

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会
耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同WG
第8回Bサブグループ会合 議事録

日 時：平成 20 年 11 月 21 日（金） 17:00～19:17

場 所：経済産業省別館 10 階 1028 会議室

議 事

- (1) 日本原燃株式会社再処理施設及び特定廃棄物管理施設「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に係る耐震安全性評価報告書について（敷地周辺、敷地近傍、敷地内の地質（その 8）及び地震動評価について
- (2) 新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価(中間報告)について（泊、女川、玄海、川内）
- (3) その他

出席委員（順不同）

翠川三郎、伊藤洋、今泉俊文、岩淵洋、高田毅士、藤原広行、溝上恵

原子力安全・保安院

小林統括 それでは、定刻になりましたので、ただいまから、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキングの「第8回Bサブグループ会合」を開催させていただきたいと思います。

まず、定足数の確認をさせていただきます。

当サブグループの定足数は、委員9名に対しまして過半数ですと5名となっております。ただいまの出席委員は5名ですので定足数を満たしております。

なお、高田委員と藤原委員でございますけれども、30分程度遅れての参加との連絡を受けております。

それでは、翠川主査に以降の議事進行をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

翠川主査 それでは、まず、議事に入る前に、事務局から配付資料の確認をお願いいたします。

小林統括 それでは、配付資料を確認させていただきます。

まず、座席表がございます。次に委員名簿、そして、次に本日の議事次第を用意してございます。ここに配付資料一覧がございますので、これに基づきまして確認させていただきます。

まず、合同B8-1-1は、「第7回会合におけるコメントの整理表」です。

それから、合同B8-1-2が、「再処理に特化したコメント整理表」でございます。

次に、合同B8-2-1でございますけれども、これが、「六ヶ所再処理のコメント回答（地震動評価等）」でございます。

次に、合同B8-2-2が、「基礎地盤の安定性評価結果について」。

次に、合同B8-2-3が、「六ヶ所再処理の報告書骨子（案）」でございます。

次に、泊でございますして、合同B8-3-1が、泊の「地質・地質構造のコメント回答」。

合同B8-3-2が、泊の「基準地震動Ssの策定について コメント回答」でございます。

合同B8-4-1は、「女川原子力発電所の敷地周辺陸域の活断層評価コメント回答」でございます。

次に、合同B8-4-2が、「女川原子力発電所の周辺海域の活断層評価に係る追加海上音波探査結果の概要について」。

次に、合同B8-4-3は、女川の「基準地震動Ssの策定について（概要）」でございます。

次に、合同B8-5-1、「川内原子力発電所の基準地震動Ssの策定について（概要）」でございます。

それから、合同B8-5-2は、川内の「活断層評価のコメント回答」でございます。

合同B8-5-3は、「玄海原子力発電所の敷地前面海域における海上音波探査追加実施の結果について」。

合同B8-6は、「前回の議事録」でございます。

それ以外に、1枚紙で後からお配りさせていただきますけれども、合同B8-4-3の女川の訂正版、基準地震動Ssの策定についての訂正版が1枚紙で色刷りのものを用意させていただいております。

続きまして、机上の資料でございますけれども、これは、日本原燃の再処理事業所に係る常備

資料としまして、再処理に係る施設の概要をつづった冊子を置かせていただいております。

なお、各社から提出されましたバックチェックの中間報告書、最終報告書の本体につきましては、事務局の方に用意しております。

配付資料及び机上資料の確認は以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

資料に不備などございましたら、事務局へお申しつけいただければと思います。

それでは、議事に入りますが、事務局より前回議事録の確認をお願いいたします。

小林統括 合同B 8 - 6の資料を見ていただきたいと思います。

これは、前回10月28日の第7回合同Bサブグループの議事録でございます。事前に各委員の方々には確認を取っていただいておりますので、本日、合同B 8 - 6として配付しております。後日ホームページへの公開手続に入りたいと思います。

以上です。

翠川主査 ありがとうございます。

それでは、次の議題に入りたいと思います。続いての議題は、本会合におけるコメントの整理でございます。合同B 8 - 1 - 1及び合同B 8 - 1 - 2の資料について、続けて事務局より説明をお願いいたします。

武長審査官 合同B 8 - 1 - 1の資料について、まず御説明申し上げます。

資料は全部で12ページでございます。北から順番に泊から川内に至るまでまとめておるつもりでございます。下線を引いたところにつきましては、今回説明する、ないし次回以降説明するという形で、コメントの回答を必要とするものという位置づけでまとめておるつもりでございます。

1ページ目につきましては、歌葉につきまして、今回追加説明を申し上げます。

2ページ目でございますが、茂訓縫川を含む御説明を、長万部断層につきまして今回説明申し上げる予定でございます。

3ページに行きまして、和布につきましても今回説明申し上げます。

泊につきましては、前回、基準地震動S sを御説明申し上げましたけれども、その御指摘につきまして、今回説明をさせていただく予定でございます。

続きまして、7ページの女川のところに飛びたいと思います。7ページでございますけれども、旭山の須江に関する情報につきまして、加護坊山近傍の広域の説明と併せてという形で、ボーリングデータと併せて今回説明申し上げます。

それから、10ページでございますけれども、玄海につきましては、次回以降の説明ということでございます。コメントをまとめたものでございます。

11ページでございます。川内でございますけれども、以前に溝上先生からちょうだいした鹿児島県北西部の地震でございますが、今回基準地震動の説明をする予定でございますので、その際に御指摘の内容も含めて御説明差し上げたいと思っております。

12ページでございます。F - AとF - Bにつきましても、今回追加説明をする予定でございます。

1 - 1につきましては以上でございます。ありがとうございました。

小林統括 もう一つの8 - 1 - 2の資料でございます。これは再処理の方のコメントの整理表でございます。変更点、11ページ目、一番最後のページでございます。前回、第7回会合におけますコメントの整理ということで3点ばかりでございます。

地震動評価につきましては、地震発生層の上限深さについて整理してほしいというようなコメント、これは今回回答する予定です。

それから、地盤の安定性評価につきましては、東西断面と南北断面の地盤モデルについての御質問がございました。それから、解析用物性値の「破壊履歴を考慮する」と記載があるが、この表現を修正した方がいいというようなコメントでございます。いずれも今回回答予定でございます。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございました。

ただいまの御説明について、何か御質問等ございますでしょうか。

特にお気づきの点ございませんでしょうか。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。

次の議題に進みたいと思います。次の議題は、「再処理施設等に係るコメント回答（地震動評価等）」でございます。事務局から説明をお願いいたします。

小林統括 8 - 2 - 1の資料でございます。

地震動関係で2つコメントがございました。1ページを繰っていただきまして、下に1と書かれているものを見ていただきたいと思います。

1のコメントとしまして、六ヶ所地点において観測された2008年7月24日の岩手県沿岸北部の地震の観測記録に基づき、これと同じ海洋プレート内地震が起きた際の六ヶ所地点で想定される影響について確認することということで、これは、現地調査時にコメントをいただいたものでございます。

回答でございますけれども、ここにございますように、岩手県沿岸北部の地震を敷地下方の海洋プレート内に想定した場合の敷地への影響を検討したということで、3ページを見ていただきますと、当該地震の気象庁発表のマグニチュード6.8、深さ108kmという地震の諸元が書いてございます。それから、3ページの下図には震央位置を示させていただいてございます。D E型の地震ということでございます。

1ページ目に戻りまして、中ほどの2 . でございます。これは敷地へ及ぼす影響の検討ということで、ここに書いてございますように、岩手県沿岸北部の地震と同じ規模の海洋プレート内地震が敷地の下方で発生したと仮定した場合の影響につきましては、内山・翠川の提案している距離減衰式を用いて距離補正により検討を行ってございます。

1ページの下の方に(1)とございますけれども、これは、内山・翠川の距離減衰式を用いて、「『岩手県沿岸北部の地震』と同じ規模、同じマグニチュードの海洋プレート内地震を震源位置に仮定した場合の敷地における応答スペクトル」と、「当該地震と同じマグニチュード規模の海

洋プレート内地震を敷地下方に仮定した場合の敷地における応答スペクトル」の比をまず求めまして、実際の観測記録に距離補正係数を乗じて今回のこの影響を検討してございます。

4ページを見ていただきますと、これはkosugaさんの太平洋プレート上面深度の等深線でございます。これで が敷地でございます。 が岩手県沿岸北部の地震の震央位置でございます、これで太平洋プレート上面深度を求めますと、敷地が約83kmで、岩手県沿岸北部の地震が70kmという値になってございます。

それにつきまして、2ページに行きまして、2ページに今私が申し上げたようなことが書いてございます。それぞれ敷地では83km、震央位置では70kmとなっております。

先ほど、3ページの気象庁発表にございますように、この沿岸北部の地震については深さ108kmでございますので、これから換算すると、震源深さについては、この敷地における想定位置につきましては、震源深さ約121kmとして今回の距離補正の式を算出してございます。

結果としましては、5ページに距離補正係数が示されてございます。ここにございますように、敷地下方に仮定した場合の応答スペクトルと震源位置に仮定した場合の応答スペクトルの比を補正係数としまして求めてございます。

実際、6ページが仮定した評価結果でございます、ごらんのように、敷地下方の海洋プレート内で発生したとしても基準地震動を下回ることを確認してございます。したがって、この北部の地震の観測記録を用いて海洋プレート内地震が敷地に及ぼす影響を検討しても、基準地震動には影響しないことを確認してございます。

1については以上でございます。

続けて、2でございますけれども、7ページでございます。前回コメントをいただきましたものは、地震発生層上限深さにつきまして、震源を特定せず策定する地震動を評価する際には深さ6km、出戸西方断層を評価する際には2.6kmとしているが、その扱いについて整理することというコメントでございました。

回答の方でございますけれども、7ページの1. は、前回御説明したものの繰り返してございますので、かいつまんで申し上げますと、「震源を特定せず策定する地震動」の策定については、鹿児島県北西部の地震、それから長野県西部の地震、この距離補正を行いまして地震動レベルの検討において参照しているということが1. に書いてございます。

8ページでございますけれども、2. でございます。これは、六ヶ所地点の震源を特定せず策定する地震動のベースとなる「震源と活断層を関連づけることが困難な内陸地殻内地震」の規模ということで、これも前回御説明させていただいたものでございますが、かいつまんで申し上げますと、気象庁一元化震源データ、それから事業者の方のデータから、結果としまして、地震発生層上限を6km、下限を15kmとしてございます。厚さが9km程度としてございます。仮に、この8ページの中ほどに書いてございますように、地震発生層が飽和するような震源断層による地震規模は鉛直断層でマグニチュード6.1、傾斜角45°の場合にはマグニチュード6.5に相当するというので、これは鹿児島北西部の地震の規模は、これから見ると妥当と、これも前回御説明させていただいたところでございます。

8ページの3. は今回掲載させていただいてものでございまして、まず、敷地の「震源を特定して策定する地震動」の上限深さでございますけれども、これは、ベースは敷地付近の温泉ボーリングのコアの測定結果から求めてございます。それが9ページの2行目あたりに書いてございます。地震発生層上限深さを、こういった温泉ボーリングの最深部である深さ2.6kmと設定してございます。

こういったものを考慮しまして2.6kmとしているわけでございますけれども、これを仮に六ヶ所地点の「震源と活断層を関連づけることが困難な内陸地殻内地震」の規模を検討してみました。上限深さを2.6km、下限深さを15kmとして、断層傾斜角70°とした場合、地震発生層が飽和しているような震源断層による地震規模はM6.5となるということと、鉛直断層を仮定するとM6.4ということで、鹿児島県北西部の2地震の規模は、これから見ると妥当と考えてございます。

それから、9ページの下のお書きにございますように、上限深さ2.6km、下限深さを15kmとしまして、仮に断層傾斜角を45°とした場合はMが6.8となります。これにつきましては、もともとこの六ヶ所地点におけます地震動レベルの検討におきましては、地震規模M6.8である長野県西部地震を参照してございますので、これは問題ないということで、最終的には9ページの一番末尾にございますように、震源発生断層上限深さを2.6kmと仮定しましても、「震源を特定せず策定する地震動」のレベルには影響ないとしてございます。

10ページ以降は、前回と同じ資料を添付させていただいております。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

ただいまの御説明について、何か御質問、御意見ございますでしょうか。どうぞ。

藤原委員 9ページの最後のなお書きのところを私十分理解していなかったんですけども、地震規模がM6.8である長野県西部地震の観測記録を参照しているということが、実際どういうことなのか、ちょっと教えていただければ。

小林統括 今日の資料ではちょっと御用意していないんですけども、以前御説明させていただきましたA3の表で地震規模の策定の考え方の中で、長野県西部地震についても、最終的に特定せず策定する地震動の中で、これを参照して、それを上回るような応答スペクトルを策定していますよというようなことでございます。

翠川主査 これは、正確には観測記録というよりは、長野県西部地震については距離補正の結果というようなことなので、少しここは表現を正確にした方がいいかもしれないですね。

1番目の方は私がお願いしたことでございますけれども、最新の記録を使ってこの基準地震動の妥当性の確認を補強していただいたということで結構だと思います。

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。

続いての議題は、「再処理施設等に係る基礎地盤の安定性評価結果について」でございます。事務局より御説明をお願いいたします。

小林統括 8-2-2の資料でございまして、これは、前回の資料のリバイス版でございます。

前回2～3コメントをいただいておりますので、それを直したものでございます。

まず、1ページ目でございますけれども、2.のところでございますが、評価対象断面につきましては、慣用法、Janbu法、この解析結果を踏まえて適切に選定したということで表現を直させていただいたということでございます。若干直させていただいております。

それから、2ページ目でございますけれども、これは、前回御質問ございました、一次元波動論で引き戻す場合に、南北断面しか示してございませんでしたが、東西断面の方はどうやって入力地震動をやっているんだという御質問だったと思います。これについては、2ページの中ほどになお書きで記載してございますように、精製建屋を通る南北断面、それから、精製建屋の中心位置、ガラス固化体貯蔵建屋B棟を通る東西断面については、その中心位置で行っているということで、それぞれの断面で引き戻しているというのが御回答でございます。

図面は後ろの方で11ページ目に示させていただいております。前回、例として上の精製建屋を通る南北断面だけを示させていただいておりましたけれども、今回、この下のB棟を通る東西断面についてもつけ加えさせていただいております。各々一次元波動論をそれぞれつくって引き戻しているということでございます。

次に、3ページ目でございます。支持力に対する解析結果を前回、精製建屋だけを例として示させていただいておりましたけれども、これについても、同じように、ガラス固化体貯蔵建屋B棟についての結果も示させていただいております。それは一番最後の16ページに示させていただいております。これも精製建屋の方と同様に、破壊している要素は一部のみで連続していないというのがわかりかと思えます。

それから、もう一つでございますけれども、これはコメントの方にございました解析用物性値の件でございます。これは8ページの第2表でございます。これは前回、この注のところでございますが、ここに「破壊履歴を考慮する」という記載がございましたけれども、これを適切に表現した方がいいのではないかというコメントをいただいております。これにつきましては、この注書きにございますように、「右図に示すとおり」ということで、今回、右下のこの図を示させていただいております。要素ごとの安全率算定、それからすべり安定率算定時に用いる強度特性の考え方ということで、それぞれ要素ごとの安全率算定時の強度特性としては、ピーク強度または残留強度、それから、すべり安定率算定時の強度特性については、ピーク強度または残留強度または強度を考慮しないというような形でこの解析を進めるものでございます。今回図示させていただきまして正確を期するというような点が変わった点でございます。

改定した点は以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

ただいまの御説明について、何か御質問、御意見ございますでしょうか。どうぞ。

伊藤委員 修正いただきましてありがとうございます。大体これでよろしいと思います。

ただ1点、この新たにつけ加えた図の中で、ちょっと細かい話ですけれども、8ページ目の右側にフロー図がありまして、この中の右下に「すべり線上の圧縮 nがYes、Noとあるんですが、これは何のことかよくわからないので、0か0以上かということでしょうか。そこら辺、圧縮か、

圧縮でないかということですか。

小林統括 これは、圧縮の場合には残留強度を用いますし、引張の場合には強度を0としているということでございます。

伊藤委員 ちょっとわかりにくいですね。

小林統括 そうですね。圧縮の場合はこう来て、引張の場合はこう来ますよという図の方が正確かもしれません。ちょっとここは検討させてください。

伊藤委員 細かくて申し訳ございませんが。

以上です。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。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。

それでは、続いての議題は、再処理事業所にかかわる「耐震安全性評価の確認結果について」報告書骨子（案）でございます。事務局より御説明をお願いいたします。

小林統括 六ヶ所の再処理施設につきましては、審議のポイントを中心に一通り御説明させていただいたと思っております。おおむね審議もまとまりつつあるのではないかとということで、今回、取りまとめの骨子案を提示させていただこうと思っております。

中身を簡単に御説明させていただきますと、骨子案としましては、まずは「確認の結果」については、ちょっとまだ書いてございませんけれども、最終的には妥当である旨を書くことになるのではないかと思います。

それから、「確認の方針」でございますけれども、基本的考え方としましては、ここに書いてございますように、基準地震動 S_s は、新耐震指針により適切に策定していることを確認するというようなことかと思えます。それから、対象の施設は、主にSクラスの施設。最新の知見を考慮するというようなことかと思えます。

それから、確認の方法としましては、これは保安院から発出しておりますバックチェック確認基準、それから中越沖のバックチェックに反映すべき事項、こういったものを踏まえた評価結果になっていること、その妥当性を確認するとしてございます。

それから、「確認の内容」でございますけれども、これは、まず基準地震動 S_s の妥当性ということで、震源を特定して策定する地震動については、地質・地質構造がまずございますが、これは適切に活断層が評価されている。それから、出戸西方断層を長さ6kmとしていることは妥当というようなことと、横浜断層につきましては、ここに書いてございますように、「活動性を考慮して、長さ15kmとした」。これは10月7日に出されてございますけれども、「出戸西方断層による敷地への影響を下回るため、基準地震動 S_s に変更はない」という事業者の補正内容につきまして、現在審議しているところでございます。横浜断層については、関連するサイトと合わせて、別途、御説明の場を設ける予定としてございます。

それから、検討用地震の選定ということで、最終的に「出戸西方断層による地震」と「想定される三陸沖北部の地震」を選定していることは妥当というようなことかと思えます。

それから、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評

価ということで、応答スペクトルによる場合、それから断層モデルによる場合の評価を併せて行っていることは妥当ということと不確かさの考慮でございます。

(2)としまして、震源を特定せず策定する地震動、これは、鹿児島県北西部の2地震、それから長野県西部の地震を考慮しまして、これを上回る地震動レベルを設定していることは妥当。それから、地震動レベルに参照する事項として、微小地震分布、それからトモグラフィ解析、推本の領域震源の考え方、こういったことにより検討していることは妥当としてございます。

それから、(3)以降でございます。これは、新潟県中越沖から得られた新たな知見の対応ということで事務局でまとめたものでございまして、としまして、「ひずみ集中帯」については、大竹先生とかの文献などを参考に、この地域では大きなひずみが集中する地域がないことを確認してございます。

の不確かさは、先ほどと同様でございます。

断層モデルの評価の際の地下構造モデルの構築、2ページ目でございますけれども、これについては、深層ボーリングのデータを用いて断層モデルの上限を設定するとともに、ハイブリッド合成法による地震動評価のうち、長周期帯の理論計算を行う際には、敷地の観測記録により設定された地下深部構造モデルを使用。

それから、敷地に近い地震による地震動の評価につきましては、出戸西方断層がございまして、これにつきましては、経験的グリーン関数法に加えまして、ハイブリッド合成法による地震動評価を実施してございます。

それから、孤立した短い断層による地震規模でございまして、少なくともM6.8相当の地震規模を想定ということで、これは、出戸西方断層による地震につきまして、不確かさを考慮して、少なくともマグニチュード6.8相当以上の地震規模を想定している。

それから、海域の地層の年代評価でございます。これは、海上ボーリングを行っておりまして、年代測定に基づき、この地層の評価をしてございます。

それから、褶曲構造の評価。これは、中越沖の新たな知見に該当するような褶曲構造が認められることを確認してございます。

それから、活断層や活構造の評価(連続性の考慮)でございますけれども、例としましては、海域のF-c断層については、雁行する2本の断層を一連の構造として評価してございます。

活断層や活構造の評価のうち、活動性を否定する場合の根拠の明確化ということで、これも、野辺地断層、それから七戸西方断層につきまして根拠を明確化してございます。

それから、当該地域の地形の発達過程の考慮ということで、地形の発達史等の文献を考慮しつつ、活断層を評価してございます。

地下構造等把握して断層評価ということで、これは、変動地形学的調査、それから物探といったものの調査結果により適切に把握してございます。

地下構造特性による影響の考慮ということで、検討用地震につきまして、応答スペクトル、それから断層モデルにつきましては経験的グリーン関数法を用いて、地下構造特性は適切に反映しているとしてございます。

(4)の基準地震動 S_s の妥当性については、最終的に「震源を特定して策定する地震動」、「震源を特定せず策定する地震動」、その各々について適切な手法を用いて基準地震動をつくっておる。

それから、(5)としまして、超過確率の参照でございます。これは、ITER六ヶ所地点に対しまして以前ハザード解析を行ってございまして、これとの比較によりますと 10^{-4} 程度以下ということを確認してございます。一方、JNESによる地震ハザード解析を行っておりまして、これと S_s を比較しても 10^{-4} ~ 10^{-5} であることを確認してございます。

2.以降は施設の耐震安全性評価の妥当性でございまして、これにつきましては、来週頭、11月25日に構造のCサブグループを開催させていただきます。ここで確認させていただくことになりましても、かいつまんで申し上げますと、施設の耐震安全性評価につきましては、建物・構築物、それから一番下の機器・配管系、3ページに参りまして屋外重要土木構造物を確認、それから(4)としまして、中越沖の新たな知見への対応ということで、施設関係につきましては、につきましては入力地震動を適切に評価する、としまして床などの柔性を考慮した解析による検討、こういったものを主として構造Cサブグループの方で見ていただくこととなります。

3.が基礎地盤の安定性でございまして、これについては、本日、先ほど回答してございますこういったものを考慮して、報告書案を作成してまいりたいと思っております。

4.地震随件事象でございますけれども、これにつきましては、敷地は標高が約55mございまして、平坦な台地と海岸から約5km離れているということで、周辺斜面の崩壊等や津波の影響を考慮する必要はないことを確認してございます。

一番最後、「経緯」でございますけれども、これは、確認のための審議経過等を記載させていただこうと思っております。

この骨子案について、本日、こういう項目を追加すべき、こういったところを直すべきではないかということにつきまして忌憚ない御意見をいただきたいと思っております。御意見を踏まえまして、次回以降、報告書案を提示させていただこうと思っております。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

ただいまの御説明について、御意見、御質問をお願いいたします。

では、ちょっと細かいところですが、1枚目の基準地震動 S_s の妥当性の のところに、「ハイブリッド合成法による地震動評価も併せて行っており、経験的グリーン関数法の妥当性を確認」とあるんですが、これは、ただ文章を読むと、ハイブリッド合成法というのが正解であるというように読めますけれども、こういう複数の方法を使って検討を行ったということが重要なので、どちらがよりすぐれているというのはなかなか難しいので、ちょっと表現としては、「ハイブリッド法による地震動評価も併せて行って複数のやり方で検討している」とか、そういう書き方がよろしいのではないかと思います。

小林統括 わかりました。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

例えば、新潟県中越沖地震から得られた新たな知見への対応ということで、～までということでもまとめていただいておりますが。

特にお気づきの点がなければ、また後日メールでも御指摘いただければと思いますが、よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。

それでは、次の議題に移らせていただきます。続いての議題は、泊発電所に係る「コメント回答」及び「S sの策定」についてでございます。北海道電力より2つの資料を続けて御説明お願いいたします。

北海道電力 では、まず、合同B 8 - 3 - 1の資料を御説明させていただきます。コメント回答でございます。

まず、1ページ目、1つ目のコメントでございますけれども、黒松内低地帯断層に関しまして、茂訓縫川以南のM m 1段丘面が隆起していて、安定しているとは言えない。段丘面高度は一定ですが、南部の山越では再び上昇する。このようなことを考慮して、長万部断層の南端評価について検討することというコメントでございました。

3ページ目の図面をごらんいただきたいと思います。これは以前御提示しております長万部台地付近の地形分類図でございますけれども、長万部台地に西側への傾動が見られまして、この台地の海岸側に断層が伏在する可能性が考慮されて、これらの地形要素と並行に分布している可能性があるということでございます。それと、1983年に奥村先生が文献を出されてございまして、瀬棚層などの褶曲による変形と黒松内周辺の地形が調和している。それについては内浦湾付近でも同様であるというようなことがそこで言われてございます。

これ以降、このように段丘の高度と瀬棚層の構造という観点でちょっと整理いたしてございますので、御説明させていただきます。

4ページをごらんいただきたいと思います。これも以前御説明してございます図でございますが、海成段丘面の分布標高でございます。上の方のグラフが分布標高の変化図になってございますけれども、下の紫のラインがM m 1段丘面でございます。茂訓縫川というところを四角で囲んでございますが、ここが我々の評価してございます南端になります。それから北部の長万部から茂訓縫川にかけては、大体段丘面の標高が50m～60mぐらいと高くなってございまして、茂訓縫川に向けてそれが低くなっている。茂訓縫川から山崎にかけては35m～40mぐらいで余り標高の差がないということ。それから更に図の南側になりますけれども、八雲町の山越から南側、落部にかけては、またM m 1段丘面の標高が高くなっているというようなことが確認できます。茂訓縫川から八雲町の山崎にかけての部分につきましては、その北及び南の区間と比較しまして相対的には隆起量が小さくて段丘面の標高の変化も小さいと考えてございます。

5ページ目でございますけれども、これは、海成段丘アトラスから段丘面の5 eの段丘高度の分布を整理したものでございまして、図の左下に赤く囲ってある部分がございますが、これが今御説明しました長万部から八雲町にかけての段丘面標高の部分でございます。これを見ていただきますと、渡島半島全体の中でも、この茂訓縫川から山崎にかけての部分は比較的隆起量の小さい部分のうちの一つだということが言えるかと考えております。

6 ページでございます。これは、瀬棚層の構造、走向と傾斜を示したものでございます。長万部町からワルイ川ぐらいいにかけてはかなり瀬棚層の構造が急立してございまして、ワルイ川付近でも40°～90°ぐらいという傾斜になってございまして、四角く囲ってございまして茂訓縫川から南に行きますと、10°～22°もしくは徐々に水平ということで傾斜が緩くなっているというような構造の特徴が見られます。

7 ページでございます。これは同じ範囲のブーゲー異常でございまして、左が断層、右がM m 1 の海成段丘面の分布とそれを合わせたものになってございまして。ちょうど海岸線付近にブーゲー異常の急変部が見られますけれども、この急変部につきましても、今御説明しました瀬棚層の走向とほぼ調和的な分布になっていると考えてございまして。

以上のことから、長万部断層南端の評価といたしましては、御説明申し上げました瀬棚層の構造がワルイ川以南で緩くなっていることと、それに対応してM m 1 段丘面の隆起量が小さくなっていること、それから、茂訓縫川から八雲町の山崎の区間につきましては、M m 1 段丘面の標高の変化が小さいことと、それから、その北及び南に比較しまして、相対的に高度も低くなっていることを合わせまして、長万部断層南端部、つまり黒松内低地帯の南端部の評価を茂訓縫川と評価してございまして。

コメント2つ目、8 ページでございます。歌棄リニアメントの地形分類図における地形面を覆う堆積物の記載につきまして、地形の発達過程などを考慮して修正しなさいというコメントをいただきました。

図を9 ページにお示ししてございまして。歌棄リニアメントの東側の山地部から出てくる堆積物について、地形の発達過程を考慮して再検討を行いまして、平坦な段丘面と一連の時代に堆積したと考えられる崖錐及び扇状地性の堆積物による地形と、それから段丘面の後被覆したと考えられる地形と分類いたしまして、この薄い緑でかかっている段丘面の山側の方に同じ色で白抜きでかいてございまして、これは同時代のものというような判断をいたしまして記載を修正いたしてございまして。

それから、もう一つ、目名付近の断層につきまして、背斜部分と対応した断層であるという説明をということでございまして。前回御意見をいただきまして、この御意見につきましては拝承させていただいております。今後、このような表現で説明をさせていただくということで、今回ちょっと資料にはしてございませぬ。

北海道電力佐伯 続きまして、合同B 8 - 3 - 2 の資料に基づきまして、基準地震動S s の策定に関するコメント回答について御説明させていただきます。

ページをめくっていただきまして、震源を特定せず策定する地震動に関連しましたコメントを2ついただいておりますので、震源を特定せず策定する地震動につきまして整理いたしまして御説明させていただきます。

まず1 の震源を特定せず策定する地震動についてですけれども、泊発電所におきましては、震源近傍の観測記録は得られておりませんが、震源近傍の観測記録を収集した文献といたしまして加藤ほかがございます。加藤ほかは、震源近傍で得られた観測記録を収集し、詳細な地質学的調

なお、泊発電所におけます基準地震動 S_s は、「震源を特定せず策定する地震動」を上回るように設定してございます。

続きまして、13ページでございます。参考といたしまして、鹿児島県北西部の地震、それから長野県西部の地震につきまして、泊発電所における地震動評価上の地震発生層の上端深さ相当でございます2.2kmの位置に距離補正を行った応答スペクトルを14ページの参考の第1.1図に示してございます。これらの応答スペクトルは、震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルを下回っていることを確認してございます。

続きまして、16ページですけれども、キュリー点深度と地震発生深さについて御説明させていただきます。

17ページの第2.1図にキュリー点深度、18ページの第2.2図に北海道におけます500 の等温面深度を示してございます。これらによりますと、北海道の500 の等温面深度はキュリー点深度のパターンと大局的に一致しておりまして、敷地周辺の等温面深度は5 km～10km程度となっております。

続きまして、20ページの第2.4図にD10、D90を算出する際に用いました地震の鉛直方向震源分布図を敷地周辺におけるキュリー点深度の1.5倍の深度であります10～15kmの範囲と合わせて示してございます。これによりますと、敷地周辺の地震発生層深さの下端とキュリー点深度の1.5倍の深度はおおむね対応していると考えられるというものでございます。

続きまして、22ページでございますけれども、地下構造の直交する断面について御説明させていただきます。厳密には直交する断面ではございませんけれども、23ページに示しておりますように、敷地の西方の海域部におきまして弾性波探査を行っております。そのC-D断面の速度構造を24ページの下段の第3.3図に示してございます。上段の方は前回御説明させていただきました陸域の方の速度構造でございます。

また、既往の研究といたしまして、Okadaらによる爆破探査結果におけます速度構造を25ページの第3.5図に示してございます。これらによりまして、敷地の地盤は硬質であり、速度構造は大局的には平坦であると考えてございます。

最後に、27ページでございます。地震観測記録に特異な傾向が見られないということを敷地の西側の日本海東縁部の地震の観測記録のみで述べていることに対する御指摘でございますが、まず、状況を整理させていただきますと、敷地で得られた観測記録のうち影響の大きなものとしましては、前回御説明させていただきましたように、日本海東縁部の地震であります1993年の北海道南西沖地震とその余震でございます。

これらにつきましては、次の28ページの第4.1図の 1～3 に示しておりますけれども、敷地の西側、それから南西側から到来している地震でございます。

また、泊発電所におきまして検討用地震として選定しております尻別川断層、FB-2断層につきましては、それぞれ敷地の南西側、西側に位置する断層でございます。観測記録の到来方向と同様の方向でございます。検討用地震として選定しております断層の方向からの観測記録が得られており、かつ、これらの記録により敷地地盤に特異な特性が見られないことを確認してい

るというものが、先ほどの27ページの上段部分に記載したものでございます。

更に、御指摘を踏まえまして、敷地からの距離が遠い地震ですとか規模の小さい地震でございますけれども、地震の到来方向による影響を評価するために、敷地の西側及び南西側以外の方向からの地震観測記録、28ページの 4～6でございますが、これらの記録とNodaらによる応答スペクトルに対する比率を評価してございます。

なお、敷地の東側及び南東側から到来している地震につきましては、距離が遠いことから外挿による応答スペクトルを評価してございます。Nodaらによる応答スペクトルに対する比率を29ページの第4.2図に示してございます。比較しております地震が敷地からの距離が遠いこともありまして、Nodaらによる応答スペクトルとの比較精度が必ずしも高くないものと考えられますけれども、やや長周期側で応答スペクトル比が大きな観測記録が得られているものの、特異な増幅特性は見られていないと考えているものでございます。

御説明は以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

ただいまの御説明について、御質問、御意見をお願いいたします。

藤原委員 それでは、3 - 2の資料のコメントの 1の地震の最大規模についての根拠を整理するという事で資料はつくっていただいているんですけども、結果として、M6.5以下の値でよしという形の整理はされているみたいですが、ここでの根拠が若干弱い感じがするんですよね。今、地震本部の新しい地震動予測地図をつくる作業の中では、恐らくこの地域の最大マグニチュードの下限値はM6.8が設定されるのではないのかという状況になってございまして、それを考えると、この3ページ目のなお書きの部分の合致しているという根拠が失われてしまう。それでもこの値を主張しようとする、(1)と(2)で説明している部分を補強する必要があると思うんですけど、なぜ、そもそも地震活動が余り活発でないところでの過去の地震の記録からマグニチュードの最大値を設定するのはかなり無理があるということで、(1)の根拠の1858年のM6ぐらいの地震しか起こっていないというのは非常に弱い根拠になる。

2番目の地震発生層の厚さですけども、9.9kmということで一応資料を出していただいているんですが、この深さの下限の13.7kmというのは、平均的なレベルから見ると若干浅目に設定しているという気もしてしまう値になっています。だから、もしこの値で行かれるということであれば、もう少し根拠を説得力あるものにしないと厳しいのかなという気がするんです。余りよくわからない地域で、もう少し余裕を持った値の最大マグニチュードを設定するのも一案ではないかという印象があるんですけども。

以上です。

翠川主査 それについて何かコメントは。

北海道電力斎藤 確かに、御指摘のように、若干データベースとしては少ないということもございまして、私ども、それを踏まえまして、特定せずのレベルに対して基準地震動を上回るように設定しているというようなことが我々の考え方でございます。

翠川主査 多分、今のお答えは直接質問のお答えにはなっていないように私は理解しますけれ

ども、また検討していただくということによろしいですか。

北海道電力斎藤 はい、わかりました。検討いたします。

高田委員 ちょっと簡単な質問で、教えていただきたいんですけども、僕もまだ理解できていないんですが、12ページの震源を特定せず策定する地震動の $V_s 1,400$ ですから破線ですね、それと、その1枚前の11ページの震源を特定せず策定する地震動の $V_s 2,200$ 、これは同じものではないですよ。値が違うのできっと違うと思うんですけども、ちょっと、これが同じ説明になっているので。

北海道電力佐伯 12ページの方が泊発電所の敷地の地盤の $V_s 1,400$ で定義提示しておりますけれども、こちらは $V_s 1,400$ で定義しましたスペクトルを記載してございます。

それから、11ページの方につきましては、地震基盤における評価ということで、 $V_s 2,200$ のところにNodaらの方法を使って補正したものを記載してございます。

高田委員 これだけ見ると何か同じように思ってしまったので、ちょっとその地震動の定義値を書かれるといいかと思えます。

それで、この12ページの破線の $V_s 1,400$ に対して余裕を見てということですか、 $V_s 2,200$ を検討用の S_s にした、そういうことですね。わかりました。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。どうぞ。

今泉委員 8-3-1の方の地質・地質構造についてですか、段丘の高さや瀬棚層の構造、それから重力、合わせ技で大体この茂訓縫川までが南端だという話は理解しました。

それから、分類図の話です。コメント2の方ですが、要するに、時代はそれほど違わないけれども、傾斜が違うということを表示しているということかと思えます。白抜きにするのもいいし、少し色を薄めにつけるとか、その辺は表現の問題ですけども、基本的には同じ時代のもので傾斜が違うということを述べているという話で、これも理解できました。

以上です。

翠川主査 ほかに何か御意見ございますか。よろしいでしょうか。どうぞ。

溝上委員 先ほどの御議論の中で、いわゆる地震の想定される規模、最大マグニチュードということですが、これは歴史的事例とかさまざまな検討の中で、地震活動が視野に入る期間の中で、なかなか例がないというサンプルが取れない場合は、推定するのが非常に困難なんです。そういうものが日本列島のところどころにあることは間違いないので、これは本質的な困難な問題で、これをどう議論するかはなかなか難しいのですが、敷地というロケーション、その場所にこだわって、そこでどうという、どのくらいの大きさの地震が起きるかという考え方と、もう一つ、日本海東縁部の内陸と海岸線のぎりぎりのところの範囲をずっと類似の地震の発生する場であると思って少し範囲を広げてみる。いろいろあいまいになってくる点がそれに伴いますけれども、範囲をずっと北海道の北、積丹半島からまた北、それから東北日本の方まで少しずつ広げてみた場合に、どういうサンプルが取れるか。それが果たして今議論しようとする地震と全く同類項の地震であるかどうかは別としても、同じテクトニックの場で起きていて、若干地域から離れている、しかし古い地震であるという場合でも、マグニチュードが推定できれば、それを一つ検討してみて、やはりこれを議論するにはちょっと無理だなというのだったらそれに触れない。しか

し、ちょっとそれを試してみるという手はあるかと思うんですね。

日本海東縁部の地震活動は、ちょっと広げてみますと、決して静かなわけではない。敷地周辺は確かになかなかサンプルが取れないというジレンマがありますので、その辺は私も何とも申し上げられませんが、少し調査という意味で視点を広げて、敷地の周辺にこだわるのではなくて、少し同類項の、同じテクトニックの場に起きる地震のグループということで当たってみて、そしてどうかなという検討をしていただいたら、よりいろいろなことで慎重でいいのではないかと思います。

北海道電力斎藤 わかりました。検討いたします。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。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。

それでは、ただいま各委員からございました御意見、御質問等を反映した形で、次回以降のサブグループ会合での御説明をお願いいたします。

続いての議題は、女川原子力発電所の「コメント回答」及び「追加海上音波探査結果」並びに「Ssの策定」についてでございます。こちらの資料につきましては、東北電力より3つの資料を続けて御説明をお願いいたします。

東北電力（橋本） 東北電力でございます。

それでは、資料合同B8-4-1から説明してまいりたいと思います。最初は、陸域の活断層評価のコメント回答ということでございまして、コメントの内容につきましては示してあるとおりでございまして、須江断層にかかわりまして、その三次元的な考察も併せて説明すること、それに関連もするのですが、A-b測線で認められた解釈につきまして妥当性を説明するというお話でございました。

須江断層の関連で地下構造の御説明をしますには、その北方と南方延長の評価について説明する必要がございます。

(P P)

そのためには、地質構造発達史、それから最近あるいは過去の地震活動を御説明した上で、地球物理学的な検討も含めた地質調査の結果を総合して御説明したいと思います。

第1図に石巻平野周辺の地質編集図を示します。これは産総研の20万分の1の編集図でございます。

これを見ますと、凡例は2ページ目、3ページ目に載っているとおりでございますが、ちょっと点が小さいんですが、大局的な地質分布は地形とよく対応いたしまして、ちょうどサイトが位置します牡鹿半島から北上山地全体につきましてはいろいろな色がありますけれども、中・古生界の基盤岩でございます。西側の方の松島丘陵ですとか旭山丘陵、加護坊山丘陵等には新第三系の堆積岩、火砕岩等が分布し、両者は山地の西縁部で不整合であるというところが見えておりますが、平野部の中につきましては沖積に覆われて見ることはできません。

こうした地質分布を規制する地質構造の骨格は、新第三紀の中新世に形成されております。すなわち東西の引張応力場におきまして、西側の方が大きく基盤が落ち込むというような高角度の

大規模正断層群ができて、それらをつなぐ分岐断層が形成され、その後、圧縮応力場においてそれらの一部が逆断層として発達してきたものと理解されております。

そういった基盤の大きな構造につきましては、この地図の中に線がかいてありますけれども、重力異常の急変帯としてコンターも少し混んでいるというようなところでその境界が認識されることがあります。こういったところで歴史地震として幾つか認識されておまして、1900年、1962年、2003年と宮城県の北部から中部にかけて3つの地震が発生しております。

(P P)

このうちの1900年の地震につきましては、武村によりまして、それまで震源が、地図上で伊豆沼とかいてありますが、この辺に認識されておりましたのが、小牛田付近でマグニチュードは6.5と評価され、同時に加護坊山 - 籠岳山断層との関連性が指摘されております。

(P P)

ちょっと飛びまして、2003年に起きました地震については詳細な観測がなされておまして、これは海野ほかの論文でございますが、本震と前震、最大余震にそれぞれ対応する3つのタイプのメカニズムが表示されております。いずれも逆断層型というものでございます。

(P P)

先ほど武村にも指摘されました加護坊山、籠岳丘陵周辺の地質図でございます。これにつきましては、加護坊山 - 籠岳山断層が女川3号の設置許可時には活動性を評価しておらなかったのですが、設置許可後の文献による変動地形の指摘や、今ほど申し上げました歴史地震との関連性の指摘等も踏まえて詳細な調査を実施しました結果、新たに活動性を評価したものでございます。その総合的な地質図をこちらの第5図に示しております。

(P P)

丘陵の延びに並行した大きな褶曲構造ないしドーム構造があるのですが、これを胴切り方向でかいたものが次の断面図でございます。これは、地表調査のほかにボーリング、反射法データも加えて総合的に評価したものでございます。結果だけ申しますと、ちょうど加護坊山、籠岳山の大きなドーム的な背斜構造の北麓の付近に新第三紀の鮮新統が非常に急傾斜するゾーンがありまして、高角の断層が認識できます。更にその前面、北側の方にやや低角の断層がありまして、それが非常に新しい時代の地形面まで変位させているように見えるというものでございます。

(P P)

こういった大きな地質構造を踏まえまして、ちょっと飛びますけれども、第9図に反射法の地震探査断面あるいはボーリングの位置等を示したものでございます。変動地形学的に変形の著しい地形が示される箇所を中心にして、ここで言いますとK - 2 - 2とかP - 1というようなところで反射法地震探査を実施しております。また、全体の構造を知る上で大きな断面を知る必要がありまして、それについては、大型起震車を用いました反射法探査をK - bあるいはS - bという測線で実施しております。

(P P)

これがその最も変形の著しい場所での反射断面とその解釈断面図でございます。これによりま

して、丘陵麓の方に高角の断層、それから北側の前面の方に低角の断層がありまして、その前面の上の方はややポップアップしたような断層構造が反射断面及び周辺の調査の結果からわかります。そのごく上面につきましては、沖積層を変位させているような状況でございます。

(P P)

これがP - 1 ~ 3 というごく浅いレイヤーをターゲットにした結果でございまして、沖積層に変形が及んでいる可能性があるかと解釈されるものでございます。そういうことから、最も断層変位地形の認められる場所での調査を総合した結果、後期更新世以降の活動性はあるということで評価したものでございます。

(P P)

もっと深いところの断面はどうであるかということで、大型起震車の結果をこちらの13図に示してございます。同様に2条の逆断層構造がありますけれども、より深いところは高角度の逆断層が支配的であることを解析の結果認めております。これにつきましては、丘陵の隆起に伴って前面側に低角度の逆断層が派生していったと解釈されまして、構造発達史的には、中新世の高角度断層群の分岐的な断層が、現在は圧縮応力場で逆断層として発達していったものと考えております。こういう一続きの構造として地質構造が形成されたことを踏まえて、同じような構造が認められるところまで加護坊山 - 籠岳山断層の延長を評価したものでございます。

(P P)

丘陵の西の方で既に地表踏査で地質構造としては背斜はなくなっているんですが、更に第14図に示しましたように、平野部におきまして反射法探査を実施しておりまして、これは少なくとも中新世以降の地層に大きな上下の変動はないということで、西端はここまでと考えております。

(P P)

南東端につきましては沖積層に覆われて不明瞭になってきますし、また、火山碎屑岩も分布するというので解釈は非常に難しいのですが、産総研で実施いたしました反射法の探査記録がございまして、これによりまして解釈が幾つかあって非常に不確定ではございますが、位置としては、加護坊山 - 籠岳山断層の南東端とおおむね一致するというので、ここの付近まで断層の延長としております。大体ここまでで長さとしては17km程度ということになります。

(P P)

次に、旭山南方の話になりますが、17図に旭山・須江断層にかかわる地質調査の位置図を示してございます。これは、以前説明しましたとおりでございます。これを北の地震研の測線、産総研の測線で須江断層と解釈されたものに2003年の余震の分布がきれいに載ってくるという図が次に示されております。これですね。

(P P)

そして、今回実施しました海岸線付近におきましてはそういった構造は認められませんが、基盤に高度差はありますけれども、基盤岩上位の新第三系は不整合であるという状況が確認されております。また、余震の分布につきましても、この付近までは延びておりません。更に、本震に対応する南北走向の余震はこの付近まで来ておりませんが、むしろ北東方向で北西に傾斜するメ

カニズム解の余震分布がこの近くまで分布するというような状況でございます。

この断面の一番左側の深いところにつきましてはボーリングの資料がございまして、そこにつきまして花崗岩が分布するというので、ちょっとその表示の仕方を見直いたしました。温泉ボーリング資料の見直しと花崗岩付近の反射面に対応する考え方を見直しまして、位置のずれも考慮した上で修正しております。

(P P)

次の図面がそうでございます。それとその次、平面的にはこのように探査の測線と実際のボーリングというのは300mほどずれていることと、温泉ボーリング自体がスライムをもとにしたもので不確定だということもございまして、花崗岩の分布等を修正してございます。

(P P)

更に深い方の情報ということで重力異常図を示してございます。23図が全体のブーゲー異常図でございます。これによりますと、北上山地の高重力域と西側の低重力域がありまして、円をかいてございまして、その左側の少し黒く曇っている付近がちょうど須江断層に相当する重力異常の急変帯になります。これもよく見ますと、重力異常の急変帯も、方向が変わったり、あるいは高重力域が東から西に張り出すというような状況がございまして。

(P P)

これは、その中で重力異常でも短波長成分を抽出したものでございます。これによりまして、非常に長い波長ですとか、ごく短い波長を除去しますとこのようになってございまして、特に左側と右側で重力異常は同じものでございますが、右側には2003年の地震の余震の分布を示してございます。このようにして見ますと、須江断層にかかわって発生した宮城県中部の地震の余震の分布が、ちょうど重力異常の急変帯と石巻湾付近で東から張り出してくる高重力域の間で規制されて分布するという状況になってございます。

また、北の方に目を向けまして、やや重力異常の急変の勾配が緩くなる付近につきまして実施しましたボーリングの反射法探査によりますと、このように解釈されてございまして、基盤岩の高度は西の方に緩く下がるということで、重力異常の勾配がつくということですが、大きな断層構造は認められていないということで、反射法の測線の解釈結果と重力と整合的な状況であることが確認されております。

引き続きまして、音波探査の結果の概要に移りたいと思います。

女川の周辺海域につきましては、中越沖地震の発生を踏まえ、より慎重に地下深部の地質構造を把握することを目的として調査を行っております。

調査の位置図を示します。4ページです。このような測線の赤いところで探査の測線を実施してございます。

1点だけ申しますと、結果の概要につきましては5ページに文章で書きましたけれども、基本的には、従来行っていた層序区分が妥当であることが、より深いところまでの地層の反射面等で確認することができました。また、地質構造につきましても、従来確認していた地質構造、地層分布と整合的であることが確認されたものです。

これにつきまして、幾つか代表的な断面でお示ししたいと思います。

8ページを見ていただいて、ちょうどF - 5という断層にかかわっての断面で、既往の調査が左、今回行いましたマルチチャンネルの結果が右側でございます。前回までの調査ですと、スパーカーでちょうど多重反射で下の方がわかりづらくなっていたのですが、今回はその下の分までよく見えるということと、地層の区分につきましてはおおむね妥当であることが判断されました。

また、基盤の方のD層、E層、E層というのは中・古生界の基盤ですが、そちらの上面の形もより明確にわかったと考えております。

審議のポイントとなりましたF - 6 ~ F - 9断層につきましても、従来確認していた構造とおおむね整合的であるということがわかりました。

その中の一つの断面として15ページをお示ししたいと思います。ちょうどF - 7、これで見ますと、既往の調査のスパーカーと今回行いました追加調査の例でございます。真ん中付近でF - 7と書いてあるところにつきましては、ちょうど右側の図で、基盤に大きな変位はないのですが、正断層的な変位等が確認されております。これらのところはほとんど垂直でございます。あと、基盤がかなり浅いところまで出ているということで、これにつきましてF - 6 ~ F - 9断層につきましても評価については、以前のとおり活動性を評価するという事で考えております。

最後に、今回の調査でF - 1断層についてということでちょっと特記いたしました。これにつきましては、中間報告段階では1測線でB - 1層に変形が及んでいる可能性があるということで評価しておったのですが、今回の調査で、D層が変形していないことを確認いたしました。これの代表的な断面をお示します。20ページです。

既往調査では、左側の図のように、ちょっと図が立て込んでいるような状況でしたが、今回行いました調査で、下位のD層というのは連続しております。上の方のB層、C層のあたりに変形が見られるというものは下位からの延長ではないということで、地震を引き起こすような断層ではないと考えております。

東北電力（広谷） それでは、合同B 8 - 4 - 3の資料に基づきまして、基準地震動S sの策定に関する概要について御説明させていただきます。

（ P P ）

女川原子力発電所では、プレート間地震、海洋プレート内地震で非常に大きな記録が得られておりますので、それに基づいた地震動評価を行ってございます。そういったことを踏まえまして、説明につきましては、それぞれの地震の分類ごとに、地震動評価までまとめて項目ごとに説明させていただきたいと思っております。

（ P P ）

まず、内陸地殻内地震、今ほど、活断層のそれぞれに関する説明がありましたけれども、最終的には「F - 6断層 ~ F - 9断層による地震」の評価というものが審議のポイントになってございます。

(P P)

こちらの図が敷地周辺の活断層分布図です。左側に、ちょっと小さくて申し訳ございませんけれども、青色で書いてございますのが調査の結果、活断層として評価したものでございます。オレンジにつきましては文献調査等で評価した活断層になりまして、これらに基づきまして検討対象の地震動の選定を行ってございます。

(P P)

こちらの短い断層の地震規模を評価するに当たりまして、地震発生層との関係を考慮しておりまして、敷地周辺の地震発生層の深さについて、ご覧のエリアについて検討してございます。

なお、同エリア内には2003年7月26日に地震が起きてございますけれども、この地震を採りますと、その地震の傾向が強くなってまいりますので、ここにつきましては、その地震が発生する前の段階の発生層という形で評価しております。D10、D90の定義はそれぞれ6km、14kmという形で評価されます。最終的には、それも踏まえまして、上端深さ3km、下端深さ15kmという形で内陸地殻内の地震規模を示してございます。

(P P)

短い活断層につきましては、断層傾斜角 60° という形に評価しまして、最終的にはマグニチュード6.7という形で考慮しております。この1～17番に主な活断層を示してございますけれども、最終的に応答スペクトルで比較しましたのが黄色い色で塗っているものでございます。

(P P)

これがNoda et al.の手法に基づいて評価したものです。最終的には赤で示しておりますF-6断層～F-9断層による地震の影響が最も大きいという形で、これに基づきまして検討用地震として選定してございます。

(P P)

続きまして、地震動の不確かさの考慮ですけれども、F-6～F-9断層につきましては、地震発生層もしくは断層傾斜角、アスペリティの位置、そういったものに基づきまして不確かさを考慮しております。

(P P)

基本ケースでございますけれども、まず、断層傾斜角につきましては、地質調査結果、先ほど説明がありましたように、 90° ないし高角という評価がございまして、そういったことを踏まえまして、基本ケースでは 60° の逆断層という形で評価してございます。また、アスペリティ位置につきましては、基本ケースとしましてはそれぞれのF-6断層、F-9断層の中心部にアスペリティ位置を考慮することが考えられますけれども、ここでは安全側という形で、基本ケースに最初から敷地に近い方に置いたケースを検討してございます。

こういった基本ケースに対しまして、ケース2では、断層傾斜角を 45° にした場合の不確かさ、更にケース3としましては、断層傾斜角 60° に対しまして地震発生層を18kmまで深くしたケースについても検討してございます。

あと、断層傾斜角と地震発生層の深さを両方組み合わせて深くした場合についても、参考ケー

スとして検討してございます。

更に、東北地方では、特にアスペリティの応力降下量が、典型的な、今までの地震に比べて極めて大きいといったような知見は得られておりませんが、アスペリティの応力降下量を1.5倍したのものについても参考ケースとして検討してございます。

(P P)

こちらは断層傾斜角と地震発生層の関係について、基本ケース、ケース2、3について図示したものでございます。

(P P)

これが最終的に地震動評価になりまして、上がNoda et al.による手法、内陸補正は実施していない結果でございます。下の方が統計的グリーン関数法で計算した結果でございます。参考ケースも含めて記載してございます。これは、後ほど御説明いたしますが、参考に基準地震動S_s-Dも記載しておりますが、いずれの計算につきましてもこれを下回っていることを確認してございます。

(P P)

続きまして、プレート間地震です。審議のポイントですけれども、プレート間地震につきましては、2005年8月16日の強震動記録が得られております。そういった2005年の地震を踏まえた検討というものが審議のポイントになってございます。

(P P)

プレート間地震の検討用地震の選定ですけれども、宮城県沖につきましては、非常に短い繰り返し間隔で宮城県沖地震が発生しておりますが、ここで示しています1978年型とされていますA1断層が破壊するような地震が、敷地に与える影響が最も大きいと考えております。

それに対しまして、また、地震調査研究推進本部の方では、沖合を破壊するような地震も想定されておりますので、最終的にはそれも踏まえまして、「連動型想定宮城県沖地震」を検討用地震として選定して評価してございます。

なお、検討に当たります断層パラメータは、壇ほかを基本としてM_w8.2のモデルを採用してございます。

(P P)

不確かさケースですけれども、それぞれ2005年の地震のアスペリティの位置も踏まえまして、余りはっきりわからない沖合いとかのアスペリティの位置といったもの、また破壊開始地点の位置を変えとか、そういった検討をやってございます。

なお、一番下に書いてございますけれども、アスペリティの強さを1.34倍したケースを検討してございます。

(P P)

前のページで、下の方に主な断層の震源パラメータということで、アスペリティの応力降下量について記載してございます。A_a～B_fまで応力降下量を記載してございますけれども、この中でA1断層のA_bアスペリティが宮城県沖では一番強い影響があります。それを更に1.34倍し

ますと97.3MPaということで100 MPaに近いような値になりますので、最終的にはこれが一番影響の大きい評価結果になってございます。

(P P)

こちらは今のお話を表にしたものでして、細かい経過を記載しております。

(P P)

こちら今絵をケース1～ケース7まで再整理したものでございます。

(P P)

今の不確かさケースにつきまして、地震動の評価でございますけれども、応答スペクトルに基づく地震動評価、断層モデルを用いた手法による地震動評価とも、敷地における2005年地震の観測記録との比較による評価手法を検証した上で地震動の評価をやってございます。

(P P)

まず、応答スペクトルに基づく地震動評価ですけれども、宮城県沖近海に発生するプレート間地震は、非常に短周期が卓越する傾向にあるということで、Noda et al.に対する残差を考慮するという形にしてございます。特に、残差を考慮するに当たりましては、短周期レベルAと M_0 の関係も考慮した評価としてございます。

(P P)

残差を考慮するに当たりまして考慮した地震の震央分布並びにマグニチュードはこのような地震でございます。

(P P)

これが評価の方法ですけれども、残差を考慮するに当たりまして、 M_0 と短周期レベルAの関係からAが相対的にどのくらい大きいかをR S P Lという形で定義しまして、これを用いて残差を回帰して計算したものでございます。その回帰結果がここに、標準偏差、 $a(T)$ の回帰結果、 $CH(T)$ の回帰結果を示してございます。

ちなみに、残差の標準偏差でございますと、短周期の方は0.35という形で、通常の距離減衰式に比べて短周期レベルAを考慮したことによって小さくなっている傾向にございます。

(P P)

これは、その残差を考慮して求めたシミュレーション結果になります。左側に描いてありますのが水平方向、鉛直方向の2005年の地震に対するシミュレーション結果でして、青と緑の観測記録に対して赤がシミュレーションという形になります。この2つについては整合性が非常にいいと我々判断しておりまして、これを用いまして想定宮城県沖地震、連動型の地震動の評価を行ったものが右側でございます。S s - Dも参考に描いてございますけれども、こういった関係になってございます。

(P P)

次は、プレート間地震の断層モデルを用いた地震動評価ですけれども、こちらにつきましては、2005年の地震の対応のときに報告させていただいた内容について御紹介いたします。

これは、当時調べました2005年の地震の、背景領域は図示はしておりますけれども、アスペリ

ティだけを評価した断層モデルになってございます。

(P P)

統計的グリーン関数法で評価したのが左側の結果になりまして、観測記録とやはり非常に整合を得ていることを確認した上で、右側の連動型の地震を掲載してございます。参考にS s - Dも描いてございますけれども、先ほど応力降下量を100MPa近くまで上げたものにつきましても、一部S s - Dを超えるようなところもありますが、それが一番大きいケースになってございます。

(P P)

続きまして、海洋プレート内地震です。海洋プレート内地震につきましても、2003年5月26日の宮城県沖地震強震記録が採れておりまして、これを踏まえた地震動評価をやってございます。

(P P)

海洋プレート内地震の選定ですけれども、基本的には、東北日本では二重深発地震については上面の地震が活発であるということが一つ。それと、2003年宮城県沖地震、マグニチュード7.1ですけれども、これにつきましても、迫田ほかで非常に特異な場所、マントル内での破壊が生じやすい状態に以前からあったようなところに起きたというのが指摘されています。

また、菅ノ又ほかですと、敷地周辺には特にそういったものは認められない、ほかのところにはあるんですけれども、少なくとも敷地周辺にはないということもありますので、ケースとしましては、2003年宮城県沖地震の方を基本ケースとして選定してございます。

(P P)

これは2003年の観測記録をはぎ取り波で計算したものでして、ご覧のようなS s - Dとの関係になってございます。

(P P)

不確かさケースですけれども、先ほどの迫田ほかとか菅ノ又ほかでは、特異な位置がほかにはないという話ではあるんですが、海洋プレート内地震については、これまで知られている数が少ないことから、発生位置の不確かさとしまして、敷地真下でM7.1の地震が起きることを想定した評価を実施してございます。

評価に当たりましては、浅野ほかの断層モデルを用いまして、その強震動発生域を敷地の真下に持ってくるというような計算を実施してございます。

(P P)

海洋プレート内地震につきましても2003年の記録が採れておりますので、それに基づいた検討を踏まえた上で地震動評価を実施してございます。

(P P)

こちらは応答スペクトルに基づく手法ですけれども、女川原子力発電所のほかにも、KiK-netで非常に多くの観測記録が採れていますので、今回、M7.1の地震の敷地に近づけるといことで、距離減衰式の項をそういった敷地周辺の観測記録を踏まえてNoda et al.からの残差を評価して、評価を実施してございます。

(P P)

これが、そのものになります。

ここでちょっとお詫びですけれども、配付しました資料には算定結果を張りつけ間違っておりまして、別途配付させていただいたものが正しいものですので、それを参照していただきたいと思います。どうも申し訳ございませんでした。

左側が算定結果でして、観測記録との整合性等について十分整合したことを確認してございます。それを踏まえまして、敷地直下に持ってきた場合の地震動評価を右側に記載しております。

参考にS s - Dを記載しており、こういった関係になってございます。

(P P)

先ほど説明しました浅野ほかの一番上の強震動生成領域、そこが敷地直下に来るような形で計算したのが次でございます。

(P P)

左側は、まず、実施したシミュレーションですけれども、計算結果は黒い実線になりまして、こちらも観測記録とよく整合していることを確認した上で、敷地直下に持ってきた計算結果が右側という形でございます。基本的にはS s - Dに入っております。

(P P)

震源を特定せず策定する地震動につきましては、先ほどの泊と同じように、敷地が北上山地南端部に位置して、地震動の活動が非常に低いところで、観測記録が得られておりませんので、加藤ほかに基づいて設定した震源特定せず策定する地震動が、敷地周辺の地域性の検討から妥当なレベルであるかどうかという観点で検討してございます。

(P P)

これも加藤ほかのものでありますので省略します。

(P P)

これが先ほどの泊と同じようなことですが、地震発生層の関係から想定しますと、マグニチュード6.5程度の規模の地震しかこの敷地周辺では想定されないということです。

(P P)

これは、地震調査研究推進本部の領域区分ですけれども、現状の記録ですとマグニチュード6.7、厳密に言いますと領域7ではそういった地震はないんですが、隣の領域の地震を考慮するという形で6.7という評価になってございます。

(P P)

更に、敷地周辺の領域7につきまして、ここの確認事項は、活断層と関連づけられない地震規模は6.5程度という形でございます。

(P P)

次は、背景領域の内陸地殻内地震の地震ハザードレベルとの比較でございます。左側2つが水平と鉛直で我々が計算した結果、一番右端がJ N E Sが計算した結果。

先にJ N E Sの方ですと、この地域ですと大体10-5レベルになってございます。我々が計算した結果は10-4レベルとなっていて、ここにちょっと乖離があるんですけれども、我々の計算に当

たりましては、先ほどの6.5とかそういったものが上限規模だと申しましたが、計算に当たりましてはM7.2まで考慮した計算としています。ですので、そういった地震規模を仮に想定したとしてもこのレベルでおさまるといって、先ほど御質問があったと思いますけれども、そういったものの回答になるかと思えます。

(P P)

そういったことを踏まえまして、震源を特定せずとしまして、加藤ほかの論文で決められているレベルは妥当と判断しています。

(P P)

基準地震動につきましては3波策定しております。先ほど出てきていましたS s - Dと、連動型想定宮城県沖地震のアスペリティ応力降下量の不確かさを考慮した断層モデル、それと震源を特定せず策定する地震動の3本を設定してございます。

(P P)

こちらがその地震動でして、黒い実線がS s - D、赤い破線がS s - Bでございます。

(P P)

断層モデルで計算されたものをもう一回記載してございますけれども、青の太い実線が連動型でして、これはS s - Fとしてございます。

(P P)

波形はS s - DとS s - Bにつきましては、乱数を使った模擬波としておりまして、最大加速度が580cm / s²、S s - Bが450cm / s²という形です。

(P P)

S s - Fにつきましては、断層モデル計算結果そのままですけれども、最大加速度が約445cm / s²となっております。

(P P)

基準地震動S sの超過確率ですけれども、想定宮城県沖地震を考慮した地震ハザード評価について、審議のポイントになってございます。

(P P)

宮城県沖の地震につきましては、非常に高い確率で発生が予測されておりまして、ばらつきの与え方によっては地震ハザード等への影響も非常に大きいものでございます。これを踏まえまして、宮城県沖地震を特定震源として評価しまして、そのばらつきを固有地震のばらつきという形で、過去の宮城県沖地震の固有地震に関する震度分布から検討しております。

(P P)

宮城県沖に関する地震動のロジックツリーですけれども、特定震源と領域震源の大きく2つに分けてばらつきを考慮しております。特定震源の方につきましては、後ほど説明しますけれども、 $\alpha = 0.11$ というばらつきで、更に、先ほど御説明しました宮城県沖地震のプレート間地震の特徴をとらえた距離減衰式を用いた評価としてございます。

あと、背景領域につきましては、先ほどの評価式の $\alpha = 0.35$ 、この評価式が短周期側で非常に

整合性がいいということですので、この値を用いた評価としてございます。

(P P)

固有地震のばらつきの算定につきましては、東京大学の神田先生ほか、1952年とか2003年十勝沖地震に対しまして震度分布を考慮したばらつき検討をやっておりまして、結論的には短周期レベルA相当で5%程度のばらつきとこの地震について検討してございます。

私どももそれにならしまして、小堀研の神田・武村ほかの検討結果から3つの地震、1861年、1897年、1978年の固有地震の震度分布に基づいた検討を実施してございます。

(P P)

評価手法については、まずA1断層で算定しております各地の震度、それと3つの固有地震の震度のばらつきについて平均で比較したもので、震度につきましては、最終的には加速度に変換する必要がありますので、翠川ほか(1999)に基づいて、加速度に変換したもので最終的なばらつきを採りまして、その3つの地震のばらつきから、最終的には $\sigma = 0.11$ というものを評価してございます。

(P P)

これは、そのほかの地震につきますロジックツリーです。

(P P)

これが最終的に算定された結果でございまして、やはり地震が非常に高確率に起きるということで、10-5~10-4等は非常に接近した評価結果になってございます。最終的には内陸地殻内地震も10-5レベルになるという評価結果になってございます。

以上が基準地震動の説明になります。

翠川主査 どうもありがとうございます。

大変たくさんの内容を御説明いただいて、正直言って、なかなかついていくのが大変だったのではないかと思いますけれども、これについて何か御意見、御質問ございますか。どうぞ。

今泉委員 8-4-1の地質に関する話ですが、かなりまとめていただいてよくわかったんですが、18ページの反射の断面測線がかなりたくさん行われておりますが、その中の一つのS-b断面というのがございました。深い方の断面ですが、断面の結果は34ページ図25に示されているんですが、この解釈、登米層と追戸層の間が不整合になっている。これを33ページの重力異常で合わせますとこれはどこの位置に当たりますか。

右側に地震がたくさんあって、その下側の青い部分と負と正の境界のところに当たるんですか。

東北電力(橋本) はい。

今泉委員 そうではないかと思えます。できればこの16図の上に反射断面の深い方の位置を示していただいて。

東北電力(橋本) わかりました。ちょっと示させていただきます。

今泉委員 それで34ページの解釈が少し違うのではないかと思うんです。ここは追戸層と登米層の間は、線の引き方はいろいろだと思うんですが、大貫層が上の一番上部にあって、これグロスしていますよね。それから、竜の口も西側の方にどんどん厚くなっていく。大貫も。この境

界はやはり断層ではないかという気がしますが。インバージョンだとかいろいろな構造が考えられますが。

といたしますのは、27ページは2003年宮城県北部地震の解釈だと思うんですけども、それから、併せて29ページ、先ほど、南の方の旭山撓曲あるいは正断層の南の方の止めだと解釈されたこの第20図の解釈の断面、これも、確かにここは上の地層が随分単純な構造をしているから、これはそうかもしれないと思うんですが、南の方の南限の活動の止めといたしまして南端はこれでもいいかもしれませんが、北の方に関しては、もう少し違った解釈ができるのではないかという気がするんですけども、いかがでしょうか。

東北電力（橋本） この辺につきましては、速度層の構造ですとか、その辺からいろいろ検討を加えております。また、逆断層とすると非常に低角になってしまいますので、その辺はいろいろ検討していた部分ですが、なおもう一度検討してみたいと思います。

今泉委員 特に、この反射の断面図が余りきれいな図ではないので、解釈ではどんなにでも引けるなと思っているんです。特に上の方の浅い部分に関しては、ここは変形が非常にはっきりしているように見えるんですね。大貫層のところ。

東北電力（橋本） 大貫ですか。ポケットに入って。

今泉委員 この部分ではグロスしているのではないかと。非常に狭い範囲ですけどもね。

それと、気になるのは、1962年に地震が起こっていて、この後、地震が、今でもまだ余震活動がずっと東北へ延びているんですね。それとの関係をどういうふうにとらえられるか。先ほど1900年の話は、武村さんの話で籠岳、加護坊山かもしれないとおっしゃったんですが、1962年の地震は、余震活動をずっと今プロットされて出ていますが、それは、この測線の西側に多分位置しているのではないかと思います。あるいは北西側か。

東北電力（橋本） かなり北西に行きます。

今泉委員 岩手県との境目ぐらいに。だけれども、ちょうどこのS - b測線の西側の方がどんどん厚くなってきますよね。だから、この西の方に更に大きな断層が一つある可能性があるのではないかと考えます。そうしますと、このS - b測線というのは非常に重要で、北の方の止めをどこで考えたらいいかというときに非常に重要な位置になるのではないかと思います。検討のほどお願いします。

東北電力（橋本） わかりました。検討いたします。

今泉委員 ほかにいかがでしょうか。

藤原委員 2点あるんですけども、1点は、このプレート間地震でケース7を想定されていますが、これはある程度余裕を見てということで設定されたパラメータだと思うんですが、1.34倍ということで、16ページには入倉・三宅（2001）を参考にとありますが、ここの根拠と考え方をちょっと説明していただきたいということがまず1点。

このケース1～6については、現状のこの地域でのいろいろな研究成果に基づいたアスペリティの応力降下量を妥当に設定されているのではないかと考えます。この余裕度の見方を教えていただきたいということと、もう一つは、ちょっと離れますけれども、後の、最後のハザード評

価のところのばらつきの値のデータを0.11にしているんですが、これは、もう発生確率が極めて高いところで、非常に値を小さくしなければなかなか説明が難しいということで無理やりに小さな値にするための説明をつくっているような印象も受けるんですけども、本当に自然対数標準偏差で0.11とかという予測精度を現状実現できる状況にあるのかどうか、その辺も少し疑問があるというところですよ。

東北電力（広谷） まず、1点目のプレート間地震の応力降下量ですけども、入倉・三宅のものにつきましては基本的には内陸地震のものでございますが、結果的に非常に、例えばA bアスペリティにつきましては97.3MPaと100に近いような値になってきていますので、そういった傾向も踏まえて、我々としてはこれで十分かと思っております。

なお、ちなみに2005年のシミュレーションモデル解析では、A bアスペリティのほぼ同じ位置で、アスペリティが2005年の地震でも起きておりますが、このとき我々の評価では約90MPaの、もっとエリアが小さいんですが、そういった評価もしております。そういったことから見ても、この程度の規模を見ておけば十分かと思えます。

藤原委員 中越沖の地震のところ、柏崎のところでは余裕度を見るときにアスペリティの値を1.5倍という値を使っていますよね。そういったものとの整合性というのは特に考えなくてもいいのかなというのがちょっと気になったところです。

東北電力（広谷） ですので、我々は今、2005年の実際に起きた地震のシミュレーションなんかも踏まえましてこのアスペリティを評価しているということでございます。

2点目の地震動のばらつきですけども、これは、あくまで固有地震、シナリオ地震のばらつきという形で我々検討しております。あくまで背景地震につきましては、どういった地震が起きるかわからないものにつきましては0.35というばらつきを使っておりますけれども、同じような、繰り返し発生すると言われている地震のばらつきについては、シナリオ地震について評価したということでございます。

翠川主査 このS s地震動策定の御説明、これは大変いろいろなことを検討されているんですけども、御説明が我々にはちょっと十分伝わってこないといいますが、時間や資料の説明が限られているということで、これはもう少し詳しく御説明いただかないと、今の御質問の件も含めてちょっと、少なくとも私には理解ができないところがたくさんございます。

今の、例えばこのハザードの評価も、これは大変いろいろなことをおやりになっていて、普通ではなくて、いろいろな工夫をされておりますけれども、どうしてこういう工夫になったのかというプロセスが余り御説明いただけなかった。それから、この地点で距離減衰式をつくっておられるようですが、その御説明も、どんな記録で、どのくらいのもが出ているのかということも私には余り伝わらないし、ちょっと今、御意見は伺っておいた方がいいとは思いますが、この資料については、私としてはもう一度御説明いただかないとちょっと議論がしにくいところがあるように思います。

今のところの御説明で何か御意見等あれば、今お伺いいたしますけれども。

高田委員 翠川先生が言われたとおり、また御説明していただきたいと思っているんですけども

ども、今ちょっと気がついたところで、39ページですか、水平と鉛直のハザードとS sの比較がありますね。鉛直の議論というのを今までほとんどしてこなかったんですけども、水平方向のS sのスペクトルとハザードの関係、大体緑の線に乗っていますが、鉛直方向は違いますよね。普通鉛直も水平も、水平を決めて鉛直を決めるみたいな話で連動するような形で決まってくるような計算方法を多分取っていると思うんですが、何でこうなるのかというのが、もし今わかりましたら教えてください。

東北電力（澤邊） 今回の場合は、水平の方向と鉛直方向を別々に計算しておりまして、サイト補正の係数とかも違いますので、その影響で違う形になっていると思われれます。

高田委員 そうすると、このハザードの評価とS sの評価で扱いが何か違うんですね。同じ鉛直なら鉛直を見た場合。

東北電力（広谷） これについても後ほどまた詳しく説明させていただきたいと思っておりますけれども、地震ハザードを計算するときに、地震動の強さを計算する内陸地殻内の地震につきましても、観測記録から低減される効果等については考慮した結果になってございます。それで、水平と鉛直についてはそれぞれその傾向の違いがありますので、そういったことがあって、水平と鉛直が必ずしも対応するようになっていないということでございます。

翠川主査 この資料B 8 - 4 - 2、海上音波探査結果、これについて何か御意見ございますか。よろしいですか。

それでは、ただいま委員からいただいた意見を踏まえて、特にこの地震動については、私としてはもう一度より丁寧に御説明いただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

それでは、続いての議題に移りたいと思います。次は、川内原子力発電所にかかわるのですが、3つ資料がございますけれども、時間の関係で、8 - 5 - 3「海上音波探査追加実施の結果」について御説明をお願いいたします。

九州電力A 合同B 8 - 5 - 3、玄海原子力発電所の音波探査実施の結果について御報告させていただきます。

今年の4月から8月にかけて音波探査を実施しましたので、本日はその結果の概要を報告いたします。

なお、中間報告時に評価していた糸島半島沖断層群、F - h断層及び警固断層帯につきましても、特に大きな変更もなく、ほぼ同等の評価となっております。

本日の御説明内容ですが、本日の説明は、半径30kmの範囲では審議のポイントにも上がっております糸島断層沖断層群を、半径30km以遠の海域では警固断層帯の海域延長部を中心に御説明いたします。

敷地前面海域における調査結果の概要でございます。

今回の音波探査の実績ですが、半径30kmの範囲については、基本的に2.5 × 5 kmのメッシュで、主にシングルチャンネル方式による探査を実施しております。

4ページですが、これは海底地形図でございます。5 mコンターの海底地形図です。

5ページです。これは地質層序表ですが、基本的には中間報告とほぼ同じでございます。しか

し、C1-1層とC3層の間に明瞭な不整合面が認められ、地層を細区分化したことから、C1-2層を新たに追加しております。

なお、断層活動を評価する上での鍵層であるB3層につきましては変更はございません。

次に、6ページですが、地質図の説明です。敷地から半径30km範囲には、連続性のある断層としては糸島半島沖断層群とF-h断層が認められ、半径30km以遠では福岡県西方沖に北西-南東走向で複数条の断層が認められます。

次に、7ページ、海底地質断面図でございます。この断面図からわかることは、第三紀の古い地層が海底面近くまで厚く分布しており、第四紀更新世の地層は海底面に薄くしか分布いたしません。

M106A測線のG層との境界以外、これは糸島半島沖断層群ですが、ここ以外は大きな堆積盆地などは認められません。

8ページですが、文献調査の結果です。文献調査を行いました結果、敷地より半径30kmの範囲の海域では、断層が示されているのは糸島半島沖のみになっております。

9ページでございます。敷地前面海域の活断層評価につきましては、糸島半島沖断層群について御報告いたします。

10ページでございます。敷地より約26kmの東方の海域に糸島半島沖断層群11条が確認されます。地質構造を規制している断層は、断層群東側のF-1という、この図面でいきますと赤でもひときわ太くかいた断層です。F-1断層はG層花崗岩のへりに当たります。

今から、ここに書いてあります5断面について説明いたします。

11ページ、まず109測線ですが、109測線におきましては、G層花崗岩のへりに活断層が認められます。この断層は地質構造を規制し、一部横ずれに特徴的な構造も認められます。

12ページでございます。107測線においても、前ページの109測線同様、G層のへりに活断層が認められます。

13ページでございます。106測線でもG層のへりに活断層が認められます。

14ページですが、105-3A測線においては、V2層のへりに活断層が認められます。

15ページですが、105-2測線では、断層延長はおおむね560shot付近に位置すると想定されますが、当位置にはV2層が分布し、内部層理には断層による変位・変形は認められません。したがって、本測線を北西側端部として評価しております。

次に、16ページでございます。糸島半島沖断層群の南東延長陸域には前原断層がございますが、その評価ですが、これにつきましては、中間報告同様、活動性を考慮することとしております。

17ページの糸島半島沖断層群の評価ですが、陸域の前原断層まで延長した長さ21kmを評価することといたしております。

なお、中間報告時には、本断層は長さ23kmの断層として評価しておりました。

次に、福岡県西方沖の断層（警固断層帯北西部周辺）における調査結果の概要でございます。

19ページでございます。音波探査の結果、福岡県西方沖から壱岐北東海域にかけて、敷地より約50km東方に北西-南東走向を有する複数条の断層が確認されました。後ほど、水色でマーカー

した測線で断層の構造等を説明いたします。

20ページの文献調査ですが、これは地震調査委員会の評価になります。地震調査委員会（2007）におきましては、警固断層帯は2005年の地震を踏まえ、長さ55km、M7.7程度と評価されております。

次に、評価になります。

22ページでございます。s p r 1 測線をごらんください。7,600、8,650shot付近でG層周辺部に活断層が認められます。本断層は地質構造を規制しており、f k n - 1 断層では、横ずれに特徴的な花弁構造、俗に言うフラワーストラクチャーが確認できます。

23ページでございます。s p r 1 測線の北側の本測線におきましては、初生的には水平に成層し堆積しているC3層が著しく変形しており、断層や褶曲構造が認められます。

次に、24ページですが、先ほどの測線より更に北側の当社205測線という断面ですが、ここでは断層の規模は小さくなり、条数は増し散在する傾向を示します。

次に、端部ですけれども、25ページでございます。この測線でいきますと、断層延長部は13：15～13：30間に位置すると想定されますが、当位置には断層による変位・変形が認められない。したがって、本測線を警固断層帯北西側端部として評価しております。

次、最後ですけれども、警固断層帯の評価です。評価ですが、陸域につきましては、地震調査委員会（2007）などを、海域につきましては音波探査結果を踏まえ、長さ56kmの活断層として評価することとしております。中間報告時の評価は、地震調査委員会の評価を踏まえ55kmとしておりましたが、今回の評価では約1km長くなることとなります。

なお、警固断層帯の更に北西海域の断層が分布しますが、構造が異なるなどの理由により連動するものではないと考えております。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

ただいまの御説明につきまして、御質問、御意見いかがでしょうか。

岩淵委員、何かございますか。

岩淵委員 今までの説明で、私としては納得して聴いておりました。

翠川主査 ほかにはよろしいでしょうか。

では、ありがとうございます。

では、引き続きまして、合同B8-5-2「川内原子力発電所における新耐震指針に照らした耐震安全性評価のうち活断層評価について コメント回答」、こちらをお願いいたします。

九州電力A では、コメント回答です。

1ページ目をごらんください。第6回のBサブでは、指摘事項としまして、F-B断層の活断層としていない区間は活断層とした区間と同様に变形しているようにも解釈できる。B2-3の上面も变形しているとも解釈でき、B2-3層上面を追っていくとE層斜面部の先に反射面が見える。E層との境界は解釈上の問題であり、連続性の評価において、説得力に疑問が残るというコメントが岩淵先生の方から出されております。

今回、この指摘について回答いたします。2ページを飛ばしまして、3ページをごらんください。前回のサブワーキングで説明した資料を再掲しております。

本資料 s 24測線で F - A と F - B の連続性について審議していただきました。そのとき当社は、両断層間はアバット構造を呈しているとともに、その区間が 5 km以上あることから、F - A 断層と F - B 断層は連続するものではないと説明しております。今回、s 24測線の赤い色で囲った範囲を見やすくするために拡大してみました。

次ページをごらんください。4ページでございます。これが生の記録ということになります。

このプロファイルに解釈を重ねたものを次のページに示します。ちょっと見えにくいのですが、これについて説明いたします。

まず、E 層境界の妥当性ですけれども、堆積層の比較的強い反射面が途切れるところを E 層と堆積層の境界として認定しております。その結果、赤 で囲んだ位置が比較的強い反射が途切れるところと認定し、それをつないだ線を E 層斜面と解釈しております。

なお、E 層内部にも見かけ、複数の反射面が確認されますが、詳細検討の結果、これは海底面、B 1-1層の上面、あるいは堆積層内部の多重反射と判断しております。

これらの検討結果から、B 2-3上面については変形は認められないと考えております。

次に、6ページでございます。変形しているように見える箇所の説明でございます。黄色い で囲った位置、すなわち海底面付近、B 1-1層内、B 1-2層内では、B 層斜面部にへこみ状の構造が認められます。これは、潮流による岩質の差を反映した差別浸食あるいは表層部付近の地すべり的な地形と考えております。

なお、深部の B 2-3層や B 3層ではそのような構造は認められないため、このへこみの構造は、断層運動によって形成されたものではないと考えております。

続きまして7ページでございます。F - A 断層と F - B 断層の連続性につきましては、以上、御説明させていただきましたとおり、連続しないものということで判断してございますけれども、ここでは、仮に F - A 断層と F - B 断層が一連で活動した場合の地震動について評価しておりますので、御参考として御説明させていただきます。

なお、下にモデル図等ございますが、評価の考え方等は、また、地震動の評価の考え方と併せての御説明が必要かと思えます。今回はこの結果のみで、参考として御説明させていただければと思えます。

考え方としましては、F - A 断層に F - B 断層をそのままつなげるような形としまして、破壊につきましては、敷地に向かって来る方向に取るとともに、一つ、不確かさとして、アスペリティを敷地に最も近づけたような場合についても考えた上で評価を実施してございます。

8ページに行っていただきますと、こちらが調査結果の概要でございますが、上段の応答スペクトルに基づく評価結果、下段の断層モデルに基づく評価結果ともに、この太い実線がかいておりますのが策定しております S s でございますが、それに対しまして、一連で活動する場合でも基準地震動 S s - 1 に包絡されることを確認してございます。

御説明は以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。

これについていかがでしょうか。

岩淵委員 これについて、説明はわかりましたけれども、いわゆる浸食地形等であるということであれば、これはそんなに深くまで示さなくていいですから、例えば300mm/secぐらいがいいので、各測線を横にたったと並べていただけていただけませんか。というのは、地形であると言われると、地形は、ここに書いてあるように、潮流か、あるいは重力流かどっちかしかないと思うんですよね。つまり、どちらの方向にこれが延びているかということだと思うので、潮流と言われると、一瞬「うん？」と思うのは、こういうふうに潮流がほじくられるのは水深20mとか30mぐらいだと思うんですが、更新世の後期の当時の地形がどれぐらいかという復元はできないんですが、余り海底を下げていってしまうと、ここは湾の奥になって潮流はそんなに起きないと思うんですね。ですから、この方向がどういうふうになっているのかで、潮流での浸食地形というのが妥当かどうかは方向で見えると思うので、ある程度それがわかるような形で示していただければと思います。

九州電力 A では、300mm/secぐらいを目安にしまして断面を切らせていただきたいと思います。

翠川主査 ほかに何か御意見ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

では、どうもありがとうございました。今いただいた御意見等を反映した形で、また御報告をお願いしたいと思います。

あと、予定した資料としてB 8 - 5 - 1という資料がございますけれども、これはかなり厚いもので、残された時間があと15分しかないということで、申し訳ありませんが、これは次回に回させていただくことにさせていただいて、本日の審議を終了させていただきたいと思います。

最後に、事務局から今後の予定をお願いいたします。

小林統括 机の上に合同Bサブのスケジュールというアンケート書式がございますので、次々回のもの、あと次回は一応、12月26日金曜日、10時から12時半までの予定で開く予定にしておりますけれども、その間に1回加えさせていただこうかと考えておりました、そのアンケートも併せて机に置いてありますので、出席可能な日に をつけていただければと。先生方には、決まり次第、至急また御連絡することになると思います。

それから、本日の資料につきましては、当方から郵送させていただきます。机の上に置いたまま結構ですので、そのままお帰りいただきたいと思います。

以上でございます。

翠川主査 それでは、以上をもちまして「地震・津波、地質・地盤合同ワーキング第8回Bサブグループ会合」を閉会させていただきます。どうもありがとうございました。