

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13回合同Bサブグループ会合 議事録

○日 時：平成21年2月18日（水） 16:58～18:09

○場 所：経済産業省別館9階940共用会議室

○議 事

- （1）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
- （2）その他

○出席委員（順不同）

翠川三郎、伊藤洋、岩淵委員、高田委員、高橋委員、藤原委員

原子力安全・保安院

○小林統括 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グループ（第13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、過半数ですと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。よろしくお願ひします。

○翠川主査 それでは、議事に入ります前に、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、座席表がございまして、次に委員名簿がございまして、その次に本日の議事次第がございまして、議事次第に配付資料一覧が書いてございまして、これに基づきまして確認させていただきます。

なお、議事次第の配付資料一覧の一番初めに合同B13-1-1とありますがけれども、これは13-1の間違いです。「-1」を消してください。

合同B13-1が「合同WG Bサブグループ第4～12回会合におけるコメントの整理」でございまして。

次に、合同B13-2-1が「北海道電力株式会社泊発電所 基準地震動Ssの策定について（補足説明）」でございまして。

合同B13-2-2が「北海道電力株式会社泊発電所1号機 耐震安全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）」でございまして。

合同B13-3が「東北電力株式会社東通原子力発電所 新耐震指針に照らした耐震安全性評価のうち敷地周辺海域の活断層評価にかかる追加海上音波探査結果の概要について」でございまして。

合同B13-4が第9回のBサブグループ会合の議事録でございまして。平成20年12月19日に行われたものの議事録でございまして。

それから、机上資料でございましてけれども、まず、耐震指針等を綴った資料がございまして。

それから、もう一冊、泊発電所の今までBサブグループ会合にかけました資料一覧を綴ったものをキングファイルで用意してございまして。

それから、各社から提出されましたバックチェック中間報告書及び最終報告書の本体等につきましましては、事務局の方で用意してございまして。適宜参照していただければと思ひます。

配付資料、机上資料の確認は以上でございまして。

○翠川主査 ありがとうございます。資料に不備などありましたら、事務局へお申しつけいただければと思ひます。

それでは、議事に入らせていただきます。まず、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 前回でございますけれども、2月10日に第12回を開催いたしております。これにつきましては、議事録を現在作成中でございますので、作成作業が終了次第、各委員に案を配付させていただきたいと思っております。

また、12月19日、先ほど御紹介しました合同B13-4の資料でございますけれども、第9回のBサブグループ会合議事録につきましては、既に確認いただいておりますので、正式に配付させていただいております。後ほど公開の手続を取る予定でございます。

以上でございます。

○翠川主査 ありがとうございます。

それでは、次の議題に入らせていただきます。続いての議題は、本会合におけるコメントの整理です。合同B13-1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 それでは、合同B13-1につきまして御説明申し上げます。お手元の資料で、A4の横の紙をごらんいただきたいと思います。1～20ページまで、全部で20ページございます。いつものとおり北から順番にまとめてございます。前回のときのものを中心に御説明申し上げたいと思っております。

まず、1ページからの泊発電所につきましては、2ページをごらんいただきたいと思います。「コメント」という真ん中のところでございますけれども、第5回、第4回とあって、第12回というのがございます。黒松内低地帯の北端の考え方についてまとめるというものでございまして、こちらの点につきましては、本日、後ほど議論をさせていただきます保安院の中間とりまとめ案に反映させるということで、後ほど説明を申し上げます。

それから、同じ泊では、4ページをごらんいただきたいと思います。一番下、地震ハザードについての新しい知見を取り込んでいくような枠組みづくりが望まれるというもの。

それから、5ページの一番上のブロックでございます。今後の地震P S A（フラジリティ評価）に向けて、敷地に影響の大きい地震ハザード結果について分析しておくことが望ましいという形で、今の2つのものについては長期的に検討したいという形でまとめをさせていただきます。

それから、6ページでございますけれども、中間とりまとめを前回、議論を始めさせていただきました。それで、先ほど説明申し上げました2ページを改めまして、報告書にも御指摘ちょうだいいたしましたので、同じような形で載せました。それが泊でございます。

7ページ以降の東通はございません。

9ページからの女川でございますけれども、11ページのバーを入れて3つ目のブロックでございますが、第12回会合で説明済みというものを載せました。それから、不確かさのそれぞれのケースの整理という形で、一番下のブロックを載せました。

それから、12ページでございます。地震ハザード評価に関する考え方について、大体説明をさせていただきましたけれども、また追加の説明もする予定というものが13ページで

ございます。

13 ページの第 12 回と書いてあるところでございます。対応といたしましては、説明は次回以降とさせていただきたいと思っておりますけれども、第 12 回コメントという形で 1 つ目と 2 つ目のブロックに書きました。その内容をまとめたものでございます。これが 13 ページの地震ハザードに関する 2 つの御指摘事項でございます。

14 ページからは玄海でございまして、応力効果量の考え方というものも含めまして、地震動の考え方について、第 12 回会合で説明済みというものを 16 ページの上から 1 つ目、2 つ目、3 つ目、4 つ目という形で説明をさせていただいたという理解でございます。

17 ページからが川内でございますけれども、最後の 20 ページをごらんいただきたいと思っております。まず、上から 2 つ目と 3 つ目のブロックでございますが、経験的グリーン関数法で、今回は残念ながら説明できませんで、次回以降に説明を予定してございます。

20 ページの一番下のブロックにつきまして、地体構造マップについて、現在でも検討が進められているので、常に最新の知見を取り入れていただくよう心がけていただきたいという形でまとめました。

以上でございます。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、ただいま御説明のありました資料につきまして、何かお気づきの点、ございますでしょうか。よろしいでしょうか。特に御意見なければ、次の議題に進ませていただきます。

続いての議題は、北海道電力の泊発電所に係る基準地震動 S_s についてでございます。これにつきまして、北海道電力より説明をお願いいたします。

○北海道電力（佐伯） 北海道電力の佐伯でございます。合同 B 13-2-1 の資料に基づきまして、泊発電所基準地震動 S_s の策定について補足説明をさせていただきます。

（ P P ）

2 ページでございます。「FB-2 断層による地震」の不確かさを考慮した地震動評価についてでございます。

検討用地震として選定いたしました「FB-2 断層による地震」につきまして、不確かさを考慮した検討を実施してまいりましたので、御説明させていただきます。

不確かさといたしましては、前回御説明させていただきました応力降下量の不確かさと、今回御説明させていただきます断層の傾斜角の不確かさを考慮した地震動評価を実施してまいりました。

（ P P ）

3 ページでございます。地震動評価の検討ケースを整理した表でございます。不確かさにつきまして整理を行いまして、追加検討を行いましたので、こちらを御説明させていただきます。

不確かさといたしましては、先ほど御説明させていただきましたが、黄色の網かけで示

しておりますけれども、断層の傾斜角、それから、応力降下量の不確かさを考慮してございます。

また、緑の網かけで示しておりますように、破壊開始点につきましても考慮してございます。

一番下の応力降下量の不確かさを考慮したケースにつきましては、前回御説明させていただきます。

中段の赤い枠で囲っておりますけれども、断層の傾斜角につきまして不確かさを検討した検討につきまして、今回御説明させていただきます。

(P P)

4 ページでございます。断層パラメータの設定根拠でございます。一番左に各種のパラメータ、真ん中に基本震源モデルのパラメータ設定根拠、右から2番目に不確かさの考慮の有無・根拠を記載してございます。

黄色の網かけ部分が不確かさを考慮するパラメータを示しております、水色の網かけがほかのパラメータに従属して不確かさが考慮されるパラメータでございます。

今回、赤枠で囲っております断層の傾斜角につきまして不確かさを考慮しまして、1993年北海道南西沖地震におけます断層モデルなどを参考に、念のため30°という傾斜角を考慮して検討を実施しております。

(P P)

5 ページでございます。こちらは応力降下量の不確かさを考慮したケースにおけます震源モデル図、それから、断層パラメータでございます、前回のWGで御説明させていただいたものでございます。

(P P)

続きまして6 ページですけれども、こちらと同じく応力降下量の不確かさを考慮したケースにおけます地震動評価結果でございます。

(P P)

7 ページでございます。こちらが断層の傾斜角の不確かさを考慮したモデルの震源モデル図、それから、断層パラメータでございます。断層の傾斜角を30°といたしまして、震源モデル、それから、断層パラメータを、基本的に地震調査委員会の方法を基に設定してございます。

(P P)

続きまして8 ページでございます。こちらは断層の傾斜角の不確かさを考慮したモデルの地震動評価結果でございます。長周期側でやや大き目となる傾向が見られてございます。黒の実線が基本震源モデルを示しております、赤と青が今回実施いたしました不確かさ考慮モデルの検討結果を示してございます。

(P P)

最後に9 ページでございます。こちらは、これまで実施してまいりました検討用地震の

地震動評価結果、それから、震源を特定せず策定する地震動、基準地震動 S_s をすべて重ね書いたものがございます。

赤の実線は尻別川断層による地震の評価結果でございます、青の線がFB-2断層による地震の結果でございます。こちらには、今回御説明させていただきました追加検討結果も取り入れて記載しております。いずれも基準地震動 S_s には包絡されるというものでございます。

以上で説明を終わらせていただきます。

○翠川主査 ありがとうございます。

それでは、ただいま説明のありました資料につきまして、御質問、御意見、お願いいたします。どうぞ。

○岩渕委員 前回、前々回と出ていないので、もう説明されているのかと思うんですけども、断層長をモデルを96 kmとしているんですけども、地質調査結果では101 kmであるとして、これは何で96 kmにしたんですか。ちょっと教えてください。

○北海道電力（佐伯） 断層といたしましては、5ページにモデル図がございますけれども、こちらのように直線ではなくて、曲線の長さを測っておりますので、101 kmということで評価してございます。それに対しまして、端部を直線で結びまして、それで矩形の断層を設定して、その長さが96 kmということで設定しているものでございます。

○岩渕委員 端点は合っているんですか。

○北海道電力（佐伯） はい。

○翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

では、ちょっとお伺いしますが、8ページの図で、黒い線が基本モデルで、赤ないし青が断層の幅を広げたということなのですが、これは短周期ではほとんど同じで、長周期で上がってくるというのは、モーメントが大きくなって、コーナー周期か何かがずれているとか、そういうことになるんですか。

○北海道電力（斎藤） 申し訳ございません。コーナー周期については、今、手元に資料がないのですが、翠川先生おっしゃるように、我々もモーメントが大きくなったことによる影響での長周期側という分析はしております。

○翠川主査 ああ、そうですか。

ほかにいかがでしょうか。催促するわけではないですけども、藤原委員は特に御意見ございませんか。

○藤原委員 ここで示されたところだけに関しては、これで。

○翠川主査 ほかはいかがでしょうか。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、次の議題に移らせていただきます。続いての議題は、北海道電力泊発電所1号機の耐震安全性評価に係る中間とりまとめ案でございます。この資料につきまして、事務局より御説明お願いいたします。

○御田審査官 それでは、合同B13-2-2、北海道電力泊原子力発電所1号機の耐震安全性評価の中間とりまとめについて御説明させていただきます。

これは前回も御説明させていただきました。その後、事務局で見直すべきところが何点かございましたので、見直すとともに、前回、先生方からいただいたコメントも踏まえて修正したものでございます。訂正した箇所を中心に御説明させていただきます。

まず、めくっていただきまして1ページ目でございますけれども、訂正箇所はすべてアンダーラインを引いてございます。1号機の主要な設備の評価結果等の耐震バックチェックの中間報告書については「以下「1号機中間報告書」という。」という注釈をつけます。

「また、平成20年10月7日、北海道電力から泊3号機に係る耐震バックチェック報告書（以下「3号機報告書」という。）が提出された。」最終報告が提出されたくだりも今回追加しました。

その理由なんですけれども、めくっていただきまして2ページを見ていただきたいんですが「本報告書は、泊発電所に係る地質・地質構造、基準地震動S_s及び1号機中間報告書において報告された施設の耐震安全性について、合同Bサブグループ及び構造Aサブグループでの検討結果を踏まえたものであり、当院としての中間とりまとめである。なお、とりまとめに当たっては、必要に応じて3号機報告書による検討を加えた。」ということで、今、先生方に御説明しているのは、あくまで1号機の中間報告でございますけれども、泊3号機の最終バックチェックの報告書が既に20年10月7日に提出されてございます。

今回報告書を取りまとめるに当たりましては、3号機の報告書に書いてございます記述内容も参考にして書かせていただきましたので、このような書き方になってございます。

ただ、地質構造につきましても、地震動のチェックにつきましても、中間報告以降、新たに何か調査をしたとか、そういうものはございません。中間報告の段階までにすべての調査は終わってございますので、あくまで記述の書き方として、3号機のバックチェックの報告書に書かれているような内容について、今回の中間報告の中で少し反映させてしまったということでございます。

それから、めくっていただきまして、3ページ、今、申し上げましたが、追記といたしまして「20年10月7日 北海道電力は当院に3号機に係る耐震バックチェック報告書を提出。」を追加してございます。

それから、めくっていただきまして、4ページでございます。上から5行目「尻別川断層の活動性及び海域への連続性」ということで、記載の適正化ということ、具体的にどういう調査結果からどういうものが判明したかということ、やった調査の中身を書かせていただきました。最初のところは「地形調査結果より、」を入れる。

それから下5行目ぐらいのところですが、これはあとすべて同じですが、言葉として、前は「変位地形を判読している。」と書いてしまいましたが、事業者の報告書、それから、ここで御説明させていただいた資料はすべて「変位地形が認められる。」としてございますので、言葉の流れとして、すべて「認められる。」という言葉でとりまとめさせて

いただいております。

続きまして、5ページでございます。冒頭は全く同じで「地形調査結果より、」というものを示してございます。

それから、5ページ目後段の「歌棄リニアメント」のところも「地形調査結果より、」を入れるとともに、記載を少し丁寧にさせていただくということで、合同WGで説明させていただいた資料の表現ぶりと同じような形で、中段でございますけれども「金が沢川では、Lf2段丘堆積物及びその下位の崖錐I相当の」というくだりを少し丁寧に書かせていただいております。

続きまして、めくっていただきまして、6ページ目でございます。ここも記載を丁寧にさせていただくということで「地形面の傾動等が認められる」という形で、判読を認められるという形に変えさせていただいております。

それから、湯別・丸山のところにつきましても同じでございます。

あと「丸山付近には、二股層にN-S方向の軸をなす背斜が認められる」と書いてございますが、これは表現を適正化して、より丁寧な記述にさせていただきました。

あとは同じような修文でございます。6ページ、7ページも同じ修文でございます。

7ページ一番下の「後期更新世以降の活動を考慮するものとし、」というのは削除しました。すぐ後ろの8ページのところで「耐震設計上考慮する活断層として一括評価している。」と表現してございますので、言葉が重なったものですから削除させていただきました。

8ページ中段のところで、歌棄リニアメントの地形調査結果というのがございます。この中で、北海道電力が行った検討を4つほど書かせていただいておりますが、ここは合同Bサブグループでの評価ということで「③北方の金が沢川では、分布するLf2段丘面堆積物及びその下位の崖錐I相当の堆積物が河床勾配とほぼ平行に下流傾斜で分布すること」というふうに、これは実は北海道電力の表記と少し違ってございます。

最初のところを書いてございます「中部更新統と推定される」という言葉があるんですけども、実は下位の崖錐I相当の堆積物が中部更新統かどうかということについて、具体的なデータとか、そういうものについて、この場で議論は特にしておりませんでした。したがって、北海道電力としては中部更新統だというふうに判断しているということでしたが、我々のWGの中では、この崖錐堆積物が中部更新統のものかどうかというような議論をしていなかったものですから、これは削除させていただきました。ただ、河床勾配とほぼ平行に下流傾斜で分布しているという事実はこの場で確認しておりましたので、我々の評価としては、こういう形でさせていただいております。

それから、8ページの下段につきましては、前回の言葉がわかりにくかったものですから、少しわかりやすい形で修文いたしました。「ワルイ川以南で、瀬棚層の構造が緩くなるのに対応して、Mm1段丘面の隆起量が小さくなること、茂訓縫川から八雲町山崎までの10km以上の区間では、その北方及び南方の区間と比較して、相対的に隆起量が小さく、

Mm 1 段丘面の分布標高の変化が小さいこと等から、合同 B サブグループでは、黒松内低地帯の断層の南端を茂訓縫川と評価していることは妥当なものだと確認された。」同じことを言っているんですが、少しわかりやすく直しました。

それから、発足南リニアメントも少し丁寧に書き直しました。

「5) 目名付近の断層の活断層及び連続性」につきましては、目名付近の断層の評価長さについて、ちょっとわかりにくいところもございますので、今回新たに図-4 ということで 17 ページに付けさせていただいてございます。具体的な表記については、少しわかりやすく書き直させていただきました。

10 ページも直したところです。

それから、この目名付近の断層については「合同 B サブグループでは、目名付近の断層について、以下のとおり確認している。」ということで、2 つ目のまた書き以降の話ですが、これは岩渕先生の方から御指摘いただいたところを書かせていただきました。前回の WG では「追記することを北海道電力に求めた。」で終わってしまって、では、どうするのかを何も書いておりませんでした。申し訳ございませんでした。

中身でございますけれども「その結果、北海道電力は、H f 2 段丘面に傾動が認められる蘭越町三笠から蘭越町貝川にかけての区間には、尻別川層内に N-S 方向の褶曲が認められ、変位地形が認められる、または、断層の伏在が考慮される位置は、褶曲の最も東側の傾斜に調和的であることを示した。」ということで、この WG の場で報告させていただいた内容をここに追記させていただいてございます。

それから、11 ページでございますが、アンダーラインをいろいろ引いてございますけれども、これは前回の合同 WG の際に事業者の報告のあった結論の書き方にならって、少し読みやすいような形で書き直しました。内容は同じことを示しておりますけれども、簡潔にまとめさせていただいたものでございます。

続いて「地震動評価」でございます。まず、18 ページでございます。修正させていただいて、そこをまた更に修正していただくのは恐縮なんですけれども、読ませていただきます。下から 4 行目で「地盤は水平成層構造であることが確認された。」という修正にしていますが、ここを「地盤を水平成層構造とみなして支障ないことが確認された。」とさせていただきますと思います。

それから、19 ページでございますが、ここは尻別川断層による地震の震源モデルということで、不確かさの考慮というところで「地震発生層の厚さ及び断層傾斜角の不確かさを考慮している。」とございますが、ここは記載の適正化ということで一括で書かせていただいていますので、ここは削除させていただいております。

それから、22 ページにつきましては「F B-2 断層による地震の震源モデル」でございます。ここでアンダーラインを引いてあるところにつきましては、今ほど北海道電力の方から御説明ございましたが、もともと北海道電力の評価としては、不確かさの考慮につきましては、破壊開始点が違うことだけで評価をしてございまして、応力降下量の不確かさ

とか断層傾斜角の不確かさというのは当初の報告の中では評価してございませんでした。今回、北海道電力は新たに評価をし直しましたので、その旨を新たに書かせていただいております。

「不確かさを考慮した震源モデルの設定に当たって、不確かさを考慮する断層パラメータの選定を実施している。その結果、断層の傾斜角については、1993年北海道南西沖地震における断層モデル等を参考に、 30° を考慮している。アスペリティの応力降下量については、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、地震調査委員会による値の1.5倍の値を考慮している。」ということで、このくだりを追記させていただきました。

これを追記したことに伴って、22ページの下から3行目でございますけれども、なお書きの記述は削除させていただいております。

23ページにつきましては、新たに不確かさを考慮したものでございますから、その不確かさを考慮した震源モデルの諸元を追記させていただきました。

25ページにつきましては、ボーリング調査というふうに簡単に書いてございましたけれども、P S 検層結果、弾性波探査結果と具体的な中身を書かせていただいております。

26ページにつきましては、アンダーラインを引かせていただいているところは、今ほどお話しさせていただいた内容を反映させたものでございます。26ページの下から8～9行目ぐらいで「なお、日本海東縁部で発生した地震を要素地震とした経験的グリーン関数法による地震動評価を実施し、統計的グリーン関数法による地震動評価との比較・検討等を行い、評価手法の適否を確認することを求めた。」ということで、現在、海域の断層につきましては、統計的グリーン関数法に基づいて評価を行ってございますけれども、要素地震として適切な要素地震があれば、それでも確認するようということを示業者に指示してございます。この評価結果については、まだ解析が終わってございませんので、適切な要素地震があるかどうかも含めて、次回のWGで事業者の方から報告させたいと思います。その中身によっては、またこの表現ぶりも少し変わるということで御承知していただきたいと思っております。

30ページは、先ほど北海道電力からも説明がございましたが、新しくFB-2断層の不確かさ考慮の検討を行ったことに伴って、少しスペクトルの数が増えた。これは誤植がございまして、FB-2断層による地震について、下から2つ目のものなんですけれども、応答スペクトルと書いてございますけれども、これは断層モデルでございます。申し訳ございません。

31ページにつきましては、事業者の報告書の書きぶりの流れと併せて「振幅包絡線の経時的变化」を後ろの方に持ってきました。

32ページは、今まで申し上げたものをそれぞれとりまとめさせていただいたところがございます。同じようなことを反映させて修文させていただい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。

ただいま御説明いただきました資料につきまして、御質問、御意見お願いいたします。
どうぞ。

○高田委員 27 ページのところに、これは修正していただいたところとは違うんですけれども「震源を特定せず策定する地震動」のことが書かれていて、参照確率ですか、超過確率の話が出ていているところがあります。「震源を特定せず策定する地震動」に関して年超過確率の比較をされているんですが、ここがいいのか、それとも最後に S s の応答スペクトルをつくりますね、それが年超過確率と比較してどうかというふうな比較をする方がいいのか。恐らく私は後者の方がいいと思うんですけれども、ここはなぜ「震源を特定せず策定する地震動」だけを特別に取り上げられたのか、それがよくわからないんです。

○御田審査官 確かに先生のおっしゃるとおり、超過確率は S s でも比較していますので、ちょっと書き位置を検討させてください。先行プランにならってつくっているところがございまして、書きぶりについては確かにおっしゃるとおりなので、位置も含めて、今度のときに御報告させてください。

○翠川主査 どうぞ。

○高田委員 それから、この報告書とはちょっと違うんですけれども、たしか東電のサイトでもあったと思うんですが、J N E S のクロスチェックがどこかで入りますね。あれはどのタイミングで入るんですか。ハザード結果も、断層モデルのシミュレーションのチェックなども、クロスチェックが入りますね。

○小林統括 今回、とりあえず中間とりまとめという形なものですから、この段階ではまだクロスチェックはやっておりませんで、最終報告までには、できるところはクロスチェックをやっていきたいと思っています。

○高田委員 そうですか。わかりました。

○翠川主査 ほかにいかがでしょうか。

それでは、確認させていただきますけれども、先ほどの 1 番目の資料で、黒松内低地断層帯の北端の考え方については、このとりまとめ案に反映済みというようなお話だったんですが、具体的にはどこですか。

○御田審査官 飛ばして申し訳ございません。6 ページに「v. 丸山東側付近の断層」というのがございまして、これは黒松低地帯を構成する 1 つの断層なんですけれども「断層の北方延長と寿都湾岸の M m 1 段丘面を結んだ位置との交点である寿都町湯別と評価している。」というのが、北方での断層としての評価です。ここにつきましては、今泉先生の御指摘があったところとございまして、今日、今泉先生いらっしゃっておりませんので、また別途、先生のところにお伺いするなりして、ここの表現ぶりについてはもう一度、先生に確認した上でやっていきたいと思っております。

○翠川主査 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。どうぞ。

○高橋委員 多分、私が欠席したときに説明いただいたと思うんですけれども、22 ページ

の真ん中の方で、応力効果量を 1.5 倍にしている。1.5 倍にしているのは、新潟県中越沖地震の知見を踏まえてということですがけれども、これはどういう知見でしたか。

○御田審査官 中越沖地震はマグニチュード 6.8 の地震でした。通常、6.8 で起こるであろう地震の揺れに比べて、それよりも更に 5 割ぐらい大きくしないと、中越沖地震で観測された地震動を適切に評価することができないということで、1.5 倍という数値が出てきています。

○高橋委員 わかりました。上の方の傾斜角を変えているというのは、この文章だけで南西沖がそうだったからということですのでよくわかったんですけども、1.5 倍というのが知見を踏まえてというだけだったので、確認させてもらいました。ありがとうございます。

○翠川主査 どうぞ。

○藤原委員 私も 1.5 倍のところに関連してですけども、中越のときには、実際起きた地震の解析で、どちらかという地域性みたいな形として取り込まれて 1.5 倍にした。不確かさを考慮したときに 1.5 倍にすべきかどうかというのは、まだびんときていない部分もあるんですが、宮城県沖地震だったか、どこかでは、1.3~1.4 倍とかという数値が出ていたような気もしたんです。だから、基本モデルとして平均値を使った場合には、不確かさを考慮したときに 1.5 倍にするんだったか、頭が整理できていないんです。平均値を使った場合には 1.5 倍にするというルールをつくるのかどうかというところが整理できるとすっきりすると思うんです。ほかのところは 1.5 を全部使っているのかどうかというところはどうなっていますか。

○御田審査官 女川はたしか 1.3~1.4 倍とかがあったと思います。今、先生おっしゃったんですけども、中越沖地震で何で応答が大きくなったのかというのは、JNES も分析していますし、東京電力も分析しております。確かに応力降下量の 1.5 倍だけではなくて、沖積層が厚いとか、褶曲構造があって、その褶曲構造が波をある一定の方向に集中させることによって 1 号機側の応答が大きくなるとか、それぞれの要因分析というのは、中越沖地震で一応、行っております。結果として、応力降下量の 1.5 倍に対するエネルギーについても、普通のマグニチュード 6.8 の地震に比べれば、相当大きなエネルギーが今回は放出されたというのが知見として、我々、得られたものだと思っております。

不確かさとして、全サイトに 1.5 を使わなければいけないかというような議論は特にしていないので、そういう意味で言うと、サイトサイトで、こういう場で先生方に御説明して、1.5 倍でも本当にいいのか、逆に言うと、もっと大きくしろという話もあるのかもしれないし、1.3 でもいいという話もあるのかもしれませんが、こういう場で専門の先生方の意見を聞きながらやるというのが我々の立場だと思います。

○藤原委員 そうですね。やはりそこが気になっていて、ここがそのときの思いつきみたいな、たまたま計算した値で全部よしとするのかどうかというのは結構重要なと思います。

中越沖のときは、1.5 倍というのを地域性として認めて、初めから大きな値を使ってい

るから、そこでは不確かさを考慮するパラメータとして応力効果量をそれ以上大きくはしていないですね。だから、そういうのとちょっと条件が違いますね。いっぱいこういった報告書が出始めたとき、横並びにすると、ここは1.5倍、ここは1.3~1.4倍とか、そうなると、説明が非常に難しいのではないのかなという気がするんです。例えば、1.5という数字でやるんだったら、1.3~1.4より大きいから、1.5で余裕度を見ているとかというふうにも言えるのか。なぜその数字だったら余裕を見ていて、それで大丈夫なのかという説明をする必要があろうかと思うんです。根拠づけが必要かと思います。

○翠川主査 今回の御質問なんですが、私なりの理解ですと、要するに、アスペリティの応力降下量について、十分な知見がないような地震については、一応、レシピに基づいて設定をして、ただし、中越沖地震も踏まえて、それよりも大きくなることも十分あり得るので、1.5倍を1つの目安としてやっているというふうに理解しております。

あと、宮城県沖地震については、以前の御説明ですと、アスペリティの応力効果量についてはある程度の情報があって、地域性は一応考慮されているけれども、念のため、更にレシピの標準偏差か何かを考えたというような御説明だったように記憶して、ちょっと位置づけが違っているのかなと思います。

○藤原委員 そのこのところが、例えば、本当によくわからないところで平均値を使った場合には5割増しで1.5にします、もう少し何か知見がある場合には別の値を使いますよという整理で今後もやれるのであれば、それはそれで説明は通ると思うんですけれども、そのときの思いつきで数字が決まっているという、私もまだ十分理解していなかったもので、そこは気をつけてまとめていった方がいいと思うんです。

○翠川主査 今の話は全体にかかわることですので、少し整理して、整合性があるような評価に確認をさせていただければと思います。

○御田審査官 わかりました。

○高橋委員 新潟県中越沖の場合には、最新の知見で予想されるものの1.5倍のものが起きてしまった。そういうことがあったので、今回、泊の場合にも、最新の知見で予想されるものに1.5倍の不確かさを見ているとなってしまうと、すべてのものにやらなければいけなくなってしまうような気がするんです。新潟県中越沖の1.5倍をここで採用しているというのはこういう理由だというような、今、まさにおっしゃったところですけども、そういった指標みたいなものがないと、どんどんこれが前例となってしまうような気がするんです。

○森山審査課長 事務局から少し補足させていただきますが、これまでバックチェックにつきましては、志賀、島根についてとりまとめさせていただきました。この1.5倍をどう取り扱うというのは非常に難しい問題なんですが、例えば、志賀であれば、能登半島地震の場合には、むしろ実際の観測記録の方がもっと大きかったということで、それにカバーされているということ。それから、島根の場合には、むしろ観測記録を評価していくと、もう少し小さいのではないかなという、横ずれ断層であったり、中国地方の観測記録から

すると、1.5倍までは必要ないのではないかという議論もあったんです。ただし、宍道断層そのものについてのデータではないということで、そこは念のために1.5倍までやったということで、基本的にはそれぞれの断層なり、その地域によって考えていくべきものではあると思います。

しかし、必ずしもそこまで十分データがないというところもありますので、中越沖地震の知見、それから、全体的なといいますか、いろんな統計的に見ても、その程度の幅というのはあるのかなということで、そういうことを踏まえますと、余りデータがないところについては、当面は1.5倍程度ということはあると思います。

ただし、そのことについても、何らかの形で解説といいますか、ある程度、考え方というものをしておく必要がある。島根の場合には、そういうことで、ある程度、技術的な検討を行って、その地域ではむしろ小さいという数字もあるけれどもというようなことを少し書き加えたとか、志賀の場合には、能登半島地震ではこうでしたということを加えた上でこの取扱いをしていますので、そこら辺は、非常に表現は難しいかも知れませんが、少し工夫をさせていただければと思います。

○翠川主査 ありがとうございます。

きちんと考え方が整合されているかということで、また御確認いただければと思います。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す。これについても今後、議論させていただきたいと思います。

それでは、次の議題に移らせていただきます。次は、東北電力東通原子力発電所に係る追加海上音波探査結果についてでございます。これについて、東北電力より説明をお願いいたします。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本でございます。資料合同B13-3に基づきまして、東通原子力発電所の敷地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御説明申し上げます。

（P P）

本日の御説明の内容でございますが、2ページにございますように、調査の内容、結果の概要、特に3番目としまして、敷地東方沖断層の評価について御説明申し上げたいと思います。

（P P）

調査の内容でございますが、目的につきましては、資料にありますように、中越沖地震の発生を踏まえまして、念のために、これまで実施してまいりました海上音波探査による評価結果の信頼性を確認することを目的として実施しております。調査の時期、位置、測線については示してありますとおりでございます。

なお、この調査は、当社と東京電力株式会社との共同調査でございます。

（P P）

調査の位置につきましては、図面で御説明申し上げますと、次のページにありますように、敷地の東方海域の敷地東方沖断層が右上から左下の方に斜めにありますが、それに直交するように測線を張っております。2測線でございますが、深部測線と浅部測線ということで色分けをしております。

(P P)

結果の概要でございますが、大きく地質の層序区分と地質構造に分けてございます。

層序区分につきましては、従来の層序区分と同様にB層からG層まで、音響層序的に分けましたものと、それから、年代と区分しておりますが、これにつきましては、従来と同じ見解でございます。

各地層の音響パターン、地層境界につきましても、従来の層序区分と整合的であることを確認いたしました。

また、地質構造につきましても、従来確認しておりました地層の分布や地質構造とおおむね整合的であることと、今回はエアガンの大容量で行いましたので、地下深部の地質構造についても確認いたしましたということでございます。

(P P)

では、その内容につきまして、まず結果でございますが、このように耐震設計上考慮する活断層として評価しておりました敷地東方沖断層につきまして、最新の調査によりまして従来の調査と同様の結果が得られたということでございます。

ポイントとしては3つございまして、断層の位置について、2番目としては、深部の構造を確認し、断層の傾斜についてもほぼ鉛直であることを確認しております。また、活動性につきましても、従来と同様に中期更新世と考えられておりますB2部層まで変形しているという状況を確認しております。

なお、※がありまして、深部-1測線におきましては、敷地東方沖断層の南東側に連続性の認められない断層が確認されております。これについても詳しく述べたいと思います。

(P P)

先ほどの調査の位置の周辺の既往の探査も入れた測線図でございます。探査の測線が非常に密でございますが、このように既往の測線がある中で、断層に直交して2測線を実施したというものでございます。

(P P)

その中の深部測線、エアガンの大容量でございますが、その測線をこのページに示しております。上に記録そのもの、その解釈の図面を下に示してございます。このように、従来と同様の位置に断層が確認されました。また、従来よりもより深部の構造を確認しております。その結果、従来と同様に、傾斜がほぼ鉛直であることを確認できました。次には、この下の図にありますような赤い箱におきまして、より浅いところでの詳細な測線をかけております。

(P P)

9 ページが浅部－1 測線になります。これによりまして、従来の断層確認位置のところで、従来と同様、B 2 部層まで変形しているという状況が確認することができました。

(P P)

次に、深部－2 測線です。平行しているもう一本の測線ですが、これにつきましても同様に、従来の位置と同じ場所で断層を確認し、より深いところまで、ほぼ鉛直の断層構造が認められることを確認しております。

(P P)

この中での浅部測線につきましても、より詳細に探査を行いました結果、これも同じく B 2 部層まで変形しているという状況が確認されております。

(P P)

敷地東方沖断層そのものは以上でございますが、その南東側に認められました小さい断層の評価でございます。これは先ほどと同じ深部－1 測線のものでございますが、赤で示しましたように、敷地東方沖断層の南東側の近いところで断層が確認されました。これは地層で見ますと凹状の変形構造を伴う断層を確認したというものでございます。これにつきましては、敷地東方沖断層に近接し、かつ平行しているということ、陥没のような凹状の構造であるということ、次に御説明しますように、周囲に連続しない、非常に局所的な構造であるということから、敷地東方沖断層の活動に伴いまして形成された付随的な断層と考えております。したがって、これを別個に震源断層として考慮する必要はないというふうに考えております。

(P P)

今の、浅いところにおきましては、このように見えます。図の端っこの方になりますが、やや凹状の変形が認められております。

(P P)

この構造につきましての周囲の測線の連続の状況を今からお示しします。この図の真ん中の付近の斜めの測線のところ、矢印がありますが、ここで確認されております。既往の音波探査の測線としまして、ほぼ南北方向に No. C－5、J S 73－B、東西方向で H－43、J S 73－1 とございます。これは自社の探査及び当時の石油公団、海上保安庁水路部の記録でございます。

(P P)

これにつきまして、まず南北方向の測線で見ますと、このようになります。これは自社の側線で、No. C－5 というものでございます。敷地東方沖断層の撓曲が認められるところから、その南方に行きまして、ちょうど赤い矢印が書いてございますが、この付近で断層が延長と想定されるものでございますが、このように、反射のパターンから見まして断層構造は認められないということでございます。

(P P)

同様に、次の J S 73－B という旧石油公団の資料でございますが、これによりまして、

敷地東方沖断層は明らかに基盤の構造に変位をもたらしているということで、断層構造は認められますが、南東側断層の延長の想定位置付近につきましては、断層構造は基盤から浅い方を含めて、全く認められないという状況でございます。

(P P)

今度は東西走向になりまして、これはH-43 測線ということで、海上保安庁水路部の探查記録でございますが、これにつきましても、断層の延長の想定位置付近におきましては、反射の面のずれは認められないということでございます。

(P P)

これは東西方向の石油公団のJ S 73-1 というものでございますが、これにつきましては、敷地東方沖断層の延長想定位置及び南東側断層の延長想定位置につきましても、ほぼ下位から上位にかけて水平成層が認められ、断層構造は認められないというものでございます。

(P P)

ということで、南東側の断層そのものは非常に局所的なものであるというふうに考えられます。

なお、この構造につきまして、従来の評価につきましては、参考資料といたしまして22 ページ以降に示しております。資料が若干飛びますが、そちらを御説明申し上げます。

(P P)

従来、設置許可申請時におきましての本構造につきましては、今回確認された箇所とほぼ同一の場所におきまして、浅いところの地層で同様に凹状の構造は確認されておりました。ただ、顕著な断層構造ではないということと、ほかの測線には今、申し上げましたように確認されていないということから、局所的な「埋積谷等の堆積性の構造」であるというふうに推定しておりました。これにつきまして、当時の記録につきまして御紹介いたしたいと思っております。

(P P)

これは、No. B-105 という東西走向、それから、G-12 という旧地質調査所の測線でございます。これの矢印が書いてある付近の状況でございます。

(P P)

これが自社測線ですが、No. B-105 におきまして得られました音波探査の記録でございます。これによりますと、南東側の断層に対応した位置のところやや凹状の構造が認められるというものでございますが、それを挟んで反射面に顕著な差は認められていないという浅いところの状況でございます。

(P P)

これはG-12 測線でございますが、これによりまして、敷地東方沖断層そのものは、基盤といいますか、C層、D層、E層の下の方に行きますと、明らかに断層構造は推定できるのでございますけれども、南東側の断層に対応した位置のところでは、凹状の構造は

認められますが、反射面については段差等は確認できないということでした。そのような状況でした。

(P P)

ということで、まとめますと、19 ページにお示ししておりますように、敷地東方沖断層につきましては、最近の調査によりましても従来の調査と同様の結果が得られ、評価結果の信頼性が確認されたというものでございます。その内容につきましては、○でポイントを示してございますように、確認した位置、深部の構造、傾斜、変形している地層の状況につきまして、従来と同様の結果ということでございます。

なお、今、申し上げましたような敷地東方沖断層の東方に連続性の認められない断層が確認されたというものでございます。

以上でございます。

○翠川主査 ありがとうございます。

ただいま説明いただき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。どうぞ。

○岩渕委員 評価としては、今、おっしゃられたとおりでよろしいかと思えます。この短い断層の走向がどっちを向いているかというのは、これだけの情報ではなかなか難しいんですけれども、平面位置で見たら、大体3 km弱しかない。かつ走向は今まで想定していた断層の走向とほぼ一緒であるということですから、従来より断層のセグメントというのは、最近は見直しつつあるかもしれないんですけれども、松田先生の区分などを使っている方が多いと思うんです。5 km以内で並走するものは、一般的には同じグループであろうというふうに多くの人が考えているので、これはこれで、そういった結果でよろしいかと思えます。

重箱の隅みたいなことをちょっとだけ言うと、14 ページのところですが、こうやってずっと囲まれているから、この走向でほぼいいんですけれども、たしかG-12でちらりと見えていると思うんです。多分、測位の誤差もあるから、余り細かいことを言ってもしょうがないんですけれども、ロランの時代のデータもあるでしょうから、どれぐらいの精度があるか知らないけれども、G-12は切っているけれども、J S 73-Bは切っていないという、そういう微妙なところではないかと思うんです。

○東北電力(橋本) そうですね。G-12は確かにおっしゃられましたように、測位については大分精度が劣るということは産総研の担当の方からも伺っております。ただ、図面上に落とすときには、どこかに線を引かざるを得ないということもありますので、その辺については作図上のちょっとしたずれはあるかと思いました。

○岩渕委員 そのとおりで、多分、82年ですから、ロランで走っていますので、300mぐらいのずれは普通に生じますし、もっと言えば、その前の海上保安庁のものは、ロランもかなり苦しい時代の、レーダーと推測で走っているところがあるので、かなり位置がずれ

る場合もあるんです。ただ、あくまでも文献上の位置は文献上の位置だから、それで見るとは思えないと思うので、そのとおりでよろしいかと思えます。

○東北電力（橋本） ありがとうございます。

○翠川主査 今のお話は、線が一緒になっている、G-12と。

○岩渕委員 ピンクであるJS73-BとJS73-1は切っていないけれども、青の破線であるG-12は切っているという非常に微妙な話です。ただ、この時代ですので、位置がかなりずれている可能性がある。ただ、文献上の位置としては、そういうふうに解釈せざるを得ないと思えます。

○翠川主査 ほかはいかがでしょうか。特に御質問、御意見ございませんでしょうか。それでは、どうもありがとうございました。

それでは、以上で今日の審議は終了させていただきたいと思えます。

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 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、3月10日火曜日14～17時半までの予定でございます。審議していただきたいことが多うございますので、時間を3時間半取っていただいております。場所は別館9階940、この会議室でございますので、よろしく願いいたします。

次々回の開催日程につきましては、メール等で別途調整させていただきますので、よろしく願いします。

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、以上をもちまして「地震・津波、地質・地盤合同WG（第13回）Bサブグループ会合」を閉会いたします。どうもありがとうございました。