

伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会

議事録

平成 27 年 2 月 4 日（水）

13:30～

ひめぎんホール別館 第 11 会議室

1 開会

○岡田県民環境部長 失礼します。

本日は年が改まりまして、最初の専門部会ということでございますが、お忙しい中、また、大変お寒い中、ご出席をいただきまして誠にありがとうございます。

さて、伊方原発の審査状況、ずっと国のほうで継続しておりますけども、前回の専門部会でもご説明させていただいたとおり、基準地震動がおおむね了解されたことを受けまして、前回は、この基準地震動の変更につきまして、四国電力さんのほうから説明をお聞きしておりましたが、この基準地震動、これがこの専門部会で確認していただく安全確認の要の部分でございますので、本日は引き続きまして、前回出てきました議事等も含めまして、審議を深めていただきたいと思います。

また、前回以降、国のほうでも審査がある程度進んでおりますので、その状況のほうにつきましても、報告をさせていただきたいと思っております。

それから、前回、議題に乗せておりましたけども、時間の関係上できませんでした、委員の先生方からいただいておりますご質問に対するコメント回答、これにつきまして、今日は一括ご説明をさせていただきたいと考えております。

それから、もう 1 つの議題といたしまして、原発停止から長期間停止しておるという状況の中でプラントの安全管理、これが大丈夫かどうかの確認もしてはどうかということで、前回、専門部会でもご提言がありましたので、その状況につきましても報告いただくようにしております。

本日、準備させていただいた議題は以上でございます。

どうか、よろしくお願ひしたいと思います。

○望月部会長 ただ今から、伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会を開始いたします。

議事に入ります前に、傍聴の皆さま方に、私からも注意をお伝えさせていただきます。会議の開催中は静粛に傍聴し、会議の秩序を乱したり、審議の支障になる行為はしないようお願いいたします。先ほども事務局から説明がありましたように、事務局の指示に従っていただくとともに、これらの順守事項が守れない場合は、退場していただく場合がありますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、審議に入ります。議題1の伊方3号機の新規制基準への適合状況についてです。

当部会では、耐震・耐津波性能について、これまで当部会で3回説明をいただきました。昨年12月24日の部会では、国の審査会合でおおむね了承された基準地震動の説明をしていただきましたが、前回のこの部会で、どういう考えで基準地震動を変更したのか、より分かりやすい説明が必要というご意見をいただきましたので、今回、あらためて基準地震動の策定についての追加説明を受けることといたしました。また、前回以降の国の審査会合での審査状況についてもご説明をいただきます。

まず、基準地震動の策定について、四国電力さん、説明をお願いいたします。

2 議題

(1) 伊方3号機の新規制基準への適合状況等について

○四国電力 四国電力原子力本部長の柿木でございます。説明に入ります前に、一言ごあいさつを申し上げます。

原子力安全専門部会の委員の先生方には、伊方発電所の運営につきまして、日ごろからご理解とご指導を賜りまして、誠にありがとうございます。

先ほど、岡田部長さんからもお話がございましたけれども、3号機の新規制基準、適合性確認の審査につきましては、最大の懸案でございました基準地震動・基準津波につきまして、昨年12月の審査会合でおおむね了承をいただきました。12月24日の当部会に、ご説明をさせていただいたところでございます。まだ、一部審査項目が残っておりますので、今後とも審査に真摯に対応いたしまして、できるだけ早期に、原子炉設置変更許可申請の補正申請をいたしまして、新基準に適合しているという確認をいただくよう、全力で取り組んでまいり所存でございます。

本日は、先ほどご説明ございましたけれども、前回の本部会においてご説明させていただきました基準地震動の策定に関しまして、補足説明をさせていただきます。それから、その後の審査の状況、それと伊方発電所長期停止をしておりますので、その長期停止における保全状況につきましてもご説明をさせていただいて、ご指導をいただいたらというふうに思っております。

それでは、まず、基準地震動の策定に関する補足説明につきまして、原子力本部の西山からご説明をさせていただきますので、よろしく願いをいたします。

○伊方発電所3号機基準地震動の策定について（前回の補足）

○四国電力 四国電力の西山でございます。

それでは、資料1-1-1基準地震動の策定についての、前回の補足資料につきましてご説明いたします。着席させていただきます。

昨年末の当部会におきまして、基準地震動の策定についてご説明をさせていただきましたが、本日は前回の補足ということで、前回、説明資料になかった資料など補足しまして、追加でご説明いたします。

それでは、1枚目めくって目次をご覧ください。

項目のほうは3つございまして、1つ目が基準地震動策定に係る申請時からの主な変更点について。2つ目が、地震動・地震規模の算定式として、耐専スペクトル、松田式の概要と、断層長さ69kmケース評価の保守性について。3つ目が、震源を特定せず策定する地震動のうち、2000年鳥取県西部地震の観測記録について、賀祥ダム（監査廊）の観測記録を採用する妥当性についてでございます。

それでは、2ページをご覧ください。まず1つ目の項目、基準地震動策定に係る申請時からの主な変更点についてご説明いたします。

3ページをご覧ください。3ページ目は敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち、応答スペクトルに基づく地震動評価（ $S_s - 1$ ）に関しまして、申請時と審査を経た現状の考え方についてご説明いたします。

左上、申請時におきましては、断層長さ54kmを基本ケースとしまして、断層の傾きや断層の長さなどの不確かさを考慮した上で、地震動を評価しております。評価に当たりましては、距離減衰式を用います。ここで距離減衰式のご説明を、中ほどの※1、※2に示しておりますが、過去の地震観測記録を基に、地震のマグニチュードと震源から評価地点までの距離に応じて、評価地点における地震の揺れを評価する式でございまして、地震動評価への適用が考えられる距離減衰式は10個ございます。このうち野田さん他が策定しました耐専スペクトルを適用しまして、内陸地殻内地震を評価する場合、評価値が大きくなる傾向にあることから、地震動の特性をより正確に表すよう、耐専スペクトルから求まる地震動レベルを低減することとしております。したがって、申請時には54km北傾斜ケースにつきましては、これに準じて評価しておりました。また、その他のケースについては、Zhao他などの距離減衰式を採用して評価を行いまして、それに余裕を見て、基準地震動 $S_s - 1$ を570ガルとして設定しました。

次に、審査の過程で、不確かさを伴う自然現象に対する評価であることを踏まえまして、より安全側に評価を行うこととしまして、右側、現状の欄に記載しておりますとおり480km、130kmも基本ケースに加えまして、さらに69kmについても念のため追加検討しております。

距離減衰式の適用性を左下の図に示しておりますが、耐専スペクトルを震源近傍に適応

した場合、他の距離減衰式と比較して、地震動が大きく評価される傾向があることから、緑色の線が耐専スペクトルの適用限界となっております。このため、先ほどもご説明したとおり、申請時には適応外としましたが、現状の評価におきましては、緑色の線より左側の緑色に着色している領域ですが、耐専スペクトルの適用が適当でない範囲に属するものうち、ピンク色の点線で囲んだケースにつきましては、低減補正を考慮した評価結果が、他の距離減衰式と比較的整合が見られるとしまして、安全側に耐専スペクトルによる評価を実施してございます。

また、より安全側の評価とするため、低減補正を考慮せず、耐専スペクトルによる評価を実施し、この評価にさらに余裕を見て、基準地震動 $S_s - 1$ を 650 ガルとして設定しております。

それから、右下の図でございしますが、こちらのほうは 69km 北傾斜の応答スペクトル評価結果を示しておりますが、青色の点線が耐専スペクトルの低減補正なし。それから、青色の実線、これが低減補正あり。その下のほうにあります。ピンク色など他の 9 つの線が、他の距離減衰式を適用したものでございまして、今回、青色の点線にさらに余裕を見まして、その上、黒の 650 ガルを策定しておりますので、より安全側に評価してると言えます。

次、4 ページをご覧ください。このページは断層モデルを用いました手法による地震動評価 ($S_s - 2$) についてご説明いたします。

左の申請時におきましては、断層の長さ 54km を基本ケースとしまして、断層の傾きや断層の長さなどの不確かさを考慮した上で地震動を評価しまして、応答スペクトル法による基準地震動 $S_s - 1$ を一部の周期帯で上回るケースを基準地震動 $S_s - 2$ としまして、413 ガル：1 波を設定しておりました。

これにつきましても、より安全側に評価するため、評価条件を追加することとしまして、下の表に解析ケースの変更点を示しておりますが、赤線で囲みましたパラメータ、断層長さとして 480km、130km を基本ケースに追加。それから、破壊開始点、破壊伝播速度、それから、地震規模と地震時に放出されるエネルギーを整理しましたスケーリング則についても、不確かさを考慮した解析ケースに設定し評価を行い、基準地震動 $S_s - 1$ を一部の周期帯で上回るケースを基準地震動 $S_s - 2$ としまして、8 波設定しております。なお、基準地震動 $S_s - 2$ の 8 波において、最大の加速度は 579 ガルとなっております。

次、5 ページをご覧ください。5 ページは、震源を特定せず策定する地震動評価 ($S_s - 3$) についてご説明いたします。

申請時におきましては、震源を事前に特定できない地震の規模は $M6.8$ であり、加藤他が提案した震源を事前に特定できない地震動を、左下応答スペクトル図の赤線で示しておりますが、全ての周期帯において基準地震動 $S_s - 1$ を上回らないことを確認したため、基準地震動 $S_s - 3$ としては選定していませんでした。

これにつきましても、より安全側に対象地震を選定・評価することとしまして、 $Mw6.5$ 以上の 2 つの地震のうち、下の表の No. 2、2000 年鳥取県西部地震について、伊方発電

所立地地点と鳥取県西部地震震源域では、審査ガイドに示されました活断層の成熟度、それから、地下構造に違いがあると考えられるものの、自然現象の評価と将来予測には不確かさが残ること、応力場が同様であること、さらに原子力安全に対する信頼向上の観点から、鳥取県西部地震の観測記録を基準地震動 $S_s - 3$ として設定しております。

また、 $M_w 6.5$ 未満の 14 地震のうち、下表の No. 13、2004 年北海道留萌支庁南部地震につきましては、信頼性の高い観測波が得られたことから、敷地の地盤物性を考慮した上で、さらに余裕を見て、基準地震動 $S_s - 3$ として設定しております。したがって、基準地震動 $S_s - 3$ として 2 波設定しております。

以上が基準地震動策定に係る申請時からの主な変更点でございます。

次、6 ページをご覧ください。6 ページからは 2 つ目の項目となりますが、地震動・地震規模の算定式としまして、先ほどご説明しました応答スペクトルに基づく地震動評価に適用しました耐専スペクトルと、断層長さから地震規模を求めます松田式の概要と、断層長さ 69km ケース評価の保守性についてご説明いたします。

7 ページをご覧ください。まず、耐専スペクトルと松田式の概要についてです。

8 ページをご覧ください。ここでは、耐専スペクトルについてご説明いたします。

耐専スペクトルは、その下の※に記載しておりますように、日本電気協会原子力発電耐震設計専門部会、略して耐専で策定されましたスペクトルでございます。解放基盤表面相当における地盤特性が明らかな観測点のデータを回帰分析した距離減衰式に基づいておりまして、地盤の特性に応じた地震動の応答スペクトルを、より精度よく算定できる手法で、マグニチュード M と等価震源距離 $X_{e q}$ を用いて算出されます。

その下の表にデータベース諸元を整理しております。対象地震は右の図にあります国内 107 地震で、表の中にはデータベースのマグニチュードや、等価震源距離などの範囲などを諸元表にお示ししております。

その下の枠内に地盤条件について記載してございます。耐専スペクトルでは、地震基盤せん断波速度 $V_s = 2200 \text{ m/S}$ におけます応答スペクトルを算出し、これよりやわらかい場合は、地盤増幅率を乗じて地震動を評価いたしますが、伊方の場合は、これより硬い地盤であるため、 2200 m/S において地震動評価を行っております。

次、9 ページをご覧ください。9 ページは等価震源距離についてのご説明になります。

耐専スペクトルでは、断層面の面的な広がり効果を等価震源距離 $X_{e q}$ で考慮しております。下の図にありますように、断層面は面的な広がりがあり、そこから、評価地点までの地震波エネルギーと、等価な仮想の点震源までの距離が等価震源距離となります。

次、10 ページをご覧ください。耐専スペクトルによる地震応答スペクトルの策定についてのご説明となります。

耐専スペクトルは、地震基盤における応答スペクトルを 8 つのコントロールポイントで定義する手法でございまして、右側の表に代表的な応答値を示してございます。表中上段、上のほうにあります、A から H の 0.02 秒から 5 秒までの各周期帯に対するコントロール

ポイントを求めまして、両対数グラフの横軸に周期、縦軸に求めましたコントロールポイントをプロットし、各ポイントを直線で結んで応答スペクトルを策定いたします。

また、表の左の欄に領域を示しておりますが、耐専スペクトルの作成に用いました観測記録の範囲から、上のほうのエリアになりますが、極近距離までは適用可能とされております。

次、11 ページをご覧ください。このページは耐専スペクトルの補正に関するご説明となります。

先ほど、本資料の3 ページのところで、安全側に低減補正を考慮せず、耐専スペクトルによる評価を実施ということでご説明いたしましたが、このページの下半分に低減補正について記載してございます。内陸地震に適用する際には、下の表に示します補正係数を乗じることで、地震動の平均的な特性をより正確に表すことができるとされております。表を見ていただきますと、周期0.02秒から0.6秒では0.6掛けで低減補正するところ、現状では安全側の評価とするため低減補正せずに、評価を行っております。

次、12 ページをご覧ください。このページは断層長さ地震規模の関係を示した松田式の概要を記載しております。

松田式は日本で発生しました14個の内陸地震から、2行目のところに書かれております回帰式を示したもので、回帰に用いたデータを右下の表、回帰結果を左側の図に示してございます。松田式は断層長さが80km以下のデータに基づいて求められたものであるため、長さ80kmのときに地震規模は最大となり、それより長い断層に対しては、適用範囲外となります。

次、13 ページをご覧ください。13 ページ、ここからは応答スペクトル評価においては、断層長さ69kmモデルが最も大きな地震動評価結果としていることに対し、その保守性についてご説明いたします。

14 ページをご覧ください。69kmモデル設定の考え方について示してございます。

まず、地質学的に評価される前面海域断層帯本体の長さは42kmです。その両端には水色の部分、これは破壊が停止する領域ですが、そのジョグが存在します。そこで、単独の活動としては、連動も考慮することを前提として、42kmの両端のジョグのほぼ中心から中心までの54kmを基本モデルとしました。

次に、69kmモデルは、ジョグで変位量が低減しないモデルを想定することとなり、ジョグで破壊が停止せず、隣のセグメントに破壊が伝播することを意味します。その場合の断層長さは80km以上となり、先ほどご説明しました松田式の適用範囲を超えることとなります。

以上より、69kmモデルは地質学的に想定し難いモデルではあるものの、松田式の適用範囲内で地震規模が最大になることおよび耐専スペクトルの特徴を踏まえ、保守的な観点に立ち、応答スペクトル法による検討を行ったものでございます。

次、15 ページをご覧ください。15 ページの下のグラフは、縦軸に耐専スペクトルにより

求まる最大加速度、横軸に地震規模マグニチュードとかつこ内は断層長さを書いています
が、これは松田式を用いて、断層長さから地震規模のマグニチュードを求めたものです。
これをグラフ化しております。

断層長さにつきましては、42km から 480km の 5 ポイントについてプロットしております。
赤のグラフを見ていただきますと、松田式の適用範囲内となる 80km 以下のモデルでは、69km
モデルが最も大きな地震動レベルを与えます。それより断層が長くなりますと、等価震源
距離も長くなることから、地震動レベルは小さくなることが分かります。仮に、69km モデル
を超える断層長さが破壊した場合には、最大応答加速度が変動する可能性はあるものの、
緑で示した基準地震動 $S_s - 1$ の 650 ガルに影響を及ぼすような大きな変動はないものと
考えます。

次、16 ページをご覧ください。ここからは、最後 3 つ目の項目になりますが、基準地震
動として賀祥ダム（監査廊）観測記録を採用する妥当性についてご説明いたします。

17 ページをご覧ください。まず賀祥ダム観測記録の概要についてです。

次、18 ページですが、ここでは賀祥ダムの地震計設置点の概要ということで、賀祥ダム
は赤で示しました基礎部（監査廊）と、黒で示しました堤頂部の 2 カ所に地震計が設置さ
れておりまして、震源を特定せず策定する地震動に設定した観測記録は、基礎部の地震計
の記録でございます。

次、19 ページをご覧ください。賀祥ダムの基礎が設置されている地盤は下の表に示しま
すとおり、 V_p が 2.0~2.2km/S の CM 級岩盤であることが分かります。

次、20 ページをご覧ください。鳥取県西部地震における賀祥ダムの観測記録です。

右側の堤頂部では、最大で 2051 ガルの加速度が観測されており、ダム構造物などの影響
を受けて大きく増幅していると考えられますが、左側の基礎部は最大でも 531 ガルであり、
堤頂部と比べて構造物の影響は少ないと考えられます。

21 ページをご覧ください。ダム堤頂部の観測記録が大きいことに関しまして、ダム構造
物などの影響について評価しております。

図は基礎部に対する堤頂部の増幅率を示したものでございます。左の本震記録、右の常
時微動記録共に 0.1 秒以下の短周期で大きな増幅が見られることから、ダム本体の揺れだ
けではなく、エレベータ棟などの振動が混入している可能性が高いと考えられます。

22 ページをご覧ください。ここからはダム基礎部の観測記録を、岩盤相当の記録と判断
する妥当性に関する考察について記載しております。

23 ページをご覧ください。このページは、次のページ以降の説明における考え方という
ことでまとめてございます。

通常、地震観測記録から解放基盤表面の地震動を評価する際は、信頼性の高い観測地点
の地盤モデル等を用いたはぎとり解析を実施する必要がありますが、賀祥ダム地点には、
解析に必要な物性値が乏しいため、信頼性の高い解析は困難な状況です。このため、岩盤
相当の記録と判断でき、敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる記録として、ダム基礎部

の記録を震源を特定せず策定する地震動に設定しております。

次のページ以降で、その妥当性について説明いたします。

次、24 ページをご覧ください。まず、基礎部の地震動レベルに関する考察です。

左のグラフは、先ほどもお示ししたのですが、基礎部に対する堤頂部の増幅率が、周期 0.06 秒や 0.07 秒付近で、やや大きめとなっていることから、この周期の付近では、構造物等の影響を受けて、基礎部の地震動レベルが小さくなっている可能性も考えられます。

一方、右のグラフ、基礎部の応答スペクトルを見ますと、水色のEW方向では、周期 0.06、0.07 秒あたりが、その前後と比較して若干小さい傾向にはありますが、全周期帯で見ますと、大きく減衰しているものはないことが分かります。このため、その影響度は小さく、基準地震動の策定には影響ないものと考えられます。

次、25 ページをご覧ください。次に、地盤の非線形化に関する考察です。

基礎部の観測記録について、地盤の非線形化の影響が見られるか確認するため、本震記録と6つの余震記録のH/V（水平/上下）スペクトルを比較しております。右の下に本震と余震のH/Vスペクトルを比較したグラフがありますが、おおむね同様の結果となっていることから、地盤の非線形化の影響は見られないと考えることができます。

次、26 ページをご覧ください。ここでは、基礎部地震計と岩盤の位置関係を踏まえた考察についてです。

地震計位置を示した断面図より、基礎部の地震計は約8～9 m程度のコンクリート基礎を介しまして、CM級岩盤の直上に設置された構造であり、この地震計による観測記録は岩盤とほぼ同様の挙動を示していると考えられます。

また、前のページの考察より、地盤の非線形化の影響が見られないことから、岩盤相当の記録とみなせると考えられます。

次、27 ページをご覧ください。最後に賀祥ダムと伊方発電所の地盤条件の比較についてです。

28 ページになりますが、ダム堤体の底部は V_p が2.0～2.2km/SのCM級岩盤に設置されておりまして、 V_p と V_s の一般的な関係式から、せん断波速度 V_s は1.2～1.3km/S程度となります。

一方、伊方発電所の解放基盤表面の $V_s=2.6$ km/Sと比較しますと、速度の遅い岩盤上の記録ではあるものの、保守的に観測記録をそのまま基準地震動として設定しております。

最後29 ページをご覧ください。基準地震動として賀祥ダム観測記録を採用する妥当性について、ここまでご説明しました内容をまとめております。

詳細については、繰り返しになりますので省略させていただきますが、上の枠では、堤頂部の地震計の観測記録を岩盤相当の記録と見なすことは難しいと判断されるということ。中段は基礎部の地震計の観測記録は、岩盤相当の記録と見なせると考えられること。下の枠ですが、保守的に観測記録をそのまま震源を特定せず策定する地震動に設定していることについて説明させていただきました。

基準地震動策定についての前回の補足説明は以上でございます。

○望月部会長 どうも、ありがとうございました。

この項目につきまして、欠席の委員からご意見がありましたら、事務局からお願いいたします。

○事務局 本日の資料につきましては、事前に各委員の皆さまへ送付させていただいております。本日ご欠席の森委員からご意見を頂戴しておりますので、ご報告させていただきます。

コメントは2点ございます。1点目は13ページの断層長さ69kmケースの保守性についてでございます。

耐専スペクトルによる評価結果から、断層の設定根拠という観点からは69kmモデルが最も保守的な評価であることは、科学技術的な観点から妥当であると考えます。しかし、東日本大震災で、既往の知見では推測が難しい事象が起こったことを考えれば、資料のとおり、断層の両端にあるジョグにおいて、破壊が停止する科学的な知見とは別に、どこで破壊が止まるか分からない可能性もあるという心配に対して、70km、80kmのモデルで破壊した場合も考慮する必要がある。その場合69kmモデルに比べ、最大応答加速度が変動する可能性があるからである。しかしながら、推測される大きさは、安全余裕で十分にカバーされるものである。基準地震動に影響を及ぼすようなものではないと言える。その意味で、予見不可能性もカバーされていると判断した。

次に2点目でございます。16ページ以降の基準地震動として賀祥ダム観測記録を採用する妥当性についてでございます。

堤頂部が大きく揺れていると、相互作用の影響で基礎部の振動が小さくなる懸念があります。監査廊の測定記録に構造物の影響が含まれ、その結果として、本来の岩盤の地震動に比べて小さくなっている可能性がある。基準地震動 $S_s - 3$ の応答スペクトルとした鳥取県西部地震の賀祥ダムの応答スペクトルは、原発の機器設備の一部の固有周期帯で少し小さくなっているものもあるが、他の周期帯での変動幅と比べて同程度であり、また、ばらつきも大きくないことから、基準地震動の設定として不適切でないことを確認したとのご意見をいただいております。

以上でございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。地震工学が専門の森委員からの報告、ご意見でありました。

それでは、皆さまからご意見、委員の先生方からご意見、ご質問ございませんでしょうか。

はい、吉川先生、どうぞ。

○吉川委員 現在、この規制庁の審査の過程で基準地震動が大きくなった、その経緯について、どういうふうな経緯でこれにしたかということについて、今回説明いただきました。私からの指摘としては言葉だけの話ですけども、耐専スペクトルという言葉の由来をいろ

いろいろ調べました。ここでは日本電気協会の日本電気技術規格委員会（JESC）にある原子力発電所耐震設計基準部会が制定した。それをベースにされているものが耐専スペクトルという言葉になっていると記載されていますが、実はそうではありません。日本電気協会におきましては原子力関係の規格は、JESC ではなくて原子力規格委員会（NUSC）のほうでやっております。電気協会の JESC では、電気設備一般の規格を審議しています。私は原子力規格委員会（NUSC）にも日本電気技術規格委員会（JESC）にも入っておりますが、四電さん資料では原子力発電所耐震設計基準部会という言葉を使っておられますが、JESC では実際は担当してなくて休会として名前だけ残しているものです。正しくは日本電気協会原子力規格委員会（NUSC）が制定した民間規格ということになります。

この規格基準の内容ですが、関西で起こりました神戸震災とか、中越沖地震とか、いろいろ日本の耐震基準を超える大きい事故が起こりましたので、耐震設計基準を見直すということで、平成 19 年頃にそういう見直しが行われまして、それを保安院のほうで見直して作り直したという基準ができて、それに応じて、より細かい実際上の設計をするときの手順等を決めたものを、日本電気協会の原子力規格委員会（NUSC）のほうで制定しました。それが今ここでおっしゃっているものでございまして、日本電気協会の中におきましては、日本電気技術規格委員会（JESC）の中の耐震設計専門部会というものは休会しております、実際、そこが取り扱ったことではありません。電気協会の中の原子力規格のほうの委員会ではないですけど、そういう専門外のほうで決めたものであります。それが、ここでおっしゃっている耐専スペクトルという意味でありますので、言葉の意味だけでも、これは日本電気協会の原子力の規格を取り扱う NUSC で制定したものであって、電気設備一般のほうの JESC ではないというように四国電力さんの方では誤解を正してくださいようお願いしておきます。

それで、これがどこ関係してくるかということですがけれども、この基準ができたときには、保安院のかたも入っております、保安院、それから J N E S、そういうところの方も委員になって、いろいろ一緒になってつくったものである。それらは規制庁になってもそのままここでも使っておられると、私は理解しました。規格というものは、何年目かごとに見直すものですので、今後とも、またそういう見直しがあるものではないかと思えますけれども、一応、これは保安院の後身でありますところの規制庁のほうの審査会合でこれが取り扱われまして、そういうような新しい組織の中で、もう 1 度審査されて、その基準を使うときの適用の仕方としては、低周期の振動部分のところについて、あまり補正をかけずに、そのままにして、ちょっと多めに高くすると。そして、さらにゲタ履かせて、その上にさらに高く 20 ガル上乘せしたのもをもって、四国電力のほうでは申請された結果基準地震動が了解された、こういうことで、十分な保守性と安全性が審査されたというふうに一応は理解いたしました。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

基準、その基準に使う耐専スペクトルっていうのを使う意義というか、そういう経緯と
いうのをご説明していただいて、よりよく分かりました。ありがとうございました。

その他、ご意見ございませんでしょうか。はい、岸田先生。

○岸田委員 ダムの地震動を使うのは説明いただいたので理解しました。結構かなと思う
のですが、1点確認なのですけれども、19 ページの判例には第1速度層、第2速度層等が
あります。速度分布の図面には第3速度層にハッチが付きます。この図面で、その他の弾
性波速度分布はないのでしょうか。弾性波探査結果と表は、どう関係しているのですか。

○望月部会長 質問の意味、わかりますか。

どうぞ。

○四国電力 すいません。四国電力の松崎と申します。

第3速度層、下の表では緑色で塗ってございますけども、 V_p が2.0~2.2と示してござ
います。上のダムの断面図を見ていただきますと、ちょうどグレーのハッチを塗ってい
るところがですね、例えば左岸側、左側で見てもらったら、黒い太い実線の下に2.0~2.2と
いうふうにお示しておりますけれども、この範囲がこの第3速度層に対応すると。その
第2速度層というのは、その上に1.0~1.2kmと書いてございますけども、このようなゾ
ーン分けに対応しているというものでございますが、こういう回答でよろしいでしょうか。

○岸田委員 見えにくいんです、上にあるということなんですね。

○四国電力 第2速度層、第1速度層は、このグレーのハッチの上にございます、はい。

○望月部会長 小さい字で、数字が書かれています。

○岸田委員 それで、この速度層が非常に薄いわけですね。底部のところ、地震計がある
のですね。それで、この速度が代表するように設置されている、接地面ごく近傍だけで説
明されているので、そのはぎとり解析のところの問題で十分なのかどうかですよね。その
辺はどうお考えなのか。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。

確かにダムが一番底部のところ、ダムの中央軸とか見ていただければ、厚さが5mない
ようなところがございますけれども、その値を代表するのは、それでいいのかというよう
なご指摘かと思うんですけれども、本来でしたら、もう少しその下にですね、さらに硬い
層が V_p 4.2km/s~4.5km/sの層もありますので、そういうのも含んで評価するべきかなと
は思っております。

○岸田委員 結論としては保守的であると。要するに伊方のほうが岩盤が硬くって、ダム
のサイトのほうが岩盤がやわらかい、よく揺れるから、よく揺れた揺れを用いていると。
伊方はもうちょっと揺れにくいのだというように考えればいいのですね。ただし、この記
録はさらに、今示された層よりも分厚い8mぐらいのコンクリート層を経て観測されたも
のですよね。そういうことを考えると、必ずしも、簡単には言えないのではないかなと思
うのですけど。

○四国電力 その話おっしゃるとおりだと思います。本来ならば、詳細なモデルを組んで、

計算等をすべきところかとは思いますが、確かに3つ目の文章というのは、一番下にありますV_p 2 km/s の層だけの値を取って書かしていただきましたので、確かにやや乱暴な主張になっているところはあるかとは思いますが。

○望月部会長 よろしいですか。

その他、ございませんか。

それでは、他の項目の審議もありますので、基準地震動のことにつきましては、この辺で区切らせていただきます。この他に追加質問等がある場合は、事務局に対してメールでご連絡いただきますように、よろしく願いいたします。

それでは、続きまして、地震動評価の超過確率について、四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力 四国電力の西山でございます。

続きまして、資料1-1-2地震動評価におけます超過確率についてご説明いたします。着席させていただきます。

まず、1ページをご覧ください。ここでは、基準地震動および耐震設計方針に係る審査ガイドの内容を抜粋してございます。

審査ガイドでは、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動および震源を特定せず策定する地震動につきまして、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルが、どの程度の超過確率に相当するかを確認すること。また、超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認するとされております。

このため、審査ガイドに従いまして、地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを策定し、基準地震動の応答スペクトルと比較しまして、地震動の超過確率のレベルを確認してございます。

2ページをご覧ください。評価の基本方針としまして、審査ガイドにも参照されております日本原子力学会の原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準に基づき、地震ハザードを策定いたします。

策定手順としましては、まず、1)で、伊方発電所からおおむね百数十 km 程度内の震源を対象としまして、1つの地震に対して震源の位置、規模および発生頻度を特定して扱う特定震源モデルと、ある広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領域震源モデルに分類いたします。

特定震源モデルには、中央構造線断層帯による地震や、その他の活断層で発生する地震、それと南海地震。領域震源モデルには、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、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分類しております。

2)で、特定震源モデルについては、おのおのの地震について基準地震動の策定の際、設定したモデルや地震動評価手法を参照し、領域震源モデルについては、ある程度均質で

あると考えられる領域内での地震特性を踏まえ、それぞれ可能性のある不確かさ要因の組み合わせをツリー状に表現し、可能性の度合いに応じて重みを設定した震源モデル（ロジックツリー）の設定を行います。

3) で、モデルの設定後、策定したロジックツリーの全分岐について地震動評価を行い、ある任意地点において、将来の一定期間中に襲来するであろう任意の地震動強さと、その強さを超過する確率との関係を示した地震ハザード曲線を策定いたします。

4) で、策定した複数の周期の地震ハザード曲線に基づいて、同一の超過確率となる応答値を周期を横軸にしてつなぎ、一様ハザードスペクトルを策定し、基準地震動との比較を行います。

3 ページをご覧ください。こちらでは、地震ハザード曲線の策定イメージをご説明しております。

図の左からロジックツリーの各分岐ごとに地震動評価を実施しまして、策定された地震動強さを中央値、分岐に設定したばらつきを標準偏差としまして、地震動強さと確率密度を対数正規分布で表します。

この対数正規分布を基に、資料の真ん中の図のように横軸に地震動強さ、縦軸に超過確率を取った地震ハザード曲線を各分岐ごとに策定いたします。

これに各分岐ごとに設定した重み W を考慮し、一番右側の図のような平均ハザード曲線を策定いたします。

次、4 ページをご覧ください。ここからは、特定震源モデルにつきまして、ご説明いたします。

まず、中央構造線断層帯による地震につきまして、ご覧の図がロジックツリーとなります。左から活動区間、傾斜角、発生確率、地震動評価手法といった項目につきまして、可能性のある不確かさの要因の組み合わせをツリー状に表しております。先ほどご説明しました重みにつきましては、各項目の左上に W で比率として表しております。

5 ページをご覧ください。前のページのロジックツリーに関するご説明の続きとなります。

上の表が地震調査委員会に基づき設定いたしました、各区間の発生確率などの諸元を整理したものです。

表の下に記載していますが、距離減衰式による評価につきましては、基準地震動の策定にも用いました耐専スペクトルの式と Zhao et al. の式を考慮いたしました。

また、断層モデルによる評価では、同じく基準地震動の策定にも用いましたスケーリング則に壇・他を用いまして、経験的グリーン関数法にて評価しております。

次、6 ページをご覧ください。こちらは特定震源モデルのうち、その他の活断層による地震につきまして、ご説明しております。

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 程度以内の活断層および当社の調査等に基づき、評価対象とする活断層を選定いたしまして、地震規模

については松田式、断層長さは地震調査研究推進本部が示す値、もしくは当社の調査結果等に基づく値を用いております。なお、地震発生頻度は資料にお示ししております評価式を用いております。

次、7ページをご覧ください。7ページ左には活断層の位置を示した図を、右には先ほどの中央構造線でもお示ししましたように、活断層の発生確率等の諸元を整理した表を記載しております。

この活断層の諸元を整理した表は、次の8ページにも続きということで記載させていただきます。

その次の9ページをご覧ください。ここからは、南海地震についてのご説明となります。

先に、ご説明いたしました活断層同様、ロジックツリーをお示ししております。断層モデルにつきましては、昭和南海、安政南海、宝永南海および国の評価モデルに基づき設定しております。

次の10ページ、11ページに各モデル図をお示ししております。

次の10ページは昭和南海、安政南海、宝永南海および中央防災会議。

次の11ページが、内閣府検討会のモデルです。内閣府検討会のモデルにつきましては基本ケース、東側・西側ケースおよび陸側ケースの4ケース全てを考慮してございます。

次、12ページをご覧ください。ここからは、領域震源モデルのご説明となります。

領域震源モデルにつきましては、萩原および垣見・他の領域区分に基づき設定いたします。対象は先ほどご説明しましたとおり、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。南海地震以外のフィリピン海プレートで発生する地震で、敷地からおおむね百数十 km 程度以内を対象といたします。

13ページをご覧ください。13ページでは萩原マップに基づく地震活動域の領域区分としまして、左側には内陸地殻内の地震活動域、右側にはフィリピン海プレートの地震活動域をお示ししております。

次、14ページには、垣見・他に基づく領域区分をお示ししております。

次の15ページをご覧ください。ここからは評価結果につきましてご説明いたします。

グラフは左側に水平方向のハザード曲線、右側に鉛直方向のハザード曲線をお示ししております。図の右上に記載しておりますが、周期 0.02 秒のものを代表として載せており、図を見ていただきますと、各信頼度別のハザード曲線を黒のグラフ、平均ハザード曲線を赤のグラフで記載しております。

16ページをご覧ください。16ページは感度解析としまして、各震源ごとのハザード曲線をお示ししております。

年超過確率が大きい領域は、青と緑の線で示しました南海地震や領域震源による地震の影響が大きく、年超過確率が小さい領域は、赤線で示しました中央構造線断層帯の地震の影響が大きくなっていることがお分かりになります。

次、17ページをご覧ください。こちらはご参考といたしまして、左の図では領域震源の

マップごとの影響度、真ん中と右の図には、それぞれのマップの領域ごとの影響度をお示ししております。

次、18 ページをご覧ください。ここからは策定しました一様ハザードスペクトルと、基準地震動を比較した図をお示ししております。

まず、基準地震動 $S_s - 1$ と一様ハザードスペクトルの比較結果ですが、赤線で示しました基準地震動 $S_s - 1$ の年超過確率は、周期帯によっても異なりますが、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度となっております。

次、19 ページをご覧ください。19 ページは基準地震動 $S_s - 2$ についてお示ししております。

こちら $S_s - 1$ と同様、年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度となっております。

次、20 ページをご覧ください。20 ページは基準地震動 $S_s - 3$ と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の比較についてお示ししております。

震源は特定せず策定する地震動から策定いたしました基準地震動 $S_s - 3$ の年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-7}$ 程度となっております。

最後 21 ページでございます。このページは、これまでご説明しました各基準地震動の超過確率をまとめとして記載しております。

ここで、この年超過確率につきましては、その値に対しての明確な基準はございませんが、確率論的リスク評価であります地震 PRA などに、地震ハザード曲線を用いて活用してございます。

参考として付けております 22 ページ、23 ページは、説明は省略させていただきますが、ロジックツリーの分岐および重み付けの考え方を整理してございます。

地震動評価における超過確率のご説明は以上でございます。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

この項目につきまして、欠席の委員からご意見がありましたら、事務局からお願いいたします。

○事務局 はい、本日の資料につきましては、事前に各委員へ送付させていただいております。本日ご欠席の奈良林委員からご意見を頂戴しておりますので、ご報告させていただきます。

基準地震動の超過確率を求められていますが、この直下活動を求めるだけで終わるのではなく、それらの確率がプラントへの影響がどの程度になるのか、炉心損傷等の確率まで示していただければ、その発生頻度、損傷頻度などの理解が深まるのではないかとのご意見をいただいております。

以上でございます。

○望月部会長 ただ今の意見に対しまして、四国電力のほうから何か。

はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

本日、説明いたしました地震のハザード曲線につきましては、先ほど説明したとおりですね、確率論的リスク評価であります地震PRAのほうに用いております。それで、申請当初ですね、基準地震動 570 というふうなところで、策定しましたモデルに基づきました地震動、地震のPRAにつきましては、炉心のほうの損傷頻度で、 3.2×10^{-5} / 炉・年というふうになっております。現在ですね、基準地震動 650 のほうに見直しておりますので、新たな基準地震動のモデルを用いまして、地震のPRAの評価を行っているところでございますが、恐らく大きな増加はないというふうに考えております。

またですね、今回の評価に当たりましては、安全対策のところ、重大事故等の対処設備というものを設置しておりますが、それを考慮しないものというふうなことで評価を行っておりますので、その安全対策を考慮いたしますとですね、さらに炉心のほうの損傷の頻度というものは、下がってこようかと思えます。

今後ですね、国のほうが示しております評価ガイドに基づきまして、今回の安全対策で設置しました重大事故等の対処設備を盛り込んだ形で評価をやるとともにですね、今後、そういったようなリスク評価で得られました知見というふうなものを用いながら、いわゆる日々の継続的な改善もしながらですね、施設のほうの安全の向上に努めてまいりたいと考えております。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

すいません、聞き逃してしまったのですが、 3.2×10 マイナス何乗。

○四国電力 5乗です。

○望月部会長 マイナス5乗ですか。ありがとうございました。

委員の皆さまから、ご意見ございませんでしょうか。

○宇根崎委員 すいません。宇根崎でございます。

この解析ですけれども、多分ロジックツリーの分岐とか重み付けの考え方がいかに妥当であるかというところが、まあ、ここが一番肝となるところで、参考に付けていただいているんですが、この中で、例えば、発生確率、前面海域の発生確率のように、他のある委員会での知見に設定しているものもありますし、それから、あと伊方に特有の活動区間なんかの伊方に特有のケースもあると思うんですけど、これらですね、重み付けの考え方と、それとその重みについてですね、恐らく、これ規制委員会の審査会合等でいろいろ議論はされていると思うのですが、そのときに、やはり、何か議論になったポイントというのがあったら教えていただきたいのですが。

○望月部会長 松崎さん。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。

おっしゃるとおりでございます、この活動区間の長さをどうするかというのは、バックチェックに始まります国の審査の中で相当議論されました。さかのぼりますと、バックチェックが始まった当初、われわれは活動区間の長さは 42km というふうにいたしました。

まず、そこはハザードの議論ではなかったんですけども、まず、確定論のほうで、基本となる断層の長さ 42km でいいのかとか、散々と議論させていただいて、最終的にバックチェックの中で 54km になったんですけども、その際に連動も考慮すべきではないかとか、いろんな先生方から議論いただきました。そういう中で、まず、バックチェックの段階で 42km から 54km になり、130km という長さも取り入れるようになりました。さらに、その後の現在、行われています新安全基準に関します適合性審査の中では 480km という長さが出てきました。それぞれの重み付けについて、どの程度、どういうふうに議論とか、そういう細かな議論まではなかったんですけども、どういう区間が想定されるかというのは、これまでの平成 18 年に新改定が始まってから約もう 10 年ぐらい、この断層の長さを議論しているんですけども、それで出た長さというの、ほぼ、これ網羅したような形になります。そのように国の確定論ではございますけれど、基本震源長さをどうするかという議論が出てきたいろんな先生方からのご意見をですね、当社のほうで整理いたしまして、このように重み付けをさせていただいたものでございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

宇根崎先生、よろしいですか。

渡邊先生。

○渡邊委員 18 ページで、これ基準地震動 650 のあれと思うんですけども、これがその 570 ガルの場合は、実際、年超過確率ってどのくらいになったんでしょうかということと、ここの全体の確率そのものは評価しないということですけども、原発の、例えば大事故に至る過程というのは、地震だけでもって起こるわけでないわけですし、他の例えば機材が大きな損傷を受けるというとの兼ね合いというのは、10 のこの確率と比べるってどういうふうに考えられているわけですか。

○四国電力 すいません。まず前半のですね、570 のときのハザードスペクトルといいますか、どの程度の発生確率だったかと言いますと、今、だいたいこの赤のラインがですね、 10^{-5} のラインのちょっと下ぐらいにあるかと思えますけれども、570 のときには、ほぼほぼこの赤のラインがマイナス 5 乗のラインに乗ってございました。そういう位置にございました。

それと、もう 1 つの地震以外のリスクの話は多田のほうから。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 すいません。四国電力の多田でございます。

先ほどですね、地震のほうの炉心損傷の頻度というようなことをご説明しました。それで、これは現在申請当時ですとですね、今から説明します津波関係、これがだいたい 1.3×10^{-5} / 炉・年という形になっております。

それから、内の事象というところですね、いろいろ全交流電源が喪失して、それから、あとは安全系への冷却水が供給なくなるというふうなことで、そういったようなところの内の事象関係のですね、炉心損傷の頻度が 2.2×10^{-4} というふうなことで、ちょっとオー

ダーが1つ上がるような感じでの炉心損傷の頻度となっております。これにつきましてもですね、全て安全対策等ですね、重大事故等の対処設備を入れない値っていうふうなところで、今、私が申しあげました 2.2×10^{-4} になっておりますので、これが、今回いろんな冷却関係のほうの多重化等も図っておりますので、こういったような値っていうのは、今後、われわれ評価していきますが、ぐっと下がるような形での炉心損傷の頻度というふうな形になってこようかと思えます。

以上です。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○渡邊委員 今の質問、お答えなんですけども、それではですね、例えば、今のマイナス4乗というオーダーもあります、6乗という話もあるんですよ。何桁も違う話をですね、耐震で、非常に長い時間かけてやっとなる状況というのがあるわけですよ。それはそういう理解して、よろしいんですか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

この炉心損傷の頻度というものはですね、内的なものの、いわゆる機器の破損であったりとか、それから外的というふうなことで、自然災害的なところで地震であったりとか津波であったりとか、今後、外部的な火災等のリスクもありますので、そういったような内からも外からもどういうふうなことが起こって、いわゆる炉心の損傷の頻度になるかというふうなところを評価する。確かにオーダーが違いますので、高いオーダーを示しとけばですね、全体としての相場感は出ると思いますが、いろんなことを考えて、事故関係を全て網羅しまして、実際のところの原子力発電所のほうの体制というようなところを見ていくというふうな形で、値が大きい、小さいにかかわらず、評価をやっていくというふうな形で考えております。

以上です。

○渡邊委員 分かりました。

○望月部会長 吉川先生。

○吉川委員 吉川ですが、この資料の説明を聞いていて、ちょっとその基本的な考え方の説明がほしいとおもいました。PSAでは、今までは内的要因の範囲、すなわち機械の故障とか、ヒューマンエラーのいろいろ揺らぎでもって、これぐらいの確率で炉心損傷が起こるといふ、そのような評価だったのですが、地震の影響を入れた地震PSAのやり方ということについては、私はあまり知らないし、原子力学会誌でもその解説記事が最近出ていたように思いますがしっかり読んでいないので、非常に申し訳ないのだけれど、基本的な考え方について理解をさせていただきたいと思えます。全部やっていたら、多分時間かかると思いますが、普通に考えますと外的事象として地震を考えるということは、地震を考慮したら機械がいろいろなところで故障率も変わるだろうし、そういうことで弱くなってくるだろうという問題と、地震そのものが加わることによって、原子炉が炉心熔融する

確率が増えるだろうし、その辺のことを考えると、地震の起こる確率というものについて、何らかの評価があるだろうと、そう思うわけです。ここに出てきた言葉の意味が全然分からないので、一様ハザードスペクトルというのが何なのか。それから、それと比較して基準地震動のそれぞれのケース、3つのケースについて比較されて、その中で超過する確率が幾らと、数字をおっしゃったのですが、ここはあんまり細かいことを聞くのではなくて、言葉の意味だけを教えていただきたいのですけども。一様ハザードという意味が、これが何なのだと。それから、そうして、基準地震動を設定して網羅されているわけですけども、超過確率というのは、この数字の意味ですね。この年当たりと書いてあるが、年当たりとはどういうものかという、その辺を説明してもらえると、理解がだいぶ楽になるだろうということで、お願いいたします。

○望月部会長 超過確率っていう言葉、その言葉がぱっと出てきても、確かにどういうものかというの、皆さんしっかり理解しておく必要があると思いますので、よろしくお願いします。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。

まず、一様ハザードスペクトルに関してですけども、それをつくる前段のものが15ページをご覧くださいいただければと思うんですけども、ここに確率論的ハザード評価というところがございますけども、ここに赤の線で平均ハザードっていうのをお示ししてございますけれども、これはあるサイトでもって最大加速度400ガルとか800ガルとかがくる確率が、年超過確率もここでも書いてございますけども、年に何回起こるかという確率をここにお示ししてございますけども、これは応答スペクトル上の右上に書いてございますけども、周期0.02秒のときがこういう値のときの、例えば、加速度が1,000ガルを超えるようなのは 10^{-6} ~5乗の間ぐらい、年に1回ですね。これというカーブがございます。これをここから、例えば、 10^{-5} のところの値でいきますと、ちょうど700ガルぐらいじゃないかと思うんですけども、この表で見たら、水平のほうご覧いただけますでしょうか。この左側の図のところ、 10^{-5} の超過確率がくるところが、だいたい700ガルぐらいで、このところの値を持ってきて、一様ハザードのほうに持っていきますと、18ページ見ていただきますと、先ほどの周期0.02秒のところの値を出したので、この18ページの左側の図でいきますと、横軸の周期の0.02秒の赤の実線の一番左の端のところでございますね。この、先ほど 10^{-5} のところ見ましたので、このグレー、黒の次に濃いグレーといいますか、上から2番目の線でございますが、このところの加速度をご覧いただくと、ちょっとこの加速度がですね、右斜め上に軸を見ていただきたいんですけども、右上に上がっていくのを見ると、この 10^{-5} のグレーのポイントがですね、ちょうど500と1,000の間にあるかと思えます。そのように、この周期ごとの信頼度別ハザードスペクトルの値を持ってきて、それを周期ごとに、先ほどの15ページの個別のハザードっていうのは、いろんな周期ごとに出ますので、その周期ごとに持ってきて、1つの応答スペクトルに示したものが、この一様ハザードでございまして、これはその地震動の応答スペクトルという、やっぱり18

ページで比べますので、基準地震動と比べて全体的にどの程度にあるかっていうのを見比べるためにつくったものが一様ハザードスペクトルと言います。作業的にはそのような、先ほどの信頼度別ハザードから、ある周期帯の 10^{-5} とか6乗、4乗とかの値を持ってきて示したものが、この線でございます。対象として何と比べるかといいますと、この場合は地震波でございますので、基準地震動の $S_s - 1$ とかと比べるということで、この赤線で基準地震動の $S_s - 1$ を赤線でお示ししてございまして、1個1個違う周期帯から持ってきますので、年超過確率がばらついてはいますけれども、全体的に見ると、 10^{-5} /年ですね、のところに絡んできてますので、 10^{-5} ですので、10万年ですか、に1回程度発生するようなレベルの地震動を設定していると、そういうふうに評価することができると考えてございます。

○望月部会長 ありがとうございます。

よく、分かったかな。吉川先生、よろしいですか。

○吉川委員 一様という言葉の意味は。

○四国電力 すいません。深く意味を追求したことはないんですけども、英語なんかで書いている論文を見ると、ユニフォームハザードスペクトルっていうふうには書いてはいるんです。すいません。ちょっとその辺の意味はすいません、理解してございませぬ。実務的にどういうふうにつくるかっていうのは、先ほど申し上げたとおりでございます。

○吉川委員 その手順だけ覚えていても仕方がないので、その根本的意味を説明しないと納得しないんじゃないか。まあ、それだけの話。

○四国電力 勉強してまいります。申し訳ございませんでした。

○望月部会長 例えばっていうか、今の650ガルなり650ガルのところが、どれぐらいの確率で超過して起こってくるかっていうのが、年ごとに10万分の1とか、 10^{-6} だったら100万分の1とか、そういう確率で超過してくるといふ、そういうような感じです。

○吉川委員 結果のほうは多分それで想像するのだけど、それを出してくるのにどうしているのかなという、そんな理屈もやはりまずここで理解しておくのが大事かなと思いますので聞いてみたのです。これは、外的ハザードの地震PSAの中の一部の確率ですよ。事象として起こる基準地震動が起こるのは、どれぐらいの確率で起こるかというのを、だいたいこの辺の範囲だということまで計算しているということだと思ふので、地震PSAというのは、その結果として、次に炉心溶融事故が起こるのがどれぐらいかということが問題になる。そこでは今度は内的事象PSAで取り扱った、機械故障のほうに、それがどういふ影響を与えるかということも問題になる。要するにきつい地震が来ていますからその分だけ機械も弱くなっているとかいろいろな地震動の影響をどのような計算をするのかは、まだ残っているはずだから、それはどうするのかというものはあるのだろう。これはもう全部、要するにそこまで含めて、みんなおやりになっているのですか。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

現在ですね、その作業をやっておりまして、吉川先生がおっしゃるとおり、今、ここで

示したものは、地震の発生確率的なところがありますので、それに対しまして、どういうふうな事故のシーケンスが発生するかというふうなところと、その事故が発生したら、当然、緩和する設備っていうのが働いてきます。緩和する設備っていうものが、機能喪失するというふうなことが、結果として炉心損傷の頻度に係ってくると。掛け算的なところになってこようかと思いますが、その評価を、現在、新しい基準地震動の 650 ガルでやっているところがございます。先ほどの繰り返しになりますけれど、今回は安全対策の重大事故等の対処設備を入れてないというか、まだ審査中なので入れてない形になりますので、今後、それが確定した後にですね、その重大事故等の対処設備のほうの、いわゆる有効性というものを加味した地震 PRA というふうなところで、炉心の損傷頻度を求めていくこととなります。

以上です。

○望月部会長 吉川先生、いつも全体図を見渡すような高所にものを、立場に立った考えというか、みんなが理解できるようにという質問をされるんですけど、よろしいですか。

○吉川委員 はい。

○望月部会長 はい、高橋先生。

○高橋委員 定量的じゃなくて定性的な話をさせていただくんですけど、伊方の沖合に堆積物があって、そして、例えば、アカホヤの火山灰が堆積していて、それが活断層で切られていますよね。それらのことを考えていくと、中央構造線の断層系の今まで把握している活動状況だとか、そこから想定される地震動、ガルだとか、それは十分クリアできるということなわけですよ。今までの数値で示されているのは。例えば、10 万年に 1 回ぐらいたとか、1 万年に 1 回という議論だけれども、少なくとも 1 万年以降の活動状況は、地質的につかまえていますよね。そういうことはうまく話が合うんですかね。

○望月部会長 はい、いかがでしょう。

○四国電力 1 万年前以降の活動といいますと、敷地の目の前自体は活動履歴等は分かってないんじゃないかと思うんです。もうちょっと、東側の伊予灘あたりだと思うんです。岡村先生だとかが論文に出されたのは、アカホヤとかが切られているというのは（最新活動時期は）4 千年前でしたっけ、確か切られているのがあって、だと思うんですけど。

○高橋委員 そうですけど、それを西のほうにも持ってきての議論なわけでしょう。どうせアカホヤは連続的にもあるだろうし、九州から飛んできているわけですから。だから、岡村さんたちがやっておる伊予灘の沖のものを使っても、すぐ北の議論も当然数値じゃなくって、実際の観察から言えるわけですよ。それと今までの数字での議論と見て、十分というかな、実際の海底調査、そういうふうなもので起こるだろう地震動、それをクリアする丈夫さがありますよとか、そしたら、1 万年以降はこれです。もう 10 万年という、もう多分、記録が飛んでいるんでしょうけど。無理ですかね。そういうふうなのがうまく説明付くと、数値でいろいろ議論する以上に説得力がありますよね。目の前で効果はあるんだけど、このときに最大このぐらいなものだと。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 最大間隔の話をしていただきますと、4ページのところに書いてございますけれども、こちらのロジックツリーの一番上のツリーになりますか、前面海域のところ発生確率のところを書いていますが、前面海域のところ、2500年間隔と2900年間隔というパスを設けてございますので、それは他の先生たちの調査結果とも、ほぼ合うようなところが見えていただけるんじゃないかと思えます。これを入れまして、地震動評価してございますので、そういう地震動を幾つも求めた上で、先ほどの一様ハザードスペクトルを求めてございますので、現在の知見にも整合したものが設定されていると考えてございます。

○望月部会長 高橋先生、いいですか。今の説明で。

○高橋委員 また、今度。はい。

○望月部会長 活発な議論の最中ではありますけれども、一応、少し宿題というところ残しまして、次の審議もありますので、地震動評価の超過確率につきましては、この辺で区切らせていただきたいと思います。追加の質問がある場合は、事務局に対してメールでご連絡いただきますように、よろしくお願いいたします。

それでは、続きまして、津波評価の超過確率について、四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力 四国電力の西山でございます。

続きまして、資料1-1-3津波評価におけます超過確率についてご説明いたします。着席させていただきます。

まず、1ページでございます。ここでは、先ほどの地震動評価と同様、基準津波および耐津波設計方針に係る審査ガイドの内容を抜粋しております。

審査ガイドでは、日本原子力学会標準および東北地方太平洋沖地震による津波から得られた知見等を踏まえまして、確率論的津波ハザード評価を行い、評価地点における基準津波による水位の超過確率が求められていることを確認するとされております。このため、審査ガイドに従いまして、津波ハザード評価を実施し、策定した基準津波がどの程度の超過確率に相当するかを把握しております。

2ページをご覧ください。評価の基本方針と評価手順を示しております。

基本方針としまして、津波水位の超過確率については、日本原子力学会標準に基づき、津波ハザード評価を実施いたします。津波ハザード評価は基準津波の策定の際に設定したモデルを参照いたします。津波ハザード評価における不確実さについては、日本原子力学会および土木学会標準に基づき設定いたします。ロジックツリー、これは先ほどの地震動評価でご説明しましたものと同じイメージのものですが、土木学会標準を参考とし、東北地方太平洋沖地震後の知見を反映して設定いたします。

下の評価手順としましては、①津波発生・伝播モデルの設定。ロジックツリーの作成と数値計算。津波ハザード曲線の作成。基準津波水位に対する超過確率の把握といったフロ

一で行います。

3 ページをご覧ください。地震動評価と同様に、特定震源モデルと領域震源モデルに分類いたしますが、以下の特定震源モデルによる地震に伴う津波について評価しまして、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ため、評価に含めておりません。したがって、評価対象はプレート境界付近に想定される地震に伴う津波としまして。南海トラフと南西諸島、海域活断層に想定される地震に伴う津波としまして、中央構造線断層帯および別府一万山断層帯と、その他の活断層で、これらについて評価いたします。

4 ページをご覧ください。こちらは津波ハザード曲線の策定イメージです。

これにつきましては、グラフの横軸が地震動強さと、今回、津波高さの違いがありますが、基本的な策定イメージは地震ハザード曲線と同じですので、説明は省略させていただきます。

5 ページをご覧ください。5 ページから 10 ページにかけて、南海トラフ地震に伴う津波ハザード評価におけるモデルの設定およびロジックツリーの作成までをお示ししております。

5 ページの上の表が南海地震に伴う各波源モデルの諸元で、下に昭和南海、安政南海、宝永南海モデルをお示ししております。

次の 6 ページは中央防災会議による南海地震モデル、次の 7 ページになりますが、こちらは内閣府検討会のモデルで、伊方発電所における最高水位が大きいケース⑤と、ケース⑩を採用しております。

次、8 ページになります。8 ページは南海トラフの発生確率をお示ししてございます。

更新過程に基づく発生確率は、地震調査委員会の評価に基づき、1361 年以降に発生した 1946 年の昭和南海地震までの計 6 地震の活動間隔の平均値から、平均活動間隔を 116.9 年と設定いたしました。

また、時間予測モデルに基づく発生確率は、1946 年の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ことから、次の南海地震までの間隔が短くなるとして、時間予測モデルを適用しまして、発生間隔を 88.2 年と設定いたしました。

次、9 ページをご覧ください。9 ページと 10 ページは南海トラフ地震に伴う波源モデルのロジックツリーとなります。

9 ページが波源モデル、それから、地震規模、発生確率についてです。

次の 10 ページが、津波高さの推定と経過時間のばらつきを示してございます。

次、11 ページをご覧ください。11 ページ、12 ページは南西諸島地震に伴う津波ハザード評価におけるモデルの設定とロジックツリーをお示ししております。

11 ページの中央には波源モデル図、11 ページの下から 12 ページにかけてロジックツリーをお示ししております。

次、飛びまして 13 ページをご覧ください。13 ページからは中央構造線断層帯および別府

一万年山断層帯についてご説明いたします。

13 ページは右上に波源モデルの諸元、それから、左側に 54km 単独ケースと 130km 連動ケース、2 種類の波源モデル図をお示ししております。

なお、ここで補足となりますが、一番下の新海域 130km 連動ケースは基準津波策定時と同じモデルをお示ししておりますが、昨年末の当部会で基準津波の策定についてご説明した際、委員の先生から地震動評価モデルと配置が異なっているという、そういうご指摘がありました件につきましては、地震動評価と同じモデルでの評価を行うこととしております。

次、14 ページをご覧ください。14 ページから 16 ページにかけてロジックツリーをお示ししております。

14 ページは活動区間、傾斜角、地震規模、発生確率のロジックツリー、次の 15 ページはすべり角と渦動粘性係数の不確かさについてです。

次の 16 ページは、津波高さの推定と経過時間のばらつきとなっております。

次、17 ページをご覧ください。17 ページからは、その他の活断層についてご説明いたします。

17 ページは、評価対象とする活断層について示しております、左の活断層の位置を示した図のうち、海域に分布する活断層として、右の表の活断層を対象としますが、下に記載している式により、影響度合いをスクリーニングした結果、表中の白抜きの F S - 3 断層群以下、4 つの断層群以外の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ています。

次、18 ページをご覧ください。18 ページ、19 ページはこれまでと同じように、その他の活断層のロジックツリーを示してございます。

飛びまして、20 ページをご覧ください。20 ページからが津波ハザード曲線となります。

20 ページ、21 ページは、感度解析としまして各波源ごとのハザード曲線をお示ししております。

20 ページは、津波の上昇側でございまして、左側が 3 号炉敷地前面、右側が基準津波定義地点のハザード曲線となります。見ていただきますと、基準津波による最高水位の年超過確率は、共に赤色の線で示します中央構造線断層帯および別府一万年山断層帯による地震に伴う津波の影響が大きくなっております。また、それぞれの年超過確率は、左側、3 号炉敷地前面の最高水位プラス 8.12m が 10^{-6} ~ 10^{-7} 程度、右側の基準津波定義地点の最高水位プラス 3.50m が 10^{-7} ~ 10^{-8} 程度となっております。

次、21 ページをご覧ください。21 ページは、津波下降側の曲線となります。

最低水位の年超過確率は、左側の 3 号炉補機冷却海水取水口は、赤色の中央構造線断層帯および別府一万年山断層帯による地震に伴う津波が、また、右側の基準津波定義地点では、緑色の南海トラフ地震による津波の影響が大きくなっていることが分かります。また、それぞれの年超過確率は、3 号炉補機冷却海水取水口の最低水位マイナス 4.60m が 10^{-6} ~

10⁻⁷程度、基準津波定義地点の最低水位マイナス 2.87mが 10⁻⁵~10⁻⁶程度となっております。

次、22 ページをご覧ください。22 ページは、信頼度別ハザード曲線と平均ハザード曲線を示しております、平均ハザード曲線が黒の実線、各信頼度別のハザード曲線をそれ以外の線で記載しております。

23 ページをご覧ください。ここでは、これまでご説明しました津波の年超過確率をまとめて記載しております。

これにつきましても、地震ハザード評価と同じく、この年超過確率については、その値に対する明確な基準はありませんが、確率論的リスク評価であります津波 P R Aなどに津波ハザード曲線を用いて活用しております。

あと、参考ということで、24 ページが、基準津波の時刻歴波形。25 ページが、ロジックツリーの分岐および重み付けの考え方をお付けしております。

津波評価におけます超過確率のご説明は以上でございます。

○望月部会長 どうも、ありがとうございました。

この項目につきまして、欠席の委員からご意見ありますでしょうか。

○事務局 はい、本日ご欠席の奈良林委員から、先ほどの基準地震動の超過確率と同様のコメントをいただいております。プラントへの影響として、最終的な炉心損傷との確率を示していただければ理解が深まるのではないかとのご意見をいただいております。

以上でございます。

○望月部会長 いかがでしょうか。先ほどは数字を示していただきました。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

津波のほうの P R Aにつきましても、このハザードを使っておりまして、申請時点での炉心の損傷頻度というものが、1.3×10⁻⁵/炉・年となっております。これも水密扉等のですね、対策を排除したようなものになっておりますので、今後、それを加味した評価を行いながら、施設のほうの安全性の向上に努めてまいりたいと思います。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

それでは、委員の皆さまからご意見、ご質問ございませんでしょうか。

津波のほうは、ちょっと分かりやすいかなと思いますけど、いかがでしょうか。

はい、吉川先生。

○吉川委員 これも再稼働と同じで、途中段階ということで、奈良林先生の言うておられる数字の説明になるんですけれども、この事象の取り方として、将来いろいろ予想されているような地震の規模とか津波とかを考えておられる。それを入れて評価されているわけです。こういう考え方は、普通、内的事象 PSA ではそういうことをやらない考え方だなと聞いていてそう思ったのです。そうすると、これは将来まで考えてこういうふうには評価するとこういうことなのだといわれる。それではここで予測した結果、その数字はどこまで

普遍性があるのかとか、そういうことについての考え方はあるのでしょうか。

○望月部会長 どなたか。はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。

普遍性という観点では、このハザードのやり方としてですね、今回はわれわれこの重み付けとかは、先ほど申しましたように、地震動の話で先ほどでしたけれども、国の審査会合で出た意見とかを当社で評価して重み付けをしてやりましたけれども、さらに普遍性を持たせるために、パネルを設けてやるやり方があります。それは外部の専門家を招聘してですね、いろんな先生方にアンケートを取って、断層の長さは何 km にしますかとか、断層をどういうふうに傾けますかとかいろんなアンケートを取りまして、それを TFI (Technical Facilitator/integrator) が重み付けをしてやっていくと。主にアメリカで開発された手法ですけども、そのように普遍性を持たせるために、パネルとかを設けて、ある程度、客観性を持たせるやり方はございます。今回に限りましては、そういうことまではしてございません。

○吉川委員 私の質問とお答えのほうがすれ違っているようです。それはそういうやり方、いわゆるエキスパートジャッジメントで、そういう不確定なことを推定する。普遍性を評価するため、ブレインストーミングをやられている。私の聞いたのは、そうではなくて、これは対象の評価する事象について、内閣府だとか他のところで行われている予想では、将来このようなものが起こりうるということも含めて、超過確率を予想されているわけですからね。そうすると、これは未来永劫に適用できる数字であるという答えを予想して、それを確かめたのだけど、それはどうなのですか。時間的に、これはどこまでを有効な予測ですよということについては、どう考えているのですかというのは、内的事象 PSA ではそういうことは考えていないので聞いたわけです。

質問の趣旨はそういうことです。

○望月部会長 どうぞ、お願いします。

○四国電力 地震に関しましては、発生確率というのは、やっぱり日に日に変わってきますので、地震本部さんが確率論的地震動予測マップとかも公表されていますけども、あれは年に1回1月1日付で値を更新されているものですけども、そのような発生頻度、確率の関係ございますので、評価する時期によっては変わってくることはやむを得ないんだと考えています。

○吉川委員 福島事故のひと月前に地震本部が発表したものでは、福島原発のあるあの辺のところでは起こる地震の確率は、確率と言っていいのか、パーセンテージがゼロだったんでね。だから、そういう将来予測はなかなか難しいことで、それを入れられて、そういう今の答えで、そのものを使っていくという答えがありましたので、分かりました。

○望月部会長 それでは、活発な議論の最中ではありますが、次の審議もありますので、津波の超過確率につきましては、この辺で区切りとさせていただきたいと思えます。追加の質問、意見がございました場合は、事務局のほうにメールで連絡をお願いいたします。

それでは、宇根崎先生のほうから、地震と津波の超過確率につきまして、総括をいただいてもよろしいでしょうか。

○宇根崎委員 今回地震と、それから津波について超過確率のご説明いただいたんですけども、私、先ほどから奈良林先生、それから吉川先生のほうからご意見いただいている、これはこの超過確率を求めて、それを参照していくという、そのプロセスのですね、妥当性と、その手法の妥当性。それから、この中で特に重み付けの選び方等々が不適切でないことを確認すると、そういう観点で審議させていただいたというふうに理解しております。それで、やはりこれは最終的には地震・津波のPRAの結果を、これが出来次第ですね、おまとめいただいて、この場で、部会の中でご報告いただいて、それで、最終的にはその安全性の確認ということにつなげていきたいと思っておりますので、引き続き、四国電力さんにおきましては、本日お示しいただいた結果を基にしてですね、解析を進めていただいて、適宜ご報告いただければと存じますので、よろしく申し上げます。

○望月部会長 ありがとうございます。それでは、宇根崎先生にも言われましたように、四国電力におかれましては、地震と津波の超過確率を基に、安全解析を実施いただいて、その結果をまた報告をお願いしたらと思います。

それでは、長時間になりましたので、ちょっと一息を入れたいと思っておりますので、5分か10分か一息。

<休憩>

○望月部会長 それでは、皆さんおそろいのようなので、続きをしたいと思っております。

次は、これまでに原子力安全専門部会の審議におきまして、委員の審議に対するコメントの回答についてお願いいたします。

前回、12月24日の当部会では、時間の関係で先送りさせていただいたものであります。これまでの、当部会での審議における各委員のコメントにつきましては、昨年6月4日の部会で、耐震性能・耐津波性能以外は一通り整理して回答を受け、確認していただいたところであります。今回は耐震性能・耐津波性能を含めて、これまでの積み残しとなっているコメントについて回答をいただきたいと思っております。

まずは、主な質問に対する回答について原子力規制庁から、続きまして、四国電力のほうから説明をお願いいたします。

野中さま、よろしく申し上げます。

○これまでの原子力安全専門部会審議におけるコメント回答について

○原子力規制庁 原子力規制庁の野中でございます。

このコメント一覧につきましては、国に対するコメントが4つございますが、そのうち

25 ページの 9-32 というのがございますが、その回答につきましては、時間との関係からご説明できませんでしたので、今回、審査ガイドに書かれていること、何を確認するか等の概要につきまして、ご説明したいと思います。

まず、平成 25 年 6 月 19 日に基準津波および耐津波設計方針に係る審査ガイドというのが策定されまして、現在、これに基づきまして審査をしているわけですが、この基準津波の策定方法等を、このページの一番下の段に書かせていただきました。分量が少ないので、このまま読み上げさせていただきます。

新規制基準において、既往最大を上回るレベルの津波を「基準津波」として策定するが、その策定に当たっては、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造および地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを選定し、また、津波の発生要因として、地震の他、地すべり、斜面崩壊、その他の地震以外の要因およびこれらの組み合わせによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施することを求めています。なお、数値解析結果の妥当性については、新規制基準適合性審査の中で、敷地周辺に來襲したと考えられる既往最大の津波（信頼性のあるデータを有するもの）の再現性等を用いて、確認することとしております。なお、現時点における評価等については、現在審査中でございますので、コメント等は差し控えさせていただきます。

以上でございます。

○望月部会長 ありがとうございます。

続きまして、四国電力のほうからお願いします。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

それでは、資料 1-2 を用いまして、原子力安全専門部会において、委員の方々からいただいておりますコメントに対する回答についてご説明させていただきます。着席させていただきます。

コメントの回答につきましては、これまでの原子力安全専門部会での説明で触れられていないものを中心に説明いたします。

まず、自然現象でございますが、資料の 2 ページ、6-2 番ですが、自然現象の重畳の考え方に対するコメントでございますが、荷重、温度など原子炉施設に与える影響について整理、評価した結果、荷重による影響以外につきましては、新たな評価が必要となる組み合わせがないことを確認しております。評価に当たりましては、それぞれの発生頻度、最大荷重の継続時間や施設の構造等を考慮いたしまして、地震、津波、風および積雪を組み合わせることとしております。

次にシビアアクシデント対策でございますが、資料の 3 ページ、7-41 番でございます。

代表的な事故シーケンスとして、全交流動力電源の喪失を選定した理由に関するコメントでございますが、全交流電源喪失を伴う事故対応が、緊急時対策要員のほぼ全ての要員を活用して対処するものとなりますので、このシナリオが代表性を持ったものと考えてお

ります。

また、PRA上も炉心損傷頻度が全交流電源喪失に伴い、従属的にも発生いたします補機冷却水喪失事象が最も支配的であることから選定しております。

次に耐震性能でございます。資料の8ページ、8-18番でございます。

中央構造線のすべりに関するコメントで、Murotaniさん他の研究成果では、長さが100kmを超える断層では、平均すべり量が3m～5mで収束し、すべり量が飽和傾向にあるとの知見が得られておりまして、この考え方に基づく壇さんが提案したレシピによる評価と基本モデルによる評価を比較、検証しております。

次に10ページ、8-26番から28番でございます。昨年の3月14日に発生しました伊予灘地震の観測値の件でございますが、詳細につきましては、コメント回答の後ろのほうに添付しておりますが、観測値の増幅についてははざと解析の結果、反射波の影響であることを確認しております。

次に11ページの8-32番。中央構造線に係るセグメントの考え方等でございますが、敷地前面海域の断層群-伊予セグメント-川上セグメントにつきましては、エッシュロン状になっていますが、地下深部ではつながっている可能性があることも考慮しまして、評価モデルではセグメント間に空間を設けることなく、断層長さもかなり長く設定しております。

次に14ページの8-46番、地震時の機能喪失した場合の復旧方法でございます。66kV送電線であれば、数日程度で応急復旧可能であることから、資機材の保有や応急復旧できる体制を整えております。また、電源確保の多様化の一環として、配電線も引き込んでおりますが、これも同様に体制等を整えております。

続きまして、資料14ページの8-48番以降につきましては、前回の専門部会でいただいたコメントであり、主要なものにつきましては、先ほど説明させていただいたところでございます。

次に、耐津波性能に関してです。21ページ、9-16番。地上地すべりの不確かさの考慮でございますが、評価に当たりましては、二層流とキネマティックランドスライドモデルといった複数の手法を用いて津波評価を行っております。また、量的な観点からは現地調査を行い、最大崩れる範囲を想定しており、不確かさについてはこれに含まれるものと考えております。

次に22ページ、9-19番と20番。発電所に近い位置での斜面崩壊でございますが、発電所の東に海岬西、もう1つ海岬地点がありますが、地形の判読により地すべりブロックが2つ見られる不確かさの考慮として、両ブロックとも崩れる評価を行っております。また、地すべり自体は降雨性によるものがほとんどと考えておりますが、地震時に崩れるものとして評価しております。また、地すべり規模を一定程度増加した場合も、津波の評価について、コメント回答の後ろに添付しておりますが、評価の結果、発電所の安全性に影響を及ぼすものではないということを確認しております。

次に25ページ、9-29番。重畳津波の考え方でございますが、重畳評価では、土塊が海

に入る時間の概念を完全に排除する評価とはしておりませんが、地震の主要動継続時間内で最も厳しくなる時間帯の設定や、規模が大きな降雨性の地すべりを考慮するなど、十分保守的な評価になっているものと考えております。

次に9-32番、津波の解析手法ですが、計算方法につきましては理論計算や水路実験等により、シミュレーション結果が整合的であることを確認するとともに、近年発生した津波の痕跡高さと計算結果の整合性についても、東北大を中心に確認されております。

最後に共通項目ですが、27ページの10-1番。不確かさの妥当性についてです。

現在得られている知見に基づき、前回と本日の専門部会において、地震・津波評価に考慮されております不確かさ項目について説明いたしております。

また、10-2番。前回の専門部会でいただいたコメントですが、現在、津波評価において、地震動評価モデルと同じ配置となるよう、豊予海峡セグメントの東部区間の走向をやや北向きに修正し、評価を実施しているところでございます。

私からの説明は以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

この項目につきまして、今日欠席の委員から何かコメント、意見ございますでしょうか。

○事務局 はい、本日ご欠席の委員からは、特段コメント・意見は得てございません。

以上でございます。

○望月部会長 はい、じゃ、委員の皆さまからご意見・ご質問ございませんでしょうか。

はい、高橋先生。

○高橋委員 私がお尋ねした件に関して、本当にありがとうございました。よく分かりました。

それで、先ほど私が言ったこととも関連するんですけども、ぜひ、やってほしいのは、松田式で、だから観察できる活断層、その長さでマグニチュードを推定するという。これプラスさっきお話しした伊方沖の縦方向なり横方向のすべりですよ、すべり量の見積もりは難しいけど、この回答の中にも中央構造線断層系だったら縦なり横なり最大2、3mだと。でも、世界でこの手のいわゆる内陸の活断層だったら、縦だろうが横だろうが、すべりは10mが限界ですよ。だから、それ以上割れたためしはないし、それ以上割れると大変なことになるわけで、岩石にも限界があるから、10mを超えるようなやつはないと。だから、数年前、台湾で起こった車籠埔（シャーロンポー）断層でも9mぐらいが、確か最大だったと思うんですけども、それでさっきのお願いというのは、数値でいろんな議論してもなかなか分かりづらいけど、せっかく豊富な海底調査をやられているわけですから、横ずれで1回でどのぐらい動いたかというのは分かりにくいけど、10m縦だろうが横だろうが動いたとしても、これこれこのぐらいの地震動、ガルからマグニチュードを計算してもらったりして、そしたら、もうちょっと数値とするよりも、分かりやすいんじゃないかという気がするわけです。もし、可能なら、縦方向、横方向、最大で10m、これだけ見積もっても大丈夫だというような計算式なりなんなりが出ると、より分かるような気がする

んですけど、どうでしょうか。それは、何か検討してください。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。

世界の横ずれ断層のそれぞれの知見をちょっと整理させていただいてですね、それと見合うようなことで、また考えたいと思います。さらなる信頼性向上のために検討を進めたいと思います。

○望月部会長 日本だけというか、違った視点で見るとというのが大事なかなと思いますので、分かりやすいと思いますので、よろしくをお願いします。

その他、ございませんでしょうか。

はい、岸田先生。

○岸田委員 山体の地すべりとそれにとまなう津波のことなのですが、私、途中からなので、ちょっとよく分からないんですが、土量に関しては検討されて余裕を持ってということですけども、滑るときに土塊にスピードがあると思うんですけど、入っていくスピードの影響などはどう検討されているのか、ちょっと教えてもらえたらありがたいんですけど。

○望月部会長 どなたか、分かる人。

はい、お願いします。

○四国電力 四国電力の高橋です。よろしくお願いします

陸上の地すべりにつきましては、その諸元、設定につきましては、既往の地すべりの痕跡とか、あと、地すべりの文献等を参考にしまして条件を設定して、地すべり解析に生かしております。

○岸田委員 雨量の強弱度があり、地下水と土砂が混在する。その混じり方によって、落ちてくるスピードが変わってきますよね。流体が違う場合もありますし、ぼろっと落ちる場合もありますし、その辺の検討はそれほど影響ないということですかね。

○四国電力 今回の地すべりにつきましては、確かに説明の中に降雨性のものを仮に地震時というふうに説明しているんですけども、実際、崩れるのは地震時ですべるということでしておりますので、雨量がというところまではちょっと想定はしていません。ただ、過去の一般的な事例からモデルを設定して、付近で痕跡高があるものにつきましては、そういったものを参考にしながら、海面に普通に來るようなボリュームで計算をしております。

○岸田委員 実際にこの地滑りは、地震で発生するのか、豪雨によって発生するのか、その両方が発生したときなのか。条件を整理してもらえるとありがたいです。土塊の大きさも大事ですが、海面に衝撃を与えるという点では、スピードというのがきいてくる可能性があると思いますので、また、検討していただきたい。

それから、そのとき土塊が海面に入って、波がずっと伝わってくるときの初期の計算条件というのは、これも既に説明があったのかもしれませんが、例えば、高潮状態を想定してやられているのか。あるいは低気圧だと、海面の高さは違いますよね。海面自身が

引っ張られたような状態になっていて、そこに波が来る。その影響、高潮の影響とか、そういうのは考えておられるのかどうなのか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 先ほどの降雨性とか地震性につきましては、津波の説明の中で、詳しく説明をしているんですけども、今回、ちょっと資料がないので申し訳ございません。先ほどの、計算条件につきましては、最初、地すべりのほうにつきましては、地すべりで崩壊するシミュレーション解析を行いまして突入するようにしているんですけども、そのときの解析につきましては、今のところは平均潮位でまずは計算をしております。

○望月部会長 よろしいですか。

○岸田委員 はい。

○望月部会長 その他ございませんでしょうか。

吉川先生。

○吉川委員 私のところの質問の回答のほうではなくて、3ページにございます7-41と55なのですが、まず初めに41のほうですけど、このRCPシールLOCAを選定した理由について、これは宇根崎先生と部会長の両重鎮が指摘されているところで、ここで回答を読んで思ったのですが、これは選択した理由が、前に聞いたときは、このPRAでやるときに内部事象でも、それから地震LOCAでも、それから津波LOCAでも、この発生確率が非常に大きいというような説明をいただいた記憶があります。しかしここではそういう話は書いていなくて、要するにこういう事故が起こると、全交流電源喪失の対応ということで、所外の人も集まってきて緊急にやらないといけない、大掛かりな対応操作になることを一番に挙げられています。これはバックとしては、訓練のときもこういうような感じだったので、そういうことがあったのかなと思うわけです。ということは、ああいうようなことをしないといけないから、ヒューマンの集まり方とか、そんないろんなことがあってPRAで比率が大きくなるということでしょうか。これが1点目ですね。

それから、あとRCPポンプのシールLOCAというのがあります。福島事故の後で、中国のほうでは安全性の点検の中で、改善事項として挙げられている項目の中に、ポンプのシールタイプを別のタイプのポンプにするということを挙げているのです。だからこれはPWRではどこでもその弱点であるという認識なのでしょうか。というのが、この7-41です。

それから、渡邊先生の聞いていらっしゃる55ですが、保安院のときは民間学協会がつくっている基準をエンドースし、それをスタンダードでやってくださいよという仕組み、そういう方向でやろうとしていたと思いますが、規制庁になってからはそれが踏襲されているのでしょうか。これが2点目です。

○望月部会長 はい、よろしく。はい、多田さん。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

まずは7-41についてご回答いたします。先ほど私のほうが、いわゆる訓練については

というふうなご説明したんですが、実際の炉心損傷の頻度に対しての、ちょっとご説明をさせていただきたいと思います。

この全交流電源、動力電源の喪失っていうのは、やっぱり福島の方の事故で、ああいうふうな電源が供給できなくなって、ああいう事故が進んでいったということもありますので、それをベースとしまして、実態としましては、それプラス先ほども申し上げましたが、安全系の設備のほうにですね、冷却水というのを注入している注入機能っていうのがあります。そういったようなものが喪失。それが喪失しますと、今、吉川先生も言いました、このRCPのシールという、これは1次系の冷却材を循環させている一次冷却材ポンプなんでございますが、そういったような冷却水っていうか、安全系に供給している、そういうふうな冷却水っていうものが供給されなくなると、熱い水がシールのほうに流れて、シールがやられて、そこから一次冷却材がいわゆる系外のほうに漏出していくと、そういったようなシーケンス、これが重要事故シーケンスというふうな形で設定しております。この重要な事故シーケンスを炉心の損傷頻度のほうの寄与度というふうなことでいきますと、だいたい94%ぐらいの寄与度があるということなんで、これが最も、今、言いました全交流電源が喪失。それから、あとは安全系への冷却水がだめで、結果として一次冷却材のシールのところから漏れるっていうふうなところで、それが一番支配的なシーケンスになっております。

そうなりますと、先ほど言いました、この一次冷却材ポンプのほうのシールっていうのは、弱点じゃないかということになりますので、これにつきましては、現在、耐熱性のほうのシールのリングのほうに交換をしているということで、ある程度のいわゆる熱を持った水が流れてきたとしても、そのシールっていうものが、健全性を維持できるといったようなところを実証試験等で確認したものに全部取り換えておりますので、そういった面からは、今の実態としては、そういうふうな事故率というか、炉心損傷の頻度が下がっているということになっているかと思えます。

以上です。

○望月部会長 よろしいですか。先ほどの説明と併せて聞くとよく分かるというか。

その他、ございませんか。

○原子力規制庁 原子力規制庁の野中でございます。

先ほどの吉川委員からのご質問ですけど、具体的に、今、何をしているかということは、ちょっと、私、その辺の承知はしておりませんが、学協会等の基準をエンドースする仕組みというのは踏襲されているというふうに考えております。

○望月部会長 ぜひ、その辺は生かしていただいて、クリアしていただきたいなと思えます。よろしく申し上げます。

渡邊先生。

○渡邊委員 その規制の側が言われるときに、その学協会という意味ですけども、それが本当に学協会なのか。それは電気事業者を含めたような学協会なのか、純然たる学問なの

かということをしつかり示されないと、非常に分かりにくい表現ですよ。だから、そこがいろんな批判を受けるわけですから、そこははっきりしてということをししないと、それが電気事業者を含めているのかどうかということ、やっぱり重要ですよ、だと思っんですけど。

○望月部会長 その辺は批判というか、手前みそにならないようにという渡邊先生のご意見。

○渡邊委員 だから、いわゆる規制基準をつくるときに、学協会と言われているのは、電気事業者なり、そういうふうなものを含めるのか、純然たる学門でしつかり議論をするのかということをしされないと、規制の側で言われる学協会というのは、非常に意味不明ですよ。そういうふうな批判があるわけですから、そこはやっぱりしつかり対応されるというのが、やっぱり筋だと私は思っんですけど。

以上です。

○吉川委員 その考え方ですが、電気事業者ばかりで内輪で基準をつくっているというのは良くないという考えがあつて、保安院のときもそうですけども、学協会の作った基準を認定する、エンドースする基準の1つに、委員の構成が1つのところに偏らないということで学術経験者だとか、電力事業者、メーカー、国公立研究機関の人、それから、一般市民で消費者団体の人も加えて構成が偏らないようにしているかどうかを規制庁の認定に反映するというのも基準に入れているはずで、保安院の時代のことを別にかぼうわけではないけど、だいたいそういうようにしていたと思う。ですから、それも踏襲されているかということを知っているわけです。

○望月部会長 具体的な現場の意見を吸い上げるという意味では、ある一定というか、少しは人数はおつてもいいかなつていう気はするんですけども、本当に手前みそにならないようにというところの、こういう基準ですよつていうのを見せていただけると、すごく安心するかなと思つました。

その他、ございませんでしょうか。

それでは、本件につきましては、これまでいただいたコメントに対する回答を整理させていただいておまつして、今回のコメント回答で、一応回答済みとさせていたただきたいと思つます。この他、追加のご意見等がある場合は事務局に対して、またメールでご連絡していただきますように、お願いいたします。

また、本日いただいたコメントは、だいたいクリアできたんじゃないかなと思つますので、よろしくおまつします。

次に、議題（2）長期停止に伴う保全対策についてに移りたいと思つます。

この議題につきましては、前回の12月24日の当部会について、渡邊委員のほうから、長期停止しているプラントに関して管理状況・保守保全の状況など、設備の健全性確認について説明をしてほしいというご意見をいただきました。四国電力において、長期停止に伴う保全対策について整理していただいておりますので、説明をお願いいたします。

(2) 長期停止に伴う保全対策について

○四国電力 四国電力の多田でございます。

それでは、資料2の伊方発電所における長期停止に伴う保全対策についてご説明いたします。着席させていただきます。

1ページをご覧ください。原子力発電所におきましては、規制等により原子炉の運転をおおむね1年以上停止する場合、長期停止において系統・機器に健全性を維持するために実施する措置について、特別な保全計画を策定することが求められております。特別な保全計画におきましては、系統・機器の経年劣化抑制のために実施する保管対策と保管状態、停止期間に応じ実施する分解点検等の保全を取りまとめております。この計画につきましては、施設定期検査申請書の添付書類として国に提出し、その際、特別な保全計画が妥当であることを国が確認しております。

下の表には、伊方発電1号機から3号機の国への申請日をまとめております。1、3号機につきましては、当初、申請以降、保管状態が変更となったため、再度申請を行っておるところでございます。

2ページをご覧ください。まず、保管対策についてご説明いたします。

保管対策の現状ですが、原子炉容器等1次系の系統・設備、下の図では緑の線で囲まれているものでございますが、原子炉容器フランジ面より若干水位を下げた状態で保管するとともに、保管に用いられているホウ酸水につきましては、毎月行われる安全系設備の定期試験に合わせて水質測定により監視を行っております。

また、待機中の安全系設備につきましては、定期試験による健全性確認、運転中のときにつきましては、振動診断等により状態監視を実施しておるところでございます。

一方、蒸気タービン等2次系の系統・設備、緑の枠外でございますが、これについても腐食を抑制する観点から、系統構成や機器の構造を考慮しまして、窒素封入、乾燥空気置換による保管、薬品添加による脱気水水張り保管のいずれかにより保管を行っております。

なお、右下の表に運転状態と保管状態における一次冷却系統の圧力、温度を記載しておりますが、保管状態は運転状態と比べ、いずれも設備に対する環境として厳しくないものとなっております。

3ページ目をご覧ください。次に、一次冷却材系統の構成材料と酸化被膜形成に係る耐食性についてご説明いたします。

まず、構成材料ですが、主として耐食性に優れたニッケル基合金やステンレス鋼を使用しております。また、運転中の一次冷却材系統は中ほどの図に示すとおり、母材表面にクロマイト、これはCr主体の酸化物ですが、これを主成分とする内層酸化物、これに加えて、フェライトが主成分であります外層酸化物や付着クラッドが形成されております。ここで外層酸化物や付着クラッドにつきましては、被ばく低減の観点から停止操作にて除

去されますが、内層酸化物は安定した状態で被膜を形成しており、ホウ酸水による保管状態におきましても変化なく、常に材料の耐食性を高め、劣化を防止することができます。

一方、水質状況の確認に当たりましては、内層酸化物による保護被膜の破壊や、材料の腐食要因を排除する観点から、pHの異常な低下や、塩素、フッ素イオン濃度が高濃度状態でないことを確認するため、pH、塩素、フッ素濃度測定を、また、万が一、構成材料の腐食が発生した場合の保管水における金属不純物の増加を監視する観点より、濁度測定を実施しておりますが、現在のところ、いずれも良好な結果が得られております。

4ページをご覧ください。これまで、説明してきました保管対策の妥当性につきましては、米国電力研究所、EPR Iに評価していただいております。これは、長期停止中の原子力発電所について、水質管理に着目したベンチマーク調査をEPR Iが計画し、その一環として伊方発電にEPR I技術者をお呼びし、保管対策に係る規定類の整備の状況、現場の対策状況、測定データ結果を確認、レビューいただいたものです。米国などで調査しました海外の長期プラントの状況と比較した結果、同等かそれ以上であり、材料劣化抑制の観点から、保管対策は妥当であるとの評価を得ております。

5ページをご覧ください。続いて、長期停止中の保全についてご説明します。

上段に保全の実績を示しておりますが、当初の定期検査の実実施計画に合わせて、2、3カ月かけて点検を実施しております。

また、保全項目ですが、保管の状態、停止の期間、機器の運転状況を踏まえ、経年劣化状況を評価し、経年劣化が予想される系統・機器について必要な点検を実施しております。

下の表に設備区分ごとの主な保全項目を示しておりますが、例えば、機械設備のうち、非常用ディーゼル発電機の機関本体、海水ポンプ、原子炉補機冷却器につきましては、プラント停止中におきましても、通常運転時と同様に運転するため、通常の定期検査と同様な点検を実施しております。

また、電気設備、計装設備につきましては、通電状態で必要な機器への電源供給や系統の監視等を行っている設備につきましては、分解点検や校正試験等を実施しております。

6ページをご覧ください。次に、点検状況についてご説明します。

上段に長期停止中の保全の点検内容、結果等をまとめております。点検頻度を右から2列目に記載しておりますが、通常の運転サイクルにおきましては、運転期間が13カ月、定期検査が3カ月、調整運転期間が1カ月、おおむね17カ月であることから、通常時と同様の運転を行っている機器においては、一番右側の点検頻度に17カ月を乗じた頻度で点検を実施しております。

また、点検結果を中央の列に記載しておりますが、いずれも過去の点検結果に対して、特異な劣化や異常がないことを確認しております。

一方、下の表におきましては、保管管理により健全性を維持する設備を例示しております。これらの機器につきましては、保管状態が乾燥空気等で材料劣化がし難い環境であったり、また、通電せず、開閉装置を行っていない一部の設備につきましては、機器を構成

する部品の劣化も考え難いことから、水質データの測定など、保管管理の状態を監視することで健全性を維持しております。

7ページをご覧ください。長期停止中の保全のまとめでございます。

通常定期検査時の保全項目と同様な点検・試験・検査により、経年的な劣化状況を確認するとともに、振動診断等により運転状態の監視を行っております。

これまでの、点検結果は、通常定期検査時の結果と同等であり、長期停止に起因する機械設備の特異な腐食、減肉、また、電気・計装設備の特性変化等の特異な劣化は見られてないことから、現状の保管対策、保全が有効に機能しているものと考えております。

このため、今後、これらを継続することにより、系統・機器の健全性を維持していきたいと考えております。

さらに、プラントが長期停止であることも踏まえ、今後、1、2次系の系統浄化作業や、水質調整期間の拡大、電気設備に絶縁劣化、また、計測設備に特性変化がないことを確認するための点検の追加等について、対応していく予定でございます。

私からの説明は以上です。

○望月部会長 はい、どうも、ありがとうございました。

この項目につきまして、今日、欠席の委員からの意見、コメントはございませんでしょうか。

○事務局 はい。本日、ご欠席の森委員、奈良林委員からは、特段な意見はございませんでした。

○望月部会長 それでは、委員の先生方から、何かご意見、質問ございませんでしょうか。

○宇根崎委員 すいません。そもそも論というか一番最初のところで、1ページのところで、もう一遍確認させていただきたいんですけども、原子炉の運転、おおむね1年以上停止する場合に保守管理を行うという観点から、特別な状態までに、特別な保全計画を出すということなんですけども、通常の運転時と比べて、例えば、1年、今回、数年間停止している場合ですね、保守管理を行う観点から、特別な状態というところにおいてですね、伊方の3号機の場合、特に通常時に比べると、どういう点においてリスクが上昇しているのか。それから、それに対してどういうふうな特別な、今回、ご説明いただいた保守、3号機の保守管理とか、点検というのをどういう、リスク評価に基づいて行われているのか、そこを少し追加で説明いただきたいと。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力の多田でございます。

今、保管状態等ご説明しましたが、一般的には、いわゆる原子炉容器の周りにつきましても、温度とか、それから、圧力とか低いので、結果的には、機器にはマイルドな状態になっていると思います。一方で、1号機とか3号機とか保管状態が変わりましたので、2回新たな申請したというようなことを表にまとめております。というのが、長期的に停止になりますと、従来は原子炉容器に燃料を入れた状態で、保管しておりましたんで、結局

水位を下げた状態で、冷却系を回すということで、余熱除去のポンプを使いながら回していくということで、水位を下げた状態でやっていきますので、専門的に言ったらミッドループ運転という形になるんですけど、そういったようなことになりますとリスクは上がるという形にもなります。そういったようなところから、現状は、全て燃料を原子炉容器から使用済燃料プールのほうに移動するというふうなことで、もう燃料が全くないというようなところで監視も使用済燃料プールの、いわゆる燃料の監視というようなところでやっていくということで、非常に今の状態は、リスク的には下がった状態というふうなことが言えると思います。

以上でございます。

○望月部会長 よろしいですか。

○宇根崎委員 よく分かりました。

○望月部会長 渡邊先生。

○渡邊委員 ご丁寧なご説明、ありがとうございます。

私、前回、長期停止中の亜鉛の添加物とクロマイトの関係について質問しました。お聞きするとですね、伊方の場合は、亜鉛を添加せずに運転しているというふうにお聞きしました。これは日本のPWRは全て、私、亜鉛を添加しながら運転していると、これは先ほど説明がありました、このニッケル基の合金でニッケルやコバルトが一次冷却水中に入ってしまうのを予防するため、これはその安全というか、保管というか、作業員の被ばく低減のためだと、私、理解していたんですけども、伊方の場合には、これがそもそもやられてないということだとお聞きしました。これは伊方の場合には、特別な作業員の被ばく低減の措置というのをやられているから、それをやられてないということと理解してよろしいんですか。

○四国電力 四国電力の真鍋と申します。

その亜鉛の注入に関しましては、国内外ともだいぶ注入されております。当然、伊方発電所におきましても、その被ばく低減対策ということで亜鉛注入を検討しまして、次々回のサイクルから、3号機に注入するように計画しております。今まで、注入してない、被ばく低減対策をしてないのではないかとのご意見ですが、ステライトの持ち込み防止対策とか、いろいろな被ばく低減対策をやっております。それらと兼ね合いをしながら、われわれ検討を進めており今後、3号機においては注入するというように計画しております。

○渡邊委員 分かりました。

あと、現在、長期の停止にあるわけでした、ここのレビューを受けられているということですけども、これ、いろんな例えば最大8年停止されているような国外のプラントになるわけですけども、いろんな、例えば、状況がそれぞれ違うわけですね。それが今回のような他の対策とほぼ同じような状況のプラントのものになっているわけですか。

○四国電力 詳しくは、聞き取りしておりませんが、海外の、特に米国とカナダのプラントについて、当然同じ型のプラントですので、保管方法等とかの実態、そして再稼働

のときの問題がなかったかどうか、そういった観点から EPRI が調査していきまして、それらについて、伊方の保管対策と比較してどうかと、そういった評価をしていただいております。当然、海外のプラントについても保管の対策がまずくて、大きくトラブルがあったということは聞いておりませんので、それらとの比較の基で、評価を受け問題ない状態で保管されているという評価をいただいております。

○渡邊委員 先ほど説明がありましたように、国内のプラントでもいろんな例えば電力会社によって水質の管理だとか違ってきてるわけですね。それを海外のプラントに対して適応して、そのレビューを受けられているというところというのは、ちょっとぴんとこないですね。非常に国内の例もたくさん、長期の停止の例というのはないわけですが、そういうふうなものとの兼ね合いだとか、本当に海外のプラントが同じように水質の管理をやられているんだとか、そういうところの知見ですね。

○四国電力 海外のも一応参考にするということで、われわれ原子力学会とかのいろんな調査報告等も入手しまして、現状の今の保管対策を検討しているわけですが、海外からも最近いろんな知見が入ってきますので、そういったことも参考にしたいということでレビュー受けました。

○望月部会長 その他、ございませんでしょうか。

それでは、この件に関しても、一応終了したいと思っておりますけれども、意見の取りまとめというか、全体、この件に関しまして渡邊先生のほうから、専門の立場から、まとめをお願いします。

○渡邊委員 先ほどありましたように、国内の原発は全て停止状態です。未曾有の長期停止にある状態でありまして、四国電力につきましては、EPRIのレビューの取組みということ、非常に理解できます。あと、水質管理をやられているわけですし、その現状では水質管理をしっかりやるしかないというのが現状だと、私も理解します。できれば、もう少し何というのかな、突っ込んだような保守・保全対策というのをですね、工夫されてですね、いわゆる長期停止した場合のですね、管理の仕方だとか、データの取得などをやっていただきたいというのがコメントですね。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

渡邊先生、それから、宇根崎先生も言われましたように、そもそもというところの疑問というか、そういうのも十分に答えていただいていると思うんですけども、さらにいただいたらと思います。

それでは、この長期停止に伴う保全対策については、適切に実施されているということが確認できたかと思えます。

本日、説明していただいたような長期停止に伴う保全対策の取組みは非常に重要でありまして、四国電力におかれましては、今後も知見の拡充に努めまして、保全点検に万全を期していただきたいと思えます。当部会も保全安全状況について、適宜、ご説明いた

ければと思います。

以上で、審議事項は全て終了いたしました。

3 閉会

○望月部会長 はい、よろしいですか。

本日の審議は全て終了いたしました。委員の皆さまには長時間にわたりまして、熱心なご審議ありがとうございました。それから、報道の皆さま、傍聴の皆さま、どうも疲れさまでした。

ありがとうございました。