、新たな活動はしていないものと考えられます。

2段落目、H断層系は平面的には敷地北側から沖合にかけて分布が確認されておりますが、沖合2kmよりも遠方には分布しておりません。また深部方向には凝灰岩層の連続や連続性

のいい強反射面、さらにはこの層準付近に同じ性状を有する断層が認められないことから、深部まで連続していないと推定されます。

一方で、平面的にH断層系の分布と対応する範囲では地層の後方回転が認められます。この後方回転の範囲は深度方向にもH断層系の分布とよく対応しております。これらのことからH断層系は敷地から前面海域の浅部にかけて分布し、深部までは連続していないと推定されます。すなわち分布範囲の局所性が認められます。

3段落目の内容です。このようにH断層系は、分布形態・性状の類似性、形成時代の同時性、それから分布範囲の局所性が認められまして、同時代に同一の局所的な応力場により形成されたものと考えられますので、同一の地質学的場で形成された同じ系列に属する一連の断層群として評価しております。

211ページは、先ほどのページの内容を視覚的に御理解いただけるよう、左側のどの検討結果が右側のどの評価に結びついているかを示しております。なお、検討結果欄の段落番号というのは各節末のまとめスライドと対応しております。

212ページ、続いて4.4章、H断層系の形成要因について、先ほどまで説明した内容の補強的な考察を行っています。

213ページ、まずH断層系のような並走する正断層群を形成される要因がどのようなものかについての検討です。

214ページ、形成要因としてはこちらのスライドのような要因が考えられます。

こういった中でH断層系については、215ページの敷地周辺の活断層、火山の状況、それから216ページの敷地周辺の応力場、これらを踏まえますと、217ページにまとめておりますが、地すべりが形成要因である可能性が高いと考えられます。

218ページから、続いてその地すべりについての知見を確認しております。

219ページ、地すべり面と層理面の関係についての知見です。層理面、層面すべりが地すべり面を構成するという事例。

220ページ、地すべりの形態についての知見。下の図、浜岡のような向斜軸のプランジと、斜面の傾斜方向が流れ盤の関係になる開いた向斜軸部に地すべりが形成される場合があるとされております。

221ページ、地すべり状態内の構造についての知見です。右上、砂箱実験の結果ですが、引張場において平行な正断層群が生じ、地層の後方回転が忠実に再現されております。

222ページは、すべり面付近の構造についての実験。

223ページは、流動層によるすべりの知見です。右上の図、ドミノ状に後方回転を伴う正断層群の図というのは、H断層系と非常によく似た形をしています。

224ページは、今年の地震学会での発表論文になります。こういった地盤条件において並走する正断層群ができるのかを解析的に検討した知見です。地盤が傾斜する際の挙動をシミュレーションいたしまして、リストラックな正断層群が形成される地盤の固結状況について検討したものです。地盤がやわらか過ぎてもかた過ぎても正断層群は形成されず、ある一定の固結状況のみでリストラックな正断層群がほぼ同時に形成されると、そういうものでございます。

225ページ、ここまで紹介した知見をまとめています。これらの内容を踏まえ、続いては地すべりとしての特徴の一つである層理面付近のbedding-slip fault、いわゆる地すべり面の底がないかを大深度ボーリングのコアから確認しました。

それが226ページからの検討です。

227ページ、敷地深部のボーリングコアからは、bedding-slip faultとして固結した南落ち正断層センスを持つ暗色の薄層に含まれた流動的な変形構造というのが確認されておりまして、それらの分布状況としては232、233に示すとおりでございます。概ね地層の後方回転が収束する深度において、bedding-slip faultが確認できます。

235、236ページは、4.4章、H断層系の形成要因のまとめです。H断層系は他の断層活動や火山活動に伴い形成された構造ではなく、相良層堆積後の未固結～半固結の時代に浅部の堆積物のすべりに伴い、すべり移動体内に形成された正断層群であると評価をしております。

237ページ、4.4章、H断層系の形成要因を踏まえた、H断層系の活動性評価のここまでのまとめです。上の箱書き、1行あいた下の段落からになりますが、H断層系はすべり移動体内に形成された正断層群であると評価しておりますが、これは先ほど説明した分布、性状、それから敷地深部の地質構造、これらの検討結果、評価結果を支持するものでございます。

下の箱書きが続いての検討方針です。ここままでH断層系は一連の断層群であると評価しておりますので、その系列の一つである敷地北部のH-9断層を対象として上載地層法による活動性評価を行います。

238ページは、ここまでの検討内容を先ほどと同様、図にまとめています。

239ページは、地質深部の地質構造を三次元的なイメージ図にしております。

続いて240ページ、4.5章になりますが、同時期に形成されたH断層系の一つであるH-9断

層を対象に、上載地層法による活動性評価を行っていきます。

242ページが対象となるH-9断層の線形になりますが、右下の断面図を使って少し御説明します。従来図面右端のボーリング孔、1孔というボーリング孔ですけれども、ここに北側のH-9断層は確認されないと説明をしておりましたが、前回会合において1孔に見られる開離型断層はH-9断層ではないのかという趣旨のコメントをいただいておりますので、今回地表面において赤色の部分にトレンチを掘りました。H-9断層が地表でどの位置に出てくるかを調査しております。

調査結果の詳細は補足説明資料2にございますが、結果として御指摘のとおり、1孔の開離型断層をH-9断層と解釈した場合に、整合する位置にH断層系の特徴を示す断層が確認されましたので、今回北側のH-9断層の分布を部分的に認め、見直しております。

続いて249ページをお願いします。分布形状を一部見直しておりますが、スケッチのようにH-9断層は上部を不整合に覆う泥層に変位・変形を与えておらず、この泥層というのは上部更新統の古谷泥層に対比されますので、H-9断層は後期更新世以降、活動していないものと評価しております。

以上が4.5章、H-9断層の活動性評価の説明です。

続いて302ページ、4章、H断層系の活動性評価のまとめです。

303ページに文章で記載しております。箱書きでスペースを挟んで、五つ文章ございますが、一番上の文章は先ほど210ページで一旦まとめた内容です。H断層系は分布形態、性状の類似性、形成時代の同時性、分布範囲の局所性から一連の断層群として評価しております。

2番目の文章、4.4章の内容になります。H断層系はすべり移動体内に形成された正断層群であると考えておまして、これは先ほどの一連の断層群との評価を支持しています。

3番目の塊の文章、4.5章の内容。一連の断層群の一つ、H-9断層は上部更新統の古谷泥層に対比される泥層に変位・変形を与えていないので、H-9断層は後期更新世以降活動していないものと判断されます。

4番目の塊以降の文章になりますが、以上のことからH断層系は後期更新世以降、活動していないものと判断されまして、将来活動する可能性のある断層等に該当しないものと評価いたしました。

340ページは、H断層系の活動性評価のロジック全体を図にまとめたものでございます。

以上、本編資料を用いましてコメントへの回答をさせていただきました。

ただ、コメントの72番と73番への回答については本編資料内に含まれませんので、最少だけお時間いただいて資料2-3、補足説明資料2を用いて回答いたします。

補足説明資料2の3ページをお願いします。まずコメントNo. 72、手法の異なる調査結果同士の整合性の確認についてのコメントです。

4ページをお願いします。当社はボーリング露頭調査から、H断層系の三次元モデルを作製しておりますが、まずこの三次元モデルと反射記録との比較を行いました。

6ページ、敷地南北方向測線の反射記録と三次元モデルとの比較です。左下の図、緑の線で示した三次元モデル上のH断層系は、南傾斜の平行な断層群として表れておりますが、反射記録を見ますと、その位置に南傾斜の不明瞭な不連続面が認められます。またH断層系に挟まれた領域には、整然と連続する複数の反射面が認められておりまして、H断層系の分布は反射記録によりある程度の推定が可能と考えられます。

7ページは、別の南北測線でも同様の結果を確認していますというものです。

10ページ、陸域でのボーリングで確認したH断層系と反射記録との対応結果、先ほど説明したのですが、この結果を踏まえまして今度は海域の音波探査記録についても検討いたしました。

12ページは、南北方向測線の音波探査記録です。先ほど陸域ではH断層系と南傾斜の不明瞭な不連続面の対応が確認できましたが、海域でも断面上に赤色で示す範囲に不連続面が一定間隔で認められております。ですので、陸域のように一定間隔でH断層が分布すると、こういう構造と同様のものが続いていると考えています。

13ページ、14ページは他の南北測線でも同様な結果を確認したというものです。

15ページ、ここから最後の検討になりますが、先ほどの音波探査記録とサイドスキャンソナーによる探査の結果を比較いたしました。

16ページ、ソナー探査から作製した海底地形図で確認される線状構造が音波探査記録でどのように見えているかを確認しております。

17ページが確認結果になります。比較は今回実施いたしましたが、ソナーによる海底地形が把握できる範囲というのは露岩域ですので、音波探査記録、探査手法の特性上不明瞭となっております。両者の対比はそもそもが困難という結果でした。

以上がコメント72番への回答です。

続いてコメント73番への回答です。19ページをお願いします。H断層系の細粒物質の成因についてのコメントでございました。今回これまでの観察、分析結果を踏まえて、細粒

物質の成因を検討しております。

20ページ、21ページに露頭やブロック試料、薄片の観察結果を示しておりますが、肉眼で見ても顕微鏡で見ても、細粒物質に明瞭なせん断面は認められず、顕著な細粒化や化石の破碎・変形というのは認められません。

22ページ、左側は細粒物質の粒度分析結果です。いずれの断層も粘土群が多くなるなどの顕著な細粒化は認められません。右側が薄片を用いた観察結果、細粒物質が泥岩、砂岩に含まれる細粒というのは、いずれも円磨度が同様な傾向を示しております。

23ページは、X線回折分析による鉱物組成分析の結果です。細粒物質は母岩である砂岩層と組成が非常によく類似しております。細粒物質は相良層の砂岩と泥岩を取り込んだものであり、断層が形成されて以降、同様の環境下に置かれたことを示していると考えています。

24ページ、ここまで説明した細粒物質の成因についての考察をまとめております。上の箱書き、矢印の下になりますが、H断層系の細粒物質は相良層の未固結～半固結時にH断層系が形成された際、断層面近傍の相良層の砂岩及び泥岩を取り込み、相良層を構成する粒子がまざり合って形成されたと考えられます。また、相良層固結以降は活動しておらず、鉱物に変質するような環境にはなかったものと考えています。

なお、今回、細粒物質の固化が進まなかった理由、細粒物質が母岩に比べてやわらかい理由についても考察したものが、スライドの下半分に記載がございます。一番下に続成作用進行のイメージ図を載せておりますが、H断層系は母岩の相良層は続成作用により固化していく過程の中で、ある程度のかたさのタイミングで活動したと考えております。ただ、細粒物質の性状、砂岩と泥岩がまざった性状ですけれども、これを踏まえればH断層系の活動により組織が再構成されまして、続成作用が一旦リセットされたと。これが細粒物質が母岩に比べてやわらかい理由の一つだと考えております。

以上がコメント73番への回答となります。

以上をもちまして、本日のコメント回答とさせていただきます。

○石渡委員 それでは、質疑に入りたいと思います。発言される方はお名前をおっしゃってから発言してください。どなたからでもどうぞ。

佐口さん、どうぞ。

○佐口審査官 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。

私のほうからは、まず本題に入る前に、前回私のほうからコメントさせていただきました過去の資料における変更の経緯ですとか修正のことについて、資料2-2のほうで本日御説明していただきましたけれども、これに対してまず少しコメントをさせていただきたいと思います。

資料2-2の14ページをお願いします。ありがとうございます。今回資料2-2の中で、特に我々が重要と考えていますH断層系の分布、こういったものの把握に関わる検討の変更点とか、そういった経緯について、14ページ目は、これは最終的なまとめといたしますか、影響があったのか、ないのかということを書かれていると思うんですけども、その前に、ごめんなさい、21ページをお願いできますか。ありがとうございます。これまでの変更の経緯ですとか、その変更するに当たっての要因というのを当然分析なりをして、データについてもきちんと確認をしていただいたと。この21ページについては、鍵層となる凝灰岩層の深度に関するものです。

それから、同じような形で72ページには、これはH断層系そのものの深度に関する変更点とか、そういったものになるんですけど、こういった分類をその経緯の変更のものを分類した上でちゃんと確認をしていただいて、その結果が先ほど冒頭に言いました14ページに書かれている、下の箱書きですか、2ばつ目辺りからなんですけど、今回H断層系の分布というのは、形状を若干は見直されたと。ですけれども大きく変わるものじゃなくて、こういった分布の形状に関する評価に大きく変更を及ぼすようなものではないと。さらに一番最後のところにありますけれども、H断層の活動性評価に影響を及ぼすものではなかったという形で御説明されたと思います。

ただ、やはりこういった評価に用いているデータというのが、その説明内容が、前回の会合でも申し上げましたけど、毎回のようになると。それで変わったにもかかわらず、それに対する説明がなかったというところもあって、前回我々のほうから少しこういった変更の理由というのを説明をしてくださいとお願いしたもので、今回説明をしていただいたと。当然ながら、こういったものは、本来我々から指摘してその説明を求めるものではなくて、事業者さんとして自ら確認をちゃんと行っていただきたいというものだと考えています。

あと、それに加えて、今回の説明の中で、我々もどうかなというか、納得いかない部分もあって、それがどこかというところ、具体的に言うと資料2-2の78ページです。もちろんここだけというわけではないんですけども、ここのページの真ん中辺り、一番左のボーリ

ングの番号のNo.8というのがあって、その二つ右の断層のところではH-5断層です。これに対して一番右の変更の経緯のところ、2行目です。断層は認定しているが、地質断面図全体の表示範囲を統一するために記載を取りやめというふうに書かれていると。

結局これは、観察事実としては、きちんとものが、H断層なり、凝灰岩のところも同じなんですけど、こういったものがあるにもかかわらず、いわゆる地質断面図の表示といたしますか、そういったものの関係で、これ途中からなくなってしまったと。要は本当に存在していなかったような取り扱いになっているということは、やはり問題かなと考えています。なので、観察事実はちゃんと観察事実としてデータ化した上で、それで評価に用いるデータとそうじゃないデータ、こういったものについて、それぞれどういった理由で評価に用いるものと用いないものというものを分けるのかとか、そういった説明をすべきであって、こういったことは、少し今後ないようにお願いしたいと思います。コメントですけれども、まずはここまでいかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○中部電力（仲田）　中部電力、仲田でございます。

いろいろ過去のそういう変更に関する御指摘、ありがとうございます。

我々、確かに佐口さんおっしゃるとおり、本来なら我々がこういったものを説明しなきゃいけないものを怠っていたということは、大いに反省すべきところというふうに思っています。こういったことがないようにこれから以後気をつけさせていただきます。

また、あと2番目に言われた、事実としてあるのに表示していないという断層に関してですけれども、そういったことも含めて説明性が向上するような形で、以後表示を検討していきたいと思えます。

○石渡委員　佐口さん。

○佐口審査官　じゃあすみません、よろしく願いいたします。

本題のほうに入らせていただきたいと思いますけれども、資料2-1の3ページのほうをお願いします。ありがとうございます。前回会合で、我々のほうからこの3ページに書いてあるような形の、特に上に二つ、この浜岡というところの敷地の地質・地質構造について、特に最終的にH断層というものの活動性評価を行うんですけれども、それに当たって特に大きく二つの事項があって、それがまず右側の一番上に書かれていますように、規模が大きくて連続性のよいEW系正断層、つまりこれがH断層系と御社呼ばれているんですけれども、これの活動性評価というものによって、敷地内の全ての断層の活動性評価が、い

わゆる代表できるのかどうか。つまりH断層系と呼ばれるものが、敷地の中の断層のうちの最も最新の活動時期というのが新しい断層であるのかどうかということと、それから二つ目として、これも右側の上から二つ目になるんですけども、このH断層系について、いずれのH断層であっても、その活動性評価の代表になり得るのかどうかという、つまり全てのH断層が同じ時期に活動しているものであって、その活動性評価においてはどの断層、どのH断層で評価してもいいのかどうかということに、この大きな二つに対して今後、体系的にデータを整理していただいた上で示してくださいというコメントを差し上げたと思います。

これに対して、先ほど資料2-2のほうで説明が今回あったように、H断層系の分布の見直しを行ってはいるんですけども、そういったものも含めて資料に示されているエビデンス、この辺のもととなるデータに対して一応適正化とそれから説明性の向上、これが図られたものだと今回一応理解はしています。

じゃあここに書かれている右側の上の二つ、先ほど申し上げた2点について、やはり今日御説明、当然新たなというか、改めて適正化されたデータに基づいて説明をされたと思っていますけれども、まず1番目です。敷地の断層をグループ化して、各断層の特徴とそのグループ間の切断関係、それからその連続性を確認した上で活動性評価の対象として連続性のよいEW系正断層、これは御社で呼んでいるH断層系というものを、まず敷地の断層の代表断層とする。具体的に言うと、それが79ページに書かれていると思うんですけども、ありがとうございます。これの一番右下の四角の囲いの中に今言ったようなことが書かれていると。

それから二つ目のポイントとしては、飛びますけれども210ページ、211ページ。210ページで今日説明があって、それが見やすいのが211ページだと思いますけれども、ありがとうございます。このH断層というもの、H断層系につきましてはその分布、それから性状の類似性、こういったものが認められるということから、同一の地質学的場で形成された同じ系列に属する一連の断層部というふうに評価して、その活動性評価においてはH断層系であればどの断層であっても活動時期は同じであるということから、上載地層法によるH-9断層の活動性評価、これをもって代表させると。という方針で変わらないという理解で、まずいいですか。

○石渡委員　いかがですか。

○中部電力（仲田）　中部電力、仲田でございます。

ええ。特にその方針で変わっておりません。

○佐口審査官 そうしましたら、じゃあ今回この適正化されたデータについて、きちんと体系的に整理した上で十分なエビデンスをもって、それぞれの事項に関してきちんとした説明がされているのかどうかというところに対して、その詳細についてこれから各担当より確認とコメントをさせていただきたいと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

谷さん。

○谷審査官 地震津波審査部門の谷です。

私のほうからは、敷地の断層の分類、あと活動性評価の検討対象とする断層の選定の考え方について、コメント、指摘を行います。

56ページ、お願いします。今回検討の流れを前回から改めて活動性評価の対象とする断層の選定に当たっては、ゆ着型と開離型の分類は使用せずに、敷地の断層をグループ化して、各断層の特徴及びグループ間の切断関係や連続性について、これを確認した上で活動性評価の対象とする断層を選定するという考え方をとっているという説明ですけど、その考え方と方針については理解しましたが、ただし、ここで56ページで言うと、類型化した断層がEW系正断層、NS系逆断層、EW系逆断層と、三つここ書かれているんですけど、そのほかにもNS系正断層というものがあるとのことなんです。

これ38ページには出ているんですけども、38ページよろしいですか。38ページの右下の紫色のグラフ、これは参考情報として扱われていると。その理由、下のほうに小さく書かれていますけれど、※2で「稀に認められるEW系正断層以外の正断層をNS系正断層として、参考情報として示す」ということが書かれています。これでほとんど認められないから説明をここでもう三つにしてしまうという考え方、そういう考え方であるのであれば、その考え方はちょっと疑問があります。

特に38ページのこのグラフを見る限りは、NS系正断層というのは50条近くあるような断層だということが整理されています。この数を見ても、その特徴やグループ間の切断関係を検討しないという理由は理解できないので、NS系正断層の資料での扱いを再考していただいて、これは参考情報ではなくて、ほかの三つの先ほどの断層と同じように、特徴やグループ間の切断関係、連続性についても整理して示していただきたいのが1点。これよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

谷さん御指摘のように、38ページのグラフを見ますと、数としては確かに頻度分布図上で50本近い数というのが出てきておりますが、その割合としては、37ページをお願いいたします。これ断層の頻度分布図になりますが、一番左側です。正断層、一番左上のところを御覧いただいて、EW系正断層と呼んでいるのは、EW系正断層と定義している範囲が書かれています。それ以外のところがNS系の正断層という位置づけになろうかと思えます。この頻度分布図上で青から着色をしておりますが、青色というのがどういったものかという、全体の数に対して1%から色をつけているというものです。なので、全体の割合からすると、NS系の正断層に位置するものというのは、もうほとんど1%にも満たない割合であるというところで、「稀に認められる」ので、というのが数字としての根拠です。資料の記載上、またちょっと表現は考えさせていただきますが、ほとんどないというものでございます。

それで、切り切れ関係についてなんです。61ページを御覧いただけますか。これは4号炉原子炉建屋で確認できている断層に1本1本名前をつけて、それぞれのグループを分けてやって、それが切られているのか、断層に切り切れ関係で、どういった断層に切られているのかを整理した表になります。赤がEW系の正、緑がEW系の逆、青がNS系の逆、それでNS系の正断層はオレンジ色で着色しております。御覧いただければわかるように、先ほど「稀に」という説明したとおり、ほとんどありませんで、出てきても1本、2本というところ。それについても切られることは確認をしておりますので、また資料の記載については考えさせていただきますが、活動性評価の対象断層が変わるといって、影響のある断層ではございません。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 谷です。

資料としてこうやって書かれているのは私も見ているんですけども、少ないからこの評価の体系的な整理から外すという考え方は改めていただきたいというのが趣旨ですので、よろしく願いいたします。

続けて指摘を述べます。79ページ、よろしいですか。この形成過程、79ページでここに記載されている内容を見ますと、一番右下のオレンジ色の枠囲みですけれども、数百mにわたって連続する南傾斜のEW系正断層が最も新しいと評価しているということが書かれて

います。

それに対してこの下の記載では、この下に枠囲みじゃない文がありまして、EW系逆断層がEW系正断層と同じ時代に動いているような記載が同時にされています。このEW系の正断層とEW系逆断層の前後関係の説明というのが十分じゃないように見えます。つまりEW系逆断層がEW系正断層の活動に伴う局所的な応力場で形成されるというのであれば、EW系の正断層が活動時期が最も新しい断層であるとは言い切れないのではないのかという疑問があります。この点、説明をしっかりと資料に加えていただきたいと思います。

そして、その形成に関しての、ここに書いてあるEW系正断層の活動の際の局所的な圧縮場で同時に活動したと評価するといったことが書かれているんですけど、この考えに至った根拠というのが、この資料上ではちゃんと記載されていないと思います。これをきちんと説明していただきたいくて、それは既往の知見からそういった解釈に至る根拠になるようなもの、あるいは事例というものがあるのかも含めて整理していただきたいと思います。

この断層のタイプ分けに関しては、全体的な整理として体系的に説明していただきたい。これらの考え方に至った根拠などはしっかりと説明していただきたいというのが私のコメントです。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（久松）　中部電力の久松です。

NS系の正断層が載っていないというのは、ちょっと文から漏れているところもありますので、ちゃんと漏れなく説明のほうは整理させていただきたいと思います。

あとEW系の逆断層の同時性ということなんですけど、まず全体の広域の応力場ということで、ここの周辺については二つの力があると考えていまして、それはもう先ほど説明したとおりなんですけど、東西系の圧縮とあとは南北系の重力性のものだということで考えているんですけど、その場合にEW系の逆ができるという力は、広域の応力からするとテクトニックというよりは、EW系の正断層が押して、それによる圧縮だと考えるのが一般的というか合理的かなとは考えています。規模からしても、あとは傾斜からしてもEW系正断層のほうがある程度立派なものがあって、その一部といいますか、短いものがそれにくっついていてような関係になっていますので、因果関係としてはそういう因果関係があるのかなと考えています。

データとしては、シュミットネットのほう、これ37ページになりますけど、指すものはありますか。今、逆断層で、中川さん、ちょっとごめんなさい。これが南北系の逆断層ということで、東西圧縮系にできたものと考えられます。これとこれが東西系の、今、南北系と言いましたね。今これは東西系の逆断層になります。かなり高角で、それとセットでここにほぼ同じ走向で同じ高角で正断層いまして、これが関係してできているのかなと思っているものです。

これを少し傾きを、今、北傾斜の正断層ということは、北落ちなんですけど、それとこれ、南傾斜の逆断層になるんですけど、これも北落ちということで、ほぼほぼ同じようなものが、傾斜がちょっとオーバーハングしたような形でできるような、そういった関係にあると思っています。

そういった考えに至る根拠としましては、やはり文献で調べてはいるんですけど、ここにそれをメインに記載はしていませんが、221ページのMcClay and Ellis (1987) とかですけど、ほかにもいっぱいそういった解析はされているんですけど、この方の論文にも多少この基盤の形状を変えると、圧縮性のものがちょっと出たり、不均質性というのでちょっとこういうのが出たりしますよということは書かれています。

あとそれに対して解析的にもこういった単純な重力性の引張の中に、その下側で圧縮ができて、逆断層ができるという文献はいろいろありますので、そういったものに基づいて解釈していますので、そういったものをもう一度整理して示させていただきたいと思えます。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 谷です。

よろしく願いいたします。私のほうからは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

田上さん。

○田上審査官 原子力規制庁、地震津波審査部門の田上です。

資料2-3の6ページ、お願いします。

今回事業者さん御説明ありましたH断層系が一連の断層群にあるという御説明に対して、前回の会合におきまして、H断層系の分布が判断する重要な根拠の一つであるというふう考えていることから、H断層系の分布については複数の手法による調査の実施、地表、ボーリング、反射法等、それを踏まえたクロスチェック、今回お示しいただいているよう

な、既存の各種調査結果の整合性に関わる比較検討というものを体系的にお示しいただくように前回会合のコメントで求めていたところでは。

本日の御説明でも、このような資料で説明はされたんですが、H断層系の分布について、鍵層の三次元的な分布の検討結果というものを踏まえて、このように御説明いただいている。私どもとしましては、鍵層とかH断層系の三次元的な分布、これは当然のことですが、重要な根拠というふうに考えております。

それで、今回各種調査結果の対比として、ここにお示しいただいておりますような三次元モデルと、ここでは反射反応対比、そういったものをやられていると。それを踏まえた海上音波探査記録の検討とか、海上音波探査とサイドスキャンソナーとの対比というのは、この後のページでまた続けて示されているんですが、私どもとしては、そのH断層系が一連の断層群であるとする事業者さんの検討につきましては、エビデンスとして現状ではまだ調査結果の整理が十分ではないというふうに考えております。具体的にこれから御説明します。

反射法探査との三次元モデルとの対比というのは、このページに示されているんですが、ここではこの右下の図のように、H-2～H-6というH断層系の断層というのは示されているんですが、御説明のように、それより北側のほうにもH断層系というのは認定されている中ではH-9まで分布というものを事業者さんは説明しているわけです。これらは全て網羅できるように対比する必要があると考えております。

そのほかにも反射法地震探査結果における反射パターンのお話が、実際にボーリング調査した、直接確認した地質とどういうふうに関係しているのかという、その考察の部分、例えば本編資料の191ページをお願いします。

ここではR01測線という、今回追加で調査されたような反射波の測線というのが示されているんですが、反射波の特徴としまして、この文章の中段のところに書かれております南西傾斜で比較的連続性のよい強反射面が認められというような、こういう記載があるわけなんですけど、それがボーリング孔等で実際に地質状況を確認しているわけなんですけど、強反射面は、こういうところを言われているんじゃないかと思うんですけど、ボーリング調査結果で掘ったときに、そういった強反射面というのが地質としてどういうふうを確認されていて、結果としてこの反射面という形で現れているのかというような分析、対比した考察というものも、まだ説明がないと思うんです。

敷地の三次元モデルというものを構築されているので、H-6までを先ほど示されていた

のかもしれませんが、認められているH断層系というのは、三次元モデルにかかわらず、実際に地質の断面としては測線沿いにボーリング等の結果を反映した断面というのがつくられているわけですので、陸域及び海域のH断層系というものを全て網羅した上で、地質状況、ボーリングデータとの対比を行っていただいて、これらの検討結果についてまとめていただきたいというふうに考えております。

それと加えてなんですが、こういった反射法地震探査結果というのは、今、縦軸深度断面の結果をお示しいただいているんですが、私どもは事業者さんが解釈された部分の妥当性を確認したいという意図もありますので、もととなる時間断面等、そういったものについても加えてお示しいただきたいというふうに考えております。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○中部電力（仲田）　中部電力、仲田でございます。

初めの御指摘にありました反射法地震探査と三次元モデルのH断層系の分布の件ですけれど、田上さん途中で言われたように、モデルは確かにここまでしかないものですから、今回ここまでということになっております。実際、北のほうという敷地の外にもなることもあって、データがないものからモデルがつかれないというのが現状です。ただ、一応断面に記載しているものというものは、それなりのデータがありますので、この3Dモデルとはちょっと位置づけが異なる形にはなりますけれど、これにあわせて何らか多分投影なり、そういったものが入ってくると思いますけれど、そういったものを含めて解釈できるかなというふうに考えられますので、その辺り何か工夫してお示しできるように考えたいと思います。

あとは地質情報です。反射のパターンと地質情報の関係です。確かに今回そういったことまでお示ししておりませんので、いろんなボーリング等との対比できますので、そういったものを含めてまた御説明させていただきます。

あと深度断面以外の時間断面とかというものがございます。具体的に御質問されているのは、また後でもいいんですけど、スタックだとかマイグレーションとかありますけど、どの辺まで御必要、全部ですか。

○石渡委員　田上さん。

○田上審査官　とりあえず、まず代表的なものを1セット出してもらって、それで確認させてもらった上で、必要なものをまた選ばせてもらえたらと思いますが、一番元となるマイグレーション等というのは、その間の過程で出てくるんだと思うんですけど、まずは元

のデータとして多分時間の断面として出ているんじゃないかと思うんですけど、その部分に立ち返って、まず確認させていただきたいという点がございますので、お願いいたします。

○中部電力（仲田） 承知しました。ヒアリングで一応1セット御用意して、また個別に対応させていただきます。

○石渡委員 田上さん。

○田上審査官 規制庁、田上です。

今の指摘に関連して、例えば本編2-1の資料の111ページをお願いします。

これは私先ほど言った、この測線沿いにボーリング調査結果等を踏まえた地質の断面図というものを示されていて、さらにはその北のほうにも、114ページですか、一番北側に認められている、このH-9というところまでも断面としてこういうふうに、三次元モデルではないですけど、地質断面としては事業者さんまとめられているわけです。

それについて、測線としては対応するような反射法の測線、1P測線等があったと思いますので、そういうものを比べて、もちろん反射法のその位置でボーリングしているわけではないことは理解しますが、近いところでそういったボーリングの確認ないしモデル化というのも可能であれば、今やられていないようなところまで表現できればいいとは思いますが、ちょっと御検討いただいて、意図としては、前回の会合同様、複数の調査内容、調査方法の結果というものが、事業者さんの説明するようなH断層系の分布というものを整合的に示しているのかどうか、そういうものの確認がコメントの意図でございますので、そういった点でもう少し資料を整理して御説明いただけたらと思いますので、よろしくお願いいたします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

田上さん以上ですか。ほかにもございますか。

じゃあほかの方、どうぞ。

内藤さん、どうぞ。

○内藤調整官 規制庁調整官、内藤です。

私のほうから、今、佐口以下いろいろコメントしましたが、繰り返しになるところもあるんですけども、浜岡の敷地内については、重要事項というのは二つあると思っていますので、そこをよく整理していただきたいということで、繰り返しになる部分がほとんどなんですけど、ちょっとコメントさせていただきたいと思います。

佐口のほうから最初確認させていただきましたけれども、浜岡の敷地内のH系で代表させてという話でありますけれども、ここの中でロジカルにきちんと説明できなきゃいけないところが、先ほどから、最初から言っているように2点あると思っています。その部分は、まずはH断層系と言われている、規模が大きくて連続性のよいEW系正断層による活動性評価によって、敷地内断層全ての断層の活動性評価を代表させるということが可能かどうかというところ。

言いかえると、H断層系が敷地内断層のうち最も活動性の新しい断層であるのかどうかというところで、先ほどコメントも谷のほうからありましたけれども、このH系が動いたことによる局所的な応力場によって逆断層ができましたというところ、これ素直に読むと、逆断層のほうにできていくというロジックにも聞こえてしまいますので、そういったところも含めて、きちんとデータとそれに基づく論理というのを整理をして、H系を評価すれば敷地内の全ての断層の活動性評価ができるんだということを、きちんとロジカルにまとめていただきたいというのが一つ目。

二つ目が、H系についてですけれども、いずれのH断層系であっても、その活動性評価の代表となり得るかどうか。今御社はH-9で評価をすることによって、H系全部の活動性がH-9よりは新しいことはないですという論理に立っているんですけども、それがきちんとロジカルに説明できるのか。データに基づいたロジカルな説明できるのかどうかというところ。活動性評価においてH系のどの断層であっても全てのH系の断層の活動が評価できる、言いかえればそういうことになるはずなんですけれども、そういうことがきちんとロジカルに言えるかどうかというところが、大きな二つの論点だと思っています。

今、田上のほうから反射面の話というところもありましたけれども、今皆さんのロジックの中では、性状が似ていますということと、これは地すべりと考えられるので、深部に続かないんですというところが大きな論点になっているんですけども、じゃあ本当に深部に続かないのかということについては、強反射面のところ、さっきもありましたけれども、そのところで本当に強反射面が連続しているのかどうかということも大きな論点になるし、H系としてボーリングで認めているものと、測線のところではかったものがきちんと整合できているのかどうかということもきちんと見させていただきたいと思っていますので、その部分はよく整理をした上でデータでもって示していただきたいというところがありますので、この大きな2点の論点をどうやってデータに基づいてきちんと説明し切れるのかということについて、きちんとまとめていただきたいというところ

がお願いしたいと思っています。

あとは、それとは別な観点なんですけれども、資料を見ていて気がついたんですけれども、資料の2-1の221ページを開いてもらえますか。ここに、今、前回の会合のときに出ていますけど、Moore et al. ということで、2015のものが出ていますけれども、これ何回トラフの前弧海盆中の音波記録ということで出ていて、ここの書き方が、この知見のところの表題が一番上にありますけれども、地すべり移動体内の構造についてというところでも出されています。

ここの元文献も見てみたんですけれども、これは今アップになっているものというのが、この下の茶色いものがありますけれども、これが付加体で、その上の前弧海盆の中の堆積層中に正断層群がありますという話になっていて、ただ、ここが地すべりなのかどうかという、今読んだ限りにおいて元論文では何も言っていないと思います。そうすると、これ地すべりということで出していますけれども、元論文はそう言っていないような気がするんですけれども、これ元論文で何を言っているのかということと、元論文とは別にこういう測線の評価が出ているので、それを使って御社が評価した話なのかどうかと、そこはよく整理をして、説明をしていただきたいと思います。

ここを見る限りにおいては、正断層群があるというのはわかるんですけれども、ただこれは一番下まで正断層行っているような形になっていますし、その辺のところをこれを地すべりとして引用していいのかどうかも含めて、ちょっとよく分析をしていただいて、元文献まで遡って分析していただいて、きちんと説明をしていただきたいと思いますけれども、こちらよろしいでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○中部電力（今井）　中部電力、今井です。

最後にいただきましたMooreなんですけれども、おっしゃるとおりで、これは特に今回地すべりの知見を整理する中で、地すべり移動体内の構造ということに関しまして、いろいろと集めたものでございます。

確かに南海トラフの今回の調査結果ということで、非常に近いというところもあって、今回引用させていただきましたが、確かに明確に地すべりという記載はなかったということと、地すべり面が明確に書いてあるかということ、そうでもないというところでもございましたので、そこはもう一回元文献確認させていただいて、記載の適正化を図りたいと思います。

ただ、付加体の上にある前弧海盆の堆積盆中にこういった正断層群ができていているというところと、あとはこの絵を見ていただきますと、浅いところでは割と結構変位量がでかく見えるところが、深いところでだんだん収束しているといったところは、非常にH断層系とよく似ているというところもございましたので、こういった知見は非常に参考になるかと思って、今回掲載させていただいているというものでございます。

文献に関しては以上でございます。

○石渡委員 天野さん、どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

内藤さんがおっしゃられた最初のロジックの点につきましては、今回我々としましては大量のデータに基づいて、帰納法として御説明させていただきました。

つまりデータを積み上げた上で、このようであろうということを今回御説明させていただきました。内藤さんがおっしゃられた、本当に一番新しいのがH断層系なのかとか、全てのH断層系をこの一つで代表できるのかというところに、当然、帰納法だけで御説明するには限界があるかもしれないという中ですが、ちょうど今の221でもいいんですけど、演繹的には、やはりこういう地すべり体で正断層がドミノ式に起きるというのは、昔から検討が調査されているという、こういった事実というのはありまして、H断層系の分布とこのを見ていただくと、こういうものと近い性状ではなかろうかというスタート地点がまずあります。そちらのほうからのアプローチとして、H断層系の全体はこうだという証明も、今まで帰納法だけだったんですけど、違う側面から同じデータをどう解釈するかというようなことも加えさせていただいて、より論理性をはっきりと御説明したいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調整官 規制庁調整官、内藤ですけれども、そこはよろしくお願いたします。

さっきの、ここの下の熊野灘の話ですけれども、これどうも論文を読んでいくと、付加体の中の分岐断層の活動によってこういう正断層センスのものができてくるというふうにも書いているようにも見えますので、ここの部分はよく整理をしていただいて、どういうこと、どの知見をどういう形で皆さんが引っ張っているのかというのはよく整理をして、説明していただきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

○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。

今ちょうどこれが出ているからちょっと申しますけれども、さっきから問題になっている一番下の図を拡大することはできますか。これ確かに御社のH断層系と非常によく似ているんです。例えばこういうところの正断層があって、ここの正断層と正断層の間のところが全体の傾斜とは逆向きに多少傾斜しているというような形で、この辺だけ見るとよく似ているんですけども、例えばこっちのほうを見ると、逆向きに正断層の傾斜は逆になっています。しかもこの断層の下を見ると、ここが基盤のところ、付加体のところがこれは逆断層になっているんです。これは逆断層です。この上が正断層になっているんです。

しかもここの断層を見ると、海底面そのものがずれています。これは活断層です。それで、Mooreたちはどう考えているかという、実はここの場所というのは、熊野灘の前弧海盆の一番海側の端なんです。だからこれの右側のほうに海溝軸があるわけです。それでこの下に沈み込み体のメインの断層から派生する分岐断層が上がってきているわけです。その活動によってこれがここの変形が起きたんではないかというようなことを論文の中では言っていると思うんです。

ということは、もしこれを御社の敷地に応用するということになると、これは話がだいぶ違って来るように私は思うんです。本当にそうなのかもしれませんが、それだとしたならばストーリーがだいぶ違って来るように思うんです。ですから、これはただ写真を出して、「似ています」では済まないことだと思うんです。そこのところはきちんと論文をよく読まれて、どういうところが同じで、どういうところが違うのかという、ここは御社と同じ南海トラフ沿いのそういう前弧海盆の地質構造ですから、これは非常に参考になるものだと私は思います。

ですから、そういう点、しっかり説明をし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。

○中部電力（中川） 中部電力の中川でございます。

承知いたしました。局所的に似ているからということではなくて、やはり広域的な話まで含めて、しっかり全体の状況を把握する形で取りまとめてさせていただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○石渡委員 そのようにお願いします。

特にほかに気がついたところがなければ、今日の審査会合はこれで終わりにしますが、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。

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につきましては、来週、年内の開催は予定しておりません。来週以降、年明け以降の審査会合につきましては、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 それでは、以上をもちまして第817回審査会合を閉会いたします。