

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第570回

平成30年5月11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570回 議事録

1. 日時

平成30年5月11日（金） 13：30～17：32

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
御田 俊一郎 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
呉 長江 主任技術研究調査官
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

竹山 弘恭 原子力部 部長
中川 進一郎 原子力土建部長

東川 直樹	原子力土建部	調査計画グループ長
渡部 哲巳	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
成田 忠祥	原子力土建部	設計管理グループ 副長
石川 直哉	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
川合 佳穂	原子力土建部	調査計画グループ 担当

北海道電力株式会社

大井 範明	取締役 常務執行役員
槇 信弘	上席執行役員 原子力事業統括部長補佐
藪 正樹	執行役員 原子力事業統括部 原子力土木部長
四家 隆	原子力事業統括部 部長（土木建築担当）
泉 信人	原子力事業統括部 原子力土木第1グループリーダー
星 秀樹	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ副主幹
渡辺 浩明	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
和泉 康平	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
寺井 周	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
中山 和紀	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
川村 信也	東京支社 技術グループ
佐々木 俊法	電力中央研究所 地球工学研究所 地圏科学領域 上席研究員

4. 議題

- (1) 中部電力（株）浜岡原子力発電所の地震動評価について
- (2) 北海道電力（株）泊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	浜岡原子力発電所 内陸地殻内地震の地震動評価について (コメント回答)
------	---

資料 2 - 1 泊発電所

地盤（敷地の地質・地質構造）に関するコメント回答
（Hm2 段丘堆積物の堆積年代に関する検討）

資料 2 - 2 泊発電所

地盤（敷地の地質・地質構造）に関するコメント回答
（Hm2 段丘堆積物の堆積年代に関する検討）
（資料集）

机上配布資料 1 泊発電所

地盤（敷地の地質・地質構造）に関するコメント回答
（Hm2 段丘堆積物の堆積年代に関する検討）
（敷地 ボーリングコア写真・柱状図）

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570回会合を開催します。

本日は、事業者から地震動評価及び敷地の地質・地質構造について説明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件でございます。1件目は中部電力株式会社の浜岡原子力発電所についてです。内容は、内陸地殻内地震の地震動評価のコメント回答として、資料は1点でございます。2件目は、北海道電力株式会社の泊発電所を対象に審査を行いますが、内容につきましては、地盤、敷地の地質・地質構造に関するコメント回答ということで、Hm2 段丘堆積物の堆積年代に関する検討の結果についてです。資料は、泊のほうは合計2点ですが、さらにもう1点、机上配布資料がございます。机上配布資料につきましては、一般傍聴者には配付しておりませんが、ホームページには掲載しております。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

中部電力から、浜岡原子力発電所の内陸地殻内地震の地震動評価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、浜岡原子力発電所内陸地殻内地震の地震動評価に関しまして、昨年の8月25日の第499回の審査会合でいただきましたコメントの回答をさせていただき、それを踏まえまして、地震動評価の全体の説明をさせていただきます。

○中部電力（石川） 中部電力の石川でございます。よろしくお願いいたします。

1ページに本日の報告内容を示してございます。本日は、まず、第499回の会合でいただきました分岐断層の評価、地震発生層上端深さの設定、地震規模の設定に関するコメント回答をいたします。続いて、このコメント回答を踏まえて、内陸地殻内地震の地震動評価について報告させていただきます。また、過去の審査会合におきまして、プレート間地震の地震動評価について報告してございますが、今回のコメント回答に関連するものとして、プレート間地震の地震動評価のうち分岐断層や内陸地殻内地震に係る不確かさの考慮がございまして、分岐断層の連動の考え方については、本日説明させていただきますが、これらも含めたプレート間全体については、パッケージとして別途報告させていただきたいと思っております。また、地震動の顕著な増幅を考慮した地震動評価につきましても、別途報告させていただきます。

2ページ目に499回の会合でいただいたコメントを示してございます。No.1が分岐断層の評価のコメントで、プレート間地震に伴う分岐断層として選定する活断層について、1964年アラスカの地震等の国内外の事例の知見を調査し、付加体構造、外縁隆起帯との関係も踏まえて、その選定の考え方を説明すること。また、地震動評価におけるプレート間地震と分岐断層との連動の考え方について説明することというコメントです。

No.2と3が、地震発生層上端深さの設定に関するコメントで、No.2は、敷地周辺の活断層の地震発生層上端について、設定の根拠としている $V_{p6km/s}$ は島弧の日本本土の値であり、付加体地域である浜岡でも設定の根拠とできるか、検討すること。また、引用文献に示された速度構造において、 $V_{p6km/s}$ 層の上の層にupper crustという記載があり、内陸地殻内地震は一般的に上部地殻内で発生することも踏まえ、地震発生層上端深さについて整理して説明すること。

3が、Line1、3、5、8測線の屈折法地震探査の速度構造について、地震基盤以深の速度コントラストが大きい箇所がわかる根拠データを示すことというコメントです。

No.4が地震規模の設定のコメントで、検討用地震の選定において、敷地周辺の活断層の

地震規模を、断層面積から地震モーメントを介して求めているが、地震発生層との関係で地震規模が小さく、地震発生層の設定を含めて、地震規模の算定方法について整理して説明すること。その際には、地表に痕跡が表れていることも踏まえて検討することというコメントです。

No. 5は、震源鉛直分布の違いに関するコメントでございますが、532回の会合で回答済みでございます。

3ページに、内陸地殻内地震とプレート間地震の地震動評価の全体像とコメント回答との関係を示してございます。震源地として考慮する活断層をスタートといたしまして、緑のところは内陸、青のところはプレート間で、赤がコメント回答を表します。青字は過去の審査会合の報告事項で、下線部が本日のコメント回答に伴う地震動評価の主な変更点でございます。

まず、震源として考慮する活断層から、No. 1のコメント回答の①の分岐断層の選定を踏まえまして、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層とプレート間地震に伴う分岐断層を選定いたします。内陸地殻内地震につきましては、No. 2、3のコメント回答の上端深さを10kmから8kmに変更した地震発生層に基づきまして震源断層面を設定し、また、No. 4のコメント回答を踏まえて、地震規模の設定を行って、検討用地震を選定いたします。選定した検討用地震につきましては、基本震源モデルと不確かさを考慮した震源モデルを設定し、地震動評価を行うという流れでございます。

一方、プレート間地震に伴う分岐断層は、右側、No. 1のコメント回答のうち、②の分岐断層の地震動評価を踏まえた分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさに関わってくるものでございます。選定した分岐断層について、震源断層面と地震規模を設定し、敷地への影響が大きい分岐断層として御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南陵の断層を選定し、この不確かさに考慮してございます。また、内陸地殻内地震の連動に係る不確かさについては、今回、項目として記載を追加してございます。設定したモデルについて地震動評価を行うという流れでございます。

それでは、4ページから、まずNo. 1の分岐断層の評価に関するコメント回答をしていきます。

5ページに全体の検討概要を示します。まず、①の分岐断層の選定では、南海トラフ沿いで分岐断層が付加体内部に確認されていることから、南海トラフに加え、世界の調査を行いまして、敷地周辺の活断層について、「プレート間地震に伴う分岐断層」を選定いた

します。続いて、②の分岐断層の地震動評価のうち、②-1の分岐断層の地震時挙動に関する検討では、南海トラフに加えて、世界の沈み込み帯における地震時挙動に関する知見を調査し、分岐断層等が強震動励起に及ぼす影響を検討いたします。そして、②-2で、それを踏まえて地震動評価への反映方針を示すという流れでございます。

6ページに、①の分岐断層の選定の検討概要を示します。初めに、南海トラフの分岐断層について、地形等の特徴を整理し、評価方針をまとめます。次に世界のプレート間地震に伴う分岐断層についての事例の調査を行い、最後に分岐断層の選定を行うという流れでございます。

それでは、詳細な説明に入ります。

まず、7ページに南海トラフの地形的特徴と分岐断層の概要を示してございます。南海トラフ陸側における特徴的な地形は、前弧海盆と付加体でございまして、南海トラフの陸側に複数発達する前弧海盆は、足摺岬等の海岸線の南への張り出しによって分断されてございます。この前弧海盆は、海側の下部大陸斜面の付加体と外縁隆起帯によって境されてございまして、付加体の内部にはトラフ軸に平行な多数の活断層が発達してございまして、これは分岐断層としてプレート境界でのすべりに伴う副次的な活動が海底面に出現しているものと考えられてございます。南海トラフでは詳細な調査が行われ、右下に示すように、顕著な地形的高まりである外縁隆起帯のトラフ側斜面に分岐断層が詳細に確認されてございます。

8ページですが、この分岐断層の分布域では、1944年の東南海地震が発生してございまして、この地震の際に破壊が分岐断層に沿って進行した可能性が、津波波形データを用いたインバージョン解析から指摘されてございます。

9ページですが、分岐断層については、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」でも検討がなされてございまして、中間取りまとめでは、図に示すSakaguchi et al. (2011)やPark et al. (2003)等に基づいて、分岐断層が地震時に動いている可能性があることや、津波地震を発生させる可能性がある断層として、深さ10km付近から海底に向けてプレート境界面の傾きより急角度で延びる分岐断層があることが記載されてございます。これを踏まえて、内閣府(2012)の検討会では、分岐断層を考慮した津波断層モデルの設定をしております。

続いて、10ページは前弧海盆を区切る隆起帯に関する知見でございますが、杉山(1989等)では、海盆を区切る隆起帯とその前面の逆断層がプレートの斜め沈み込みにより形成

されたとしてございます。また、地震調査委員会(2013)では、隆起帯の前面に発達する逆断層群が単独で活動するのではなく、プレート間地震に伴う副次的な活動とみなされるとしてございます。

11ページに地形的特徴と評価方針を示します。矢印のところですが、地形的特徴としては、分岐断層は、プレート間地震の際にプレート境界面の破壊に伴い受動的に破壊することで、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層と比べて大きなすべりを生じるおそれがあり、大きなすべりによる地殻変動が累積することで、図に示すように、分岐断層の陸側に外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが形成され、そのトラフ側に急崖が認められると考えます。このように、プレート間地震に伴う分岐断層は、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層と比べて大きなすべりを生じさせるおそれがあるため、津波や地震動の評価において内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層とは異なる検討が必要であると考えられます。

続いて、12ページからは、南海トラフに対し、世界のプレート間地震に伴う分岐断層の事例について調査を行ってございます。南海トラフ以外の沈み込み帯では、1964年のアラスカ地震等の巨大プレート間地震が発生してございまして、分岐断層の活動も指摘されてございます。一方で、沈み込み帯の沈み込み速度や付加体形状等の特徴や地震活動は、地域によって異なっております。

13ページ目には、沈み込み帯の特徴の違いを統計的に整理した事例を示してございます。

14ページから、地域ごとに調査結果を示してございます。1964年にMw9.2の地震が発生したアラスカの沈み込み帯では、分岐断層の存在がPlafkerにより指摘されてございまして、その後、反射法地震探査が行われ、分岐断層が確認されてございます。これらの分岐断層は、沈み込み帯の特徴が南海トラフとは異なりますが、背後に地形的高まりを形成しているものとされてございます。

15ページに示す、2004年にMw9.1の地震が発生したスマトラでは、反射法地震探査や地形の高まりなどから浅部に分岐断層の存在が指摘されてございまして、これらはトラフ軸に平行な地形的高まりに沿って分布してございます。

16ページに示すチリ地震につきましては、南海トラフやアラスカ等の事例をもとに速度構造から推定した地質構造の境界付近に分岐断層が存在する可能性が指摘されてございまして、絵図から地形的な高まりが認められます。

世界の調査のまとめを17ページに示します。沈み込み帯の特徴の違いはあるものの、南

海トラフと同様に、分岐断層の上盤側に外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが存在しているということがまとめでございます。

これらを踏まえ、分岐断層の選定方針を18ページに示します。上の箱書き、二つ目でございますが、ここまでの調査結果から、分岐断層の大きなすべりによる地殻変動が累積することで、陸側傾斜の逆断層である分岐断層の陸側に外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが形成され、そのトラフ側に急崖が存在しているものと考えられます。そこで、敷地周辺の活断層につきまして、まずは文献で分岐断層であると指摘されている断層を選定するとともに、詳細な地形調査と音波探査記録による検討を加え、外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりのトラフ側の急崖に位置する陸側傾斜の逆断層についても、プレート間地震に伴う分岐断層として選定をいたします。それ以外の活断層については、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層といたします。

詳細は後ほど説明いたしますが、選定した結果を19ページ目に示します。文献で分岐断層と指摘されているものに対応する「東海断層系」と「小台場断層系」、「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」と「根古屋海脚東縁・石花海堆東縁の断層帯」をプレート間地震に伴う分岐断層として選定するとともに、当社の詳細な地形調査と音波探査記録による検討を加えまして、御前崎堆のトラフ側の急崖に位置する陸側傾斜の逆断層である「御前崎堆南縁の断層」と「F-14断層」を「東海断層系」に含めてプレート間地震に伴う分岐断層として評価することといたしました。

この選定につきまして、20ページから詳細な説明になります。まず、文献による指摘でございますが、下の図、左に示す東海沖海底活断層研究会(1999)や徳山・他(1998)におきまして、「東海断層系」と「小台場断層系」は分岐断層であることが指摘されておりますので、プレート間地震に伴う分岐断層として選定をいたします。

また、21ページに示します地震調査委員会(2013)等では、下の図に緑で示します隆起帯の前面に位置する陸側傾斜の逆断層について、プレート間地震に伴う副次的な活動とみなされるとしてございますので、これに対応する「根古屋海脚東縁・石花海堆東縁の断層帯」と「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」をプレート間地震に伴う分岐断層として選定いたします。

22ページから、地形調査及び音波探査記録による検討について説明をしていきます。まず、「顕著な地形的高まり」に関する知見を整理してございます。個別には説明いたしません。各文献が指摘する個々の「顕著な地形的高まり」を全て抽出し、それらと敷地周

辺の活断層との位置関係を踏まえて分岐断層を選定していきます。

23ページに「顕著な地形的高まり」を図で示してございます。遠州海盆や石花海盆をつくる外縁隆起帯としては、御前崎海脚などの高まりが認められてございまして、そのトラフ側には急崖が認められてございます。

24ページ、25ページ目には、この「顕著な地形的高まり」を鯨瞰図で示してございます。

26ページに、地形調査と、後で説明いたします音波探査記録による検討を加えた分岐断層の選定結果を示します。まず、文献から選定した四つの分岐断層が、各地系のトラフ側の急崖に位置する陸側傾斜の逆断層にそれぞれ対応していることを確認してございます。また、図の右側、真ん中辺りに示します「御前崎堆南縁の断層」と「F-14断層」は、御前崎堆のトラフ側の急崖に位置する陸側傾斜の逆断層であることから、「東海断層系」に含めてプレート間地震に伴う分岐断層として評価することといたしました。

この「東海断層系」の変更につきまして、27ページにまとめてございます。従来の「東海断層系」は、左の図に示すようにしてございましたが、今回、さらに詳細な検討を行うことで、「御前崎堆南縁の断層」と「F-14断層」は、御前崎堆のトラフ側斜面の急崖に位置する陸側傾斜の逆断層であることから、真ん中の図に示すように、「東海断層系」に含めてプレート間地震に伴う分岐断層として評価することといたしました。この断層の北端部は、地形的な特徴が見られなくなる測線までとしてございます。なお、内陸地殻内地震の震源として評価する「御前崎海脚西部の断層帯」につきましては、従来どおり、右の図に示すように、これらを含めて評価をしてございます。

28ページ目に、今説明した従来評価につきまして、参考として資料をつけてございます。

29ページ～31ページには、「東海断層系」の北端部のための判断根拠とした反射断面を示してございます。

29ページに示す測線では、御前崎堆のトラフ側の急崖に逆断層が位置しているため、これを逆断層としてございます。

30ページには、その北側の測線を示してございますが、御前崎海脚西部の断層帯の位置は、ほぼ平らで、高まりが認められないため、これより北側は分岐断層とはしてございません。

31ページ目に、そのさらに北側の測線を示してございます。

32ページから、桜井・佐藤(1983)と杉山・他(1988)の概ね3列の堆・海丘列に関する当社の評価をまとめてございます。

32ページには、文献の記載内容について概要を示しますが、この二つの知見では、東海沖の隆起帯や前弧海盆などの構造要素とそれらの特徴づける地質・地質構造の形成・発達過程を考察したものでございます。桜井・佐藤(1983)は、右の文献抜粋に示すように、構造的な高まりである「Outer Ridge」が付加体の押し込みにより形成された隆起帯だとして地形発達史を説明してございまして、杉山・他(1988)は、これを概ね3列の堆・海丘列と呼び、左の図のように示してございます。

33ページの絵ですが、当社評価への反映としましては、これらの知見が指摘する㊦と㊧の隆起帯のうち第1天竜海丘につきましては、そのトラフ側の急崖に位置する「東海断層系」と「小台場断層系」をプレート間地震に伴う分岐断層として評価してございます。㊧の隆起帯の北部につきましては、A-17背斜～女神背斜が認められますが、これらの背斜には顕著な地形的高まりとの関連が認められないことから、分岐断層としては選定せず、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層として評価してございます。丸ウの隆起帯のうち石花海北・南堆につきましては、そのトラフ側の急崖に位置する「根古屋海脚東縁・石花海堆東縁の断層帯」、金州ノ瀬につきましては、そのトラフ側の急崖に位置する「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」をプレート間地震に伴う分岐断層として評価してございます。

以上、34ページ目にまとめを示してございますが、ピンクで示すものがプレート間地震に伴う分岐断層で、活断層長さにつきましては、変更があるものは括弧で従来評価を示してございます。

35ページ目は、参考として499回の会合で説明した富士川河口断層帯の資料を掲載してございます。

36ページ目に、㊠のまとめを示します。

続いて、37ページから、㊡-1の分岐断層の地震挙動に関する検討について説明させていただきます。まず検討概要ですけれども、左側、南海トラフにおける地震時挙動に関する知見として、超低周波地震、断層すべり、1944年東南海地震の震源過程解析、南海トラフの想定地震に関する知見について整理を行います。続いて右側、南海トラフ以外の日本及び世界の沈み込み帯における地震時挙動に関する知見として、巨大プレート間地震の震源過程解析について整理を行います。これらの知見からは、プレート境界面の破壊に伴い、受動的にプレート境界浅部や分岐断層が破壊しても、強震動励起に及ぼす影響は小さいと考えられ、実際にそれらが強震動励起に及ぼす影響を確認するためにモデルを設定し、断層

モデル法を用いた地震動評価を行うという流れでございます。

それでは、38ページから具体的に説明していきます。まず、南海トラフの知見のうち、超低周波地震についてでございます。二つ目の丸でございますが、プレート間地震の浅部の破壊伝播形態としては、プレート境界面に沿ってトラフ軸まで破壊が伝播する形態や付加体内の分岐断層に沿って破壊が伝播する形態が挙げられます。これらの形態は、いずれも浅部超低周波地震が発生している領域における破壊伝播形態でございます。

39ページ目ですが、南海トラフの付加体で発生する超低周波地震につきましては、その分布や応力降下量に関する分析が行われてございます。39ページに示すIto and Obara(2006a)では、CMTインバージョン解析が行われてございまして、この解析では、超低周波地震は、トラフ軸から陸側に50~70kmの範囲で、沈み込むフィリピン海プレート境界の深さ10km以浅に分布しており、その発震機構は逆断層を示し、その地震の発生は、付加体内部におけるアウトオブシークエンススラストや巨大分岐断層といった多くの逆断層系と関連があるとしてございます。

また、40ページに示すIto and Obara(2006b)の紀伊半島沖で発生した超低周波地震の応力降下量を求めた知見では、その応力降下量は0.1~10kPaでございまして、通常地震の0.1~1%であるとしてございます。この極端に小さい応力降下量は、付加体内部の断層強度が、衝上断層系内に存在する流体が原因で弱まっている可能性があることを示唆するとしてございます。

41ページには、防災科学技術研究所(2016)による、日本周辺で発生した浅部超低周波地震の活動をアレイ解析によって調査した結果を示してございまして、図の中で桃色と赤色が浅部超低周波地震を表してございます。この地震は、結果によりますと主に周期が10秒以上が卓越するとしてございます。また、これらの地震は、敷地周辺の分岐断層が分布する範囲でも発生してございまして、以上をまとめますと、浅部超低周波地震は、固着域より浅い付加体やデコルマ面で発生し、応力降下量が通常地震に比べて極端に小さく、周期は10秒以上であるとまとめられます。

42ページ目は、断層すべりに関する知見でございます。左側に示しますSakaguchi et al.(2011)は、南海トラフの大深度ボーリング調査で分岐断層の断層面を直接捉え、断層すべりによると考えられる高温度履歴を検出し、プレート境界浅部と分岐断層とが地震時に動いている可能性があることを示してございます。その後、Hamada et al.(2015)が、調査から得られた熱変質物質分布を用いた定量解析を行い、南海トラフの分岐断層とプレ

ート境界浅部の断層すべりのゆっくりとしたすべり速度や長いライズタイムを確認してご
ざいます。

43ページ目は、1944年の東南海地震の震源過程解析でございませう。この地震におきまし
て、津波インバージョン解析では、分岐断層を考慮した研究成果もございませうが、震度分
布との比較検討等により設定した強震断層モデルでは、プレート境界浅部の断層面や分岐
断層が考慮されておらず、強震動生成域はプレート境界深部に考慮されてございませう。

44ページ目には、南海トラフの想定地震に関する知見を示します。内閣府(2012)の「南
海トラフの巨大地震モデル検討会」では、南海トラフで想定される最大クラスの地震・津
波として、津波断層モデルには、プレート境界浅部や分岐断層が考慮されてございませうが、
強震断層モデルには、プレート境界浅部や分岐断層が考慮されておらず、強震動生成域は
プレート境界の深部に設定されてございませう。

ここまでが南海トラフの知見でございませうして、続いて45ページから、日本及び世界の沈
み込み帯における地震時挙動に関する知見として、巨大プレート間地震の震源過程解析に
ついてまとめます。ここでは四つの沈み込み帯で発生した地震を対象としてございませう。

まず、2011年東北地方太平洋沖地震の知見でございませうが、この地震については、強震
波形や地殻変動データを用いて震源インバージョン解析が行われてございませう。周期数秒
～10秒以上の周期帯（長周期側）では、破壊開始点付近から海溝軸にかけての浅い領域に
大すべり領域が見られるのに対しまし、短周期側については、強震動生成域の位置は大
すべり領域の位置と異なり、破壊開始点より陸側の深い領域に見られてございませう。

46ページ目には、この地震に関する倉橋・入倉の知見を示しまし、強震動生成域のみ
のモデルで、この地震の周期2秒～10秒までの長周期地震動が再現できるとしてございませう
す。以上をまとめますと、この地震は、大すべり領域は海溝軸付近のプレート境界浅部に
推定されるのに対し、強震動生成域はプレート境界の深部に推定され、強震動生成域のみ
で周期10秒までの地震動を評価可能でございませう。

続いて、47ページから、2004年スマトラ島沖地震の知見でございませう。

47ページに示す津波波形データや地殻変動データを用いた震源インバージョン解析の結
果では、プレート境界の浅部にすべりの大きな領域が推定されてございませう。また、右側
に示す地殻変動データを用いた知見では、分岐断層を含めて解析が行われてございませうして、
分岐断層においてもすべり領域が推定されてございませう。

48ページ目は、この地震について、遠地地震波形データを用いたインバージョン解析の

結果でございますが、基本的にプレート境界の浅部にすべりの大きな領域が推定されてございます。

49ページ目は、この地震について、バックプロジェクション法により震源過程解析を行った知見でございます。周期が短くなるほどプレート境界の深部にエネルギーの放射領域が推定されてございます。

50ページ目からは、チリ地震の知見でございますが、スマトラと同様に、50ページに示す津波波形データや地殻変動データを用いた解析や、51ページ目に示します遠地地震波形データを用いた解析で、基本的にプレート境界の浅部にすべりの大きな領域が推定されてございます。

また、52ページに示すバックプロジェクション法による震源過程解析の三つの知見では、周期0.2～1秒程度の短周期の破壊エネルギー放射領域がプレート境界の深部に推定されてございます。

53ページは、コメントいただきました1964年のアラスカ地震の震源過程解析で、これにつきまして、地殻変動データや津波波形データ、遠地地震波形データを用いた震源インバージョン解析が実施されてございます。分岐断層が考慮されたプレート境界モデルを対象として検討がなされてございまして、海溝軸付近のプレート境界浅部にすべりの大きな領域や分岐断層が推定されてございます。

54ページ目には、Lay et al. (2012)の知見を示しますが、この地検では、2004年スマトラ島沖地震、2010年チリ地震、2011年東北地方太平洋沖地震が発生した際の沈み込み帯につきまして、黄色で示す、すべりの大きな領域が沈み込み帯の浅い位置にあるのに対し、青で示す短周期の破壊エネルギー放射領域が沈み込み帯の深い位置にあることを示してございます。まとめますと、日本及び世界の沈み込み帯で発生した巨大プレート間地震の震源過程解析におきまして、強震動を励起する領域はプレート境界の深部に推定されているのに対し、プレート境界の浅部には、すべりの大きな領域や分岐断層が推定されているということでございます。

55ページ目をお願いいたします。以上の地震時挙動に関する知見から、プレート境界面の破壊に伴いまして、受動的にプレート境界の浅部や分岐断層が破壊しても、強震動励起に及ぼす影響は小さいものと考えられます。そこで、そのような破壊の強震動励起に及ぼす影響を確認するために、以降では、プレート間地震の基本震源モデルに対し、「プレート境界面の破壊に伴い、受動的にプレート境界浅部や分岐断層が破壊するケース」、これ

を以降「影響確認モデル」と言いますが、このモデルを設定し、両者の地震動評価結果の比較を行います。プレート境界浅部や分岐断層は、これに連続するプレート境界面の震源断層パラメータを与えることでモデル化をいたします。分岐断層は、敷地への影響が最も大きい「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」で代表いたします。地震動評価法は、統計的グリーン関数法と波数積分法のハイブリッド合成法を用います。

56ページに影響確認モデルの設定について示します。影響確認モデルは、左下に示すプレート間地震の基本震源モデルに対して、右に示すように青いメッシュのプレート境界浅部の断層を付加し、さらに上端深さ0kmの御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層を連動させて設定いたします。

57ページに、設定した影響確認モデルのモデル図を示します。

58ページ目は分岐断層の震源断層パラメータの設定フロー、59ページ目にはプレート境界浅部断層を付加したプレート間地震の基本震源モデルの断層パラメータ、60ページ目には分岐断層の震源断層パラメータを示します。

61ページに、破壊開始点1の地震動評価結果を示します。凡例は、黒がプレート間地震の基本震源モデルで、赤が影響確認モデルでございますが、両者は、ほぼ同じ結果となっております。

62ページ目が破壊開始点2、63ページ目が破壊開始点3も同様の結果となっております。以上の検討から、プレート境界浅部や分岐断層が強震動励起に及ぼす影響は小さいことを確認いたしました。

64ページ目には、②-1のまとめを示します。

続いて、65ページから、②-2の分岐断層の震源時挙動を踏まえた地震動評価への反映について説明いたします。下の箱書きに反映方針をまとめてございます。まず、プレート間地震の基本震源モデルは、内閣府(2012)の南海トラフで想定される最大クラスの地震の強震断層モデルを踏まえて設定しており、地震規模や破壊開始点のほか、強震動励起に最も影響を及ぼす強震動生成域の応力降下量について、あらかじめ不確かさを考慮してございます。また、分岐断層は単独で破壊するものではなく、プレート間地震の発生形態の一つとして、プレート間地震の震源断層の破壊に伴い受動的に破壊するものと考えられます。②-1で示したとおり、プレート間地震の震源断層の破壊に伴って受動的に分岐断層やプレート境界浅部が破壊しても、強震動励起に及ぼす影響は小さく、これらの影響は、今説明したプレート間地震の基本震源モデルを設定で代表できると考えられます。ただし、敷地

周辺の分岐断層のうち、敷地への影響が最も大きい「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」は敷地から近い位置に分布しており、敷地への影響を検討する観点から、「分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの考慮」といたしまして、プレート間地震の震源断層の破壊に伴い、受動的に分岐断層が破壊し、分岐断層が強震動を発生させると想定したケースを考慮いたします。

66ページ目に、四つの分岐断層の応答スペクトルの比較を示してございます。青で示す「御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層」が最も影響が大きくなってございますので、この分岐断層を代表として、この不確かさに考慮いたします。

67ページ目に、この不確かさモデルのモデル図を示してございます。モデルとしては、二つ目の丸ですが、プレート間地震については、基本震源モデルを用います。ただ、分岐断層については、「強震動予測レシピ」を参考にアスペリティを有するモデルとして、強震動励起特性が内陸地殻内地震と同程度になるよう震源断層モデルを設定いたします。地震動評価は、統計的グリーン関数法と波数積分法とのハイブリッド合成法を用いて行います。

68ページに、分岐断層の震源モデルの設定方針と震源パラメータを示します。こちらは499回の会合から、後で説明するように、発生層の上端が10kmから8kmに変更になったことに伴いまして、震源断層長さや傾斜角の記載が変更となっております。

69ページ目は、分岐断層の震源断層パラメータの設定フロー、70ページ目には、そのパラメータを示します。

ここまでいろいろとモデルが出てきてございますが、71、72ページ目で整理をしております。

まず、プレート間地震の基本震源モデルは、強震動を励起するプレート境界深部で構成されます。一方、影響確認モデルは、強震動を励起するプレート境界深部に加え、強震動を励起しないプレート境界浅部と強震動を励起しない分岐断層で構成され、両者は同じ震動レベルであることは先ほど説明したとおりです。これを踏まえまして、不確かさとして分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさを考慮いたしますが、震源モデルは強震動を励起するプレート境界の深部と強震動を励起する分岐断層で構成されてございます。

影響確認モデルと不確かさモデルのパラメータの比較を72ページ目に示します。黄色で示す影響確認モデルがプレート境界深部の背景領域のパラメータを一様断層モデルとして設定しているのに対し、緑で示す不確かさモデルは、強震動予測レシピを参考にアスペリ

ティを有するモデルとして設定してございますので、アスペリティの部分の短周期レベル等のパラメータは記載されてございます。

このように設定することで、地震動レベルがどのようになるのかを計算した結果を73ページ目から示してございます。

73ページは、破壊開始点1の結果で、黒と赤は先ほどの凡例と同じでございまして、緑が分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさを考慮した震源モデルの結果でございまして。

74ページが破壊開始点2の結果、75ページが破壊開始点3の結果で、緑で示す結果が、そのほかの結果に比べて大きくなっていることを御確認いただけるかと思えます。

76ページから、今回のコメント回答に伴いまして、プレート間地震における不確かさの考慮の考え方を再整理してございますので、説明させていただきます。

まず、基本震源モデルに対しまして、プレート境界面の破壊に伴い、受動的にプレート境界浅部や分岐断層が破壊するケースである影響確認モデルを設定し、それらが同じ震動レベルであることを確認いたしました。これらに対し、不確かさとして従来から説明している強震動生成域の位置の不確かさと地震規模の不確かさ、それと右の二つの不確かさを考慮してございます。右の二つの不確かさは、もともとプレート間地震と分岐断層の連動に係る不確かさとしてございましたが、一つは、今回説明したとおり、分岐断層が強震動を発生させると想定した分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの考慮としてございまして。また、一番右側は、当初の連動の不確かさでは、分岐断層以外に内陸地殻内地震の連動も考慮するとしてございましたが、これを不確かさの一つとして項目立てして記載をするようにしてございます。

77ページ目には、各モデルのモデル図を示します。

78ページ目は、不確かさの重畳の考え方でございまして、⑥番の分岐断層の強震動励起特性につきましては、分岐断層の地震時挙動に関する検討から、「事前の調査や経験則等から設定できるもの」に分類されると考えられるため、基本震源モデルに対して考慮する不確かさとしてございます。

79ページ目には、プレート間地震の不確かさの考慮の考え方を表でまとめてございます。

以上がNo.1のコメント回答でございます。

続いて、80ページから、No.2、3の地震発生層上端深さの設定のコメント回答でございまして。

81ページ目に、499回に御説明した震源モデルの設定方針を示してございます。地震動

評価に当たりましては、震源モデルを設定いたしますが、活断層のうち、下の図、黄色で示します敷地から概ね半径30km以内と海域の活断層、これを以降「敷地周辺の活断層」と言いますが、こちらについて、地震発生層に関する詳細なデータに基づき地震発生層を設定し、震源モデルを設定いたします。このようにしてございまして、前回、発生層上端の設定についてコメントをいただきましたので、次のページから説明させていただきます。

82ページ目に検討概要を示します。まず、①の地震発生層上端深さの設定に関する知見では、微小地震分布や速度構造と地震発生層上端の関係に関する知見を整理いたします。続いて、②の速度構造と微小地震との関係に関する検討では、西南日本の地震地体構造区分や敷地周辺の活断層が分布する海溝陸側大陸斜面における速度構造と地震発生層上端の関係、微小地震の関係を検討いたします。最後に、③で、これらを踏まえまして、敷地周辺の活断層の分布範囲における地震発生層上端深さを設定いたします。

それでは、83ページ目から詳細な説明に入ります。まず、①の地震発生層上端深さの設定に関する知見のうち、微小地震についてでございます。強震動予測レシピでは、断層モデルの上端の深さにつきましては、Ito(1999)を引用し、微小地震の深さ分布から求めることができるとしてございます。また、図に示します伊藤・中村(1998)では、D10%について、「地震の上限ともいふべきものである」としてございます。以上から、微小地震分布や微小地震分布から算出されるD10%が、地震発生層上端深さの目安になると考えられます。

84ページ目は、速度構造の知見でございますが、こちらは499回の会合で御説明してございますので、詳細は割愛いたしますが、まとめますと、下から二つ目の箱書きで、地震発生層の速度構造は、 $V_p=5.8\text{km/s}\sim 6.4\text{km/s}$ 程度の $V_p6\text{km/s}$ 層が目安になると考えられます。以降では、日本海側から太平洋側にかけて、島弧内帯・外帯、海溝陸側大陸斜面における速度構造の特徴を整理し、敷地周辺を含めて、速度構造と微小地震分布との関係を検討していきます。

85ページ目ですが、右に示します垣見・他(2003)では、日本列島とその周辺海域を、海溝陸側大陸斜面、島弧外帯・内帯、縁海側大陸斜面に区分してございます。この地体構造区分によりますと、敷地周辺の活断層は、海溝陸側大陸斜面に分布してございます。

86ページ目ですが、速度構造と微小地震分布の対応を検討した伊藤・他(2007)や廣瀬・伊藤(2006)は、下の図に示すように、P波速度構造と微小地震分布の重ね描きに基づいて地震発生層上端深さに対応するP波速度を検討した知見でございます。これらの測線は、

主に島弧内帯・外帯である内陸部に位置してございます。以上から、これらの知見におけるVp6km/s層というのは、島弧内帯と外帯における地震発生層の速度構造であり、上部地殻に相当するものと考えられます。

このVp6km/s層を含む速度構造が、内帯から海溝陸側斜面にかけてどのように変化するかを87ページから整理してございます。

87ページは、右上、赤で示す中部地方の速度構造を示してございますが、下の図に示すように、島弧内帯から外帯にかけては、Vp6km/s層上面は深さ5km程度に分布してございますが、島弧外帯からトラフ軸に近づくほどVp6km/s層の上面の深さは深くなり、海溝陸側大陸斜面においてVp6km/s層は薄くなってございます。また、海溝陸側大陸斜面では、Vp5.0km/s程度より遅い堆積層が次第に厚くなり、最大10km程度の厚さをもって分布し、さらにプレート境界面が沈み込むことによって、Vp6km/s層が薄くなっているものと考えられます。

この傾向は、88ページに示す近畿地方の測線や、89ページに示す中国・四国地方の測線でも同様でございます。

ここで、90ページ目で、No.2のコメントのupper crustという記載に関するコメントの回答を1枚にまとめてございますので、説明させていただきます。コメントがあった速度構造は、Nakanishi et al. (2002b)等による速度構造でございまして、左下に示すように、Island Arc upper crustやIsland Arc lower crustといった記載がございまして、同一の著者によりまして、その後公表された仲西・他(2003)によりまして、南海トラフ沿いの沈み込みに関する構造は、陸側斜面下の楔形堆積物と楔形堆積物の陸側の地殻で構成され、Nakanishi et al. (2002b)等々に示された上部地殻や下部地殻といった島弧地殻につきましては、「楔形堆積物の陸側の地殻は、適切な表現でないにもかかわらず、これまで島弧地殻と呼ばれており、この部分が白亜紀～第三紀の付加体と解釈される」として、この部分を「古い付加体と呼ぶこととする」として解釈の変更を行ってございます。そこで、Nakanishi et al. (2002b)等の当該速度構造断面に示された上部地殻や下部地殻といった「島弧地殻」につきましては、仲西・他(2003)に基づいて「古い付加体」といたします。

91ページからは、海溝陸側大陸斜面における速度構造と微小地震の関係を検討するために、それらの重ね描きをしてございます。

91ページの中部日本では、まず、島弧内帯～島弧外帯にかけて、Vp6km/s層と地震分布は対応してございまして、島弧外帯～海溝陸側大陸斜面にかけては、Vp6km/s層が深くな

るほど地震分布も深くなっており、両者は対応してございますが、トラフ軸に近づくほど地震数は少なくなっております。

この傾向は、92ページ目に示す四国・中国地方の測線でも同じでございます。以上から、大局的には、海溝陸側大陸斜面においても、島弧内帯と外帯と同様に、 $V_p6\text{km/s}$ 層が地震発生層の目安になると考えられます。

93ページ目ですが、大局的には対応すると考えられますけれども、敷地周辺のP波速度構造と地震分布の比較を93ページ目で行ってございまして、地震は局所的に発生しているものの、信頼性が確認された速度構造の範囲（マスキングがない範囲）が狭く、既往論文の検討のように、速度構造と微小地震分布との関係を検討することは困難であると考えられます。以上を踏まえまして、敷地周辺の活断層の分布範囲において、地震発生層上端深さは、微小地震分布に基づいて設定をいたします。そして、地震発生層上端と速度構造との関係に関しては、設定した地震発生層上端深さに当たる各測線のP波速度が、地震発生層の目安とされる $V_p6\text{km/s}$ 層より遅くなっていることを確認していきます。

94ページ目～97ページ目には、No. 3のコメント回答として、根拠データとして速度構造モデルと鉛直速度勾配モデル、観測記録と理論走時との比較を示しておりますので、御確認ください。

ページ飛びまして、98ページをお願いいたします。ここでは、地震発生層上端深さを微小地震分布に基づき設定するに当たりまして、気象庁一元化震源とDD法による再決定震源の特徴を表でまとめて整理してございます。まず、気象庁一元化震源の概要としては、気象庁が一元的に震源決定の処理を行い、島弧内帯や外帯の平均的な一次元速度構造を一律で使用していることが挙げられます。長所としては、日本全国の広範囲にわたる公開データであり、広く研究で用いられている一次元速度構造と比較的速度構造が近いと考えられる地域で発生した地震については、精度が確保されていることが挙げられます。一方、短所としては、日本付近の地殻、マンツルの速度構造は不均質であり、統一的な走時表や震源決定法を当てはめるには限界があるといったことや、全国一律の速度構造を用いているため、実際の速度構造を適切に反映していない地域があるといったことが言われてございます。

一方、DD法による再決定震源は、通常地震波トモグラフィ法で用いる絶対走時データに加え、近接して発生する地震ペア間の走時差データを用い、速度構造を可変パラメータとして各震源の走時差が最小になるように震源位置が決定される手法でございます。長

所としては、近接地震の走時差データも用いることで、位置精度の高い震源を決定することができることや、解析対象範囲の速度構造の地域性が考慮された震源位置が決定されることが挙げられます。短所としては、取り扱うデータ量が膨大になり、繰り返し計算等に時間を要することが挙げられます。

99ページ目ですが、気象庁の一次元速度構造に関しましては、P波速度構造については、左下に示す人工地震観測、S波速度構造については、真ん中に示す自然地震を用いて求められてございまして、これらの位置から、気象庁の一次元速度構造は、島弧内帯・外帯における平均的な速度構造となっているものでございまして。一方、敷地周辺の活断層は、海溝陸側大陸斜面に分布しており、地体構造区分が異なっております。

100ページには、両者の速度構造の比較を示してございまして、矢印で示す気象庁の一次元速度構造と赤の矢印で示してございまして敷地直下における速度構造は、大きく異なったものとなっております。

101ページには、両者の震源鉛直分布を重ね描いてございまして、同一の地震を直線で連結してございまして、陸域で発生した地震に比べ、海域で発生した地震で両者の震源位置の差が認められる傾向がございまして、RMS値は、気象庁が1.07、DD法が0.11で、DD法の適用により微小地震分布の震源決定精度が向上しているものでございまして。

この傾向は、102ページの弘瀬・他(2007)でも同様でございまして、気象庁一元化震源にDD法を適用することで、震源決定精度が向上してございまして。

以上を踏まえ、103ページ目に発生層上端深さの設定方針を示します。下の箱書きに示しますとおり、地震発生層上端深さは、DD法により震源決定精度を向上した微小地震分布に基づき設定し、また、気象庁一元化震源は日本全国の広範囲にわたる公開データであり、広く研究で用いられていることから、気象庁一元化震源の微小地震分布も踏まえて、地震発生層上端深さを設定いたします。そして、設定した地震発生層上端と速度構造の関係について、その後検討していきます。

104ページをお願いいたします。上端深さにつきましては、具体的には、敷地周辺の活断層が分布する領域①～領域③を対象に、D10%を算出して、これらの値を踏まえて設定いたします。青で示す領域①は、敷地から半径30km以内の領域でございまして。紫の領域②は、敷地から概ね半径30kmで実施した屈折法地震探査において信頼性が確認された速度構造の範囲でございまして。緑の領域③は、トラフ軸までの海域を含む広域の領域でございまして。

105ページ目から、各領域のD10%を説明してございますが、飛びまして、108ページ目、こちらに表でまとめてございますので、そちらを御覧ください。まとめますと、DD法により震源決定精度を向上した微小地震分布によるD10%は10.3~10.5kmでございます。また、気象庁一元化震源の微小地震分布によるD10%は8.7~8.9kmとなっております。そこで、地震発生層上端につきましては、設定方針に基づきまして、この値を踏まえて、8kmとして設定したいと思っております。

続いて、109ページ目からは、設定した上端深さと速度構造の関係を検討していきます。ここでは、敷地周辺の活断層の分布範囲において、各測線で得られた速度構造を対象に、深さ8kmのP波速度を算出し、地震発生層の目安とされるVp6km/s層との関係を検討してございます。

こちらは110ページから詳細に説明してございますが、こちらは飛びまして、114ページをお願いいたします。こちらに表でまとめてございます。まとめますと、深さ8kmのP波速度は、4.1~5.8km/sでございます。この値が地震発生層の目安とされるVp6km/s層より遅くなっていることを確認いたしました。

115ページ目にまとめを示します。

116ページには、参考として、以前御説明した地震発生層下端深さの設定の資料を再掲してございます。

続いて、117ページから、No.4のコメント回答に移ります。

118ページに検討概要を示します。まず、地震地体構造区分ごとの地震発生層の特徴について整理を行います。続いて、活断層長さから地震規模を算出する方法である松田(1975)の検討に用いられた活断層が分布する地震発生環境と、敷地周辺の活断層が分布する地震発生環境における断層モデルについて整理を行い、松田(1975)を用いて「活断層長さLから地震規模Mjを設定する方法」と、強震動予測レシピに基づき「震源断層面積Sから地震モーメントMoを介して地震規模Mjを求める方法」の敷地周辺の活断層への適用性について検討を行って、最後に地震規模の設定方法を決めるという流れでございます。

119ページ目ですが、活断層長さLから地震規模Mjを算出する方法である松田(1975)は、日本の活断層で発生した内陸地震を対象として検討された関係式がございまして、右側の図で、垣見・他の地震地体構造区分に、松田式の検討で用いられた地震を重ね描いてございますが、これらの地震は、島弧内帯・外帯で発生した地震でございます。一方、敷地周辺の活断層は、海溝陸側大陸斜面に分布し、松田(1975)の検討で用いられた地震の分布領

域とは、構造区分が異なってございます。

この地体構造ごとの発生層の特徴として、速度構造を見たものが120ページになります。こちらは再掲ですので、ピンク色のところだけでございますが、敷地周辺の活断層が分布する海溝陸側大陸斜面では、島弧内帯・外帯に比べて、地震が発生する $V_p6\text{km/s}$ 層が薄くなっているという特徴がございます。

121ページ目には、松田式の検討に用いられた地震の断層モデルを示してございますが、断層モデルは矩形となっております。

122ページ目ですが、これまで説明しました地震発生層の地域性の違いによりまして、松田式の検討に用いられた活断層の断層モデルは、左の下に示すように、地震発生層上端が浅く、下端がコンラッド面とキュリー点深度で想定されるため、地震発生層の幅が厚く、矩形となります。一方、敷地周辺の活断層の断層モデルは、右下に示すように、上端が深く、下端がプレート境界面で想定されるため、地震発生層の幅は薄く、矩形となりません。このように、地震発生環境と異なり、松田式は活断層長さ L から地震規模 M_j を設定する方法でございますので、地下で想定される震源断層面の形状や地震発生層の幅等の敷地周辺における地震発生環境の地域性を考慮することができないため、地震規模 M_j を適切に評価することができないと考えられます。

一方、震源断層面積 S から規模を設定する方法につきまして、123ページ目でございますが、強震動予測レシピでは、震源断層面積 S と地震モーメント M_0 との関係式として、 M_0 の値に応じて、Somerville et al. (1999)、入倉・三宅(2001)、Murotani et al. (2015)が示されてございます。これらの関係式のうち、Somervilleと入倉・三宅については、「原理的には断層幅や平均すべり量が飽和しているかどうかでスケーリング則が変わるため、断層幅が飽和している場合は、入倉・三宅(2001)を用いる場合が合理的である」と記載がされてございます。また、地震モーメント M_0 と地震規模 M_j との関係式としては、武村(1990)が示されてございまして、これらの関係式を用いることで、震源断層面積 S から地震モーメント M_0 を介し地震規模 M_j を算出することが可能でございます。この方法は、地下で想定する震源断層面の形状や地震発生層の幅等の敷地周辺における地震発生環境の地域性を考慮することができるため、海溝陸側大陸斜面に分布する敷地周辺の活断層について、地震規模 M_j を適切に評価することができると考えられます。そこで、敷地周辺の活断層の地震規模 M_j は、震源断層面積 S から入倉・三宅を用いて地震モーメント M_0 を算出し、武村(1999)で地震モーメント M_0 から設定したいと思っております。

124ページをお願いいたします。今説明したように、地震規模は面積から M_0 を介して算出いたしますが、内陸地殻内地震のスケーリング則につきまして、 $M_0=7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$ を境とし、この値未満では断層破壊が地震発生層の内部にとどまり、この値以上では断層破壊が地震発生層全体にわたり、地表地震断層が表れるとされてございます。これを踏まえまして、地震規模 M_j が $M_0=7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$ に相当する $M_j 7.0$ に満たない場合は、 M_0 をこの値とし、 $M_j 7.0$ と設定いたします。

125ページには、入江・他の知見を示してございます。この地検では、左下に示すように、深さ9~10km以深に二つのアスペリティを配置したモデルが設定されてございまして、動力学的断層破壊シミュレーションに基づく検討を行った結果、右下に示すように、地表にすべりが表れており、地震発生層上端深さが10km程度であっても、地表に断層が表れる可能性を示唆しているものでございます。

126ページ目はまとめでございます。

127ページ目は、3ページ目の再掲でございます。

ここまでがコメント回答でございまして、128ページ目に、コメント回答の概要を一覧表でまとめてございます。

このコメント回答を踏まえた地震動評価の主な変更点を129ページに示してございます。下線部が内陸地殻内地震の地震動評価に係る主な変更点でございまして、まず、地震発生層上端深さを8kmに変更したことで、検討用地震につきましては、「御前崎海脚西部の断層帯による地震」のみを選定してございます。また、地震規模につきましては、説明したとおり、 $M_j 7.0$ に満たない場合は、 $M_j 7.0$ に見直してございます。

以降では、この変更点を踏まえた内陸地殻内地震の地震動評価について報告をいたします。

130ページから、検討用地震の選定でございます。

131ページに、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層の諸元を示しますが、今回、コメント回答を踏まえまして、諸元が変更となってございます。

132ページには、参考といたしまして、499回の審査会合時の諸元を示してございます。

133ページですが、検討用地震は、前回と同様に、Noda et al. (2002)による応答スペクトルの規格により選定を行います。

133ページでは、各地震がNoda et al. (2002)による方法の適用範囲内であることを確認してございます。

134ページ目に応答スペクトルの比較を示しますが、敷地直下に震源断層面が想定される、グラフ中、赤の太線で示す「御前崎海脚西部の断層帯による地震」の応答スペクトルが最も大きく、敷地への影響も最も大きいと考えられます。以降では、短周期の地震動レベルが大きい上位三つの活断層、御前崎海脚西部の断層帯と、黄色で示すA-5・A-18断層、青で示すA-17断層による地震を対象に、検討用地震の選定に関する追加検討を行います。

135ページ目は、追加検討の一つとして、これら上位三つの活断層による地震の加速度応答スペクトルを示してございますが、全周期帯にわたりまして、御前崎海脚西部の断層帯が残り二つの断層の地震を包絡していることが御確認いただけるかと思えます。

これまでの検討では、一様断層モデルを対象としてございましたが、136ページ目には、地質調査結果及び強震動予測レシピに基づき、アスペリティを有する、より詳細な震源断層モデルを設定して、Noda et al. (2002)による加速度応答スペクトルの比較を行った結果を示してございます。設定したモデルを左側、応答スペクトルを右側に示しますが、全周期帯にわたりまして、敷地直下にアスペリティを設定した御前崎海脚西部の断層帯による地震が残りの二つを包絡しているという結果になってございまして、以上の検討により、御前崎海脚西部の断層帯による地震は敷地への影響が最も大きいことから、検討用地震に選定いたします。

続いて、137ページからが基本震源モデルの設定でございます。

138ページ目は、設定方針と震源パラメータを示しますが、こちらは発生層を8kmに変更したことに伴って、震源断層長さ等の記載が修正されてございます。

139ページに示します地質調査結果も、こちらは発生層8kmの記載を修正してございます。

140ページ目は震源断層パラメータの設定フロー、141ページ目は基本震源モデルのモデル図、142ページ目は基本震源モデルの震源断層パラメータでございます。

続いて、143ページから、不確かさの考慮の説明でございます。

144ページ目には、499回の会合の資料を修正したものを示してございまして、考慮する不確かさは変わってございませませんが、地震発生層上端深さにつきましては、設定の理由が変更となつてございまして、145ページ目にまとめてございまして、先ほど説明したとおり、地震発生層上端深さにつきましては、D10%に基づきまして、8kmとして設定してございます。この設定におきまして、真ん中の箱書きですが、D10%を算出するために必要な地震数は十分発生しているものの、敷地周辺の活断層が分布する海溝陸側大陸斜面では、島弧内帯・外帯に比べて、トラフ軸に近づくほど地震数が少なくなっていることを踏まえ

て、地震発生層の不確かさを考慮いたします。具体的には、D5%を算出してございまして、DD法によるものが9.8～10.1、気象庁一元化震源が7.2～7.8kmであることも踏まえて、上端深さを6kmとしたケースを考慮してございます。

146ページ目には、各震源モデルについて、上端深さを8kmに変更してございます。

147ページ目は不確かさの重畳の考え方で、148ページ目は不確かさ考慮のまとめでございまして。

150ページ目からは、検討用地震の震源モデルの設定でございまして、こちらは上端を8kmにしたものに変更してございます。

飛ばさせていただきます。159ページ目からは、地震動評価の結果でございまして。

160ページ目に評価手法を示してございまして、こちらは基本的には変わってございませませんが、応答スペクトルに基づく地震動評価につきまして、内陸地震に対する補正を考慮しない旨を追記してございます。

161ページ目は、応答スペクトルに基づく地震動評価結果でございまして、162ページ目から、各震源モデルについて、加速度時刻歴波形、速度時刻歴波形、応答スペクトルを示してございます。

説明は以上になります。

○石渡委員 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。佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、地震・津波審査部門の佐口です。御説明ありがとうございました。

まず、128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。私のほうから、今回、こういった形でコメント、先回の審査会合のコメントの回答として、大きく分けると、こちらのコメント項目という形で書かれておりますように、分岐断層の評価と、それから地震発生層上端深さの設定、それから、最後ですね、地震規模の設定ということで、大きく三つのコメント回答ということで、そちらを中心に御説明をしていただきました。

私のほうからは、これらの項目について、それぞれのことで幾つかコメントをさせていただきたいと思っております。

まず、ちょっと順番は前後しますが、二つ目の地震発生層上端の深さの設定について、これについて、105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。今回、気象庁の一元化震源によるものも考慮するというので、こちらに示されているよう

に、D10%で評価して、最終的には地震発生層上端としては8kmに設定をするということでありましたけれども、やはり、こちらを見ても、敷地のここで言うと本当に直下に近いような形であると思うんですけども、この付近にやはり地震が8kmより浅く分布しているということがやっぱり重要で、これらを見ても無視するというわけではないんですけども、こういった、もう非常に近いところにこんなに浅い地震があるのにもかかわらず、まず、D10%をもって設定するというのは、ちょっと我々としては、なかなか認めることはできないと考えています。

それから、さらに同じようなところなんですけども、敷地直下の速度構造も、これ、探査されているということで、110ページのほうをお願いします。ありがとうございます。これは以前も見せていただいたものなんですけども、こちらを見ても、約、深さで言いますと-5km~14kmのところですね、これは同じ層としては、速度層としては同じ層と考えられると思うんですけども、この中で、前回の10kmのときもそうでしたけれども、今回8kmというところなんですけども、この途中で震源断層の破壊が、まずとまるということは、やっぱり考えにくいということもありますので。先ほどの微小地震の分布と、こういった実際の地層構造ですね、地層、こういったものを考慮すると、やはり8kmという設定ですね、これは我々として、やはり、認めることはできないと考えておりますので、今言ったことも踏まえて、やはり基本ケースとしては、もう少し浅く設定していただきたいということを申し上げたいんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（渡部）　中部電力の渡部と申します。

地震発生層上端の設定につきましては、前回の審査会合でもコメントをいただいております。最初は速度構造をベースに上端を決めようということで、 $V_p6\text{km/s}$ 層を目安ということで設定してこうということでやっておりましたけれども、コメントをいただいたということで、じゃあ、微小地震と速度構造との関係、我々も、敷地周辺の地体構造を考えたときに、どういったことが設定として妥当であるかということで、速度構造と微小地震の関係を読み取っていったと。そうすると、やはり $V_p6\text{km/s}$ 層というのはだんだんと狭くなってきて、微小地震も若干少なくなってくるということで。

今回の検討におきましては、微小地震分布を重視して設定をしよう。そのときに、じゃあ、どういった微小地震分布を使うかということで、DD法というやり方で、やはり、気

象庁の一元化震源のやり方と両方比べまして、98ページにありますとおりで、メリット、デメリットが双方にあると。DD法につきましては、地域の速度構造が反映できるということですか、ペア地震の走時差を使って精度が高まるということ。それから、気象庁につきましては、広く研究で使われているということで、これも無視はできないだろうということですか。

じゃあ、その微小地震分布、どこまで使うかという議論になってくると思うんですね。それは、101ページを御覧いただきますと、今、1977年の10月～2015年12月という期間で、これは検測値として確認済みのデータを最大限使ってください。それで、若干、8kmより浅いところ、若干あるかもわからないんですけども、我々としまして、これだけの最大限のデータを使って、それでD10の値を使うと。その設定値に対して、やはり少し余裕を考慮して、8kmに考慮するというのでやっておけば問題ないのかなと考えてございます。

それから、さらに浅くなるケースにつきましては、上端の不確かさということで、先ほど説明しましたとおりで、さらにD5まで見てやるということで、145ページの一覧表になりますけれども、このときもDD法だけではなくて、気象庁のデータも踏まえて設定をするということで、安全側の評価をすればいいのではないかと考えてございます。

○佐口審査官 佐口です。

ちょっと繰り返しになりますが、101ページでしたっけ、さっき、105ページでしたっけ、101ページのほうが、よりはっきりしますかね。ありがとうございます。我々として一番着目しているのは、まさに、ちょっとわかりますかね、この敷地と書かれている直下、ほぼほぼ直下ですね、これに、特に気象庁の一元化震源で、この分布で8kmより浅いところ、具体的に言いますと5～6kmなんですけども、これにあると、ここに分布があるということが、まず見過ごせない。これは起こった地震ですので、事実ですので。

それを踏まえた上でも、このD10なり、先ほど不確かさとしてD5というお話がありましたけれども、そういったもので本当に評価しても大丈夫なのかと。そういう観点から申し上げているんですけども、この辺り、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（成田） 中部電力、成田でございます。

少し今の渡部の回答と繰り返しになる部分はあるかと思うんですけども、まず、この赤で示しているものがDD法でやった結果ということで、気象庁一元化震源とあわせて検討す

ると。

今回、赤の結果は、RMS値で言うと、0.11に対して気象庁が1.07ということで、解析精度というか、震源決定精度自体は非常に上がっているということは、今回、エビデンスで示させていただきました。

今、佐口さんがお示しいただいている敷地直下の起こった地震というのが大切だということは、我々も重々認識しておりまして、今回の8kmという設定は、この赤の線でRMS値の精度を向上したものにつきましては、基本的には包絡していると考えています。

白につきましては、不確かさのほうで包絡できているかというのは確認できておりませんので、6kmという数字ですね、それについてはちょっと別途確認させていただきたいと思っているんですけども。8kmという設定は、少なくとも信頼性を向上させた赤の点については包絡できていると思っていますので、その辺りも含めて、もう一度説明させていただきたいと思います。

○佐口審査官 佐口です。

すみません、また繰り返しになりますが。では、逆にお伺いしたいんですけども、この赤で示されている点というのは、震源断層のうち、どこのことを指しているのでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（成田） 中部電力、成田です。

質問の意図がいまいちわからないので、もう少し補足いただけますでしょうか。

○佐口審査官 佐口です。

つまり、赤で示されている点というのは、震源断層というのは当然、広がりを持っているわけであって、具体的に言えば、破壊開始点なのか、それとも、それこそ震源の上端なのか下端なのか、どういったものを示しているのでしょうかという御質問ですけども。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（成田） こちらの規模がM1、M2なので、基本的には点震源だと思っておりません。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

小さいところを見ればそうかもしれないんですけど、今、この図でM6ぐらいまでありますかね。実際にはどこまであるのかわかりませんが、そういったものも考えたときに、ある程度、少なくとも震源の広がりを持っていると考えているんですけども、その辺り、

いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○中部電力（成田）　すみません。凡例としては、ちょっとM5まで記載させていただいているんですけども、こちらの描画されているものは、そのような大きな地震は起こっておりません。敷地の直下につきましては、基本的にはM1ないしM2程度が起こっている程度だと思いますので、そこもちゃんと確認して、改めて御説明させていただきたいと思います。

○佐口審査官　佐口です。

じゃあ、少なくとも現在の御回答では、基本ケースを今8kmとして、さらに浅くするところまでは考えないと。そういう回答で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（渡部）　先ほどのコメント回答で、微小地震分布の精査をしまして、その結果を踏まえて現状の設定で問題ないということであれば、そういう設定で問題ないのかなと考えております。

○佐口審査官　佐口です。

そういう御回答をいただけるのであれば、次回、そういう御回答でもよろしいんですけども、そうしましたら、先ほど私二つ目のコメントといたしますか、途中で申し上げた敷地直下のP波速度構造との対応ですね、110ページですか。これで5km～14kmという層は、これは同じ層だと。少なくとも途中で層境界というのがここで認められるわけではないので。

この中で、少なくとも破壊が8kmなりでとまって、強震動を生成しないという根拠というのはあるのでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○中部電力（成田）　中部電力、成田でございます。

こちらについても、ちょっと地質構造との関係は今回、記載しておりませんので、改めて記載させていただきたいと思うんですけども、基本的には付加体構造になってございますので、速度が漸増するような形になっていると。

明確にコントラストがあるのは、いわゆるVp6km/s層ですね、Vp6km/s層に当たるのは、深さが14kmぐらいにあるところ、こちらがいわゆる内帯・外帯でいうところのVp6km/s層に当てはまるところで、そこで明確な地質境界があるということでございます。

○佐口審査官　佐口です。

すみません、繰り返しになりますけれども、105ページのほうをお願いします。いずれ

にしても、当然、DD法であっても、気象庁であっても、今回、D10で求めた値が10kmなり8kmということで、少なくとも先ほどおっしゃられた14kmよりは、これは浅いわけなんですよね。当然、それが、先ほども成田さんがおっしゃいましたけど、不均質、付加体の中ということなので、基本的に、今考えられているのは、地震動で考えるのは均質構造ということで、ちょっとほかのところとは条件が違うということもあるんですけども。少なくともその辺りを踏まえて、じゃあ、今まで14kmという境界があるにもかかわらず、DD法、それから気象庁、それぞれ求めたとしても、それより浅く求まっていると。つまり、この層の中で求まっているんですね。

なので、少なくともこの層として考えたときに、途中でとまるという根拠は少なくとも示していただきたいと思いますけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（成田） 中部電力、成田でございます。

今の地層という観点も含めて、改めて説明させていただきたいと思います。

あと、D10%で決めれるかという話も、先行サイトの実績もございますので、その辺りも含めて、総合的に判断して、改めて説明させていただきたいと思います。

○佐口審査官 佐口です。

すみません、くどいようですけども、ここは少なくとも先行サイトとの関連は、先行サイトと一緒に考えられないと考えていますので、あくまでも、先ほどからずっと申し上げていますように、こんなに敷地のすぐ近く、直下でこんなに浅い地震が起こっているのに、それを本当に考慮しなくていいかと。そういうところですので、基本的には、その辺りを踏まえて御検討いただければと思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 佐口さん、その件については、それでよろしいですか。

ほかにございますか。

どうぞ。

○佐口審査官 すみません、佐口ですけども、引き続きで恐縮ですが。

今度は、先ほどの128ページのうち、最初のコメント回答ですかね、失礼しました、最後ですね、地震規模の設定についてのところで少しコメントをさせていただきます。

こちらは124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。今回、敷地周辺の活断層における地震規模の設定ですね、これに当たりまして、地表地震断層が表れるとされている地震モーメントに相当するMj7.0ですか、これに満たない活断層については、

地震規模をMj7.0に見直すということについては理解をいたしました。

ただ、ちょっと、1点気になるのは、これ、検討用地震の選定に関わることなんですけれども、136ページをお願いします。ありがとうございます。今回、先ほどの地震発生層の変更にも伴って、検討用地震が実は前回三つほどあったんですけれども、今回は一つで代表できるということでお示しいただいていると思います。

ただ、ここに示されている左から二つ目のA-17断層ですね、これで、いわゆる地表等に痕跡はないんですが、非常に敷地直下と、地表で投影すると非常に近くなるということがあって、断層のいわゆる破壊進行方向に位置しているんですね。したがって、敷地に近いということも考慮した上で、まずは検討用地震として選定をしていただきたいと。

当然、検討用地震として選定した上で地震動評価を行っていただきたいんですけれども、特に断層モデルを用いた手法による地震動評価ですね、この際には、やはり震源が非常に近い場合の地震動評価ですね、これは当然先行サイトでもしておりますので、こういった評価も踏まえた上で、例えば不確かさの重畳等とか、十分な余裕を考慮した地震動評価を行っていただきたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力の渡部です。

まず、検討用地震選定の考え方ですけれども、これは、ちょっと繰り返しになってしまいますけれども、135ページがまず、一様断層とした比較と。通常ですとここまでで終わりなんですけど、アスペリティを設定して、今回そういった影響も考慮した上で比較をしたものが136ページということで、先ほどから比べますと、少し乖離してくると。それはどうしてかといいますと、やはり、アスペリティが直下にあるかどうかという影響が大きいのかなというところがあります。

ですので、影響としては、御前崎海脚西部の断層帯で代表できると考えてございます。それであっても、A-17を評価せよというのがどうしてもということであれば、それは、例えば、この評価が本当に代表できるかという観点で、断層モデルの評価でこの両者を比べて、今の西部で代表できるかどうかというような検討は可能ですので、そういったことはやって、代表性をさらに説明性を上げるといいたいと考えてございます。

○佐口審査官 すみません、繰り返しになりますけれども。やはり、一番重要なことは、この震源が敷地に近いということですので、それを踏まえた上で、我々としては、きちんとした形で、最終的な仕上がりといいますか、最終的な地震動の大きさとしてはどうなるか

は別として、きちんとまず検討用地震として選定した上で、地震動評価を行っていただきたいと、そういう趣旨ですので、こちらもよろしく願いたします。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部でございます。

先ほどから、震源に非常に近いということなんですけれども、今の平面的な位置関係、それからあと、鉛直方向の位置関係につきましても、先ほどいただいたコメントで変わる可能性はあるんですが、仮に8kmという上端の設定となつてございまして。そういった観点からいきますと、ごく近傍と言われているような、例えば数kmオーダーのものに比べまして、やはり、少し離隔としてはあるのかなと考えてございまして。

ですので、先ほどの繰り返しになりますけれども、まず、断層モデルの評価でこういった影響はどの程度出てくるかというような状況を踏まえまして、必要に応じて検討地震として選定をしまして、その後の評価をいたしたいと考えてございまして。

○佐口審査官 佐口です。

具体的に、ここで今お答えできるのであればしていただきたいんですけども。その影響評価というものはどういう形でされるのでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部です。

断層モデル法で、今まではこれはアスペリティを設定した耐専の比較まではやっていると。ですけども、これは破壊伝播の影響がないのではないかという懸念がございまして、断層モデルの地震動評価を行って、海脚西部とA-17の比較を行いまして、そういった何らか変な影響があるかどうか、それをしっかり把握して、そういったものがなければ、西部で代表しますし、何か影響があるというようなことがあれば、改めて検討用地震として追加するという事で検討いたしたいと考えてございまして。

○佐口審査官 佐口です。

わかりました。いずれにしても、断層モデル法できちんと評価をまずは、検討用地震としてどうなるかということは、また少し別の話になるかもしれないんですけど、検討していただくということについては了解していただけるということによろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（渡部） まずは断層モデルの評価を行いまして、その比較の結果を踏まえて、その後の検討用地震とすべきかどうかという判断をさせていただければと考えてござい

す。

○佐口審査官 はい。わかりました。では、その際に、少しまた、こちらではより詳細に見させていただきたいと思います。

それから、すみません、最後ですけれども、引き続き。最後、分岐断層の評価について少しコメントさせていただきます。

65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。このページで、一番下の丸ですかね。ここに書かれておりますように、今回、分岐断層については、文献調査等に基づいて、再度整理していただいて、その上でプレート境界面の破壊に伴い、受動的に破壊するとした上で、これも対象の断層、こちらが敷地から近い位置に分布していることから、分岐断層が強震動を発生させると想定したケースですね、こちらを考慮するという点については、改めて理解をいたしました。

ただ、ちょっと、この分岐断層自体について、やはり一つ気になることが、例えば68ページですかね。こちらに示していただいておりますけれども、この中で左の四角の箱書きの「震源パラメータ」というところの一番上に、「震源断層長さ」と書かれておりますけれども、この震源断層長さというものは48.8kmという形で設定されていると。

これは、当然、地震発生層上端との関係で、こういった形になるんですけれども、やはり、これは前回の会合でも申し上げたことなんですけれども、この断層というものが、地質調査結果に基づくと、この断層長さが86.3kmということで、半分といたら言い過ぎかもしれないんですけど、ほぼほぼ半分ぐらいの長さしかないんですね。ですから、こういったものについては、やはり地質調査結果による断層長さというものをきちんと考慮していただきたいということがありますので、こういった断層の長さをちゃんと考慮した地震動評価を、少なくとも、どういう形になるかわかりませんが、ちゃんと考慮して評価をしていただきたいと思いますと考えておりますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力の渡部でございます。

地震規模の設定のところでも御説明をしましたがけれども、敷地の周辺というものは、通常の島弧の内帯、外帯と少し違っているということで、長さからそういった地下の震源の規模を推定するようなものでは、なかなか困難であるということから、どうしても地表の断層の長さを踏まえて、地下の震源の断層面を設定しまして、なおかつ、そのときには過小評価にならないように、最低の規模を考慮して、評価をしていくと、安全側に。そうい

った配慮をしてやっておりますので。

そういったことをした場合に、今の設定ですと、どうしても震源断層面が、当社の場合ですと、プレート境界面で下端が切れてしまうということがございますので、そういったことで、現状こういった面が出てくるということ。

ベースは強震動が生成しないところはベースなんですけれども、今回、不確かさの考慮ということで、そういった震源断層面に対しまして、強震動励起を考慮した評価をするという安全側の配慮をしておりますので、そういったところでカバーできているのではないかなと考えてございます。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

おっしゃられることはよくわかりますけれども、あくまでもやはり、断層長さというのが、地震動、今、評価長さが地質調査長さより、例えば長くなるケースというものはあるのかもしれないんですけど、短くなるケースということを見ると、どうしても、これは過小評価という言葉がついて回りますので、少なくともその辺りは考慮した上で、きちんとこの長さを、どういう形で地震動評価に反映されるということについては、考えていただきたいと思うんですけれども。

いずれにしても、この地質調査結果による断層の長さというものは、何らかの形で考慮していただきたいと思っておりますので、それについては、考え方をまず示していただくことも手なのかもしれませんけれども。いずれにしても、ちょっと繰り返しになりますけれども、地質調査結果、これをちゃんと反映できているということを今後、示し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。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（成田） 中部電力、成田でございます。

御指摘を踏まえて検討させていただきます。

○佐口審査官 よろしく願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、野田さん。

○野田審査官 地震・津波審査部門の野田です。

私のほうから、ちょっと、観点が変わるんですけど、今日の審査会合資料の品質管理、

これは審査会合での科学的、技術的議論に資する資料が御社から提示されているかどうか。あとは、ささいな話ですけど、誤字、誤記とか、そういった点も含めてなんですけど。

まず、前者の審査会合で議論する資料という観点で申し上げますと、これは以前の地質とか津波の審査会合の中でも、我々のほうから、例えば設定の方法であるとか根拠、こういったものの見える化、要するにこの資料にしっかりそういったことを記載してくださいということは申し上げておりますし、あと、誤記について、これは我々ヒアリングにおける事実確認の中でも、御社には再三再四、誤記の修正というものをできてきております。

一方で、今日の審査会合の資料でも、そういった審査会合に資するそういうエビデンスですね、プロセスが追えるかとか、そういったところがブラックボックス、要するに見えてこないこととか、誤記とか、そういったところがちょっと見受けられますので、ちょっと、幾つか事例、2点ほど事例を挙げながら、我々の問題意識も含めて、これは評価に係る話なんで、確認させていただきたいと思います。

134ページをお願いします。ありがとうございます。まず確認したいことは、この検討用地震の候補となっている地震の②と③ですね。これは石花海の西部と東部ですね。これ、まず X_{eq} に関しては、西部のほうが28.8、東部のほうが22.9となっています。その断層の位置図がここに示されていて、②、③とあるんですけど。

これ、当然②が西部なんで、敷地との関係で言うと、これは平面図上だと敷地に近くて、当然東部のほうが敷地から遠いということが平面図上から読み取れるんですけど。一方で、これ、 X_{eq} 、等価震源距離ですと、その関係が逆転しています。これはなぜですか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部です。

少し誤解を招くような表現になっているかと思いますが、実際、地表の海盆内の断層は、こういった境域の形状になってございまして、地下震源を設定していくと逆転していくということで、東側と呼んでおりますものが、地下ではより近くなってくるということで、 X_{eq} が逆転してございます。少し絵として、よりわかりやすい表現にしたいと考えております。

○野田審査官 御説明ありがとうございます。それは、私は前回の審査会合資料の中で、たまたまなのかわかりませんが、見ていて、逆ハの字になっていて、そういう関係だということは確認しています。

しかしながら、この資料、今回の資料の中で、そういったエビデンスは示されています

か、いませんか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（渡部） すみません。前回の会合のときには入れておりましたけれども、この海盆内の反射法断面の結果につきましては、今回ちょっと入れてございません。少し説明を丁寧に今後したいと考えております。

○野田審査官 ありがとうございます。我々、適合性審査を確認するに当たっては、やはり、こういう、例えば平面図と数値との関係が一致しているか、一致していないか。今、例示した場合は、一致していなくて、じゃあ、これはなぜなのか、誤記なのか、それとも今御説明があった震源断層との配置、設定との関係で、それは正しいかどうか、そういったことを確認していかなきゃいけないんですけど、今日の資料には、今、御説明があったとおり、そういったエビデンスが示されていません。

あと、私がちょっと、ここを疑問に思ったときに、1ページ戻ってもらっていいですか、133ページ。ここにも実は等価震源距離が示されているんで、じゃあ、ちょっと、この図から何かその辺が確認できるのかなと思ったんですよね。これはささいな話ですけど、この③、これは何ですか。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部です。

こちらは、先ほどの③ですから、海盆内の断層になるかと思っております。

○石渡委員 場所、プロットが違っているように思うんですけどね。

どうぞ。

○中部電力（渡部） 申し訳ございません。若干ちょっと、位置がずれているかと思いません。

○石渡委員 ③ってどれなんですか、記号で言うと。

○中部電力（渡部） ③は、131ページを御覧いただきますと、石花海海盆内東部の断層帯ということで、Mが7.0、 X_{eq} が22.9というものになってございますので、少し位置が違ってございます。

○石渡委員 野田さん。

○野田審査官 我々が適合性を確認できるように、適切に記載してください。

加えて言うならば、先ほどの②、③、石花海の東部と西部というものは、前回の審査会合のときには、地震発生層が10kmに設定されていて、検討用地震の候補地震にはなってい

なかったと思います。したがって、今回、この資料、今日の資料で初めて検討用地震の候補となる断層による地震ということで、新たに出てきたものなんで、我々、当然そうやって変更したもの、新たに追加されたものというものは、エビデンスを確認していかなきゃならないんですけど、そういったことが、繰り返しになるんですけど、エビデンスが示されていなかったり、そのほかの資料で補完的に確認しようと思っても、例えばこういった誤記がある、修正をお願いします。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力、中川でございますが。

御指摘、非常に申し訳ございません。私どもとしては、前回のものから変わったようなところについて、今回の場合は、なかなか説明が尽くされていない、資料としてわかりにくいということでございます。本来なら、先ほどのところもクロスしているのなら、それを、例えば色を変えて、はっきりわかるような形にすれば、地表の線と、それから地下の面というものがクロスしているよねということがはっきりわかるような形にもなるかと思えますので、ちょっと、これから資料を作成する場合、注意したいと思います。

特に、今、野田さんから御指摘がありましたように、前回のものから、やはり変わって出てきているようなもの、そういったものについては、しっかり確認をいただけるような形で配慮させていただきますので、本当に申し訳ございませんでした。

○石渡委員 野田さん。

○野田審査官 よろしく申し上げます。ただ、ちょっと、これは評価に関わるんで、もう1点目も確認させていただきます。57ページをお願いします。ここでは2点あるんですけど。1点目は、こちらにある震源断層モデルを、便宜的に、これ、分割して御社は示しております。それで、このセグメント③と④ですね。この関係なんですけど。セグメント③の南側、ここはGL-8.0kmになっていて、破壊開始点が4に、ここに設定されています。そのつなぎとなるセグメントの④、これ、GL、破壊開始点はここは4ですね。端点、ここに、角に設定されている、これはGL-6.0になっているんですけど。

これはGL-8.0なのか、破壊開始点の示している位置が間違っているのか、御説明いただけますか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部です。

ここの震源断層面のモデル化が少し難しい領域になってございまして、ちょうど下端が

プレート境界面になるということで、徐々にプレート境界面が浅くなっていくというところになります。それをこういった正方形の小断層でモデル化を行っておりまして、そのときに若干深さのギャップを設けて、ただ、面は必ずカバーするようということの設定をしておりますので、そういったことで、少し深さの違いが出てくるというところになります。

ただ、破壊の伝播につきましては、それぞれの小断層ごとからつながって破壊していくような評価を行ってございます。

○石渡委員 野田さん。

○野田審査官 御説明ありがとうございました。ちなみに、これも、今回、恐らく地震発生層が10kmから8kmになったことによって、新たに震源断層モデルの設定が変わったものであって、こういったものも我々は確認したいんですけど。今、渡部さんから御説明があったようなことが確認できる、例えば当然これ、下端はプレート境界面との関係で制限されているんだと思うんですけど、そういったことが確認できるエビデンスは示されていまずでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（渡部） すみません。中部電力、渡部です。

今の御指摘につきましては、やっぱりプレート境界の深さが変わるところの取り扱いですね。その詳細が、少し表現が足りないと思っております。ですので、今の破壊開始点の位置の関係はどうなっているかということは理解いただけるように、少し図で補足するか、あるいは説明をつけ加えるか、今後、改めたいと思います。

○野田審査官 お願いします。

あと、もう1点だけ。傾斜角の話なんですけど。私、これ、今日の資料で、このセグメントの位置に、あと4、これについては、この中にエビデンスがあるんで、私は確認できました。

他方で、このセグメントの③の傾斜角、こっちのペアは、上部が65、45、こっちは60で、ここはないんですけど、ほかの断層だと35度に設定されているという、そういう関係になっているんですけど。これですね、65度と35度、この設定根拠を御説明いただけますか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○中部電力（渡部） 中部電力、渡部です。

こちら、今回の資料には入っておりませんが、一応反射法断面の結果を見て、

深部で傾斜が折れ曲がっているということを確認しておりますので、前回の資料には入れておりましたが、今回少し入っていないということですので、今後そういった根拠は必ず入れるようにしたいと考えております。

○野田審査官 多分、前回の資料を私は見ているんですけど、この65度と35度、このペアというものは多分なかったんじゃないかと思うんですけど、すみません、私ももう一度、前回の資料も含めて確認しますけど。いずれにしても、そういったことがこの資料の中で確認できる、要するに結果だけではなくて、その設定根拠、理由、考え方、こういったものがこの資料の中で完結できる、そういった資料にしてもらいたいんですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうですか。どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力の中川でございます。

先ほどの繰り返しになるかもしれませんが、野田さんから今、御意見をいただきましたように、やっぱり、これまでに示されていないようなものについては、とにかく根拠を明示するというふうな形で、資料構成を当然するべきだと考えますので、そこところは、うちの中でもしっかりチェックして、漏れがないように示していきたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

○野田審査官 もう一度、我々の問題意識、そういったものが示されていないと、我々はこの審査会合で、科学的、技術的な見地に基づいた議論ができないですし、当然、適合性は確認できません。

あと、誤記に関しては、軽微な誤記の繰り返しというものは、やっぱりヒヤリハットじゃないですけど、行く行くは大きな、重大な誤り、こういったものにつながりかねず、当然そういうことが生じれば、審査会合に手戻りが生じかねないんです。したがって、この地震等に関する審査会合への対応という観点で言うと、こうした状況が生じていて、我々が再三再四コメントしているにもかかわらず、改善が見られませんので、私は御社に対して、こういったことの原因究明でありますとか品質保証体制の改善も含めて、しっかり再発防止策というものを講じていただきたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

○中部電力（中川） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

大体よろしいですかね。

今回いろいろコメントが出ました。繰り返すことはしませんけれども、今回、一応、地震発生層の上端深さを8kmということで出してこられたんですが、これというものは、今まで審査してきた中で、これは一番深いんですかね、8kmというものは、ほかのところと比べて。

ここは、確かに付加体の上に位置するというので、そういう意味では、ほかのところとは違うんですが、ただ、ここの地下の速度、地震波速度がじゃあどうなっているかという、あまりほかのところとそんなに違わないようにも思うんですよね。ここのところが、最初、佐口のほうからも議論がありましたけれども、実際の地震の起こり方なんかを見ても、これは8kmでいいかどうかということは、なかなか納得ができないというところはございます。そのところはもう一度検討していただくということを、御返事いただいたと思いますので、そのところはよろしくお願いします。

それから、最後の野田のほうからありました品質保証の観点で、資料のつくり込み方ですね。これについては、やはり、もう少しきちんとしていただきたいということを私のほうからも申し上げます。

特になければ、この辺にしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

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内陸地殻内地震の地震動評価につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をしていきたいというふうに思います。

それでは、中部電力については以上にいたしますので、中部電力の方々は退室していただき、北海道電力の入室をお願いいたします。

3時25分を目途に再開したいと思います。よろしく申し上げます。

(休憩 中部電力退室 北海道電力入室)

○石渡委員 ちょっと早いですけれども、大体おそろいになっているようですので、始めたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、再開いたします。

次は、北海道電力から、泊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。

○北海道電力（大井） 北海道電力の大井でございます。

泊発電所の敷地の地質、地質構造につきましては、昨年12月8日並びに今年の2月2日にいただきましたコメント回答も含めまして、資料をまとめさせていただいております。

説明は渡辺からさせていただきますので、よろしくお願いたします。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。資料2-1を手元にお願いたします。

敷地の地質・地質構造に関するコメント回答（Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討）について御説明させていただきます。

2ページ、お願いたします。2ページ、目次となります。章構成といたしまして、1章でこれまでにいただいたコメントの回答方針、2章、この章におきまして、検討概要となりますが、検討の経緯、検討目的及び方法、検討対象範囲、検討結果及び評価までの全体像を一式流す形で御説明させていただきます。3章は、具体的な検討のうち、敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1)に関して取りまとめた章です。ここでは、主要なエビデンスを御説明させていただきます。4章も同じく具体的な検討のうち、敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2)に関して取りまとめた章です。5章は、敷地における段丘認定の精度向上(STEP3)に関してまとめた章となっております。それぞれ主要なエビデンスを御説明させていただきます。6章、総合評価となります。

4ページ、お願いたします。4ページからは、1章、コメント回答方針となります。

5ページ、お願いたします。本検討に関連する審査会合の指摘事項を示してごさいます。主な指摘としましては、No. 4、梨野舞納地点における岩内層とMm1段丘堆積物の地層区分について検討すること。No. 8、F-1断層開削調査箇所はHm2面とHm3面の中間に位置しているが、開削調査箇所では認められる段丘堆積物をHm2段丘堆積物とした根拠を体系的に示すこと。No. 9、敷地及び敷地近傍の高位段丘について、海水準変動及び隆起速度を踏まえた段丘高度との整合性を確認すること。最下段、No. 15、平成26年の現地調査資料で示されている岩内層を確認した露頭も含め、敷地内の地層の全体像がわかるように整理することとなります。

6ページ、お願いたします。6ページからは、指摘事項に関する回答方針です。なお、本日説明におきましては、各指摘に対し、一つ一つを取り出して回答させていただく形ではなく、資料全体を説明させていただく中で、これらの指摘に対する回答にかえさせていただこうと考えてごさいます。

11ページ、お願いたします。2章、検討概要です。本章において本検討の全体像を御説明いたします。

12ページ、お願いいたします。2.1、検討経緯です。昨年3月の審査会合におきまして、Hm2段丘堆積物の上位に確認された火山灰質シルトなどの年代測定値については、精度が十分ではないこと等から、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性を向上させるため、火山灰の年代値について、新規地点の火山灰調査も含め補強を行うこととの指摘を受けてございます。同年12月の審査会合におきまして、追加火山灰調査を実施し、この結果を踏まえた火山灰年代値の精度向上に関する検討に加えまして、段丘編年の精度向上に関する検討を行い、これらの二つの観点から、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性について評価を行いました。

なお、追加火山灰調査の結果、敷地には、対象火山灰が広く分布するものの、明瞭な火山灰を含む地層は目視で確認できない状況でございます。

対象火山灰に関しましては、注釈2に付してございますが、岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物（火砕流）に対比される火山灰となります。

その後の本年2月の審査会合では、下表のとおり、検討方針の変更について説明させていただいております。変更前は、火山灰年代値及び段丘編年の精度向上の二つの観点からの検討であったものを、変更後は段丘編年の精度向上を主軸とした検討としてございます。

変更の理由といたしまして、四つ目の点ですが、追加火山灰調査において、既往調査で認められた火山灰質シルトと同様な地層を確認できないことなどが挙げられ、このため火山灰年代値の精度向上の観点で、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性を向上させることは難しいものと想定いたしました。

15ページ、お願いいたします。2.2、検討目的及び方法です。目的は敷地（F-1、F-4及びF-11断層開削調査箇所）に認められる当社がHm2と評価した地層に関する信頼性向上を図ることです。

検討に当たっての基本的な考え方です。段丘編年の精度向上を主軸とした検討を行います。敷地は、造成に伴う改変により、段丘面を判読している箇所の原地形の残存がわずかな状況であり、追加データの取得が限定的になることから、検討に当たりましては、敷地近傍における段丘も含めた総合的な検討を実施する必要があるとございます。このため、下段の検討フローに示すとおり、STEP1において、Mm段丘が広く連続的に発達し、高位段丘も認められる敷地近傍において、段丘認定の精度向上を図り、STEP2において敷地における段丘区分の根拠を明確にした上で、STEP3において敷地近傍の段丘との対比により、敷地における段丘認定の精度向上を図ります。STEP1から3の検討を行うことにより、最終的に敷

地に認められる当社がHm2と評価した地層に関する評価を行います。

16ページ、お願いいたします。先ほど段丘認定という用語を用いましたが、本検討における段丘認定の考え方について、段丘編年に関する文献レビューを踏まえた整理をいたしました。右側の囲みをお願いいたします。段丘認定は、下表に示す着目点を考慮して行います。項目としましては、火山灰の分布状況、洞爺の降灰層準が確認されるか否か。段丘面の分布形態、面の発達の程度に差異があるか否かなど。段丘堆積物の層相、堆積物の礫の形状、風化の程度等に差異があるか否か。段丘堆積物の上面標高、段丘区分がなされた同一段丘において、堆積物の上面標高が調和的であるか否か。基盤形状、形成年代が判明した段丘の基盤と、一段上位の基盤との間に旧海食崖が存在するか。段丘区分がなされた同一の段丘において、遷緩点、基盤標高などが調和的であるか否か。これらの着目点を踏まえ、洞爺の分布状況に応じて、認定の場合分けを行ってまいります。

表の上の記載を御覧ください。年代指標となる洞爺降灰層準が確認される場合は、段丘面の分布形態及び堆積物の層相に着目し、段丘認定を行う。洞爺の降灰層準が確認されない場合は、面の形態、堆積物の層相、これに加え、段丘堆積物の上面標高及び基盤形状に着目し、段丘認定がなされた段丘と対比することにより段丘認定を行います。

17ページ、お願いいたします。各STEPにおける検討について具体的手順を御説明いたします。下段の検討概念図を御覧ください。

まず、水色の囲み、STEP1、敷地近傍における段丘認定の精度向上。Mm1段丘につきましては、①洞爺の分布状況、段丘面の分布形態等により認定。Hm3につきましては②、Mm1段丘との特徴、面の形態、堆積物の層相などの対比により認定。Hm2段丘につきましては、③、Hm3段丘との特徴、面の形態、基盤形状等の対比及びMm1段丘との特徴、堆積物などの層相などの対比により認定を行います。

次に、STEP2、紫囲みの範囲となります。敷地における段丘区分の根拠の明確化となります。改変に伴い、原地形の残存がわずかであることから、地形及び地質データが充実している地点から地層区分及び段丘区分を行い、地形及び地質の連続性などを考慮し、近接地点の同区分を実施いたします。各地点における区分は、段丘認定と同様な着目点で実施してまいります。

次に、STEP3、敷地における段丘認定の精度向上、ピンクの囲みもしくはピンクの矢印になります。認定がなされた敷地近傍の段丘との特徴、この対比により敷地の段丘を認定いたします。

18ページ、お願いいたします。2.3、検討対象範囲についてです。本検討対象範囲は、敷地近傍の、北は照岸周辺から、南は岩内平野までを基本といたします。岩内平野の南方に、黒丸の老古美地点②と記載してございますが、こちらが対象火山灰の模式地であり、ニセコ火山噴出物、火砕流が確認されている地点となります。当火砕流の特徴につきましては、後ほど簡単に触れさせていただきます。

19ページ、お願いいたします。敷地周辺の地質層序表を掲載してございます。本検討対象範囲の地質層序は、敷地周辺のうち積丹地域に該当いたします。赤囲みをしている箇所となります。

20ページ、お願いいたします。岩内層とニセコ火砕流堆積物、これに関しましては、評価全体にわたって重要な位置づけとなりますことから、やや細部の話となってしまいますが、補足的にその特徴について御説明をさせていただきます。

本検討対象範囲である岩内平野には、岩内層という海成砂主体の地層が分布しており、岩内層は、海成段丘堆積物同様、海成層でございます。敷地の南～南東方向には、岩内台地、岩内低地及び共和台地から構成される岩内平野が広がってございます。岩内平野には、砂主体の地層が広範囲に認められ、20万分の1地質図などにおいて、岩内砂層とされている範囲に認められます。本層は、当社地質調査の結果、厚い層厚を有する砂層に加え、円礫主体の砂礫層なども認められることから、「岩内層」と呼称することといたしました。

本層については、岩内平野において、ニセコの火砕流、発足層、高位段丘堆積物及び洞爺火砕流に不整合で覆われております。本層の形成年代に関しましては、本層中の火山灰質シルトから、フィッシュトラック法年代測定値約1.2Maを得てございます。本層は層相及び層位的に黒松内低地帯地域の瀬棚層の中部～上部などに対比されます。鷹澤及び小疇ほか編によれば、上記地域を含む敷地周辺は、前期～中期更新世の時代には、広い範囲で海域主体の堆積環境であったことが推定されます。これらのことから、当社は、岩内層を、海成の砂層を主体とした第四系下部～中部更新統の比較的広い年代幅を有した段丘基盤にもなる地層と評価いたしました。

なお、岩内平野に分布する岩内層に関する詳細は、資料集に掲載させていただいております。

22ページ、お願いいたします。老古美周辺において確認されるニセコの火砕流の特徴について御説明いたします。岩石記載的特徴です。火山ガラス及び重鉱物の屈折率の主要な範囲は以下のとおりとなります。斜方輝石はbimodalを呈します。火山ガラスの主元素組

成のうち、TiO₂、Na₂O、K₂Oの主要な範囲は以下のとおりとなります。したがって、後ほど火山灰分析に関するデータが出てきますが、対象火山灰の同定は、この主要な範囲に分布するかといった観点で行っております。

噴出年代に関してです。本火砕流は、洞爺の下位の層準であります。本火砕流からフィッシュトラック法年代測定値0.19Maを得ております。老古美周辺にて確認されるニセコ火砕流に対比される火山灰を、本資料においては「対象火山灰」と呼称いたします。

23ページ、お願いいたします。検討対象範囲のうち敷地となります。右表に調査箇所を整理してございます。調査箇所の現況の凡例といたしましては、マルを付しているものが現存しているもの、バツが改変に伴い消失しているものとなります。マルのうち、黒丸に関しましては、昨年3月の審査会合後の追加調査箇所となります。

なお、H26.8現地調査露頭に関しましては、注釈2にありますとおり、26年の現地調査に御説明した露頭となります。本露頭は、F-1断層開削調査箇所の近傍に位置し、地層の連続性を検討する露頭でありますことから、今後「F-1断層開削調査箇所近傍露頭1」と呼称いたします。同様に、F-1断層開削調査北西露頭に関しましては、「F-1断層開削調査箇所近傍露頭2」と呼称させていただきます。

24ページ、お願いいたします。24ページには、敷地の地質層序表を掲載してございます。

25ページ、お願いいたします。こちらは、敷地造成に伴う改変前後の比較を三次元化図で示しているものとなります。

26ページ、お願いいたします。26ページからは、2.4、検討結果及び評価に関してです。まず、3、敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1)に関してです。敷地近傍における段丘認定は、既往調査結果（昨年12月の審査会合前）に基づき実施しているものでありますが、今回、会合後に追加調査を実施し、これらを含めた段丘認定を改めて行うことにより、段丘認定の精度向上を図ってございます。追加調査の内訳に関しましては、38ページのほうに掲載させていただいております。

地形調査としましては、空中写真判読、赤色立体地図等による地形状況確認、陰影段彩図による起伏及び傾斜の検討を実施してございます。

地質調査は、露頭及びボーリングコア観察、火山灰分析、粒度分析、帯磁率測定、硬度測定、OSL、フィッシュトラック年代測定を実施してございます。緑字のものに関しましては、昨年12月の審査会合後の追加も含め、継続的に実施している調査、紫字のものにつきましては、昨年12月の会合後に新規に実施している調査となっております。

評価に関してです。次ページにおける総合柱状図と照らし合わせる形で御確認をお願いいたします。

まず、Mm1段丘についてです。（総合柱状図(1)）と水色のハッチングをかけている範囲を御確認願います。紫色の地層がMm1段丘堆積物、その上位に赤のラインで引いてありますものが、洞爺の降灰層準となっております。Mm1段丘は、段丘堆積物上位に洞爺の降灰層準に相当する箇所が確認されることなどから、MIS5eの段丘に認定されます。

次に、Hm3段丘についてです。（総合柱状図(2)）水色で囲んでいる範囲をお願いいたします。Hm3の段丘堆積物に関しましては、薄い茶色になってございます。Hm3段丘は、Mm1段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS7の海成段丘に認定されます。

次に、Hm2段丘に関してです。（総合柱状図(3)）で囲っている範囲を御確認願います。Hm2の堆積物はオレンジ色の地層となっております。Hm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、Hm3段丘基盤の一段上位の平坦な基板上に堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘に認定されます。また、総合柱状図上に緑色で参考と付しているものが、OSL年代値となっております。Mm1でいきますと、梨野舞納露頭において128Ka、A-3のトレンチ、Hm3のトレンチにおいて、OSL:258Kaといったものを得てございます。これは参考値となっておりますので、この取り扱いについては、後述させていただきます。

26ページの評価の最後の記載です。中位段丘と高位段丘は、段丘面の分布形態、面の発達程度、段丘堆積物の層相、礫の風化の程度、高位にはクサリ礫が混じる状況などの観点から、明確に区分されます。

また、これらの段丘認定に加え、別検討といたしまして、敷地近傍における岩内層につきまして、近傍における地形状況及び地質調査結果に基づき、段丘堆積物と同様、海成層である岩内層の特徴を検討してございます。この結果については、敷地にも岩内層が分布しますことから、STEP2敷地の地層区分にも活用するものとなります。

29ページ、お願いいたします。29ページには、岩内層の特徴を簡単に整理させていただいております。特徴1、岩内層の層厚は、下表に示すとおり、段丘堆積物の層厚と比較して厚い。特徴2、岩内層中の礫は、下表及びコア写真に示すとおり、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮、風化の影響が小さい。特徴3、岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して、細粒分が少ない、風化の影響が小さい。右図に示しておりますが、レーザー一回折法による粒度分析結果となります。

凡例ですが、朱書きのものが、茶津地点におけるHm2段丘堆積物の粒度分布、青色のものが、梨野舞納露頭における岩内層の粒度の分布というふうになってございます。砂領域におきましては、高位段丘堆積物は、岩内層と比較して、砂領域における頻度のピークが低い状況。シルト領域におきましては、高位段丘堆積物は、岩内層と比較してシルト領域における頻度のピークが高い、こういった状況が認められます。

30ページ、お願いいたします。30ページは、敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2)となります。敷地における段丘区分は、既往調査結果に基づき実施しておりますが、今回、昨年12月の審査会合後に追加調査を実施し、これらを含めた段丘区分を改めて行うことにより、段丘区分の根拠の明確化を図ってございます。

なお、明確化に当たっての基本的なフローについては、39ページのほうに示してございます。

四つ目の丸に飛びます。岩内層の地層区分に関連しましては、先ほど御説明しました岩内層の特徴といったものを考慮しております。

地形調査として、空中写真判読、赤色立体地図等による地形状況確認、ボーリング調査、開削調査等の結果に基づく基盤形状の確認を行っております。地質調査として、露頭観察、火山灰分析、粒度分析、帯磁率、硬度測定、OSL、フィッシュトラック法年代測定を実施してございます。

評価です。次ページにおける柱状図と照らし合わせる形で御確認願います。

まず、Hm3段丘堆積物についてです。総合柱状図①で囲っている範囲のC-1トレンチに該当いたします。Hm3の堆積物は薄い茶色の地層となります。Hm3段丘堆積物は、地形状況、面の分布及び層相から明確に区分されます。

次に、Hm2段丘堆積物に関してです。そのうちF-11断層開削調査箇所、総合柱状図②で囲っている範囲になります。Hm2の堆積物がオレンジ色の地層となります。当該箇所においては、地形状況、面の分布、層相などから明確に区分されます。F-11箇所以外の調査箇所におけるHm2につきましては、以下の観点から明確に区分がなされます。

G地点についてです。総合柱状図の③の場所となります。F-11断層開削調査箇所との層相対比、層相の調和性、標高の調和性などから区分されます。

F-4断層開削調査箇所についてです。総合柱状図の④となります。G地点との層相対比及び段丘基盤の連続性から区分がなされます。

F-1断層開削調査箇所についてです。総合柱状図の⑤の範囲となります。F-4断層開削調

査箇所との段丘基盤の連続性から区分がなされます。

また、岩内層に関しましては、総合柱状図①、⑤、⑥に黄色い凡例で描かれている地層になりますが、敷地近傍の岩内層の特徴、層厚が厚いこと、礫が比較的新鮮であること、砂の細粒分が少ない、こういった状況と調和的であることなどから、明確に区分がなされます。

33ページ、お願いいたします。33ページの上段には、F-11、F-4、F-1断層開削調査箇所及びG地点の基盤形状を模式的に示した図を示してございます。F-4断層開削調査箇所は、下図に示すとおり、段丘面が判読されないものの、G地点におけるHm2の段丘基盤と連続し、G地点における堆積物と層相が調和的であることから、Hm2の段丘堆積物に区分がなされております。

F-1断層開削調査箇所につきましては、下図に示すとおり、Hm2面と3面の間に位置しておりますが、汀線方向に位置するF-4開削箇所における段丘基盤の上面と岩内層の上面がほぼ同標高で連続いたしますことから、岩内層の上位に分布する砂礫層はHm2の堆積物に区分がなされます。

34ページ、お願いいたします。34ページからは、敷地における段丘認定の精度向上(STEP3)となります。敷地及び敷地近傍の段丘対比といたしまして、敷地と敷地近傍の高位段丘の特徴の比較を行ってございます。評価といたしましては、敷地において区分されたHm3、Hm2の段丘は、近傍において認定された3及び2と同様な特徴を有することから、敷地における段丘区分は妥当であると判断されます。敷地におけるHm3及び2の段丘は、それぞれMIS7及びMIS9の海成段丘に認定されます。

35ページの総合柱状図のほうに、青書きもしくは緑書きで、敷地及び敷地近傍の段丘堆積物の上面標高を示してございますが、いずれも上面標高は同程度といった状況が示されてございます。

次に、34ページの中段ですが、段丘高度の整合性の確認についてです。敷地を中心とした北海道北部から秋田県付近までの日本海側における海成段丘高度に関する整理を行ってございます。また、敷地近傍の5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動を考慮したMIS9の旧汀線高度の推定も行ってございます。

評価になります。敷地を含む積丹半島周辺は、5eの海成段丘高度が相対的に低く、海成段丘高度がほぼ一定の地域であります。敷地におけるHm2段丘の高度は、敷地近傍の5eの高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動から推定したMIS9の旧

汀線高度と整合的でございます。

37ページ、お願いいたします。37ページ左下に囲みを入れてございますが、段丘高度の整合性確認について記載してございます。敷地近傍における5eの旧汀線付近の高度と文献レビューに基づく海水準変動から、敷地近傍における海成段丘の隆起速度を算出いたします。海水準変動は、表に示しますとおり、小池・町田編及びSiddallほかというものを使用してございます。また、注釈1に記載してございますが、算出した5eの隆起速度につきましては、海水準に幅があることから、隆起速度についても0.15～0.20と幅を持つため、MIS7の旧汀線付近の高度から、より角度の高い隆起速度を確認してございます。これに用いたMIS7の旧汀線付近の高度は、茶津地点で確認している約46mとなります。

これらから算出されたレートとしましては、右側の図に朱書きをしてございますが、0.2m/千年というレートが算出されます。この図の見方としましては、横軸が年代、縦軸が標高となっております。この算出したレートに、文献におけるMIS9の海水準の範囲、-3～8mを考慮した場合、敷地近傍におけるMIS9の推定旧汀線高度は、左に朱書きのとおり、標高63～74mとなります。この値と敷地におけるHm2段丘堆積物の上面標高が最も高いG地点における段丘堆積物の上面標高約64m、この結果を踏まえますと、敷地におけるHm2の段丘高度は、推定した敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度と整合的であると判断がなされます。

すみません、一度ページを戻っていただきまして、34ページ、すみません、お願いいたします。34ページの矢印の下となります。これら、STEP1～3の検討結果を踏まえますと、敷地に認められる、当社がHm2と評価した地層は、MIS9の海成段丘堆積物と判断されると考えてございます。

続いて、42、43ページをお願いいたします。42、43ページは、OSL年代測定結果の取り扱いについてです。OSL年代測定は、地層の堆積年代の確認として補足的に実施するものであります。上部～中部更新統の段丘堆積物、被覆層及び岩内層を対象としますことから、数万～数十万年前の堆積物に適しているカリ長石を用いたOSL年代測定を実施してございます。カリ長石は、時間の経過に伴い、埋積中にルミネッセンス信号が失われるanomalous fadingと呼ばれる現象が起こることが知られてございます。このため、カリ長石を用いたOSL年代測定では、得られた未補正年代値についてフェーディング補正を行う必要がございますが、フェーディング現象を補正するためのパラメータでありますg値が大きい場合等、フェーディング補正が適正ではなく、年代値を適正に評価できない場合が

あります。このため、得られた補正年代値につきましては、フェーディング補正が適正であり、信頼性の高い年代値と判断したものについては、参考値として取り扱うことといたしました。

中段、フェーディング補正についてです。g値につきまして、文献レビューに基づき、閾値を設定し、フェーディング補正が適正か否かといったところを判断することといたしました。その考え方としましては、下段の点がございしますが、四つ目の点をお願いします。ある地域におきまして、年代既知の段丘堆積物についてOSL年代測定を行い、期待値に近い年代値が得られた場合、フェーディング補正は適正であり、信頼性の高い年代値であると考えられる。このときのg値を閾値とし、g値が閾値と同様、もしくは下回る場合は、フェーディング補正が適正であると判断されるといったものとなります。

この考え方に基づき、当検討地域におきましては、g値の閾値は約1%と設定いたします。その根拠としましては、梨野舞納露頭において、洞爺降灰層準との関係から、5eの海成段丘堆積物に認定される年代既知のMm1を対象としたOSL年代測定により得られた年代値128Ka、これは概ね5eの年代値を示すこと。この際のg値は0.98であるということとなります。

43ページ、お願いいたします。OSL年代測定結果の一覧を示してございます。灰色網掛けはg値が1より大きく、信頼性が低いと判断したもの。g値が1より小さく信頼性が高く、OSL年代値は参考値として取り扱うものについては、白抜きとなっております。3カ所ございまして、梨野舞納露頭、Mm1から得られた128Ka、茶津地点のA-3トレンチ、A-3堆積物から得られた258Ka、幌似露頭1、岩内層から得られた495Kaとなります。これらについては、先に述べた柱状図に年代値を示してございます。

47ページ、お願いします。3章、敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1)について取りまとめた章です。ここからは、主要なエビデンスについて御説明させていただきます。

51ページ、お願いいたします。3.2、地形調査結果についてです。積丹半島西岸においては、Mm1段丘面は、高位段丘面と比較して広く、連続的に発達いたします。Hm3及びHm2面は、Mm1段丘面の上位に断続的に分布いたします。左図は、当社作成の段丘面分布図、中央図は、赤色立体地図、右図は赤色立体地図上に当社の段丘面抽出エリアを示したものとなります。

52ページ、お願いいたします。岩内平野のうち岩内台地となります。岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏となる地形であることから、当社写真

判読では、Mm1段丘面は抽出されない状況となります。

53ページ、お願いいたします。岩内台地で認められる起伏及び傾斜について、陰影段彩図を用いて検討してございます。矢印の下をお願いいたします。岩内台地は起伏及び放射状の傾斜が認められ、Mm1段丘とは異なる特徴を有します。当社写真判読では、Mm1段丘面は抽出されません。このような状況ではございますが、後述いたします梨野舞納露頭において、洞爺降灰層準が確認されること。各調査、分析の結果などから、Mm1堆積物に対比される地層を一部確認してございます。

54ページ、お願いいたします。岩内平野のうち共和台地についてです。共和台地の前縁には、比較的平らで勾配に定向性のあるHm3面がわずかに認められます。

56ページ、お願いいたします。3.3、地質調査結果についてです。検討概要です。敷地近傍における段丘認定の精度向上の検討は、右下の位置図に示す範囲を基本としているものですが、赤囲みで示す主要な4地点を代表として選定し、本資料にその結果の詳細を示してございます。

他地点については、資料集に地質調査結果の詳細を示しております。

なお、全地点の結果の一覧については、57ページの表のほうに表形式で取りまとめてございます。

本日は、主要4地点の中から、Mm1が認められる岩内平野の梨野舞納露頭及び敷地北側ごく近傍において、Hm3及びHm2が確認される茶津地点を説明させていただきます。

62ページ、お願いいたします。梨野舞納露頭についてです。露頭観察結果、葉理の認められる砂層を主体とし、砂層は火山灰質砂質シルト層に覆われます。63ページのスケッチ上で赤色で示す地層となります。砂層は概ね二つの層相に区分されます。標高22～24m程度、細砂・中砂の細互層、スケッチ上で黄緑の地層となります。層相変化の繰り返しが認められることから、陸成層と考えられます。標高22m程度以下、葉理が発達する細砂、上部ではシルト質細砂を挟在いたします。スケッチ上で黄色とオレンジで示す地層となります。本露頭において、明瞭な不整合は認められない状況です。

火山灰の分析結果です。火山灰質砂質シルト層中に、洞爺の降灰層準に相当する箇所を確認しております。海成層中における火山灰分析の結果、小段を挟みました露頭上下段で明瞭な差異が確認されます。スケッチの試料採取箇所②、③、露頭上段になりますが、ここにおいて対象火山灰を確認してございます。対して、試料採取箇所④、露頭下段におきましては、火山ガラスの主元素組成は、露頭上段と異なることを確認してございます。

粒度分析、帯磁率測定、硬度測定結果についてです。露頭観察において、地層区分した海成層とその上位の陸成層については、粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認してございます。また、海成層中における粒度分析、帯磁率測定の結果、鉛直方向に差異は認められませんが、硬度測定の結果、露頭上下段で傾向の差異が認められる状況です。

これらを踏まえますと、矢印の下ですが、本露頭のうち、露頭上段においては、以下の堆積環境が推定されます。露頭上段の海成層は、MIS6から5eにかけての海進期に対象火山灰を随伴し堆積した。5e以降、本露頭は離水し、細砂・中砂の細互層をなす陸生層が堆積した。その後、間隙をおかず、洞爺火山灰が降灰した。海成層中における火山灰分析、硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で堆積環境が変化しているものと推定されますことから、下段は岩内層、上段はMm1と考えられます。

68ページ、お願いいたします。68、69ページに露頭上段の火山灰分析結果を示してございます。68が屈折率、69が主成分の分析結果となっております。黄色のハッチングを施している箇所が、対象火山灰の主要範囲となります。露頭上段の海成層のうち、標高22m程度(Ry-a-33)及び標高18m程度(Ry-b-68)の試料において、対象火山灰を確認してございます。

なお、Ry-a-33は、後述いたします粒度分析実施箇所と同位置でございまして、Ry-a-68については、露頭上段の底部に位置します。

70ページ、71ページ、お願いいたします。こちらが露頭下段の火山灰分析結果です。見方の仕様は同様でございます。露頭下段の海成層のうち、標高15m程度(Ry-b-12)の試料における火山灰分析の結果、ガラスの主元素組成におけるTiO₂、Na₂O、K₂Oの比は、対象火山灰の主要範囲の中央付近には分布いたしません。これは、先ほどお示ししました露頭上段の資料における分析の結果、同比が対象火山灰の主要範囲の中央付近に分布する状況とは明瞭に異なってきます。なお、当試料は、後述いたします粒度分析実施箇所と同位置となっております。

72、73ページ、お願いいたします。72ページに、梨野舞納露頭上段の柱状図、73ページに下段の柱状図を示してございます。この柱状図に、帯磁率の測定結果、硬度の測定結果、粒度分析のサンプリング位置を示してございます。帯磁率に関しましては緑囲み、72ページにしてございますが、海成層と比較して、陸成層は値が高く、ばらつきが認められる状況です。硬度に関しましては、露頭上段の硬度は、20mm以上を主体とすることに対し、露

頭下段の硬度は、20mm以下を主体とするといったような状況となっております。

74ページ、お願いいたします。地層区分の明確化の観点で実施しております粒度、帯磁率、硬度の結果をグラフで表しているものとなります。左側に粒度分析のグラフを示してございます。凡例が、緑色が陸成層、赤色が露頭上段の海成層、水色が露頭下段の海成層となっております。陸成層は海成層と比較してシルトの含有率が高く、両者に差異が認められる状況です。

また、右図は、先ほど示しました帯磁率、硬度測定結果を散布図で示したものとなっております。当図には、黒凡例で、海成層、現世の砂というものをプロットしてございます。こちらは、海成層の指標として、現世の砂の測定結果を合わせて図示しているものになります。

採取位置については、75ページのほうに掲載してございます。

76ページ、お願いいたします。梨野舞納露頭の本年4月のトレンチ調査結果についてです。本露頭におきましては、海成層中における火山灰、硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で環境が変化しているものと推定されますことから、下段が岩内層、上段がMm1と考えられます。このため、露頭を上下段に隔てている小段付近の層相観察を目的に、越冬後の本年4月にトレンチ調査を実施してございます。トレンチは、小段基部を露頭平行方向に掘削してございます。

写真-2に小段の状況を示してございます。ハッチングをかけている範囲が、トレンチ掘削範囲で、同様の範囲をスケッチのほうにも落とし込んでございます。スケッチのハッチングの範囲の右側に、紫の囲みを入れてございますが、トレンチ掘削後に帯磁率、硬度測定のほうもあわせて実施してございます。

78、79ページ、見開きでお願いいたします。写真-3にトレンチの掘削後の状況を示してございます。黄色の一点破線で囲ってありますものが、写真-4の撮影範囲となっております。

結果です。標高約15～16mに分布する、ほぼ水平な層理が発達する砂層の上位に、海側に最大30度程度の斜交層理が認められる砂層を確認いたしました。この砂層は、最大2m程度の層厚を有し、下位の砂層を削り込んで分布することから、下位層とは不整合関係と判断されます。当該層は、露頭スケッチの距離呈20m付近で不明瞭となります。当該層の上位には、ほぼ水平な層理が発達する砂層が分布し、生痕が認められます。したがって、海成層中における火山灰、硬度測定の結果並びに小段付近の層相観察の結果を踏まえ

と、下段は岩内層、上段はMm1に区分がなされます。

なお、資料集に詳細を記載してございますが、梨野舞納露頭を含む岩内台地におけるMm1と岩内層区分においては、岩内台地で実施した群列ボーリングから得られた洞爺火山灰及び対象火山灰の降灰層準との層位関係を踏まえますと、信頼性が高いものと判断されます。Mm1段丘は、上位の火山灰質シルト層中に、洞爺の降灰層準に相当する箇所が確認されますことから、5eの海成段丘堆積物に認定されます。

90ページをお願いいたします。90ページは、茶津地点、Hm3及びHm2が階段状に確認される地点となっております。

まず、Hm3についてです。Hm3面付近において、ボーリング調査及び開削調査を実施してございます。このトレンチについては、昨年12月以降の新規露頭となっております。本箇所では、基盤岩の上位に海成層、円礫主体で風化礫が混じる砂礫層、淘汰のよい砂層が認められます。本箇所はHm3面が判読されることから、海成層はHm3堆積物に区分がなされます。一番最後の丸になります。段丘堆積物の上面標高は約45～46mで確認しており、右下図に赤丸で示すとおり、旧汀線付近の高度は約46mとなります。

続いて、Hm2の段丘についてです。Hm2面において開削調査を実施してございます。本箇所では、基盤岩の上位に海成層、淘汰のよい砂層が認められます。本調査箇所は、Hm2面が判読されることから、海成層はHm2の段丘堆積物に区分されます。露頭観察において、層相の観点から地層区分をいたしました。Hm2段丘堆積物とその上位の陸成層につきましては、粒度、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められることから、地層区分が妥当であることもあわせて確認してございます。この結果については、101ページのほうに示させていただきます。

Hm2段丘とHm3段丘の基盤形状についてです。段丘基盤が緩やかな平坦面を有しており、Hm3とHm2の間には平坦面が崖で境されることによる遷緩点が右下図のように認められる状況となっております。

91ページ、お願いいたします。本地点におけるHm3は、以下のことから、MIS7の海成段丘に認定されます。本地点のHm3堆積物上面標高は、先にMIS7に認定されております滝ノ澗②地点、こちらは洞爺の降灰層準が確認されるMm1段丘の背後に位置する地点となります。ここのHm3段丘堆積物上面標高と同程度である。また、両地点の堆積物のうち、砂礫層には風化礫もしくはクサリ礫が混じる。本地点におけるHm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘堆積物に認定されます。

A地点の概略図を示してございますが、A-3トレンチのほうに参考でOSLの年代値、258Kaと
いったものも記載してございます。

104ページ、お願いいたします。104ページからは、3.4、敷地近傍における岩内層につ
いてです。敷地近傍には岩内層が分布しますが、段丘堆積物同様に、海成層であるため、
当章においては、敷地近傍の段丘認定が完了した後に、岩内層の特徴について検討を実施
してございます。

105ページには、岩内層に加え、段丘堆積物について、地形状況にして地域を分けた上
で特徴の整理を実施してございます。

105ページのほう、地域を積丹半島西岸、岩内平野と分け、地形状況を整理し、その上
で、段丘堆積物、岩内層について、層相、層厚、層序の観点で整理を図ってございます。

検討結果といたしましては、2章のほうでも御説明させていただきましたが、104ページ
の矢印の下となります。岩内層は以下の特徴を有する。岩内層の層厚は、段丘堆積物と比
較して厚い。岩内層中の礫は、高位段丘堆積物のそれと比較して新鮮である。岩内層中の
砂は、高位段丘堆積物中のそれと比較して細粒分が少ないといった状況となっております。

119ページ、お願いいたします。119ページからは、敷地における段丘区分の根拠の明確
化(STEP2)について取りまとめた章です。STEP1同様、主要なエビデンスについて御説明い
たします。

125ページ、お願いいたします。125ページに、基盤形状の模式図を再度示させていただ
いております。Hm2段丘堆積物が認められるF-11、F-4、F-1開削調査箇所及びG地点、これ
らを中心に説明をさせていただきます。

146ページ、お願いいたします。146ページ、4.3、地質調査結果のうちF-11断層開削調
査箇所についてです。右上に、調査位置図を示してございます。ここで朱書きをしている
地点となります。また、下の基盤等高線着色図におきましては、青書きをしている地点と
なります。

なお、この基盤等高線着色図につきましては、ピンク色で示します遷緩線を境に色分け
を行い、緩やかな平坦面部分を淡色、崖部を濃色で示してございます。空中写真判読で抽
出されたHm2面に位置するF-11開削調査箇所において、開削調査を行ってございます。本
箇所では、基盤岩の上位に海成層、亜円～亜角礫を含む砂礫層が認められます。本箇所
における基盤岩は緩やかな平坦面を有してございます。本箇所は、Hm2段丘面が判読され、
基盤岩が緩やかな平坦面を有することから、海成層はHm2段丘堆積物に区分されます。

147ページ、お願いいたします。こちらはF-11断層開削調査箇所を通り、現汀線と概ね直交する断面となります。本調査箇所における基盤岩は緩やかな平坦面を有する状況が確認できます。

148ページ、お願いいたします。148ページは、F-11断層開削箇所の露頭スケッチ、149ページには、その拡大のスケッチと拡大写真を掲載させていただいております。

154ページ、お願いいたします。続いてG地点についてです。右上の調査位置図で朱書きをしている地点となります。先ほどのF-11の開削箇所に近接する地点であります。Hm2面付近に位置するG地点において、はぎとり調査を実施してございます。昨年12月以降の新規の露頭となっております。

結果です。基盤岩の上位に海成層（円～亜角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層及び中粒～粗粒砂主体の砂層）が認められます。海成層は、F-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であり、同程度の標高で確認されます。

粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定結果、こちらは157ページに結果を示してございますが、露頭観察において区分した海成層は、これらの結果から、海成層の特徴を有することが確認されます。本箇所の海成層はF-11開削箇所におけるHm2と層相が調和的であり、標高も同程度でありますことから、Hm2段丘堆積物に区分がなされます。

155ページには、G地点の写真及びスケッチを掲載してございます。

158ページ、お願いいたします。こちらはF-4断層開削調査箇所となります。G地点と同一地形单元でありますF-4断層開削調査箇所において、開削調査を実施してございます。位置図を右上に示してございまして、朱書きの地点、また、下の基盤等高線図におきましては、1号炉付近に青書きで示している地点となります。

本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層（亜円～亜角礫の風化により褐色化を呈する砂礫層及び砂層）が認められます。海成層は、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的な状況です。G地点における段丘基盤は緩やかな平坦面を有しており、本箇所に連続する状況となります。本調査箇所はG地点における段丘基盤と連続し、海成層はG地点のHm2と層相が調和的であることから、Hm2段丘堆積物に区分がなされます。

159ページにF-4開削箇所及びG地点を通る、現汀線と概ね直行断面を作成してございます。段丘基盤が緩やかな平坦面を有し、本箇所に連続するような状況となっております。

160ページをお願いいたします。こちらはF-4断層の露頭スケッチを示してございます。

162ページをお願いいたします。F-1断層開削調査箇所になります。右上調査位置図、朱

書きしている地点となります。Hm2面とHm3面の間に位置し、G地点、F-4開削箇所と同一地形单元であるF-1開削箇所において、開削調査を行ってございます。本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層（亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層層厚10m程度）その上位に砂礫層（層厚1～2m程度）が認められ両層の間には不整合が認められます。

汀線方向に位置しますF-4開削調査箇所における基盤の上面と当箇所におきます層厚10m程度の、この海成層の上面はほぼ同標高で連続いたします。本調査箇所におけるこの海成層は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1における海成層に連続しており、この海成層は、口述させていただきますが、敷地近傍における岩内層の特徴と調和的な状況となっております。

したがいまして、基盤岩の上位に分布する海成層は、層厚が厚く、上位の砂礫層との間に不整合が認められ、連続する近傍露頭における海成層が敷地近傍における岩内層の特徴と調和的でありますことから、本層は岩内層に区分されます。本箇所は汀線方向に位置するF-4断層開削箇所における段丘基盤の上面と、本箇所における岩内層の上面がほぼ同標高で連続いたしますことから、岩内層の上位に分布する砂礫層はHm2段丘堆積物に区分されます。

163ページには、当該箇所のスケッチ及び写真を掲載してございます。

164、165ページをお願いいたします。こちらはG地点、F-4開削箇所、F-1開削箇所の基盤の連続性を検討したページとなっております。B-B'断面がG地点とF-4開削箇所、C-C'断面がF-4開削箇所とF-1開削箇所の断面となっております。

165ページをお願いいたします。上段のB-B'断面におきまして、G地点とF-4開削調査箇所は緩やかな平坦面の基盤が連続するという状況。C-C'断面につきましては、F-4開削箇所とF-1開削箇所、F-4の基盤の神恵内層の上面とF-1の岩内層の上面がほぼ同方向で連続する状況が確認できます。

166ページをお願いいたします。こちらは、F-1断層開削調査箇所近傍露頭に関してです。右上の調査位置図に示しますとおり、近傍露頭1のほうが、F-1断層開削調査箇所に近傍しているといったような位置関係となります。また、数に関しましては標高も含めました各露頭の規模間及び連続性を示している図となっております。近傍露頭1、2ともに基盤岩の上位に海成層（新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層及び葉理の認められる砂層）が存在し、F-1開削箇所における岩内層と同程度の標高に分布し、層相も調和的といったような状況となっております。

168ページをお願いいたします。近傍露頭1に関してです。本箇所では基盤岩の上位に海成層が認められます。海成層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮な状況であり、敷地近傍における岩内層の特徴と調和的となっております。同じく、海成層中の砂につきましても、近傍における岩内層中の砂の特徴と調和的な状況となります。したがって、本箇所における海成層は敷地近傍の岩内層の特徴と調和的であることなどから、岩内層に区分がなされます。

169ページに露頭観察箇所の写真、スケッチ及び礫層の接写を載せてございます。

170ページをお願いします。粒度に関するエビデンスとなります。本箇所における海成層中の礫が高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮という状況でありますので、敷地近傍における岩内層の礫の特徴と調和的であります。本露頭については、現存しているものでありますことから、砂についても、その調和性の確認を行ってございます。

左下がレーザー回折法による粒度分析結果となります。紫色が本露頭で採取した海成層の粒度、最終位置は169ページに赤丸で示してございます。赤書きのものが茶津地点におけるHm2、青書きのものが梨野舞納地点における岩内層となっております。これを見ますと、海成層は敷地近傍における高位の段丘堆積物と比較し、砂領域における頻度のピークが高く、シルト領域における頻度のピークが低いといったような状況です。

海成層は、敷地近傍における岩内層と砂領域の累積頻度が同程度となっております。したがって、本調査箇所における海成層中の砂は敷地近傍の岩内層中の砂の特徴と調和的であると考えてございます。

172ページをお願いいたします。近傍露頭②についてです。二丸目です。本箇所では、基盤岩の上位に海成層（新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層及び葉理の認められる砂層）が認められます。

一つ、丸を飛ばしまして、海成層上位の堆積物については、亜円～亜角礫のクサリ礫が混じり、シルト層が挟在すること及び背後に茶津川が位置することから、河成の堆積物と考えられます。本調査箇所における海成層につきましても、近傍露頭1における岩内層に連続しますことから、岩内層に区分がなされます。

179ページをお願いいたします。5章、敷地における段丘認定の制度向上、STEP3について取りまとめた章となります。

180ページをお願いいたします。5.1敷地及び敷地近傍の段丘対比についてです。下表で段丘の比較を整理してございます。項目としましては、段丘堆積物の層相、高度（上面標

高)、基盤の形状・標高となっております。これらの結果を踏まえますと、敷地において区分されたHm3及び2の段丘は近傍において認定された3及び2の段丘と同様な特徴を有しますことから、敷地における段丘区分は妥当であり、3及び2の段丘はそれぞれMIS7、MIS9の海成段丘に認定がなされると考えております。

184ページをお願いいたします。5.2段丘高度の整合性の確認についてです。2章でも説明させていただきましたが、段丘高度の整合性確認に当たりましては、敷地近傍の地殻変動状況を把握するため、敷地を中心とした北海道北部から秋田県付近までの日本海側における段丘高度について、小池・町田編及び大竹ほか編をもとに整理を図っております。その結果といたしまして、矢印の下となります敷地を含む積丹半島周辺のは5eの海成段丘高度が相対的に低く、海成段丘高度がほぼ一定の地域であると考えられます。

186ページをお願いいたします。続きまして、敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性を確認するため、敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度を推定し、敷地におけるHm2の高度との比較を行っております。近傍におけるMIS9の旧汀線高度は、5eの段丘高度から算出される隆起速度、これとレビューに基づく海水準変動から推定してございます。この検討に当たっては、隆起速度は一定と仮定してございます。矢印の下になります。2章で申し上げましたとおり、敷地近傍における海成段丘の隆起速度は、0.2m/千年程度と考えられます。

188ページ、お願いいたします。上の囲みです。敷地近傍における海成段丘の隆起速度は、0.20m/千年程度です。文献におけるMIS9の海水準の範囲は-3~8mとなります。ここから得られる値としましては、MIS9の旧汀線高度は、63~74mと推定されます。

真ん中の囲みの最後になります。敷地においてHm2堆積物の上面標高が最も高いG地点については、基盤の遷緩線付近に位置していることから、当該地点のHm2の上面標高は概ね旧汀線付近の高度を示しているものと考えられます。したがって、下段ですが、敷地におけるHm2の高度は、敷地近傍の5eの高度から算出される隆起速度及びレビューに基づく海水準変動から推定したMIS9の旧汀線高度と整合的であると判断がなされます。

191ページをお願いします。6章、総合評価についてです。

192ページ、お願いいたします。検討目的です。敷地に認められる「当社がHm2と評価した地層」に関する信頼性向上を図ることです。繰り返しの説明になりますので割愛いたしますが、STEP1~3の結果を踏まえますと、矢印の下、総合評価としては敷地に認められる「当社がHm2と評価した地層」は、MIS9の海成段丘堆積物と判断がなされます。

194ページ、お願いいたします。こちらには、敷地と近傍における段丘堆積物と岩内層の特徴を表形式で整理したものをお伝えしてございます。

196ページをお願いいたします。参考になります。敷地における各堆積物の推定分布図を策定してございます。作成の手順としましては、段丘認定により地層区分が確定している各開削調査箇所、F-1開削調査箇所近傍露頭及び追加火山灰調査箇所を基本とします。敷地におけるボーリング調査結果について、上記の調査箇所との層相対比、連続性を考慮して区分を行っていきます。

なお、ボーリング調査結果につきましては、1、2号及び3号炉調査値のものであり、主に基礎地盤の地質構造の把握、それと安定性検討の基礎資料を取得する目的で実施したものでありますことから、四紀層の性状把握には難しい部分もございますが、可能な範囲で地層区分を実施してございます。机上配布資料のほうにそのデータをまとめて掲載してございます。

本資料に関しましては以上でして、資料集のほうに掲載しているものを簡単に目次を使って御説明をさせていただきます。資料集の目次をお願いいたします。

1章では、敷地近傍のMm1段丘に関するエビデンスを掲載してございます。2章では、高位段丘に関するエビデンスを掲載してございます。3章では、群列ボーリングデータも含めた岩内平野に分布する岩内層の詳細を掲載してございます。4章には、敷地内の調査結果のエビデンスを掲載してございます。また、5章には、既往調査において確認された火山灰質シルト、昨年実施した追加火山灰調査によって敷地及び火山灰データが拡充されましたことから、これらのデータとの比較を行うことで、改めて火山灰質シルトの性状の評価をしてございます。6章には、老古美で確認されるニセコの火砕流の詳細を記載させていただいてございます。

説明については以上となります。

○石渡委員 それでは質疑に入りたいと思います。

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。

竹内さん。

○竹内審査官 御説明ありがとうございました。審査官、竹内です。まず、私から総論的なコメントをさせていただきます。

まず、この敷地内外の段丘編年の妥当性について、泊地点の段丘編年においては、海成段丘堆積物の分布高度、基盤岩の上面標高と、それから堆積物の上面標高が、最も基礎と

なる確認事項であり、海成段丘堆積物の分布高度を矛盾なく説明できなければ、段丘編年の信頼性を担保することはできないと考えています。これは泊地点の場合は、段丘面の保存が悪くて、特に高位段丘面の場合は、段丘堆積物の上面による旧汀線の復元も難しいことから、段丘堆積物上面標高だけではなく、下面の標高も考慮して判断する必要があると考えているからです。

次に193ページを出していただけますか、総合評価のところですか。今回、提示された調査結果です。ここに193ページに統合されていますが。敷地近傍では積丹半島西岸側で、標高41m～46mの区間にHm3段丘堆積物が分布しています。これを敷地内の地層区分と対比すると、F-1断層開削調査箇所付近や、その近傍露頭で事業者が岩内層と区分している地層、この地層ですね、今、敷地周辺がここ、それから敷地内がこの黄色い部分、に該当して、この岩内層としている地層は、Hm3段丘堆積物に区分することが妥当であると解釈でき、提示されたデータの解釈について、我々の見解は事業者と異なっているということをお最初に申し上げておきます。

また、事業者の地層区分では、層相を重視しています。39ページをお願いします。この地層区分、段丘堆積物区分のフローの中で、層相というものを重視されていますが、我々は、岩内層及び高位段丘堆積物は、いずれも砂層と砂礫層を主体としており、両者を層相の差異をもって確実に区分するということは難しいと考えています。現に御社がそれぞれの調査地点で硬度、帯磁率の違いから岩内層と段丘堆積物を区分したとされていますが、例えば157ページをお願いできますか。

こういったデータですね、これらをまとめて記載している、この図のこの部分です。こういうところを見ますと、硬度、帯磁率では岩内層とされているものは、Hm2、G地点と、Hm3の範囲内と重なっているということで、また、粒度分析を見ても、陸成層は少し異なる傾向を示していますが、Hm2、Hm3、岩内層としているものについては、傾向に特に顕著な違いはなくて、試料数が少ない中でのばらつきの範囲内というふうに見ることができるというふうに私どもは考えています。

この後、個別の論点について、4点ほど個別の指摘をさせていただきますけども、まず総論の中で御社の見解がありましたら、ここで言うだけでいただければと思います。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。個別の点を聞いてからということでも結構ですけれども。

○北海道電力（泉）　個別の御指摘をいただいてからお願いいたします。

○石渡委員　じゃあ続けてください。

どうぞ、田上さん。

○田上審査官　地震・津波審査部門の田上です。

この資料の95ページをお願いいたします。これは敷地の近傍、茶津地点A-3-bというところで見られている、開削した部分、露頭の、写真が一番、この右に現れていますが、御社はこの写真の下段のところ、ここですね、こういったところを、区分としてはHm3段丘堆積物というふうに認定していらっしゃると。

それを踏まえて、今度172ページに飛んでください。これはF-1開削調査箇所近傍露頭2というところですが、ここに砂層、御社が岩内層の砂層としている砂層が分布しているんです。こういったところの層相、これ写真ではありますが、見てみても、私どもとしては層相という面では、先ほどHm3というふうに認定しているものと大差ないんじゃないかというふうに考えております。

それで166ページを次いでお願いいたします。そうしますと、御社の岩内層というものが連続しているというふうにこのページで御説明いただいたんですけど、先ほどの開削近傍2というところが、何かHm3というものにむしろ似ていることになれば、こうやって比較対象していただいているものが、Hm3と解釈してしかるべきなんではないかというふうに、層相から見て、私どもとしては考えておるんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○石渡委員　じゃあ一応こちらの見解を全部説明してから、事業者側の対応を伺うということにします。

じゃあ次の、竹内さん。

○竹内審査官　竹内です。では、2番目の論点を、16ページをお願いします。ここのページの中で、段丘認定の考え方についてです。段丘堆積物の上面標高が調和的であるか確認しておられますけれども、泊周辺の場合は段丘面の保存が悪く、段丘堆積物の上面による旧汀線の復元が難しいため、むしろ基盤岩の上面標高を重視して確認するべきであるというふうに考えています。

193ページをもう一度お願いします。総合の結果です。これは繰り返しになりますけれども、敷地内で岩内層が分布するF-1断層開削です。一番焦点の場所ですけれども。ここやその近傍露頭、それからHm3段丘堆積物が分布するC-1トレンチ、ここですね。それらの地点の基盤岩、神恵内層の上面標高を見てみますと、いずれも43m前後で、大体一定の同

じ標高になっていると。加えて敷地近傍のHm3段丘堆積物が分布する積丹半島西岸の、これらの地点ですね。この茶津地点においても基盤岩、神恵内層の上面標高は43mで調和的であります。

すなわち、御社の区分するこの岩内層というものは、Hm3と同じ基盤標高に位置する横並びの関係にあって、いずれもHm3段丘堆積物であるというふうに私どもでは考えています。これが二つ目です。

○石渡委員 それじゃあ、三つ目。竹野さん。

○竹野技術参与 地震・津波審査部門、竹野と申します。

私からは二つございまして、まず最初は、敷地内の岩内層の認定に関わる性状として、物性を使うというのがあって、例えばF-1開削箇所近傍露頭1とか、C地点のトレンチにおいて粒度分析とか、帯磁率、硬度測定というのも実施されて、補足的に考察されております。

先ほども、ちょっと最初に竹内が指摘をしましたように、例えば157ページの図、これが割とよくコンパイルされていて、いいかなと思うんですけども。ここを御覧になってもわかりますように、こここのところですよ。まずこの帯磁率と、それから何だっけ、硬度についてみると、もう岩内層とされている青の波線と、それからHm3段丘堆積物という赤の破線、まるで重なっておりますよね。

それからもう一つ、こちらの粒度分析について申し上げますと、先ほども言いましたように結局、ここにある海成層のパターンとか、こちらのパターンとは違うんですけども、この三つというか、幾つか赤で示されている段丘堆積物と、それから青の小さい菱型で示されている岩内層というのは、やはり、同じ傾向を示しているというふうに言わざるを得ないではないかというふうに思っています。

こうした傾向というのは、この図には載せられていないんですけども、例えば、すみません、96ページを出していただだけませんかでしょうか。これです。これは近傍の茶津地点のA-3トレンチのものなんですけれども、これを、先ほどのG地点ものと重ね合わせていただくと、さらに私の申し上げていることが理解いただけると思うんですけども、やっぱり、ここら辺にHm3堆積物が出てきて、先ほどのG地点の岩内層とやっぱりきれいに重なるし、こちらのHm3段丘堆積物の粒度曲線も重ねますと、先ほどのG地点の岩内層の粒度分析曲線をちょうどG地点のHm3曲線とこれと、ほとんどもう挟み込むような感じでもって分布するというので、今回お示しいただいた、こういった資料を見る限り、私どもとして、この

二つを区別するということができるとは、ちょっと、とても思えないんですよね。結局、これ同じ地層区分を裏づけるデータではないかというふうに考えている次第です。これが、すみません、まず1点目です。

次もちょっと続けて御紹介させていただきますと、197ページを開いていただけませんか。こちらのほうでは、ここには段丘面と、それから、段丘堆積物と両方示していただいています。そこにおいて段丘面を示しておりながら、段丘堆積物が存在しない箇所が2カ所、この赤破線と、それから、この赤破線でもって示してあります。

次に、今度193ページを出していただけませんか。こちらでは、ここにHm3段丘面と書いてありながら、ここには段丘堆積物がないですよね。御社の解釈では、ここには岩内層があるというふうにしています。こういうふうに、何ていうんでしょう、段丘面を認定していながら段丘堆積物がないというのは、ちょっと奇異な感じがします。

実は、こういったものの多くは、結局、岩内層とされている砂礫層を段丘堆積物というふうにみなせば、結局この段丘堆積物がない段丘面の問題というのは、多分、合理的に解決するのではないかというふうに思っております。

197ページに戻っていただきますと、ここにわざわざこの赤い波線で囲ったところに、侵食で消失した可能性も考えられるというふうな説明がつけられておりますけれども、確かに、こちらのほうはそうかもしれないけれども、こちらはそんなことは考えることはなくて、要するに岩内層とされている地層を段丘堆積物と解釈すれば、侵食で消失された可能性などと考える必要はないのではないかというふうに、私どもでは考えております。これが2点目の指摘です。

私からは以上です。

○石渡委員 大体そんなところですか、最初の部分は。

今、幾つか点があったと思うんですけれども、層相、地層の様子だけから区別ができるのかどうかという点ですね。それから、基盤岩の上面標高も考慮に入れて段丘を判断すべきではないかという点。それから、粒度分析や帯磁率、硬度測定の結果を見ると、岩内層と段丘堆積物は区別ができないのではないかと。それからあと、段丘堆積物の分布を見ても、不自然なところがあると。つまり、分布していないというところが、実は岩内層が分布しているところで、そのところをどういうふうに説明するのかというような点ですね。

これらの点について、一つ一つでもいいですし、関連しているものもありますので、まとめてでも結構ですが、いかがですか。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。御指摘ありがとうございます。

当方としましては、露頭観察等による層相においては、確かに岩内層、段丘堆積物とも海主体の地層となってきますので、なかなか粒度、帯磁率、硬度といった観点で計測を試みますと、違いが見出せないというのは確かだと思っております。

ただし、当方として今、考えてございますのは、積丹半島の西岸に認められる段丘堆積物というものは、総じて層厚が数m程度と薄い。それに対して、岩内平野に分布している岩内層と言っているもの、こちらはMm1ですとか、Hm3の下位に分布する地層でありますので、それより古い地層と認識してございますけれども、これらは総じて層厚が10mを超えるようなものになっていると。これが果たして段丘堆積物なのか、このぐらいの層厚があるものが。

それということと、敷地につきましては、岩内平野の北限、もしくは積丹半島西岸の基部に位置するという状況になりますので、こういったロケーションを考えると、岩内平野に認められる岩内層と同じような堆積物が、同様な層相を定して存在することは十分にあり得るんじゃないかというところを考えてございました。

ただし、海主体の地層ですので、なかなかその違いを明確化できないというところがありまして、当方として実施しておりましたのは、まず一つ、礫の風化の程度に違いがあるんじゃないかというところを最初の着目点として考えてございました。層厚が恐らく厚いことに起因するんだと思うんですけれども、岩内層については比較的高位か、それより古い地層だと考えられますが、基底礫のようなものは比較的新鮮で、高位の段丘堆積物とそれとは差があるんじゃないか。そう考えると、砂についても、ある程度、粒度に違いがあるだろう、風化による細粒化のような現象が起きているのではなかろうかと考えてございました。

先ほど、いろいろと御提示いただきました、粒度の結果を見ると、確かに違いは出てきてございません。こちらについては、一般的な土木的ふるいを使った、振り分け試験に基づく粒度なんですけれども、これではなく、もう少し細粒領域の粒度分布を制度よく確認することができないかというところで、新たに取り組んだやり方として、レーザー回折法による細粒域の高精度の連続粒度分析というものを実施してきました。そちらを実施していきますと、確かに目視、層相、もしくはふるい分けでは明瞭な違いが出てきてはいないんですけれども、礫の風化の程度から見てとれるのと同様な砂の細粒化といったものの違いが起きているのではなかろうかといったところを考えてございました。

そういった三つの特徴、層厚、礫の風化、砂の細粒化といったところを敷地、敷地近傍と対して行きますと、岩内平野に認められる段丘堆積物の下位にある岩内層といったものと同様なものが積丹半島の基部の敷地にも分布していきかねるべきなんではなかろうかというふうに考えた次第でございます。

こちら、もう少し検討が必要かとは考えてございますけれども、そういった違いが当方としてはあるのではなかろうかと考えていることと、F-1断層開削調査箇所に岩内層が連続してございます。その上に砂礫層、Hm2と当方が区分している地層がございまして、この地層に関しましては、今回、新規に実施したG地点、F-4断層開削調査箇所、これらで認められるHm2の段丘堆積物と、基盤の観点でいったときに矛盾なく連続するのではなかろうかという観点で整理をさせていただいた次第となっております。

○石渡委員 よろしいですか。

じゃあ、規制庁から何かございますか。竹内さん。

○竹内審査官 審査官、竹内です。

岩内層の層厚の話が出ましたので、まず、その点をこちらの見解を示させていただこうと思います。本編196ページを出していただけますか。ここの図で左下の黄色いところが岩内層の分布範囲です。ここについては、既にボーリング資料が提出されていますので、それを点検させていただきました。この岩内層の分布域の中の、ここがF-1開削で、その右下、1号炉に一番近い橋のところ、これがB-8というコアでして、ここの岩内層が7mと記載されています。ちなみに、その左側のB-7というところが、厚さ4.5mとされています。

岩内層ではないというふうに御社がされているコアが、1号炉のすぐ左のところ、資料でいいますと、次のページなんですけれども、このままでいきますが、E-1というコアです。そこを見ますと、段丘堆積物が砂層、厚さ3.5mというふうに御社で認定されておられますけれども、実はその上に、砂というものが記載されていまして、厚さが6mあるんですね。両者を合わせると9.5mあります。そうしますと、先ほどの岩内層の厚さ7mよりも、むしろ厚いということになってきます。

省きますけれども、ここの2号炉の真下に御社が岩内層とされている厚さ11mの周りについても、段丘堆積物の上面認定を見直した場合に、それと匹敵するだけの堆積物が現に存在しています。段丘堆積物の上面をどこまで見るかという問題はあるにしても、見方によれば岩内層が厚いから周りとは区別できるという論理は成り立たないというふうに指摘させ

ていただきます。

○石渡委員 今の点について何か反論はありますか。どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木） 電中研の佐々木です。

181ページをお願いします。すみません、今の点だけじゃなくて、その前の観点としてありました四つについてもお答えしてもよろしいでしょうか

○石渡委員 はい、どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木） 竹内さん初め、いろいろな方が御指摘なさっていた茶津地点とF-1開削露頭、層相が似ていて、なおかつ粒度分布でも違いが見られない。その基盤標高も、ほぼほぼ似ているのではないかというのは同意いたします。

そこで、一つちょっと大事な点なので確認なんですけれども、今、F-1開削露頭、三つ柱状図があります。近傍露頭に近傍露頭1、F-1開削調査箇所と。今、黄色に塗っている地層、これがほぼほぼ同一の地層という認識で、まずよろしいでしょうか。

○石渡委員 竹内さんいかがですか。

○竹内審査官 竹内です。

私個人の見解としては、同意いたします。同じ地層、一連の地層だというふうに思っています。

○電力中央研究所（佐々木） これは非常に大事な点ですので、御質問させていただきました。

これは、今、この茶津地点の今Hm3堆積物とF-1近傍露頭の層相が似ているという根拠をもちまして、こちら側の近傍露頭のほうがHm3ではないかというような御指摘だと思います。その可能性としては、そういう可能性もあります。それが私があり得ないと思うのは、今F-1断層開削調査箇所、一番右側の柱状図に着目していただきたいんですけど、ここの堆積面のトップが標高50mを超えているんです。54m。これがもしHm3段丘堆積物とすると、汀線はこれ以上高いことになりますから、Hm3段丘ができたときの汀線が55mくらいになる。これは周りの状況、ほかのM-1の、Mm1断層段丘堆積物、あるいはHm2段丘堆積物の標高から考えまして明らかに高いです。これは確実におかしくて、もしこれ以上、もし、ここが旧汀線だとすると、MIS5～MIS7の間だけ隆起速度が速いことになる。むちゃくちゃ速いことになる、倍くらいなります。

そういう観点から、もしこの茶津地点のHm3と、F-1開削露頭の砂層が類似しているのであれば、こちら側がHm3段丘堆積物なんではなくて、茶津側が岩内層の可能性が高いとい

うふうに考えられます。

以上です。

○石渡委員 どうですかね、これについては。

今おっしゃったのは、ここですね。この柱状図ですね。

○電力中央研究所（佐々木） はい。

○石渡委員 確かに、このところが旧汀線だとすれば、かなり高いということにはなりますね。ただ、この上の地層と下の地層は、岩層はかなり違うわけですね、これは。この茶色のと黄色いのは。

○電力中央研究所（佐々木） 違います。

○石渡委員 何か、それについては考えはありますか。

田上さん。

○田上審査官 地震・津波審査部門の田上です。

総合結果193ページをお願いします。今議論になっている敷地内のF-1断層開削1付近と、この茶津地点のHm3という話をしているわけですが、こちらが岩内層であるから、こちらが岩内層ではないのかというようなお考えなんですけれども、これは参考とはしていませんけど、OSLの年代値も出ているわけですよ。それはHm3に整合するような値で出ているので、こちらのほうではそういった直接的な年代の評価というのは、まだなされてはいないので、そういう点も考えて考慮する必要があると思います。

○石渡委員 どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木） 電中研の佐々木です。

おっしゃるとおり、現在参考値とはいえ、OSLでこちら側で20数万という値が出ていますので、資料上は層相は似ていても違う地層だろうと。こちら側が段丘で、こちら側が岩内層だろうというふうに判断して、このような資料になっております。

○石渡委員 竹内さん。

○竹内審査官 竹内です。

F-1開削のこの御社の言われる岩内層というものが非常に厚いということは、これはもう事実でありまして、ただ、それについては、まだ解釈の余地があると私どもは思っています。といいますのは、先ほど上にHm2が乗っているから、下がHm3ということは、時代が逆転するのであり得ないということをおっしゃったけれども、それは裏返せば、下がHm3だから上がHm2であることはあり得ないということも言えるわけで。それについて本当に

この上に覆っているのがHm2でいいのかということ、きちんと論証する必要があると思っています。

それと、もう一つ指摘しておきたいのは、御社がHm2とされている、この堆積物の上に実は、まだ砂層がありまして、ここら辺については御社は解釈を示されていませんが、かなり3mとかいった厚さの砂が乗っています。それについても含めて、本当にこの下から上まで全部一連のものなのか、どこか途中で分かれる、違う地層が乗っているのかといったことを考えた上でないと、こちらの立場でいうHm3が厚過ぎるからおかしいという議論はまだ早いというふうに指摘させていただきます。

○石渡委員 何かございますか。

○北海道電力（渡辺） 当社でHm2段丘堆積物と区分している地層の上に乗る砂に関しましては、再考の余地がございますと思いますので、検討させていただきたいと思います。

○石渡委員 じゃあ、規制庁側から。竹野さん。

○竹野技術参与 地震・津波審査部門、竹野です。

先ほど渡辺さんのほうのお答えのほうで、まず、ちょっと残りの3点ですが、四つのうちの3点、岩内平野のことと、それからクサリ礫のことと、それからレーザーを使った粒度分析のことに触れられたと思うんですけども、これについて私のほうからもお答えしたいと思います。

まずは岩内平野なんですけれども、御社では割と岩内平野、周辺の段丘区分との関連でもって岩内平野を重視されているようなんですけれども、私どもの立場としては、岩内平野における地形発達というのは、積丹半島西岸の地形発達とは異なるというふうに認識しておりますので、敷地内の地形の比較には、まずは積丹半島西岸、すなわち、敷地より北の段丘地形を用いるべきであって、岩内平野との比較は、そこから導かれた結論と矛盾がないことを示す程度というふうに考えております。これがまず岩内平野の、何ていうんですか、地形についての考えです。

それからあと、次に風化礫、クサリ礫のことについてなんですけれども、先ほどもおっしゃられましたように、高位段丘堆積物と岩内層を区分する仕様として、物理的な、さっきも要するに粒度とか硬度、それから帯磁率では区分するのは難しいということで、それにかわる指標として、高位段丘堆積物がクサリ礫を含むのに対して、岩内層の礫が比較的新鮮であるというふうにおっしゃられていますし、この、現に資料の中のあちこちにもそういうふうにかかれてるんですけども。今回お配りいただきました机上配布資料のボ

ーリング柱状図を拝見しますと、Hm2段丘堆積物及びHm3段丘堆積物の記載の中には、クサリ礫の記載が全くないんですね。それに対して岩内層に置く8本のボーリングのうち、5本の岩内層において、風化礫という記載がございます。

資料の中では、風化によるクサリ礫というふうな記述もあるんですけども、そもそもこの風化礫とクサリ礫というのは、同じものなのか違うものなのか。そしてまた、少なくとも、私ども、今回、御提出いただいたボーリング資料、机上資料を見る限りは、本編資料に書かれている関係とはむしろ逆のようにも見えるんですけども、これについてもちょっと説明いただきたいなというふうに思います。

あとそのほか、資料集の165ページの幌似露頭においても、岩内層と評価した地層の中に、やはり礫が混じる区間が2カ所あって、いずれもクサリ礫を多く含むというふうにあるんですね。ですから、そもそも本当にクサリ礫というのは、両者を区別する本質的な根拠にならないのではないかというふうに私どもは考えております。

それからあと、次にレーザーの粒度分析についてなんですけれども、これもちょっとすみません、170ページを出していただけませんか。これも非常にもう私に言わせると見方によるというふうに思うんですね。例えば、一番こっちの裾のところなんか見ると、段丘堆積物と、それから海成層というのが非常に似たような性質を持っていますし、それからあと、そもそもここで比較している岩内層というのが、梨野舞納のものですよね。後から多分、指摘があると思うんですけども、梨野舞納路頭における御社が岩内層と言っているものは、上位のMm1段丘堆積物と一連整合ではないかというふうにも思っているところがありまして。

ですから、ここで測定されたサンプルの岩内層というのは、非常にやっぱり新しいものですから、つまりHm2段丘堆積物群などに比べれば新しいものというふうに考えていますから、何ていうんでしょう、新鮮な細粒堆積物の特徴を示すのは当然ではないかというふうに思うわけです。

これを一つずつ追っていくと、あと、ピークの位置が少しずつ海成層から段丘堆積物へ変わって……、漸移していくといった言い方がいいのかよくわからないんですけども、少しずつ系統的にずれていくようにも見えているので。これは単にもう、結局、海成のところから、やや陸成ぎみになった段丘堆積物に移行する過程に当然、見られるような傾向ではないかというふうにも思っているんですけども。その点、三つちょっと幾つか疑問点を挙げさせていただきました。

以上です。

○石渡委員 今の竹野の点について、何か反論はありますか。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。御指摘ありがとうございます。

一つ目の岩内平野の岩内層と敷地の話は切り離すべきではないかというところは、後ほど佐々木のほうから説明させていただきます。

残りの礫の風化、砂の細粒化の件について、回答させていただきます。

今、竹野さんがおっしゃっていた、1、2号炉、3号炉路のボーリングコアの柱状記載に関しましては、確かになかなか四紀層の区分をするの難しい部分があるんですけども、御指摘のとおり、記載の今の調査結果との不整合が認められる箇所もございますので、その辺りに関しましては、もう少し整合性の観点、本当に礫の風化の程度が使えるのかというところについては、検討させていただければと思ってございます。砂の粒度に関しても同様に考えてございます。

岩内層の梨野舞納露頭の新しい古いという話に関しましては、当方の今時点の用いるデータに基づく考えできますと、193ページをお願いいたします。参考値ではございますが、OSL年代値として、まず得られている値が、この柱状図の一番右側にあります幌似露頭1というところの標高46mで試料を採取している約50万年前という年代値。それと梨野舞納露頭、ここは一連整合ではないかという御意見もございましたが、当方といたしましては追加のトレンチ掘削の結果、不整合が認められるということで、切り離せるではないかと考えている地点になります。

また、ほかの岩内層における年代値としましては、泥川露頭における、ここは約標高でいくと26m程度になるんですけども、フィッシュトラック法年代測定値、1.2Maなどといったものが得られてございます。

これらの年代値から考えられる考察としましては、岩内平野、堆積環境を全て明らかにしているわけではないんですけども、岩内層というものは、ある古い時代に海の中で階層から、標高の低いところから順に類従して堆積してきた地層なんではないかと考えてございます。したがって標高が46mにある幌似の辺りというところが類従関係でいくと比較的岩内層の中でも新しいほうの地層なんではなかろうかと考えているというふうに思っております。

そういう観点でいきますと、梨野舞納路頭における岩内層というものに対しても、それなりに古い年代を有するものではないかというふうに考えてございまして、そのような梨

野舞納露頭における礫層について風化が認められない、比較的新鮮であるというところを考えると、ある程度の仕様になるのではないかというふうに、この資料を説明する段階では考えていた次第になります。

説明は以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木） 続けて、一つ目の御質問についてお答えします。佐々木です。

このページでもいいんですけども、先ほども御指摘ありましたように、F-1開削調査箇所ところで、分厚い、今は岩内層としておりますが、分厚い海成砂層があります。この海成砂層が何者かというのが、非常にこの時点でのキーポイントになりますので、残念ながら、ここから北のほう、積丹半島の西岸にずっと行きますと、この分厚い砂層がなくなってしまうんですね。なので、この地層と対比するものが局所的にしか分布しなくなってしまうので、この地層が何者かを判別するには、こういった海成砂層が厚くたまっている岩内平野と比較というのも、一つの重要なファクターだと思っていますので、完全に切り離して議論というのは、ちょっと難しいかなというふうに考えています。

○石渡委員 竹野さん。

○竹野技術参与 その辺はちょっと誤解があるかと。完全に切り離せというふうに申しているわけではなくて、まずは敷地より北の典型的な段丘地形の認められるところとの関係を確立した上で、岩内平野の地形と比べていただいて、矛盾があるのかないのかないのかとか、要するに補足的に使っていただくのがよろしいのではないかというのが、我々の立場なんですよ。

それから、ちょっとついでに申し上げますと、先ほどちょっと幌似露頭のことを触れられましたけれども、幌似露頭がある場所というのは、既往研究でも、それから御社の調査でも、ここを段丘とは認定していないところですよ。そういうところの情報でもって、ちょっと何ていうんでしょうか、敷地内と比較して議論されるというのは、いかがなものかなとも思ったりもするんですけども。

○石渡委員 その点は何かありますか。

○北海道電力（泉） 北海道電力の泉でございます。

最初のほうの、どちらを参考にするかという話ですけども、我々としては岩内平野はもちろん参考としていますけれども、積丹半島西岸の性状についても、きっちり参考とし

ているというところでございます。

そうすると、先ほど段丘堆積物の厚さという議論もございましたけれども、積丹半島西岸におきましては、段丘堆積物の厚さが、ここのF-1露頭で見られるような10m近いような厚さを持っていることはございませんので、そういった観点も段丘堆積物の評価の中に取り入れて、同等の見かけの砂層がある岩内平野も参考にしていると。そういう位置づけで考えています。ですから、指摘のとおり両方を参考にしているということを補足します。

それから、幌似露頭につきましては、これは岩内層の中の議論ですので、必ずしも岩内層があるからといって、上に段丘があるとは限りませんので、岩内層の全体の議論の中で、必要に応じて使える情報として使っていくというのが、大きな基本的なスタンスでございます。

以上です。

○竹野技術参与 御社の考え方はわかりました。

○石渡委員 規制庁側からは、ほかにございますか。

大体よろしいですか。

竹内さん。

○竹内審査官 もうちょっと言わせていただきます。

197ページでいいですかね。既に竹野から指摘があったんですけども、F-1開削から1号炉、2号炉辺りにかけての岩内層とされているものと、Hm3段丘堆積物の分布を見てみますと、それぞれが10m近いような厚さを持ちながら、隣に近接していながら、層序関係が全く観察されていないんですね。理屈からいうと、岩内層をHm3段丘が覆うはずなんですけども、そういうデータというものが一つも存在しません。必ず隣り合っているながら、ある地点では全部岩内層、その隣の視点では全部Hm3段丘堆積物というふうになっていて、それは野外地質の点では非常に奇異なことで、ちょっと考えられない。

既に竹野が言いましたように、ここらに分布して、基盤の高いところは別ですよ、F-1開削から下側の基盤標高が一定の地域の岩内層、これは全部Hm3段丘である。それから2号炉の下のこの1カ所、岩内層とされているところも、これもHm3段丘であるというふうに解釈すれば、全ての地層が横につながっていくということで、層相によって、この地域は岩内層というふうに区別するのではなく、岩層データを謙虚に見て、それをつないでいけば、全体として一つながりのHm3段丘堆積物あるというふうに見れるというふうに、私どもは思っています。

以上です。

○石渡委員 それについて何かありますか。どうぞ。

○北海道電力（藪） 北海道電力の藪でございます。

今の御指摘も先ほど来からの御指摘も、御指摘の点は共通だと思うんですけども、我々今このボーリングコアは1、2号のコアですので、そのコア及びコア写真を見て、コアはもう現存していませんので、コア写真、それからその当時の記載を見て、なかなかこれがじゃあ岩内層なのか段丘堆積物なのかというのを、区分することは非常に難しいというふうに思っておりますが、一応、何らかの形でそういう区分をして、表示をなさいたいということでしたので、今こういう形で表示をしております。

そのときに、基本的に参考としているものについては、ボーリングコアではなくて、これまでの1、2号機の開削露頭、それからF-1の近傍の露頭といったところは、明らかにちゃんと露頭が見えますし、その性状も写真等で残っている、もしくは近傍露頭のある一部については現存しているという状況でございますので、そこを重視してやっております。

結局、じゃあ、それがボーリングコアにつながっていくという前提で、分布範囲を書いているんですけども、結局そこは先ほど来議論いただいています、じゃあこの敷地の中で岩内層と言っているところが岩内層なのか、そうじゃなくて段丘堆積物なのかというところに帰結するのかなというふうに思っておりますので。コアの解釈云々ということではなくて、基本的にそこをどう解釈するのかということだというふうに考えております。

この点につきましては、先ほど来、私どものほうからこの資料で御説明させていただいておりますように、私どもとしては、いろいろな観点で整理をして、先ほどいろいろと御意見はございましたけれども、層厚、それから層相といった観点も含めて、岩内平野側との対比とかを含めて、総合的に評価をした結果というふうになってございます。

いろいろ御指摘の点、まだ検討が足りないところもあるというような御趣旨かなというふうにも捉えておりますので、その辺りはまだ、ちょっと曖昧点も、例えばコアの解釈とかも、そういう意味では曖昧な点もあると思いますので、その辺はまだちょっと整理をしていきたいというふうには考えでございます。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調査官 規制庁の地震・津波調査官の内藤です。

今、藪部長が言われたところが、今まで議論したところのまとめに近い話だと思うんですけども、我々のほうからも、審査官のほうからいろいろと指摘させていただきました

けれども、現場出ている北海道電力さんのデータと、そのデータのまとめ方を我々なりに解釈をすると、先ほどのような議論というか、我々としての見解になってしまうんですね。とは言いつつも、そこの部分についても、まだ、いやデータの示し方が悪いという話もそちらからもありましたし、渡辺さんからも先ほど3点ほどを検討はしますという話がありましたけれども、今ここで議論しても、多分、平行線で議論がなっちゃうと思うんですよね。

ですので、新しいデータをとるという話ではないので、今既存のやつデータをまとめ直すという話が基本であるし、ボーリングコアの話についても、今日、机上配布なので、議論している人間しか見ていないんですけども、古いので四紀のところというのはボロボロになっていて、判別が非常に難しいというのが事実だとは思うんですよね。

ただ、そこをそうして、これは岩内層なのかとか、そうじゃない砂層なのかというのを分別をしない——無理をしてしなくても、ここの範囲は砂層があるんですよと考えられますとか、どの標高からどの標高くらいまでにどういうものがあるんですよと。砂層なのか、礫なのか、岩なのかという、そういうのは示せると思うんですよね。

それをつなげていって、先ほど竹内から言ったように、きちんとつなげていって、観察露頭も含めてつなげていって、どういうふうにつながりがあるのかというのは、きちんと示していただきたいと思います。

それを示すときには、やっぱり、これ、海岸から近いところまで入っていたところもあるし、横もかなり結構、広いものを出していかなきゃいけない形になるので、そこは示し方としては、よくパネルダイアグラムの形で示したりして、広がりを見せていただくような手法がありますけれども、そういう形でもって、どういう範囲に、どういう高さに、どのくらいの厚さのものが、どう広がっているのかと。そこの部分については先ほど議論があったように、御社が今、岩内層だと言われているところ両脇には段丘堆積物なんだけれども、段丘面として認定しているんだけど、そこだけ岩内層があつてと。でも、あと続きで見ると、そんなに変わらないですよという話もある中で、その広がりをどういふふうになっているのかというのをきちんと見せていただいて、それで議論するという形にしたいと思うんですけども、そういう形でもよろしいですか。

あとは当然、そこはちょっと整理し直して新しくつくってもらおうという話なんですけれども。あとは、いろいろうちのほうからコメントがありましたけれども、それに対して整理をし直しますという話がありますので、コメントに対しての回答として御社が先ほど

主張されている部分がありますけども、そこを整理した上で見せていただきたいと思います。

特にレーザーでやったやつの話、レーザーでやった粒度の話がありましたけれども、これは今、御社が示しているレーザーでやっているやつというのは、代表点だけ並べていて、全体の計画が全然見えませんよ。岩内層は岩内層、これ、Hm段丘面はこれ、海成層はこれといって、1本ずつ選んできて並べているだけであって、じゃあ、今、皆さんが評価している全体の岩内層だと言っている部分、敷地内の岩内層だとか、敷地周辺の岩内層だと言っている部分と、北岸のほうで見られている段丘堆積物、敷地内で確認している段丘堆積物、それをみんな並べてみないと、違いがわかるやつをピンポイントで並べているようにも見えてしまっていて、全体の傾向が全然見えませんよね。

先ほどこちらから議論したときに、JISのやり方のやつを例にして示させていただきましたけれども、JISのほうのやつでは並びは見えるようになっていて、傾向としては、ばらつきしか見えませんよね。そういうところで、何を議論するのかということ的前提に、それに十分説明になる資料なのかということ、きちんと整理していただいて。

論点としては、今回、我々のほうから、ここが我々はこういうふうに解釈をせざるを得ないんですということを示していますので、そういうところに対して、それに対してきちんと論拠として使えるのかどうかと、科学的に反論ができるのかどうかと。反論するんであれば反論するためのデータとして十分そろっているのかどうかということ、きちんと考えた上で資料をまとめていただければというふうには思います。

あと、先ほど梨野舞納のところの岩内層を使っているという話がありましたけれども、梨野舞納の露頭のところで、最初、御社はここは岩内層ですよと言っていたんですけども、いろいろ調べていくと、いや、やっぱり上のほうは段丘堆積物ですという形で変わってきていて。今回の説明ですと、不整合面ということで、層理がちょっと変わっているんで、斜交するところと平行層理があるので、そこで不整合ですというふうに言われていて、なので上と下で岩内層と段丘堆積物を切り分けられるんですという御説明でしたけれども、層理が斜交している部分、挟んでいることのみをもって不整合というのは、これはちょっとひど過ぎると思っていて、それで不整合であるということを証明しているということには、とても思えないと思っています。

ですので、さっき言ったように、岩内層ということの代表として、ここの露頭の岩内層をもってくることについては、現在の検討状況では我々としてはうんと言えないというこ

とは言っておきますので、ここはちょっと認識をしておいてください。

あとはその前に言った、こういう形でということについては、それでよろしいかどうかというのは、ちょっと北海道電力さんの見解を聞きたいんですけれども。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

今日、私どもの説明に関しまして、いろいろデータも提示させていただいた中で、規制庁さんのほうの疑義というか、疑問点とか、いろいろ御指摘いただきましたので、その点についてはちょっとこれから、また再度整理させて、きちんと答えられるような形で、またお示ししたいというふうに思っております。

それから、粒度に関しましては、確かにちょっとデータが連続粒度のものとそうでない、地盤工学会ベースでちょっとやっているものと混ざっているのは、ちょっと申し訳ないんですけれども、連続粒度のほうは少し後追いで始めたものですから、ちょっとそこがそろっていないというところがございますので、その辺もう少しわかりやすく、ちょっと整理させていただきたいというふうに考えております。

それからあと、梨野舞納については、佐々木さんのほうから少し補足をさせていただきます。

○石渡委員 どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木） 佐々木です。

すみません、ちょっと誤解を招く資料だったかもしれないので、補足説明させていただきます。78ページをお願いします。

梨野舞納の小段のところ、新たにトレンチを掘削したところの全体の絵なんですけれども、このページの露頭観察結果の丸の二つ目、「斜交層理が認められる砂層は、最大2m程度の層厚を有し、下位の砂層を削り込んで分布することから、下位層とは不整合関係と判断される。」というふうに記載しています。

これは恐らくヒアリングのときに十分御説明できなかった影響もあると思うんですけれども、81ページをお願いします。

81ページの左下の絵が、あるいはその右隣の解釈の絵がわかりやすいんですけれども、今不整合境界、紫である引いてある線の下、平行な地層、黄色で補助線を入れてあります。この線が不整合境界で途切れています。これは、この斜交層理のある地層が下を削り込んでたまっているのです、このように平行層理が途中で途切れるような格好をしています。

対して、この層相境界と今、書いてあるところ、ここから上は平行層理なんですけれど

も、この地層は大きく下の斜交層理の地層を削り込まずにたまっているのです、今こちら側は層相境界というふうに、単なる場の違い、堆積の仕方の違いによって斜交層理から平行層理になったところがこの黒い線のところ。明らかに下を削り込んで不整合を形成しているのが、その下の紫の線というふうに区別を今しています。

以上です。

○石渡委員 何か規制庁側からありますか。

ただ、これについて言えば、これは、いわゆる砂質の堆積物によくある斜交層理、トラフ型の斜交層理ですよね、これは。これをもって、これで不整合だと言われても、なかなかすぐには、ちょっと信じがたい感じがするんですよね。

やはり、例えば大きく何か侵食した面がはっきり見えるとか、そういう感じだったらいいんですけども、これはあまり、いわゆる、不整合面ということを示されても、これでちょっと納得しろと言われても、なかなか難しいところがあると思うんですね。

ほかに。じゃあ、大浅田さん。

○大浅田管理官 安全規制管理官の大浅田ですけれども。

今日のちょっと議論についてなんですけれど、やっぱり、北海道電力さんはどうしても当初申請から、ここは岩内層だということで説明されてきているので、やはり、これが岩内層であるという、もう何ていいますか、頭ができ上がっていて説明をされているというふうに思えるんですね。

我々は今日の説明に対して、これはHm3面の段丘堆積物だと評価することによって、ある意味、科学的に矛盾がなく説明できるじゃないかということで、幾つか疑義とかを示めさせていただいたんですけれども、その点について、佐々木さんのほうからは、積丹半島西岸の茶津地点と、そういう意味では同じ層なのかもしれないというふうな話がありましたけれども。

したがって、何が言いたいかといいますと、本当にここが岩内層なのか、海成段丘堆積物なのか、これは単に言い方の違いだけなのかもしれないし、そこも含めて、何て言いますか、もう少し頭をやわらかくしていただいて。例えば、じゃあ、そちらが岩内層と呼んでいるところが、仮にHm3の段丘堆積物だった場合に、何か矛盾が本当に生じるのか、先ほど一つだけ、私が聞いた中では、旧汀線高度が少し高いという点は確かにありましたけれども、それ以外は、あまりそんなに何か矛盾が生じるとは私には思えなかったんですよね。

だから、その点について、何ていいますか、じゃあここを海成段丘堆積物だとした場合に、何か科学的に見た場合に、何か本当に矛盾があるのか。じゃあ矛盾があった場合には、こういう見方ができるんじゃないのかということも含めて、やはり、そこは考えていただかないと。何か最初からこれは岩内層ですと、岩内層なんで、もうこうなんですというふうな形で説明されても、それは先ほど言ったように、そうじゃないという言い方もできると思いますので、そこも含めて検討していただきたいですけども、いかがですか。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

今の御指摘の観点も踏まえて、今日のいろいろな疑義をいただいたところ一つずつ、ちょっと検討をさせていただきたいというふうに思います。

○石渡委員 ほかにございますか。野田さん、何かありますか。

○野田審査官 私からは、まさに今管理官がおっしゃったことを、ちょっとコメントしようと思ったんですけども、ちょっと言葉尻をとるようで申し訳ないんですけども、今、藪さんが言われた、コメントを回答されるということなんですけれども、いずれにしても我々は、御社が岩内層と解釈しているところを、今のデータではHm3ではないかと考えておりますので、コメント回答はやはり、疑義という、ほかの個別具体的なコメントをしたんですけども、そこもさることながら、やはり、初めに申し上げたところを中心に、ぜひ検討していただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

了解いたしました。

○石渡委員 大分時間も過ぎていますが、ほかにございますか。

じゃあ特になければ、この辺にしたいと思いますけども。私からは最後に、やはり、御社の敷地内の断層の評価の方針として、大きな方針の変更があって、火山灰の年代というものを重視するということから、段丘編年を基本とするという方針に変更されたわけですよ。ですから、段丘編年ということについて、やはり、満足できる水準の科学的な論理構成というのを示していただかないと、なかなかこちらとしても、すぐに納得することはできない。

それに必要なこととして、私が一つサジェストするのは、やはり、例えば、ここの隆起速度、御社が今回出された資料では、千年当たり20cmぐらいですか、というこの隆起速度というのは、日本の中では割と標準的な隆起速度で、例えば、この東京の周りなんかもほとんどそれに近いんですよ。

例えば、東京の我々のこの建物が建っている台地なんかでも、あるいは川崎のほうまで行くとMIS5eの下末吉層というのがありますね。それからMIS9くらいの、例えば多摩丘陵のおし沼砂礫層というのがあります。これらは時代は違って、分布の高さが大分違いますね。下末吉層というのは、かなり低いところにあります。おし沼砂礫層というのは50mぐらいのところにあります、基盤標高は。ただ、岩層は、これはよく似ているんですよ。地層の様子は海成の砂で、あるいは泥が少し混じって、礫が混じって、同じようなものです。どちらも厚いところは10m、15mの厚さがあるわけですよ。

だから、そういう点で見ると、御社の敷地あるいはその周辺で見られる、我々が段丘の堆積物だと思っているものは、非常にそれとよく似ているわけです。ですから、ある意味、その標準的な段丘の堆積物ですね。それと高度の関係が、ほかの典型的な場所ではこうなっていますというようなことを出していただいでですね。例えば、岩内層のような非常に古い堆積物がそこにポコンと乗っかっているところがここにもありますとか、そういうような例を出していただくとか、もう少し地質学的に納得できるような論理構成を立てていただく必要があるというふうに、今日の議論を聞いていて思います。

その点いかがでしょうか。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

今のような観点を踏まえて整理をしていきたいと思えます。

○石渡委員 それでは、特になければこの辺にいたしますが、よろしいですね。

どうもありがとうございました。

それでは、泊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してきたいというふうに思います。

以上で、本日の議事を終了いたします。

最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田調整官 事務局の大浅田です。

地震等に関する次回会合は、来週5月18日の金曜日の開催を予定しております。詳細は追って連絡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570回の審査会合を閉会いたします。