

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第189回

平成27年1月30日（金）

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第189回 議事録

1. 日時

平成27年1月30日（金） 13:00～15:15

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制部長

小林 勝 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）

森田 深 安全規制調整官

大浅田 薫 安全規制調整官

御田 俊一郎 安全管理調査官

早川 文昭 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）補佐

嶋崎 昭夫 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）補佐

反町 幸之助 安全審査官

佐藤 秀幸 安全審査官

永井 悟 安全審査官

尾崎 正紀 原子力規制専門員

吾妻 崇 原子力規制専門員

杉野 英治 主任技術研究調査官

安池 由幸 技術専門職

呉 長江 技術研究調査官

岩渕 洋子 技術研究調査官

四国電力株式会社

浅野 彰洋 土木建築部長
大野 裕記 土木建築部 副部長
松崎 伸一 土木建築部 地盤耐震グループリーダー
高橋 利昌 土木建築部 地盤耐震グループリーダー補佐
西坂 直樹 土木建築部 地盤耐震グループ副リーダー
増田 博雄 土木建築部 地盤耐震グループ副リーダー
下口 裕一郎 土木建築部 地盤耐震グループ
鈴木 俊輔 土木建築部 地盤耐震グループ
黒川 肇一 原子力本部 原子力部 副部長

東北電力株式会社

千釜 章 執行役員 土木建築部長
羽鳥 明満 土木建築部副部長
橋本 修一 土木建築部調査役
平田 一穂 土木建築部課長
鳥越 祐司 土木建築部副長
田村 雅宣 土木建築部火力原子力土木Gr技師
竹島 光博 原子力部副部長

4. 議題

- (1) 地震、津波及び火山について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 伊方発電所 地震動評価（超過確率の参照）
資料1-2 伊方発電所 津波評価（超過確率の参照）
資料2-1 女川原子力発電所 火山影響評価について
資料2-2 女川原子力発電所 火山影響評価について（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189回会合を開催いたします。

本日は、事業者から基準地震動の超過確率等について説明していただく予定ですので、担当である、私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いいたします。

○小林管理官 管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、まず、四国電力のほうから伊方発電所の地震動評価、それから津波評価、これの超過確率についてでございます。それから、2番目が東北電力のほうから女川原子力発電所の火山影響評価でございます。

資料については、伊方発電所が2点、それから女川発電所のほうが補足説明資料を含めて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。

では、早速、議事に入ります。

四国電力から伊方発電所の基準地震動の超過確率及び基準津波の超過確率について説明をお願いいたします。

○四国電力（大野） 四国電力の大野でございます。よろしくお願いいたします。

今しがた御紹介いただきましたように、本日は、伊方発電所の地震動評価、さらには津波評価の超過確率の参照について御説明させていただきます。それぞれ担当の下口、鈴木のほうから早速、説明をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

○四国電力（鈴木） 四国電力の鈴木です。よろしくお願いいたします。

早速ですが、資料1-1を用いて伊方発電所の地震動評価における超過確率の参照について説明させていただきます。

1枚めくっていただいて、1ページ目ですが、こちらに地震ハザード解析の評価方針について示してございます。基本方針としては、日本原子力学会2007の基準に基づきまして中央構造線断層帯に係る事項に関しては、専門家専門家活用水準2として、その他の事項について水準1として地震ハザード評価を実施いたします。

地震の対象範囲は、伊方発電所から概ね百数十km程度以内の震源を対象といたしまして、発生確率は2014年1月を起点にしてございます。

次に、震源モデルと対象地震につきましては、特定震源モデルに基づく評価と領域震源モデルに基づく評価の両方を実施する方針を記載してございます。

特定震源モデルに基づく評価につきましては、一つの地震に対して震源の位置、規模及び発生頻度を特定して扱うモデルとして敷地前面海域の断層群、すなわち中央構造線断層帯による地震ですとか、その他の活断層で発生する地震及び南海地震について評価いたします。

領域震源モデルに基づく評価としましては、ある拡がりを持った領域の中で発生する地震群として取り扱うモデルとしまして、活断層の存在が知られていないところで発生し得る内陸地殻内地震及び南海地震以外のフィリピン海プレートで発生する地震について評価いたします。

2ページ目からが、まず初めに特定震源モデル①として中央構造線断層帯による地震のロジックツリーを掲載してございます。MTLのロジックツリーとしては、ロジックツリーの一番左側に示しておりますとおり、基本となる単独の54kmケースのほかに、連動を考慮した130km連動ケースや480km連動ケースも考慮したロジックツリーとしてございまして、傾斜角につきましても、基本となる 90° のほかに北傾斜 30° も考慮した分岐としております。

ロジックツリーの真ん中の発生確率については、地震調査委員会に基づき設定をいたしまして、一番右側の地震動評価手法については、距離減衰式による手法と断層モデルによる手法の両方を考慮したロジックツリーとしてございます。

続きまして3ページ目ですが、こちら、先ほど2ページ目のロジックツリーに書き切れなかった解析条件等を整理してございます。発生確率については、こちら、一覧表にそれぞれの区間の断層長さや発生確率を整理してありますが、これらの諸元については、地震調査委員会に基づき設定したものでございます。

また、前面海域については、最新の活動時期が不明なため、ポアソン過程を採用してございます。

次に、真ん中に記載しております距離減衰式による評価については、Noda et al.の式とZhao et al.の式を考慮し、距離減衰式内の分岐は、右の図に示しましたとおり考慮いたします。

なお、距離減衰式の評価においては、Noda et al.の式を適用できないケースについて断層モデルの結果を採用してございます。

また、地震規模は松田式で算定いたしまして、長さが80km以上のものについては、セグメント区分して合算して算出をしてございます。

一番下の断層モデルによる評価については、スケーリング則に壇・他(2011)を用いて経験的グリーン関数法にて評価し、アスペリティ深さは、上端配置と下端配置を1対1で設定してございます。破壊開始点は東下端・中央下端・西下端の3ケースを設定しまして、短周期レベルのばらつきは、ばらつきが対数正規分布に従うと仮定して5ケースを設定いたします。

続きまして、4ページが特定震源モデルの二つ目として、その他の活断層による地震についてのロジックツリーと評価方法について整理しております。その他の活断層の選定根拠としては、一番上の丸に記載しておりますとおり、地震調査研究推進本部による地震動予測地図の示すサイトから百数十km程度以内の活断層及び当社の踏査結果等に基づく活断層を抽出してございます。

各断層の地震規模は松田式により算出いたしまして、断層長さは推本の示す値もしくは当社の調査結果等に基づく値を採用してございます。

地震の発生頻度についても、推本の示す値または日本原子力学会(2007)に基づく、こちらに記載しております式で評価してございます。

また、下から二つ目の丸に書いておりますとおり、短い断層については、地震規模M6.8として評価することとし、距離減衰式の評価はNoda et al.の式とZhao et al.の式を考慮してございます。

次のページの5ページ目の左側に評価対象となる活断層の位置図を掲載してございます。そして右側には、これらの活断層の諸元を示した一覧表、6ページもその続きの表を参考に掲載してございます。

特定震源モデルの三つ目、南海地震に関するロジックツリーが7ページでございます。昭和南海、安政南海、宝永南海及び国の評価モデルを想定しましてロジックツリーを構築してございます。こちらは、内閣府検討会の南海トラフ巨大地震も考慮したロジックツリーとしてございます。

8ページが、その昭和、安政、宝永及び中防のモデルで、9ページが内閣府の巨大地震のモデルでして、ロジックツリーにも掲載したとおり、基本ケースのほかにも東側ケース、西側ケース、陸側ケースを考慮してございます。

ここまでが特定震源モデルによる評価の方針でございまして、10ページ目からが領域震源モデルによる評価でございます。領域震源モデルについては、萩原(1991)及び垣見・他(2003)の領域区分に基づきモデルを設定してございまして、活断層の存在が知られていな

いところで発生し得る内陸地殻内地震及び南海地震以外のフィリピン海プレートで発生する地震を対象としております。こちらのロジックツリーに示しましたとおり、発生頻度はG-R式に基づきまして、地震動評価の方法としては距離減衰式を用いて評価いたします。

11ページと12ページに萩原マップと垣見マップに基づく領域区分について示してございます。11ページが萩原マップに基づく領域区分で、左側が内陸地殻内の区分、右側がフィリピン海プレートの区分でございます。

同様に12ページが垣見マップに基づく領域区分で、同じように左側が地殻内、右がプレート内の区分でございます。

13ページからが評価結果でございます。

14ページに信頼度別ハザード曲線と平均ハザード曲線の評価結果を示してございます。信頼度別ハザード曲線を周期ごとに算出し、周期ごとの平均ハザード曲線を算出しており、平均のハザード曲線を赤線で示してございますが、例えばSs-1の650galは、大体 10^{-5} 辺りになっているのわかるかと思えます。

また、このハザード曲線に対する震源ごとの感度解析を次のページにて実施しております。15ページですが、感度解析を実施いたしまして、全震源に対する特定震源、領域震源の影響度について把握しております。こちら、周期0.02秒の図を代表させて掲載してございますが、年超過確率が大きい領域というのは、青線で示した南海地震や緑の線で示した領域震源による地震が支配的で、一方、年超過確率が小さい領域は、赤線で示した中央構造線断層帯による地震が支配的という結果になってございます。

次の16ページでは、さらに詳細な感度解析として領域震源についても内訳を把握いたしました。左側の図を御覧いただきますとわかりますように、萩原マップと垣見マップの領域震源のハザード曲線を比較すると、垣見マップのほうがやや大きい結果となっております。真ん中と右の図が内陸地殻内とフィリピン海プレートの地震の影響度を示した図となっておりまして、萩原マップ、垣見マップともに年超過確率が大きい領域というのは、赤線で示したフィリピン海プレートで発生する地震が支配的で、逆に年超過確率が小さい領域は、内陸地殻内で発生する地震が支配的となっております。

17ページでは、今度は領域震源における領域ごとの感度解析を実施した結果を示してございます。こちらのグラフを御覧いただきますとわかりますように、やはり萩原マップ、垣見マップともに、サイトを含む、もしくはサイトに隣接する領域の影響が大きさからいうと支配的になってございます。

18ページ、19ページ、20ページが、基準地震動の超過確率の参照ということで、一様ハザードスペクトルと基準地震動 S_s を比較してございます。

18ページが S_s-1 との比較となっております。赤線で示したのが当社の S_s-1 、650galですので、基準地震動 S_s-1 の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度であるという結果でございます。

19ページが、断層モデルより設定した基準地震動 S_s-2 との比較で S_s-2 の年超過確率は、 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度となっております。

20ページが基準地震動 S_s-3 との比較で、こちらは内陸地殻内地震の領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルを震源を特定せず策定する地震動 S_s-3 と比較してございます。これの年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-7} 程度となっております。

21ページが地震ハザードのまとめでございます。特定震源モデル及び領域震源モデルに基づく地震ハザード評価を実施いたしまして、一様ハザードスペクトルと基準地震動 S_s との比較より、基準地震動 S_s-1 の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度、基準地震動 S_s-2 の年超過確率も同様に 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度となっております。内陸地殻内地震の領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルと震源を特定せず策定する地震動(S_s-3)の比較では、年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-7} という結果でございます。

22ページからが参考資料を二つつけてございまして、22ページからが、参考①として当社の基準地震動について掲載してございます。

23ページが応答スペクトルに基づく手法の S_s-1 と断層モデルを用いた手法の S_s-2 の応答スペクトルを示しております。

24ページが S_s-1 の時刻歴波形、同様に25ページが S_s-2 の時刻歴波形です。

26ページが震源を特定せず策定する地震動として設定しました S_s-3 の波形を示してございます。

27ページは、参考②としまして、ロジックツリーの分岐及び重み付けの考え方を整理した資料を参考としてつけてございます。

28ページが特定震源モデルのロジックツリーにおける分岐や重み付けを整理したもので、29ページが領域震源モデルの分岐や重みを整理した資料となっておりますので、参考に御覧いただければと思います。

地震ハザードについての説明は以上でございます。

○四国電力（下口） 続きまして説明者かわりまして、四国電力、下口です。よろしくお願いたします。

お手元資料1-2ということで、津波評価（超過確率の参照）という資料で御説明をいたします。

まず、1ページからが評価方針ですけれども、2ページに評価方針を書いております。津波水位の超過確率につきましては、「日本原子力学会標準原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011」に基づきまして、先ほど地震動でも紹介しましたとおり、中央構造線関係については水準2、その他の事項については、水準1として評価を実施いたします。

ハザード評価における不確実さにつきましては、原子力学会標準及び土木学会が定めております「確率論的津波ハザード解析の方法」に基づいて下表のとおり偶然的・認識論的不確実さを扱います。

ロジックツリーにつきましては、土木学会を参考としまして、2011年東北地方太平洋沖地震の知見も反映して設定することとしております。

3ページが評価手順です。日本原子力学会を参考に以下の手順で設定をしていきます。まず、津波発生モデルの設定、続いて津波発生・伝播の数値モデルの設定、これに基づいてロジックツリーを作成しまして数値計算を行います。その後、津波ハザード曲線、フラクタイル曲線を作成して、これに対して入力津波水位に対する超過確率を算定するという手順でございます。

4ページが、検討対象とした波源の一覧です。大きく分けまして、左がプレート境界付近に想定される地震に伴う津波、右半分が海域活断層に想定される地震に伴う津波です。プレート境界につきましては、南海トラフ、南西諸島を検討対象波源としまして、海域活断層につきましては、中央構造線及び別府－万年山断層帯とその他の活断層というふうに分けて検討をいたします。

まず一つ目の波源として、南海トラフについて5ページ、6ページから説明をいたします。

まず、南海トラフの波源モデルですけれども、表にありますとおり、昭和南海、安政南海、宝永南海及び国の評価モデルを設定することとしています。国の評価モデルについては、中央防災会議、内閣府検討会のモデルを設定いたします。なお、破壊の時間差につきましては、敷地の津波高さに与える影響が小さいため、考慮しておりません。

6ページの下三つ、これが過去の歴史、昭和南海、安政南海、宝永南海のモデル、7ページが国のモデルということで中央防災会議、8ページが内閣府検討会、それぞれ波源モデルをお示ししております。

続きまして9ページ、こちら、発生確率に関する分岐ですけれども、こちらについては、まず、更新過程に基づく発生確率ということで、地震調査委員会(2013)、南海トラフの長期評価(第二版)ですけれども、これに基づきまして、地震の見落としがないと思われる1361年以降に発生した昭和南海までの計6地震の活動間隔平均値から116.9年というのを設定します。もう一つは、時間予測モデルに基づく発生確率ということで、同じく地震調査委員会に基づきまして、昭和南海地震の規模がそれまでのものと比較して小さかったということから、次の南海地震までの間隔が短くなるということで、時間予測モデルというのを適用し、こちらに基づいて88.2年という値を設定します。

10ページが、これを整理しましたロジックツリーです。波源モデルについては、今申しました7通り、そして発生確率については2通りの分岐を設けております。

11ページが、津波計算関係に関する分岐ということで、※にありますとおり、土木学会において実施したアンケート調査結果に基づきまして、津波高さ推定の方法でありますとか経過時間のばらつきをこのとおり設定しております。

続いて12ページ、13ページからが二つ目の検討対象波源ということで南西諸島です。基準津波の評価の際に用いたMw9.0モデルというのを設定いたします。こちらにも破壊の時間差については敷地の津波高さに与える影響が小さいことから考慮しておりません。南西諸島に関するロジックツリーは下のとおりでして、波源については、今申しましたMw9.0のモデル、発生確率については年間歪み量6cm(カップリング率1)ということで発生間隔を求めております。

14ページ、先ほどと同じく津波高さ推定に関する分岐を設定しております。

続きまして、15ページ、16ページからが三つ目の波源ということで中央構造線断層帯及び別府-万年山断層帯です。

16ページに波源モデルを三つ示しておりますけれども、54km単独ケース、そして連動ケースということで130km連動ケース、そして、基準津波策定の際に検討いたしました新海域130km連動ケースという、この三つの波源についてロジックツリーを設定いたします。

17ページが、早速、ロジックツリーになりますが、活動区間、波源モデルについては、今申した3通り、傾斜角については、基準津波策定の際の確定論を参考に $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ としております。なお、54km単独ケースについては、地質境界断層としてのMTLの傾斜角も想定しまして 30° 、 40° といった分岐を設けております。発生確率につきましては、地震動と同様、地震調査委員会に基づき、このとおり設定をしております。

18ページが伝播計算に関係する分岐ですけれども、すべり角については、確定論を参考に基準±15°、渦動粘性係数についても同様に10と0の分岐を設定しました。

19ページは、これまでの2波源と同様ですので、割愛をいたします。

続いて(4)その他の活断層ということで20ページ、21ページです。21ページの左の図、これは先ほど地震動でお示ししたのと同じ図ですけれども、このうち赤いハッチをしております海域に分布する断層、右の表にリストアップしておりますけれども、この活断層を対象といたします。

下の丸にありますとおり、土木学会の定めております確率論的津波ハザード解析の方法に基づきまして、最も津波が大きくなるケースで計算を実施し、以下の式により一次スクリーニングを実施しています。スクリーニングの結果、FS-3、F-4、F-15、F-16以外の断層、すなわち右の表でいくとグレーのハッチがかかっている断層については、敷地への影響が小さく除外可能と判断されました。

22ページがロジックツリーです。対象とする活断層は、前のページで説明した活断層、これに対して発生間隔を求めるための活動度ということでFS-3、F-4断層群とF-15とF-16断層群について、それぞれこのような活動度を設定しております。※をちょっと御説明しますが、FS-3、F-4については、土木学会の「活動度に関して有力な情報がないとき」という扱いに基づいて設定をしています。F-15、F-16につきましては、土木学会の「平均発生間隔が既知の場合」として設定することとしまして、音波探査の結果から、MTLよりはるかに活動度が低いことを確認しておりますので、このように設定しております。

中段、傾斜角、すべり角に関する分岐ですけれども、こちらは、中央構造線断層帯を参考に、基準±15°ということの設定をしています。F-15、F-16のすべり角につきましては、音波探査の記録を踏まえまして、中央構造線断層帯と同等ということの設定をしています。

渦動粘性係数については、10と0の分岐を設定しています。

23ページ、津波高さ推定に関する分岐です。

24ページ、25ページからが評価結果です。まず、25ページと26ページには、当社の伊方発電所基準津波定義地点におけるハザード曲線を示しております。まず、25ページが、上昇側ですけれども、基準津波定義地点における最高水位がT. P. +3.50mですので、超過確率を参照しますと 10^{-7} ～ 10^{-8} 程度となります。黒実線のほかに波源別の寄与度、感度解析ということで南海トラフ、南西諸島、その他活断層、MTL系ということで波源別の寄与度も

お示ししておりますけれども、先ほど地震動のほうでも紹介がありましたが、低水位、高頻度の領域については南海トラフ、南西諸島が支配的、一方、低頻度、高水位のところでは中央構造線系が支配的という結果が得られております。

同様に26ページには下降側を示しております。こちらで超過確率を参照しますと、大体 10^{-5} ～ 10^{-6} 程度ということになっています。

27ページ、28ページが発電所施設位置での超過確率です。27ページが敷地前面ということで、敷地前面の最高水位がT.P.+8.12mですので、超過確率が 10^{-6} ～ 10^{-7} 程度、28ページ、これは補機冷却海水取水口（下降側）です。こちらについてT.P.-4.60mという最低水位に対して、超過確率が 10^{-6} ～ 10^{-7} ということになっています。

29ページには、参考ということで、一定程度刻んだフラクタイル曲線とmax・minをおつけしております。

30ページがまとめです。各地点の津波水位と年超過確率を表のとおり整理しております。定義地点の上昇側でいきますとは 10^{-7} ～ 10^{-8} 、下降側でいきますと 10^{-5} ～ 10^{-6} 。また、施設位置でいきますと、敷地前面の最高水位は 10^{-6} ～ 10^{-7} 、補機冷却取水口における最低水位というのが 10^{-6} ～ 10^{-7} という値になっております。

31ページからは参考資料ということで①から③、3種類をおつけしております。31ページからが、当社が設定しております基準津波の一覧ということで、32ページに一覧表、33ページに時刻歴水位、そして34ページにそのほかの検討ケースも含めた数値シミュレーションのまとめ表をつけております。

36ページが参考②ということで、潮位の考慮の考え方、そして37ページ、38ページが地震動と同様、分岐及び重み付けの根拠資料、考え方ということでおつけしております。

伊方発電所の地震動、津波の超過確率についての御説明は以上です。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、質疑に入ります。コメントのある方は手を挙げて発言をしてください。

どうぞ、嶋崎さん。

○嶋崎管理官補佐 原子力規制庁の嶋崎でございます。

地震動の評価、基準津波の評価につきまして、伊方発電所におきましては、特に敷地近傍に中央構造線という長大な断層があるということで、こちらのほうの審議をこれまで重点的に議論をさせていただきまして、そういう経過を踏まえて、本日、ハザード評価をしていただいたと。ハザードの評価の内容についても、中央構造線の重みといたしますか、影

響が支配的でありまして、そういうこれまでの審議経過、審議の結果がハザードの評価にも表れているというふうに認識しているところでございます。

それで、中央構造線断層帯にあるロジックツリーの設定の考え方を再度ちょっと確認をさせていただきたいという趣旨でお願いをしたいと思っております。地震動の資料1-1のほうの2ページ、津波のほうの1-2の資料でいきますと17ページに中央構造線断層帯によるロジックツリーの設定が書かれております。

ここで、活動区間等については、それぞれこれまでの評価の結果を踏まえたものだと認識しているんですけども、発生確率で挙げております例えば活動間隔でございますとか、最新活動期につきまして、こちらでは地震調査推進研究本部のそういうデータを拾ってきて、こういう設定をされているというふうに理解しているんですけども、この辺りの設定が、推本のどういうデータに基づいて設定されているかというところをちょっと一度整理をしていただいて、ヒアリング等で示していただきたいと思いますと考えております、というのがまず1点目でございます。

続いて、ちょっと地震動の評価のところとしまして15ページをお願いします。すみません。ここでは特定震源と領域震源の影響度を見るということで感度を見ている形でございます。御説明にもありましたとおり、中央構造線断層帯による評価が支配的な内容になっているという御説明だと思います。

それで、データをとやかく言うつもりはないんですが、ロジックツリーの設定と、こういう計算結果がいわゆる整合しているかといいますか、合理的な中身になっているかという観点でちょっと御質問したいと思っております、中央構造線断層帯による影響が支配的と言いながら、 10^{-5} ～ 10^{-6} 辺りについては領域震源でありますとか、その他の活断層の評価というところと概ね同じ程度で推移している結果が得られているという形になっているんですけども、今ほど申し上げました観点で、この辺り、そういうロジックツリーの設定が、この結果にどういうふうに表れているのかというところが分析として説明できるようであればちょっと教えていただきたいと思います。

まずは、私からは以上でございます。

○石渡委員 今の点、いかがでしょうか。

○四国電力（高橋） 四国電力の高橋です。

最初のまず中央構造線断層帯の活動間隔とか、その辺りの説明につきましては、先ほど申しましたとおり、地震調査研究推進本部の中央構造線断層帯の長期評価に基づいて行

っておりますので、そこにつきましては、ヒアリング等で対比について説明させていただきます。

それから、地震動の15ページのお話ですけれども、 10^{-5} 程度のところで中央構造線断層帯と、あと領域震源、その他活断層等、レベル的に同じ感じに見えているのは見えているんですけれども、確かにレベル的にはそうなんですけれども、中央構造線断層帯は一つに対して、領域震源はその他全部あわせてということで、1個1個を見ると、もうやっぱり小さいものの集まりだと。その他、活断層についても全部であわせてここになっているということで、1個1個を見れば、もう少し中央構造線よりは低い影響だというふうな分析にはなっているんですけれども、その辺りの詳細につきましては、後ろのほうについています領域震源であれば、その領域ごとの分布とかを見ながら判断できると思っております。

以上です。

○嶋崎管理官補佐 ありがとうございます。原子力規制庁の嶋崎です。

計算結果については、そういう意味で結果にすぎませんで、そういういろいろなデータを組み合わせた結果として、たまたまこうなったということも当然あり得るかなと思っておりますので、これ以上追求するつもりはないんですけど、ちょっとそういう意味でロジックツリーの徹底と、こういう結果が、計算がちゃんと信頼できるものかどうかという観点でちょっと確認をさせていただくということで理解をいただきたいと思っております。

さらにちょっと今度、津波評価のハザードのところでのロジックツリーのところで確認をしたい点がございます。津波のところ、まず確認したいのは、計算を合理化する観点で、いろいろな検討波源としてスクリーニングアウトしているところがあるところについてちょっと確認をしたいという趣旨でございます。

1点目は、4ページでございます。4ページの注書きに「領域震源モデルに基づく評価については超過確率に与える影響が小さいことを確認しており、評価に含めていない」という注書きが書かれておりまして、領域震源モデルの評価は省略をされているというふうに認識しているんですけれども、具体的にこういう影響が小さいことを確認している、そのもとのもとですね。そういうエビデンスを、これもまたヒアリング等で示していただきたいと思っておりますのが1点でございます。

それと、今度は21ページ、21ページの右の表に書かれている活断層につきまして、下に書かれているスクリーニングの評価式ですか、数値シミュレーションにより計算された津波高さの絶対値と津波高さのばらつきの $\kappa^{2.3}$ の積が、そういう評価対象となる水位未満

であることを確認しているということを示していただいているんですけども、こちらのほうのそれぞれの断層ごとの計算結果、恐らく上昇側、下降側、それぞれあると思いますけれども、そういった結果を示していただいて、実際にこのスクリーニングがきちんとされているかというところを、こちらでもまたヒアリング等で示していただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

○石渡委員 今の点についていかがですか。

どうぞ。

○四国電力（高橋） 四国電力の高橋です。

今、おっしゃった部分につきましては、データ等をヒアリングでお示しさせていただきます。よろしくお願いいたします。

○石渡委員 ほかに何かございますか。

どうぞ。

○呉技術研究調査官 技術研究調査官の呉です。よろしくお願いいたします。

私は、2点お願いしたい点があります。一つのほうが、資料1-1の7ページのほうです。地震発生確率のほうで、一応、二つモデルを考えて、活動間隔が二つあります。しかし、発生確率を計算するときは、例えば、更新過程のほうがBPTとか考えて使って確率計算をしているわけですね。そうすると、時間予測モデルのほうがどういうモデルを使って確率計算をしているか、ちょっと教えて、お願いしたいです。これが1点。

○四国電力（高橋） 時間予測モデルにつきましては、推本さん等でも示されていますBPT分布、Brownian Passage Timeでやっている。

○呉技術研究調査官 更新過程も同じBPTを使っていると思いますか。

○四国電力（高橋） 更新過程はポアソン過程で。

○呉技術研究調査官 わかりました。

あと実際、バックチェックのとき、ハザードを結構いろいろ検討したんですけど、今回の検討のほうで、例えば最新知見を十分取り込んでいると思いますが、例えば桂シーケンのほうで地震本部の最新モデルも考えて南海トラフの地震をいろいろ考えて、連動も480kmモデルも考えました。結果的に一番効いているのが、例えば今のこの三つの取り込みの中で、ハザード的に一番影響が大きいのはどちらですか。

○石渡委員 いかがですか。

○四国電力（高橋） すみません、ちょっと確認したいんですけども、その大きいという意味は、結果に……。

○呉技術研究調査官 すみません、説明不足。例えば、バックチェックの伊ダを比べて、今のハザードの結果と、一応、今回のモデルと前のモデル、結構、差がありますから、この中でもし要因分析のほうが、恐らくリョウケン試験のほうが影響が大きいと思いますが、そこで、もし、ヒアリングのときでも結構ですが、例えば過去の結果と今の結果と比較するとわかると思いますが。

○四国電力（高橋） おっしゃる意味、わかりました。前回と比べて変わった部分で影響のあるところという意味だと思うんですけど、それにつきましては、中央構造線というよりも、一番最初におっしゃった推本の領域震源の設定です。10ページのほうで書いているんですけども、資料1-1の地震動のほうの10ページで書いている、最大規模というのを書いているんですけども、ここで、それまでは寄与最大に基づくだったんですけども、今回、地震調査研究推進本部さんの2013に基づくというのも入れまして、ちょっと最大規模が少し上がったことによりまして、ハザード自体が少し大きめになっています。この影響が変わった中では、影響が大きいと考えております。

○呉技術研究調査官 ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、嶋崎さん。

○嶋崎管理官補佐 原子力規制庁の嶋崎でございます。

今ほど、呉のほうからコメントしました前半の南海トラフのほうにつきまして、更新過程とか時間予測モデルについては津波のほうの資料1-2のほうの9ページにちょっと書いてあると思うんですけども、こちら、推本のところをそのまま我々、確認すればいいのかもしれないんですけど、先ほどヒアリングで確認したいといったところとあわせて、こちらのほうの具体的な、例えば更新過程でいきますと、「6地震の活動間隔の平均値」と書いてありますけど、具体的にどういうデータかというところとか、そういったところもあわせてちょっとお示ししていただきたいと思っておりますけれども、よろしく願いいたします。

○四国電力（高橋） 了解しました。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。櫻田さん、どうぞ。

○櫻田部長 規制庁の櫻田です。

ちょっと基本的な話になってしまうんですけども、教えていただきたいのが幾つかあ

るんですが、14ページに信頼度別ハザード曲線と平均ハザード曲線というのがあります。これと計算結果の18ページの一様ハザードスペクトルとの関係なんですけど、どちらも、これ、今、周期0.02秒のところと比較をしてみると、平均ハザード曲線が例えば 10^{-4} とか 10^{-5} とかというところで加速度が幾つになるかということ、これを18ページのグラフにプロットしていくと、ちょうど0.02秒のところの一様ハザードスペクトルの値になるという、こういう理解でよろしいですか。

○四国電力（高橋） はい、そのとおりです。

○櫻田部長 そうですね。それで、14ページのほうを見ると、これは平均ハザード曲線なので、信頼度別ハザード曲線と重ねて書いていただいているのでわかりやすいのですが、加速度によってちょっと信頼度が一様ではないところが平均ハザード曲線になっているんですけども、例えばということで600galのところを見ると、平均ハザード曲線は 10^{-4} と 10^{-5} の間ぐらいのところにあるんですが、90%信頼度になると、もう少し年超過確率が多くなるという、そういうことですよ。

○四国電力（高橋） はい。

○櫻田部長 ということなので、信頼度を見ると少し幅があるんですけども、18ページのほうに示していただいたのは、あくまでも平均ハザード曲線との対応として書かれていると、こういうことですよ。

○四国電力（高橋） そのとおりです。

○櫻田部長 わかりました。そこを確認したかったのです。

それからもう一つは、もっと根本的なところなんですけれども、1ページの注書きのところ、専門家活用水準1と2という注書きがあって、そもそも基本方針として中央構造線断層帯については水準2、それからそのほかについては水準1を使ったと、こういうふうになっているんですけど、実際、この注書きを見ると、ロジックツリーを作成する方がどういうプロセスを経て、あるいは、どういうふうを考えて決めますという、そこについての注書きだと思ってしまうんですけども、お伺いしたいのは、実際にこのロジックツリーを作成されたのは、まず、四国電力の方なのか、あるいはどこか外注されたのか、どちらなんですか。

○四国電力（高橋） 四国電力で作成しております。

○櫻田部長 わかりました。その四国電力の方が、このロジックツリーを作成する際に水準1とか水準2の考え方をういてということだとすると、実際に特に中央構造線については、

専門家なり、そのモデル提案者なりと接触するとか、そういった方々を一同に集めて討論するとかということと書いてあるんですけども、実際にはどういうことをされたのか御説明いただけますか。

○四国電力（高橋） これにつきましては、中央構造線につきましては、当社の地震動評価につきましては、平成18年ごろからの当時の耐震バックチェックでの意見聴取会での議論などで専門家の先生方からの意見がこの中央構造線の長さ、傾斜角などについて議論されましたので、その議論などを踏まえて専門家の御意見として承って、ロジックツリーの反映に生かしております。

○櫻田部長 そうすると、今回の申請に当たって改めて何か意見聴取をするとか、あるいは会合を開くとか、そういうことをされたわけではないということですか。

○四国電力（高橋） この審査とは別にそういった組織を組織してというわけではなくて、先ほど申し上げた耐震バックチェックまたは今回の耐震バックフィットの専門家の議論を踏まえてロジックツリーの重み付けに生かしております。

○櫻田部長 すみません。耐震バックフィットの専門家の議論というのは、どこで行われているものなんでしょうか。

○四国電力（高橋） こちらの規制庁さんの耐震ヒアリングと、こちらの審査会合での議論だと考えております。

○櫻田部長 わかりました。

それから、水準1のほうは、そういう意味では、文献あるいは御担当になった方の自らの御経験なり考えで、このロジックツリーを作成するに当たってのコミュニティ分布というのを評価したと、こういうことですね。

○四国電力（高橋） はい、そのとおりです。

○櫻田部長 わかりました。ちょっとこの分岐とか、幾つの分岐でどういう分岐を考えたとか、そこにどういうウエイトの重み上、つけるかというところについてというのが、この超過確率の計算のある種の肝だと思っていまして、そのプロセスを一応お伺いしておくことが必要だと思ってお伺いしたまででございます。すみません、ありがとうございました。

○石渡委員 ほかにございますでしょうか。大体以上でよろしいですか。

ありがとうございました。伊方発電所の基準地震動の超過確率及び基準津波の超過確率については、一応、必要な検討がなされている、評価されているというふうに思います。

ただし、先ほど来、幾つかの点についてヒアリングの場での確認が必要という事項がございましたので、それについては、事務局がヒアリングの場で確認をしてください。

伊方発電所の地震動評価及び津波評価につきましては、今後の審査会合で全体をまとめて改めて確認を行うということにしたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

○四国電力（大野） はい、了解いたしました。

○石渡委員 それでは、四国電力については以上にいたします。

では、四国電力は退室していただき、東北電力の入室をお願いいたします。

14時から始めたいと思っております。

（休憩 四国電力退室 東北電力入室）

○石渡委員 それでは、再開したいと思います。

東北電力から女川原子力発電所の火山影響評価について説明をお願いいたします。

○東北電力（千釜） 東北電力の千釜です。

女川原子力発電所火山影響評価について御説明いたします。説明は、担当の田村のほうから行いますので、よろしくお願いたします。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

女川原子力発電所の火山影響評価について説明いたします。

1ページをお願いいたします。初めに、火山影響評価につきまして、簡単に評価の流れについて説明いたします。女川の火山影響評価につきましては、「影響評価ガイド」に沿った形で立地評価、それから影響評価の二段階で実施しております。

まず、立地評価ですが、発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出及び抽出された火山の火山活動に関する個別評価を行いまして、影響評価としましては、発電所に影響を及ぼし得る火山事象の抽出を行ってございます。ガイドに示されておりますフローで見ますと、お示ししている赤枠のところの範囲でございまして、本日説明する内容もこの赤枠のところとさせていただきます。

2ページ、目次でございまして。今ほど説明した内容の構成にしてございまして、第1章で発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出、第2章で抽出した火山の火山活動に関する個別評価、第3章といたしまして、発電所に影響を及ぼし得る火山事象の抽出、最後4章でまとめ、こういった形で本日御説明をします。

3ページをお願いいたします。第1章、発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を3ページ以降で説明させていただきます。