

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第608回

平成30年8月3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608回 議事録

1. 日時

平成30年8月3日（金） 13：30～15：42

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
内藤 浩行 安全管理調査官
竹内 圭史 上席安全審査官
田上 雅彦 上席安全審査官
野田 智輝 管理官補佐
佐口 浩一郎 主任安全審査官
谷 尚幸 主任安全審査官
南雲 龍大 係員
竹野 直人 技術参与
内田 淳一 主任技術研究調査官
宮脇 昌弘 技術研究調査官

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

東川 直樹	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
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 主任
永松 直樹	原子力土建部	調査計画グループ 担当
佐々木 俊法	電力中央研究所	上席研究員

4. 議題

- (1) 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
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1-1-1 浜岡原子力発電所 敷地の地質・地質構造（コメント回答）
敷地の地形、地質・地質構造、H断層系の分布・性状等
- 資料 1-1-2 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
- 資料 1-1-3 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
- 資料 1-2 浜岡原子力発電所 敷地周辺の活断層評価
光ルミネッセンス（OSL）年代測定における補正年代値の誤り
について

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608回会合を開催します。

本日は事業者から敷地の地質・地質構造について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

それでは、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

本日の審査案件は1件でございます。中部電力の浜岡原子力発電所を対象に審査を行います。審査の中身としては、敷地の地質・地質構造、それと、敷地周辺の地質・地質構造についてです。資料は合計4点ございます。

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。

中部電力から、まず、浜岡原子力発電所の敷地の地質・地質構造の部分について、説明をお願いします。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、H断層系の代表性、それから、その分布、性状などにつきまして、これまでに審査会合でいただきましたもの、それから、現地調査でいただきましたもの、そういったもののコメントの回答をさせていただきます。

じゃあ、よろしくお願いいたします。

○中部電力（森本） 中部電力の森本でございます。

それでは、御説明させていただきます。

まず、敷地の地質・地質構造、こちらの議題では、資料を1-1-1から1-1-3という番号の3分冊で御用意させていただいております。資料1-1-1、こちらがメインの本編資料となりますので、まずはこの資料から御説明させていただきます。

1ページ目をお願いします。評価の全体構成をこちらにお示ししております。真ん中のピンク色の列で、敷地の断層について評価ロジックを記載しておりますけれども、評価の流れといたしまして、一番上の箱、まずは、H断層系を活動性の検討対象とする。その下、真ん中の箱、H断層系は一連の断層群として形成されたもので、相良層が固結して以降、個別に動くことはない、こういったことを御説明した後に、一番下の箱、H断層系の一つであるH-9断層が後期更新世の地層に変位・変形を与えていないと、こういうことを御説明していく予定でございます。一番下の箱の部分、H-9断層の活動性評価につきましては、前回、4月の審査会合で一旦御説明させていただきましたけれども、本日は、そこに至るまでの経緯、上の二つの箱になりますけれども、H断層系は一連の断層群だということろまで当社の評価を御説明させていただきます。

2ページ目をお願いします。2ページから4ページまでは、コメント整理表になります。本日はコメント番号で言いますと1番から17番まで、H断層系は一連の断層群であるというところのロジックに関わる部分への御指摘に関する御回答となります。その他の補足的な御指摘への回答、それから、前回審査会合でいただいているH-9断層の活動性評価、これに関わる御指摘への回答というのは次回以降の御回答とさせていただきます。

5ページですけれども、こちらに本資料の概要を記載しています。

次のページ、6ページになりますけれども、これまでの審査会合での御説明事項と、今回新たに追加、修正を行った事項を表で整理しております。右に主な追加調査についての欄がございますけれども、従来審査でいただいていたコメントを踏まえまして、大深度ボーリングですとか、そういった追加調査も大々的に実施しております。本日はその結果も踏まえた検討結果を御説明させていただきます。

次、7ページをお願いします。本資料の目次でございます。このページを使いまして、3冊ある資料の構成も御説明させていただきますけれども、まず、左側、今御説明している本編資料の目次でございます。その右側ですけれども、分冊であります資料1-1-2、補足説明資料と資料1-1-3、データ集、こちらの目次を記載しております。まず、左側、本編資料の内容ですけれども、今回は敷地の地形、地質・地質構造からH断層系の分布とその性状についてまで、こちらまでの御説明資料となっております。本編では評価のメインの部分について記載しております。右に記載のあります補足説明資料ですけれども、こちらは、本編に概要、または代表のみを記載しているものの詳細版という位置づけでございます。それから、個別にいただいていたコメントに関する回答についても今回補足説明資料の中に入れておりますので、また後ほど御説明させていただきます。続きまして、その下、データ集ですけれども、各種分析の試料採取地点ですとか、分析結果の詳細データをこちらのほうに記載しております。以上が本日御提出している資料の構成になります。

それでは、資料の中身に入ってまいりまして、8ページ、敷地の地形についての御説明になります。

9ページに概要を記載しておりますけれども、敷地において変動地形学的調査を実施しております。10ページに空中写真、それから、12ページに数値評価モデル、DEMによる変動地形学的調査を行っておりますので、その結果を記載しております。

結果をまとめたものを14ページに記載しております。青色の箱書き、一つ目のポツの内容になりますけれども、敷地には活断層を示唆する変動地形、地すべり地形というのは認

められておりません。それから、今回、あわせて文献についても確認しておりますけれども、敷地内に活断層、地すべり地形があると、こういうことを言っている文献というのは確認されております。文献調査結果につきましては、補足説明資料に詳細なものをお示ししております。

次、15ページをお願いします。続いて、敷地の地質・地質構造についての御説明になります。

16ページ、検討の概要になります。こちらでは、敷地の断層、それから、敷地の褶曲に関連する地盤変位についての検討を行っております。

次、17ページをお願いします。敷地における追加調査地点をこちらの平面図でお示しております。従前の御説明からの追加点として、少し小さくて恐縮ですが、黄色の丸で現地調査以降、追加で実施したボーリングを示しております。主に敷地の南側、それから、西側で深度で言いますと、最大1,000mの大深度ボーリングを実施しております。

次、お願いします。18ページですけれども、まず、こちらのページは敷地の地質・地質構造についての概略紹介になります。敷地の基盤ですけれども、新第三紀に堆積いたしました砂泥互層である相良層群相良層でございます。そして、敷地の特徴的な地質構造といたしまして、H断層系を中心とした断層が見られる、こういった点と、比木向斜の向斜軸が敷地内を通っている、この2点が挙げられます。

続く20ページですね。敷地の地質図になりまして、21ページに敷地内の地質層序表、22ページは周辺の地質層序表を記載しております。

次、23ページですけれども、敷地の地質構造のうち、まずは、敷地の断層についての検討を行います。

24ページに検討の概要を記載しております。敷地内露頭の詳細な調査結果から、敷地の断層、性状及び落差で整理するとともに、それらの切り切れ関係から、活動性の検討対象とする断層の選定を行います。

25ページですけれども、断層の選定に関わる検討は露頭調査結果をもとに行っております。露頭調査は、平面図でお示しておりますとおり、敷地の広範囲で行っておりますけれども、構造物基礎、法面、試掘坑といった露頭で実施しております。露頭の特徴によりまして、結果の整理方法を区分しております。まず、平面図、青色で示しております構造物の基礎露頭のような水平露頭、こちらでは、主に断層間の切り切れ関係を確認しております。今度、赤色、法面、試掘坑といった断層の鉛直変位の、鉛直方向の様子を確認

できる露頭につきましては、主に落差の整理に用いております。

26ページです。お願いします。調査結果例として、水平露頭、構造物基礎露頭の様子をお示しいたしております。現地調査でも御確認いただいたかと思えますけれども、相良層、リズムミクな砂泥互層でございますので、変位が数cmの断層でも目視で断層として認識ができます。

次、27ページは、法面露頭の調査事例をお示ししております。断層の見え方としては、先ほどの水平露頭と同様ですけれども、鉛直方向の地層の様子が確認できますので、落差の算出に用いております。

次のページ、28ページは試掘坑の調査事例をお示ししております。こちらも法面露頭同様、断層落差の算出に使っております。

続く29ページからは調査結果になります。まずは、法面露頭、試掘坑の調査で確認される逆断層、こちらにつきまして、その走向傾斜のデータからステレオネットを作成してお示ししています。平面図で調査地点ごとの逆断層の走向傾斜分布を示しておりますけれども、確認したいずれの地点におきましても、主として南北走向の低角逆断層、それから、東西走向の高角逆断層が分布しております。

一方で、次のページ、30ページは正断層になりますけれども、こちらも、いずれの調査地点においても、主として東西走向の高角正断層というのが分布しております。以前の審査会合におきまして、露頭において円弧状の地すべり面と推定される低角な正断層、こういったものがないかを確認することと御趣旨の御指摘いただいておりますけれども、今回、広範囲での確認を行いましたけれども、そういった正断層というのは確認されておられません。

31ページには、露頭で確認できる正断層と逆断層について、法面での観察結果例をお示ししております。

次、32ページですけれども、こういった確認される断層から活動性の検討対象とする断層を選定していくわけですけれども、その選定フローをこちらにお示ししております。先ほどまで御説明しておりますように、敷地の断層をその性状で整理いたしますと、南北走向、東西走向の逆断層、それから、東西走向の正断層に分類できます。

次、33ページですけれども、こういった整理をした上で、この緑枠で囲っております部分、構造物の基礎露頭におきまして、逆断層と正断層の切り切れ関係から、これらの活動時期の前後関係の検討を行います。

次、34ページをお願いします。こちらには、構造物の基礎露頭で確認される連続性のいい断層をお示ししております。まず、オレンジ色ですけれども、正断層でございます。逆断層に比べて連続性がよくて、数百mにわたって連続するものが確認できます。一方で、青色、緑色でお示しした逆断層ですけれども、いずれも正断層に切られることを確認しております。こういった関係を踏まえますと、逆断層は正断層よりも最新活動時期が古い断層というふうに考えられます。また、文献で鈴木(1972)という文献があるんですけれども、敷地周辺の相良層群での正断層、逆断層の関係を示した文献でございます。正断層が逆断層を切っているという記述がございまして、今回の調査結果は、この文献とも整合的な結果となっております。

続いて、こちらの平面図の緑枠、緑の点線で囲った範囲、4号炉建屋付近の詳細な断層分布図を次のページ、35ページに例としてお示ししております。こちらが詳細な断層分布図になりますけれども、35ページになります。先ほどの平面図で表示してありますのは、この辺りの建屋幅がおおよそ80mありますので、その掘削範囲を超えて連続する断層という位置づけでございます。ここで、点線で表しております連続性の乏しい断層というのは、実線で示している、先ほどお示しした連続性のいい断層に規制されていることを確認しております。こちらは4号炉周辺の様子でございますけれども、3号炉、5号炉、建屋基礎での断層分布図もデータ集のほうにお示ししております。

続いて、36ページですけれども、こちらは御参考までにとということになりますけれども、構造物基礎露頭で確認される逆断層の落差というのは、掘削した際の壁面、それから、法面で確認しているというものでございます。

37ページです。また断層の選定フローに戻ってまいりまして、続いて、今度は逆断層を切っている正断層について、この緑枠の部分になりますが、落差での整理を行っております。

38ページですけれども、法面露頭、試掘坑で確認される正断層を、断層落差により整理いたしまして、落差の頻度分布図でお示ししております。御確認いただきますと、顕著に落差の大きい断層、落差で言いますと15m以上の断層というのが数本御確認いただけるかと思えます。これらはいずれも南落ちの正断層でございます。ここで、この落差15mというのを一つの閾値といたしまして、落差の大きい正断層とその他の正断層の関係について、構造物基礎露頭の観察結果からの検討を行ってまいります。

次、39ページは、こちらは少し脱線してしまいますけれども、逆断層についても同様に

落差で、変位量ですけれども、整理したものを参考までにお示しいたしております。逆断層の落差は最大でも3mというものでございます。

40ページ、また断層の選定フローのほうに戻りまして、最終的に緑枠の部分、落差の大きい正断層とその他の正断層の関係について見てまいります。

41ページをお願いします。正断層同士の切り切れ関係などを見てやりますと、オレンジ色で示している落差の大きいその他の正断層は、ここで赤色で示しております落差の大きい正断層に切られる、または併合される、こういった関係にあります。落差の大きい正断層は他の断層に切られることなく、東西方向に数百mにわたって連続しておりまして、落差、それから、連続性の観点から規模の大きい正断層であると言えます。比較的落差の小さい、その他の正断層と呼んでいるものは、落差の大きい正断層よりも最新活動時期が古い、または同じ断層であると、こういうことから考えられます。

続いて、42ページですけれども、敷地の断層についての検討のまとめでございます。活動性の検討対象とする断層の選定ということで検討してまいりましたけれども、最終的な評価結果としては、一番下、敷地においては落差が大きく、東西方向に数百mにわたって連続する規模の大きい正断層、これが最後に活動した断層と考えられます。この規模の大きい正断層をこれ以降、H断層系と称しまして、活動性の検討対象といたします。

続く43ページですけれども、こちらは参考のスライドですけれども、敷地外の相良層にも敷地内と同様に正断層、逆断層があることを確認しております。

以上が敷地の断層についての御説明になります。

次、44ページですけれども、ここからは、敷地の地質構造のうち、褶曲についての御説明になります。

45ページに検討の概要を示しております。検討方針ですけれども、敷地周辺の活断層評価、こちらの審査におきまして、敷地の褶曲、比木向斜ですけれども、これを含むA-17グループというのは、上載地層が存在しない範囲を「震源として考慮する活断層」「(A-17断層)」としておりました。この際、比木向斜と敷地の断層との関係については、敷地内地質の審査において詳細に御説明すること、こういった御指示をいただいていたかと思っております。そこで、「A-17断層」と同傾向の断層が、敷地において地下深部から連続し、地表付近まで及んでいるか否か、これについて、まずは確認いたします。また、別の検討といたしまして、層面すべり等の褶曲に伴う地盤変位の可能性についてもこの章であわせて検討いたします。

次、46ページですけれども、敷地に見られる褶曲構造について、弊社の地質調査結果を用いて御説明させていただきます。地表面での相良層層理の走向傾斜をこちらにお示ししておりますけれども、層理は、敷地のほぼ中央を境に、西側で北東傾斜、東側では北西傾斜でして、端部に行くほど傾斜が大きくなる傾向が確認されます。このことから、敷地のほぼ中央に軸を持つ向斜構造(比木向斜)が存在することが御確認いただけるかと思えます。

次、47ページですけれども、この敷地の褶曲構造、比木向斜が含まれるA-17グループと称した構造の評価について、敷地周辺地質の審査における経緯を御説明させていただきます。A-17グループにつきましては、弊社も十分調査を重ねておりまして、震源として考慮する活断層ではないと考えております。しかし、頂戴したコメントも踏まえまして、より慎重に評価することといたしまして、上載地層が存在しない範囲をA-17断層として震源として考慮する活断層、こういう扱いとしております。なお、A-17断層は、比木向斜の軸方向を考慮すれば、南北走向の逆断層と想定されます。

次、48ページですけれども、この想定した南北走向の逆断層と同傾向の断層が敷地の地表付近まで及んでいるか否かについて確認をしております。反射法地震探査による東西測線の反射断面を2断面、こちらにお示ししておりますけれども、どちらの断面を御覧いただきましても、敷地地盤深部から連続する南北走向の逆断層というのは確認できません。

A-17断層に関連する検討については以上でございます。

続きまして、49ページですけれども、その他褶曲に関連する地盤変位についての検討についてです。まずは、層面すべりについてですけれども、こちらは、図でお示ししておりますように、褶曲に伴って層面すべりが発生し得る、こういった知見、よく教科書とかにも記載されております。我々としては、先ほど御説明したとおり、H断層系が敷地の断層のうち最後に活動した断層であると、こういう評価をしておりますけれども、こういった知見を踏まえまして、改めて相良層の層理面について、特にH断層系に変位を与える層理面が認められるか否か、こういった点に着目して詳細に確認を行っております。

50ページからがその確認結果になります。敷地造成に伴う大規模な露頭でH断層と層理面の関係を見ております。H断層が全ての範囲で層理面を切っていることを確認しております。また、相良層の層理面は固結しておりまして、軟弱な物質が挟在していないこともあわせて確認しております。

続く51ページから53ページも別の露頭における確認結果を示しておりますけれども、こちらでも同様の結果が得られております。

54ページに、層理面とH断層系との関係をまとめております。御説明のとおり、H断層系に変位を与える層理面というのは認められませんので、H断層系が活動した時代以降、層面すべりというのは発生していないというふうに考えております。

続く55ページですけれども、層面すべりとは別に、褶曲に関連する地盤変位として、向斜軸と同走向の逆断層というの也被えられますけれども、先ほどまで御説明いたしましたとおり、敷地には逆断層が確認されておりますが、正断層に切られておりまして、H断層系を越えて連続はいたしませんので、逆断層はH断層系より最新活動時期が古い断層であると、こういうふうに考えております。

56ページに褶曲構造についての検討のまとめを記載しております。敷地内にはA-17断層と同傾向の逆断層というのは確認されませんでした。また、H断層系が活動した時代以降、層面すべり等の褶曲に伴う地盤変位は生じていないというふうに考えられます。

以上が敷地の褶曲に関連する地盤変位に関する検討についての御説明になります。

続く57ページは、ここまでのまとめとして、今まで御説明した敷地の断層と褶曲についてのまとめでございます。以降は、活動性の検討対象といたしましたH断層系についての評価を行ってまいります。

58ページからは、そのH断層系の活動性評価をするに当たりまして、まずは、その分布、性状についての検討を行っております。

59ページに検討の概要を記載しております。黄色の箱書きに検討方針を記載しておりますけれども、この章では、ボーリング調査などから敷地、それから、敷地前面海域におけるH断層系の分布の推定を行います。また、露頭における観察、試料分析などによりまして、H断層系の性状を検討いたします。さらに、大深度ボーリング調査などによりまして、地下深部の地質構造を把握するとともに、H断層系の深部への連続性を検討いたします。その上で、文献調査結果も踏まえまして、深部の地質構造とH断層系との関連、いわゆるH断層系の底についてですけれども、この検討を行ってまいります。

60ページですけれども、まず、H断層系が地表面付近でこういった分布になっているかの検討を行っております。

61ページに検討の概要を記載しています。この節では、露頭調査、それからボーリング調査によりまして、H断層系の分布の推定をしております。また、敷地前面海域のH断層系の分布についても今回検討を行っております。

62ページにはH断層系の分布の推定に当たっての検討フローをお示ししております。H断

層の地表の分布位置というのは、露頭でももちろん確認しておりますけれども、地中の分布に関しましては、ボーリングで出てくる鍵層、凝灰岩層ですけれども、鍵層の分布からH断層系の存在を推定しております。その推定された区間のボーリングコアからH断層系の特徴を持つ断裂系をH断層系として選定する、こういった流れで地中内H断層の位置の推定を行っております。

63ページになりますけれども、ここからは、まず、露頭をコアで認識できるH断層系がこういった特徴を示すのかについて、まず、御説明させていただきます。

64ページですけれども、こちらにH断層系の一般的特徴を記載しております。分布形態につきましては先ほど御説明したとおりですけれども、性状としては、細粒物質を伴う断層面が認められる。断層面周辺には、膨縮やレンズ状の構造などの流動的な変形構造が認められる。こういった特徴が見られます。

65ページですけれども、先ほど敷地の断層の章の中で御説明したH断層、こちらを露頭、それから、ボーリングコアでもう少し詳細に確認するとこのように見えますという御説明になりますけれども、66ページ、それから、67ページに露頭、68ページにボーリングコアで見たH断層系をお示ししております。先ほどの64ページ、一般的な特徴ということで御説明しているページですけれども、そこに記載している特徴がこちらでも御確認いただけるかと思えます。こういった露頭、それからボーリングコアの特徴を踏まえまして、H断層系の分布を推定しております。

69ページですけれども、続きまして、H断層系の分布の推定に当たって、もう一つ重要な情報としている鍵層、凝灰岩層の特徴についての御説明になります。

70ページですけれども、敷地内の相良層には、連続性のよい特徴的な凝灰岩層が認められております。これらを上位から、K-1、K-2、K-3と順番に名づけて呼んでおりまして、鍵層、キーベッドとして地層の対比に用いております。

71ページ、72ページには、その鍵層、凝灰岩層の層相の特徴を写真とともにお示ししております。

73ページですけれども、こちらは鍵層の対比の一例をお示ししております。基本的に、先ほどのスライドに記載しておりますように、写真を御覧いただければよくわかるかと思えますけれども、層相で定性的に対比が可能です。ただ、火山灰分析のほうを実施いたしましても、例えば火山ガラスの屈折率では、同じような位置にピークが出ておりまして、定量的な対比ができることを確認しております。

続く74ページからは、こういった検討の結果でございます、H断層系、それから、鍵層の特徴を踏まえて推定したH断層系の分布について御説明いたします。

続く75ページに、まずは平面図でH断層系の分布をお示ししております。H断層系は、海岸線とほぼ平行に、図面の横方向ですけれども、100m前後の間隔で9本分布いたします。これらは、直線的に連続するものではなくて、向斜軸付近を中心に南側(海側)に開いた緩い弧を描いておりまして、ところどころ分岐、屈曲というのが見られます。これら確認された9本のH断層系につきまして、海側よりH-1、H-2、順番にH-9断層まで命名しております。従来の審査会合からは、主に敷地の西側について調査を追加しておりますので、先ほど御説明したフローに従いまして、今回分布の見直しを行っております。

その敷地西側の南北方向断面を次の76ページにお示ししております。76ページ、こちらがその南北断面ですけれども、敷地内から敷地北側にかけて、南側に60°程度傾斜したH断層系が確認されております。これらの鉛直変位量は10～30m程度、南側低下の正断層でございます。

続く77ページ以降、敷地西側から東に向かって南北断面をお示ししております。基本的には従来からの御説明のとおりですけれども、敷地からその北側にかけて、100m前後の間隔でH断層系が分布するということを確認しております。また、この断面で見ますと、凝灰岩は図面の右側、北側のほうへ傾斜するような、そういう分布を示しております。

83ページですけれども、こういった分布、H断層系と重要施設との位置関係をお示ししております。

84ページです。ここまでは陸域のH断層系の分布について御説明いたしましたけれども、続きまして、海域におけるH断層系の分布について御説明いたします。

85ページをお願いします。発電所前面の海域には、取水塔、それから、取水トンネルが位置しております。この海域のH断層系の分布を把握するために、海底トンネル内からボーリング調査を実施いたしました。

86ページに、先ほど御説明した陸域の調査と同じように、海底トンネル沿いの断面で推定したH断層系の分布をお示ししております。南低下の正断層の存在が確認いただけるかと思えます。これらはいずれも陸域のH断層系と同系列の断層と考えております。

87ページには、確認した海域のH断層系をコア写真でお示ししております。

続く88ページですけれども、前面海域の調査といたしましては、サイドスキャンソナーによる海底地形の調査もあわせて実施しております。

89ページに結果をモザイク図でお示ししておりますけれども、図の黒っぽい部分が露岩している箇所になります。互層を反映したと考えられます縞状の構造と、それらと斜交する線状の構造、こういった構造が確認されます。

続いて、91ページですけれども、先ほどボーリングで確認いたしました海域のH断層系とこの海底地形との関係を見ております。どちらも走向が似通っておりまして、両者が対応している可能性が考えられます。

92ページですけれども、また調査手法が変わりまして、海域のH断層系の分布範囲について検討を行うために調査範囲を広げまして、海上音波探査による地下構造調査を実施しております。南北、それから、東西にそれぞれ3測線の結果をこれからお示しいたします。

94ページをお願いします。まず、H断層系と直交するような南北測線の御説明になりますけれども、こちらに反射断面をお示ししておりますが、この反射断面からは陸側の一定区間まではH断層系に関連すると考えられる反射面の乱れというのが確認できますけれども、この図面の左側、沖合のほうに出ていきますと、連続した反射面というのが確認できます。

続く95ページ、96ページも同じ方向、南北測線の反射断面になりますけれども、こちらにおいても同様の傾向が見られます。

続いて、97ページからは、H断層系とおおよそ平行な東西測線の反射断面をお示しております。97ページのもの一番陸側の反射断面になりますけれども、浅い部分に反射面の乱れがこちらでは確認されております。

98ページ、99ページ、より沖側の測線に行きますと、陸側の反射断面、97ページのものに見られていたような浅い部分の反射面の乱れというのは確認できずに、向斜構造に整合的な反射面が整然と並んでおります。

100ページには、結果のまとめとして、平面図で反射面に乱れの見られる測線区間を青色で、乱れの見られない区間を緑色で示しておりますけれども、海岸線から大体2kmよりも沖合の海域では反射面に変位、乱れが認められておりませんので、海域で認められるH断層系というのもある一定のところには分布が限定されているものと、こういうふうにご覧しております。

101ページですけれども、先ほどまで御説明した陸域、それから、海域のH断層系の分布についてのまとめをこちらに記載しております。

続きまして、102ページからは、H断層系の各断層の性状についての検討を御説明させて

いただきます。

103ページ、検討の概要になります。こちらでは、露頭におきましてH断層系の詳細構造を確認するとともに、薄片等によりまして微細構造を観察し、H断層系の性状を把握いたします。また、断層面に含まれる細粒物質を採取、分析いたしまして、その性状の定量的な評価を行います。また、これら調査・分析結果によりまして、H断層系の類似性ですとか断層形成時期の環境、こういったことを検討してまいります。

104ページをお願いします。まずは、H断層系の露頭の観察結果について御説明いたします。

105ページ、こちらは、観察を行っている露頭位置を平面図で表しております。代表として、H-3断層露頭の観察結果、この平面図で赤色の文字で示している部分ですけれども、こちらを代表で御説明いたします。

106ページにH-3断層の全体図を写真、スケッチでお示ししております。露頭からは細粒物質を伴う2条の平行な断層面が認められ、その断層に挟まれた区間には、砂岩の膨縮、それからレンズ状の構造、明瞭な引きずりといった著しく流動的な変形構造というのが認められます。また、断層面はうねっておりまして、平面的ではございません。その断層面に明瞭なせん断面というのは認められず、また、断層面及びその周辺に角礫状の破砕部というのは認められません。

続く107ページですけれども、露頭の断層面を研磨いたしまして、より詳細な観察を行っております。写真を四つほどお示ししておりますけれども、明瞭なせん断面というのは、やはり拡大しても認められませんでした。また、断層面、それから、その周辺に角礫状の破砕部というのも認められません。断層面に確認される細粒物質、こちらをよく見てみますと、ところどころ不明瞭となる箇所もございまして、周辺の砂層が入り込む箇所、レンズ状となって挟在する箇所といった流動的な変形構造が認められます。

108ページは、この断層面付近でブロック試料を採取いたしまして、その面の観察を行っております。露頭と同様、明瞭なせん断面、角礫状の破砕部というのは認められておりません。このブロック試料からは、さらに薄片を作成いたしまして、より詳細な観察を行っております。

109ページは薄片の観察結果、顕微鏡写真をお示ししております。こちらにも断層面に明瞭なせん断面というのは見られておりません。また、細粒物質中には粒径の大きな砂粒子というのも幾つか認められますけれども、その形状は周辺母岩の砂粒子と同様でして、

顕著な細粒化というのは認められておりません。火山層の薄片ですと、よく繰り返しの活動を示す層状の構造というのが見られますけれども、そういった構造もこの薄片には認められません。最後になりますけれども、細粒物質と母岩との境界付近、こちらには有孔虫化石が認められますけれども、これにも破碎、変形というのは確認しておりません。

110ページにH断層系の各断層の露頭観察結果をまとめております。今回代表としてH-3断層の露頭を御説明いたしましたけれども、H断層系のいずれの断層においても同様の性状を示すことを確認しております。各断層の調査結果の詳細につきましては、補足説明資料に掲載しております。

続きまして、111ページですけれども、続いては試料分析・測定結果ということで、112ページになります。H断層系の細粒物質を中心に、こちらの表で示しております項目について分析・測定を行いまして、その性状についてより定量的な検討を行いました。各項目の結果を簡単に御紹介させていただきます。

113ページからは、まず、XRDの結果になります。確認した断層の鉱物組成というのは、いずれも石英、斜長石、雲母類等から成りまして、非常によく類似しております。

続く115ページですけれども、こちらは、H断層系の細粒物質中に含まれる石英粒子、鉱物ですけれども、その石英粒子について、SEMによる表面構造解析を実施した結果でございます。確認した断層の石英粒子の表面構造は、いずれの断層でも同様の傾向を示すことを確認しております。

続く116ページは、観察例として、そのSEM写真を掲載しております。

117ページ、続きましては、H断層系の細粒物質の粒度分析結果になります。いずれの断層の細粒物質の粒度分布を御覧いただきましても、砂と泥が混合した状態を示しております。粒度分布に断層による顕著な差異というのは認められません。また、この粒度分布からは粘土分が多く含まれるといった顕著な細粒化というのも見られません。

118ページ、119ページ、続いての検討になりますけれども、H断層系の細粒物質中の砂粒子、こちら、砂粒子の粒度分布、円磨度分布についても確認しております。119ページの下側に色をつけた箱でまとめを記載しておりますけれども、この検討につきましても、断層による顕著な差異というのは認められませんでした。また、細粒物質中の砂粒子の円磨度、こちらを確認いたしましても、母岩である周辺の相良層中の砂粒子とほぼ同様でございます。砂粒子の顕著な円磨というの認められておりません。

122ページですけれども、続いて、H断層系の帯磁率・硬度の測定結果でございます。い

ずれの断層においても、帯磁率、硬度がおおよそ同様の値を示すことを確認しております。

検討は以上でございまして、123ページに各種分析、測定結果のまとめを記載しております。ポイントは2点でございまして、一つ目として、H断層系において鉱物組成、それから、鉱物、砂粒子の形状などに断層による差異は認められないということと、二つ目として、いずれの断層においても、断層面内の物質には顕著な細粒化、それから円磨というのは認められない、この2点がポイントでございます。

続く124ページには、H断層系の性状に関する検討のまとめを記載しております。露頭観察結果と各種分析、測定結果について、こちらでまとめております。

続いて、125ページですけれども、また少しフェーズが変わりまして、ここからですけれども、ここまで地表から地下の比較的浅い部分のH断層系の分布とその性状を御説明してまいりましたけれども、ここからは地下深部の地質構造とH断層系の関係について検討してまいります。

126ページに検討の概要を記載しております。検討方針の部分ですけれども、ここでは、反射法地震探査や大深度ボーリング調査によりまして、敷地の地下深部の地質構造を把握するとともに、H断層系の深部への連続性の検討を行っております。また、文献調査結果も踏まえまして、深部の地質構造とH断層系との関連を検討しております。

続く127ページ、まずは、H断層系の深部への連続性についての御説明になります。

128ページですけれども、まずは、前情報といたしまして、敷地周辺の地質構造がどうなっているのかについての御説明のスライドになります。敷地に軸が通る比木向斜のプランジの影響によりまして、敷地周辺の地層というのは向斜軸を中心に南に開く、南に傾斜する構造を示しております。一方で、敷地及びその北側においてのみ、局所的に地層というのは、向斜軸を中心に北に開く、北に傾斜する構造を示しております。

129ページですけれども、ここから敷地内での調査の御説明に移ります。まず、地下深部の地質構造を調査するために実施した反射法地震探査の結果をお示しいたします。

130ページから結果をお示ししています。H断層系の走向と直交するように、南北測線の反射断面をこちらでお示ししておりますけれども、地下の比較的浅い部分では、H断層系に相当すると考えられる南傾斜の高角断層が複数本認められます。一方で、深い部分、標高で言いますと-300mから-400m部分のところですが、ここでは比較的連続性のよい強反射面が認められます。

131ページは、別の測線、南北測線でも同様な結果が得られていますというものでござ

います。

132ページです。続きまして、別の調査になりますけれども、ボーリング調査についてです。敷地におきましては、以前より大深度ボーリングを実施しております。2013年の新規規制基準施行以降も深部の地質構造を把握するために、大深度ボーリングを当社のほうで追加実施しております。特にボアホールカメラ、ボアホールテレビによる孔壁調査を重点的に実施しております。

続く133ページですけれども、先ほどの孔壁調査を実施しましたと言っている大深度ボーリング孔の調査結果などを用いまして、地層の走向傾斜が深度方向にどのように変化するかの検討を行っております。

その結果を134ページからお示ししております。こちらが孔壁調査から求めました地層の走向の深度方向への変化の状況でございます。グラフの縦軸が標高、横軸が地層の走向の方位を表しております。まず、南北方向に並んだボーリング孔で地層の走向傾斜を確認いたしますと、敷地北側のW15孔ですと、標高-300m前後で地層の走向の変化が見られます。今度、敷地南側、No.2孔、W25孔を見てみますと、地層の走向が深度方向に緩やかに変化している状況がこちらでも御確認いただけるかと思っております。

次、136ページですけれども、続いて、東西方向に並んだボーリング孔で地層の走向傾斜、こちらを確認いたしますと、ここでもいずれの孔でも深部に向かって徐々に地層の向きというのが変化する区間があることを確認できるかと思っております。ここで、No.1孔とNo.2孔の間に向斜軸が位置しておりますけれども、走向の変化というのは、向斜軸を挟んで東西で対称の傾向を示しております。

137ページ、こちらでも東西方向に並んだボーリング孔ですけれども、敷地北側のほうでも向斜軸を挟んで東西で対称となるように地層の向きの変化が確認できます。

続いて、138ページですけれども、お示ししておりましたデータの見方を変えまして、地層の走向傾斜をステレオネットで深度ごとに色を変えて表示しております。地下の浅いところから深いところに向かって水色、青、緑、赤と色を変えておりますけれども、向斜軸の西側ですと、ステレオネット状で時計回り、向斜軸、東側で反時計回りに遷移的に走向傾斜が変化している様子が御確認いただけるかと思っております。地表付近の地層というのは、向斜軸を中心に北に開いた構造を呈しておりますけれども、深い部分の地層は向斜軸を中心にやや南に開いた構造となっております、先ほど御説明した敷地周辺の広域的な地質構造と整合的でございます。

139ページ、敷地北側でも同様の傾向が得られていますというものでございます。

140ページですけれども、先ほどまで御説明しておりました地層の走向傾斜が変化する区間というのは、およそ標高で言いますと-250~-450m付近でしたけれども、その区間の地層を、地質をボーリングのコアで確認いたしました。該当する深度には、K-5、K-6、それから、K-7凝灰岩層というのが分布しております。これらの凝灰岩層はいずれの孔においても層間が大きく短縮することなく、深度方向に概ね一定の間隔で分布しております。

141ページに、先ほど御確認いただきました凝灰岩層の分布を鉛直断面図でお示しております。凝灰岩層の出現標高、それから、W15孔、W25孔の孔壁調査結果を見てみますと、K-5、K-6、K-7凝灰岩層付近の地層というのは大きな変位を受けることなく、敷地の深部で連続していると推定されます。この結果は、反射法地震探査の結果、敷地深部に強反射面が見られると先ほど御説明いたしましたけれども、それとも整合的でございます。以上を踏まえますと、敷地の浅いところに見られるH断層系というのは、大きな落差を有する断層としては、この凝灰岩層付近までは連続していないものと推定されます。

142ページですけれども、ここまでH断層系の深部への連続性に関する検討のまとめでございます。3つ目のポツの内容になりますけれども、地下深部ではK-5~K-7凝灰岩層が大きな変位を受けずに連続しておりますので、H断層系は、この層準までは連続していないものと推定されます。また、この層準より浅い地層というのは、向斜軸を中心に北に開いた構造です。敷地周辺のトレンド、南に開いた構造、こちらとは異なる局所的な構造となっております。すなわち、敷地浅部の浅い部分の地層というのは後方回転しているものと推定されます。

続きましては、このK-5~K-7凝灰岩層付近の地質構造を詳細に確認してまいります。ということで、143ページからがその検討になります。

144ページですけれども、こちらの平面図で示しておりますW25孔、No. 8孔、W15孔と、こういった大深度孔におきまして、K-5~K-7凝灰岩層の層準付近のボーリングコアを確認いたしました。まず、W25孔ですけれども、こちらにコア写真を抜粋しておりますけれども、標高-320~-530m付近におきまして、層理面と概ね平行な、厚さで言いますと、数mmから数cmの黒色の薄層というのが多く認められます。

145ページですけれども、W25孔と同様の黒色の薄層というのは、ほかの孔でも一定深度に多数認められることを確認しております。

146ページをお願いします。じゃあ、この黒色の薄層は一体何なのかということで、詳

細な観察結果をこちらにお示ししております。この黒色の薄層は固結しておりまして、CT画像からも比較的密度が高いことを確認しております。薄層の周辺の砂岩には、スランプ状の構造が認められておりまして、流動的な変形を伴った構造であることを示唆しているというふうに考えております。

続く147ページですけれども、ほかの深度でも流動的な変形構造が確認できていますというものです。

148ページも同様でございます、流動的な変形構造として、引き延ばされた偽礫を確認しております。下側にまとめておりますけれども、こういった層理面と概ね平行な黒色の薄層、こういったものは密度が高くて、流動的な変形構造を伴っておりますので、相良層堆積後の未固結から半固結時に、脱水を伴いながら滑動した層面すべりの跡であるというふうに考えられます。

続く149ページですけれども、先ほど御説明した断面図に黒色の薄層が多く認められる地層を表示したものをこちらでお示ししております。K-5～K-7凝灰岩層というのは、大きな変位を受けることなく連続しているものと先ほど御説明いたしましたけれども、同じ層準である黒色の薄層が多く認められる地層というのも連続して分布しておりまして、H断層系も大きな落差を持つ断層としては、この地層より上位においてしか分布しないというふうに考えられます。断面図の横に、先ほど御説明した地層の走向の変化を表すグラフを掲載しておりますけれども、黒色の薄層が多く認められる地層の標高というのは、地層の向きが変化する標高に概ね対応しております。これ以降、この黒色の薄層が多く認められる地層帯を層面すべり帯と称しまして御説明させていただきます。

150ページになります。一旦ここまで、K-5～K-7凝灰岩層の層準付近の地質構造のまとめでございます。敷地におきましては、地下深部に層面すべりの跡と考えられる層面すべり帯、浅いところにH断層というのが確認できますので、続いては、層面すべりとその上位の地層内の正断層の関連について、他地点の事例を調査、整理いたします。

ということで、151ページからそういった知見の整理を行っております。

152ページ、まずは、層面すべりと地すべり面に関する知見を整理したものでございます。幾つか事例を載せておりますけれども、層理面を使って滑った地すべりの事例というのは数多く報告されております。

続く153ページ、こちらは地すべりの形態に関する知見でございます。海底地すべりが発生する前の地形的特徴としては、斜面堆積物に正断層が認められる場合があるというふ

うにされております。

続く154ページですけれども、地すべり移動体内の構造に関する知見でございます。実際の地すべりですとか、それから、砂箱実験の結果などを載せておりますけれども、地すべり移動体内に平行な正断層群が生じ、すべりに伴い、地層が後方回転すると、こういった知見がございます。

155ページに知見のまとめを記載しております。先ほどまで御説明したとおりですけれども、紹介した知見のより詳細な内容につきましては補足説明資料のほうに記載しております。

156ページですけれども、ここまで敷地深部の地質構造とH断層系として敷地深部の地質構造の特徴、それから、K-5～K-7凝灰岩層の層準付近の地質構造、地すべり・地すべり移動体に関する知見について検討を確認してまいりました。その結果については、一番下の青い箱書きに先ほどまで御説明した事項をまとめております。

157ページをお願いします。最終的な評価になります。ここまでH断層系の分布、性状、それから深部の状況について検討してまいりましたけれども、それらの検討を踏まえたまとめでございます。

158ページでございます。一番下の青い箱書きの部分ですけれども、H断層系は、流動的な変形構造が認められることなどから相良層堆積後、未固結～半固結の時代に形成されたと考えられます。また、性状が類似していることなどから、各断層の活動履歴に顕著な差異はなかったと考えられます。さらに、破碎を伴う活動様式が認められないことなどから、相良層が固結した時代以降に断層が活動することはなかったと考えられます。また、H断層系は深部に連続するものではないこと、断層面が平面的ではないことなどから、テクトニックな断層ではないというふうに考えられます。ここで、H断層系の形成要因についても考察いたしますと、H断層系は緩い弧状を呈し並走する正断層群であること。それから、層面すべり帯より浅部においてH断層系が分布し、その部分の地層が後方回転していること。こういった調査結果と知見として、層面すべりにより地すべりが生じる。地すべり移動体内に正断層群が生じ地層が後方回転する。こういった知見があることなどから、H断層系の形成要因としては、層面すべり帯の一部をすべり面とした地すべり、これが発生する際に移動体内にできた正断層、これがH断層系であって、それに伴い地層が後方回転しているものというふうに考えております。これらのことを踏まえますと、H断層系は、敷地浅部における同一の地すべり正断層として同時期に形成されたものであって、相良層が

固結して以降、断層が一度に一括して動くことや一部の断層が個別に動くことはなかったものと評価しております。

本編資料についての御説明は以上でございます。

続きまして、資料1-1-2、補足説明資料の御説明に移らせていただきます。コメント回答に該当する箇所のみ抜粋して御説明させていただきますので、先ほどまで御説明しておりました資料1-1-1、本編資料の2ページ、3ページのコメント一覧表とともに御覧ください。

まず、補足説明資料の49ページになります。本編2ページのコメント番号1番への回答となります。本編でお示しした露頭調査結果というのは、向斜軸、東側が中心でございましたが、褶曲軸、西側においても逆断層というのが見られるのかという御指摘をいただきました。褶曲軸の西側というのは沖積層でして、なかなか露岩している部分が少ないですけれども、構造物基礎として露岩させた箇所では、褶曲軸、東側と同様に南北系、東西系の逆断層が見られます。いずれも連続性に乏しく、東西系の正断層に切られていることを確認しております。

続きまして、補足説明資料の53ページ、コメント番号で言いますと3番への回答となります。法面写真にキルク褶曲状の褶曲構造が見られるので、その分布や成因を検討すること、こういったコメントでございました。キルク褶曲状の褶曲というのは、この写真で言いますと丸で囲っている箇所のことをおっしゃっているのだと思いますけれども、引きずり変形を伴う正断層センスの構造と逆断層センスの変形構造が認められます。どちらの構造も下部では、その幅、それから落差が縮小し、最終的に構造としては消滅いたします。こういった構造、正断層センスのものですと、引きずり変形、また、逆断層センスのものですと、局所的な圧縮ばねの変形と考えておきまして、こういった構造も相良層が未固結～半固結の時代に形成された局所的な変形構造であるというふうに考えております。

続きまして、補足説明資料の58ページ、コメント番号で言いますと4番への回答になります。現地調査におきまして、柱状図の記載をもう少し充実させることという御指摘でございました。御指摘踏まえまして、柱状図の記載をJACICの定める内容に見直しておりますので、見直し例をこちらにお示ししております。柱状図で言いますと、赤線を引いている部分が記載を充実させた箇所となります。

続きまして、少し前へ戻りますけれども、補足説明資料で言いますと29ページ、コメント番号ですと7番への回答となります。こちらでも現地調査で露頭を確認いただいた際に頂戴

したコメントだったかと思えます。露頭でスメア構造という構造が見られるので、詳細な構造を確認することという御指摘でございました。我々としては、こういった構造も流動的な変形構造の一つと考えておりますけれども、研磨片による詳細観察を行っておりますので、CT画像を交えてその結果をお示ししております。

続いて、補足説明資料の74ページ、コメント番号11番への回答になります。こちらも現地調査におけるコメントだったかと思えます。ボーリングコアの帯磁率というのをはかってみれば、地層の向きが深度方向へ変化しますと、これに対応するような結果が得られるのではないかと、こういったアドバイスをいただいていたかと思えます。代表的な2孔のボーリングコアで全長の帯磁率をはかったものをこちらにお示ししておりますけれども、特に深度方向での変化というの見受けられませんでした。W15孔の深度で言いますと、300m付近の少し値が振れておりますのは、ボーリングの口径が変わっている関係でございまして、ですので、帯磁率をもって構造の変化を説明するのは少し難しいのかなというふうに考えております。

続きまして、補足説明資料の81ページ、コメント番号で言いますと13番への回答となります。H断層系の分布範囲に関して、敷地の東側、御前崎台地周辺の相良層群、こちらの褶曲構造、それから、断層の分布や形態と対比して検討することと、こういった御趣旨の御指摘でした。このページの82ページから地形調査、84ページから地質調査を実施した結果をお示ししております。まとめを95ページのほうに記載しておりますけれども、御前崎台地周辺の相良層の断層というのは、一部H断層系と類似した点もございましてけれども、この辺りの褶曲構造の波長、それから、プランジというのは敷地とは異なったものでありますので、敷地のH断層系がそのまま御前崎台地に連続しているものではないという評価をしております。

続きまして、補足説明資料97ページ、コメント番号で言いますと14番への回答となります。H断層系の形成時期に関しまして、我々は母岩の引きずりを相良層が未固結から半固結の時代にH断層系が動いた根拠の一つとしておりますけれども、他地点での引きずり構造を伴う断層の事例を調査して、より説明性を向上させることと、こういったコメントをいただいております。文献調査を実施いたしまして、新第三系の岩盤での事例の概要を98ページ以降に記載しております。いずれの事例におきましても、母岩の引きずりを伴う断層の形成時期については、堆積後間もないですとか、堆積時、こういった考察がなされておまして、母岩が未固結から半固結の時代に形成された断層であるとして、我々の主

張と同様な解釈がなされております。

続きまして、補足説明資料の、少し戻りますが77ページ、コメント番号で言いますと17番への回答となります。反射法地震探査の分解能について検討することというコメントをいただいております。

79ページに検討結果をお示ししております。強反射面として見えている深度ですと、おおよそ7m~17mの鉛直変位が捉えられるという検討結果でございます。H断層の鉛直変位量ですと、大体捉えられる分解能だと判断しております。

以上が補足説明資料のコメント回答の該当箇所となります。

ということで、本日の敷地内の地質に関するコメント回答の御説明も以上となります。

○石渡委員 それでは、質疑に入りたいと思います。御発言される方は、所属、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。

どうぞ、佐口さん。

○佐口審査官 地震・津波審査部門の佐口です。

今回、昨年実施させていただきました現地調査ですね、これ以降の追加のトレンチですとか、それからボーリング調査も含めたような形でデータ拡充していただいて、敷地内の断層の分布、それから性状等について整理した上で説明していただいたということを理解しておりますけれども、まず、私のほうから、基本的な事項につきまして、幾つか確認とちょっとコメントをさせていただきます。

まず、資料の1-1-1の1ページをお願いいたします。ありがとうございます。こちらで示されているように、最終的に御社は敷地内の断層の活動性ですね、これはH-9断層で評価するという方針とされているというところなんですけれども、本日の資料でいきますと、これは、3.H断層系の活動性評価の中でも、3.2ですかね。H断層系の性状というところで、例えば105ページですかね。この105ページ目以降で露頭等の観察結果ということで、露頭観察の写真等々示されているんですけれども、やっぱり、重要な今回現地調査後のデータ拡充ということも踏まえた上で、じゃあ、H-9断層に関わる調査結果というのがあるのかというと、ここにも書かれているんですけども、実はH-9断層に関しては、いわゆる補足説明資料のほうに飛ばしているということで、しかも、その補足説明資料を見ますと、本当に一部ではあるんですけれども、載っているぐらいにしかすぎないと。ちょっと今も申し上げましたけれども、H-9断層というのは、基本的に御社のこの敷地内の断層の評価の上で重要なものと位置づけられると考えておりますので、少なくとも補足説明資料に一部

載せるぐらいではなくて、きちんこの本資料の中で一応これは整理した上で、やはりH断層系全体の類似性に関わる検討結果というのをきちんと示していただきたいと思います。それがまず1点目です。

それから、引き続きなんですけど、ちょっと2点目といたしまして、1-1-1の18ページのほうをお願いいたします。ありがとうございます。今、こちらの敷地の地質・地質構造の概要ということで文章としては書かれているんですが、実際にこの敷地の断層ですね。それから、褶曲構造についても、文章的にはこういうものが書かれているんですけども、いわゆるこういったものの一括したような分布図ですね。あと、重要施設との位置関係とかも含めて、一括したものというのはこの資料の中で見受けられないんですね。なので、まずは、きちんと敷地内の断層ですとか、こういった褶曲構造、一括した分布図ですね。これはまず示していただきたい。

さらに、その上で、一応活動性の検討対象として選定する断層ですか。これについては、24ページ目以降で検討の概要という形で、この24ページに示されているんですけども、もうここでいきなり敷地内の露頭ということで、構造物基礎、法面、試掘坑ですね、こういった局所的な情報だけで示されているということなんですけども、ちょっとその前に、その前段となる、いわゆる敷地全体の、敷地の地形ですとか、それから、当然地質調査結果というものをこの前にありますので、そういったものから敷地の断層、それから褶曲構造のうち、どのような観点で、それから、どういった断層にちゃんと着目する必要があるかというようなことは、このまず前段としてきちんと記載していただきたいと思います。

まず、ちょっとこの2点についていかがでしょうか。

○中部電力（仲田） 中部電力、仲田でございます。

まず、初めのH-9断層の性状が本編資料にないということでございますが、確かに、一応今回の御説明として、物量が多いということもありまして、ちょっと代表的なものだけで性状を説明するような構成となっておりますので、確かにH-9断層の情報というのは重要だという御指摘はわかりますので、ちょっとH-9断層の性状についても次回は本編に入れるような形で修正していきたいと思います。

あと、それ以降の敷地の全体の地質構造の分布についてですね。これについてどう扱おうかというのが、ここで考えますが、H断層系ですとか褶曲構造というのは比較的敷地の範囲に比べて広範囲にわたって分布しておりますので、そういう広範囲で示すということは非常に問題なくできると思いますけれど、小断層系というのは非常に広く分布しており

ます。また、長さもそれほど長いものがないものですから、そういったものまで含めてちょっと一括してということはなかなか難しく、そういったことを考えて、小断層系との考慮というのは、後半の24ページ以降にあるような形の敷地の露頭での調査というふうにさせていただいておりますけれど、ただ、こういった検討している中でも、最終的にはボーリング、敷地内でいろいろやっておりますので、そういったものの踏まえた上でも、この評価のやり方で問題ないということは確認しておりますけれど、ちょっと情報的にどこまでのものがこういった全体の一括したものに示せるかというのはちょっと検討しますが、よろしいでしょうか。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

当然、そんな全然よくわからないような小さいものは要りませんが、少なくともこの資料の中で、連続性のよいと書かれているものについてはある程度示せるかなというのは思いますが、ただ、現状として、例えば、今はもう個別ですね、例えば、H断層系一つをとっても、これは陸域と海域と実は分けて示されていると。以前は確かに分布というのはそれほどいうか、まだ調査が足りない部分もあったんですけども、陸域も海域も含めた形で示されていたんですけども、今回はちょっと別に示されていますし、当然H断層系と褶曲構造、褶曲軸とか、そういったものも同時には少なくとも描けますので、最低でも少なくともそこまではしていただきたいと思います。

それから、すみません、引き続きで恐縮ですけども、今度は、今、このページは20か。あと、すみません、24ページのほうをお願いいたします。ありがとうございます。引き続きちょっと敷地の断層について幾つかというか、確認をさせていただきたいんですけども、まず、ここの24ページに書かれていますように、敷地の断層としては、主に南北走向の逆断層、それから、東西走向の逆断層及び東西走向の正断層という三つですね。この三つに大きく分けられるということで、その点については理解をいたしました。ただ、細かいことを言うと、逆断層については、結局二つには分かれていますけど、最終的には逆断層と正断層という非常に大きなくくりで、これ以降では検討されるということなんですけれども、あと、ここで、いわゆる活動性の検討対象とする断層ですね、この選定方法に関してちょっと確認をさせていただきたいと思うんですけども、この活動性の検討対象とする断層につきましては、先ほども申し上げましたように、この三つのタイプの断層

のうち、ここにも、この下の箱書きにも書かれておりますけれども、落差が大きくて、それから、東西方向に数百mにわたって連続する、規模の大きい正断層というものを対象とすると。ただし、その根拠としましては、敷地の断層について、断層の性状と、それから、落差について整理をするとともに、断層のこの切り切られ、いわゆる切断関係ですね。これから検討対象とする断層を選定すると書かれているわけなんですけれども、32ページですかね。同じような形でこの検討フローというのが示されています。ただ、この評価フローですね、選定フローか、選定フローを見ましても、結局のところ、何で選定をするかという、いわゆる切断関係ですね、切り切られ、これで結局評価をしているんじゃないかというのを見えるんですね。といいますのは、連続性のよい断層を抽出する場合においても、これは35ページにありますけれども、それから、いわゆるこの正断層間の関係ということで、一応落差として整理をしていますけれども。41ページですかね、この部分に関して、結局は切断関係で評価しているわけなんです。そうすると、もう一度、ちょっと32ページのほうの評価フローに戻っていただいて、今、ここに正断層のところのここにある落差による整理というのは、そもそもこれは必要なんだろうかと。いわゆる切断関係で、対象とするものが選定できるんじゃないかと考えていますけれども、その辺りというのは実際にはいかがなんでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

御指摘ありがとうございます。

正断層系につきましては、このフローでございますように、実際には切り切られの関係もございますし、先ほどの41ページでもいいですけれども、東西系の正断層につきましては、落差が大きいものとほぼ並走しているものがあって、それはここでは併合するという表現もしてございますけれども、こういったものもございますので、単純に切り切れということだけではなくて、こういった同走向のものにつきましては、より落差が大きいものを代表ということで示しているということでございます。そういったことを32ページのフローでもお示しをさせていただいているというものでございます。

○佐口審査官 佐口です。

そうしますと、ちょっと38ページのほうをお願いいたします。一応、ここに結局これで落差の大きいものとその他のものということで、概ね落差としては15m以上か15m未満で分けられているんですけども、ここが結局この15mというところの根拠になるのでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

はい、こちらの露頭での落差の結果の整理をいたしまして、概ね15mというところでグループが分けられるのかなということで、そう評価をしております。

○佐口審査官 ちょっと実はこれはヒアリングでも確認をさせていただいた点でもあるんですけど、じゃあ、今度、15mという数字というのはどういう形で出されているのでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

これは、特に15mという数字に地質学的な根拠というものはあるわけではなくて、会社として、たくさんある東西系の正断層の中でどれを代表としようと考えたときに、一般的に落差が大きい断層というのは、大体その規模、連続性だとかが大きいという、そういう一般的な知識もございまして、そういうことを踏まえて、特にこのグラフでいくと、大体15mぐらいで大きいものと小さいものが分けられるのかなということで、我々の評価上はそういうふうに決めて解釈、評価をしたということでございます。

○佐口審査官 佐口です。

今、ちょっと今井さんから御説明いただいたんですけども、やはり、今御説明された中にもありましたけれども、結局ポイントは連続性のよいというところなんじゃないでしょうか。それを考えたときに、結果として、今ここに書かれているような落差のものというのが最終的に抽出をされるということなんじゃないでしょうかという、ちょっと先ほどの質問はそういう意図も含んでいるんですけど、あくまでも落差だけを見て、この分布の図だけを見て、少なくとも15m以上落差が大きい、それから、それ未満は落差が小さいという判断は少なくともできないんじゃないでしょうかという、そういうちょっとコメントなんですけども。

○中部電力（仲田） 中部電力、仲田でございます。

確かに、おっしゃるとおり、結果として15mという閾値になったというような流れにとられなくもないという感じはいたします。ただ、こういう区分してやっていくことによって、何か例えばボーリングとかで連続性がよくわからないものについても一応落差ということで仕分けができるというような感じで、一応こういった形の整理をさせていただいております。

○佐口審査官 佐口です。

すみません、ちょっと御説明がよくわからないんですけど、いずれにしても、このH断層系というものの定義というのはやっぱり明確にさせていただきたいと。32ページのフロー

に戻っていただいて、先ほどから私が申し上げていますように、結果として、落差の大きいものが15m以上のものが最終的に残るといふ、いわゆる説明だったら、少なくとも我々は理解はできるんですけども、今の段階で、ここの選定の過程の段階でこの落差が入ってくるという以上は、この落差の区別をする根拠というものは当然示していただく必要があると。

もう一つ、ちょっと細かいことと言いますと、75ページのほうを示していただけますか。これは非常に細かいことなのかもしれないですけども、今、御社は少なくとも落差15m以上のものを規模の大きい正断層としてH断層系と呼ぶということを書かれているんですけども、こちらの実線と破線と分布図がありますけども、この意味合いというのは何でしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

こちらは、まず、32ページのほうで、まず、断層の選定フローがございますけども、ここでは基本的には露頭のデータという詳細な断層の連続性とか、落差、そういったものをベースに、まずは、ここで一旦15mというのを閾値にして、H断層系というものを選定いたしまして、その連続性を確認しております。

一方、75ページのほうなんですけれども、どうしても露頭のデータがあるというのは限られていますので、その後の展開は、どうしてもボーリングのデータに頼らざるを得ないというところがございまして、そういった中で、露頭のところで例えば15m以上あったものが、追跡していく中で、15mをなくなってくると。要するに、断層を追跡していく中で落差が多少やっぱり上下したりする。そういったこともございまして、一応H断層系として選んだものの区間的に15mないものというのは当然出てきますので、そういったものはここでは点線という形で凡例のほうを分けていると、そういったところがございます。

○佐口審査官 そうしますと、もう一度すみません、細かい点ですけど、確認させていただきますけれども、15m以下というものも少なくともH断層系になるわけですね。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

15m以上あるというH断層系を追跡していった中で、空間的によって15mないところも当然あると。それは、例えば75ページ見ていただきますとわかるように、メインなところから、例えばちょっと分岐とかをしていて、多分足し合わせれば15m以上あるんですけども、それが、落差が分散してというようなところは、当然落差は小さくなっていくと。そういったものを含めまして、我々といたしましてはH断層系というふうに認定をしている

といったことでございます。

○佐口審査官 すみません、じゃあ、くどいようなんですけど、もう一度32ページに戻っていただいて、一応御説明は理解いたしました。ただ、そういうところで、そういった観点で見ると、30ページ、32ページですか。この評価フローというのは、あくまでもこの露頭レベルで見たときのものということで、少なくともこの15mに意味はないわけなんですよ。そういう理解でよろしいですか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

そのような理解で、あくまでも露頭の中での調査、評価フローということで理解していただければと思います。

○佐口審査官 わかりました。

じゃあ、少なくともそういった記載にするなど、いずれにしても、先ほど申し上げましたけれども、このH断層系の定義というのはやはりきちんと明確にしていただければと。これは露頭レベルではこうなんですけれども、敷地全体で見たときはこうなんですというような説明ではなくて、それらも一括した形できちんとH断層というものを、H断層系というものはこういうものなのであるという定義をきちんと明確にしていだきたいと思しますので、そこはよろしく願いいたします。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

了解いたしました。

○佐口審査官 私からは以上です。

○石渡委員 やはり、15mという数字を基準にして、こっちはH断層系よりも古いとか、そういう判断というのは常識的には普通できないだろうなと思うんですよ。ですから、このフローはちょっとやっぱり書き直してもらいたいですね、これは。その点はよろしく願いします。

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。

56ページをお願いしていいですか。ここでは敷地の褶曲の検討のまとめとして、H断層系と、この下のほうに書いてあるんですけれども、層理面の関係、これを露頭で整理することで、褶曲に伴う層面すべり等の地盤変位は生じていないと、こういった検討をしているんですけれども、これは、具体的には51ページのような、法面でH断層系と層理面との

関係を見ているということだと思えるんですけども、ここの観察では、これを見ている、ちょっと確認なんですけど、この観察結果で、もともと層面すべりがこの露頭にはないという説明なのか、あるいは、層面すべりというのはどこかにあるんだけれども、それはH断層系を切るものがないと言っているのか、その辺りの事実関係がちゃんとわかるように、この資料はまとめていただきたいと思います。

加えて、まずは、今度、敷地内の全体の話をする、ボーリング調査結果なども含めて、特に浅いところに層面すべりがあるのかないか、あるいは、層理面に沿った断層、こういったものがあるのかないか、そういったものを確認しているのか。これをちゃんと説明していただいて、もしそういった断層があるのであれば、どのような性状でどういった分布をしているのか、こういったことをまずは整理していただきたいと思います。

そういった整理を踏まえた上で、こういった露頭、限られた露頭を見る中で、層理面とH断層系の関係で、層面すべりによる地盤変位が生じていないというのを、これが確実に言えるのか、その考え方を今後説明していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。
○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

まず、事実といたしましては御指摘のとおりございまして、例えば51ページでございますが、基本的にはこれだけ広大な露頭ですので、当然層面すべりというのは幾つか入っているだろうという前提で、いずれにつきましても、H断層系がそういった層理面に切られていくことはないということを説明しております。今回は、例えば層面すべりというものかどういったものかといったところでいきますと、層理面層に、現地調査でも一部ちょっと説明しましたが、やっぱりクロス状の構造がありまして、恐らくそういったものが層じゃないかなという可能性はもちろん考えてはおりますが、例えば、それが本当に褶曲に伴ってできた逆断層センスのものかどうかといったところの確認はなかなか難しいものですから、今回の資料上では、全ての層理面を対象にしてH断層系がそれらに切られていないということを説明しております。御指摘の層面すべりといったものがどういったもので、どういった分布をしているのか、ボーリングの結果も含めてということでもございましたので、そういったデータも今後整理してお示ししたいと思います。

○谷審査官 よろしく申し上げます。

続いて、H断層系の分布、性状について、ちょっと水平断面のH断層系の分布図について、75ページをお願いします。この75ページでは、これは陸域のH断層系の分布がまとめられていると。一方、今回、追加して、データを拡充して、海域のH断層系というのもまとめ

られていると思いますので、こういったH断層系の分布が全体像としてどうなっているのかというのがわかるように、この辺りは全体を含めて、一括したものを示していただきたい。その際に、H断層系、この図面でこの端部のところ、一つ一つ、これは端部を確認できているのか、できていないのか、H断層系がなくなるところまで調査できているのかと、それがわかるようにまとめていただきたいと思います。

もう一つ、このH断層系、先ほどの説明でもありましたけど、西側に行くと、東西走向になってぐっと湾曲しているというような形状になっているということですが、これについては、分布位置がもうこの位置が正確性という観点、あるいは、H断層系を区分する特徴の一つとしてできるのかと、そういった観点で、実際にこういった曲がって分布しているのかどうなのかというのを今後ちょっとちゃんと見ていきたいと思いますので、まずは、この図のように、湾曲しているとしている根拠が、何によって、どのデータに基づいて、例えばボアホールテレビとか、そういった観察結果に基づいているのであれば、それをきちっとエビデンスの提示も含めて資料を出していただいて、説明を行っていただきたいですが、いかがでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

御指摘の1点目につきましては、最初に佐口さんからもございましたように、全体としての絵を示させていただきたいと思います。ただし、海域のH断層系につきましては、91ページをちょっと見ていただきたいんですけども、海域につきましては、重要施設として海底取水トンネルないし取水塔というのがございまして、我々はそのところをボーリング調査しまして、海側に落ちる正断層ということで、H断層系を5本確認しております。ただ、水平的な分布というのがなかなかデータがどうしても限られておりまして、このサイドスキャンでいくと、似たような走向傾斜の線状構造でございますけども、これが必ずしもH断層系なのかといったところは、ちょっとなかなかデータの限界もございまして、示し方については検討させていただきたいと思います。

2点目につきましては、先ほどの75ページになりますけれども、西側のH断層系につきましては、我々もこれも今回、重要施設ということで、西側改良モデルのところまではちゃんとボーリング調査を行いまして、H断層系の分布を確認しております。その延長につきましては、調査がここまでしかないものですから、当然まだ続いているとは考えておりますので、例えば、その先をちょっと凡例とかで、まだ続いているんだけどというようなところをわかるようにさせていただきたいと思います。

もう1点、弧状になっているといったところにつきましては、今回、データ集という形で、別冊の4の(1)といったところで、一応凝灰岩層とH断層系の分布深度一覧ということで、一応、こちらで確認したH断層系の深さとか、走向傾斜を入れております。ただ、これはちょっと表だけでございますので、今後、図示で、それはわかるようにということ、次回以降、対応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 谷さん。

○谷審査官 よろしくお願いたします。

最後、1点、今度、鉛直断面図についてちょっとコメントしたいんですけども、鉛直断面図も、先ほど言いました平面図と水平断面図と同様に、陸域と海域を統合したような鉛直断面図を示していただきたいと。これは、例えば80ページと86ページのような断面図がどういう関係になるのか、こういったことを整理していただきたいと思います。

もう1点は、断面図に共通するんですけど、例えば76ページなんですけれども、ここで、H断層系が入っていたり、凝灰岩の地層を認定して入れているんですけども、これはそれぞれボアホールテレビなどのデータに基づいて、その傾斜を計算して入れているのかどうか、あるいは、ボアホールテレビがないところなのか、その辺がちょっとわかるように、各断面図で整理していただきたいと思います。

あと、データ集に、先ほど、分布深度や走向傾斜というのが入っているんだという説明したけれども、これは、私が見る限りは、断面図の一部の情報と。だから、入ってはいるんですけども、一部の断面図のデータは入っていないんだと思うので、その辺は全体を取りまとめて提示していただきたいと思います。ここまでよろしいでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

拝聴いたしました。今回の事実といたしましては、先ほどの76ページの西側断面につきましては、今回新しく調査しておりますので、ボアホールの結果も見た上で書いてございます。ただ、過去のH-2とか、3、4の辺りはちょっと古いデータが使っていて、どうしてもボアホールがないところもございますので、そういったところはそのような形で別途示したいと思います。

以上です。

○谷審査官 よろしくお願いたします。

最後にちょっと、今回、敷地の西側でボアホールテレビや凝灰岩の対比、再検討して見

直したということの説明、先ほど受けたんですけれども、これは、西側断面、この76ページの西側断面という部分だと思うんですけど、これは、確かに以前の断面図と比べると、例えば凝灰岩の認定だったり、あるいは断層の数量、数であったり、そういったものが結構変わっているんですよ。そういった基礎的なデータ、こういったものも変えているということで、変更の理由、変更した評価というのが妥当なのかというのをきっちりと、こういった評価の変更を行ったのかというのがわかるように、エビデンスをちゃんとつけていただきたいのと、最後、ちょっと、データ集の115ページで、1点誤りがあるかなと思っていまして、これは後で確認していただいてもいいんですけど、表の中で、W6のH-5(北)というのをつくっているんですけど、それは恐らくH-5(中央)というのが正しいと、断面図と見比べて正しいと思いますので、その辺は適正化をお願いします。よろしいでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

拝聴いたしました。2点目の御指摘につきましてはちょっと確認させていただきます。

○石渡委員 谷さん、以上ですか。

○谷審査官 以上です。よろしくお願いいたします。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、竹内さん。

○竹内審査官 審査官の竹内です。

私からは、敷地深部の地質構造についてコメントさせていただきます。

資料の本資料の141ページをお願いします。この図ですね。ここで、御社は、深度250～300m辺りに、この辺りに大体境界があって、そこから浅部、浅い部分と深い部分とで地質構造が違うということを示されているわけです。まず、この図そのものについてちょっとお願いしたいところがあります。これは、先ほども出ましたデータ集ですね。資料1-1-3のデータ集の118ページ、119ページにここのデータのもと数値が載ってまして、それを見比べると、この図の表示と一致していないところがあるんですよ。K-51という、この右下のほうに凝灰岩が示されていますが、これの数値を見ますと、W15孔で-294mとなっているんですが、図ではそれよりも明らかに高い位置に線が引かれていて、その隣のNo.0孔で-276mという数値があって、それと標高差18mあるんですけれども、これでは、この図では18mの標高差があるように見えないということがあります。それから、K-3凝灰岩の標高がW15孔で-151mで、それから、No.0孔、同じく一番右端のNo.0孔で-153mで、2mしか標

高差がなくて、ほぼ同じ標高なんですけれども、この図では、有意にK-3凝灰岩が右傾斜、すなわち転倒しているというふうに描かれています。

それから、今度は76ページの図へ移っていただけますか。同じくこれもデータ、元データの数字と見比べますと、もう、いちいち言いませんけれども、K-3凝灰岩のこの辺りの数値と図示とが大分違ってきます。

といったわけで、御社のつくられているこういう地下、地質断面の図示がかなり不正確なところがあるということで、読者に誤った印象を与えております。ほかの断層とか、凝灰岩の標高値も含めて、データに基づいて正確にまず描き直していただきたいというのが1点目のお願いです。

その際に、先ほど谷のほうからもコメントありましたけれども、この76ページ以降の各断面ですね。その中で、そういう凝灰岩や、あとは、断層の表れてくるところの標高値が示されているのが、陸域ではこの西の測線と、それから、Iラインと呼ばれる測線の二つだけが今回のデータ集に載っていて、そのほかの77ページ以降に四つほど断面が出てきますけれども、そういったものの基礎数値がデータ集のほうに入っておりませんので、それは、本資料で載せてあるものについては、一通りわかりやすく取りまとめるようにお願いします。以上がまずお願いです。

それをしていただくという前提で、次に、内容面の指摘をいたします。

もう一回141ページへ戻っていただいて、これですね。この中で、今ほど言いましたように、データ集の構成の数値に基づいて、一番左端のほうにありますW25孔、この孔ですね。この孔と、それから、中央付近にありますNo.8孔と、それから、右寄りのW15孔というところで、K-4凝灰岩とK-4凝灰岩、ちょっと薄いですが、薄い黄色で示してある凝灰岩ですね。W15孔は示してありませんが、データ集には数値が載っております。それを使います。K-4凝灰岩と、それから、その下位のK-51凝灰岩、これですね。これとの層厚さを比較しましたところ、左から順に105m、それから、No.8が91m、それから、一番右側で97mというふうに三つの数字が出てきまして、それらの数字からすると、層厚で見ると、その3本で大きい差があるようには思われません。つまり、浅部と深部で構造差があるというふうに主張されていますけれども、地層の層厚から言うと、ここの間に何か大きい構造差が示唆するようには見えないということがあります。ここの図では、K-51凝灰岩を真っすぐ滑らかにつながっていますけれども、これは、間はデータがありませんので、解釈によっては、上のほうのH系断層が延びていて、やはり、深部においても階段状に、浅

い部分と同じような、こういう階段状の構造をしているように描くことも可能なのではないかと。そういったことがないということが否定できていない、データからは否定できていないというふうに考えますが、この点はいかがでしょうか。

○中部電力（仲田） 中部電力、仲田でございます。

まず、初めの1点の断面の凝灰岩の標高と一覧表との数字がちょっと異なっているのではないかという御指摘ですが、断面図が必ずしもボーリングの軸上というか、逆ですかね。ボーリングは必ずしも断面図上の断面軸上に乗っていないところがありまして、そういったところ、ここの地層が褶曲している関係で、数m、数mまでいかない、10数m離れるとかなり標高差が生じてきます。そういった影響も踏まえて断面図は描いておりますので、そういったものによるものが大半じゃないかと思えますけども、一応再度、数値に間違いがないか確認するとともに、そういった投影をしているところがあるようでしたら、そういったものがわかりやすいように、ちょっと誤解を招かないような表現に改めたいと思えます。

あと、2点目のK-5付近での浅いところと深いところの構造差につきましてですけど、確かに層厚のみで見ると、おっしゃられるとおりのものかもしれませんが、ちょっとスライド149ページ、お願いできますか。右側のNo. 15孔がよく端的に表れているので、ちょっとそちらのほうを御覧いただきたいんですけど、こちらのW15孔ですけど、K-4が多分この辺になりますので、こちらですと、いわゆる我々が地層が後方回転している領域に当たります。一方、K-5のほうになりますと、その後方回転している領域からはちょっと状況が違っていると、そういった状況もありますし、また、これは反射法のデータが多分130ページですか、130ページでお示ししておりますけれど、深いところで比較的強反射面が連続的であると、そういったことを含めまして、上のほうと浅い部分と深い部分の構造差があるんじゃないかというような評価をしております。いかがでしょうか。

○石渡委員 竹内さん。

○竹内審査官 竹内です。

まず、投影の影響というところでは、もちろん地層の傾斜角が大きければ、ちょっと離れても投影の影響が大きくなりますけれども、断層はともかく、凝灰岩のほうはそんなに大きな影響が出ないはずだというふうに思っていますので、いや、そうではないというのであれば、もう少しわかるようにしていただきたいですし、そもそもそういう大きな投影の誤差が出るような図の示し方というのがもともとよろしくないといったところもあるか

と思います。ともかくこの点は検討していただいて、その結果をまた見させていただきま
す。

引き続きよろしいですか。

○石渡委員 どうぞ。

○竹内審査官 もう一つ、大深度のことについてコメントいたします。

これは、データ集のほうの178ページをお願いできますか、データ資料、1-1-3ですね。
その178ページ、一番後ろのほうをお願いします。ここで、物理検層結果として、P波速
度、一番左のほうに弾性波速度というのが示してありまして、ちょっと見えにくいですけ
ども、少し特徴的な現象が検出されています。というのは、弾性波速度というのは、普通
は地下深くへ向かって、一方的に速くなっていくものなんですけども、深くなるところで、
逆に遅くなっている現象があります。これはNo.1孔以外のほかの孔全てで同じように見ら
れる現象です。これがどれぐらいの深さで起こっているかという、大体300m~400m、深
度標高の間で、特にP波速度が遅くなるという現象が見られます。これについては、何か
地層が破碎されているとか、そういったことの反映であるというふうに疑われますので、
その点について、より詳細な検討を行って、要因について示していただきたいというこ
です。ちなみに、No.8孔、今、178ページが出ています、これはNo.8孔なんですけども、
この中で、そういうP波速度ががくっと遅くなる現象が起こっているのが大体-330mぐら
いのところで起こっています。これは、先ほど出てきました凝灰岩の層準で言いますと、ち
ょうどK-6辺りなんです。ちょうどK-6ぐらいです。その上のK-51のところではまだ速度
が下がっていないように見えて、K-6から下、K-7の層準でも、それ以下は速度が下がっ
ている傾向が見えています。ということで、このP波速度が下がるという現象が起こって
いるのは、御社の言われる浅部、深部境界辺りではなくて、深部に入った途中から速度が下
がる現象が起こっているように見受けられます。地層との対比で言えばですね。それは、直接
関係しているかどうかはまだわかりませんが、こういったことも含めて、御社の言わ
れる浅部と深部の構造差というものとひょっとしたら関係があるのかもしれないので、こ
の弾性波速度の現象について検討していただきたいというのが大きい二つ目のコメントで
す。いかがでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

御指摘のPS検層のP波につきましては、今回のデータにありませんけども、大体K-6層準
ぐらいから下は、砂岩の比率がかなり上がってくるという、現地調査でも深いコアを見て

いただいたと思いますけども、そういった砂岩がかなり多いというところがございまして、この地域の相良層というのは、大体相対的に泥岩と砂岩を比べますと、泥岩のほうが強度が上がるといったこともございますので、恐らくそういった砂泥比率のことを反映しているんじゃないかなとは考えているところでございます。それにつきましては、ちょっと次回以降、そういった関係性につきましては検討してお示ししたいと思います。ただ、その砂泥比率と直接その底部の地すべり面といったところがどう関係するかというのはあるんですが、我々としたしましては、とりあえず、今回の194ページのように後方回転している範囲のところと、先ほどの黒色の薄層だとか、そういったすべり面と思われるような構造、こういったものとか反射を含めまして、そういったものを総合的に含めて、その構造はこうじゃないかというふうに考えているというところでございます。

○竹内審査官 竹内です。

検討のほどよろしく願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員 今、ちょうどこれが出ているんですけど、2ページ前の176も出していただけますか。こっちのほうがもっとはっきり出ているんですよ。ここのところが非常にP波速度ががたんと落ちているんですよ。これは、この上のほうと比べますと、浅いところよりもかえってスピードが遅いんですよ。これは、砂岩だ何だという話ではないように思うんですけどね。きちんと検討してください。

ほかにもございますか。

どうぞ、竹野さん。

○竹野技術参与 地震・津波審査部門の竹野です。

私からは、まず、海域におけるH断層系についてコメントしたいと思います。

本編資料の86ページを出してください。海域におけるH断層系については、3、4号炉の取水トンネル付近における海底トンネル内のボーリング調査結果等から、いずれも落差が概ね15m以上あって、陸域のH断層系と同じ系列の断層というふうにされておりますが、陸域のH断層系において、これまで説明のありました後方回転ということについては、ここでは言及されていないので、現在の資料からは陸域と海域のH断層系が同一の形成要因のものであるかという根拠について、確認できないのではないかと考えております。ですので、陸域と海域のH断層系の同一の形成要因によるものであるとするのであれば、今後そのエビデンスについて示していただきたいと思うんですけども、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。

御指摘の件につきましては、我々も考えておりますが、例えば、149ページをちょっと示していただきたいと思えます。こちらで、例えばこちらでいきますと、K-5とか、K-7、書いてございますが、こちらの陸側のほうのところの傾斜と海側の傾斜というのを見比べると、海側のほうに行くに従って、海側傾斜の量がちょっと多くなっているかのようにデータとして示されております。

次、海域の95ページをお願いいたします。こちらにおきましても、こちらの浅いところに恐らくH断層系というものは見えていると思えますが、この深いところですね。かなりやっぱり傾斜のほうが結構きつくなっておりまして、ということで、恐らく深部の層理面というのは、陸から海にかけて若干傾斜を増しているということがあるかと考えております。こちらで見ていただきますと、この深いところの連続する強反射面と、浅いところは若干その傾斜が差がございますので、相対的に後方回転は海でもしているんだけど、深部の層理面の傾斜が陸よりも傾斜が立ってきているということで、見かけ上、後方回転の量がなくなっているように見えるんじゃないかなというふうには考えております。ちょっとそういったところは、今後資料をもう少し整理してお示ししたいと思えます。

○竹野技術参与 お願いします。

ただ、ちょっと今の御説明でも少し疑問に思ったのは、確かに深部のほうは傾斜がきつくて、浅いほうは緩いのもかもしれないですけど、例えば、86ページの図なんか見てみましても、海域で問題としている部分はむしろ浅いところの鍵層がどンドンどンドン出てくるような状況で、浅いところを見ているんじゃないかと思うんですけども、その辺についても、ちょっと今の御説明とは何か、なかなか納得しがたいところがありますので、その辺も含めて、説明のほうをよろしくお願いいたします。

よろしいですか、じゃあ、引き続き。あと、これに関連しまして、この海域のH断層系に関しましては、H-m0、H-m3、H-m1において、それぞれ2本ずつ同じ名前の断層が記載されておりますよね。ここは取水トンネルということで、3条対象断層ということとしての確認が必要ということで、この断層の位置とか数量の整理が必要ですので、この2本ずつ同名の断層にするということについての記載のルールについても説明していただきたいんですけども、いかがでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

こちら、海域につきましては、この断面しかございませんが、ボーリングをかなり密に掘っておりまして、例えばこのH-m0、二つございますが、これは非常に場所的には近接をしているということと、北側のH-m0は落差が小さいものですから、足し合わせて15m以上ということと考えますと、恐らく同じものの分岐ではないかというふうに解釈をしたというものでございます。同じくH-m1につきましても、南側に、こちらのボーリングで直接確認はできておりませんが、凝灰岩の落差から、ここにも落差があるということございまして、これも足し合わせて落差15m以上というところで、H-m3も同様に、すぐ近いところで落差が想定されるということで、1断面しかないものですから、そこはもうどうしてもデータの限界はございますが、なるべく近いところで落差が小さいものが近くにあるときには、それをあわせて同じナンバリングをしようというふうに解釈をしているというものでございます。

○竹野技術参与 わかりました。じゃあ、今の御説明ですと、分岐の可能性が高いということで同じナンバリングにしたということですね。であれば、ちょっと注をつけていただくなどしていただけたらよろしいかなと思うんですけども、あと、ちょっと、それから、同じ図面で、もう一つあるんですけど、この86ページの図でもって、海底トンネルより地表側の部分について、地質情報が省略されているということと、それから、取水トンネルとの関係もこの断面図では不明なんですよね。この断面図に取水トンネルも入れていただけたらと思うんですけど、すみません、そもそもこの取水トンネルというのは重要施設だと思うんですけども、この取水トンネルと、それから、海域のH系断層との位置関係がわかるような図がちょっと見当たらないんじゃないかなと思うんですね。この86ページの断面図もそうですし、その一つ手前の前のページのほうは、取水トンネルはあるんだけど断層がないし、先ほどちょっと谷の指摘のところで説明いただいた91ページのところでも、断層は推定してあるんだけども、取水トンネルが記載されていないんじゃないかなと思うので、これはやっぱり大事なんではないかなと思うので、そういった図も用意していただけたらと思うんですけども、いかがでしょうか。

○中部電力（今井） 中部電力、今井でございます。

了解いたしました。基本的に、取水塔のところからの今回のトンネルと平行して海底トンネルは走ってございますので、83ページに、ちょっと資料は映せないですけども、H断層系と重要施設の位置関係というのがございまして、こちらの、基本的に陸のほう、こ

れから示しておりますので、これの海も入れたものといったものを別途準備させていただけたらというふうに考えております。

○竹野技術参与 よろしくお願ひいたします。

よろしいですか、引き続き。

○石渡委員 どうぞ。

○竹野技術参与 あと、今度は大深度ボーリング関係なんですけれども、K-5～K-7の凝灰岩層の層準付近にたくさん層理面と概ね平行な黒色の薄層がございまして、それが流動的な変形を伴っているということから、相良層堆積後の未固結か半固結の脱水を伴いながら滑動した層面すべりであるという御説明をいただいたんですけども、この黒色の薄層、単に言えば黒い薄層がありましたということであって、それが実際、実態としてどういうものであるかということについてのちょっと説明が不足しているんじゃないかなというふうに思うんですよね。これについてももう少し詳細に示していただきたいということと、それから、これに関連した説明として、脱水を伴いながらという記述が見られるんですけども、これをそう判断した根拠について、例えば水抜け構造等が確認されているとかいうようなエビデンスを一緒に示していただきたいというふうに思っています。この黒色の薄層について言えば、ちょっと資料の流れを見ますと、たまたまK-5～K-7のところを見たら、黒色、黒ずんだ薄層がたくさんありましたということで着目されているように見えるんですけども、これがほかにはないのか、また、ほかにあるとしたら、どのような認定条件でこの黒色の薄層というのを抽出されたのかということについても説明をつけていただけたらと思うんですが、いかがでしょうか。

○中部電力（仲田） 中部電力、仲田でございます。

御指摘、承知いたしました。確かに、この黒色の薄層、層面すべり帯と言っているところの性状ですとか、あと、ほかの今回お示ししていない部分ではどうなっているかという情報、ちょっとまだ細かい分析等も行っている最中でございますので、また、そういったものの結果を含めまして、次回御説明させていただきたいと思ひます。

○竹野技術参与 よろしくお願ひいたします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

内藤さん。

○内藤調査官 規制庁、内藤です。

資料1-1の1ページを開いていただけますか。今回の御説明の位置づけという形で、ここに書いてあるように、敷地の地形とか、H系の活動性評価とかという形、敷地の地質構造、H系ということで、敷地の地形とか地質調査の結果として、御社としてはH系を評価することによって敷地の断層は評価できるということの考え方を追加調査等も踏まえてまとめた資料ということで、今回提示いただいているという認識なんですけども、一方で、うちの担当からも幾つか結構質問、コメントが出ていますけれども、じゃあ、先ほどのH系については、何でH系は一つのくくりにできるんですかというところの説明とかについても、H系の幾つかの代表のものだけという形とか、本質的に説明をしなきゃいけないところの中があまりきちんと説明し切れていないような形になっていたりとか、あとは、誤記の話もありましたし、そういった形で、あまり適切じゃない説明というか構成とか、資料は新しいデータをとりましたなんですけども、じゃあ、それを全体の中にどう組み込んで、どういうロジックというか、どういう論理構成で、どういう結論になったのかというところも、先ほどもコメントの中で、いや、ここはどうなんですかと言うと、いや、こういうデータもあるので、これとの関係でもって評価していますという話も結構出るんですけども、でも、それって、資料上に何も書いていなくて、御社としての新しいデータを踏まえた上で、敷地全体としてどういう論理構成でどう説明したいのかというところがやっぱりぼつぼつと歯抜けのようになっている形の資料になっていると思われまますので、その辺は、全体を、ほかの分野のところでもコメントしてはいますけども、御社として得られたデータでどういう論理構成で基準に適合しているんだということを説明するのかということが、資料上の記載でわかるような形で資料を構成していただくようにしていただきたいということをお願いしたいんですけども、それはよろしいでしょうか。

○中部電力（仲田） 中部電力、仲田でございます。

御指摘、承知いたしました。一応Hがくくりでという話は、性状ですとか、そういったものから考えておりますけれども、ちょっとその辺り、一部のデータ、補足説明資料との分冊にしたこともあって、本冊の本資料だけではわかりづらいところも、確におっしゃるとおりの状況にはなっておりますので、また、あと、こちらで口頭で御回答したようなことも含めて、もう少し資料の記載内容の充実をさせていきたいと思っています。

○内藤調査官 御社としてどう考えるのかというところの説明がきちんと筋が通っているということと、それに足りるだけのデータがそろえられているのかというところが、資料の構成をチェックするポイントになると思いますので、そこはよくチェックをしていただ

いた資料構成にしていただければと思います。よろしくお願ひします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

ほかにございますか。

特になければこの辺にしたいと思いますが、後半もあります、後半というか、次のもありますのでね。

ただ、ちょっと122ページをあけていただけますかね。ここに、この断層の中と外で帯磁率がどうなっているかというのを調べた図があるんですね。これを見ると、明らかに外側の薄い緑色で示している、この外側のほうが帯磁率は高く、断層の中のほうが低いように見えるんですね。ところが、このH系の断層というのは、御社の解釈では、これはまだ堆積物があまり固結していないような、未固結、あるいは半固結のような状態で動いたというような解釈ですね。そうすると、これは大体この磁力を担っているは磁鉄鉱ですから、磁鉄鉱は、多分そういう条件では全然破碎されて小さくなるとか、そういうことではないと思うんですね。そうすると、これは、外と中は、本来はもしそういう条件で断層ができたのであれば、同じになるべきだというふうに私は思うんですけどね。そのところは、御社としては、これはどういう解釈でこの図、この図をどう解釈するということなんでしょうか。そこをちょっと説明してください。

○電力中央研究所（佐々木） 電中研の佐々木です。

御指摘のとおり、若干違う傾向が見えると思いますので、今後は砂岩と泥岩で違う傾向があるかもしれませんので、そういったものを含めてちょっとまとめ直したいと思います。

○石渡委員 その点はよろしくお願ひします。

ほかに気がついたところがなければ、この課題についてはこの辺にしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

○中部電力（服部） よろしいですか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（服部） 中部電力の服部でございます。

今日はいろんな指摘をいただきましてありがとうございました。特に内藤さんから、資料の見方とか、よく整理がまだまだできていないというような御指摘をいただきました。そのところは、今後審査会合の場で逐一こうやってディスカッションしながらということもよろしいですけども、もう少し今日の議論の場を、ちょっと今日の御指摘をフォローアップさせていただけるような場を、ヒアリングででも設けさせていただいてもよろし

いでしょうか。

○内藤調査官 規制庁、内藤です。

御社とはこれまでもやっていますけども、指摘の趣旨の確認ということで、面談を会合の後にセットして、我々の指摘の趣旨の説明と、それを御社としてちゃんと確認して、じゃあ、それは次回に、こういう趣旨ですねという確認をやる面談は用意してありますので、それは申し込んでいただければというふうに思います。

○中部電力（服部） よろしくお願ひします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

じゃあ、この課題についてはこの辺にいたします。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・地質構造については、本日の指摘事項を踏まえて引き続き審議をするということといたします。

引き続き、中部電力から浜岡原子力発電所の敷地周辺の活断層評価、OSL年代測定における補正年代値の誤りについて、説明をお願いいたします。

○中部電力（久松） 中部電力の久松でございます。

活断層の審査の中で、以前御説明しましたOSL年代の補正年代値に誤りがありましたので、資料1-2を用いて報告させていただきます。

資料1-2の1ページを御覧ください。該当箇所は、第493回審査会合資料と、それに関連するヒアリング資料になります。誤りの概要ですが、カリ長石を用いたOSL年代測定では、フェーディング補正が必要となりますが、今回の誤りは、フェーディングテストの結果をプログラムに入力する際に時間の単位を誤って入力したことによって、補正年代値に誤りが生じました。原因は、今回の補正計算では、論文に基づきプログラムを自作しておりますが、その際に、論文の理論式が秒単位であったことに気づかず、時間単位と思い込んで計算していたことによります。対策としては、単位変換を自動化することで同種の誤りの再発を防止するとともに、チェック体制を強化して、検証プロセスの徹底を図っております。

2ページの図を使って簡単に御説明させていただきます。左のグラフがフェーディングテストの結果で、これを右側の理論式、カーブにフィッティングさせる過程を経て、年代補正值を見積もっておりますが、グラフの横軸を見ていただきますと、左側のフェーディングテストの結果は、時間単位が時間、アワーですね。アワーで、右側の理論式のグラフでは秒単位となっております。秒単位の式に時間単位で出てきた値をそのまま入力した

ことが誤りのもととなっております。

3ページは評価への影響ですが、今回OSL年代測定における補正年代値の見直しを行った結果、補正年代値に修正はあるものの、京松原砂層がMIS5eに対比されるといった評価に変更はございません。したがって、牧ノ原段丘堆積物の堆積年代のまとめについても変更はございません。

4ページは、修正箇所をまとめた表になります。

5ページ、6ページに修正前後の資料を比較して示しております。補正年代値に修正があるものの、堆積年代の評価に関する記載については変更はございません。

以下、同様に修正箇所を並べてつけておりますので、御確認いただければと思います。

以上です。

○石渡委員 それでは、質疑に入りたいと思います。どなたからでもどうぞ。

佐口さん。

○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。

3ページのほうをお願いいたします。ありがとうございます。簡単にコメントだけさせていただきますけれども。第493回審査会合ですね、これは約1年ぐらい前の話になりますけれども、ここにおいて、御説明にありましたように、敷地周辺の活断層の活動性評価ですね。これを評価するに当たり、上載地層として重要な牧ノ原段丘堆積物ですね、特に、ここにも書かれておりますように、京松原砂層ですね、これの堆積年代につきまして、それに補足的ながら実施されたと書かれておりますけれども。一応、用いたOSLの年代測定結果の誤りですね、これについて、その経緯と、それから、今回修正されたということで、その結果がこれまで評価してきたこの京松原砂層の堆積年代ですね、いわゆる後期更新世ということで、約12～13万年前というものの年代値について影響がないことというのは、今回の御説明で確認はできました。

すみません、簡単ですけども、以上です。

○石渡委員 特に返答は必要ありませんね。

ほかにございますか。

それでは、どうもありがとうございました。

本件、浜岡原子力発電所の敷地周辺の活断層評価、OSL年代測定における補正年代値の誤りについては、本日御説明いただいた事項を反映した資料を作成いただくようお願い

をいたします。

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。

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

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして第608回審査会合を閉会いたします。

本日の午後の2回目の会合は4時半からですかね。4時半から開会します。

以上です。