

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第994回

令和3年7月30日（金）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第994回 議事録

1. 日時

令和3年7月30日（金） 10：30～16：14

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室BCD

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制部長
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
内藤 浩行 安全規制調整官
岩田 順一 安全管理調査官
三井 勝仁 上席安全審査官
佐藤 秀幸 主任安全審査官
中村 英樹 主任安全審査官
永井 悟 主任安全審査官
佐口 浩一郎 主任安全審査官
谷 尚幸 主任安全審査官
呉 長江 統括技術研究調査官

日本原子力発電株式会社

石坂 善弘 常務取締役
川里 健 開発計画室 室長代理
田中 英朗 開発計画室
生玉 真也 開発計画室 地震動グループマネージャー
室井 勇二 発電管理室 設備耐震グループマネージャー

【質疑対応者】

青木 正 開発計画室
伊藤 陽祐 開発計画室 土木グループ
中川 賢 発電管理室 プラント管理グループ

北海道電力株式会社

原田 憲朗 取締役 常務執行役員
藪 正樹 執行役員 原子力事業統括部長補佐
村松 瑞哉 原子力事業統括部 原子力土木部長
斎藤 久和 原子力事業統括部 部長（土木建築担当）
佐伯 智也 原子力事業統括部 原子力建築グループ主幹

【質疑対応者】

野尻 揮一朗 原子力事業統括部 原子力建築グループリーダー
泉 信人 原子力事業統括部 原子力土木第1グループリーダー
奥寺 健彦 原子力事業統括部 原子力土木第2グループリーダー

電源開発株式会社

萩原 修 常務執行役員
高岡 一章 原子力事業本部 原子力技術部 部長
伴 一彦 原子力事業本部 原子力技術部 部長補佐
伝法谷 宣洋 原子力事業本部 原子力技術部 シニアエキスパート
井下 一郎 原子力事業本部 原子力技術部 原子力土木室長
神田 典昭 原子力事業本部 原子力技術部 原子力土木室 上席課長

4. 議題

- (1) 日本原子力発電（株）東海第二発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価について
- (2) 北海道電力（株）泊発電所の地震動評価について
- (3) 電源開発（株）大間原子力発電所の津波評価について
- (4) その他

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 東海第二発電所 標準応答スペクトルを考慮した評価の概要について
- 資料 1 - 2 東海第二発電所 標準応答スペクトルを考慮した評価について（地震動評価）
- 資料 2 - 1 泊発電所 審査項目に関する今後の工程について
- 資料 2 - 2 泊発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について
- 資料 3 - 1 大間原子力発電所 基準津波策定のうち地震による津波について（コメント回答）
- 資料 3 - 2 大間原子力発電所 基準津波策定のうち地震による津波について（コメント回答）（補足説明資料）

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第994回会合を開催します。

本日は、事業者から、地震動評価及び津波評価について説明をしていただく予定ですので、担当である私、石渡が出席をしております。

それでは、本会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○岩田調査官 事務局の岩田でございます。

本審査会合でございますけれども、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策への対応を踏まえまして、テレビ会議システムを用いて会合を実施いたします。また、緊急事態宣言に伴いまして、一般傍聴の受付は行ってございません。動画配信を御利用いただくよう、お願いいたします。

本日の審査案件は3件でございます。午前中に1件、議題1といたしまして、日本原電株式会社、東海第二発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価でございます。資料1については2点でございます。午後につきましては、2件予定してございまして、議題2といたしまして、北海道電力株式会社泊発電所、地震動評価等に関する件でございます。資料は2点でございます。最後、議題3でございますが、電源開発株式会社大間原子力発電所、津波評価といたしまして、資料は2点でございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

日本原電株式会社から、東海第二発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価について説明をお願いします。御発言、御説明の際は挙手をしていただいて、名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

どうぞ。

○日本原子力発電（石坂） 日本原子力発電の石坂でございます。よろしくお願いいたしますます。

東海第二発電所におきましては、標準応答スペクトルを考慮しました地震動を評価いたしました結果、これを新たに基準地震動として追加することとし、去る6月25日に原子炉設置許可の変更を申請させていただきました。本日は、まず標準応答スペクトルを考慮いたしました地震動の評価結果と、同地震動に対する基礎地盤及び斜面の安定性評価の概要について御説明させていただき、その後、地震動評価に関する詳細を御説明させていただきます。

今後、こうした標準応答スペクトル取り入れに対する審査に対しまして、しっかり対応させていただきますので、引き続きよろしくお願いいたします。

それでは、説明に当たりましては、生玉のほうから説明いたしますので、よろしくお願いいたします。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉でございます

まず、資料1-1を説明した後、引き続き資料1-2で説明いたしますが、まず資料1-1としまして地震動評価、それから基礎地盤・斜面の安定性評価、この概要について説明いたします。

それでは、2ページ目をお願いいたします。まず、地震動評価の方針ですけれども、左側に東海第二の敷地地盤のイメージ図を書いておりますが、後ほど詳しく説明しますが、解放基盤表面の位置と、地震基盤相当面の位置がこのような位置関係になっておりますので、地震動評価に当たっては地盤増幅特性を考慮する必要があります。その際に使う地盤モデルにつきましては、今回新たに設定いたしました。

この理由につきましては、まず速度構造について、東海第二の速度構造の特徴としまして、地震基盤相当面位置で速度構造が大きく変化するという特徴がございます。まず、地震基盤相当面の浅いところでは V_s が1,000m/s未満だったんですけれども、これが地震基盤相当を境に V_s が3,000m/s近くに大きくなる、そういうモデルになってございます。そのところは今回、標準応答スペクトルが V_s 2,200m/s以上ということで定義されているので、

改めて大深度ボーリングのPS検層を精査して、 $V_s2, 200\text{m/s}$ 層を設定したということで、地震基盤相当面より深いところの速度構造を新たに設定いたしました。

それから、減衰定数につきましても、敷地に設置してある、深さ1,000mぐらいにある大深度地震計の記録の蓄積がございますので、こういった記録を活用して、減衰定数も新たに評価してございます。評価の流れは、ここの1.～4.の流れに沿って、評価を進めてございます。

次の3ページ目をお願いいたします。ここは地盤モデルの設定でございますが、まず(1)速度構造と地震基盤相当の位置につきまして、その前にちょっと説明を飛ばしてしまいましたが、右側が今回新たに設定した地盤モデルになります。まず、地震基盤相当位置は標高が-679m位置に設定しております。それから、減衰定数につきましても、先ほど申し上げましたとおり、大深度地震計の記録を使って新たに設定してございます。

この点については後ほど詳しく説明いたしますが、備考に書きましたが、既許可ではどういう地盤モデルがあったかという御説明をしたいと思います。

まず一つ、統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルということで、東海第二の地震動評価、これは特定してのほうですけれども、これは全て、経験的グリーン関数法で評価を行ってございますが、その場合、統計的グリーン関数法で比較検証するというところを行いますので、統計的グリーン関数法の評価に使う地盤モデルというのが一つございます。

それからもう一つ、留萌の検討のときに用いた地盤モデルというのがもう一つございます。これはK-NET港町の基盤推定波、これが $V_s938\text{m/s}$ で評価されているわけですが、SGF用のモデルには、この層がなかったこともあって、より速度構造を細分化して、この基盤波を評価できるようにしたものです。

それから、減衰定数につきましても、大深度地震計の記録を取り始めていましたので、その記録を使って、減衰定数も新たにここで設定してございました。こういったものが既許可の地盤モデルでございます。

それでは、次の4ページ目をお願いいたします。まず、模擬地震波の検討ですが、今回は模擬地震波の作成について、複数の手法ということで、乱数位相、それから実観測記録の位相、この二つの手法で検討を行いました。

次の5ページ目をお願いいたします。まず、ここは乱数位相の結果を例としてお示ししてございますが、振幅包絡線はNoda *et al.*の方法に従って、M6.9、それから $X_{eq}=10.0\text{km}$ で評価して、このような波形を設定してございます。

次の6ページ目をお願いいたします。これは地盤増幅特性の考慮ということで、先ほど御説明しました、新しく設置した地盤モデルの地震基盤相当面位置に模擬波を入力して、解放基盤まで引き上げるという評価を行いました。

次の7ページ目をお願いいたします。これは解放基盤まで引き上げた結果でございますが、比較のために標準応答スペクトルそのもの、これは黒い線ですけれども、それから解放基盤まで引き上げた、これは乱数位相になります、比較検討に乱数位相を採用することにしてございますが、それが赤線です。黒線と赤線が地盤増幅の結果ということになります。

次の8ページ目をお願いいたします。基準地震動の策定ですが、既許可のS_s-D1、これは応答スペクトル手法による地震動評価ですけれども、S_s-D1と比較して一部周期帯で超えているので、新たに基準地震動として追加いたしました。

次の9ページ目をお願いいたします。既許可のS_s全てと今回新しく追加した標準応答スペクトルを全部重ね描いたものです。既許可のときには特定せずの留萌の地震動S_s-31としておりましたので、今回は標準応答スペクトルに基づく地震動はS_s-32番として追加しております。

次の10ページ目をお願いいたします。これはS_s-32の解放基盤での時刻歴波形。加速度波形、速度波形、このような結果になっております。

次の11ページ目をお願いいたします。既許可のS_sと全て、最大加速度値の一覧を示してございます。今回、標準応答スペクトルに基づくのが水平で828galという結果になってございます。

以上が地震動ですが、続きまして12ページ目をお願いいたします。基礎地盤、それから周辺斜面の安定性評価ということで、一応、防護上、マスキングをしてございますが、凡例にありますように、基礎地盤の評価としては四つの施設の基礎地盤安定性評価、それから周辺斜面としては、使用済燃料貯蔵建屋の周辺斜面を評価して、評価値を確認してございます。

以上が概要の説明になりますが、引き続きまして、資料1-2の資料をお願いいたします。資料1-2で、地震動評価につきまして、詳しい説明を御説明したいと思っております。

それでは、2ページ目をお願いいたします。ここは評価の方針ということで、先ほど概要でも冒頭に方針を御説明しましたが、そこと書いてあるところは同じですので割愛いたしますが、資料の構成としては、1.～4.に書いてあるように、このような構成で説明のほ

うを行いたいと思います。

それでは、3ページ目をお願いいたします。まず、今回新しく設定した地盤モデルの速度構造と地震基盤相当面の設定ということで、右側に大深度ボーリングのPS検層の結果を、ダウンホールとサスペンションで示してございますが、特徴としまして、E.L.-679mですね、PS検層の結果が大きく急変するところ、これより浅いところは久米層で、速度構造がほとんど緩やかに漸増する特徴があって、こここのところの領域のモデル化につきましては、留萌のときに使った地盤モデルを今回もそのまま使うということで考えております。

それから、大きく速度構造が変わる標高-679mより深いところですね、この点につきましては今回新しく設定したところでございます、今回、標準応答スペクトルが $V_s2, 200\text{m/s}$ 以上ということで、従来のモデルだと $2, 200\text{m/s}$ に相当する層がないということもありまして、今回は改めてサスペンション法のデータ、PS検層のデータのうちのサスペンションのほうを見てみると、ちょうど地震基盤相当面位置のところは $V_s2, 200\text{m/s}$ 程度というふうに評価できるのではないかとというふうに考えまして、今回、サスペンション法の結果をベースに評価を行ってございます。

具体的には、ダウンホールも併用してやっておりますが、ダウンホールは灰色の線ですが、その同一層内においてはPS検層のデータを平均化して求めるということでございます。ですので、今回新しく設定した地盤モデルとしては赤い太線、 V_s で言えば赤い太線、 V_p で言えば青い太線、これが今回新しく設定したものになります。既許可のときには、*で書きましたけれども、ダウンホールのほうの値はそのまま、これは地盤モデルとの対応が明確な、そちらのほうを使っておりますが、今回はこのような変更を行いました。

続きまして、次の4ページ目をお願いいたします。減衰定数の設定になりますが、右の図に書きましたように、東海は大深度地震計を含めて、このような地震計の配置で地震観測を行ってございます。地震基盤相当面より深いところに大深度地震計がありますので、これを活用すれば詳細な情報が得られるということで、今回、大深度地震計を直接活用して評価のほうを進めてございます。

それで、既許可のときに大深度地震計、これは留萌の地盤モデルをつくるときに大深度地震計を使っていましたが、そことどう違うのかというのは参考に書いてございます。

まず、留萌のときには地表から解放基盤までは、ちょうど解放基盤より浅いところに鉛直アレイ地震計がありますので、ここで地盤同定やった値を設定してございます。それから、解放基盤から地震基盤相当面のところは、これは同じ久米層内ということで、地表か

ら解放基盤に設定した値をそのまま使ってございました。地震基盤より深いところは、大深度地震計の記録から分析した結果を減衰定数として設定してございます。それから、減衰モデルも周波数依存の下限の考慮なしというもので設定してございました。

今回は大深度地震計の記録を、地表面まで含めて、新たに設定したものでございます。

それから、減衰モデルにつきましても、三つ目のポツに書きましたが、一般に減衰定数は振動数依存が認められていて、高振動数になるほど減衰定数が低下するんですが、ただ、そこには下限があるというのは、これは複数の文献で言われていますので、今回、下限を考慮して評価のほうを行いました。

それで、地盤定数の評価につきましては、次の5ページ目で説明したいと思います。5ページ目をお願いいたします。減衰定数を同定するときのモデルと探索範囲が右側の図になりますが、白抜きで、色つきの枠で囲んだところ、これは留萌のときに設定したものをそのまま使ってございます。網かけしたところ、具体的には地震基盤相当より深いところの V_s 、 V_p は今回新たに設定したものを使って、それで、水色のハッチングになっています減衰定数を、このような探索範囲の中で設定してございます。

減衰の下限と、すみません、Q値の上限というのは、ちょっと表現は同じですけども、ここではQ値の上限ということで解析のほうは進めてございます。

次の6ページ目をお願いいたします。これは地盤同定に使う地震の説明でございますが、今回、標準応答スペクトルの評価ということで、対象が内陸地殻内地震ということが限定されますので、ここに使う地震も同じ内陸地殻内の地震に絞ってございます。

具体的な選定条件は、こののところに対象期間も含めて書いてございます。特に今回は規模が大きい地震ですね、これを使うことによって記録の中に広帯域の成分が含まれることとか、S/N比も大きくなりますので、同定に使う伝達関数の精度が高まるということで、規模の大きいものを抽出して設定して、その結果として、この表にありますように、三つの地震を同定に使いました。

次の7ページ目をお願いいたします。今回、伝達関数に合わせるように減衰定数を求めますので、伝達関数のペアとしましては鉛直アレイ地震計の間のペアということで、この①～④のペアで、これを対象にフィッティングさせるということでございます。今回は鉛直アレイで深いところの記録も使いますので、入射角を未知数にして、同定を行いました。

次に、8ページ目をお願いいたします。今回、地盤同定ですけども、三つの地震の伝達関数の平均を合わせるのではなくて、三つの地震の伝達関数、それぞれを同時に逆解析

するという事で行ってございます。ですので、この一つの地震について4ペアあって、それが掛ける3地震あるので、これがフィッティングの全ての結果ということになります。これは水平、トランスバース方向ですけれども、上下方向につきましては、次の9ページ目をお願いいたします。

水平、上下方向はEL. -17mのところの記録が、この期間はちょっと故障して使えませんので、ペアとしては3ペアになりますが、同定の結果としてはこのような、ちょっと説明を申し上げるのを忘れましたが、黒が観測記録で、赤が同定結果、このような結果になっております。

次の10ページ目をお願いいたします。これは減衰定数、Q値の同定結果ということで、それと併せて増幅特性に使う地盤モデルの設定結果になります。このようにQ値で求めて、それを減衰定数に変換して、最終的には減衰定数としては、この右側に書いてあるこの値を使って評価のほうをすることになります。

続きまして、11ページ目をお願いいたします。ここからは模擬地震波の検討になりますが、先ほど概要でも申し上げましたように、複数の手法として、まずSs-D1の模擬波作成において使用実績のある乱数位相を使った方法。それから二つ目としまして、実観測記録を使った方法ですが、特定せずの地震動の特徴が反映できるような、そういう記録を使って、その位相を使った模擬地震波、そういうものでございます。

12ページをお願いいたします。まず、ここは乱数位相の評価結果になりますが、これは先ほど概要で御説明したものと同じになります。振幅包絡線はNoda *et al.* を使って、M6.9、 $X_{eq}=10.0\text{km}$ と設定してございます。

それから、13ページ目をお願いいたします。乱数位相を使った模擬地震波の検定を、適合度を満足しているかどうかという結果で、応答スペクトル比が全周期帯で0.85以上、それからSI比が1以上、この指標を使って評価して、いずれも満足しているかを確認してございます。

それから、次の14ページ目をお願いいたします。これは実観測記録の位相を使った検討ということで、考慮する実観測記録の位相はどういうものかということ、これはどういう位相が予想されるかということ、震源に近いところで起きることが前提になっていると思いますので、それと、あと規模がMw6.5程度未満であるということからすると、波形としては継続時間が短い、あるいは複数のパルス波で構成されるということが考えられますので、そのような記録を使うということでございます。

具体的にどういうふうを選定するかにつきましては、二つ目の黒四角に書きましたが、まず敷地近傍で起きて、それがMw6.5程度未満であるというのが一番理想的と考えられますが、敷地でそういう地震がそもそも起きていないので、敷地の記録としてはないということですが、ただ一方で、二つ目のポツですが、敷地周辺に目を向けると、茨城県北部のところですね、ここは東北地方太平洋沖地震以降、正断層型の内陸地殻内地震が多く発生していますので、東海第二の敷地も同じような応力場ということを考えて、ここで起きた地震の記録で、そのそばで取れている記録、そういうものを選ぶということを考えて、具体的には2011年に茨城県北部で起きた地震、これを震央距離1kmで観測した、これはKiK-net高萩の記録がこのような状況で観測しておりますので、この位相を使うということで考えています。この記録につきましては、佐藤他(2019)の論文で、基盤波、地中の基盤上での地震動が推定されていますので、その位相を使って模擬波を作成いたしました。

次の15ページをお願いいたします。この15ページは、上段に佐藤他(2019)の時刻歴波形、これは加速度、それから速度波形が書いてございますが、水平については佐藤の知見です。上下につきましては、佐藤の知見で扱ってございませんので、別途推定したものを使ってございます。

下段が、この位相を使って作成した模擬地震波、これは加速度波形、速度波形、それぞれつくった結果をこのように比較して示してございます。

次の16ページをお願いいたします。ここは乱数位相と同じように適合度を満足しているかどうかというところで、ここも満足していることを確認してございます。

次の17ページをお願いいたします。ここは標準応答スペクトルと乱数位相、実観測位相、それぞれ重ね描いて、適合度がちゃんとこういう結果になっているというものを示したものでございます。

それから、18ページ目をお願いいたします。これは増幅特性ということで、新しく設定した地盤モデルの地震基盤相当面位置に入力して、解放基盤まで引き上げる。概要で説明したとおりでございます。

それから、19ページ目をお願いいたします。これは解放基盤まで引き上げた結果で、乱数位相と、それから実観測記録の位相、それぞれ重ね描いたものですが、応答スペクトルで見たときには乱数位相も実観測位相も概ね同程度であるということを確認してございます。

それから、次の20ページをお願いいたします。これはまず、模擬波をつくって、今回は

複数の位相に基づいて検討しましたが、その比較検討ということでございます。ここでは乱數位相、それから実観測記録の位相、それから留萌の地震で評価していたSs-31番、それぞれの加速度波形を比較してございます。

次の21ページをお願いいたします。21ページは速度波形で、同じように比較したものでございます。それで、この比較の検討に基づくと、今回、実記録の位相、これは真ん中に示したものですけど、それから既に考慮している留萌の波形、これは継続時間が短いとか、数個のパルスで構成されている、そういう特徴が似ておりますが、乱數位相は継続時間が長いといった、こういう特徴がございまして。

それで、下の二つ目のポツに書きましたが、地震動の位相を考える場合、同じ特徴を持ったものを何個も考慮するというよりも、いろんな特徴を持った地震動といいますか、そういう位相を評価に反映したほうが多様な地震動が得られますので、今回そういう観点から、もともともう留萌は考慮してありますので、それと同じような実観測記録の位相を使うというよりも、留萌とは異なる特徴である乱數位相を使う、こういうことで乱數位相を採用いたしました。

その結果が、次の22ページをお願いいたします。これは黒線のSs-D1と比較して、今回、一部の周期帯を超えているので、乱數位相に基づくものを追加したということでございます。

それから23ページ、これも概要と同じですが、既許可のときのSsと全て重ね描いたものでございます。

それから、24ページをお願いいたします。これはSs-32、今回、標準応答スペクトルの加速度波形、それから速度波形です。

次の25ページ、概要と同じですが、最大加速度値の一覧ということで目安にしてございます。

以上が本編になりますが、続きまして補足説明資料のほうに入りたいと思います。

ページは27ページをお願いいたします。まず、①番として、これは留萌の地震で検討したときの地盤モデルがどういうものであったかと、その資料の再掲でございまして。

それから②番として、今回新たに標準応答スペクトル用の地盤モデルをつくりましたので、既往の地震動評価への影響がどういうものであったかというのを確認したものが②番。

それから③番、同じような観点で、Ss-31ですね、留萌波への影響をまとめたのが③番でございまして。

①につきましては過去の資料の再掲になりますので、ちょっと説明は割愛いたしますので、②から説明に入りたいと思います。

ページは39ページをお願いいたします。39ページですが、概要のほうでも申し上げましたが、地盤モデル、既往の評価は全て経験的グリーン関数法でやっていますので、統計的グリーン関数法を用いたモデルと、それから留萌のときに設定したモデルがあって、この二つが既許可で評価していたモデルになります。ここに今回、標準応答スペクトル地盤モデルがありますので、この三つのモデルに対して統計的グリーン関数法、検討用地震の基本ケースに対して、それぞれ評価を行って、どういう違いが出てくるかというのを確認いたしました。

その結果が、次の40ページをお願いいたします。これは、まず、内陸地殻内地震の検討用地震であるF1断層～北方陸域～塩ノ平の地震の基本震源モデルの破壊開始点1番を対象に評価したのですが、そこに今回、凡例に書きましたように、黒線がもともとのEGFで、検証のものが赤線のSGF、それから留萌の地盤モデルを使ったものが緑線であります。今回、標準応答スペクトルの地盤モデルが青線になりますが、評価結果は、これまで既許可のときに評価した結果と、ほぼ同じ結果になるということを確認してございます。

次の41ページをお願いいたします。今度はプレート間地震の検討用地震である東北地方太平洋沖型地震で、同じように基本震源モデルに対して評価をしたものです。ここも従来の評価、SGFによる評価と、ほぼ同等であるということを確認いたしました。

それから、次の42ページをお願いいたします。ここはプレート内地震、これは茨城県南部の地震ですが、この基本震源モデルに対して同じように比較して、従来の結果とほぼ同等であるということを確認いたしました。

次に、43ページをお願いいたします。これは補足説明資料の③になりますが、Ss-31の留萌波への影響ということで、留萌のときに使った地盤モデルと今回の地盤モデルはこのような関係になってございますが、速度構造はどちらも共通ですが、減衰定数が違うと、そういう違いがございまして。それで留萌の基盤波の推定位置、これは標高-655mの位置に入力して、解放基盤まで引き上げるという検討を行います。

その結果が、次の44ページ目をお願いいたします。入力波としては佐藤他(2013)の結果に対して、さらに保守性を考慮した地震動で、609galという地震動を入力して、留萌のときには解放基盤まで引き上げると598galで、これに保守性を加えて610galというものが留萌のときの評価です。今回、同じように標高-655mのところに入力して、解放基盤まで引

き上げて604galと、こういう関係になってございます。

スペクトルで見ますと、次の45ページをお願いいたします。赤線がSs-31番で、今回、標準応答スペクトルを使って検討したものが、本検討と書いてある青線になります。水平方向はほとんど変わらないということで、鉛直方向は今回のほうがやや小さめになるということで、Ss-31への影響はないということを確認したものでございます。

説明は以上でございます。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。御発言の際は挙手をしていただいて、お名前をおっしゃってから御発言ください。どなたからでもどうぞ。

三井さん。

○三井審査官 原子力規制庁、三井です。

御説明ありがとうございます。私のほうからは、本日の説明内容の確認ということで、今回、今年4月に規則の解釈等の一部改正ということで、標準応答スペクトルが規制の取り入れをされましたということで、標準応答スペクトルによる評価結果を踏まえまして、平成30年に東海第二に対して許可を与えた際の基準地震動に、今回、標準応答スペクトルの評価をした結果、基準地震動のSs-D1を上回るということで、資料でいいますと、資料1-1の8ページですかね。8ページのほうで、今回、標準応答スペクトルに基づいて策定した地震動につきましては、一部の周期帯において、既許可の基準地震動のSs-D1を上回るということで、新たに基準地震動を追加するという点について確認させていただきました。

今回の基準地震動につきましては、次のページの9ページですかね、のほうに示してあるとおり、従来はSs-31までだったものを、一番下に紫の線でSs-32ということで、標準応答スペクトルに基づき策定した地震動ということで、今回追加するという点で確認させていただきました。

ちょっと今までの確認内容に追加で確認したいんですけども、すみません、8ページのほうにまた戻っていただいてよろしいですか。8ページでは、例えば水平方向で見ますと、赤線の標準応答スペクトルによる評価が従来の既許可の黒線のSs-D1を上回っているという説明で、見たところでは、例えば水平方向では周期1sとか2s程度のところで上回っているようなことは視覚的に確認できるんですけども、例えば0.1s以下の短周期側のところでも、赤と黒の線が接近しているようなところも見られるんですけども、こちらは、上回っているというのは、今申し上げた1s～2s程度のところの箇所を指して言っているのか、

それとも、そのほかのところでも上回っているところがあるのかというのを、ちょっと確認させていただきたいんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがでしょうか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉）　日本原子力発電の生玉でございます。

御指摘の質問の点ですけれども、水平方向の0.1s以下のところは非常に黒線と赤線が接近してございますが、拡大しないとちょっと分からないんですが、赤線のほうですね、今回新しく評価したものは、この黒線を、本当にごく僅かですけれども、一部、若干超えているところはあるというところでございます。

すみません。ちょっと申し上げ忘れましたが、上下のほうは黒線を、同じ0.1s以下では下回ってございます。

以上でございます。

○石渡委員　三井さん。

○三井審査官　原子力規制庁の三井です。

分かりました。0.1s以下の短周期側でも水平方向のほうでは上回っている箇所もあるということで、理解をさせていただきました。

今回、先ほど申し上げたとおり、例えば水平方向では1s～2s程度のところで赤い線が、ピークが出ているというようなことがあって、あと、鉛直方向で見ましても、例えば周期の0.4sぐらいのところから1sぐらいのところにも、ちょっと赤い線の山がありますというところで、水平方向と鉛直方向でちょっとピーク的なところが見られるんですけども、こちらは、例えば考えられる要因としては、地盤の固有周期の影響とかが想定されるのかなというような話があるんですけども、そういった固有周期との関係というのは何か分析されているような結果はありますでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉）　日本原子力発電の生玉でございます。

御質問の点につきましては、御説明の中にもありましたとおり、我々の分析では地盤の固有周期というふうに考えてございます。これは、今回の資料1-2の3ページ目をお願いいたします。

右側に大深度ボーリングのPS検層の結果を示してございますが、標高-679m、ここを境に大きく構造が変わりますが、地盤の固有周期というのは地震基盤相当面、浅いところですね、ここはほとんど大きな速度構造の変化はございませんが、ここの地震基盤相当より

浅いところの地盤の一次固有周期で、これは例えば4分の1波長則でVsと層厚を計算してみると、大体、水平で言えば1.4sぐらいのところの計算になりますので、今回の水平方向のピークと対応していますので、上下方向も同様にそういう対応ということで、御説明の中にありましたように、地震基盤相当より浅いところの地盤の固有周期の影響でピークが出ているというふうに考えてございます。

以上でございます。

○石渡委員 どうぞ。

○三井審査官 原子力規制庁の三井です。

分かりました。今回の評価結果のピークと、固有周期の関係については確認されていると、相関関係があるということで確認させていただきました。

あと、これ以降は、ちょっと基準地震動の策定につきまして、その過程において、今後、審査会合において審議したい事項について、永井のほうから、今後の審査会合で審議したい点について指摘をさせていただきたいと思います。

取りあえず私のほうからは以上になります。

○石渡委員 ほかにございますか。

永井さん。

○永井審査官 原子力規制庁の永井です。

先ほど三井からありましたように、私のほうから、今後の論点について、何点か提示させていただきたいと思います。

大きく分けると、地下構造モデルに関する話と、模擬地震波を複数つくって、複数の手法の中で検討された内容についてでございます。

まず、地下構造に関してですが、こちらに関しても、またさらに分けて二つになるんですけども、1点目は、今回の地下構造モデルの設定に当たっての考え方及び妥当性というところ。もう一点は、その新しい構造モデルにおける基準地震動への影響という観点で、論点を提示させていただきたく思います。

資料のほうは、1-2のほうの3ページをまずお開きいただけますでしょうか。その前のページに考え方が書かれておりますけども、今回、新しい考え方を導入するということと、大深度ボーリングのPS検層結果を見直して、再度精査した上で精度の向上を図ったという大枠の考え方に関しては、ある程度理解させていただいたところですけども、その詳細については次回の審査会合において、まず地下構造モデルの妥当性という点で、今回の採用

に当たった考え方、PS検層のほうのデータをどのように見直したかという詳細については御説明していただきたいと思います。

特に、今3ページのほうをお開きいただいて、左下のほうにEL. -679m以深ということで、今までのPS検層のデータでダウンホールを使っていたものを今回サスペンション法による結果に変えたという点の考え方とか、詳しく次回説明していただければと思います。

あと、引き続き4ページのほうにさせていただけますでしょうか。こちらのほう、先ほど御説明がありましたけども、今回は減衰定数に下限があるという考え方を導入されたということで、その考え方と、導入に当たってどのように御社のほうで考えられたか、下限があるというのはどういう考えに基づいているのかということと、今回これを使ったほうがよいと御社で判断した理由とかを説明していただきたく思います。

この件は最後になりますけども、後段のほうの40ページ以降の過去の地震動評価との比較を見る限りは、確かに今回の構造である程度妥当かなと思える部分もあるんですけども、今回精査された6ページのほう、よろしいですかね。

こちらに示されている三つの地震で同定されたということは理解できたんですけども、同定結果が妥当であるかどうかについて、例えば他の地震で検証していただく、8ページ、9ページにあるようなデータを他の地震で示していただくとか、あと、既許可の際は、敷地内で行われた調査は微動アレイ探査だったりとか、H/Vスペクトルとかとの比較を既許可でされたと思うんですけども、そのようなものを出していただいて、今回の地下構造モデルが妥当であるということを示していただきたく思います。

まずは、以上、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉）　日本原子力発電の生玉です。

今御指摘いただきました点、まず地下構造に関しては、今回PS検層のところサスペンション法のほうを使っていると。その理由、どういうデータを使っているか、そのあたりの説明を詳しくしたいと思います。

それから、減衰定数の下限を今回取り入れたということにつきまして、その考え方とか、そこも資料を追加して御説明したいと思います。

それから、地下構造で、既許可の審査のときに敷地内の単点微動を見るのにいろいろH/Vで検討しましたので、そういうところと今回のモデル、新しくつくったモデルの整合を含めて、あとそれから、他の地震での検討がどうなのかという御質問、御指摘がござい

ましたので、次回以降、資料を追加して、改めて御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

まず、以上の点、よろしく申し上げます。

あわせて、今回の地下構造モデルに変えるということは、少なくとも何らかの影響が基準地震動の策定のほうにも、過去の既許可のものに関してもあると思うんですけども、まず1点、確認させていただきたいのは、今回の地下構造モデルというのは従来のはぎとり解析のモデルとは別のものというふうに考えてよろしいのでしょうか。その点は、つまり、既許可の基準地震動策定の際にはぎとり波を幾つかつくっているはずですけども、それは変更がないということによろしいのでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉） はぎとりモデルとは別ということ、はぎとりモデルに変更はないというふうに考えてございます。

以上でございます。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

その確認をした上で、今後、今回40ページ以降で既許可の計算との差異というのを示していただいておりますけども、基本的には基準地震動のほうに影響がないかという観点で今後確認したいと思いますので、基準地震動となっているSs-11～22の6波ですね、震源を特定してのほうになっている6波に関して、統計的グリーン観測法の評価結果と、今の基準地震動のほうの比較というのを示していただきたく思います。

今回提示されている40ページ～42ページのものは、基本震源モデルであって、いずれも基準地震動には結果的になっていないものなので、我々が確認したいのは基準地震動に対してですので、まずその点をお願いできますでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉でございます。

御指摘のとおりかと思っておりますので、次回以降、基準地震動になっているものとの比較で御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

地下構造モデルに関連して、あと1点ございまして、45ページのほう、よろしいでしょうか。こちらは今回の構造モデルで評価した留萌波のものと、Ss-31を直接比較されているんですけども、44ページのほうにお戻りしていただけますかね。

この図にもう一個追加していただきたいんですけども、今比較しているのは保守性を考慮した後のSs-31ですので、保守性を考慮する前の598galに相当するものを45ページの図面に追加していただくことで確認をさせていただきたいと思いますが、そちらのほうは御対応をお願いしますでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉でございます。

今御指摘の点につきましても承知しました。資料のほうを用意して、御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

よろしくお願いたします。

引き続き、標準応答スペクトルに適合している模擬地震波の作成法について、今後確認したい論点を幾つか上げさせていただきます。

資料のほうは、資料1-2の11ページをお願いしますでしょうか。こちらのほうで今回、乱數位相を用いた手法と実観測記録位相を用いた手法、この二つを実施した上で、ちょっと飛びますが、21ページのほうにできますかね。こちらの下枠で囲んであるところ、二つ、双方あつての理由かと思うんですけども、乱數位相を用いた模擬地震波のほうの実観測記録を用いたものよりも長くて、かつSs-31と異なる位相特性を持つということで、今回採用されたということだと思んですけども、このような考え方に至ったプロセス、なぜ実観測記録の位相もこの2011年茨城県北部の地震を使ったと。また後でちょっと詳細を述べさせていただきますが、途中のプロセスも含めて、詳細を説明していただきたいと思えます。

まず21ページの採用理由というのは、今の文章を単純に読んでしまうと、後のほうのボツが理由にしか読めないんですけども、両方が理由であるという認識でよろしいでしょう

か。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力発電（生玉） はい。両方が理由でございます。こういう特徴の違いがあるというのが、その三つの波形を比較して、こういう違いがあるというのが1ポツに書いてございまして、その違いを踏まえて2ポツの結論になる、ちょっとそういう構成で書いてございます。

以上です。

○石渡委員 どうぞ、永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

分かりました。そのようなところで、そういう考えに至ったプロセスというのを説明していただきたいと思います。この二つの手法を選んだ理由というところも含めて、お願いします。

それぞれの方法に関しては、今回1点ずつ確認させていただきたい点を述べますけども、まず乱數位相に関しては、12ページをお開きいただけますでしょうか。こちらの真ん中よりちょっと上の表のところの下ですね、ここに地震規模と等価震源距離が書かれていますけども、M6.9、 $X_{eq}=10.0\text{km}$ という値を採用された根拠というのを示していただきたいと思います。

もう一方の実観測記録の位相を用いた手法に関しましては、14ページをお開きいただけますでしょうか。こちらのほうは2011年茨城県北部の地震によるKiK-net高萩の観測記録をベースに考えるということを御説明されておりますけども、そもそもこれを採用した理由というのをもう少し詳細に説明していただきたいと思います。ほかの地震を採用するという理由がなかったのかとか、また、今回の観測記録を使う意味の妥当性、例えば地中観測点のデータだと思うんですけども、その観測深度だとか、その場所での地震波速度。

あと、次のページの15ページのほう、よろしいですかね。基盤推定波というふうな形で上に書かれていますけども、この波形をつくるに至ったところで、佐藤他(2019)を引かれていますけども、その文献の概要も含めて、この波形をどういうふうにつくられて、どういうふうにと妥当と判断されたのかというところも説明していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉でございます。

模擬波の説明に関して、今幾つかいただきました御質問、例えば12ページ目の乱數位相のMと X_{eq} の設定の考え方、それから、実位相の茨城県北部をつくった詳しい説明、それから、具体的にどういう状況の基盤波なのかという、そのあたりの詳細を資料に追加いたしました、今後御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

いずれも対応をお願いしたいところなんですけど、まずは地下構造モデルの妥当性を確認した上で先に進みたいと思いますので、地下構造モデルに関して先に、次回審査会合にて説明していただければと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですかね。

どうもありがとうございました。

東海第二発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う設置変更許可申請につきましては、本日、幾つか指摘事項がございましたので、これらを踏まえて、まずは、次は地下構造評価から説明していただくようお願いいたします。よろしいでしょうか。

それではここで、一旦休憩といたします。再開は1時半、13時30分といたします。では、休憩にします。

(休憩 日本原子力発電退室 北海道電力入室)

○石渡委員 時間になりましたので、再開いたします。

それでは、北海道電力から、泊発電所の審査項目に関する今後の工程及び地震動評価について、続けて説明をお願いします。

どうぞ。

○北海道電力(原田) 北海道電力の原田でございます。

本日の審査会合では、ただいまお話がありましたとおり、泊発電所、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動につきまして、本年3月19日の審査会合においていただきました資料の充実化、適正化などの指摘事項を踏まえまして検討結果について、御説明させていただきます。また、7月2日の審査会合におきまして、地震津波などに関します今後の工程につきまして、コメントをいただいておりますので、冒頭に説明して、続けさせていただきます。

それでは、資料の説明は佐伯よりさせていただきますので、御審議のほど、よろしくお願いたします。

○石渡委員 どうぞ。

○北海道電力（佐伯） 北海道電力の佐伯です。

資料2-1、泊発電所審査項目に関する今後の工程について、説明させていただきます。
2ページをお願いいたします。

まず地震動ですけれども、積丹半島北西沖の断層による地震を含む、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動につきましては、この後、御説明させていただきます。

標準応答スペクトルに基づく地震動評価につきましては、地盤斜面の安定性評価、それから地震動評価、地盤斜面の安定性評価の補正書の作成を行っておりまして、9月末頃に補正書の提出を考えてございます。

基準地震動につきましては、標準応答スペクトルに基づく地震動評価の審査後に御説明させていただきたいと考えております。

次に、津波についてですけれども、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の検討につきましては、7月26日にヒアリングをしていただいております。その後、8月末頃に改めて御説明させていただきたいと考えてございます。

地震に伴う津波と、地震以外の要因に伴う津波の重畳検討、それから重畳の検討結果を踏まえた基準津波の策定につきましては、数値シミュレーションですとか結果分析評価、基準津波の策定を踏まえまして、9月末頃に御説明を考えてございます。

基準津波による安全性評価につきましては、3項目ほど記載してございますけれども、こちらは12月末頃に御説明を予定してございます。

火山につきましては、3項目ほど挙げてございますけれども、こちらは8月上旬頃に御説明を考えているものでございます。

最後、地盤斜面の安定性ですけれども、こちらにつきましては基準地震動の策定の審査後に御説明させていただきたいと考えてございます。

工程に関する説明は以上となります。

続けて、資料2-2の説明をさせていただいてよろしいでしょうか。

○石渡委員 はい。どうぞ。

○北海道電力（佐伯） それでは、資料2-2、泊発電所、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について、説明させていただきます。

3月19日の審査会合におきまして、御指摘いただいたものを反映した資料となっております。御指摘いただきまして、対応した事項を中心に、説明させていただきます。

2ページをお願いいたします。2ページと3ページに3月19日の審査会合におけます指摘事項、それから回答方針、その該当ページを示してございます。個別の内容につきましては、該当ページの説明の中で御説明させていただきたいと思っております。

55ページをお願いいたします。一つ目の指摘に対する対応でございます。検討用地震の選定における応答スペクトルを評価する際の等価震源距離の算出方法といたしまして、円形断層を仮定して算出している旨を等価震源距離の注記にて記載してございます。

57ページをお願いいたします。二つ目の指摘に対する対応でございます。内陸地殻内地震、日本海東縁部の地震発生層の記載位置の適正化ということで、もともと後段の地震動評価のところに記載していたものを、こちらの位置に記載しているというものでございます。

下のほうですけれども、内陸地殻内地震、日本海東縁部の地震につきましては、日本海東縁部の地震に関する知見が得られておりますので、得られている知見や微小地震分布を踏まえて設定しているというものでございます。その内容を62ページと63ページに示しております。

62ページをお願いいたします。地震発生層の設定でございますけれども、1993年北海道南西沖地震における断層モデルですとか、微小地震を踏まえまして、地震動評価においては上端深さ5km、下端深さ40kmと設定しているというものでございます。

70ページをお願いいたします。三つ目の後段のほうの指摘事項に対する対応でございます。断層パラメータにつきまして、不確かさを考慮するパラメータの中で不明確なものがございましたので、記載を適正化しているというものでございます。

破壊開始点につきましては、検討内容と記載を整合させまして、基本震源モデルにおきまして、不確かさをあらかじめ考慮するものとして記載しております。

また、断層長さ及び断層幅につきましては、断層の傾斜角の不確かさを考慮することに伴って考慮されるというものでございますので、不確かさを考慮するパラメータとしては記載を削除しております。

また、断層の傾斜角の不確かさの設定根拠について、表中に記載してございます。

これらにつきましては、尻別川断層による地震について代表して説明させていただいておりますけれども、ほかの断層についても同様の適正化を図ってございます。

72ページをお願いいたします。同じく、不確かさを考慮するパラメータにつきまして、表の網かけの適正化を行っております。破壊開始点につきましては、全て共通的に考慮するものとして、水色の網かけをしております。断層長さ及び幅につきましては付随して考慮されるものですので、網かけを外しているというものでございます。

85ページをお願いいたします。四つ目の指摘に対する対応といたしまして、速度波形を追加してございます。こちらは全てのケース、全ての断層に対して追加を行っております。

133ページをお願いいたします。五つ目の指摘に対する対応でございますけれども、積丹半島北西沖の断層による地震の震源モデルの走向の設定におきまして、等価震源距離を詳細に記載するとともに、断層最短距離、アスペリティ最短距離を示しております。等価震源距離ですけれども、走向 0° ～ 30° で同程度、走向 40° では若干大きくなっております。アスペリティ最短距離につきましては、等価震源距離と同様の傾向であるのに対しまして、断層最短距離につきましては走向 0° ～ 40° になるにつれて小さくなっているというものでございます。断層と敷地との距離による地震動への影響というものが、評価する距離により傾向が異なっておりまして明確ではありませんので、走向の選定に当たりましては、以降の地震動のレベルで検討しているというものでございます。

135ページをお願いいたします。三つ目の前段の指摘に対する対応でございます。積丹半島北西沖の断層の走向 20° の取扱いでございますけれども、一番下のところです、積丹半島北西沖の断層の地震動評価におきましては、基本震源モデルとしまして走向 0° に加えて走向 20° を考慮することとし、それぞれ走向 0° ケース、走向 20° ケースと呼称することといたしました。これに伴いまして、以降のケース名につきましても修正しております。ただし、検討内容自体は前回におきましても走向 0° と走向 20° で同じことを実施しておりましたので、内容につきましては変更はございません。

138ページをお願いいたします。こちらも記載の適正化としまして、地震動評価検討ケースが明確になるように、走向 0° ケースと走向 20° ケースを分けて、おのおの基本モデル、不確かさモデルという形で分けて記載しております。

231ページをお願いいたします。六つ目の指摘に対する対応でございます。F_B-2断層による地震の地震動評価結果なんですけれども、経験的グリーン関数法とハイブリッド合成法の差異についての考察でございます。

まず、F_B-2断層による地震の地震動評価ですけれども、断層モデルを用いた手法による地震動評価においては、要素地震として適切な観測記録が得られていないということで、

短周期領域は統計的グリーン関数法、長周期領域は理論的手法のハイブリッド合成法により地震動評価を実施しております。ただし、F_B-2断層の位置する日本海東縁部で発生した1993年北海道南西沖地震及びその余震について、敷地で地震観測記録が得られておりました。審査会合でのコメントを踏まえまして、この地震観測記録を要素地震とする経験的グリーン関数法を用いた地震動評価を実施しております。その際、F_B-2断層による地震について、経験的グリーン関数法を用いた地震動評価とハイブリッド合成法を用いた地震動評価において、差異が生じているというものでございます。

この差異の理由につきましては、経験的グリーン関数法に用いる要素地震に関しまして、一つ目としまして、F_B-2断層による地震の地震規模、M8.2に対しまして、要素地震の地震規模M5.4ということで、やや小さいこと。二つ目としまして、要素地震がNodaらによる応答スペクトルに比べ、全体的にやや大きめであり、周期帯によってピークが見られること。三つ目として、要素地震の震源情報に関する知見が得られていないことから、要素地震の震源パラメータが適切に評価できていない可能性があるということを経験的グリーン関数法を用いた地震動評価に理由として考えているというものでございます。

232ページをお願いいたします。まず、一つ目の要素地震の規模についてですけれども、上の箱の二つ目ですね、要素地震は適切な規模の地震であること、それからF_B-2断層の近傍で発生した地震であることを考慮して選定しているというものでございます。

No.1の地震、こちらは南西沖地震の本震でございますけれども、M7.8ということで、F_B-2断層による地震と規模が同等であるということで、要素地震として選定していないというものでございます。

No.3ですけど、こちらは南西沖地震の最大余震でございます。震央位置がF_B-2断層による地震の断層面から少し離れているということで、要素地震として選定していないというものでございます。

続いてNo.2ですけれども、こちらを要素地震とする経験的グリーン関数法を用いた地震動評価を実施しております。ですけれども、先ほどの繰り返しになりますが、要素地震としてはM8.2に対してM5.4ということで、やや小さく、適切ではないと考えられるものであります。

233ページをお願いいたします。続きまして、二つ目の要素地震の特徴についてでございますけれども、Nodaらによる応答スペクトルの比較を示してございます。こちらは概ね同様の傾向ではありますけれども、全体的にやや大きめであり、周期帯によってピークが

見られる特徴があるというものでございます。こちらも要因の一つとしてあるのかというふうに考えているというものでございます。

234ページをお願いいたします。三つ目としまして、要素地震の震源パラメータについてでございますけれども、理論スペクトルと観測記録のフーリエスペクトルとの比較を図に示してございます。赤が理論スペクトル、青がフーリエスペクトルでございます。

評価した理論スペクトルですけれども、観測記録のフーリエスペクトルと概ね同様の傾向となっております。しかしながら、この地震につきましてはメカニズム解ですとか地震モーメントに関する知見はなく、限られた情報により理論スペクトルを評価したものとなっております。要素地震の震源パラメータが適切に評価できていない可能性も考えられるというものでございます。

ただ、F_B-2断層による地震の地震動評価で用いた要素地震というものの、この地震につきましては1993年の地震ということで、ほかの地点で得られている観測記録が少ないこと、震源情報に関する知見が得られていないことから、詳細な検討は難しいというのが現状でございます。

235ページをお願いいたします。経験的グリーン関数法とハイブリッド合成法の考察のまとめでございます。これまでに申し上げたとおり、経験的グリーン関数法を用いた地震動評価とハイブリッド合成法を用いた地震動評価における差異については、これらの理由により生じているというふうに考えてございます。

なお、丸の二つ目でございますけれども、ちょっと繰り返しになりますが、F_B-2断層による地震につきましては、経験的グリーン関数法による地震動評価結果がハイブリッド合成法を用いた地震動評価結果より大きい結果となっていること、また古い地震であり、知見も少なく、地震動評価で用いた要素地震の詳細な検討が難しいということがございますので、ハイブリッド合成法だけでなく、経験的グリーン関数法による地震動評価結果についても、F_B-2断層による地震の地震動評価結果として採用することといたしております。

236ページをお願いいたします。続きまして、応答スペクトルとハイブリッド合成法についての考察でございます。

二つ目の箱ですけれども、応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる地震規模につきましては、大竹ほかによる日本海東縁部で発生した地震のLとMの関係式により算定したケースや、武村により算定したケースを比較した上で、松田により設定してございます。

大竹ほかを踏まえますと、F_B-2断層で考慮している約100kmの断層は地震規模がM7.6と

なります。応答スペクトルに基づく地震動評価におきまして、松田式から算定される地震規模M8.2というものを安全側と設定して採用していることが、この差異の要因と考えられるというものでございます。

そこで、応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる地震規模を、日本海東縁部のデータに基づく大竹ほかから算定される地震規模M7.6というふうに仮定しまして、地震動レベルを確認しております。その確認結果が237ページでございます。

237ページをお願いいたします。応答スペクトルとハイブリッド合成法の考察でございます。松田によるM8.2の結果が黒線、それから大竹によるM7.6の結果を赤線で示しております。また、グレーで薄く書いてございますのがハイブリッド合成法の結果でございます。

大竹ほかから算定されるM7.6を用いて地震動レベルを確認いたしますと、ハイブリッド合成法を用いた地震動評価と整合する傾向にありまして、応答スペクトルに基づく地震動評価において、安全側の設定として松田式から算定されるM8.2を採用していることが差異の要因と考えられるというものでございます。

以上で説明を終わります。

○石渡委員 それでは質疑に入ります。どなたからでもどうぞ。

佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、地震・津波審査部門の佐口です。

御説明ありがとうございました。私のほうからは、積丹半島北西沖断層による地震動評価ですね、これのうち、特に震源モデルの走向の設定について、少しコメントさせていただきたいと思います。

138ページのほうをお願いできますでしょうか。ありがとうございます。

前回の会合でちょっとケース名を変えてくれというお話はさせていただいたんですけども、今回そういうことも含めて、積丹半島北西沖の断層による地震というものの検討ケースとしては、震源モデルなんですけども、ここに大きく、一番左で二つあるように、走向 0° と、それから走向 20° のケースが検討されているということで、そもそも、じゃあこの走向について、どういう考え方で設定するのかということなんですけど、もともとが、132ページにあるように、あくまでも地質調査結果を踏まえて走向というのが一義に決定できないということもあって、132ページの一番下にありますように、地質調査結果を踏まえて走向 0° と、それから走向 40° 、その中間の 20° 、さらには中間の 10° と 30° という5ケースについて、幾つかまず検討を行った上で、最終的に 0° と 20° というケースを選

んだと。

その選定の過程ですけれども、今日ちょっと御説明がありましたけど、133ページのほうをお願いしてもよろしいでしょうか。ありがとうございます。

これも前回会合で、実際の震源モデルと敷地との位置関係ですとか、そういうところで前回までは等価震源距離というものだけが示されていて、それに対して、もうちょっと等価震源距離というのが同じとかというんじゃないくて、もう少し細かいところまで出していたきたいというのと、追加として断層の最短距離ですとか、あとアスペリティまでの最短距離、こういったものも出していただいて、その上で整理してくださいというコメントをさせていただきました。

今回こういった形で示されていて、整理はされていたんですけども、ちょっと今日御説明がありましたけれども、こういったところを見ても、それほど、どのモデル、走向についても大きく変わるようなものじゃなくて、特に、ここの下にありますように、断層と敷地との距離による地震動への影響というのは、評価する距離により傾向が異なるということから、明確ではないということから、それ以降、じゃあ実際に地震動の計算をしてみても、その応答スペクトルの比較で検討ケースを決めますという御説明がずっとされてきています。

135ページをお願いできますかね。じゃあ、どうやって選んだかというのと、ここに示されているように、特に水平方向ですね、水平方向についてはNSもEWも一緒くたにした上で、その中で応答スペクトル強さというものの、SI値、これを用いて水平方向、特にNSの一番大きい走向 0° と、それから実際の応答スペクトルを比べて、周期で約 $0.1s \sim 0.5s$ の間と比べてみて、少し、さらにそれを上回るような、大きいような周期、次の136ページ以降ですかね、走向 20° というのを考慮しましたということですけども、135ページを見て、1点、なぜNSだけでいいのかと。断層モデルを用いた手法による地震動評価ですので、当然、基準地震動に選ばれるような地震になるとしたら、この後の安定性評価とかでも、当然3成分を使うわけですので、3成分それぞれが重要だということがまずあって。そうした目で見ると、NSとしては確かに走向 0° のところが一番大きいんですけど、EWで見ると、今度は走向 40° のところが一番大きくなっているわけなんですね。

したがって、選定のときに、要はNSもEWも全部ひっくるめて選んでいて、結局、NSとかEWとか、そういった方向ごとに、こういった走向のどれを検討するかというものが選ばれていないと。

ちょっと断層モデルとかの話になってしまいますけれども、先ほど132ページのところで、もともとはこういう考え方で設定していますというのがありましたけれども、やっぱり積丹半島の海岸の大陸棚から、それから大陸斜面の傾斜変換線のところですね、これで特に敷地前面については走向 30° とか 40° というケースが一番一致するわけで。

あと、133ページをもう一回、すみません、お願いできますか。ありがとうございます。

震源断層モデルというのを見てもみますと、上から平面的に見たものですが、当然、破壊開始点というのはこの断層モデルの、どちらかというとな側の方向に幾つか設定されていて、当然、破壊開始点ですので、ここから破壊が始まって、破壊が伝播していくということを見ると、泊発電所というのが、例えば走向 40° というのは非常に敷地に向かって地震波がやってくると。いわゆる地震の破壊の指向性みたいなものですね、そういったことも多いと。

あと、じゃあ結果から見るとどういうことが言えるかという、166ページをお願いしてもよろしいですかね。ありがとうございます。

これを見るとNS、EW、UDという順番で示されていますけど、一番左のNSというのは不確かさとかを考慮したとしても、それほど基本ケースに比べて飛び抜けてというのか、大きな間違いはないのかなというふうに見えるんですけど、EWを見ると、一番、特に顕著なのが赤の線で示されている断層の傾斜角、これを考慮すると、EW成分というのは基本ケースに比べて、ぐっと、かなり大きく持ち上がってくるという傾向もありますので、そうするとやっぱり先ほどの選定をしている部分で、基本ケースの、しかもNS、135ページだけで本当に判断できるのかという、ちょっとそこはやっぱり今の段階では決定できないんじゃないかと我々は考えていますので、そういうことも含めて、135ページのEWの一番大きくなっている走向 40° 、今幾つか私は申し上げましたけれども、そういうもの等もちょっと踏まえて、 40° ケースというのは 0° ケースとか 20° ケースと同じような形で、ちゃんと不確かさを考慮した地震動評価まで行っていただきたいと考えていますけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻）　北海道電力、野尻です。

積丹半島北西沖の断層の走向につきましては、今、佐口さんから御説明、御指摘いただいたとおり、135ページ、水平方向ですね、NS方向とEW方向を合わせた形で評価していると。この考え方につきましては、基本的にはNS方向とEW方向でいろいろ走向のパスタを

した中で傾向がやはり異なったということもあって、代表選手を選ぶという観点で絶対値を比較するという事で、水平方向として整理をしていたというものでございます。

135ページのSIを見たときに、例えばNS方向ですと走向 0° なりで一番大きいと。一方でEW方向ですと走向 40° のケースで21.1ということで大きい。

ただ、これは周期ですね、135ページの左側の表ですと、周期0.1s~2.5sということで、基本的には、全体を見たものですと、そういう傾向だったということで、一方で、右側の表のほうに示しております、周期0.1s~0.5sというもの、こちらが例えば136ページでいいますところのNodaらの手法を上回る、非常に主要な周期帯というところで、そこを見ますと、EW方向の走向 40° というのは確かに若干、ほかの走向に比べて大きいんですが、NS方向と比べると特に顕著に大きくないというか、逆に小さいということを経験した上で、今回この走向の選定については、NS方向の地震動の影響が大きいということをもって、NS方向から選択するという事をしてございます。

それと、先ほど言われたとおり、断層の位置関係によって、指向性というか、ディレクティビティの効果が出るというようなことがございますが、こちらについては基本的にはディレクティビティ効果は比較的、長周期に影響するという事で、短周期側ではそれほど大きな影響がないという考えの下に、今回はNS方向なり、UD方向もそうですが、見た上で、走向 0° と走向 20° を選定しているという考え方になってございます。

そのような考えですが、やはり走向 40° の結果も見なければならぬということでございましょうか。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

今も御説明がありましたけど、ただし、最後の結果の部分、166ページで基本ケースと不確かさケースを比べると、やっぱりEW成分でこれだけ大きな違いが出てくるということがあって、少なくとも、やっぱり我々としては、基本ケースのところでは比較をしてどうだということは、この結果を見る限りでは、やっぱり言えないんじゃないかというのが一番大きいところなんですけど。

つまり、不確かさを考慮すると、NSが大きいんですよと言っていたのが、最終的にはEWも大きくなる可能性というのは当然否定できないので、そういうところを踏まえてというところが一番大きいところなんですけれども、そのあたりは今ちょっとお答えがなかったと思うんですけど。なので、我々としては、ちゃんと今の結果を見た上で、やはり 40° ケ

ースというのもきちんと、不確かさも含めて、 0° ケースと 20° ケースと同じような形で計算をしていただきたいと、そういう趣旨でコメントさせていただいたんですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

御指摘の趣旨は理解しました。ただ、我々としては、もともと走向を選定する中で、当然、基本モデルをどう設定するかということもパラスタの中で決めていったということで、不確かさの最終結果のところというのは、また次のステップというふうに整理していたものですが、今の御指摘ですと、それも最終的な結果を考慮してというか、鑑みて、基本モデルの設定を考えるということだと思いますので、そのケースについては計算させていただきたいと思います。

ただ、先ほど言われたとおり、166ページに書いておりますとおり、こちらのEW方向ですね、傾斜角を振ったケース、赤の線の実践なり破線というのは影響が大きいということはおっしゃるとおりなんですけど、こちらは逆に、走向 0° と走向 20° でほぼ変わらないということだと思っています。何というんでしょうね、ほかのケースより大きくなるというのは分かるんですが、走行の影響がそれほど大きく多分出てこないと思っていますので、こちらのほうはまた計算結果を整理した上でお示しさせていただきたいと思います。よろしくをお願いします。

以上です。

○石渡委員 佐口さん、よろしいですか。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

今の点、すみません。繰り返しになるんですけども、計算のほうはちゃんとしていただいた上で、恐らく、それは基本ケースとして、我々の要求といいますか、コメントとしては、きちんと 40° も、計算というより検討をしてくださいというコメントですので、そのあたりを踏まえて、よろしくお願いたします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

谷さん。

○谷審査官 規制庁、地震・津波審査部門の谷です。

231ページをお願いします。私のほうからは、 F_B-2 断層の経験的グリーン関数とハイブ

リッド合成法の評価結果の考察についてコメントを、まず、します。

まず、F_B-2断層の地震動評価については、統計的グリーン関数法を用いたハイブリッド合成法と経験的グリーン関数法を用いた地震動評価が行われていると。その評価結果から経験的グリーン関数法の地震動評価結果も採用するといった考えなんですけれども、それは前回会合からもそうだったんですけど、両者の値の差があること、両者の地震動評価結果に差が認められるので、その要因の分析を求めているものです。

それで、今回、事業者の説明というのが、経験的グリーン関数法による評価に用いている要素地震に関する整理から、経験的グリーン関数法とハイブリッド合成法に乖離が生じているといった説明かと思えます。この231ページの一番下の括弧ですね。こういった説明が行われているということです。

考察の内容としては、233ページでは、要素地震がNoda et alの応答スペクトルと概ね同様の傾向があること、こういったことも記載されているし、234ページでは、理論スペクトルと観測記録とを比較しても同様な傾向があるといったことが説明はされているんだけど、一方で、232ページなんかでは、要素地震の規模がやや小さいといった話、あるいは、先ほどの234ページの理論スペクトルの話では、1993年の地震であることから、知見や観測記録が少ないと。だから、精度よく分析するには限りがあるんだといったような趣旨で説明が行われているんだと思えます。

つまり、今回の考察の説明というのは、経験的グリーン関数法については、要素地震の話として、十分には検証できるデータが得られていないような要素地震が用いられているといった説明をされていると理解したんですけど、まず、そういう理解でいいのかという点と、そういう十分には検証できるデータが得られていない要素地震を使っているという説明であるのであれば、その説明に対して、64ページの、よろしいですか、一番下の※で書いているところの下から4行目ぐらいから始まるんですけども、「断層近傍で発生した地震の観測記録について要素地震として適切な観測記録ではないことを確認している」と、ここまで書かれているんです。「要素地震が適切な観測記録ではないと確認しているものの」ということで書かれていますけれども、この辺の説明は今回の考察と書いていることが少し違う、記載を見直す必要があるのではないかと思うんですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻）　北海道電力、野尻です。

今、谷さんがおっしゃられたとおり、要素地震のほう、F_B-2断層に今回用いている要素地震については、十分な検証ができていないというか、できないということで、我々もそういうことで御説明をさせていただいております。

それと、もう一つ、64ページのほうに書いている記載、要素地震として適切な観測記録ではないことを確認しているというのは、こちらは基本的には地震規模という観点で適切な記録じゃないということの整理と思っておりました。ただ、今回、うちのほうでお示ししたとおり、中の記録を見て、十分な検証ができないということも御説明させていただいておりますので、こちらのほうは全体、64ページと後ろのほう、後段の記載と整合するような記載に考えたいと思います。直したいと思います。

以上です。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

よろしく申し上げます。

お考えのほうを確認できました。それで、今回の考察を見る限りは、統計的グリーン関数を用いたハイブリッド合成法により地震動評価を行って、その評価結果に加えて経験的グリーン関数法による評価も採用するとした北電の考えについては理解できました。

そういった考えは理解したんですけど、1点だけ、今回、そういった両方の検討で行うということが書かれているんですけど、ここの記載ぶりの話ですけど、235ページで書いていますけど、一番下のポツです。「経験的グリーン関数法による地震動評価がハイブリッド合成法を用いた地震動評価結果より大きい結果になったこと」、こういったことが大きい結果だったから、採用することとているというようなことが書かれているわけなんですけど、そういった考え方じゃなくて、単に両手法で地震動評価を実施して採用したということじゃないかと思うんですけど、これは記載ぶりの話なのかもしれませんが、大きい結果だったから採用される、つまり結果を見て手法の採択を決めているわけではないというふうには思うんですけど、その考えを確認させてください。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

235ページで記載しているとおり、もともとのF_B-2断層は、適切な要素地震となる観測記録が得られていないと。それはもともと規模の観点での整理です。本震だと大き過ぎる、もしくはほかの余震だと場所が違ったり小さ過ぎるということで記録がないという中で、

統計的グリーン関数法のほうが適切だというのが、もともとの我々の考え方になっていません。

その中で審査会合等の指摘もあって、経験的グリーン関数法もやってみるべしということがございましたので、評価してみたところ、結果としてはこの235ページに示すような差異があるというか、経験的グリーン関数法が大きかったということで、安全側という表現ではございませんが、両方採用するというスタンスでやっておりました。

なので、結果が大きいものであったというものも採用する一つの要因だと思っておりますが、今の御指摘だと、そういうことじゃなく、両方やってみて採用したということで整理するほうが考え方としてはいいのじゃないかということだと思いますので、我々のほうも、この表現は、あまり書き過ぎていることがあると思いますので、修正したいと思いません。

以上です。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

よろしくお願いたします。

続いてなんですけれども、続いてのコメントは、今回、地震動評価結果、四つの断層について評価結果が出ているんですけど、少し分析を行っていただきたい点についてコメントいたします。

今回、震源を特定して策定する地震動について、4断層、その断層毎に評価結果が示されているんですけども、この評価結果と地震動レベルというのはどんなものなのかというのを分析していただきたくて、アスペリティや断層の配置がどのように地震動評価結果へ影響を与えているのかといった分析ですけれども、例えば複数のアスペリティを設定しているような断層、これは例えば99ページのような断層のもの、こういったアスペリティが複数あるようなものについては、各アスペリティからの地震動が全体の地震動レベルに対して各アスペリティがどういった寄与、どういった割合で寄与しているのかというのを整理していただきたいという点、加えて、アスペリティに対して、例えば地表近くの浅い部分のアスペリティ、アスペリティのうちでも地表に近い側のアスペリティがどのような寄与度なのか、あるいは、敷地に近い側のアスペリティになると、どういった寄与になっていくのかといった分析の整理を行っていただきたいんですけど、ちょっと、私、ざくっと言ったので、もう少し細かいことを具体的に言いたいと思えますけど、具体的には各断

層で基本断層モデルを用いて検討いただけたらと思います。

先ほど言いましたように、99ページのような複数のアスペリティがある場合は、その一つ一つのアスペリティが全体の地震動レベルに対してどういった割合で寄与しているのかといったことを分析していただけたらと思います。これは応答スペクトルベースで説明していただけたらと思います。

あとは先ほど言いましたアスペリティのうち、一番浅い部分、例えば、これはメッシュの一行分という捉え方でいいと思いますけれども、一番浅い部分のアスペリティがどういった割合で寄与しているんですかということ各断層で整理していただきたい。

あとは、例えば、積丹半島北西沖の断層、これについては、例えば139ページ、これも一番地表側の浅い部分のメッシュ一行分でどういった寄与になっているのか。

それに加えて、ここは敷地との関係から、今度は同じ震度じゃなくて、一番南側のアスペリティの列、一行だったら、どういった寄与度になっているのかと。こういったことをちょっと分析をして示していただきたいんですけど、よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

今、おっしゃられたところ、ざくつとというか、御趣旨は理解したつもりです。

もう一度確認させていただきたいと思いますが、基本的には四つの検討用地震の基本震源モデルを使って、まず、全てのケースで必要なのが浅いところでのアスペリティによる影響がどうなのかということ。

それから、積丹に関しては、浅いところに加えて南側一行での影響がどうなのかということ。

それから、 F_5-10 からの連動を考慮している断層、こちらについてはアスペリティは四つありますので、それぞれのアスペリティからの地震動がどういう影響を及ぼしているかというような観点かと。

あと、 F_B-2 に関してはアスペリティは二つあるんで、こちらも同じようにそれぞれのアスペリティによる影響というような観点での整理かなと思っておりましたが、そのようなことも地震動評価をした応答スペクトルの比較をするということでもよろしいでしょうか。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

まさにそういった分析を行っていただけたらと思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻でございます。

今の計算につきましては、泊ではハイブリッド合成法ということで短周期と長周期を両方計算しているんですが、こちらは短周期側の統計的グリーン関数法のほうの手法での評価でよろしいと理解してよろしいでしょうか。

以上です。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

統計的の短周期側だけでいいと思いますので、よろしく申し上げます。

○石渡委員 ほかにございますか。

谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

引き続き、最後、私のほうからは、記載の適正化等について4点ほど適正化のお願いをしたいんですけども、まず、1点目は、20ページをお願いいたします。

解放基盤表面の設定についてなんですけれども、ちょっとこの20ページに書かれている内容というのが、一つ目の丸では、神恵内層を解放基盤表面として設定すると。神恵内層のうちの原子炉建屋基礎底面付近を、そういった解放基盤表面として設定するということが書かれています。

二つ目の丸では、建屋基礎底面位置というのが1・2号と3号炉でどの震度かというのが書かれているんですけど、結局、ここで解放基盤表面の位置というのはどこなのかというのがはっきりした記載になっていないと思うんです。これは大事なことになるので、明示的にどこが解放基盤表面の位置なのかというのを示していただきたいのと。

加えて35ページにも、これは地下構造モデルのところの説明があって、標高表の標高0mのところ、表の右側に矢印があって、解放基盤表面相当という解放基盤表面とはちょっと違う用語をここで使っているわけなんです。それが、今、0mのところ、矢印がかかっていて、先ほどの例えば基礎底面の2.3mとか2.8mという数字とはまた違う数字がここで出てくるということで、35ページの解放基盤表面相当という言葉については、この定義も含めて、それぞれの関係というのがどうなっているのかというのを、はっきり分かるような記載にさせていただきたいんですけど、よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

20ページのほうの解放基盤の記載と、それから35ページのほうの解放基盤表面相当、地下構造モデルのところに書いてある解放基盤表面相当ということで、建屋底面のレベル、それから地震動評価をしているレベルというのがあるということで、相当というような表現も使っておりますが、ここはいま一度整理して、記載のほうを適正化したいと思います。以上です。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 谷です。

よろしく申し上げます。

あと、続けて何点かいきます。136ページをお願いいたします。このグラフなんですけど、この表なんですけど、主要設備の固有周期というのが応答スペクトル図の水平方向には入っていて、今、鉛直方向には入っていないんですけど、これは鉛直方向のほうにも、できましたら、固有周期というのを水平方向と同じように入れていただきたいということ、続けて言いますね。

続けて14ページです。14ページをお願いします。14ページで右上にM Δ 図があるんですけど、M Δ 図の各震度の線の下に震度のローマ数字が書かれていますけれども、これって下の四角書きを読んでいくと、例えば、1行目の最後のほうに、「震度IVの領域にあたって」とか、領域ま話をされていまして、この領域というのは、例えば、この線より上のこと、例えば震度IVに当たっては下の線より上のことをIVの領域だと言っているようなことだと思うので、この辺、誤解を招かないように、確認していただいて記載を適正化していただきたいという点と、最後なんですけど、212ページ、よろしいですか。

212ページは、検討用地震の地震動評価結果の比較ということで、こういった絵が、最終的に地震動評価の結果を重ねた絵があるんですけども、これは評価結果をちゃんと全体を整理したものとして大事な絵だと思うんですけども、これがなぜか参考という扱いになっていて、我々としてはなぜ参考なのか分からなくて、これは参考扱いとせずに結果として示すべきだと思いますので、その辺の適正化のほうをよろしく申し上げます。

○石渡委員 4点あったと思うんですけど、いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

1点目は解放基盤の記載の話なので、こちらのほうは適正化しますということで。

2点目、機器の固有周期を入れているところ、こちらは積丹の地震動の影響が大きいので

が水平方向だったということで水平方向のみ記載しておりましたが、鉛直方向の周期のほうも入れさせていただきます。

それから、14ページのM Δ 図です。こちらはおっしゃるとおり、線の上ですね。その線の下に書いてある文字の震度になって、IVの領域といえはIV～Vの間ということになりますので、多分、下の文章の記載はいいと思いますので、図のほうの震度何という文字を上へ上げるといふことかなと思っております。

それから、あと、最後、212ページの地震動評価結果のこちらを参考としているところ、おっしゃるとおり、まとめというような形で参考扱いではないということにしたいと思っております。

以上です。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

よろしく申し上げます。

私のほうからは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、内藤さん。

○内藤調整官 規制庁調整官、内藤です。

私のほうからは最初に説明いただいたスケジュール、資料2-1ですね。ここのところでちょっと確認させていただきたい点があるので、お答えいただければというふうに思っています。

この資料は、地震動、津波、火山、地盤・斜面の安定性という形で、残っている大きな項目について、どういうスケジュール感なんですかということを示していただいたんですけども、地震動の基準地震動については、特定してが定まって、特定せずが定まった後なのでということで、スケジュール感についてはどのぐらいというのは言えないということとは理解はするんですけども、逆に、基準地震動が定まった後にやることにはなるんですけども、地盤・斜面の安定性評価、これは基準地震動の策定の審査後に御説明となっているんですけども、これは大体どのぐらいの期間で事業者としては説明し切れるというふうに考えていらっしゃるんですか。

○石渡委員 いかがでしょうか。どうぞ。

○北海道電力（泉） 北海道電力、泉でございます。

今の地盤・斜面につきましては、冒頭ございました基準地震動の審査状況、こういったものにもよりますので、どのぐらいの期間で説明し切るということについては、現時点では具体的にお答えすることはできませんけれども、いずれにしても、基準地震動の審査状況を踏まえまして、解析を進め、適切な時期に御説明さしあげたいと、そのように考えてございます。

以上です。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども、計算自体が基準地震動が定まった上で、それに基づいて計算し直さなきゃいけない部分もあるかもしれないので、それで時間がかかりますというのは分かるんですけども、逆に、断面選定とか、その断面をモデル化するとかということを事前に作業をやっておけば、モデル化というのも結構時間がかかるはずなんですけれども、その部分は、 S_s 、前もってやっておけば、基準地震動が定まった段階でそれを入れて計算をするだけという形になるかと思うんですけども、そういう準備とかはされているんですか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（泉） 北海道電力、泉でございます。

今、御指摘いただいた、できることは事前にできる範囲でやれるのではないかとといったような御指摘かと思っておりますので、できることについては進めていきたいなというふうには思いますけれども、いずれにしても、基準地震動の状況ですとか、その後のほかの審査状況等も踏まえまして、精緻化等が必要となってくると思っておりますので、そういったことも踏まえて最終的に適切な時期に御説明することになろうかなというふうに考えてございます。

以上です。

○石渡委員 よろしいですか。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。そうすると、確認ですけれども、モデル化等の作業はまだやられていないということなんですかね、断面選定とか、その断面に基づいて計算のベースとなるモデル化とかも含めて、まだやられていなくて、それも含めてスケジュール感が見通せないのが現状ということでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

今、御指摘のあったとおり、我々なりにどういう断面で安定解析をするか、それから、

どういう物性を使うかというところの整理は当然進めておりますが、最終的に断面のモデル化に当たっては、今後、また御説明していくであろう、例えば、防潮堤の形状とかも関わってきますので、最終的なモデルの精緻化は、そのあたりが決まってから解析モデルが決まるというような流れになります。

ただ、断面の選定、それから物性等は、その前段での整理になりますので、その作業は進んでいるという状況でございます。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。状況は分かりましたけれども、今の藪さんの説明を我々として理解したのは、防潮堤とかの部分について、まだ設計が固まっていないので、その部分については、津波なり地震動が決まった後に設計を固めた上で断面なりを設定していくことを考えていると、そういう理解でよろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（藪） 現在、詳細設計を進めておりますが、最終的な確定は、津波防護施設になりますので、耐津波設計での成立性等を御説明した後に確定という形になるかなというふうには考えてございます。

以上です。

○石渡委員 よろしいですか。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。

であれば、防潮堤のやつについては、そういうやり方をやられたいということについては理解はするんですけど、それ以外のものについては先行でモデル化までできちゃうと、そういう理解でいいんですか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北海道電力（藪） 北海道電力、藪でございます。

防潮堤に関わらない部分についてはモデル化はできております。そういう状況です。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。防潮堤も含めて全部一偏に説明いただかなきゃいけないということでもないと考えています。これは今後の進め方をどうするかというのは、また相談させていただきますけれども、防潮堤以外のものは終わっていて、防潮堤が時間がかかるということは、それは分けて説明するとか、そういうことも含めてスケジ

ユール感を御検討いただければと思います。

○石渡委員 よろしいですね。どうぞ。

○北海道電力（藪） 了解いたしました。ちょっとまたそこは御相談させていただきたい
と思います。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

泊発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動につきましては、本日の指摘事項
を踏まえて、引き続き審議をすることといたします。

それでは、北海道電力については以上にします。

北海道電力から電源開発に接続先の切替えを行いますので、10分ぐらい休憩しますので、
2時45分開始の目処でお願いいたします。

それでは、北海道電力はここまでとします。

（休憩 北海道電力退室 電源開発入室）

○石渡委員 それでは時間になりましたので、再開いたします。

電源開発から大間原子力発電所の津波評価について説明をお願いいたします。

どうぞ。

○電源開発（萩原） 電源開発の萩原でございます。よろしくをお願いいたします。

本日の審査会合で御審議いただく事項は、基準津波策定のうち地震による津波のコメント
ト回答でございます。

本コメント回答は、本年2月の審査会合での三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う
津波に係る指摘、それから、本年4月の審査会合での日本海東縁部に想定される地震に伴
う津波に係る指摘に対する回答等となります。

具体的内容については担当者より御説明させていただきますので、よろしくをお願いいた
します。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（高岡） 電源開発原子力技術部の高岡でございます。どうぞよろしくお願
いいたします。

初めに、私のほうから本日御用意した資料の説明概要について簡潔にお話しいたします。

お手元資料3-1の i ページ～ ii ページを御覧ください。こちらは本年4月2日の第962回審
査会合での日本海東縁部の津波で出された記載の適正化についてのコメントです。

続いてiiiページを御覧ください。こちらは本年2月19日の第949回審査会合での三陸沖から根室沖の津波で出されたコメントで、S5-43～44、こちらは基準波源モデル②～④についてのモデル設定の根拠、考え方や妥当性について、それから、S5-48でございますが、内閣府(2020)の津波波源モデルの位置づけについてのコメントです。

さらにvページを御覧ください。これら二つのコメントは、防潮堤のあるなしについてのコメントです。

本日はこれらのコメントについて、地震による津波として一式回答するもので、viiiページを御覧ください。こちらにございますように、日本海東縁部、三陸沖から根室沖、チリ沖、海域活断層等、大間地点を対象とする全海域をコンパイルした形で資料を御用意しております。

それでは、この後、担当の神田課長から、これまでの審査会合での御説明からの変更点を交えて40分程度で御説明いたします。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発(神田) 電源開発、神田でございます。

資料は3-1と3-2がございますけれども、まず、3-1から御説明をさせていただきたいと思います。

今、viiiページでございますけれども、1ページめくっていただきまして、ixページをお願いいたします。これは目次でございますけれども、1章～6章で、我々は基準津波の策定に関わる一式の構成を考えております。本日は破線でくくっております1章と2章、既往津波の検討と地震による津波、これについて御説明をさせていただくということで資料一式準備させていただきました。

1.4-1ページをお願いいたします。1.4-1ページでございます。基本的に1.の1章の既往津波の検討につきましては、既に御説明済みでありますけれども、一部、これまでの説明と変更している部分がありますので御説明をさせていただきたいと思います。

1.4-7ページをお願いいたします。既往津波の再現計算に関わるところでございます。太平洋側からの既往津波のうち津軽海峡周辺に対しまして影響が最も大きい津波として、1856年の青森県東方沖地震津波を選定しております。これまで、この波源モデルといたしまして、相田(1977)のモデルを基本としておりましたけれども、先行地点との整合性及びプレートの沈み込みの深さに関わる科学的知見、こういうことを踏まえまして、今回から土木学会(2002)を基本として検討するというところで、モデルを差し替えさせていただきました。

いと思っております。

1.4-8ページをお願いいたします。今回、お示しいたしました修正土木学会モデルによります K 、 κ につきましては、土木学会の再現性を満たしているということを確認しておりますので、このモデルで問題ないということを確認できております。

2.2-1をお願いいたします。日本海東縁部に想定される地震に伴う津波に関わる部分でございます。

少し飛びますが、2.2-18ページをお願いいたします。コメントNo. S5-49でありまして、南北方向想定波源域の設定に関わって、この領域というものは深さ方向を含むか含まないかというところの御指摘でございました。

1983年の日本海中部地震及び1993年の北海道南西沖地震の余震分布、余震分布ですので、深さ方向も含む3次元的分布ということになりますけれども、これは概ね南北方向340kmの範囲に包含されるということが確認できております。

2.2-29ページをお願いいたします。想定波源域の設定のまとめの箇所でございますけれども、今、申し上げました南北方向につきましては、北海道南西沖から青森県西方沖の340kmの範囲（深さ方向を含む）ということで明示させていただきました。

2.2-31ページをお願いいたします。コメントNo. S5-50に関わるコメント対応でございます。

下図に想定波源域、赤でハッチングしている部分があります。この中に実線で8本の線を引っ張っておりますけれども、これが断層の配置ということでありまして、パターン3と6につきましては、想定波源域をはみ出すということに対して、保守的設定であるということをお説明させていただきましたが、その辺について補足せよというようなコメントでございました。

右下の※をちょっと充実させております。すべての断層が想定波源域内に収まることを基本といたしますが、本配置においてパターン6及び3は下部で想定波源域からはみ出しません。パターン6及び3を除外いたしますと、 30° 東傾斜・西傾斜の断層位置の不確かさを考慮できなくなりますこと、またパターン6のケースは津波水位評価上、敷地に与える影響が保守側の設定であると、これは水位の話ですから許容することとし、これ以外の想定波源域を大きくはみ出すパターンの検討は対象としないということで、記載を充実させていただきました。

東縁部に関わる修正点というのは以上になります。

2.3.1-1ページをお願いいたします。こちらから三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波についての記載でありまして、2.3.1-2ページをお願いいたします。

前回、プレート間に関わる説明をさせていただきましたのが第949回の審査会合でありました。その際から資料構成を見直しましたので、下表のとおり、基準波源モデルの呼称の変更及び基準波源モデル①-2を追加するという、そういうことを実施しております。

この部分についてフローで御説明したいと思います。少し飛びます。この章の最後の部分、2.3.1-173ページをお願いいたします。これが第949回の審査会合で御説明さしあげました検討フローであります。

大きくはバックが黄色にハッチングしているモデルとオレンジにハッチングしているモデル、黄色のモデルは当時、津波工学的観点に基づくモデルというふうに称しておりました。大間のサイトに影響が大きくなるようなモデルをJPとしてつくったモデルであります。オレンジのモデルにつきましては、テクトニクス的背景・地震学的見地に基づくモデルということで、再現性を確認したモデルという、そういう位置づけのものであります。この際は、基本といたしましたのは、黄色のハッチの部分ということで、大間モデル、これを基本としておりました。

一方、2.3.1-174をお願いいたします。これは今回のフローでありますけれども、黄色のハッチとオレンジのハッチの場所が変わっております。先行地点の審査会合、審査実績、評価、そういうものを踏まえまして、再現性が確認できたモデル、これをベースとするのが御理解いただきやすいのではないかとというふうに整理をし直したということで、今回から基本とするモデルをテクトニクス的背景・地震学的見地に基づくモデル、これとしたということで、想定波源域の変更が生じたということでもあります。

想定波源域の変更が生じたことによりまして、下段に基準波源モデル①-1から⑥まで横に並べておりますが、基準波源モデル①-2が追加になったと、そういう変更を加えております。

2.3.1-29ページをお願いいたします。今、申し上げました変更について、想定波源域の選定についての考え方を整理してございます。

検討対象波源域の検討方針から手順、そして結果ということでまとめておりますけれども、これをフローで2.3.1-30ページに整理をしてございます。

左側に949回の審査会合での検討の流れ、右側に本検討の流れを記載してございます。最上段の検討対象とする連動領域につきましては同じであります。そこから検討対象の特

性化モデルとして何を考えるかという点を変更してございます。949回の際には大間の立地特性を考慮したモデル、これを特性化モデルといたしました。ここを今回から広域の津波特性を考慮したモデルと破壊特性を考慮したモデル、この2通りに変更するというところを実施いたしました。

949回の結論でありますけれども、ここに記載の特性化モデルの水位を比較したところ、結局、想定波源域の選定といたしましては岩手県北部から十勝沖・根室沖という、この二つに限定することができました。

一方、本検討におきまして、広域の津波特性を考慮したモデル、超大すべり域が二つのモデルでありますけれども、このモデルについて敷地での水位評価をいたしましたところ、チャンピオンになるケースが分かれてしまったということが確認できましたので、超大すべり域が二つのモデルについては岩手県沖北部から十勝沖・根室沖及び十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖、この二つを考えると、そういう構成に修正をいたしました。

2.3.1-32ページをお願いいたします。想定波源域の設定についての説明であります。今、申しあげましたように、想定波源域を考えるに当たりまして、超大すべり域は二つのモデルと一つのモデル双方について検討を進めていくということで整理をしております。

2.3.1-33ページをお願いいたします。まず、超大すべり域が二つのモデルについての検討であります。この際は岩手県沖北部から十勝沖・根室沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデルと十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖にこのモデルの設定の考え方を反映したモデル、この二つのモデルを設定の上、敷地における水位を比較するというところで検討を進めております。

2.3.1-35ページをお願いいたします。今、お示しいたしました二つのモデルの敷地における水位上昇側と下降側の結果であります。水位上昇側と水位下降側のチャンピオンケースがそれぞれのモデルで分かれてしまうという結果になりました。

ですので、2.3.1-36ページに示しますように、超大すべり域が二つのモデルにつきましては、先ほど申しあげましたように、ここに記載の二つの領域、これを想定波源域とするという整理をいたしました。

2.3.1-37ページをお願いいたします。超大すべり域が一つのモデルにつきまして検討の資料であります。岩手県沖北部から青森県東方沖の破壊特性を考慮した特性化モデルと十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖にこのモデルの設定の考え方を反映したモデル、こういうものを設定いたしまして、これらについても同じように敷地での水位を比較する

ということで検討を進めております。

2.3.1-39ページをお願いいたします。超大すべり域が一つのモデルについての敷地における最大水位上昇量と最大水位下降量を比較してございます。このケースにつきましては、いずれも岩手県沖北部から青森県東方沖の破壊特性を考慮した特性化モデルがクリティカルであるということが確認できました。

2.3.1-40ページをお願いいたします。これらを踏まえまして、超大すべり域が一つのモデルにつきましては、想定波源域として岩手県沖北部から十勝沖・根室沖ということで、一つの海域というふうに限定をするということで検討を進めてまいります。

2.3.1-41ページをお願いいたします。ここからは先ほど御覧いただきましたフローのうち、オレンジのハッチの部分、3.11地震津波の再現性を考慮した基準波源モデルの検討ということで説明をさせていただきます。

2.3.1-42ページをお願いいたします。特性化モデルの検討に当たりましては、3.11地震津波等の知見のうち、反映が必要なものということで、iとii、こういうものを検討いたしました。一つ目といたしましては、地震特性を再現するモデルと津波特性を再現するモデルが異なるという、そういう視点であります。iiでありますけれども、沿岸の津波高さに大きな影響を及ぼしたのは、正対する海域で生じた大きな領域である。この二つの視点を検討に含めていくということで検討しております。

2.3.1-43ページをお願いいたします。このページは、今申し上げましたiの知見でありまして、地震特性と津波特性を評価するモデルは異なるというものの情報の整理をしたペーパーであります。

2.3.1-44ページをお願いいたします。これはiiの知見と正対する位置にある超大すべり域の影響が大きいという知見の一つ目であります。

2.3.1-45ページをお願いいたします。これも同じくiiの知見でありまして、杉野ほか(2013)によりますと、3.11地震のすべり領域の分析を実施されまして、太平洋側の各サイト、原子力サイトの津波高さに寄与するすべり域は、ほぼ正対する海域のすべり領域であったということを示されております。

2.3.1-46ページをお願いいたします。これらを踏まえまして、3.11地震津波等の知見を反映する方針といたしまして、赤のレ点で示しておりますとおり、地震特性の考慮、津波特性の考慮ということで、2種類のモデルの検討をすると。

青のレ点で示しておりますとおり、大すべり域の位置でありますけれども、青森県東方

沖及び岩手県沖北部の大すべり域は、津軽海峡開口部前面とほぼ正対し、津軽海峡内に位置する発電所の津波高さに与える影響が大きいことを踏まえて設定することといたします。

2.3.1-53ページをお願いいたします。まず、広域の津波特性を考慮した特性化モデルの超大すべり域の配置についての検討でありまして、基本方針としまして、この検討につきましては3.11地震に伴う津波の影響範囲との超大すべり域の位置の関係、また岩手県沖北部から根室沖で確認されております津波堆積物及びそれを再現する津波波源、こういう考え方にに基づき整理をして、設定していくということを実施いたしました。

2.3.1-54ページをお願いいたします。これは先ほどお示しいたしました3.11の知見でありますけれども、Satake et al(2013)、あるいは杉野ほか(2013)によりますと、3.11地震に伴う津波の沿岸の津波高さに影響を及ぼすすべり域は、正対する海域で生じる大きなすべり域であるというふうに考えられているというふうに整理されてございます。

2.3.1-55ページをお願いいたします。今度は北海道側の十勝・根室の領域であります、17世紀の津波、500年間隔地震津波と呼んでおりますが、これを再現するモデルとして、Ioki and Tanioka(2016)のモデルが提案されております。津波堆積物が確認されております正対する位置に波源、大きくすべる領域が設定されているというものであります。

2.3.1-56ページをお願いいたします。青森県北部太平洋沿岸の津波堆積物に関わる文献調査の結果でありまして、記載のと通りの津波堆積物が確認されているということになります。

2.3.1-57ページをお願いいたします。今申し上げました津波堆積物の分布に対して再現するモデルというものを検討しております。再現モデルといたしましては、1856年の再現モデルプラスこれに不確かさを考慮した二つのモデル、これを対象として検討を進めておりまして、検討の結果、津波堆積物の分布をこれらのモデルでおおむね再現できるということを確認しておりますので、津波堆積物に正対する位置の波源で分布が再現できるということが確認できたというふうに考えております。

2.3.1-58ページをお願いいたします。広域の津波特性を考慮した特性化モデルの超大すべり域の配置についてでありますけれども、北海道東部沿岸、青森県北部太平洋沿岸の津波堆積物の分布を再現する津波波源につきましては、3.11地震と同様に、正対する海域で発生した津波によるものであることが確認できました。

これより岩手県北部から十勝沖・根室沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデルの超大すべり域は、青森県東方沖及び岩手県沖北部、十勝沖・根室沖の各領域に配置するもの

といたしました。

2.3.1-60ページをお願いいたします。広域の津波特性を考慮した特性化モデルの設定であります。基本的にはこのページの左にあります3.11地震における広域の津波特性を考慮した特性化モデル、これから得られた知見を反映することによってモデルを設定していくということで考えております。

各論については61ページ以降に記載をしておりますが、結論のペーパーに移らせていただきまして、2.3.1-67ページをお願いいたします。岩手県沖北部から十勝沖・根室沖の特性化モデルにつきましては、左下のような設定といたしました。ここには大すべり域を二つ設定しておりますけれども、大すべり域、超大すべり域を2か所設定しておりますけれども、その設定の考え方については破線四角の中に記載しております。

まず、一つ目、青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域・超大すべり域のうち、特記すべき箇所について説明いたします。ここの超大すべり域の位置につきましては、アスペリティ分布及び1968年の十勝沖地震の震源域を踏まえて設定しております。

超大すべり域のすべり量につきましては、1968年十勝沖地震に伴うすべりが最大規模と評価されますが、津軽海峡開口部前面の超大すべり域は発電所の津波高さに与える影響が大きいことを踏まえまして、保守的に3.11地震における宮城県沖と同規模のすべり量を考慮するというものにいたしました。

一方、十勝沖・根室沖の大すべり域・超大すべり域につきましては、その超大すべり域の位置については、地震学的、測地学的知見を踏まえて設定しております。超大すべり域のすべり量につきましては、杉野ほか(2014)を踏まえて設定をいたしております。このすべり量は500年間隔地震を再現するモデルのすべり量と同等程度であることも確認をしております。

2.3.1-68ページをお願いいたします。十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の特性化モデルについてであります。基本的には、今、先ほど申し上げました岩手県沖北部から十勝沖・根室沖の特性化モデルの考え方をこの領域に適用するという設定をしております。

真ん中の破線の部分でありますけれども、十勝沖・根室沖の大すべり域・超大すべり域の設定については、先ほど申し上げたことと同じであります。

色丹島沖及び択捉島沖の大すべり域・超大すべり域につきましては、その超大すべり域の位置については、保守的観点から大すべり域が敷地に近くなるように想定波源域の西側に

設置をいたしまして、そのほぼ中央に配置するという事で検討を進めております。

2.3.1-70ページをお願いいたします。今申し上げました特性化モデルに対しまして基準波源モデルを策定するという事で、基準波源モデルにつきましては、広域の津波特性を考慮した特性化モデルに対して保守性を考慮して設定することを基本といたしました。

また広域の津波特性を考慮したモデルにつきましては、想定波源域が2か所になるという事を申し上げましたので、岩手県沖北部から十勝沖・根室沖の想定波源域を適用する基準波源モデルを基準波源モデル①-1、十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖に適用する基準波源モデルを①-2というふうに称することといたしました。

2.3.1-71ページをお願いいたします。基準波源モデル①-1の設定方針であります。日本海溝・千島海溝島弧会合部のテクトニクス的背景等の類似性及び地震学的見地から、同領域で3.11地震で得られた大きなすべりが発生する可能性を整理いたしまして、その考え方を適用していくという事で検討を進めております。

2.3.1-76ページをお願いいたします。大きなすべりが生じる構造的特徴というところのまとめでありまして、3.11地震時に大きなすべりが生じた宮城県沖のテクトニクス的背景及び地震学的見地等から、大きなすべりが生じるプレート境界は以下の4点の特徴を有するというふうにまとめております。

まず、付加体の幅が狭いという点、二つ目、海溝軸付近には比較的高速度域の島弧地殻が分布するという点、三つ目、プレート境界が滑らかな形状を呈すると、四つ目、スロー地震活動が低調であると、こういう特徴を有しているという事を整理してございます。

2.3.1-77からでは、一方、今の検討を対象であります日本海溝・千島海溝島弧会合部における大きなすべりの発生可能性についてはどうかという観点について検討を進めております。

結論、まとめが2.3.1-82ページに準備してございます。下表のとおり、先ほど申し上げた大きなすべりが生じる3.11地震等のプレート境界の構造特徴と日本海溝・千島海溝島弧会合部付近のテクトニクス的背景及び地震学的見地、これを比較いたしますと、いずれの点におきましても整合しないという事を確認してございます。これから日本海溝島弧会合部においては、3.11地震時に見られたような大きなすべりが発生する可能性は極めて低いというふうに考えられると整理してございます。

2.3.1-83ページをお願いいたします。これらを踏まえて基準波源モデル①-1の設定といたしまして、日本海溝・千島海溝島弧会合部は、大きなすべりが発生する可能性は極めて

低いと考えられますので、超大すべり域の配置はしないと。一方、保守的観点から、同領域に大すべり域を設定するという事で、基準波源モデル①-1を設定するという事になりました。

2.3.1-85ページをお願いいたします。今度は基準波源モデル①-2であります。十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の広域の津波特性を考慮した基準波源モデルであります。もともと先ほど申し上げましたとおり、この海域に設定しておりました広域の津波特性を考慮した特性化モデルは、既に色丹島沖及び択捉島沖の西端に大すべり域を配置して保守性を考慮済でありますので、この特性化モデルをそのまま基準波源モデル①-2にするということで検討を進めております。

2.3.1-87ページをお願いいたします。今度は3.11地震におけます宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルを参考にした特性化モデルであります。基本的には左下にあります3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルの考え方を適用するという事で、各論については2.3.1-88以降に整理をしております。

2.3.1-93ページをお願いいたします。2.3.1-93ページで示しますように、このモデルも3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルを参考に設定した特性化モデルというふうに設定いたしました。

2.3.1-94ページをお願いいたします。基準波源モデル②、③、④についてであります。基準波源モデルは大すべり域・超大すべり域のすべり量、すべり分布が異なる複数の波源モデルを設定することとし、内閣府(2012)の知見を踏まえた基準波源モデル②、今申し上げました3.11地震における宮城県沖の破壊特性を再現する特性化モデルを参考に設定した特性化モデルを基に、すべり量を20%割増いたしました基準波源モデル③、短周期の波の発生要因を考慮した基準波源モデル④、こういうものを設定するという事で検討を進めております。

2.3.1-100ページをお願いいたします。ここに記載しております五つのモデル、これが3.11地震津波の再現性等を考慮した基準波源モデルとして基準波源モデル①-1～④の整理をいたしました。

2.3.1-101ページをお願いいたします。これらのモデルに対するパラメータスタディのパターンであります。前回からの変更点について御説明いたします。概略パラメータスタディ、これは大すべり域・超大すべり域の移動でありますけれども、基準波源モデル①-1については、前回までは青森県沖の超大すべり域のみを移動させておりましたが、今回は

十勝・根室の超大すべり域についても対象とし、両方の超大すべり域のパラメータ実施といたしました。

基準波源モデル①-2につきましては、今回が初めての御説明であります。このモデルにつきましては、敷地への影響という観点から、十勝沖・根室沖の超大すべり域に対して基準を10kmピッチで動かしていくということで、パラスタを実施しているということでございます。

2.3.1-105ページをお願いいたします。今申し上げました概略パラスタのパターンを105ページから109ページに記載しておりますので、それぞれに御参照ください。

110ページをお願いいたします。このパターンで概略パラメータスタディを実施した結果であります。基準波源モデル①～④の上昇側の概略パラメータスタディのチャンピオンは基準波源モデル②の3.62m、下降側のチャンピオンケースは基準波源モデル③の-3.49mというふうに整理をしております。

2.3.1-115ページをお願いいたします。詳細パラメータスタディの検討でありますけれども、これについてはこれまでの説明内容と変更はありません。

2.3.1-118ページをお願いいたします。基準波源モデル①～④のフローに従って詳細パラメータスタディまで実施をした最終の結果であります。これもこれまでの説明内容と変更はございません。

2.3.1-120ページをお願いいたします。こちらから今度はバックが黄色でハッチングしているモデル、大間の立地特性を考慮したモデルに関する説明であります。記載の充実等は図っておりますけれども、説明の流れ、あるいは結果、こういうところに変更はございませんので、結論に移らせていただきます。

2.3.1-134ページをお願いいたします。大間の立地特性を考慮したモデルとして基準波源モデル⑤、⑥でありますけれども、その詳細パラメータスタディの結果が2.3.1-134ページであります。

2.3.1-135ページをお願いいたします。基準波源モデル①～④及び基準波源モデル⑤、⑥に対して、それぞれに実施してきました詳細パラメータスタディの上昇側のチャンピオンケースを比較しております。最終的には基準波源モデル⑥の3.69というのが最大水位上昇量であるということでありました。

2.3.1-136ページをお願いいたします。同じく下降側であります。下降側については基準波源モデル③の-3.53mというのがクリティカルなケースであるという整理をいたして

ございます。

2.3.1-137ページに上昇側のまとめ、2.3.1-138ページに下降側のまとめを記載してございます。

2.3.1-139ページ、これは水位のまとめでありますけれども、今申し上げましたように、敷地における最大水位上昇量は基準波源モデル⑥の3.69、取水口スクリーン室前面におけます最大水位下降量は基準波源モデル③の-3.53でありました。

2.3.1-141ページをお願いいたします。基準波源モデル①～⑥の概略パラメータスタディの水位上昇最大ケースを対象に評価水位抽出位置におけます水位の分布を比較いたしました。

南護岸を境界に、基準波源モデル②～④は南護岸南側の水位が、基準波源モデル⑤、⑥は専用港湾側の水位がそれぞれ高くなるということを確認してございます。

また、基準波源モデル①につきましては陸上への浸水がありませんので、評価水位抽出位置では取水口スクリーン室前面のみの水位が抽出されるという結果でありました。

2.3.1-142ページをお願いいたします。プレート間地震に伴います津波の敷地への影響確認として、津軽海峡開口部付近の沿岸におけます基準波源モデル①～⑥の想定津波群、これは概略パラメータスタディになりますけれども、及び内閣府(2020)、これは後段で説明いたします。の日本海溝（三陸・日高沖）モデルの想定津波群を比較いたしました。

その結果、基準波源モデル③、④については、超大すべり域に正対する青森県北部太平洋沖では津波堆積物が分布する沿岸に正対する海域で水位が高くなっており、また、基準波源モデル③に対して海底地すべりや分岐断層の影響を考慮して設定いたしました基準波源モデル④の水位は、津波堆積物を上回るように設定した内閣府(2020)の計算水位をおおむね上回ることが確認され、③、④の設定は妥当であるというふうに判断してございます。

2.3.2-1ページをお願いいたします。ここからは三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波及びチリ沖に想定される地震に伴う津波についてでありますけれども、ここも同じく記載の充実を図っておりますけれども、検討のフロー及び結果に影響はありませんので、この辺は割愛させていただきまして、2.5-1をお願いいたします。海域活断層に想定される地震に伴う津波であります。

2.5-2をお願いいたします。対象活断層及び評価方針につきましては、流れは変更はございません。

2.5-3をお願いいたします。隆起再現断層の設定であります。第922回の審査会合におき

まして、以下に示しますF-14断層を起点とする仮想的な活断層を想定する領域を示しております。

ここでは、隆起再現断層を対象にいたしまして、簡易予測式を用いた推定津波高を保守的に評価するというごの実施をいたしました。断層の長さにつきましては、この領域の西から東、西端と東端をおおむね結んだ約20kmという設定としてございます。津波の伝播距離につきましては、発電所からこの断層の中心までの最短距離9kmということで計算をいたしました。

2.5-4ページをお願いいたします。簡易予測式による結果でありますけれども、右側の表の一行空けて最下段に隆起再現断層の結果を示してございます。右側に推定津波高を示しておりますけれども、2.5mということで、上段の奥尻海盆東縁断層等の連動、3.9mを大きく下回っているということを確認してございます。

2.6-1ページをお願いいたします。行政機関が想定する波源モデルによる津波であります。

2.6-2ページをお願いいたします。ここでは青森県、国交省、内閣府などの三つについて記載をしておりますけれども、内閣府(2020)による検討について説明させていただきます。

2.6-13ページをお願いいたします。内閣府(2020)におきましては、日本海溝(三陸・日高沖)モデルと千島海溝(十勝・根室沖)モデル、この二つが提案されております。青森県への影響が大きいもの、大間への影響が大きいものとしては、日本海溝(三陸・日高沖)モデルというふうに確認しておりますので、我々の検討のターゲットはこのモデルというふうにいたしました。この記載は前回と変えてございません。

2.6-17ページをお願いいたします。今、申し上げました内閣府の日本海溝(三陸・日高沖)モデルに対しまして、既往の大規模地震との比較、パラメータの比較を実施いたしました。その結果、内閣府の日本海溝(三陸・日高沖)モデルの平均すべり量は14.76、平均応力降下量は約6MPaであり、M9クラスの巨大地震の平均すべり量及び平均応力降下量を大きく上回るということを確認いたしました。

2.6-18ページをお願いいたします。これは前回の審査会合でも説明をさせていただいております資料であります。内閣府(2020)のモデルが従来のスケーリング則を大きめの方向にずれるということの説明したものであります。

2.6-19ページをお願いいたします。先ほど申し上げました既往の津波、既往の大規模津

波と内閣府(2020)の日本海溝(三陸・日高沖)モデルに対しまして、すべり量と累加面積比率の関係を比較いたしました。その結果、内閣府(2020)モデルは、海溝軸付近に設定されました大きなすべり量を除いて、波源全体に対して過去の超大すべり域に比べてすべり量が大きく設定されていることが確認できました。

2.6-20ページをお願いいたします。内閣府(2020)の位置づけのまとめであります。これは前回、示させていただきましたものに対して少し加筆してございます。

まず、一つ目のレ点でありますけれども、中央防災会議の報告を踏まえて、このモデルというのは住民等の生命を守るということを最優先とした検討であるというふうに考えられます。

二つ目のレ点でありますけれども、高い津波高のデータを対象として堆積年代を区別することなく、一つのモデルでそれら全てを包絡するように設定されておりますことから、当該モデルの水位分布は、言わば津波の発生メカニズムによらず、パラメータスタディを含めたあらゆるモデルの想定波源域群に相当するというふうに考えられます。

既往の大規模地震と比較をいたしました結果、その破壊領域の面積の割に大きなすべり量、応力降下量が設定されておりますので、地震規模に関わるスケーリング則には合わないということが確認できたというふうに考えております。

2.6-21ページをお願いいたします。これらを踏まえまして、内閣府(2020)モデルの反映方針でありますけれども、まず、審査ガイドでは、基準津波策定に際しまして、「最新の科学的・技術的知見を踏まえて、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震構造等の地震学的見地から想定することが適切であるものを策定する」というふうにされておまして、「基準津波策定に当たっては最新の知見に基づいて科学的想像力を発揮して不確かさを考慮する」などが示されております。この審査ガイドに基づきまして、3.11地震及び世界のM9クラスの超巨大地震に伴い発生しました津波に対して検討したスケーリング則に基づく基準波源モデル①～⑥の設定をいたしまして、これらの妥当性確認として超大すべり域及び大すべり域の配置等を変化させた津波高さが敷地周辺で確認されました津波堆積物を含めた既往津波高を上回ることを確認いたしました2.3.1章に示す検討評価は適切と判断をいたします。

一方、内閣府(2020)による検討について、審査ガイドに基づきまして「波源設定の考え方、解析条件等の相違点に基づき着目して内容を精査」いたしましたところ、破壊領域の面積の割に大きなすべり量、応力降下量が設定されたスケーリング則に合わないモデルで

あることが確認されました。また、審査ガイドでは「地震や津波の発生域と規模は、過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならない」とされており、内閣府(2020)の津波堆積物による最大クラスの津波断層モデルによる評価は、審査ガイドに示されております基準津波を想定する方法として、これだけでは十分ではないと考えられます。ですので、内閣府(2020)による津波断層モデル及びその評価は、行政機関によります既往評価として位置づけて取り扱うということといたしたいと思いません。

しかしながら、内閣府(2020)の最大クラスの津波断層モデルによる評価は、防災基本計画の作成及びその実施の推進を担います中央防災会議の考えにのっとり「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」により設定されたモデルであり、これを基に地方自治体が防災計画を策定するとの社会的観点を考慮するべきであるということ。さらには、大間原子力発電所においてはこのモデルの最大クラスの津波断層モデルによる津波水位の下降量が、他の地震による津波水位の下降量を上回るということを踏まえまして、大間の安全評価上の観点から、内閣府(2020)の津波断層モデルを基準波源として考慮することとするということで検討したいというふうに考えてございます。

2.7-2ページをお願いいたします。地震による津波のまとめであります。上昇側のトップは日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の5.85でありました。下降側のトップは行政機関が想定する波源モデルによる津波、内閣府(2020)モデルであります-4.89mという整理ができております。

2.8-2ページをお願いいたします。防波堤等の影響検討であります。

ここまでの検討は、防波堤等があるケースを対象に実施をしてきております。ここでは港湾の防波堤等を津波影響軽減施設とはしておりませんので、地震による損傷が否定できませんことから、防波堤等の有無が基準津波選定に与える影響を確認するために、防波堤等がないケースについて検討を実施いたしました。

検討に当たっては、防波堤等がないケースのパラメータスタディを防潮堤等があるケースにおける基準津波策定の検討と同様に実施をいたします。

その対象であります。上昇側については日本海東縁部に想定される地震に伴う津波に対するバラスタ、下降側については内閣府(2020)の波源モデルによる津波ということで検討を実施してございます。

2.8-3ページをお願いいたします。使用いたしました地形モデルは、ここに示すとおり

であります。

2.8-13ページをお願いいたします。結果でありますけれども、地震による津波の防波堤なしの検討結果でありまして、最大水位上昇量は5.12m、最大水位下降量は-4.38mというふうになりました。

参考になりますが、2.8-14ページに防潮堤ありの最大水位上昇ケースと最大水位下降ケースについて記載をしてございます。

本編資料については以上であります。

続きまして、資料3-2、補足説明資料についてであります。

4.4-1ページをお願いいたします。4.4につきましても、コメントNo.5-45に対するコメント回答であります。

本編資料では基準波源モデル①～⑥を3.11地震津波の再現性を考慮いたしました基準波源モデル①～④と津軽海峡及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮いたしました基準波源モデル⑤、⑥のそれぞれの概略パラメータスタディ最大ケースを対象に詳細パラメータスタディを実施いたしました。

ここでは基準波源モデル①～⑥のそれぞれの概略パラメータスタディの最大ケース、全ケースについて詳細パラメータスタディを実施するということを実施いたしました。考え方と実施内容は同じでございますので、詳細は割愛いたします。

4.4-17ページをお願いいたします。まとめであります。基準波源モデル①～⑥の概略パラメータスタディ最大ケースを対象に、動的破壊特性の不確かさを考慮した検討を実施し、水位上昇側及び下降側の決定ケースが変わらないことを確認することを目的として、基準波源モデル①～⑥の概略パラメータスタディにおける最大水位上昇ケース、最大水位下降ケースの全ケースを対象に詳細パラメータスタディを実施いたしました。

その結果が下表のとおりでありまして、チャンピオンケースが基準波源モデル⑥の3.69、下降側のチャンピオンケースが基準波源モデル③の-3.53ということになりましたので、本編で検討いたしました、ある意味、スクリーニングしながら検討と結論は変わらないということが確認できたということであります。

こちらからの説明は以上です。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。どなたからでもどうぞ。

どうぞ、中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁の中村です。

御説明、ありがとうございました。

まず、私のほうからは、初めに説明がありました日本海東縁部に想定される地震に伴う津波評価についてコメントしたいと思います。

まず、前回の審査会合、今年の4月2日に行われたときの審査会合では、日本海東縁部のほうは基準波源モデルの設定とか、波源パラメータの設定に関する考え方について確認しました。そこで、先ほど説明があったように、記載の適正化とか、説明の拡充を求めるような二つのコメントが残っておりました。

今回の資料で、まず一つ目ですけれども、コメントナンバーでいうとS5-49です。これについては、資料でいうと、一番代表的なところで2.2-29ページですけれども、資料、2.2-29ですね。ここで前回の審査会合の資料のときには、左上の箱のところに書かれているんですけれども、例えば、東西方向というのは「(深さ方向を含む)」というふうに書かれていました。それに対して南北方向については、今回、追記していただいていますけれども、深さ方向を含むという記載がなかったというところで、そこについては先ほど説明があったとおりで、記載の適正化が図られたということを確認しました。

一つ目は以上です。

二つ目は、コメントナンバーでいうと、S5-50なんですけれども、資料でいうと3-1の2.2-31ページですね。31ページの下の方に、想定波源域と土木学会(2016)の八つのパターンの図が示されています。これで前回の審査会合のときには、パターン3もですけれども、6が敷地に与える影響が保守側の設定というような記載があったということで、この説明について、何に対して保守側なのかというような指摘を行っておりました。

それで、それに対して、今回、2.2-31ページの図の下、※印で注釈が書かれているんですけれども、記載が追加されています。そこでいうと、想定波源域からはみ出しているパターンについては、本来は全ての断層が想定波源域内に収まることが基本だと。ただ、はみ出しているパターン6と3というのを除外すると、30°東傾斜・西傾斜の断層位置の不確かさを設定できなくなるというのが、まず一つ。

あと、パターン6のケースというのは、概略パラスタを行った結果、一番敷地に与える影響が大きいので、保守側の設定になるということで、許容すると、そういうような記載がされています。

しかしなんですけれども、これが本当に保守側の設定になっているのかというところがありまして、例えば、先ほど想定波源域というのが20km×50kmという箱のようなところを説

明してありましたけども、想定波源域を考えたときに、今、記載されている説明で、想定される断層形状として、例えば土木学会(2016)の8パターンのほかに、例えば図でいくと、ちょうど中央ぐらいに東傾斜 60° の5番というパターンがありますけれども、そのパターンの5番の東側に平行移動したような形で、東の下端、ここの位置に平行移動したような、そのような断層形状というのも考えられるんじゃないかというところで、このようなケースも含めて、パターン6が保守側と説明できるのかというところです。ということで、例えば、追加的に評価を行う等、保守性を示していただきたいと思っております。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田）　電源開発、神田でございます。

御指摘の御趣旨は理解をいたしました。ある程度、パターン化しないといけないというところがございまして、体系的に示されているものとして土木学会の検討パターン、8パターンを採用したと、そういうのが今現状でありますけれども、その間を考えた場合に影響がどうかということをお指摘いただいたというふうに考えておりますので、例えばこの図でいうと、西端と中央と東、これに2分割できると思いますが、西端と中央の間に 30° を入れてしまうとかなりはみ出してしまいますので、中央と東の間に 60° のパターンと、そういうところの感度解析をして、パターン6が保守的になっているかどうかという確認を進めていきたいと思っております。

以上です。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

今、事業者のほうから回答の方針というのを説明していただいたんですけども、それは、私がコメントしたときは、この想定波源域……、赤のポインターはそちらには見えていますかね。

○石渡委員　いかがですか。赤のポインターは見えていますか。

○電源開発（神田）　神田でございます。

見えております。

○中村審査官　初めにコメントしたときというのは、この5番、今、一番、6番というのが保守的だという、概略パラスタの結果を八つのパターンで行っていますけれども、それでも6番というのが一番大きいと。

今、5番というのが、例えば、こういうような場合、5番の東60°の傾斜の断層というのを東側に平行移動させて、ここの角に来るような、そういうような場合を6番と比較すれば保守側の設定とかというのが分かるんじゃないかというふうに求めたんですけれども、先ほどの神田さんからの説明というのは、そういうことと一致しているということによろしいですか。

○石渡委員 いかがでしょうか。どうぞ。

○電源開発（神田） 電源開発、神田でございます。

すみません、説明が分かりにくかったかもしれませんが、今、中村さんがおっしゃったような趣旨で私、コメントしたつもりであります。

以上です。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 中村です。

分かりました。説明の仕方はそちらのほうにお任せしますけれども、結論的にはパターン6というのは保守的になっているかというのを数値的になるのかどうなのかありますけれども、説明していただきたいということなので、よろしくお願いします。

続いてですけれども、よろしいですね。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中村審査官 続いて、次は三陸沖から根室沖に想定されるプレート間地震に伴う津波の評価についてコメントしたいと思っています。

先ほど説明があった想定波源域の検討に関わるプロセスの変更についてなんですけれども、資料でいくと2.3.1-2、ここで先ほど事業者からは、想定波源域の検討に関わるプロセスというのを前回の審査会合から変更しましたというふうに説明がありました。

その変更点のここの四角の中で記載していただいているんですけれども、流れとしては、上から二つ目のポツのところ、テクトニクス背景・地震学的見地に基づくモデルに関する検討を前段で実施したと。大間の立地特性を考慮したモデルに関する検討を後段で実施した、そういうふうに見直したということを書いています。これが今までと逆になったということだと思うんですけれども、それに伴って下に表に書かれているように、モデルの名前を変えましたと。

次に三つ目のポツですけれども、そういう見直しに伴って想定波源域の検討に関わるプロセスの一部が変更になったということで、十勝沖・根室沖から色丹島沖・択捉島沖も検

討対象波源域として採用したということになって、四つ目のポツ、結論的には基準波源モデルの①-2というのを新たに設定したというふうに説明がありました。

この①-2というのを設定した理由についてなんですけども、超大すべり域は二つ目のモデルを対象とした想定波源域というのを、資料でいうと、図で多分言ったほうが分かりやすいと思うので、2.3.1-33ページですね。この超大すべり域が二つのモデルというのをこういう左側のものと右側のもの、それぞれを岩手県沖北部、左側ですね、岩手県北部から十勝沖・根室沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデルと。右側が十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデルというものの、これがいわゆる①-2になるんですけれども、このモデルを設定して、敷地への影響検討を行った結果が2.3.1-35ページに示されていますけれども、その下のほうの表、上昇側については十勝沖のほうですね。下降側については岩手県沖のほうになったんですけれども、ここで上昇側のほうで選ばれたということで、十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデルというのを選んだということだったと思います。

ただし、ここからコメントなんですけども、しかし、この結果を資料でいきますと、2.3.1-110ページをお願いします。ありがとうございます。

このページで概略パラスタを行っているんですけども、それぞれ右の表に細かい数字が書かれていまして、中ほどでいうと、基準波源モデルの①-1、その下が①-2、右側にモデル②、モデルの③、モデルの④という、それぞれの概略パラスタの結果を示しています。

そこで見ていただきたいのがそれぞれのところに基準位置というのがあるんですけれども、その値を比較していきますと、①-2というのはほかの①-1とか②、③、④というのが全て上昇側も下降側も下回っているという結果となっています。

あと、すみません、資料、また戻りますけども、2.3.1-39ページ、これは超大すべり域が一つのパターンのシミュレーションの結果なんですけども、ここでいくと、全て上昇側も下降側も岩手県沖北部のこちらのモデルのほうが大きくなっているという結果となっています。

こういうことを考えると、十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の広域の津波特性を考慮した特性化モデル、いわゆる①-2という今回新たに示したものですけれども、これは基準波源モデルとして採用するほどではなくて、検討する過程において確認した結果として示すことで十分ではないかなというふうに、こちらとしては考えております。

したがって、このような検討結果を明確にするために超大すべり域が一つのケース及び

超大すべり域が二つのケースそれぞれについて、十勝沖・根室沖から色丹島沖及び択捉島沖の領域まで考慮して評価したことが分かるように、例えばですけれども、資料でいうと、2.3.1-6ページ、全体をまとめたフローの図です。この2.3.1の基準波源モデル策定の手順及び考え方のところで記載の適正化を行うとともに、先ほど、もう一つフローがありましたけれども、2.3.1-30ページです。ここでもフローが示されているんですけども、こういうフロー図のところについても最終的に検討を行ったということは示していただいているんですけども、最終的には落ちているというところを考えると、どのモデルを検討対象として選定すべきなのかという、こういう考え方のところを整理していただいて、記載の適正化を図っていただきたいというふうに申し上げたいと思います。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田）　電源開発、神田でございます。

中村さんが、今、御説明いただいたとおり、状況はそのとおりでありまして、基準波源モデル①-2の影響はかなり小さいというところは、我々も認識をしております。

まず、2.3.1-35ページです。想定波源域を複数にするという根拠となる結果がこれでありまして、中村さんの御説明のとおりであります。

2.3.1-33ページがこの検討の対象モデルであるということでありまして、このモデルの位置づけは特性化モデルということになっておりまして、特に左側の岩手県北部から十勝・根室の広域の津波特性を考慮した特性化モデル、ここがこの時点では島弧会合部に大すべり域は置いておりません。

2.3.1-100ページに五つのモデルを入れておりますけれども、基準波源モデル①-1として一番左側の図を見ていただきますと、島弧会合部を埋める形で大すべり域を配置したというものであります。このモデルに対する計算結果が2.3.1-110ページということになります。ですので、2.3.1-110ページで基準波源モデル①-1と①-2を比較すると、全て①-1のほうが上回るという結果になったと、そういうものであります。

一方、2.3.1-35ページ、先ほどいただきました2.3.1-35ページでも、それぞれの波源が持つ津波の力というものが読み取れるという観点があります。数字だけを見ますと、逆転をしているんですけども、最大水位上昇量分布を御覧いただきますと、一番左の図、これが岩手県沖北部から十勝・根室沖、右から2番目が十勝沖・根室沖から色丹島沖・択捉島沖ということで、放水路を局所的に見ますと、差はあるんですけども、全体的には大きな水位というものは岩手県沖から十勝沖、近いほうが波源のパワーが大きいというよう

なことが読み取れます。

さらに、検討を進めていきますと、中村さんがおっしゃったように、基準波源モデル①-2のインパクトは小さいということは、特に、2.3.1-13ページをお願いいたします。これは基準波源モデル①～④の比較でありまして、このうち、基準波源モデル①-2はピンクで示しているものでありますけれども、その他のモデルに比べまして、ピンクの線がもう一目瞭然で、水位は低いということも確認を我々はしております。ですので、ここまですを踏まえまして、中村さんがおっしゃったような形で①-2を基準波源モデルとしないという方向に変更したとしても、安全評価上、問題ないというふうに考えておりますので、コメントいただきましたとおり、資料のほうは整理し直したいと思います。

以上です。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 規制庁、中村です。

資料構成等を含めて記載の適正化というか、修正のほうはよろしくをお願いします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

私からも指摘、それから確認をさせていただきたいというふうに思っています。

ページでいきますと、2.3.1-142ページをお願いします。今日の議論で一番これは大事な図面かなと思っておりますけれども、補足2と書いてあるけれども、何で補足なのかよく分かりませんが、基準波源モデルの妥当性確認という観点です。

前回審査会合でのコメントを踏まえて、電源開発は基準波源モデル③と④、それから内閣府(2020)の想定津波波群を比較して、御社の基準波源モデル③、④の設定は妥当ではあると、こういうふうに記載している。

しかし、2.3.1-142ページのこの図面を見ますと、まず、そもそもなんですけども、特に敷地周辺の大間から大間東海岸ですかね、東岸というんですかね、この付近は、非常に図面が小さくて分かりにくいというふうなところがあります。基本的なところですが、この付近をもう少し拡大図を示していただかないと、どっちが上回っているのか下回っているのか、よく分からないというふうな、そういうふうな状況です。

したがって、まずは、この付近の図面を大きくしていただくというふうなこと、そ

れから、イベント堆積物については、内閣府(2020)とか、あるいは産総研のデータベース、あるいはほかの文献で示されているもの、そういったものも追加して、この図面をリバイスしていただきたいというふうに思います。

それから、これも先行サイトで言っていますけども、想定津波群というのはどのようにしてつくったのかというところもちゃんと記載をしていただきたいというふうに思いますが、まず、その2点、いかがですか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田）　電源開発、神田でございます。

御指摘のとおり、大間から広い範囲でモデルを比較するという観点で、敷地というよりも広い範囲でどういう傾向があるかというところをお示しするつもりで、このような図面を準備しておりました。

そういう意味で、大間東岸からの西側の範囲については、御指摘のとおり大小関係がよく分からないというところがありますので、この辺、拡大をして整理をしたいと思います。

それと、堆積物につきましては、我々は文献で調査した堆積物を比較しております。内閣府の堆積物につきましては、公表されているデータとして高さの情報等がない状況ですので、この辺については産総研のデータベースという、そういうコメントもありましたけれども、比較できるものについては集めてコンパイルし直したいと思っております。

以上です。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤です。

その上でという話なんですけれども、大間とか、それから大間東岸地点では、さっきも言いましたけれども、両者の津波水位というのは同等であること、それから岩屋という地点、新納屋から六川目ですね、三沢の、この付近の地点では明らかに内閣府(2020)の津波水位が最も高くなっていること、こういったことを踏まえて、これらの地点でなぜ内閣府(2020)の津波水位が高くなっているのかと、同等もしくは大きくなっているのか、そういったことを分析していただいた上で、基準波源モデル①～⑥の設定が妥当であることの説明というのを資料にきちっと追記していただきたいというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田）　電源開発、神田でございます。

御指摘のとおり、特に津軽海峡の中に入ってから大小関係が変わるというところがあるというところは我々も認識をしていて、ある程度、分析のほうは進めているところでありますので、その辺の情報をコンパイルしてお示しをしていくということで対応したいと思っております。

先ほど、想定津波群とは何ぞやというところの記載についても追加をしたいと思います。以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

そこら辺は非常に重要なポイントですので、ちゃんと分析結果をお示しいただいて、御説明いただきたいというふうに考えてございます。

引き続きですけれども、内閣府(2020)による津波評価についてということでコメントをさせていただきます。

2.7-2ページですかね、大分後ろのほうになります。2.7-2ページになります。ここは前回も申し上げましたけれども、内閣府(2020)というのは2020年4月に公表された行政機関の既往評価というふうなことで、これを一つとして取り扱って、内閣府(2020)の波源モデルによりシミュレーション検討というのを事業者は行っていると。その結果、2.7-2というのは最終結果なんですけれども、この水位の上昇量を、ここもそうなんですけれども、見てみますと、例えば三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波というのを上げも下げも内閣府(2020)と比較してみますと、どちらも内閣府(2020)のほうが最大となっている。日本海東縁部というのも含めて考えてみますと、上げのほうは日本海東縁が上回っているんですけども、下げのほう、下降量については、これは内閣府(2020)のほうが大きいというふうなことで、こういう結果が出ています。

まず、前回のコメントで、この要因分析というふうなことでコメントしたかと思うんですけども、それが一つ。

それから、要因分析も含めて内閣府(2020)が科学的観点から、どういうレベル感であるのか。あるいは、国内外で発生したM9クラスの巨大地震の断層パラメータなんかの比較から、内閣府(2020)モデルの位置づけについて説明するようにということで指摘をしたというふうに思っています。

まず、その指摘に対する回答なんですけれども、要因分析についてということなんですけれども、これについてはどういうふうに分析されているのか、御説明、お願いします。

○石渡委員 いかがでしょうか。どうぞ。

○電源開発（神田） 電源開発、神田でございます。

コメントナンバー、iii ページ、S5-48だと思います。S5-48ですので、これは949回の会合でいただいたコメントであります。2020の津波波源モデルの国内外で発生したM9クラスの巨大地震の断層パラメータとの比較から、2020から得られる知見の基準津波への反映方法・位置づけを再整理することということでいただいております。

ですので、その回答といたしまして、今回、先ほど御説明をさせていただきましたけれども、2.6-17から既往津波との比較を実施したということでもあります。2.6-17、2.6-18は前回の会合から準備をしている資料であります。2.6-19も今回追加をさせていただきました。そういう意味で、既往のM9クラスの巨大地震の断層パラメータとの比較というものは実施したというふうに考えております。これを踏まえて、反映・位置づけを再整理をしたというふうにしてございます。

内閣府(2020)の位置づけというものは、そういう意味ではM9クラスの既往地震に比べてかなり大きめの設定であるということは今回お示しできていると思います。

ただ、水位とか、その辺の分析については、もちろん、弊社の中でも進めておりますので、その辺、会合ではなくてヒアリングの中で分析等というお話が出たというふうに認識しておりますので、それも含めて、今後、整理をして、内閣府(2020)の波とはどんなものかということについても、情報を整理してお示しをしていく必要があるかなというふうに考えております。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

前回の議事録を見ていただくと、うちの永井のほうから、要因分析をするとともにというふうにコメントをしているので、していないわけではなくて、しています。これはちょっと念を押しておきます。しています。

その上でなんですが、2.6-21ページに皆さん方の見解が書かれてはいるんですけども、結局、これというのは、先行施設の審査会合でも指摘しているんですけども、内閣府(2020)のモデルは、パラメータ設定の考え方がスケーリング則に合わないものであると。こういった現状を踏まえれば、このモデル化の手法については考慮する必要はないんですけども、数値シミュレーションの結果については安全側の評価結果を採用すべきであるというふうな

観点から、基準津波波源として採用するという考え方だと我々は理解したんですが、その理解でよろしいですか。確認させてください。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田） 電源開発、神田でございます。

今、佐藤さんがおっしゃった方針ということで我々は考えております。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

そうであれば、この2.6-21ページは、もう少し平たく、すばっとその趣旨を明確に書いていただきたいというふうに思うのですが、よろしいですか。

それから、ここに自社の評価、自己評価に係る分析結果というのが書かれているんですけども、ここは内閣府(2020)をどう御社として取り扱うかという観点での記載を求めているので、自己評価に関しての記載は削除していただきたいというふうに思います。その2点、いかがですか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○電源開発（神田） 電源開発、神田でございます。

ちょっと確認をさせていただきたいんですが、今、自己評価とおっしゃったのは、上から二つ目のポツが該当するという認識でよろしいでしょうか。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

そのとおりです。

○石渡委員 どうぞ。

○電源開発（神田） 電源開発、神田でございます。

趣旨、理解いたしました。

平たく、すばっとという、そういう表現で指摘をいただきましたので、この辺については、どのように記載すべきかというところについては検討して示しをしていきたいと思えます。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

私からの最後のコメントになりますけれども、2.5-3ページ、2.5-4ページをお願いします。

今日は地震に伴う津波ということで、2-5では海域活断層に想定される地震に伴う津波という表題で資料がリバイスされているというふうなことでございます。ここは例の地質・地質構造の議論のときに隆起再現断層という話がありましたけれども、この海域のF-14断層を起点とする隆起再現断層による検討結果というふうなことで説明はしているんですが、隆起再現断層による地震動評価については、内陸地殻内地震の地震動評価において、これから審議していきますけれども、その審査結果を踏まえた上で、今、約20kmとしていますけれども、必ずしも、赤のハッチングした範囲にとどまるとは限りませんよと、既に申し上げておりますので、これが若干伸びるかもしれないし、短くなるかもしれないし、それは分かりませんが、そういったことも踏まえて、将来的にはリバイスをしていただきたいと、資料の適正化をしていただきたいというふうに思います。

それから、2.5-4ページですけれども、※2、下の脚注です。ここの記載も「地震動審査の動向如何にかかわらず」という非常に強い口調で書いていますけれども、ここもどうなるか分かりませんので、記載の適正化をお願いしたいというふうに思っています。

以上2点ですが、いかがですか。

○石渡委員　いかがでしょうか。どうぞ。

○電源開発（神田）　電源開発、神田でございます。

我々の今のつもりとしては記載のとおりだったんですけれども、地震動の評価の如何によるという御指摘、理解いたしましたので、その辺の状況が見えてきましたら、こちらの情報についても、併せて修正していくという対応をしたいと思います。

以上です。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤です。

私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。

どうぞ、岩田さん。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

先ほど少し気になる点があったので一つだけコメントさせていただきますけれども、内閣府(2020)の分析については、ヒアリング云々で説明しますとおっしゃっていたんですけれども、これはその分析を踏まえた上で結論が出てくる話ですので、きっちり資料に反映

していただく必要がありますので。ただ、それ自体をこの場で審議するかどうかというのは、また別の問題なので、しっかりと資料に反映した上で結果を導き出すと、そういうようなプロセスを踏んでいただきたいと思います。

以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。どうぞ。

○電源開発（高岡） 電源開発の高岡でございます。

御趣旨、理解いたしましたので、資料にきちんと反映させていただきます。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですかね。

電源開発のほうからは最後に何かございますか。特によろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

大間原子力発電所の基準津波策定のうち地震による津波の評価につきましては、本日の指摘事項が幾つかございましたので、これらを踏まえて引き続き審議をすることといたします。

以上で本日の議事を終了します。

最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

原子力発電所の地震等に関する会合につきましては、来週と再来週は開催を予定してございません。それ以降の会合につきましては、事業者の準備状況等を踏まえた上で設定させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第994回審査会合を閉会いたします。