

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16回合同Bサブグループ会合 議事録

日 時：平成21年4月14日（火） 14:00～16:04

場 所：経済産業省別館10階1028共用会議室

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の「耐震設計審査指針」に照らした耐震安全性評価の確認結果について
- (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、玄海）
- (3) その他

出席委員（順不同）

翠川主査、伊藤委員、今泉委員、岩下委員、高橋委員
溝上委員

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WG」の第16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名に對しまして過半数ですので、5名となっております。ただいまの出席委員は6名ですので、定足数を満たしております。

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 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 お手元の資料を確認させていただきます。

まず「座席表」がございまして、その次に「委員名簿」「議事次第」がございまして。議事次第には本日の配付資料一覧を記載してございまして、これに基づきまして資料の確認をさせていただきます。

合同B16-1が「合同WG Bサブグループ第4～15回会合におけるコメントの整理」。

合同B16-2が「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』等の改訂に伴う耐震安全性評価について」ということで「『横浜断層による地震』の地震動評価について」。

合同B16-3-1が「日本原燃株式会社再処理施設及び特定廃棄物管理施設の『耐震設計審査指針』等に照らした耐震安全性評価の確認結果について」。

合同B16-3-2が今の確認結果に付録するものでございまして「日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設及び特定廃棄物管理施設に係る合同WG Bサブグループ（合同ワーキングも含む。）における審議状況について」。

合同B16-4が「北海道電力株式会社泊発電所敷地周辺地質・地質構造について補足資料」。非常に分厚いものでございます。

合同B16-5は合同B15-2の改でございまして「九州電力株式会社玄海原子力発電所3号機耐震設計審査指針の改訂に伴う耐震安全性評価（評価の中間とりまとめ）」の案でございます。

合同B16-6が、前回3月31日の第15回合同Bサブグループ会合の議事録（案）でございます。

それから、机上資料でございますけれども、耐震設計審査指針等をつづった紙ファイルの机上資料2というものと、キングファイルで2つほど用意してございます。

分厚い方が、再処理施設関係の今までのBサブグループ会合におけます資料の一覧をとじたものでございます。

もう一つが、九州電力の玄海原子力発電所の合同Bサブグループ会合におけます配付資料をキングファイルでとじたものでございます。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。資料に不備などございましたら、事務局へお申し付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 3月31日、前回15回の議事録案でございますけれども、これは一番最後の合同B16-6として配付させていただいております。各委員におかれましては修正等ありましたら、1週間を目途に御連絡いただければと思います。その後、速やかに公開の手続きを取りたいと思います。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございます。それでは、最初の議題に入らせていただきます。

最初の議題は本会合におけるコメントの整理ということでございまして、合同B16-1の資料につきまして事務局より御説明をお願いいたします。

武長審査官 合同B16-1につきまして御説明申し上げます。お手元に資料を御用意いただきたいと思います。全部で22ページ資料がございます。いつものとおりですが、発電所を北から順にまとめてございます。変更点を中心に申し上げたいと思います。今回は16回で、前は15回でございました。

泊につきましては2ページでございます。黒松内低地帯に関するものですが、北端評価につきまして事業者より説明し、保安院の中間とりまとめで説明をいたしました。

6ページで、保安院の中間とりまとめで事務局より説明を申し上げたというところでございます。

7ページからが東通でございます。去る3月31日で横浜断層の会合を開催させていただきましたので、その時点で7ページの真ん中より少し上から真ん中より少し下ぐらいまでにかけて3つあるかと思いますが、こちらを説明させていただきました。なお、7ページの下から2つ目のブロックにつきましては、次回以降に基準地震動Ssの際に説明する予定とさせていただいております。

9ページからは女川ですが、こちらは進展がございまして、また、特に12~13ページでございますけれども、ハザードに関しましては次回以降の説明を予定させていただきたいと思います。

14ページから玄海でございますけれども、玄海につきましては17ページをごらんいただきたいと思います。保安院の中間とりまとめ案について御説明申し上げます。幾つか御指摘をいただきましたので、この点につきましては、まず17ページの3つあるうちの一番上でございます。「審議の中で時間をとって議論したところが分かるようなまとめ方について、可能であれば検討して欲しい」という形で、ちょうどコメント整理をもう少し拡充させた形を考えております。

本日、玄海では16-5で用意しておる中間とりまとめの巻末にコメントを整理した表を付けるということは考えてございます。大変申し訳ございませんが、本日は間に合っておりませんが、そのような形でしたいと思っております。

17 ページの上から 2 つ目のブロックと 3 つ目のブロックでございますが「参考として統計的グリーン関数法による評価を実施した経緯についての記述を加えること」「断層モデルを用いた手法による基準地震動 $S_s - 2$ 及び $S_s - 3$ の考え方について記述を加えること」というのは、御指摘を踏まえまして記載をしております。これにつきましては本日の資料で御説明をさせていただきたいと思っております。

18 ページからは川内でございますけれども、川内につきましては最終の 22 ページでございます。3 つのコメントをちょうだいしたと認識しております。「模擬地震波の振幅包絡線の設定におけるマグニチュード等価震源距離の考え方について記述を加えること」「1997 年鹿児島県北西部地震の地震観測記録に基づく検討を踏まえたパラメータ設定の考え方について記述を加えること」「応力降下量の不確かさの考え方について分かりやすく記述すること」。これらにつきましては次回以降に中間とりまとめの説明を予定しておりますので、その際に適切な記載とする形で御説明を申し上げたいと思います。

以上でございます。ありがとうございました。

翠川主査 ありがとうございます。それでは、ただいま説明がありました資料につきまして、お気づきの点はございますでしょうか。

特に御意見がございませんようでしたら、次の議題に移らせていただきます。ありがとうございました。

続いての議題でございますが、再処理施設及び特定廃棄物管理施設の横浜断層による地震の地震動評価でございます。合同 B 16 - 2 の資料につきまして、日本原燃より説明をお願いいたします。

日本原燃 それでは、説明させていただきます。本日の御説明内容でございますが、横浜断層の評価を受けまして、これに基づく地震の地震動評価について御説明をいたします。

(P P)

2 ページでございます。まず「地震動評価の方法」についてでございますが、基本的な震源要素につきましては、地表調査結果によりまして評価をした長さ 15.4km を震源断層長さといたしまして、断層面積を設定しております。

断層面積の設定につきましては紙面右側で、断層の断面が出てございますが、地震発生層の上端を 3 km、下端を 15km といたしまして、断層傾斜角を考慮して断層面を設定しております。

こうして設定いたしました断層面を平面上に落とししましたものが左側の図面でございますけれども、網目上にメッシュで切っております全体の断層面、それから、アスペリティにつきましては地表の L_B, L_C リニアメントというところに相当する位置にアスペリティを設定しております。

2 番目の応答スペクトルによる地震動評価につきましては、Noda et al.(2002)の方法を用いた評価をしております。

断層モデルを用いた地震動評価の手法につきましては、適切な要素地震となる観測記録

がないことから、統計的グリーン関数法により評価を実施してございます。

この評価に用います地盤構造モデルにつきましては、紙面右下でございますけれども、表にしてございます。これにつきましては、敷地における地震観測記録等を参考に設定をしてございます。

(P P)

3 ページでございます。この基本のモデルにつきまして更に不確かさを考慮するという
ことで、表の一番左の欄でございますけれども、以降「破壊開始点」「アスペリティ
位置」「応力降下量」「断層傾斜角」というものを、基本モデルに対してそれぞれ考慮
することにしてございます。

パラメータ表の中の「主な断層パラメータ」のところで、破壊開始点につきましては、
下の図と見比べてごらんいただきたいと思っておりますけれども、破壊開始点は震源断層面の
下端。アスペリティ位置につきましては、地表痕跡の敷地寄り。応力降下量につきましては、
レシビによる値の 1.5 倍。断層傾斜角につきましては、45 度という不確かさを設定して
ございます。

モデルの詳細につきましては次ページ以降でございますので、1 枚おめくりいただき
たいと思っております。

(P P)

4 ページには基本モデルを設定してございます。

繰り返しになって大変申し訳ございませんけれども、表の中にございますとおり、断層
長さにつきましては 15.4km。断層幅につきましては紙面の図の中に、少し小さくて大変
申し訳ございませんが、地震発生層深さの上端を 3 km、下端を 15km としたときの断層傾
斜角を考慮して、13.9km と設定をしてございます。

右の図の中には横浜断層の断層面と、併せて敷地との位置関係を示してございます。

(P P)

続きまして 5 ページで、破壊開始点の不確かさで、これは基本に対しまして巨視面端部
に破壊開始点を移した検討ということでございます。左側のパラメータ表の中の破壊開始
点ということで、その旨を記載してございます。その他のパラメータにつきましては、基
本モデルと同一のパラメータという設定にしてございます。

図の中でごらんいただきますように、で基本としたものに対して左上の の位置に破
壊開始点を設定した検討を実施してございます。

(P P)

6 ページで、これはアスペリティ位置の不確かさということでございまして、基本に対
しまして、右側の図面でごらんいただけますとおり、アスペリティの位置は黒く色を付け
ている部分でございますが、これを断層面のうち敷地に最も近い位置に移すということ
で検討を実施してございます。先ほどの不確かさと同様、その他のパラメータにつきま
しては基本と同じだということになってございます。

パラメータ表の中には破壊開始点ということで、アスペリティ位置の北側下端という表記で記載をしております。

(P P)

7 ページで、これは応力降下量の不確かさでございます。

左側のパラメータ表の中でアスペリティに 22.3 という数値がございますけれども、この静的応力降下量を基本モデルで設定いたしました値の 1.5 倍ということで、22.3 という値に設定しております。その他のパラメータにつきましては基本モデルと同様の設定をしております。

(P P)

8 ページで、これは傾斜角の不確かさでございます。

右側の図面でごらんいただけますとおり、当初、基本モデルでは 60 度と設定しておりました断層傾斜角を、45 度まで振るということをしてございます。その内容は左側のパラメータ表の中の断層傾斜角 45 度というところに記載をしております。

地震発生層の上端と下端を基本モデルと同一にいたしまして、傾きを変えるということで、断層の面がそれに伴って大きくなるということで、地震モーメント等の規模もそれに比例して大きくなるということでございます。

以上、不確かさの考え方を説明いたしました。その結果について、9 ページ及び 10 ページで御説明を差し上げたいと思います。

(P P)

まず「応答スペクトルによる地震動評価結果」で、紙面左側が水平方向、右側が鉛直方向の応答スペクトルで、図の中には基準地震動 $S_s - 1_H$ というものをそれぞれ太線で記載をしております。

それに併せまして、左側で御説明いたしますけれども、アスペリティを近づけたモデル。これはアスペリティを近づけたことによって距離減衰式の等価震源距離を近づけた計算をしております。

応力降下量の不確かさを考慮したモデルにつきましては、モデルにおける内陸補正の係数を応答スペクトルの評価に考慮しておりましたが、これを考慮しないことを応力降下量の不確かさ相当として図面の中に記載しております。

「傾斜角の不確かさを考慮したモデル」と書いてございますが、これは断層面積が増えたことによって地震規模を上げて、相当する等価震源距離を計算した上で応答スペクトルによる地震動評価を実施したものでございます。

鉛直も同様でございます、いずれも基準地震動 S_s を下回る結果となっております。

(P P)

同様の結果を断層モデルによる評価で実施したものが、10 ページの結果でございます。

同じく破壊開始点の不確かさ、アスペリティを敷地に近づけたモデル、応力降下量の不確かさを考慮したモデル、これは先ほど御説明いたしましたモデルの中の応力降下量を

1.5 倍したものの、更に断層傾斜角の不確かさを考慮したモデル、それぞれにつきまして重ね書きをしてございます。

S s - 1_H も中に併せて記載してございまして、中には太い点線と太い点一点鎖線がございまして、これが基本モデルの結果でございまして、それに比べて不確かさを考慮した結果を併せて記載してございます。

一番大きくなるものは傾斜角の不確かさを考慮したモデルということで、これは先ほどのとおり、地震の規模が上がっているということで、相対的に大きな結果になってございます。いずれの結果も基準地震動 S s を下回る結果となっております。

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。それでは、ただいま説明がありました資料につきまして、御質問、御意見等をお願いいたします。

1つ確認させていただきたいのですが、この地震発生層の決め方は地震の起こり方で決められていると思うのですが、これは出戸西方の断層と結果的に同じ値になっているのでしょうか。

日本原燃 はい。出戸西方の断層の場合は近傍に温泉ボーリングというものがございまして、その最下端の最深部 2.6km という位置を地震発生層上端にしておりましたけれども、この場合は東北地方の一般的な深さとして、上端を 3 km ということで、下端 15km は同じ値としております。

以上でございます。

翠川主査 下端は同じなのですね。

日本原燃 はい。

翠川主査 わかりました。ほかにいかがでしょうか。

特にございませんでしょうか。

(「はい」と声あり)

翠川主査 それでは、どうもありがとうございました。

続きまして、今の横浜断層の御説明も加えて、再処理施設及び特定廃棄物管理施設の耐震安全性評価の報告書案について、合同 B 16 - 3 - 1、3 - 2 に沿って事務局より説明をお願いいたします。

小林統括 まず合同 B 16 - 3 - 1 の資料につきましては、昨年 12 月 26 日の B サブグループ会合で、横浜断層による評価を除きまして審議を終了したというものに、今回は先ほども御説明がありました横浜断層に係る地震動評価を加えまして、報告書案として今回御説明するものでございます。変わったところを中心に御説明させていただきます。

目次 - 2 のところで別表 4、別表 5 というものが削除されております。これは報告書自体が非常に大部になるものですから、別に今日は合同 B 15 - 3 - 2 として御用意させていただいておりますけれども、審議で何が問題だったのかというものがわかるようなコメント回答集でございまして、それを別冊で設けたということで、本体からは切り離させていた

だいてございます。

次に、ずっとまいりまして、5ページ、6ページ辺りで、これについては各断層の評価でございます。例えば6ページですと一番頭の「出戸西方断層の評価」の後に図-2というものがございます。これはずっと後ろにまいりまして、28~30ページの図を付け加えさせていただきます。

他のサブグループ、他のサイトの評価のとりまとめのときにも、断層等の評価についてはこういった位置図等を添付してございますので、それにならって断層位置図、評価長さ等について、この図-1は審議のポイントとして挙げられた断層につきまして、ここにございますように横浜断層と出戸西方断層、文献等によりますと大陸棚外縁の断層といったものについて審議の中で説明をしたという位置づけになっております。

29ページが、審議のポイントのうちの出戸西方断層の図面を新たに付け加えさせていただきます。

30ページが、今回新たに耐震設計で考慮する活断層となった横浜断層の評価の長さについての図を付け加えさせていただきます。

それでは、文章の方に戻ります。10ページに新たに今回、横浜断層による評価を付け加えてございます。

「横浜断層の評価」として、これは先ほどの30ページの図を見ていただきますと、現地調査でも見ていただいておりますけれども、鶏沢東方のトレンチにおきまして洞爺火山灰並びにその上の阿蘇4火山灰にも断層による変形が及んでいるという可能性が否定できないということで、今回、横浜断層を耐震設計上考慮する活断層としたものでございます。

文章の方ですと、11ページからその評価長さについての記述がございます。11ページの中ほどにございます横浜町向平付近の反射法地震探査によりますと、撓曲構造は認められないということで、30ページの図の一番下から2つ目の反射法の測線でございますけれども、ここまでが南端という評価にしてございます。それ以南の場所についてはボーリング調査等を実施しまして、第四紀後期更新世以降の変位・変形はないということを確認してございます。

横浜断層の北端部の評価で、これはずっと北の方でございますけれども、南川代沢付近については撓曲構造を認めますけれども、北川代沢については認められないということで、北端については北川代沢までとする長さ約15kmの評価としてございます。これが横浜断層の評価を付け加えたものでございます。

14ページのところで「(2)検討用地震の選定」というものがございます。従来、検討用地震につきましては出戸西方断層による地震、それから、想定三陸沖北部の地震でございましたけれども、これに今回、横浜断層による地震を付け加えたということで、14ページの一番下から2行目に「横浜断層による地震」を付け加えてございます。

15ページでございます。これも同様に地震動評価のところ「応答スペクトルに基づ

く地震動評価」として、これに横浜断層による地震を加えました。

16 ページでも同様に、出戸西方断層による地震及び横浜断層による地震動評価においては、観測記録による補正係数として Noda の手法による補正係数を用いたとしているということで、これは翠川先生にも御指摘されていたのですけれども、検討用地震を用いた地震の数が少ないためというよりも、ここにございますように、大きく下回っていることを考慮して、こういった評価においては Noda による手法を用いたとしているというような表現にした方がよいということで、併せて表現ぶりも直してございます。

16 ページの下から 17 ページにかけてございますけれども、これは横浜断層による地震の地震動評価では、適切な要素地震が得られていないということで、統計的グリーン関数法を用いてございます。この記述が 16 ページの下から 17 ページでございます。

17 ページから 18 ページにかけてが、横浜断層による地震の断層モデルの考え方ということで、18 ページに記述してございますように、横浜断層による地震の断層モデルについては、地質調査結果に基づき評価した地表断層長さを震源断層モデルの断層長さとし、震源断層が地震発生層の上限から下限まで広がっていることを考慮した断層モデルを設定したとしてございます。

18 ページから不確かさの考慮がございまして、横浜断層については 20 ページ下半分の c) に記述させていただいてございます。横浜断層による地震については地質調査結果、推本地震本部に基づきまして断層パラメータを設定ということで、それぞれの不確かさの考慮に当たってのパラメータを記述してございます。

この辺については、先ほど日本原燃から説明をさせていただいた図が、ずっと後ろの方にまいりまして、42 ページ、43 ページに同じものが付けてございます。42 ページは、この断層モデルの上の図が基本モデル、下が破壊開始点の不確かさを考慮したモデル。そして、43 ページの上の図がアスペリティを敷地に近づけたモデル、下の図が傾斜角の不確かさを考慮したモデルを図示してございます。

これらについてのパラメータ表が 40 ページ、41 ページに付いてございますけれども、21 ページに文章で触れてございます。21 ページの一番上の部分でございます。破壊開始点についてはアスペリティ北部下端の設定位置のほかに、震源断層北部下端を破壊開始点とした場合の検討も行ったということと、アスペリティ位置については地質調査結果と整合する範囲内で、敷地により近い位置にアスペリティを設定した場合の地震動評価を行いました。

応力降下量の不確かさでございますけれども、これについてはレシピによって算出される値 14.9MPa に対しまして 22.3MPa を設定したとしてございます。

傾斜角でございますけれども、これは反射法の結果から 60 度と設定してございますが、これは推本地震本部の長期評価等の考え方に基づきまして、さらに低角の 45 度の傾斜角をも考慮して設定してございます。

これらが 21 ページに記述してございます。

25 ページからは表現の正確性を期したということで、アンダーラインを引いてくださるように、従来、 $S_s - 1$ と $S_s - 2$ というような表現で水平と鉛直を一緒くたにしてございましたけれども、図の方も別々に図示してございますので、これは $S_s - 1_H$ 、 $S_s - 1_V$ 、 $S_s - 2_H$ 、 $S_s - 2_V$ という表現にさせていただきます。

それから、ずっと後ろに行きまして、先ほどと同様に、まず 45 ページが横浜断層による応答スペクトルに基づく地震動評価。これは水平で、46 ページが鉛直です。

49 ページで、これは断層モデルを用いた手法によります評価でございまして、それを横浜断層に加えたもので、49 ページが水平、50 ページが鉛直でございます。

51 ページで、これは構造関係でございます。これについては構造 C サブグループで審議しているところでございます。

58 ページ、59 ページは名簿を最新のものに直させていただきます。

60 ページ、61 ページですけれども、これについては実際に再処理関係の審査について審議した B サブグループ、それから、構造であれば構造 C サブグループの日にちを記入させていただきます。

62 ページの一番下の部分で、これは参考でございますように、横浜断層に係る合同会議で横浜断層の断層長さ等につきまして審議したという記述を付け加えさせていただきます。

変更点を中心に御説明させていただきました。以上でございます。

翠川主査 どうもありがとうございました。それでは、ただいま説明がありました資料につきまして、御質問、御意見をお願いいたします。

少し確認させていただきますけれども、18 ページの辺りに不確かさの考慮というものがあって、その次の 19 ページを見ると、断層モデル B については、傾斜角の不確かさも考慮して 70 度を 45 度に考えました。その結果としてアスペリティの応力降下量が大きくなっているのが、アスペリティの応力降下量だけを大きくしたものはこれで省略できるというようなことで、このモデルが位置づけられていると理解してよろしいわけですか。

小林統括 そういう理解で結構かと思えます。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

高橋委員、どうぞ。

高橋委員 変更点でなくてもよろしいですか。

翠川主査 どうぞ。

高橋委員 55 ページの下から 3 行目に津波や洪水、異常潮位による安全評価をしている。津波や異常潮位については覚えているのですけれども、洪水は具体的に何か評価したのでしょうか。

小林統括 津波、異常潮位については評価をしてございまして、洪水については敷地周辺の地形は、台地の上ということで、洪水自体の影響はないということで、地形図等から私ども保安院の方で判断したということでございます。

高橋委員 洪水を引き起こすような河川がないということですね。

小林統括 はい。

高橋委員 わかりました。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

伊藤委員、どうぞ。

伊藤委員 今、翠川主査の方から話があったのですけれども、応力降下量の不確かさを考慮する、考慮しないの点で、19ページの出戸西方については応力降下量の不確かさを考慮しない。それで、横浜では考慮する。ここら辺の考え方が、なぜ、こちらの方が本当に応力降下量を考えなくていいのかという辺りが、やはりここの中できちっと書いておいた方がよろしいのではないかと思うのです。でないと、それぞれで勝手に不確かさの要素を取り出しているという気がしますので、そこは少し考慮していただきたいという感じがします。

それと、これはモデルの話なのですけれども、42ページの下の方で、先ほど原燃さんの方から説明があった図では黒と白抜きのスター印の意味が書いてあったのですけれども、これは書いていないので追加した方がよろしいかと思えます。

以上です。

一ノ宮審査官 まず、2番目におっしゃられたスター印の黒印の注意書きにつきまして、横浜につきましても付けるという整理にさせていただきたいと思えます。

また、先ほど伊藤先生から御指摘ございました、横浜断層に係る応力降下量の1.5倍の記載で、この辺につきましても21ページ目を見ていただきたいのですが、こちらの上から3つ目のパラグラフ「さらに」というところに記載をさせていただきました。

こちらには、応力降下量の不確かさにつきましては、レシピによりますと普通に計算すれば14.9ということで、基本モデル等はみんな14.9MPaになってございますけれども、ここは横浜断層につきましても改めて1.5倍をしてございまして、その結果22.3MPaと設定したと記載をさせていただきまして、前半の出戸西方断層と横浜につきましても、両方とも応力降下量に対しての不確かさについての記載をさせていただいてございます。

伊藤委員 どうもありがとうございます。見落としておりました。失礼しました。

翠川主査 ほかにお気づきの点はございますでしょうか。

どうぞ。

伊藤委員 少し気になるのが、地下構造モデルを書いてあったところがどこかにあったと思うのですが、先ほどの原燃の方からの説明ですと、表として2.6km層までの層区分が書いてあった表が載っているのですけれども、今回、この中間報告書の中にはこの表が載らないということでもあります。非常に私としては重要な資料だと思うのですけれども、これは全地点やはり載せないという方向で考えていらっしゃるのでしょうか。それとも、これは必要がないということなのでございましょうか。

一ノ宮審査官 今回の報告書の中に、その地下深部構造モデルにつきましては表示をし

てございません。

大変恐縮でございますが、まず文章だけの説明でございますけれども、確認だけさせていただきますが、今回、例えば横浜断層におきましては適切な要素地震がないということで、統計的グリーン関数法を実施しており、使用した地下深部構造モデルについて記載してございます。それが 17 ページ目の一番上の 3 行のところに「統計的グリーン関数法による地震動の評価に当たっては、敷地の地震観測記録等を参考に地下深部構造モデルを設定した」という文章を記載させて頂いています。今回は表を付けるという御指摘でございますので、こちらの文章のところに何か、表幾つという形にして見られるようにしたいと思っております。

翠川主査 それでは、表を付け加えていただくということですね。

ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

翠川主査 どうもありがとうございました。それでは、今、御意見があった点を反映して修正していただきたいと思っております。

本件について、今後の取扱いについて、事務局から御説明をお願いいたします。

小林統括 今、幾つかコメント等をいただきましたので、それについては、この報告書の中に盛り込んで整理させていただきたいと思っております。

今後の取扱いにつきましては、合同ワーキングの方に先ほどのコメントを踏まえたもので上げさせていただければと思っております。

構造 C グループの審議につきましては、基準地震動は変わりませんので内容について変更はございませんけれども、念のため構造 C サブグループの主査でございます西川委員に今後の取扱いを相談しまして、支障がなければそのまま構造ワーキングに上げさせていただくこととなります。

もう一点でございますけれども、このとりまとめに当たりまして事務局の方から一言申し上げておきます。

御承知かと思っておりますけれども、この六ヶ所地域の地質構造に関しましては、昨年「下北半島南部における海成段丘の撓曲変形と逆断層運動」と題しました研究発表が渡辺らによってなされております。この本 B サブグループにおきましては、再処理施設の近傍の地質・地質構造といったものにつきまして今まで審議を進めてまいりましたけれども、これまでの審議の過程におきまして、当該研究発表につきまして、タイトル名は御紹介していないものの、結果として実質的にそれに関連する審議は行われております。私ども事務局としては、それに関しまして既に本 B サブグループでの議論をし尽くしたと考えてございます。

今回提示させていただきましてとりまとめ結果でございますけれども、以前、既に審議していただいておりますが、当該渡辺らの研究発表に関連する部分につきまして本日改めて簡単に御紹介させていただきたいと思っております。

関連する部分としては 4 点ございます。6 ページ辺りから出戸西方断層についての評価

がございます。

1 点目が、この出戸西方断層の南端及び北端の評価。

2 点目が、それらの敷地近傍におけます中位段丘面の区分の妥当性。

3 点目が、鷹架沼から尾駸沼周辺にかけての向斜構造の活動時期。

最後に 4 点目が、大陸棚外縁断層の活動性でございます。

まず出戸西方断層の南端の評価でございますけれども、これにつきましては 8 ページをごらんいただければと思います。e) で南端部の評価をさせていただいております。

御承知のとおり、出戸西方断層につきましては第四紀後期更新世以降の活動性を評価しております。この区間が約 6 km でございます。この南側の部分、それより更に南側の部分の老部川右岸以南とか野附地区といったところにおきまして地質調査、ボーリング調査を実施しまして、この老部川以南の部分につきましては第四紀後期更新世以降の活断層による影響を示唆するような変位・変形は認められないとしてございます。その活動性につきましては、老部川右岸より南側へ延長しないと判断してございます。

北端部でございますけれども、これは少し戻りまして、7 ページから 8 ページにかけてでございます。d) の区分です。

北端部につきましては棚沢川以北でございますけれども、これは先ほどの南端部以南の評価と併せまして、8 ページの上から 3 行目ぐらいから書いてございますが、旧汀線の高度分布につきましては出戸西方断層の第四紀後期更新世以降の活動性を評価している区間、約 6 km に見られるような、M 1 面に代表されるような中位段丘面の高まりは見られないということで、この約 6 km 区間の外では第四紀後期更新世以降の断層活動による影響を示唆するような傾向は見られないと判断してございます。

中位段丘面の妥当性については、6 ページの頭の部分から書いてございます。

結論としましては、下の方に書いてございますように、指標テフラ・火山灰層との層位関係につきまして多くの露頭、ボーリング調査によって確認されまして、空中写真判読結果と併せまして整合的であるということで、その区分は妥当であるとしてございます。

3 点目の論点の、鷹架沼から尾駸沼にかけての向斜構造の活動時期でございます。これが 8 ページから 9 ページにかけてでございます。

これを読んでいただければおわかりのように、尾駸沼南部の撓曲構造につきましては反射法地震探査、ボーリング調査によって当該向斜構造の構造運動が少なくとも第四紀中期更新世以降に継続するものではないということと、この構造自体も尾駸沼の沼口の方に連続しておりまして、出戸西方断層とは方向が異なるなどして、出戸西方断層とこの向斜構造につきましては一連の構造ではないと判断してございます。

最後に大陸棚外縁断層でございますけれども、これにつきましては少し後ろへまいりまして、12~14 ページに記載させていただいております。これにつきましては、最近の音波探査記録の解析結果によりまして、第四紀中期更新世以降に活動した断層ではないということが既に明らかになっておりますし、かつ、この B サブグループ会合においても委

員からその旨、明確な見解が示されております。

以上、繰り返しになりますが、昨年発表された「下北半島南部における海成段丘の撓曲変形と逆断層運動」に書かれている内容につきましては、既に実質的に本Bサブグループでそれに関連する審議が行われているということで、私ども事務局としては、議論は済んでいると考えております。

以上でございます。

翠川主査　そういうことで、この件については今度、合同ワーキングで審議をする予定であるということと、活断層の関連の論文に関係する問題については一応評価が御審議いただいているというような御説明ですが、これについて何か御意見等ございますでしょうか。

よろしいですか。

(「はい」と声あり)

翠川主査　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。次は北海道電力泊発電所の地質・地質構造についてでございます。北海道電力からの説明の前に、事務局よりこの資料の位置づけにつきまして補足がございますので、御説明の方をお願いいたします。

小林統括　泊発電所につきましては、前回3月31日のBサブグループで保安院としての中間とりまとめを上げさせていただきました。その後、4月2日の合同ワーキングで第1回目の審議をさせていただきました。この合同ワーキングの場におきまして、委員から泊発電所の前面海域の断層についても確認したいとコメントがございました。

私どもとしては、バックチェックが始まる際に、審議のポイントとして、御承知のように長いF_B-2断層の活動性、長さ等についてのみ、審議のポイントとして上げたわけでございますけれども、やはり念のため、この前面海域の断層につきましても確認しておいた方がよいと考えておきまして、今回、この前面海域の断層について御説明させていただこうと思った次第でございます。

翠川主査　引き続きまして、合同B16-4の資料につきまして北海道電力より説明をお願いいたします。

北海道電力(齋藤)　北海道電力の齋藤でございます。合同B16-4について御説明いたします。

ただいま事務局さんの方から御説明があったとおり、先般の合同ワーキングで敷地前面海域の断層についても説明することというコメントをいただいたことから、本日御説明するものです。説明の方は、主に図表を用いて御説明いたします。

初めに、3ページの第1図をごらんいただきたいと思います。泊発電所周辺の海域の地質調査範囲について御説明いたします。この第1図は泊発電所周辺の海域の調査位置図になります。図の中央に30km、5kmという2つの円があり、その中心に泊発電所が位置しております。

海域の調査範囲は大きく2つに分かれまして、泊発電所から比較的近いところに青い点線で囲まれております、大体35km～50kmの海域を敷地前面海域と呼んでおります。その周辺に分布しております赤やオレンジ、緑で囲っておりますA海域からE海域と書かれております海域を敷地周辺海域と呼んでおります。この敷地周辺海域につきましては、主要な文献断層を対象に自社や他機関の音波探査記録を用いて調査を行っております。

4ページの第2図をごらんいただきたいと思います。こちらの図は、バックチェックでこれらの海域において耐震設計上考慮した活断層でございます。

合同Bサブグループでは、敷地への影響が大きく、検討用地震として選定しているB海域の、この図で言うと左下の方にありますF₀-2断層について説明いたしました。本日はコメントをいただきました、より敷地に近い敷地前面海域の活断層の評価について御説明いたします。

5ページの第3図をごらんになっていただきたいと思います。こちらは先ほどの図を拡大したものでございますが、今回御説明いたします敷地前面海域と連続いたしますD海域、E海域で当社が過去に実施した音波探査の測線位置図になります。

敷地前面海域では、主に1980年にスーパーカー音源のシングルチャンネル調査、1997年にエアガンを音源としたマルチチャンネル音波探査、2006年に敷地の近傍でウォーターガン及びジオパルス音源としたマルチチャンネル音波探査を実施しております。

6ページの第1表は、ただいま説明いたしました1980年、1997年、2006年に実施いたしました当社の音波探査の諸元になっております。このうち、1997年に行った調査と2006年に行った調査についてはマルチチャンネル調査となっております。

7ページの第4図は、敷地前面海域付近における他機関で実施した音波探査の測線位置図でございます。

敷地前面海域では、主に旧地質調査所のGH-95の航海、海上保安庁水路部、石油公団による音波探査が実施されております。このうち、石油公団はマルチチャンネル音波探査、それ以外の調査はシングルチャンネル音波探査となっております。敷地前面海域の活断層評価では、自社記録のない範囲についてはこれらの他機関の音波探査記録を用いて評価を行っております。

8ページの第5図をごらんになっていただきたいと思います。こちらは敷地周辺の海底地形図でございます。

敷地前面海域の沖合約3km～12kmについては、水深約150m位線の大陸棚が広がっております。大陸棚の沖合には大陸斜面や海盆、海底谷などがあり、非常に起伏に富む地形を呈してございます。

9ページの第2表は、敷地前面海域の地層区分でございます。

敷地前面海域の地層につきましては、音波探査記録のパターンの特徴や海層との不整合関係、堆積構造、反射面の連続性などから区分を行いまして、こちらに書いてありますとおり、上位から～層まで。それから、貫入岩として層というような区分を行ってご

ざいます。

これらの地層の分布を 10 ページ及び 11 ページに示してございます。

10 ページは平面的な分布になります。敷地前面海域では 層及び 層が海底に広く分布しておりまして、堆など地形の高まり付近では 層とか 層の下位の地層が海底に出てくるような形になっております。

11 ページが平面図で示しておりますのが、比較的沿岸側の e 測線と 3 番の測線の断面となっております。広く 層、 層が分布しているのと、堆などの周辺では下位の 層とか 層が海底に現れているのが確認できると思います。

続きまして、12 ページの第 3 表の説明に入りたいと思います。先ほどの第 2 表で御説明いたしました 層から 層の地層の形成年代の対比を示してございます。

先ほど御説明いたしました、音波探査記録の解析により区分された 層から 層になりますけれども、これらの地層につきましては文献や柱状試料の分析結果、陸域と海域との地層分布、敷地周辺海域等、海域の隆起運動開始時期との対比等によりまして、 層は完新統、 層が上部更新統、 層が中部更新統、 層が鮮新統の上部から下部更新統、 層が鮮新統、 層が中新統、 層がそれより古い地層に対比しております。

こちらのページの右側につきまして御説明いたします。これらの地層の形成年代の対比の根拠を示しております。

層については、その分布形態から完新統と対比しております。 層につきましては、次のページの第 8 図をごらんになっていただきたいと思います。

13 ページの第 8 図ですが、ちょっと見にくいのですけれども、左側の平面図の中に No.1 ~ No.3 という赤い点を示しておりますが、この 3 地点においてピストンコアによる柱状試料のサンプリングを行っております。

そのうち No.1 地点では、柱状試料に含まれます有孔虫化石から ^{14}C で年代測定を行いまして、5 万 1,080 年という年代値を得ております。その有孔虫化石の直下でクッタラ第 2 火山灰と同定される火山灰を確認しております。

そのほかの地点でも、深度が大体海底から 7 m ぐらいのところまで 4 万 5,000 年 y.B.P. 等の年代値を得ておりまして、これらから堆積速度等を考慮いたしまして、 層の基底が中部から上部更新統というふうに推定してございます。

また、海上保安庁水路部の資料でも 層と大体対比される地層がおおむね上部更新統に対比されているということで、最終的には当社としては、この 層は上部更新統と判断しております。

再び 12 ページに戻りまして、 層以下の説明をしたいと思います。

層につきましてですが、海上保安庁水路部の寿都の文献ですが、これとの対比から中部更新統相当と判断しております。

その下位の 層につきましては、 層の下位の 層が反射面から推定される層厚がほぼ一定というのに対しまして、 層が隆起部分に向かって層厚が薄くなる傾向が認められて

おります。このことから海域の活発な隆起運動の開始した後に堆積した地層であろうと推定してございまして、こちらに書いております徳山先生等々の文献から、日本海における隆起運動についておおむね3Ma~4Ma程度に開始され、約1.8Maころから顕在化したと考えられるということで、この層は1.8Ma以降に堆積したものであろうということで推定し、陸域の瀬棚層に相当することも考慮して、新第三系上部鮮新統から第四系の中部更新統というふうに判断してございます。

続きまして、層について御説明いたします。こちらにつきましては14ページの第9図をごらんになっていただきたいと思っております。

層は前面海域で露岩しているところがところどころございまして、この露岩している寿都海底谷や岩内堆の西側斜面付近でドレッジ等で試料を採取されてございまして、その微化石分析結果や安山岩溶岩の火砕岩のカリウム・アルゴン年代測定の結果が文献に報告されております。この図の右側の表に書いてあるものがその結果でございまして、これらの報告などを基に、層につきましては陸域の黒松内層相当と判断いたしまして、新第三系鮮新統と判断してございます。

また、層より下位の層と層につきましては、陸域の地質との対比により年代を推定してございます。

続きまして、15ページの第4表及び16ページの第10図について御説明いたします。

まず16ページの第10図がわかりやすいので、ごらんになっていただきたいと思っております。敷地前面海域の地質構造と評価した断層について御説明いたします。

敷地前面海域の地質構造は弁慶岬、この図で言いますと寿都町と書いてあるところの先のとがった岬ですが、弁慶岬から先にF_S-15、16とかという断層がある寿都海底谷に向かって北西に伸びる、NW-SE方向の地質構造及び弁慶岬沖より神恵内堆、図で言いますと真ん中くらいに「神恵内堆の断層群」と書いたコの字型の記号がたくさんあるところがありますが、そちらの方に向かう、NS方向からNE-SW方向の褶曲構造、断層などの地質構造が認められます。これらの地質構造ですが、神恵内堆より南方では、先ほどのNW-SE方向の地質構造と重なり、複雑な形態を呈している形となっております。

敷地前面海域では、先ほど御説明いたしました上部更新統の層に対する変位・変形の有無により後期更新世以降の活動の有無を考慮してございまして、それにより、こちらの図に示してございますF_S-8断層、F_S-9断層、F_S-10断層、F_D-1断層、F_D-2断層、F_S-11断層、F_S-12断層、F_S-15断層、F_S-16断層、F_S-17断層、F_S-18断層及び岩内堆東撓曲、神恵内堆の断層群について、後期更新世の活動を考慮する活断層として評価してございます。

このうち、海底地形及び断層の位置関係を考慮いたしまして、F_S-8断層及びF_S-9断層、こちらで言いますと、先ほどの神恵内堆があったところより若干北側にF_S-8断層、F_S-9断層がありますが、この断層を一括して岩内堆北方の断層、その北西方向にF_D-2断層というものがありますが、このF_D-2断層とその南方に続くF_S-11断層に

については、神威海脚西側の断層，並びに岩内堆北方の断層の南西方にあります $F_s - 15$ 断層から $F_s - 18$ 断層につきましては、これらを寿都海底谷の断層として一括評価しております。

個々の評価の説明をする前に、この全体の概要について御説明するのに、断層が認められる区間の地質断面について初めに御説明したいと思います。大変恐縮なのですが、ページを大分飛ばしまして、72 ページの第 12 図の (1) をごらんになっていただきたいと思ひます。こちらは今の図面に対して色を塗った断面が記載されております。これから $F_D - 1$ 断層の付近から、その南方の岩内堆東撓曲にかけて色を塗った部分の音波探査記録と地質断面を、これから御説明したいと思います。

73 ページをごらんになってください。一番上の C - 8 という断面を見ていただきたいと思ひます。これは先ほどの図のうち最も北のブロックを示しております。

左側の平面図に示してありますとおり、C - 8、C - 10、B - 4 という音波探査記録と地質断面をこの図で示しております。この断面図の示す範囲では東側から神威海脚西側の断層、 $F_D - 1$ 断層、 $F_s - 10$ 断層が認められます。

一番北側の C - 8 の測線の断面図から見ていただきたいと思ひます。測線 C - 8 ですが、中央部に神威海脚の西側に分布する地形の高まりが認められると思ひます。こちらの解釈図の真ん中にちょっとした高まりがあると思ひますが、この高まりの東側には神威海脚西側の断層と当社が評価している断層が認められます。西側には $F_D - 1$ 断層が認められ、これらの断層は高まりの形成に関連するものと推定しております。

また、この測線の範囲の外側になりますが、これらの断層の西側に、平面図を見ていただくとわかると思うのですが、 $F_s - 10$ 断層というものが分布しております。

次に、この 1 個下の真ん中の段の測線 C - 10 を見ていただきたいと思ひます。これは先ほどの C - 8 の測線の南側になりますが、先ほどの C - 8 同様、地形の高まりを挟みまして、東側に神威海脚西側の断層、西側には $F_D - 1$ 断層が認められまして、地形的な特徴は先ほどよりも明瞭になっていると思ひます。

また、この測線には、先ほど説明いたしました、更に西側に分布する $F_s - 10$ 断層が確認されまして、前述の地形の高まりと異なる、更に西側に認められる地形を形成していることがわかります。

続きまして、下段の測線 B - 4 の説明に移ります。

測線 B - 4 では、 $F_D - 1$ 断層の南方延長部には緩やかな斜面が存在するものの、断層を示唆するような系統的な変位及び変形が認められなくなります。また、その西側には $F_s - 10$ 断層と、それにより形成されたと推定される地形の高まりが認められます。これらにより形成する地形が異なり、センスが異なることから、当社としましては、ここで認められる $F_D - 1$ 断層と $F_s - 10$ 断層は別の断層として評価しております。

なお、神威海脚西側の断層は本測線の東側にまだ延長して分布しておりますが、この断層の評価については後ほどまた御説明いたします。

続きまして、74 ページを開いていただきたいと思います。こちらは測線 B - 5 から B - 9 に関する説明でございます。

まず、上段の測線 B - 5 をごらんください。この範囲では、先ほど御説明いたしました範囲の南方で、先ほどの範囲から連続して認められるような断層はございません。しかし、左の平面図に示しますとおり、神恵内堆の北方の地形の高まりから続く緩い斜面がありまして、そこに背斜が認められます。その両側に $F_S - 8$ 断層及び $F_S - 9$ 断層という断層が認められます。 $F_S - 9$ 断層については、分布する層の層厚が薄く不明瞭なため、耐震設計上考慮しております。

中段に移ります。更に南方の B - 7 の測線ですが、この測線では神恵内堆北方の地形の高まりから続く緩い斜面が途中で途切れ、積丹半島の小海盆の西端に背斜構造が認められます。その西側に先ほどの $F_S - 8$ 断層の延長が認められます。

下段の B - 9 に移ります。この地点につきましては、北方から続いておりました背斜は認められなくなります。 $F_S - 8$ 断層についても、その $F_S - 8$ 断層の上を覆う層に変位及び変形が認められなくなります。この範囲で認められております $F_S - 8$ 断層及び $F_S - 9$ 断層を一括して、先ほど御説明いたしましたとおり、岩内堆北方の断層として評価しております。

この断層につきましては、前のページで御説明いたしました $F_D - 1$ 断層と比較して、この断層の特徴として明瞭な地形を形成しておりませんで、また、 $F_S - 9$ 断層と $F_D - 1$ 断層、比較的近い2つの断層ですが、これについてはセンスが異なること、それで、同じセンスである $F_S - 8$ 断層と $F_D - 1$ 断層についても距離が離れることから、岩内堆北方の断層と $F_D - 1$ 断層については別の断層として評価しております。

続きまして、75 ページを開いていただきたいと思います。こちらに示します2断面は、先ほど御説明いたしました岩内堆北方の断層の南側の断面になります。この測線 k 及び測線 B - 11 から C - 21 でございます。

まず上段の測線 k でございますけれども、先ほどの岩内堆北方の断層の南方延長、図で言うところの神恵内堆の西側に認められる平坦部付近になるんですが、そちらの方には断層等の構造は認められません。

下段の B - 11 から C - 21 の測線ですが、次ページで御説明するのですけれども、岩内堆東撓曲という撓曲構造がこの更に南方で認められるのですが、その延長部が図で示すところの神恵内堆と岩内堆の間ぐらいになります。この延長部については、岩内堆東撓曲から連続するような変位及び変形は認められてございません。

また、中央にある神恵内堆なんですけれども、こちらには主に音響基盤の層が分布しております。その上位に層及び層が分布しているのですが、非常に薄く分布しております。

この神恵内堆の上部ですが、こちらの神恵内堆と書いた部分の少し右側にコの字のような記号がありますけれども、こういうところの層及び層に小規模で落下方向もさまざま

まな、連続性に乏しい変形が認められております。神恵内堆にはこのような変形が不連続に認められ、これらを神恵内堆の断層群と呼んでおります。この図でも非常にわかりにくいのですが、層、層の変位・変形が非常に小さいものが認められます。

この不連続な小規模な変形は、基盤の層についても変形が非常に小さいと推定されておりました。先ほど御説明いたしました岩内堆北方の断層や、この後、御説明いたします岩内堆東撓曲と異なって、地形や背斜の形成に関連するような構造とは異なるものと判断しております。これらのことから、岩内堆北方の断層は岩内堆東撓曲や神恵内堆の断層群とは連続しないものと判断しております。

続きまして、断面図としては最後になるのですけれども、76ページの測線 i 及び測線 B - 24 から B - 16 について御説明いたします。この測線は先ほどの測線の南部になりまして、主に岩内堆を横切る測線となります。

どちらの測線におきましても、寿都海底谷から岩内堆にかけての地形の高まりの西側に寿都海底谷の断層、東側に岩内堆東撓曲が認められます。また、神恵内堆の上部には先ほどと同じように、神恵内堆の断層群が小規模で不規則な変位・変形が認められます。

寿都海底谷の断層と岩内堆東撓曲については、海底地形、断層、撓曲の傾斜方向は相互に関連するように判断されますけれども、これらについて両者の中心付近の距離が離れているので、別の断層として評価しております。

一連の断層の分布を御説明したところで、大変申し訳ないのですけれども、再び 16 ページに戻りたいと思います。ただいまのものは御説明したとおり、海底地形と地質構造の関係から、これらの断層が非常にたくさんありますけれども、個別の断層として評価しております。

17 ページを見ていただきたいのですが、ただいま評価いたしました敷地前面の海域の活断層と、検討用地震動として選定した尻別川断層及び $F_D - 2$ 断層の応答スペクトルを示しております。

敷地前面海域の断層のうち、比較的敷地への影響が大きいと思われるものは、青の点線で示されております岩内堆東撓曲、青の実線で示しております神威海脚西側の断層及び緑の実線で示しております寿都海底谷の断層となっております。今回はこれらの3つの断層について、個別の断層評価と代表的な音波探査の記録、海脚の測線を御説明したいと思います。

それでは、また大変申し訳ないのですが、ページを少し飛ばしまして、39 ページをごらんになっていただきたいと思います。まず神威海脚西側の断層の個別評価の概要と、代表的な音波探査記録について御説明いたします。

神威海脚西側の断層は、右側の図で約 31.5km と書いてある付近にあります。その東側には北方に抜けるような形で神威海脚が認められます。神威海脚の断層は $NNE - SSW \sim NNW - SSE$ の走向で、相対的落下方向が同じ活断層が北側の $F_D - 2$ 断層と南側の $F_S - 11$ 断層という2つの断層がありまして、それらのセンスが同じでございます。

F_D - 2 断層につきましては、F_D - 2 断層と書いてあるすぐ西側に背斜がございますが、この背斜の高まりに対応している断層。南側のF_S - 11につきましては、その後、一旦、この高まりが途切れまして、また南側に若干コンタが高くなっている地形の高まりがございますが、それに対応しているであろうという断層でございます。

その間につきましては、また相対的落下方向が同じ、同じセンスの撓曲構造が認められ、この撓曲につきましては 層以下で変形が認められ、 層の層厚が薄いことにより後期更新世の活動性を否定できないことから評価しております。

これらのことから、2つの断層と間に分布しております撓曲を一連のものとして評価いたしまして、神威海脚西側の断層と呼びまして、後期更新世以降の活動を評価しております。その長さは 層に変位及び変形が認められない測線C - 7から測線B - 10までとし、その長さを31.5kmとしております。その下の表が、ここにあります各測線における評価の概要となっております。

それでは、40ページを開いていただきたいと思います。これが神威海脚西側の断層の北部のF_D - 2断層の代表的な断面となっております。

このF_D - 2断層というものは測線C - 8からC - 10で認められまして、南方への連続性については測線B - 1では 層下部に変形が認められ、 層上部には変形の可能性が認められ、上位の 層が薄いということで、後期更新世の活動が否定できないと判断しております。

右下は真ん中のC - 9の測線の解釈を載せております。こちらは地形の高まりの西側に分布する西上がりの断層となっております。

1ページめくっていただきまして、このF_D - 2断層の北端側の測線を御説明いたします。

先ほどの北端C - 7の測線ですが、ここに来ますと、地形的高まりはありますものの、 層の上に分布しております 層については系統的な変位・変形が認められないということで、ここを断層のとめとしております。

もう一ページめくっていただきまして、これは先ほどのF_D - 2断層の南部に認められる撓曲構造の記録になります。

ここについては、高まりは認められないものの、先ほどのF_D - 2断層の南方延長に下部から上位層にかけて変形が認められており、 層につきましては層厚が非常に薄くて変形が及んでいるかどうか不明なため、後期更新世の活動が否定できないという理由で考慮しております。

もう一枚めくっていただきまして、次の断面がその南側にあるF_S - 11断層を横断する断面となっております。

こちらにつきましても、 層上部から 層に変形が認められて、上位の 層及び 層の状況が、堆積が薄くて非常に把握できないことから、後期更新世の活動を評価しております。

その次が F_s - 11 断層南端となっております。

こちらに来ますと、F_s - 11 断層南端の測線におきましては下部から系統的な変位・変形が認められなくなり、これを南端のとめとしております。

続きまして、岩内堆東撓曲の評価について御説明いたします。こちら先ほどの断面図にありました岩内堆の東側のへりを通る撓曲構造でございます。

45 ページの真ん中にあります星取表を見ていただきますとわかるとおり、上部の層等が薄くて、上位の地層の変形等が確認できないところもあり、評価しているところはございます。

47 ページを開いていただきたいと思っております。こちらが岩内堆東撓曲の代表的な変形を表した測線になります。

下位の層、層、層等に変形があり、上位の層、層につきましては層厚が薄くて変形の状態が確認できないですが、後期更新世の活動を評価しております。

1 枚めくっていただきまして、岩内堆東撓曲の北端の止めの図になります。

こちらの方になりますが、先ほど岩内堆の隆起に伴うような下部からの変形がありましたが、赤で囲った中央部の付近につきましては層及び層の傾斜が緩くなり、上位の層、層に変形は認められないと判断しております。

49 ページを見ていただきたいと思っております。こちらは岩内堆東撓曲の南端の B - 28 の測線の絵になります。

岩内堆東撓曲は岩内堆の地形に沿って入ってくるので、この B - 28 と次のページにあるこれに直交する測線で活動性を確認しております。この B - 28 の測線では、岩内堆東撓曲の延長位置につきまして岩内堆から連続するような変形は認められないと判断しております。また、延長位置につきましては F_s - 16 断層という、この後、説明いたします寿都海底谷の断層がまた認められてくるような形になっております。

50 ページは、先ほどの測線と直交方向に入っている測線でございます。

こちらにつきましても、岩内堆東撓曲の延長部につきましては、下位の層には南に傾斜する地層は認められるものの、上位の層、層については中の層理が確認できまして、少なくとも層に変形はないと判断しております。

続きまして、寿都海底谷の断層について代表的な断面を御説明したいと思っております。申し訳ございませんが、55 ページを開いていただきたいと思っております。

寿都海底谷の断層ですが、まず右側の平面図を見ていただきたいと思うのですが、非常に細かくて見にくい図で恐縮ですが、寿都海底谷の約 32km と書いている断層のところの中に F_s - 15 断層、F_s - 16 断層、F_s - 17 断層、F_s - 18 断層という 4 本の断層が分布しております。まず、この中で一番東側にあります F_s - 15 断層の評価について御説明いたします。

56 ページをごらんになっていただきたいと思っております。F_s - 15 断層です。

測線 B - 24 で真ん中に谷が入っていると思っておりますが、これが寿都海底谷でございます。

この東側に 層及び 層に変形を与えて、上部の 層の層理が確認できないことから、新しい時期の活動性の確認ができないということで、この F_s - 15 断層の評価は活動性を考慮していることにしております。

次のページの F_s - 15 断層の北端、57 ページ測線 i の図を見ていただきたいと思います。これは先ほどの測線の北端になります。

同じように、寿都海底谷の東側に断層が何本か認められますが、先ほど御説明いたしました F_s - 15 断層の延長位置、解釈図で赤く四角で囲んでいる付近につきましては下部から系統的な変形が認められず、ここを F_s - 15 断層の北端としております。なお、その西側につきましては F_s - 16 断層、F_s - 17 断層が認められております。

続きまして、F_s - 15 断層の南端について御説明いたします。

先ほども申しましたとおり、寿都海底谷の西側に F_s - 15 断層が認められておりましたが、こちらの測線 g の延長位置におきましては斜面となっているものの、下部からの系統的な変形は認められなくなっております。こちらがまず F_s - 15 断層の評価となっております。

続きまして、F_s - 15 断層の 1 本西側に分布しております F_s - 16 断層の説明をしたいと思います。こちらは測線の B - 22 になります。

F_s - 16 断層は、F_s - 15 断層の西側に分布しております。この測線 B - 22 では 層下部に変位が、 層上部に変形が認められて、 層以上の状況が十分に把握できないことから、ここについては活動性を考慮してございます。

また同じように北端、南端について御説明いたします。60 ページをごらんになっていただきたいと思います。こちらは測線 C - 21 になります。

こちらの方ですが、F_s - 16 断層の延長位置に当たる部分につきましては下位からの系統的な変位・変形は認められないことなので、こちらを北端としております。なお、これの西側には F_s - 17 断層が認められております。

更に、61 ページが F_s - 16 断層の南端となっております。

こちらも同様なのですが、測線 e の F_s - 16 断層の延長位置と書いているものがまず解釈図にあります。ここにつきましては下位の 層、 層、その上に乗っている層についても系統的な変形がないと判断しておまして、ここを F_s - 16 断層の南端としております。なお、この測線 e につきましては寿都海底谷の断層の中で一番南側の測線となっておりますので、こちらを寿都海底谷の断層の南端としております。

続きまして、F_s - 17 断層について御説明いたします。62 ページの図をごらんください。測線 B - 22 になります。

この測線の位置につきましては、寿都海底谷の東側に F_s - 17 断層が認められます。その F_s - 17 断層の更に東側には先ほど御説明いたしました F_s - 16 断層、F_s - 15 断層が認められます。こちらについても下位からの系統的な変形が認められて、上位の 層等の中の変形の状況が薄くて認められないことから活動性を考慮しております。

同様に次のページを見ていただきますと、こちらがF_s-17断層の北端になります。

こちらは平面図で見ていただきますとわかりますように、結構北の方になりますが、この位置になりますと下位の層に系統的な変形が認められない。上位についても、その延長部については変形が認められないので、これをF_s-17断層の北端としております。なお、こちらが先ほど言いました寿都海底谷の断層のF_s-15~F_s-18の断層の中で一番北の位置にありますので、これを寿都海底谷の断層の北端としております。

64ページでございます。こちらがF_s-17断層の南端部になります。

F_s-17断層につきましては、この南端部付近になりますと谷をまたいで西側に出てきますが、谷をまたいだ西側に出てきても斜面の位置に延長部が来るのですけれども、下位からの系統的な変形は認められないと判断しております。

続きまして、駆け足で申し訳ないのですけれども、65ページの方のF_s-18断層の御説明をしたいと思えます。これが寿都海底谷の断層の中で最も西側にあるF_s-18断層でございます。

測線B-24、B-21の断面図で、この断面図については先ほどから御説明いたしております計4本の断層の位置関係がわかると思えます。こちらの断層につきましても、下位の地層の変形はわかるものの、上位の地層が非常に薄くて活動性が十分確認できないので、耐震設計上考慮する活断層として取り扱っております。

このF_s-18断層の北端につきましては、66ページをごらんになっていただきたいと思えます。このF_s-18断層の北端部はB-23の測線で評価しております。

このB-23の測線のF_s-18断層の延長位置につきましても、下位からの系統的な変形がないと判断しております。

同じくF_s-18断層の南端が次のページになります。これがB-26の測線となっております。

ここまで来ますと、F_s-18断層の南端につきましては下位から上位にかけてほぼ水平に堆積しておりますので、変位及び変形は認められないと判断しております。

以上がF_s-15断層からF_s-18断層で、断層が非常に込み入っていてわかりにくいとは思いますが、この4本の断層を一括して寿都海底谷の断層と評価して、32kmとして評価しております。

非常に駆け足になって申し訳ありませんが、以上で当社の説明を終了いたします。

翠川主査 ありがとうございます。それでは、ただいま説明がありました資料につきまして御質問、御意見をお願いいたします。

今泉委員、どうぞ。

今泉委員 たくさんある断層の説明を一気に聞いたので何が何だか、フォローできる範囲はフォローしましたけれども、まだ頭に入っていないです。要は、短い断層がぶつぶつたくさんありそうだなという印象はあったのですが、海底地形と照らし合わせると本当にこんなに短くていいのかなというのが感想です。

それで最初の 8 ページ、これは水路部の 20 万分の 1 の海の基本図がありますね。この図の中に海底の断層線を新しく引き直していただいたらどういう状態になるのでしょうか。御説明いただいた図はすべて 100 万分の 1 の地図から大体使われていますね。100 万と 20 万では随分、海底地形の精度が違うと思うのです。

例えば、幾つか気がついた話でいきますと、75 ページの線の引き方が、やはり海底地形を十分見ている線の引き方と、断面だけを見ている線の引き方で随分違うなという感じがするのです。そうしますとつながりが非常に短くなるのですが、例えば 75 ページの k の測線と C - 21 の測線の 2 つは構造に対して斜交した断面ですね。ですから、こんなところにはっきりした構造が出るわけがないです。

その k の測線に対して、すぐ上に B - 9 というものが、多分、これは既存のどこかの機関がおやりになったデータだと思うんですが、こういうものがはっきり示されていて、黒い断層がそこに記されていますね。こういうものを使って、地形の崖と直交するような方向で海底地形というものはやらなくてはいけない。ここに岩淵さんがおられたら、多分、最初にそれを言われるのではないかと思うのですが、斜交するような方向で断面を取ってみますと、構造はぼんやり見えてくるのは当たり前だと思います。

だから、この辺は海底地形をもう少し入念に、20 万分の 1 の地形図が新しく出ていると思うのです。ですから、この辺は十分見直した方がいいではないかという気がいたしますが、いかがでしょうか。

翠川主査 何かコメントはございますか。

北海道電力(齋藤) 御指摘ありがとうございます。ただいま御説明いただいた B - 9 は当社の測線でありますので、この位置につきましては、まず、より精度の高い海底地形図と、その構造に対して極力直交する断面等をもう一度見直して整理していきたいと思えます。

翠川主査 どうぞ。

今泉委員 加えて、先ほどの説明を非常に丁寧におやりになっていたと思うのですが、寿都海底谷のところに $F_s - 15$ 断層から $F_s - 18$ 断層と、わざわざ 1 本ごとに短いのをばつと引いておりますね。最終的には、恐らくこの評価は両端、北と南でトータル三十何 km という評価をされると思うのですが、こういうトレースでも、雁行していく場合と、それをぶつぷつに切ってみるというものとで随分感じが違うのだらうと思うのです。だから、どういうふうに雁行していくのか、あるいはつながっていくのかというのがわかるように、やはり表示すべきではないでしょうか。

いかにも、何となく短い断層がいっぱいあるかのごとく印象を与えるのですけれども、本当にそうなのだらうかという気はやはりどうしても避けられない。こういうところは、この間の新潟の海底と併せて考えたときに、どこまで延長して考えるべきかというのは検討していただければと思います。

北海道電力(藪) 御指摘ありがとうございます。寿都海底谷の断層周辺に B - 22 ~ B

- 24 というような測線がございまして、これは自社で行いましたマルチチャンネルの測線がございまして、この辺り、2 km 間隔ぐらいで測線を入れておりますので、こちらの方を示しながら寿都海底谷の全体の状況については御説明をさせていただきたいと思います。

翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

どうぞ。

今泉委員 もう一点、確認をさせていただきたいのですが、海底地形の地層の分け方なのですけれども、層が上部更新統、層が中部更新統と、非常に上中下の大ざっぱな分け方ですね。多分、海底の方はこのくらいのざくっとした分け方だろうと思うんですが、上部更新統という根拠にクッタラのテフラと、それから、C - 14 が5万年ぐらいというのを挙げておられたかと思います。

層が中部更新統としますと、最終間氷期に対応する、あるいはそれ以降、1つ前の氷期ぐらいで、海底地形というものはそういう間氷期、氷期のサイクルに微妙に影響を受けますね。ですから、一口に言葉でそういう中期とか後期とかに分けるといって、最終間氷期以前を中期と呼ぶ人もいれば、感覚的には人によって受ける感じが少し違うと思うのです。

その辺を何か誤解がないような、もう少し絶対的な年代尺度で、例えばこれは10万年、これは20万年と、もう少しわかるものであれば、例えば5万年という年代値があったわけですから、その辺は明らかに後期更新統で、層はこれだ。層が確実に変位しているのだったら、これは完全に考慮しなければいけない。そういうものが一目瞭然だとわかりますね。

海底地形の調査も、底質等の解釈も、随分進んできているのではないかと。だから、最新の知見でもってこれをもう少し読み替えますとどういうふうな状況になるのかということのを少し加えられたら、検討なさったらいかがでしょうかと考えます。

北海道電力(藪) 再度、層、層の年代値の考え方等も整理させていただいて、また御説明させていただきたいと思います。

翠川主査 ほかに御意見、御質問はございますか。よろしいでしょうか。

先ほどもお話がありましたように、今のお話は海域の地質・地質構造ということで、御専門の岩淵委員が本日御欠席ですので、岩淵委員の方からも御意見をもらうよう、事務局の方で手配をしていただければと思います。

小林統括 了解いたしました。

翠川主査 ほかはよろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

翠川主査 それでは、どうもありがとうございました。

続きまして、最後の議題でございますが、九州電力玄海原子力発電所3号機の間とりまとめということで、合同B16-5の資料につきまし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 16 - 5 で、全部で 33 ページございます。説明を申し上げたいと思います。

おかげさまをもちまして、前回にこちらの間とりまとめを説明させていただきました。本日の当方による説明は、先ほど合同 B 16 - 1 で御説明したコメントの対応のところとか、前回からの修正点を中心に御説明を申し上げたいと思っております。

基本的な構成は前回と変わりません。

1 ページからですけれども「1. はじめに」という形。

3 ページに、これは合同 B サブグループの前回が 3 月 31 日でしたので、それを入れたということ。

4 ページからが基準地震動 S s の具体的な説明。

3. 2 の (1) として、地質・地質構造の評価という形を書いております。こちらの記述につきましては、当合同 B サブグループで御議論をちょうだいいたしました資料をまとめてみましたという形で書いてございまして、こちらの 4 ページ以降につきましては前回との変更は特にございません。

ざっと御説明いたしますが、竹木場断層が 4 ページ、城山南断層が 5 ページ、6 ページの (4) といたしまして畑島、駒鳴峠リニアメントという形でございまして、7 ページに名護屋断層、名護屋南断層、8 ページ目に糸島半島沖断層群の活動性及び陸域の連続性という形でまとめてみてございます。

結果としての活断層の評価の概要とか、その評価長さについてが 10 ~ 12 ページという形でございます。ここまでは前回と変更は基本的にはございません。

13 ページ以降が「(2) 地震動評価」という形でございまして、こちらで解放基盤表面の設定というところで、1) で書きました。

このところで、14 ページが少し変更を加えてございまして、14 ページの上から 4 行目からなのですけれども「敷地の地盤は概ね水平成層とみなして支障のないことが確認された。以上のことから、九州電力による解放基盤の設定は妥当なものと判断した」ということにつきまして、記述をしてみました。

構成を言います。今までの説明が解放基盤表面の説明で、14 ページに震源を特定して策定する地震動で、15 ページからが竹木場断層の震源モデルです。16 ページが城山南断層による震源モデルで、そちらの図が 18 ~ 19 ページにございます。20 ページが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が 20 ページの下と書いてございます。

それから、21 ページに線が引いてあります。こちらが変更内容でございまして、これが本日いただいたコメントの 2 つ目に該当いたします。

参考として、統計的グリーン関数法による評価を実施した経緯についての記述を加えることというものにつきましての記述として、この 21 ページの下から 3 パラグラフ目の「また、九州電力は」というところです。「選定した要素地震の発生位置が、2 つの検討用地震

(「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」)の断層位置と若干離れていることから」という形でまとめてみたものでございます。

先ほど六ヶ所のところで伊藤先生からちょうだいした地下構造モデルについてが、20ページの下から2行目、それから、22ページの上から3行目の という形で書いてございます。本日は、先ほどの六ヶ所のような事業者の資料という形で地下構造モデルが提示されておらないのですが、お手元の資料のところで地下構造モデルのものがございますので、ただ、こちらの表には載せておりませんので、検討させていただきたいと思います。

22ページからの「3)震源を特定せず策定する地震動」までの変更はございません。

23ページの下5行目ぐらいですが「4)基準地震動 S_s の策定」がございまして、これをめくっていただいた24ページに、断層モデルを用いた手法による基準地震動 $S_s - 2$ 及び $S_s - 3$ の考え方についての記述を加えることという形でございました。

もう一つ、審議の中で時間を取って議論をしたことがわかるようなまとめ方についてということもあります。それも踏まえた形で、先ほど表にすると申し上げましたけれども、とりあえず、少しでもわかるところは書いてみました。これが24ページの下線を引いたところでございます、こちらは読んでみます。

「また、『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』における断層モデルを用いた手法による地震動評価では、傾斜角、応力降下量の不確かさを考慮した結果、基準地震動 $S_s - 1$ の設計用応答スペクトルを一部の周期で上回る結果となったものがあった。それらのうち、それぞれの傾斜角の不確かさを考慮した場合の地震動評価結果が相対的に大きい結果となったことから、断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s として基準地震動 $S_s - 1$ に追加して設定し、それぞれ基準地震動 $S_s - 2$ 及び3と設定したとしている。

基準地震動 $S_s - 1$ 、2及び3については、不確かさを考慮した追加評価結果を踏まえて、それぞれ見直しを実施し、基準地震動 $S_s - 1$ の最大加速度レベルとしては、500ガルから540ガルに見直したとしている」というものでございます。

今、少し口走りしましたがけれども、 $S_s - 2$ というものが城山南断層によるもの、 $S_s - 3$ というものが竹木場断層によるもので、それが25ページまでの記述で、26~28ページに図を描いてございます。

29ページには「基準地震動 S_s の模擬地震波」「5)基準地震動 S_s の超過確率の参照」というところを書いてございまして、30ページに「(3)基準地震動 S_s の評価のまとめ」というもので書きました。こちらのところは前回との変更はございません。

参考文献として32~33ページを書いてございます。

以上で説明は終了させていただきます。どうもありがとうございました。

翠川主査 ありがとうございます。それでは、ただいま説明がありました資料につきまして、御質問、御意見はございますか。

今、御説明をいただいた、24ページで記述を追加されたということがよくわかりにくいのですが、24ページの下線部の「一部の周期で上回る結果となったものがあった」。こ

こまでは結構だと思うのですが「それらのうち、それぞれ傾斜角の不確かさを考慮した場合の地震動評価結果が相対的に大きい結果となったことから」という、ここで言う「それら」は何を指すのですか。

武長審査官 こちらが傾斜角と応力降下の不確かさの検討でございまして、これのうち、それぞれ傾斜角の不確かさを考慮した場合の、要するに傾斜角と応力降下量を比べた結果、傾斜角の方は大きい結果となったという意味でございまして。

翠川主査 そうすると、傾斜角の結果が応力降下量の不確かさを考慮した場合に対して大きい結果となった。少し言葉が足りないのではないのでしょうか。

それから、その次の文章は、済みません、確認させていただきたいのですが「不確かさを考慮した追加評価結果を踏まえて、それぞれ見直しを実施し」というのですが、S s - 2とS s - 3というものは追加したわけですね。S s - 1を見直したということですね。

武長審査官 S s - 1のほかにS s - 2とS s - 3は前からございました。ただ、今回、それぞれのS s - 1、S s - 2、S s - 3の全部について基準地震動を見直して、最大加速度レベルから変更しているという意味でございまして。

小林統括 要は中間報告書の提出以降、中越沖地震を踏まえた見直しと申しますが、そういった不確かさを考慮して見直しましたという一言が足りないものですから、付け加えていただきます。要は、500 から 540 の見直しの根拠が明確になっていないものですから、そこは少し記述を追加します。

翠川主査 単に日本語の問題だけだと思いますので、もっとわかりやすく書いていただけたらと思います。

ほかにいかがでしょうか。

どうぞ。

伊藤委員 確認させていただきたいのですが、14 ページの下線の部分で、解放基盤面の話を書いてあるのですけれども、標高マイナス 200mまで云々と書いてあって、ここではマイナス 15mを解放基盤としているということによろしいのでしょうか。その後ろの文章の意味がよくわからなくなっているのですけれども、これは「水平成層とみなして支障のないことが確認された」となっているのですが、この文章はなぜ必要になったのでしょうか。ここがよくわからないのです。

小林統括 要は水平成層とみなすということで、ここでは解放基盤の話をしているわけではなくて、S波速度が約 1.4km/s ~ 約 1.8km/s ですね。それから、少し入れる場所が違っていると思いますので、また確認して、これは修正させていただきます。

翠川主査 文章がつながらないですね。

小林統括 ここは解放基盤の話ですからね。

翠川主査 ほかに何かお気づきの点はございますでしょうか。

よろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

翠川主査 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等を反映した形で、次回以降のサブグループ会合での説明をお願いしたいと思います。

本日の審議はこれで終了したいと思います。最後に事務局から今後の予定についてお願いいたします。

小林統括 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ので、机の上に置いたままで結構でございます。

次回の開催日時でございますけれども、4月28日(火)10時からの予定で、別館10階1028会議室で行います。開催日時の変更はございませんが、開催場所が以前は940会議室で御案内していましたが、この場所、1028会議室で行います。

次々回でございますが、これについてはまた別途調整いたしまして御連絡させていただきたいと思います。

以上でございます。

翠川主査 ありがとうございました。

それでは、以上をもちまして「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」の第16回「Bサブグループ会合」を閉会いたします。ありがとうございました。