

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 26 年 6 月 4 日（水）

13:30~

リジェール松山 7 階 ゴールドホール

1. 開会

○岡田県民環境部長 失礼します。委員の先生方には、お忙しいところ、また昨日梅雨に入ったということで、足元の悪い中、ご出席をいただきまして誠にありがとうございます。また、本日は、この春の異動で原子力規制庁伊方規制事務所長に就任されております、野中所長にもご出席をいただいております。よろしくお願ひしたいと思ひます。

さて、原発をめぐる国の安全審査ですけれども、新しい規制基準が施行されて、来月で1年ということですが、現在の状況はご案内のとおり、数ある原発の中から九州電力、川内原発が優先原発として、優先的に審査が進められておりますが、その他の原発についても審査が続いておりました、伊方3号機につきましても、ちょうど新聞等でご案内のとおりでございますが、一番安全に大事な基準地震動をめぐる、慎重な審議が続いておると承知をしております。このような状況の中で、本日は、この基準地震動、それから安全審査の関係では、もう1つ大事な基準津波、これにつきまして四国電力さんのほうでは、国の安全審査を踏まえまして、それぞれ見直し検討をされておるようございますので、この状況につきまして、前回の部会のほうで耐津波・耐地震のそれぞれの対応状況について説明もいただいたところですが、前回の説明からの変更点を中心に説明をいただく予定としております。それから、これまで委員の皆さま方からいただきましたコメントに対する回答、これにつきまして国および四国電力のほうから回答をつくっておりますので、その説明をしたいと思っております。

それから最後に、最終的にこの専門部会として、国の規制委員会のほうに確認する事項、これにつきまして考え方や方向性、これの議論をしていただく予定としております。どうか、皆さま方には忌憚のないご意見を賜りますようお願い申し上げまして、開会の挨拶とさせていただきます。どうかよろしくお願ひいたします。

2. 議題

(1) 伊方3号機への新規制基準への適合状況等について

○耐震性能

○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。まず、先ほど岡田県民環境部長さんから説明ありましたが、議題といたしまして大きく(1)、(2)、(3)とあります。

まず議題(1)の「伊方3号機の新規制基準への適合状況について」であります。当部会では、耐震・耐津波性能については、前回3月20日の部会で、基準地震動の策定に係る考え方については説明していただきました。今回は、それからの変更点を中心に説明をいただきます。

それではまず、耐震性能について、四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力 四国電力原子力本部長の柿木でございます。説明に入らせていただく前に、一言ご挨拶をさせていただきます。原子力安全専門部会の委員の先生方には、日頃から伊方発電所の運営につきまして、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。

さて、伊方3号機の新規制基準適合性確認に係る国の審査につきましては、先ほど岡田部長さんのほうからもお話がございましたけれども、規制委員会のほうから示されております主要な審査項目として27項目が示されておりますが、そのうち唯一、未審議となっております基準地震動について、先月23日の審査会合におきまして、当社の考え方をご説明させていただきました。当社といたしましては、主要審査27項目について一通りの説明を行ったということは、審査の進捗において一步前進したものと考えておりますが、引き続き審査に真摯に対応いたしまして、早期に基準に適合しているとの評価が得られるよう、最善を尽くしてまいり所存であります。本日は、先ほどご紹介ございましたように、当部会での審議の論点となっております内容のうち、「耐震性能」および「耐津波性能」に関しまして、現在、国の審査の途中ではありますが、その進捗状況、前回のご説明からの変更点を主にご説明させていただいたと思います。その後、これまでの当部会審議におけますコメント回答につきまして、当社の回答分についても、ご説明をさせていただきます。それでは、まず最初に「耐震性能」につきまして、原子力本部の西山のほうからご説明をさせていただきますので、ご審議のほどよろしく願いしたと思います。

○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、新規制基準への適合性審査の進捗状況のうち、「耐震性能」につきましてご説明させていただきます。着席させていただきます。

1枚めくっていただきまして、目次をご覧ください。前回3月20日の当部会では、「2. 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したが、今回は、また後ほどご説明させていただきますが、前回からの変更点を反映した地震動評価について、ご説明させていただきます。また、「3. 震源を特定せず策定する地震動」「4. 基準

地震動の策定」につきましては、今回初めてご説明させていただきます。

2 ページ目をご覧ください。ここでは耐震評価のフローを記載しております。前回もご説明させていただいておりますが、まず資料左側が、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価の流れでございます。ここでは、地震の種類・検討用地震の選定を、2つの手法、1つは応答スペクトルに基づく地震動評価、2つ目は断層モデルを用いた手法によりまして地震動評価を行います。資料の右側が、「震源を特定せず策定する地震動」の評価の流れでございます。審査ガイドを踏まえた全 16 地震の観測記録から、敷地の地盤特性に応じて選定いたします。これらの評価を実施後、基準地震動を策定いたします。フローに緑の点線で示しております範囲が、本日の説明範囲となります。こちらにつきましては現在、国の審査中でございますので、現在の審議状況につきましてご説明させていただきます。また、赤い点線で示しております範囲は、前回の当部会にてご説明させていただきましたが、その後、審査の過程で評価条件を変更しておりますので、本日は、その変更内容等につきましてもご説明させていただきます。本日の説明は、基準地震動の策定までとなっております。その後実施いたします「施設の耐震安全性確認」につきましては、今後ご説明させていただきます。

では、次、3 ページ目をご覧ください。こちらは、前回ご説明させていただきました地震の種類と、検討用地震の選定結果となります。右の図に記載していますように、内陸地殻内地震として敷地前面海域の断層群による地震、それから海洋プレート内地震としまして、1649 年安芸・伊予の地震、それからプレート間地震としまして、南海トラフの巨大地震を選定しております。

次、4 ページ目をご覧ください。ここからは、震源を特定して策定する地震動の解析ケースにつきましてご説明いたしますが、まず前回の当部会にてご説明した内容からの主な変更点につきまして、ご説明をさせていただきます。上からいきまして、まず内陸地殻内地震につきましては、前回部会では申請時の 54km を基本としたケースに加え、連動を考慮した 480km についても基本ケースとして追加し評価を実施しました内容をご説明しておりましたが、その後の国コメント「中央構造線の複数の断層モデルのうち、どれを基本モデルとするのか」に対しまして、審査ガイドの主旨を踏まえまして、当社はより長い区間が連動するケースを基本ケースとすることが適切と判断しまして、中央構造線断層帯および、別府一万年山断層帯が連動することを想定した 480km を基本ケースとして、更なる不確かさを考慮した上で地震動を評価しております。これにつきましては、先日 5 月 23 日の審査会合にてご説明しております。また、発電所敷地内の深部ボーリング調査結果等を踏まえまして、中央構造線断層帯の断層モデル評価に用いる諸元、剛性率、これは断層破壊に生じる地殻部分の硬さの指標でございますが、この値を $4.0 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ から 3.31 に見直して評価を実施しております。こちらにつきましても、同じく 5 月 23 日の審査会合にてご説明をしております。

次に、海洋プレート内地震につきましては、国コメントの「敷地東方に低角の共役断層

を想定して地震動評価を行うこと」を踏まえまして、不確かさのケースの1つとして、敷地東方の低角共役断層を考慮した評価ケースを追加しておりまして、5月16日の審査会合でご説明しております。

最後に、プレート間地震につきましては、内陸地殻内地震と同様、審査ガイドの主旨を踏まえ、より新しいデータを用いた評価を行うことが適切と判断しまして、深部ボーリング調査により得られました伊方発電所近傍の最新地下構造モデルへ変更して、地震動評価を実施しております。これにつきましても、5月23日の審査会合にてご説明しております。これらの変更点を反映しまして、地震動評価を実施しております。

次、5ページ目をご覧ください。こちらは、内陸地殻内地震の解析ケースとなります。先ほどご説明しましたとおり、断層の長さは480kmを基本ケースとしまして、これにさまざまな不確かさを考慮して地震動評価を実施しております。また、剛性率を変更しておりますので、全ケースにつきまして再評価を実施しております。

次、6ページをご覧ください。こちらは、内陸地殻内地震の解析モデルの例といたしまして480kmの基本ケースなどで用いますモデルをお示ししております。少し中身が細かくなりますが、①から④、それと⑫の断層につきまして、前回から傾斜角を見直してごさいます。

次、7ページ目をご覧ください。こちらは、海洋プレート内地震の解析ケースとなります。前回の部会にてご説明しました検討ケースから、一番下、赤い枠で囲みました検討ケースの4番、敷地東方の低角共役断層を考慮した評価を今回追加しております。8ページ目に、その検討ケースのモデルを例として記載しております。

次、8ページ目をご覧ください。本検討ケースにおきましては、当該地域で通常発生している高角断層と共役の断層面を持ちます傾斜角30度の低角断層を敷地東方に想定した評価を実施しております。左下の図が平面上の断層位置を示しております。

次、9ページ目をご覧ください。こちらは、プレート間地震の解析ケースとなります。検討ケースは前回の部会から変更はございませんが、先ほどご説明しましたとおり、深部ボーリング調査により得られました伊方発電所近傍の最新地下構造モデルを用いて再評価しております。

次、10ページ目をご覧ください。こちらは、プレート間地震の解析モデルの例といたしまして、内閣府検討会の陸側ケースに、さらに敷地直下に強震動生成域を追加したケースをお示ししております。

11ページ目をご覧ください。こちらは、発電所敷地内の深部ボーリング調査結果を踏まえた地盤モデルについてお示ししております。下にあります図の右側、緑色の部分が従来モデル、左側の緑と黄緑で示してございますのが、今回採用しましたモデルとなっております。細かいデータを書いておりますが、縦波速度「 V_p 」、横波速度「 V_s 」、密度「 ρ 」、減衰定数「 Q 値」について記載しておりますが、このうち左の黄緑色で示しました物性値につきまして、従来モデルから変更してございます。

次、12 ページ目をご覧ください。この 12 ページから 14 ページにかけて、応答スペクトルに基づく地震動の評価結果をお示ししております。このページは内陸地殻内地震の例としまして、不確かさ⑦のアスペリティを敷地正面に設定した場合の結果をお示ししております。図の左側が水平方向、右が上下方向、図の中の黒い太線が基準地震動 $S_s - 1$ のスペクトルを示しております。同様に次の 13 ページが、海洋プレート内地震の地震動評価結果、その次の 14 ページが、プレート間地震の評価結果をお示ししております。

それでは飛びまして、15 ページ目をご覧ください。15 ページから 18 ページにかけて、こちらのほうは断層モデルを用いた手法による地震動評価結果をお示ししております。15 ページは内陸地殻内地震の例といたしまして、不確かさの③、応力降下量を 1.5 倍したもの、16 ページは、同じく内陸地殻内地震の例としまして、破壊伝播速度を不確かさとして考慮しました、不確かさ考慮の⑥の評価結果をお示ししております。続きまして、17 ページは海洋プレート内地震の例としまして、今回追加いたしました敷地東方の低角共役断層を考慮したケースをお示ししております。以上が敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の評価となります。

次に 19 ページ目をご覧ください。ここからは「震源を特定せず策定する地震動」についてご説明いたします。まず検討フローについてですが、右側に国の審査ガイドに記載しております 16 地震、左側に検討フローをお示ししております。検討フローにつきましては、まず左の 16 地震につきまして、フローの左側 M_w モーメントマグニチュード 6.5 以上の 2 つの地震、こちらは 2008 年の「岩手・宮城内陸地震」と 2000 年の「鳥取県西部地震」が該当いたしますが、これらについて検討をいたしました結果、伊方発電所の地域差があるということから、収集対象となる観測記録としては選定しておりません。またフローのうちの右側、 $M_w 6.5$ 未満の残り 14 地震につきましては、震源近傍の観測記録を収集いたしました結果、地盤の影響等がない観測記録として 2004 年「北海道留萌支庁南部地震」の K-N E T 港町のはぎとり波を震源を特定せず策定する地震動として選定しております。

次、20 ページ目をご覧ください。ここからは、まず $M_w 6.5$ 以上の地震についての検討内容をご説明させていただきます。上の段、黄色で着色しております部分、ここは審査ガイドにより抜粋してありまして、 $M_w 6.5$ 以上の地震を観測記録収集対象の地震として、選定を検討するに当たりまして活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、いろいろな地域差があることを踏まえまして、以下の地震を個別に検討する必要があると記載されております。それが下にあります①・②・③でございます。①としまして、「孤立した長さの短い活断層による地震」、②「活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震」、③「上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震」ということで、この審査ガイドの記載を踏まえまして、まず伊方発電所立地地点と表の 1・2 に書いています 2 つの地震の震源域との地域差につきまして検討しました結果を、次の 21 ページ・22 ページに整理しております。

21 ページ目をご覧ください。ここでは、岩手・宮城内陸地震の震源域と伊方発電所との地

域差を整理しております。青枠で囲っています孤立した長さの短い活断層の項目、それと赤枠で囲っております地質の項目につきまして、伊方発電所との地域差が顕著であることから、岩手・宮城内陸地震につきましては観測記録の収集対象外としております。

次、22 ページ目をご覧ください。22 ページは、鳥取県西部地震の震源域と伊方発電所との地域差について整理しております。赤枠の活断層の密度・活動度の項目、それと青枠の孤立した長さの短い活断層の項目につきまして伊方発電所との地域差が顕著であることから、鳥取県西部地震につきましては観測記録の収集対象外としております。

次、23 ページ目をご覧ください。ここでは、Mw6.5 未満の地震記録について、敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる5つの地震をまとめた結果をお示ししております。

次、24 ページ目をご覧ください。この表は、先ほどの Mw6.5 未満の地震について整理したものです。これを見ていただきますと、2004 年の「北海道留萌支庁南部地震」に関しましては、既往の知見との整合性、それから非線形性を考慮したはざとり解析の精度といった観点から、結果の信頼性が高いと考えられます。これを踏まえまして、震源を特定せず策定する地震動は、現行の加藤ほか（2004）に基づき、敷地における地盤物性を考慮して設定した応答スペクトルに加えまして、「佐藤ほか（2013）」による 2004 年北海道留萌支庁南部地震の解放基盤波を考慮の対象とすることにいたしました。

次、25 ページ目をご覧ください。このページは、前のページで考慮の対象としました佐藤ほかによる 2004 年北海道留萌支庁南部地震の解放基盤波、赤線で示しておりますが、これなどのスペクトルをお示ししております。

次、26 ページ目をご覧ください。ここからは、考慮の対象としました留萌地震につきまして、まず水平動の評価を行っております。佐藤ほかの地盤モデルをもとに Ground Level、GL-6 m まで非線形性を考慮し、表に赤字で記載しておりますように、-6 m より深い部分の減衰定数を 3%とした基盤地震動を評価しております。その評価結果を次の 27 ページにお示ししております。佐藤ほかの地盤モデルを基に、GL-6 m より深い部分の減衰定数を 3%として、基盤地震動を評価いたしました結果が、図の青い線でございます。見ていただきますと赤い線とほぼ重なっておりますが見にくいのですが、図の中の青字でデジタル値で見ていただきますと、最大加速度は 609 ガルとなりまして、赤い線で記載しております佐藤ほかによる基盤地震動 585 ガルと比較して大きく評価されております。

次、28 ページ目をご覧ください。ここからは鉛直方向の評価結果について、ご説明いたします。鉛直方向の基盤地震動の評価結果につきましては、物理探査学会でのモデルに基づいておりましたが、表層部分の P S 検層、これは弾性波速度検層でございますが、その結果について笹谷ほか（2008）の位相速度と差異が見られたことから、最表層に重点を置いた再測定を物理探査学会発表後に実施しております。この再測定の結果、表層の 6 m より浅い P 波速度、グラフの上の部分になりますが、これは佐藤ほかの評価したときのモデルとは異なっていたため、P 波速度を再設定した地盤モデルを用いて基盤地震動を再評価しております。その評価結果を次の 29 ページにお示ししております。

29 ページは、先ほどの P S 検層の再測定の結果を踏まえまして、鉛直方向の基盤地震動を評価しました結果、最大加速度は左の図中に記載しております 306 ガルでございます、従来の評価結果 296 ガルと比較して、やや大きく評価されております。

次、30 ページ目をご覧ください。以上の留萌地震の基盤地震動についての検討結果を踏まえまして、水平方向につきましては最大加速度 609 ガル、鉛直方向については最大加速度 306 ガルの基盤地震動を、震源を特定せず策定する地震動に反映することといたしました。なお、震源を特定せず策定する地震動につきましては、原子力発電所の耐震性に求められる保守性を勘案いたしまして、水平方向 609、鉛直方向 306 ガルの加速度時刻歴波形を、それぞれ 620 ガル・320 ガルに基準化。具体的には、位相特性は変化させずに振幅特性のみ変更したものを基準地震動として考慮することといたしました。絵でいきますと、下に水平方向と鉛直方向の加速度時刻歴波形、次の 31 ページに策定しました地震動のスペクトル図を載せております。

では、その次の 32 ページ目をご覧ください。このページからは、基準地震動の策定についてご説明いたします。まず、基準地震動 S s - 1 についての検討結果となります。図を見ていただきますと、こちらは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、応答スペクトル法による評価結果をまとめております。黒の太線の S s - 1 につきましては、昨年 7 月 8 日申請時点からスペクトルは変更しておりませんが、模擬地震波については、長大断層を考慮するという観点から見直しております。その結果を次の 33 ページ・34 ページにお示ししております。

33 ページをご覧ください。模擬地震波の策定におきましては、従来のマグニチュードを 7.6 から「8.4」と、等価震源距離である Xeq を 21km から「43km」に変更して評価した結果、地震継続時間が従来の 51.94 秒から表中に記載しております「103 秒」となっております。また、次の 34 ページには見直し後の継続時間 103 秒の時刻歴波形をお示ししております。

続きまして 35 ページをご覧ください。ここでは、断層モデルを用いた手法による基準地震動 S s - 2 につきまして整理しております。まず内陸地殻内の地震ですが、絵を見ていただきますと線が多くて分かりにくいのですが、一部の周期帯で黒の太線 S s - 1 を超えるものが 4 波ございます。このうち、他の波を下回ります、グラフでいきますと水色の線、応力降下量 1.5 倍、破壊開始点・東下端というスペクトルですが、このケースを除く、それ以外の 3 波を基準地震動 S s - 2 として選定しております。選定しました基準地震動 S s - 2 の 3 波を、次の 36 ページにお示ししております。

続きまして、37 ページ目をご覧ください。このページは、海洋プレート内地震の断層モデルを用いた手法による地震動を示しております。これらにつきましては、いずれも S s - 1 を下回ることから、基準地震動としては選定しておりません。

次、38 ページ目をご覧ください。このページは、プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動をお示ししております。これにつきましても、海洋プレート内地震同様、いずれも S s - 1 を下回ることから、基準地震動としては選定しておりません。

次、39 ページ目をご覧ください。このページは、先ほどご説明しました「震源を特定せず策定する地震動」であります、「留萌地震」の基盤波、水平 620 ガル、鉛直 320 ガルの波を S_s-3 として設定しております。

次、40 ページ目をご覧ください。このページは、これまでご説明してまいりました基準地震動の「最大加速度振幅」を整理しております。表の右のほうに記載してございますが、右から 2 番目の欄に、上から S_s-1 、それから S_s-2 の 1・2・3、一番下が S_s-3 ということ、それぞれの最大加速度振幅値をお示ししております。

次、41 ページ目をご覧ください。最後になりますけど、先月 23 日の審査会合におきまして、基準地震動についてご説明した際の主なコメントを整理しております。まず、「震源を特定して策定する地震動」のうち、中央構造線断層帯に関しましては、54km 等の部分破壊を考慮しても、断層長さを 480km とした評価が保守的であることを示すこと。断層破壊開始点をアスペリティ下端ではなく、断層下端としていることの保守性を示すこと。地震規模について、他の知見 (Fujii&Matsuura) を用いたケースを検討すること。といったコメントをいただいております。

また、「震源を特定せず策定する地震動」に関しましては、鳥取県西部地震の発生地域と伊方発電所周辺地域の違いを、中央構造線断層帯の応力解放範囲の評価も含め再整理すること。と、これらのコメントをいただいておりますので、このコメントを踏まえまして、さらなる検討を行いまして、その結果につきましては今後説明させていただきたいと考えております。以上で「耐震性能」に係ります説明を終わります。

○望月部会長 ありがとうございます。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、事務局のほうからお願いします。

○事務局 本日ご欠席の宇根崎委員および岡村委員からは、特段意見は出ておりません。

○望月部会長 そうしましたら、今日出席の委員の先生方から、ご意見ございませんでしようか。

○森委員 森でございます。ご説明ありがとうございます。今の説明の中で、ちょっと前のほうから順番にお聞きしたいと思いますが、4 ページの内陸地殻内地震のご説明のところ、気になったことがあります。それは恐らく 41 ページの審査会合における主なコメントというものの上の中の、一番初めに書いてあるものと同じかどうかを確認したくて質問いたします。

まず、内陸地殻内地震で、伊方原発にとっては敷地前面の強震動生成域からの地震動の寄与っていうのが最も重要なものとなってくるわけでございます。そういう観点から、ご検討なさっている中で、特に 5 ページですね、基本ケースと置きながらも、最後の 7 番目にあるアスペリティですかね、あのアスペリティを前面の敷地前面のジョグに配置をして、そういう最も危惧すべき事項を考慮しているというように理解しているわけですが、これまでも。ここで基本ケースを 54km と、それから 480km の 2 つを基本ケースとするという四国電力さんの方針に対して、1 本に絞りたいということで、結局 480km に絞った

というご説明だったと思います。その際に、そういう先ほど申し上げました敷地前面のアスペリティ、もしくは強震動生成域からの地震動の寄与が、最も危険側って言いますか、最も保守的になるように設定していたと思いますが、そのことが結局この 480km モデルを基本ケースにすることによって、必ず担保されているのかどうかという事です。それを確認したいと思います。つまり、私の今、確認したいことが、この 41 ページの審査会合における主なコメントの 1 つ目に書いてある、この短い文章が、そういう内容と同じなのかどうかというのを確認したいんです。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。480km が一番保守的かといいますと、われわれそのように考えてございます。その辺の結果は、従来の 54km を基本としていた時代からも短い地震動結果とか、いくつか評価して説明してございますので、その 480km が保守的という結果に関しては、われわれはそう考えてございます。それで、今まで審査の中で、54km と 480km 両方基本としてお見せしたんですけれども、なかなか整理ができないというご意見があったので、480km 1 本に絞って結果をお見せしたんですけれども、その結果を踏まえて 41 ページにありますように、54km の部分破壊を考慮しても、480km の結果が保守的であることを示すことっていうコメントをいただいております。

○望月部会長 森先生、よろしいですか。

○森委員 もう少しだけ詳しく聞かせてください。6 ページ、具体的に言えば 6 ページに実際にその 480km という長さに、それぞれセグメントと、それから、これ今、アスペリティというふうに言葉、結局元に戻って統一されているわけですか。これもアスペリティから強震動生成域っていうふうな言い方になってきてということで、今回の説明だけじゃなくて、何回か前にはそういう説明があったんですけれども、もう一度ちょっと補足つけていただいて。アスペリティに戻って。

○四国電力 確かに「SMGA」っていう言葉も最近使われておりますけれども、3・11 のマグニチュード 9 クラスのモデルにおいて「SMGA」ってよく使われておりますので、今、安全審査の中では、あまり「SMGA」と言わず、やっぱり従来の「アスペリティ」っていう言い方をしております。まだ学会レベルではなかなか明確な定義はないんじゃないかと思います。われわれ、今、使い分けているのはマグニチュード 9 クラスのモデルは「SMGA」を使って、一般的なこういう内陸地殻内のやつは「アスペリティ」って言葉を使わせていただいております。

○森委員 了解しました。それじゃ、言葉の定義、確認できましたので、そうするとアスペリティを設定するっていうことは、これまで 1995 年の阪神淡路の前後から開発されてきている、いわゆるレシピという考え方ですよね。それまでの震源のモデル化において、こういうふうに標準化ができるっていうふうにされたレシピのモデル化にのっとって、この 6 ページに書いてある、いわゆる震源モデルは設定されてきているという理解をしております。その中で、気になっているのは、長ければ長いほど地震動が大きくなるというふうに単純に誤解されがちな一般的な理解に対して、本当に危ないのは目の前にどういうアス

ペリティをどこの位置に置いて、どの方向に破壊が進むかということを想定することが最も重要だという理解をしています。その観点において、これまで 54km という、このところが最も伊方原発にとって揺れが大きくなるようなアスペリティの存在でして、ですから、このアスペリティも設定の細やかな配慮というのが、480km ということに広げることによって、何かしらレシピを当てはめるときに、レシピどおりにやると、そういう細やかな配慮が知らないうちに飛ばされてしまうという懸念があるわけですけども、そういう懸念は払拭できるんでしょうか。その説明だけちょっとお願いしたいんですけど。

○望月部会長 よろしくお願ひします。

○四国電力 それは長さに関係なくできると思います。ここでは 54km、例えば 6 ページのところで「⑥前面海域の断層群」、長さが 54km でございますけれども、この中でアスペリティの面積比は 22%です。前の 54km の単独のモデルを組んだときも、アスペリティの面積比 22%でしたので、基本的に変わってございません。変わっておりませんので、置き方も、54km を対象としても 480km を対象としても、置き方は変わらないということでございます。森先生が懸念されているのは、480km のモデルが、この 6 ページのアスペリティの配置でしか計算されてないんじゃないかと思われてるかと思うんですが、5 ページにございます No. 7 で書いてます「不確かさの考慮の⑦、アスペリティの平面位置の不確かさ」というのは、どういうモデルで解析してるかといいますと、6 ページのところのモデルで前面海域のところの⑥のところのアスペリティ、黒の星よりちょっと西側にございますが、これを敷地の目の前に持ってきてございます。こういう置き方は 54km と一緒ですので、54km のときアスペリティの位置を保守的に置いたケースっていうのも、480km のときに同じようにやってございます。

○森委員 了解しました。どうもありがとうございました。

○望月部会長 専門家じゃないと分からないような、ちゃんと 480km の中に一番、一見素人から見たら全部含まれてそんな気がしたんですけど、そういう考え方もあるっていうのを僕もちょっと知って、今ちょっと説明聞いて安心しました。そのほか、ございませんか。はい、高橋先生。

○高橋委員 似たような質問ですけども。高橋といいます。1つ教えて欲しいんですが、6 ページを見れば一番よく分かるんですけど、6 ページの右上にセグメント別で①からずっとこう、九州から紀伊半島のほうにつなげていますけれども、今のご説明では、僕はこの右上の図は、地表で見える活断層の配列であって、地下深部ではつながっておると認識しておるんですが、これの説明の時、やっぱり、線をひとつひとつばらばらで、その証拠には、①と、左の方に断面的な図、マス目の図書いていますけれども、やっぱりセグメントのところでは離していますよね。これは、どんな考えなんですか。あくまでも表層、新しい堆積物に覆われておるところでは、エシェロン状いいですか、雁行状配列だとか、つながってないように見えるけれども、地下深部では一連の 480km、そういうふうにつながるものだと思うんですけど、それは違うんですか。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。実際の断層は先生がおっしゃるように、そういう感じかもしれないんですけども、これは地震動評価上、こういうようなモデルを組んでございます。ということです。

○高橋委員 実は1つは、断層の地表で見える長さでマグニチュードを推定しようという、そういう歴史的には松田先生がつくられた「松田式」から始まっているわけですけども、昔は先ほど森先生からお話ありましたけれども、地表で見える長い活断層ほど、大きなエネルギーを放出するとされたわけですけども、今、後のほうでも説明ありましたけれども、モーメントマグニチュードになると、長さや深さ、動くその面積と、移動する量、そんな数値で計算するようになるから、そこら辺をきちんと議論しとかないと、いろんな質問が出てきて、マグニチュードを推定する、そのときに困るような気もするんですけども、今の前段のご説明だけで、国のほうもOKが出とるわけですか。

○四国電力 四国電力の大野でございます。今、松崎のほうから説明いたしましたのは、エシェロン状になっている断層の配置につきまして、それぞれここの断面図にありますような形にモデルを設定したということとございまして、例えばこれらの小さなセグメントの境界に空間を空けているわけではございません。これは見せ方と言いましょか、分かりやすくこのように設定してございます。ですから、これらの長さを全部足していきますと480kmになるということで、長さを変えているとか、そういうわけではございません。実際に先生がおっしゃっている、例えば6・7・8とか、こういったあたりの比較的大きなジョグのところにつきましてはエシェロン状になって、確かに地下ではくっついているという感覚は、われわれは持っております。そのジョグの真ん中あたりで、断層の長さを決めておりますので、長さとしては、かなり長くなっているということとございます。

○望月部会長 よろしいですか。はい、森先生。

○森委員 今度は2つ目の地震のタイプについてお聞きしたいと思います。海洋プレート内地震の解析ケースってということで、7ページのご説明があつて、特に共役断層を考慮するってということで、これまであまり検討してこなかったケースで、少し驚いているっていいですか、これぐらいまで考えていると、安全性を考える上では非常に好ましいっていいふうに思いました。8ページに、その設定のことについて、もう少しご説明、お聞きしたいことがあります。8ページに実際に設定しておられる断層があるんですけども、ちょっと時間が早かったので理解が付いていけているかどうか、確認したいだけです。これは、まず8ページの左に書いてあるように、これは敷地を通る地表の断層線から東南方向に下がる低角度の断層面を想定して、そしてこういうところにアスペリティを置くという、そういう理解ですね。それから破壊も、下のほうから上に向かって破壊させるということで、伊方原発にとって最も危惧されるような地震動を想定しておこうと、こういう理解でよろしいですか。それから後、その理解の仕方1つと、それから後、このマグニチュードっていいか、地震の規模を設定される上で、根拠になった考え方を教えていただきたいと思

ます。

○四国電力 四国電力の松崎です。まず、この考え方としましては、断層の幅から地震の規模を考えていきました。このあたりの海洋性地殻の厚さが5kmぐらいあって、もうちょっとその下の海洋マントルも入れるとして、だいたい10kmから15km程度の幅が含まれるだろうなっていう、まず考えがありまして、それからその幅から考えると、最大の規模っていうのは7程度かなっていう、まず推察をしました。推察したときには、高角の断層、芸予地震のように西落ちの60度ぐらいの断層を考えたわけなんですけれども、それよりももうちょっと低角の、それと共役の低角の断層を考えると、幅が15km、10kmあるんだったら、もうちょっと断層の幅が長くなるよねと。そっちのほうが地震の規模大きくなるから、より安全側の評価になるんじゃないかっていうご指導を規制庁さんにいただきました。それで、ちょうど芸予地震の南側、ちょうど真南の松山の付近のところで高角の断層だったら7程度なんですけれども、低角に考えるとマグニチュードが7.2程度になるかなっていうふうな推察をしました。それはスケーリング則、断層の幅とMwの関係式を提案されてる成果がありましたので、それを用いて7.2というふうに推定して、さらに、そのスケーリング則のばらつきが0.2程度ありました。それを松山の下程度だったら7.2程度想定されるんだけれども、不確かさとして保守的に原子力では+0.2見ましょう。で、7.4というのを見た上で、さらにそれをもう少し原子力にとって厳しくなるように、敷地のほうに近づけなさいというような議論が規制庁さんとの審査会合の中で出てきましたので、こういうモデルを設定してございます。

○森委員 考え方、説明していただきましてありがとうございます。こういう低角度の地震のメカニズムを持つようなものっていうのは、この地域で、いわゆる気象庁さんだとか、地震観測されてるところがあると思いますけれども、既にもう15年ぐらい。その中で、こういうメカニズムのっているのは、どのぐらい起こっているのかっていうのをご存じでしたら教えていただきたいんですが。

○四国電力 松崎です。ご存じでしたかと言われたら、すいません、知りません。データ集めた中では、ほとんどが高角でした。だいたい芸予地震タイプのやつでした。伊方周辺でも1968年、確かマグニチュード6.6の地震が起きていますけども、あれも確か高角の60度ぐらいで、という意味で低角の地震が、われわれ知らないんですけども、そういう知らないものっていうのは、なかなか想像できないような、しかし必ずしも否定はできないよねと。そういうような指導を規制庁さんからいただきましたので、こういうのを想定したものでございます。

○森委員 どうもありがとうございます。そうすると、この地震動の設定の理解は、日本の国内で行われてきた地震観測記録によれば、低角のものは見つけることが難しいけれども、いわゆるその地震学の理論にのっかって理論的に共役の断層面が現れ得るという、理論的可能性をリスクとして捉えていこうというモデルだという理解でよろしいですね。

○四国電力 はい。

○森委員 ありがとうございます。もう1つ最後に、この地震動でプレート間地震の解析ケースについての中で、9ページについてご質問します。9ページのご説明の中で、プレート間地震の解析ケースは、これまでと同じだけれども、地盤のモデルだけは深部ボーリング調査によったというご説明で、さらに11ページで具体的にそのモデルを示していただいたと。このモデルの変更によって、増幅特性にどれぐらい変化があったのかということ、スペクトル比あるいは伝達関数だとか、そういった増幅特性を表すような関数について、図をご覧になって、どういう変化があったのかについて教えていただけないでしょうか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 松崎です。この資料の中には含めてごさいませんが、従来の地盤モデルと、今回設定した地盤モデルとの伝達関数を比較してみたところ、今回の新しい地盤モデルのほうが伝達関数としては小さいと言いましょか、言葉で言うと古いモデルのほうが安全、保守的に評価してあるというような評価を、意味してごさいます。ほとんど変わりはなく、大きくドラスティックに増幅特性が変わるというものではごさいませんが、一般的な傾向としては、従来の地盤モデルのほうが安全側の評価になります。

○森委員 ありがとうございます。こういう地盤モデルの変化だと、ほとんど差は出ないだろうということが想像できましたので、今、確認できて良かったです。最後に、震源を特定せず策定する地震動というものが、今回ご検討されていて、これが新聞等でも報道をよくされていまして気になってたんですけども、この考え方っていいですか、20ページに書いてある、この考え方をよく理解できなかったのて教えていただきたいと思うんですけども、この審査ガイドっていうのは、基本的な考えとして、この①から③までを考慮して、かつ、具体的にはというところで、先ほどの16地震から検討するっていうようなお話だったと思うんですけども。19ページに載っている16地震という。これが、ちょっと今ひとつ基本的な考え方っていうのが、ちょっと理解しにくかったんですけども。考え方としては、必ずしも過去の地震が起きたところで起きそうだと、あるいは、活断層があるところで起きそうだとしたような考え方のモデルだけではなくて、その両方も考えられないようなところで、どういう地震動を設定するかという要求事項からきている。そのことは理解できているんですけども、そういったものを具体的に、どういう思想で考えていくのかについて、もう少しこの19ページと20ページに書かれてあることを、追加で説明していただけないでしょうか。

○望月部会長 よろしくお願ひします。

○四国電力 まずは、従来の2006年の指針改定の際のバックチェックのときにさかのぼるんですけども、そのときに震源を特定せず策定する地震動というのが提示されました。それ以前の、旧耐震指針のときにはマグニチュード6.5の直下地震を設定しようということをやりましたが、最近それ以降の地震観測なんかを見ると、なかなか地震規模でもって、そういう直下地震の規模っていうのは、なかなか設定できないという問題が

できてきましたので、そうじゃなくて、地震規模ではなくて、実際観測された地震動記録でもって、地震動レベルを設定しましょうっていう考えに、ちょっと変わってきました。それで作られたのが、「加藤ほか」っていう、加藤スペクトルってわれわれ呼んでいるんですけども、鹿児島県北西部地震だとか、ああいうような地表に活断層が出なかった地震の記録を集めてきて、その応答スペクトルを書いて、すいません岩盤ですね。岩盤でとられた活断層と関連付けられない地震の記録を集めてきて、それを包絡するように、われわれ 450 ガルのスペクトル、われわれ加藤スペクトルと呼んでいるんですけども、それを震源を特定せず策定する地震動っていうのを策定してございました。それが策定されたのが、加藤さんの論文が出たのが 2004 年でございます。それ以降も、現在まで 10 年ほど経ってございますので、それ以降、記録の蓄積もあるだろうということで、それ以外にも、鹿児島県北西部地震以外にも、なかなか活断層と関連付けるところが難しい地震がありますよねというふうに示されたのが、19 ページです。これは、規制庁さん考えられて、こういう地震というのは、なかなか地表の活断層と、実際地震が起こるかどうかわ見できづらいので、こういうのを参考にして、加藤スペクトルみたいな地震動記録を設定しなさいというようなので示されたものです。その中で、この記録の大きい岩手・宮城だとか、鳥取県西部っていうのは、活断層が出たっていうような報告もございます。なかなか判断が難しいところでございますので、こういうところは単純に活断層が出たかどうかではなくて、地質情報も参考にして、実際にそれが、その地域で予見されるものなのかどうか、地質的共通性だとか、そういうのを判断して、組み入れるかどうかを詳細に調査しなさいということを書かれたのが 20 ページとかで、それに従って、われわれ岩手・宮城が伊方で想定されるのかどうか。岩手・宮城っていうのは火山地域の地震でございますので、ああいうような火山の碎屑物が、いっぱい広がっていて、覆われておらず、活断層が見えなかったり、伊方は違いますので、岩手・宮城は想定されないと。そういうような評価をやっているのが 20 ページでございます。そういうようなものも入ってございます。

○森委員 ありがとうございます。特に、この問題、2000 年の鳥取県西部地震がきっかけで、もともといわゆる活断層が確認されていないようなところで、結構な規模のマグニチュードの地震が起きたということで、原子力を担当されてる、あるいはご研究されてる皆さんが特に、やっぱりこのころから注目してきたっていうのは知っておりました。その中で、20 ページにあるように、例えば鳥取県西部地震の 6.5 を超える西部地震や、あるいは、その岩手・宮城内陸地震の地震動、あれの地震動は特に 2008 年の岩手・宮城の内部地震は、特に、もちろん地表の地質にもよりますが、いわゆる人工構造物が少ないところで、それほどいわゆるエンジニア構造物、engineered structure っていうか、耐震設計をするような構造物が非常に少ないところ、ある意味過疎なところにして、そういう意味からして、あまり大きなそういう問題にはならなかったんですけども、地震動としては、活断層、地表地震断層のそばだけではなくて、少し離れたところでも、かなり斜面崩壊が見られたということで、どれぐらいの地震動があったんだろうということが、特に大きな関心事だ

ったと思います。その中で、結果的には、この2つの大きな地震動を、途中の解釈とは別にして、結果的には採用しないということで外されているんですけども、そのところでの外す論理っていいですか、地質の違いっていうふうなことをおっしゃいますけれども、先ほどおっしゃった表層の火山堆積物っていう話は、それは、ごく表層の話で、いわゆる地震断層を起こすところの地殻を構成する地質と地表の地質は、全く違いますから、外す理由にはならないような気がするんです。ですから、もう少しこの、なぜ外すのかっていうようなところ、特に21ページと22ページが、地域差ってというのが書いてはあるんですけども、例えば21ページの青のところ、片一方は変位地形の報告あり、片一方はなしとあって、こういうふうに書いてますけれども、いわゆる変位地形とカリニアメントってというのは、私は専門ではないので、勉強した中でしかありませんけれども、いわゆるリニアメントの変位地形の特定ってというのは、地質学者が、あるいは地形学者が、全員が一致するものと、そうではないものが混在していると。それぐらいの、いわゆる水準の、ある意味技術力だというふうに思っています。そうすると、そういうものを基にして、外すための有力な根拠には、なかなかかなりにくいのではないのかっていうのが懸念材料として、もう少しほかの違いをご説明いただければと思いました。例えば21ページの地質は、火山岩・堆積岩が厚く分布っていいですけど、この「厚く」ってというのは、いわゆる地質でも表層地質っていいですか、土木地質だとか、トンネル掘るとか、そういうときの地表から1 km、2 kmの深さのものを言ってると思います。ご存じのように地震断層ってというのは、それより深いところでして、ですから、その地質がつまり地震断層を引き起こす、将来起きるかも分からない、あるいは起きたときの地震断層の周辺の地質が、この2つの地域で違うっていうことを根拠にするのであれば、違いっていうふうに受け入れられるんですけども、ここに書いてあるのは、ごく表層地質なので、比較表は外すべき根拠になりにくいっていうのが、私が、このご説明を聞いた感想です。ちょっと、そういう観点から追加のご説明をいただければと思います。

○四国電力 この資料は、国の審査で報告した資料のごく一部の抜粋でございますので、国に報告した資料は100ページ弱ぐらいありましたので、そういう資料でもって、またご説明させていただければと思います。先ほど、私が地質の話だけをしましたけれども、それは1つの事例として挙げたものであって、それだけで否定の根拠としているものではございませんので、その辺はまた機会をみてと思っています。

○森委員 そしたら、またそういう機会があるということで。あと、もう1つ確認したいのは、この2つの地震については、それぞれいわゆる被害地震と呼ばれるものであるから、よくその地震動の波形も見たこともあるし、それから現地にも行っていますし分かるんですけども、この留萌支庁の地震ってというのが、最終的に採用されている地震であります。この2004年留萌支庁の地震ってというのは、被害地震なんですか、それともどういう地震。

○望月部会長 はい、松崎さん。

○四国電力 まず、死者の数でいうと、死者は出てごさいません。家が壊れた数が、あの地域で 200 か 300 ぐらいだったと思います。軽傷者も確か 100 人もいってないと。そういう意味で、そんなに言ったら、あの地域の人に失礼かもしれませんが、規模の大きな大被害の地震じゃごさいませんでした。最大加速度は、K-NE T の記録で 1,000 ガルちよっとの記録が取られています。

○森委員 分かりました。どうもありがとうございました。

○望月部会長 はい。高橋先生。

○高橋委員 2、3、お聞きしたいんですけれども。要は、伊方近辺で、どのぐらいのマグニチュードの地震が発生する可能性があるかというのを見積もるんで、いろんなことやってるわけですけれども、何かちょっとまどろっこしいところがあって、1つは、森先生からもありましたけれども、8ページにあったような、共役の断層面を持つうんぬんというようなやつで、これは四電さんのほうでも困ったことだったと思います。実は、1970年代にも三陸地震でいろんなこと分かってて、高角断層と共役の断層面を持つとか、三陸で最大主圧縮力で、どういうふうに共役断層ができるか、それも分かってるし、それから共役の断層2つができることもあるし、どちらかが卓越することもあるし。卓越して動いたら、次、活断層として、次、また、それが使われて動く可能性がある。分かつとるはずなのに、何でこういうことが質問されて説明しないといけないのかというようなのも分かりません。これは四電さんに聞いても仕方がないわけで、今、お話あったように低角のなんかは、引っかかってこないというか、ないと思ってるわけですけれども。それから、岩手・宮城のほうも、地震が起こるまでは、あそこら辺には活断層がないとされてたわけですよね。火山地帯で、地震が起こるのは岩石、脆性破壊するわけだから、高温の地帯、深くなればなるほど温度が高い、そういうところでは、だから、地震起こってみて初めて、そういうところでも起こるのかということが分かったわけで。だから、地震にまつわる活断層絡みだとかメカニズムも、なかなか実は、そこまで分かってなかったわけです。ところが、森先生も指摘されましたけれども、表層地質とか、いろんな地質図では、東北大の北村先生が既に断層を引いておられた。推定断層だったんですけれども。地表の安山岩だとか堆積物、火山性の碎石物なんかの境界として引いてて、まさにそこが動いたわけですけれども、そういうふうに、いろんなことが分かってない断層、それを使ったりとか何とかしろとか言われても、何ら今のところは役に立たないような気がします。それよりも本当、どれぐらいのマグニチュードの地震が、今、現実に伊方なんかでは想定されるのか。それに対して、どう四電さんが、これこれこういう対策をしてますよっていう、そういう議論が煮詰まると、私としてはありがたい。何かよそのいろんなデータを持って来て議論したとしても、現実味がないような気がする。それ、感想ですけれども。以上。

○望月部会長 非常に分かりやすいというか、納得しやすいというか、もっともという感じなんですけど。それは四電さんに聞くよりは、規制庁のほうに聞かないと、専門家に聞かないと分からないことかもしれません。はい、どうぞ、奈良林先生。

○奈良林委員 今、森先生も高橋委員も指摘されたところの、岩手・宮城内陸地震ですけれども、これかなり、いろいろと分かっているようですので、少なくとも活断層のことであるとかですね、そういうちゃんと資料でちょっと説明を、次回で結構ですから、いただくと、これ議論がちゃんとしっかりしたものになってくると思いますので、そういったところを、やっぱりポイントだと思うんですね。よろしく願いいたします。

○望月部会長 よろしいでしょうか。ありがとうございます。じゃあ、次回にということ。そのほか、ございませんでしょうか。はい、どうぞ。

○森委員 この2つ目の、海洋プレート内地震の低角共役断層っていうのと、それから震源を特定せず策定する地震動っていうのは、それぞれが、この3つの地震の設定の仕方をいったん決めているので、恐らく日本共通で決めているので、こういう分け方になりますけれども、こういう結果的に、敷地の東方の低角共役断層っていうのと、それから震源を特定しないっていうものは、まさに今、高橋先生ご指摘されたように、よくは分からないけれども、どういうものが考え得るかという、そういう観点での地震モデルの設定だと思います。そうやって見たときに、例えば8ページで、せっかく低角共役断層考えていらっしやるわけですから、ある意味、アスペリティを真ん中に持ってきて、10kmから下げてるっていうようなことをせずに、やっぱり一番上の41kmだと41kmのところ、なぜ持たないのかなとかですね。ちょっとしたことで、特にこの低角の共役断層は、かなり、これいったんモデルとして考えた場合、効いてくるって言いますか、地震動、相当大きくなると思うんですけれども。もう少し、なぜ設定したのかという考え方、先ほど少し松崎さんのほうも、ご説明いただいたわけですが、先ほどのような5kmから10kmの厚さがあるっていう、そのいわゆる設定した根拠を、丁寧に書いていただくほうが理解を得やすいと思います。それから、そのときに、真ん中に置くのはなぜかとか、その辺の理由もしっかり書いていただかないと、どこかで想定をしないといけないわけですから、その想定仕方が、不確かさをきちんと、ある意味考慮できているのかということ、結局は、われわれの想定する能力の限界ですので、それでも、その限界に向き合っているんだということ、お示しいただくような必要があると思います。震源を特定しない地震についても、元々の設定するためのガイドというものが、よく勉強していないので分からないところがありますけれども、ここで言う、その地域性だとか、何とか性っていう言葉の意味を、少し解釈を変えていただいて、それからどういうふうを採用するのか、外すのかといったような議論を丁寧にさせていただければというふうに思いました。結果的にそうやって抽出されたものが、こう計算されましたところでは、もうあとは、やり方をご説明聞いていますので、出てきたものがこうなんだというふうに理解するしか、しょうがないんですけれども、やはり、どう設定したのかというのを、もう少し丁寧にご説明、今後いただけたらと思います。よろしく願いいたします。

○望月部会長 ありがとうございます。やっぱり素人にも、何でそのモデルに設定をしたのかというふうな根拠がないと、一番緩い側に設定したんじゃないかって思われても

いけないので、その辺の説明を次回等をお願いします。

○四国電力 四国電力の大野です。了解いたしました。先ほど松崎も申しましたけど、今回、エッセンスの結論の部分をちょっと抜いてきていますので、実際の資料は分厚いものがございますので、そういったところで丁寧にご説明していきたいと思います。よろしくお願いします。

○望月部会長 ありがとうございます。

○森委員 すいません。あと、33 ページ以降、具体的に地震動を決定するという際に、応答スペクトルから、いわゆるこの地震波形に置き換えるという作業をなさっているわけですが、ここで気になるのは、位相のほうです。例えば、33 ページに書いてある包絡線、それから地震動の大きさをもとと決めている応答スペクトル、この2つによって、それぞれ振幅というか、振幅情報はモデル化がされているんですけども、位相については、一様乱数という位相を使っています。この一様乱数を使うっていう発想の考え方っていうのは、私の理解している限り、25 年とか 30 年ぐらい前のもので、この一様乱数の位相の適切性・不適切性は、よく議論その当時はされていたことでして、これについても、なぜ地震の位相を使わないのか、例えば振幅情報は応答スペクトルっていうので設定はされているんですけども、位相情報を、一様乱数っていうのは一様乱数であって、よく言われることは、一様乱数でつくった地震動は、いわゆる自然の地震動の特徴を捉えていないっていうことは、よく研究者の間で議論されることですね。そういう意味で、一様乱数もいいんですけれども、やはり実際の地震のメカニズムを反映しているという意味で、実地震位相を使わない理由等も、今後きちんとまたご説明いただけたらと思います。今の時点では、少しでも、その点についての考え方を教えていただければと思います、今後のために。

○四国電力 四国電力の松崎です。実際に模擬地震波をつくる時には、波を何十波も何百もつくります。その中から、形のいいものって言ったらあれなんですけれども、やっぱりいろんな位相を与えるとですね、片振幅になったりだとか、いろんな波が出てきますし、あとスペクトルに適合してるかどうか、もともとのターゲットスペクトルが、32 ページのところにも黒で示してありますけれども、これに合うようなスペクトルをつくるんですけども、適合条件っていうのを設けてまして、S I 比が 1 以上だとか、いろんなそういう適合条件を満たさないものも出てきますので、そういうような、いくつも波をつかって、それで合うものを拾い出していくという作業をするときに、やっぱり実地震の位相を適応するというのは、ちょっと現実的でないっていいいますか、そういう意味で、正確な数は忘れちゃったけども、百波とか、それぐらい、つくってたんではないかと思うんですけど、その中から選んで作業するときに、やはり一応ランダム位相を使うというようなふうになってしまいます。

○森委員 そのあたりは、実際の地震学者の入った、名前は分かりませんが、専門部会っていうのか、何て言うのか分かりませんが、国のそういう審査会合の中で、位相のモデル化について議論になったことは、あるんでしょうか、ないんでしょうか。その点を教えて下

さい。

○四国電力 2006年のバックチェックのときにも、やはり実地震の位相を入れてみたらというお話はございました。

○望月部会長 よろしいでしょうか。はい、どうぞ、奈良林先生。

○奈良林委員 ずっとしてるお話は、震源を特定しない地震動とか、今のスペクトルのお話、地震の応答のスペクトルの話ですけど、実際に県民の方が気になるのは、こういういろんな地震の耐震評価をした結果、発電所がどういうふうに耐震性能を上げていったか。東日本大震災のときは、非常に長周期の揺れが強くて、そのために長い物が揺すられたという、例えば外部電源喪失になっている送電線が非常に揺れたとか、碍子が折れてしまったとか。それによって、あそこにABBって、気中遮断器を使ってましたね。それでその碍子が全部崩れ落ちて、その受電とか送電に非常に大きな支障を与えたとか、そういったところがあると思います。そして、その後で一応、碍子を可撓性（かとうせい＝しなりに耐える性質）のあるものに変えるというような国の指示が出てましたけども、実際にこういう加速がだんだん上がっていく中で、伊方発電所の中で、どういうふうに耐震性能を上げていくとか、具体的な取り組みについて、また整理したものを示していただくと、これは県民の皆さまが、どういうふうに耐震性能を上げたか、伊方発電所がどういうふうに持続的に耐震性能を上げたかということが分かるかだと思います。現地視察で見せていただいたときは、例えば充電器盤のところですね、上をしっかりサポートを水平動を減らすために、しっかりしたサポートを取られてましたけども、そういうのも一例だと思いますし、いろんなもので、その耐震性能を上げたり、あるいは新しい建屋をつくったりとかしてると思いますので、そういういろんな地震波形に合わせて、今度ハードウェアがどういうふうに対応してるかっていうことを示していただければというふうに思います。

○望月部会長 ありがとうございます。多分、皆さんそういうことを聞いて安心されるってことになると思いますので、よろしく願いいたします。よろしいでしょうか、質問。はい。

○森委員 今の奈良林委員のご指摘の内容は、もっともなことなんですけれども、ちょっと確認しておかないといけないのが、こういう地震動をつくった場合に、この地震動は、何に対して適応するのかっていうことで、これがいわゆる送電線なんかに適応しているってようなこと、今まで、あまり聞いたようなことがないんですけれども、それに適応されているとしてれば、今の奈良林委員のご指摘は、本当に的を射てるんですけども、要するに、明らかにあとしてほしいのは、その耐震性能の確認を、いわゆるこういう地震動とか、あるいは応答スペクトルとか、どこまで適応しているのかっていう、適応先をぜひ確認していただければと思います。そうすると、先ほどおっしゃったように、送電線なんていうと、周期の非常に長いものですから、今、特に原発の原子炉建屋だとか、周辺的重要施設ばかりに目が行くと、この周期についても、0.1秒とか0.2秒とかっていったような、短周期に注目して見ていきますし、それから、こういういわゆる送電線なんていうと、よ

くブランブランと揺れてすごく長いものですから、そうすると長周期のほうが問題になってくると。だけど、長周期のものっていうのは、これまであまり原子力安全性を考えるときに、いわゆる本体施設に含まれていないものですので、それほど注力して議論がなされてきているとは思えないんですね。したがって、その整理をしていただいて、どれにも全部当てはめるんだっていうようなことじゃないと思いますので、当てはめるものはこれなんだと。これ以外は、こういうように耐震性っていうのをチェックしていくんだと。それから最終的に、耐震性をチェックして実現されるものが、その耐震性の高い構造物だとか、耐震性の高い施設っていうのは、奈良林委員がおっしゃったような、結果的にはそれが一番、私たち県民の重要視しているものだと思いますので、そういう意味で、専門家が見るものと、それから一般の人が見てチェックできるものと、っていうのが、すっきり分かるような格好で整理していただくと、お互いに安全性を確認できると思いました。以上です。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○奈良林委員 確か、送電線についても、三本の三相の線が、それぞれくっつかないように、確かスペーサーみたいなもの、設置してあると思うんですね。それから、あとそういう、例えば 27 万 5 千ボルトとかの送電線は、そこら辺の碍子が結構、地震弱かったですね。それから 6 万 6 千とか、低い電圧のほうは、すごく丈夫な、タフなんですね。それから、そういうものは巻き枠に巻いてある電線を短時間で、確か 1 日で 50km 引けるって聞きましたね。だから、仮に外部電源を喪失しても、それを復旧する手立てを、ちゃんとアクションマネジメントとして用意しておくということも、併せて示していただくと良いです。外部電源喪失というのは、非常ディーゼルが立ち上がって、電源を供給したとしても、最終的に、いろんな多くの機器を動かすのは外部電源なんですね。ですから、そういうものを復旧することが、ちゃんと準備できるとか、やはりそういうことまで見て、耐震性能っていうのを、やはり論ずるべきかなというふうに思います。

○望月部会長 ありがとうございます。盲点がないように、幅広い視野で議論する必要があると思うんですけど、突っ込みすぎて、今、何をやってるのか分からなくなってもいいけませんので、その辺を、何を今、議論しているのかっていうのを、はっきりしながら、やっていけたらいいんじゃないかなと思います。ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、ご質問もないようですので、次の説明事項に移りたいと思います。(1)の中のもう 1 つですね。「耐津波性能」について、四国電力から説明をお願いいたします。

○耐津波性能

○四国電力 四国電力の西山でございます。それでは、続きまして資料の 1-2、「耐津波性能の審査の進捗状況」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。

耐津波性能につきましては、前回の当部会で、基準津波の策定および基準津波に対する安全性の確認につきまして、一通りご説明させていただいております。その後、5月16日の審査会合におきまして、計算に用いるパラメータの変更などにより、基準津波の見直しについて説明しておりますので、本日は、その変更内容を中心にご説明させていただきます。

1ページめくっていただきまして、目次をご覧ください。目次にありますように、本日は、2の「前回からの変更方針」、それから今回変更の対象となります「3. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波」、それから「5. 重畳津波」「6. 基準津波の策定」を中心に説明いたします。

では、2ページ目をご覧ください。こちらのほうは、前回ご説明しました津波評価のフローでございます。津波発生要因の検討のうち、今回変更となりましたのは、上の黄色の着色部の「②海域の活断層による地殻内地震」でございます。この変更に伴いまして、⑤の組合せについても変更になっております。

次、3ページ目をご覧ください。3ページ目が、前回からの変更方針としまして、変更点の概要についてまとめてございます。まず、審査ガイドの主旨を踏まえまして、当社では、より新しいデータを用いた評価を行うことが適切と判断しまして、別府一万年山断層帯の津波評価モデルについて、最新の知見であります大分県設定のモデルに変更いたしました。さらに、大分県設定のモデルのうち、想定外をなくす観点から、より安全側となるように、豊予海峡断層を佐田岬西端付近まで延ばしております。3つ目は、耐震性能のところでも、ご説明しておりますが、剛性率を $3.3 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ に見直して評価を実施しております。

次、4ページ目をご覧ください。こちらのほうは、前のページでご説明した変更によりまして、図の青色の部分、海域の活断層に想定される地震に伴う津波、海域130km連動モデルの評価を実施しております。また、前回ご説明しましたが、敷地への影響が大きい津波としまして、図の青色の「海域活断層による地震に伴う津波」と、赤色で示しております敷地近傍の「地すべり津波」の重畳津波について、再計算を行っております。

次、5ページ目をご覧ください。5ページ目は、今回の変更の経緯、方針について記載してございます。従来、別府一万年山断層帯の津波評価につきましては、1596年の慶長豊後地震に関する津波痕跡高を再現すべく、土木学会の手法に基づく基準断層モデルとしておりました。2013年に、大分県が同地震に関する最新の津波痕跡高の知見を収集・考慮しまして、これを良好に再現できる断層パラメータを公表しておりますが、昨年7月の設置変更許可申請時におきましては、大分県が公表したモデル適応に当たって、慎重な検討が必要であったことから、従来モデルによる評価としておりました。今回、大分県が公表したモデル適応に関しまして、十分な確認ができたと判断しまして、適応することとしましたが、より安全側となるよう、次のページのとおり、断層パラメータを変更しております。

6ページ目をご覧ください。表が3つありまして、上の表が大分県が公表した断層パラメータで、その下が①の変更ということで、豊予海峡断層を佐田岬西端付近まで延ばすこと

により、地震規模を増加させておりまして、赤枠部分が変更となっております。さらに、その下が②の変更ということで、剛性率を変更しておりまして、結果的に右の枠にありますように、すべり量が大きくなってございます。

次、7ページ目をご覧ください。こちらが、今回採用したモデルということで、絵を見ていただきますと分かりますように、豊予海峡部分の断層の長さが長くなっております。青の破線で示した部分でございます。

次、8ページ目をご覧ください。こちらのほうは、前回ご説明しました津波評価フローで、上の「②海域の活断層による地殻内地震」に伴う津波について、シミュレーション評価を行うというフローでございます。

次、9ページ目をご覧ください。こちらのほうは、詳細な計算条件を示しておりますが、前回ご説明した内容と変更はございません。

次、10ページ目をご覧ください。このページは、計算領域および水深を示しておりまして、水深データにつきましては、前回のご説明時同様、2013年に当社が行いました海底地形調査の結果を踏まえた評価を行っております。

次、11ページ目をご覧ください。11ページ目は、最も厳しいケースを求めるため、パラメータスタディを行っております。この11ページが「概略のパラメータスタディ」、次の12ページが「詳細パラメータスタディ」となっております。まず11ページ目ですが、別府湾および豊予海峡の活断層、下側の図でいきますと、断面でAからFになりますが、これにつきましては、先にご説明したとおり、大分県の断層パラメータをもとに、地震規模およびすべり量を変更しております。これは、上に2つある表の下側のパラメータ表となります。次に、敷地前面海域断層群および伊予セグメント、これは下の図の断面でGとHになりますが、これにつきましては、基準断層モデルに対して、断層傾斜角およびすべり角を±10度変化させております。こちらは、上側のパラメータ表となります。

次、12ページ目をご覧ください。前のページの概略パラメータスタディ結果のうち、最大水位上昇ケースおよび最大水位下降ケース、それぞれにつきまして、断層傾斜角およびすべり角を、さらに±5度変化させて、最も厳しいケースを求めてございます。

次、13ページ目をご覧ください。このページからが、計算結果を示してございます。詳細パラメータスタディの結果、最も厳しいケースを示してございます。13ページ、14ページが、発電所前面の平面図に水位を記載した図となっております。水位の上昇側で最も高いのは、13ページの左側に書いてございます3号炉敷地前面で、**5.94m**となっております。ちなみに前回ご説明時は、同じ地点で**5.19m**となっております。

次、14ページのほうが、水色で示してございます水位下降側でございます。水位下降側で最も低いのが3号炉補機冷却海水取水口で、**-2.39m**となっております。こちらのほうは、前回の数値が**-2.04m**でございました。

次、15ページをご覧ください。15ページは、水位上昇側および水位下降側の地震発生からの経過時間と、各水位の変化量を示したものでございます。

次、16 ページ目をご覧ください。こちらのほうは、前回ご説明しました資料ですが、参考までに対象津波の選定結果を地図にまとめたものをお示ししてございます。今回は、このうち2番の中央構造線断層帯、海域部 130km の値を変更してございます。

次、17 ページ目をご覧ください。ここからは、②の海域の活断層による地殻内地震と、③の地すべりによる津波を組み合わせて評価を行った結果を示しております。

次、18 ページ目をご覧ください。この 18 ページと、次の 19 ページが、前回もご説明しておりますが、敷地前面海域の断層群の地震による津波と、地すべりによる津波、これを重畳させる方針および方法について記載しております。重畳の考え方としまして、図のように基準地震動の継続時間が約 52 秒間であることから、地震性の地すべりが、地震発生後約 52 秒間の任意の時刻で発生すると想定して、重畳評価を行っております。また、不確かさの考慮としまして、より大きな影響を及ぼす2つの津波のピークが重なるように設定して評価を行います。具体例を次の 19 ページに記載してございます。図は、津波の重ね合わせ方法の例を示してございます。前面海域の地震と地すべりが同時に発生した場合の水位変化ということで、地震による津波が赤、地すべりによる津波が青のグラフで示しております。地震発生後の経過時間、5分 26 秒で赤いグラフがピークとなっております。地震が約 52 秒間継続するため、この間の任意の時刻で地すべりが発生すると想定しまして、赤のピークの前、52 秒間での青のピークとの時間差を求めます。この例では、約 35 秒となっております。35 秒、地すべり発生を遅らせることで、2つのピークが重なりますので、地震発生から地すべり発生を 35 秒遅らせたケースで計算を行いまして、重畳評価を行っております。

次、20 ページ目をご覧ください。こちらが、重畳津波の計算結果を示したものでございます。20 ページから 22 ページまでが、計算結果を示したものでございます。水位上昇側は、20 ページの左側の図でございまして、3号炉敷地前面が 6.50m で、最も高くなっております。水位下降側は、次の 21 ページ目でございまして、3号炉補機冷却海水取水口で、-2.73m となっております。

次に、23 ページ目をご覧ください。ここからが、対象施設それぞれに対しまして、個別に影響評価を行い、基準津波を策定してございます。

24 ページ目をご覧ください。この表は、縦軸に各津波の検討ケースを示してございます。横軸に対象施設を示してございまして、各津波における数値シミュレーション結果を整理したものでございます。前回からの変更箇所ということで、今回ご説明したところを赤枠で示してございます。ただし、この数値につきましては、表の下に記載してありますように、これまでに説明してまいりましたシミュレーション結果に、水位上昇側が平均満潮位 +1.62m、水位下降側は平均干潮位 -1.69m を考慮した値となっております。

次に、25 ページ目をご覧ください。ここでは、各着目地点におけます、最も厳しいケースを選定しまして、濃い黄色と薄い黄色で着色してます計 5 ケースについて、基準津波を策定してございます。最も厳しいケースというのは、黄色いカラーの部分の括弧内の敷地地

盤の変動量、これも考慮して、余裕高が最も小さいケースということで、上昇側の最大値は3号炉敷地前面の+8.12m、下降側は3号炉補機冷却海水取水口の-4.42mとなっております。

次、26 ページ目をご覧ください。今後の検討内容ということで、2点記載してございます。1点目は、地震動評価のモデルに基づく断層の不均質な破壊を考慮した津波評価を実施する。2点目が、耐震性能でも触れておりますが、基準地震動 $S_s - 1$ の継続時間が約 52 秒から、さらに増加した場合には重畳評価への影響検討を実施するという事としております。

次、27 ページ目をご覧ください。前回の当部会においては、基準津波に対する施設の安全性の確認の結果につきまして、ご説明しておりますが、今回の変更に伴う対象施設に対する影響評価につきましては、再評価を行っておりますので、その結果につきましては今後ご説明させていただきたいと考えております。

以上で「耐津波性能」に係ります説明を終わります。

○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、今日欠席の委員からご意見ありましたら、事務局からお願いいたします。

○事務局 本日ご欠席の宇根崎委員と岡村委員から、特段の意見はいただいてございません。以上でございます。

○望月部会長 それでは、出席の委員の先生方から何か、ご意見ご質問ございませんでしょうか。はい、森先生どうぞ。

○森委員 ご説明ありがとうございました。いくつかありますが、まず 18 ページの津波の重畳というやつで、ご説明あったのは、地震性の地すべりと、それから地震による海底面の断層運動による津波と、この重畳なわけですが、この 18 ページの 2 行目に書いてある過程なんですけれども、地震発生後、約 52 秒間の任意の時刻で発生すると想定するという想定が、必ずしも適切ではないと思いました。具体的には、地震の揺れを感知し始めてから、揺れ終わるまでに落ちてるといいますか、すべっているものは多々報告されていますが、それと同時に、揺れが収まってから地すべりが起きている例も、これも多く報告されておりました、例えば有名なやつでいけば、能登半島沖地震、1993 年のときの地震の際には、確か記憶ですけれども、1 日か 2 日経って落ちていきますので、だからそういう意味からすると、揺れが始まってからあとは、以降任意というようなことで設定する必要があるんじゃないかと。つまり、例えば 19 ページですと、地震性のものと、それから地すべり性のもものは、揺れが起きた後、いつでも地すべり性のそういうのが発生するという考えに立つと、このピークは、どこが最も高いピークというふうに図から読めるんでしょうか。例えば 19 ページ。

○四国電力 四国電力の高橋です。よろしく申し上げます。まず、考え方としまして、こちらの地すべりなんですけれども、降雨性の地すべりを対象として評価をしております、地震性の地すべりにつきましては、非常に規模も小さく影響も小さいということだったん

ですけれども、今回、地震に重畳させるといところで、こういう降雨性の地すべりを地震性の地すべりだと考えて評価をしております。そこで、この想定をしておりますので、大きな地震動が起こってからはないと、なかなか崩れづらいついところで評価しておりますので、最初は最大加速度発生時に重ね合わせておりましたけれども、審査会合等の指摘によりまして、主要動継続時間の中であれば発生する可能性があるということもありまして、現在は重畳の考え方としましては、主要動継続時間内で重なる可能性を探索しております。19 ページにつきましては、先ほどもご説明をしましたが、赤い線で行きますと、こちらのほうが敷地前面海域の断層群といことで、こちらは強震動も発生すると。こちらにつきましては、5分26秒でピークを迎えておりますが、ここから主要動の継続時間の52秒といところを探索をするとい意味で、52秒をずらした形といことで、地すべりににつきましては、この図で行きますとさかのぼる形で見たとでマックスを見つけて、そのやつに対して35秒差といところを見つけまして、その時間差を考慮して、もう一度、津波計算を行っているといことをやっております。

○森委員 分かりました。私の質問にちょっとお答えいただけていませんでしたので、最初のご説明で、まずこの計算方法ていのは、そうすると、この赤いものが実際についていのか、この横軸、経過時間ていのが、地震発生時を0としたものですか。

○四国電力 そのとおりです。はい。

○森委員 ですから、これは地震発生から、この赤い地震性の津波が、敷地前面に到達してくるのが5分26秒後ていいう解釈ですね。

○四国電力 そのとおりです。はい。

○森委員 それから、この地すべり津波と書きながら、その規模は降雨性のものを考えていらつしゃると。降雨性のものが、地震によって引き起こされたていいうふうに考えるていことですか。

○四国電力 そうですね、規模の想定としましては、降雨性の地すべりを想定しておまして、その大きさのものを想定してあります。それを地震性で崩れると仮定して、地震発生時に崩れるとして想定をしております。

○森委員 はい。先ほどの私の質問は、今、これ、その52秒間の間で探索をするといことで、この緑で書いてある52秒ていいう探索のされ方ですけども、私の質問はですね、これ前方に探索をすれば、どれが最大になりますかていいうことで、ここで図で示したものと、パッと見ますと4分少しのところが高いので、それが選ばれるのではないですかとい、このまず図の見方の質問ですけど、そういうふうに考えてもいいですか。その考えにくみするかどうかは別にして。

○四国電力 はい。この図で行きますと、地震発生後を探さなきゃいけませんので、そういう意味で森委員がおっしゃっているように、この赤い線のピークよりも上流側といのか、左側のピークを重ね合わせるとい考え方になると思います。

○森委員 その場合に、この4分何秒かのものが、図に示した中では最も大きいんです

けれども、この図に示されていない3分までの出来事で、もう少し高いところはあるんでしょうか。

○四国電力 はい。こちら③のところに地点4の亀浦の場合を示しておりますが、こちらのほうが、このMTLの赤い線の探索範囲の範囲だけを示しておりますが、亀浦の場合におきましては、最大津波の到達時間としましては、だいたい1分程度で到着するので、ここからピークにつきましては、地震発生後1分程度で最大が生じるような津波波形になっております。

○森委員 ありがとうございます。私は、この地震の揺れが収まった後に落ちることも多いので、52秒に限定せずに、この前のもので最も高いものを重ね合わせるべきではないかというふうに考えています。それについて、どういうふうにお考えになるか。もちろん、四国電力さんの考え方は、揺れている間に落ちるという想定なんですけども、私の、今、主張といいますか意見は、地震発生後52秒にこだわらずに、いつでも落ちる可能性があるということを想定する必要があるのではないのでしょうかというのが意見ですけども、その意見については、どのようにお考えでしょうか。

○四国電力 四国電力の大野でございます。先ほど、高橋が若干申しましたけれども、今、本来といいましょうか、降雨性でもって、よく地すべり起こりますけれども、なかなか普通は、全ての土塊が全部落ち切るということは、なかなかございません。そういったものを、安全側に全ての土塊が海に入るという想定を、まずしてございます。それと、本来だと降雨性、なかなか地震に伴って全部落ちるとい現象は少ないと思いますけれども、そういったものが落ちるといことを、まず前提に置いて、なおかつ、それが地震動が生じている間に起こると、さらに仮定しようという意味で、仮定条件としてはかなり重畳させて計算を行っているっていうふうに思っております。ただ、森先生おっしゃったように、地震が起こって、その後に地すべりが生じるっていう現象、私も知っております。ただ、そのときに全てが落ちるかっていうと、そこには、それなりの規模の、そういったことを考える上において必要な規模というのが、本来あるべきだろうというふうに思いますので、その辺、既に仮定条件の中で大きなものを安全側に重ねてきている中で、さらに時間の概念も取っ払って重ねましょうというところまでは、今は想定してなかったのが実情でございます。ただ、先生がそういう懸念に対して、例えば検討するっていうのであれば、そもそもの、例えば地すべり土塊の規模を、ある程度考えられる規模に設定してやるというのが、本来の正しい姿かなと、今、個人的には思っております。

○望月部会長 森先生。

○森委員 結局、設計の考え方ですけれども、想定をして、想定以内のことは、いわゆる何らかの対策をします。そのときの対策がエンジニアリングによる対策で、もっとも正攻法は、設計だとか、あるいは構造物の寸法を変えることによって、ハードで防ぐってことですね。その次は、今度はハードではなく、どういう今度は体制でってことになると思いますし、それからさらに最後は、想定のものを超えてしまったらどうなるかという、

いわゆるその危機体勢っていう言葉だとか、クライシスプルーフだとかっていう言葉で表されるように、もしそうなった場合にでも、最悪のものにならないようにはどうするかっていったような、各段階があると思うんです。この津波の重畳っていうものが、どういう段階で考えるのかっていうことですが、いわゆる断面を決めるようなところには、この重畳のようなものを考えないっていうのか、それとも考えるっていうのかっていうことだと思うんですね。ですから、例えば地震と大雨とが一緒になる確率みたいなものがありますけど、やっぱり原子力考えるときには、地震のときに大雨が来ないっていう想定は、やっぱり非常に不合理で、むしろ大雨のあとに地震が来たときにどうなるかっていうのは、当然考えておかないといけないだろうっていうふうに、私なんかは思います。ですから、降雨性に、そりゃメカニズムとして降雨性による地すべりであったとしても、地震のときに降雨性の地すべりが無いなんていうようなこと言うのは、とても難しいわけで、むしろやっぱり設計としては当然の重畳だろうな、当然の重畳だとすると、実際の現象で地震の間だけ起きているなんてことはないわけで、やっぱり地震のあと起きているとか、それこそ古文書に至っては、いろんなこともやっぱり出てくるわけですので、ここはやはり、考え方としては安全側に立って、いつ起きるっていう想定は、かなりの確度っていいですか、いわゆる例外的なものは除いてもいいと思いますけども、別に少し勉強すれば、すぐ当たるような事例でしたら特段珍しいことではないわけで、それはそうすると、設計で当然考えておかなければいけないだろうっていうふうに、基本として考えました。なので、この辺の考え方も、もちろん、今、国への審議っていうことで対応されているんでしょうけれども、ぜひ、もう一度考え方を整理していただくなりしていただければというふうに思いました。

○望月部会長 森先生、この19ページのグラフで言うと、もっと右のほうの長い時間までスケールは短縮してもいいけど、書いてくださいっていう、そういうことなんですか。

○森委員 そうしていただくと、まず情報が共有できるっていうことですね。

○望月部会長 はい、奈良林先生。

○奈良林委員 福島第1発電所の事故の教訓として、津波が、あのときは敷地高さを越えてしまって、そして安全上重要な非常ディーゼル発電機とか、配電盤が水没して使えなくなったわけです。今回、いろいろと、この基準津波と津波高さの評価されていますけども、私、前、伊方もあったと思いますけど、安全性総合評価というのを原子力安全・保安院の時代にストレステストをやられていますよね。そのときに、森先生のさっきのご発言にも関係するんですけども、だんだん津波の高さを上げていって、どこがやられるか、どういうものが津波の影響を受けるか。そして最終的に、炉心溶融になるようなクリフエッジが何かというのを、精査されていたと思うんですが、あれは、今回、国のほうでは全然使わなくなってしまったんですが、ぜひ、私は安全性総合評価の中でやったストレステストっていうのは、非常に私はいいものだというふうに思っていて、その弱点を見出して、仮にその津波がそこまで来ないと考えていたとしても、その備えをきちっとしておくとい

うことは、やっぱり万が一の場合のことを考えて、非常に有効だと思うんですね。それができていなかったのは、福島第一原子力発電所で、敷地高さ 10m あるから大丈夫とっていて、気象庁の予報では、3 m とか、最終的に確か 6 m ぐらいだと思いますけども、それが 10m を越えて 15m になったために、ああいう致命的な事象になってしまったと思うんです。ですから、今日は資料準備されてないと思いますけども、そのストレステストをやったとき、伊方の津波をだんだん高さ上げていって、それが、どういうものがどういう高さでやられたかですね、もし今、覚えているのであれば、そこで紹介していただいても結構ですが。

○四国電力 四国電力の多田でございます。先ほどの奈良林先生のご意見に対するものですが、確かにストレステストのときに、伊方の 3 号機は津波が敷地を越えるとの想定の下、浸水対策として 14.2m まで水密扉等を設置しまして、それ以下であれば、すべて安全に原子炉が停止できるというふうな評価もやりましたし、それに対応する設備対応も全て完了しております。今回の許認可につきましては、こういうふうな重畳を考慮しても津波が敷地 10m を越えてないというふうなことで、許認可としましては 10m 以下の扉等について許認可対象にしておりますが、われわれの自主的な対応としては、14,2m まで問題なくできるというふうなことで、設備面も運用面も確認しております。以上です。

○奈良林委員 県民の皆さまの目線からいってらですね、ぜひそういう対策が余裕を持っているということを、ちゃんと示していただいて、それを議論をちゃんとしといたほうがいいと思いますね。さらに、その 14m か 15m、その上まで来たときどうなるか、これ非常に確率的には低いですが、そういったときに何がやられて、さらにアクシデントマネジメントで、どういう対策が取れるかとか、そういうところを総合的に、この場で議論することによって、県民の皆さまに、今、取られた対策、これが有効かどうかというのが見えてくると思うんですね。ですから、この波形は分かりましたので、その次のところもちゃんと示していただきたいというふうに思います。

○望月部会長 ありがとうございます。はい、吉川先生。

○吉川委員 吉川です。私は別に、津波の専門家ではないですが、福島事故のときに非常に高い津波が来て、あのような大きい事故になったということで、津波の効果が決定的だったことから、いろいろのシチュエーションを考えて各原発への津波の高さの予測計算をシミュレーションされている。今まで耐震関係ですと、日本ではこれまでそのようなシミュレーション技術は培ってこられて解析手法もそれなりに整備されているとは思いますが、津波についてはそのシミュレーション手法は、今まで原子力に適用できるという観点、あるいは一般的に土木工学で津波を起こすための元になるいろいろな現象をどこまでカバーするかというようなことも含めて、津波の高さの予想シミュレーション手法はどれぐらい進んでいるのかが分からないわけです。そういう解析手法そのものについてどういうものがあって、どのぐらい検証されてるかが審査の信頼性のバックグラウンドにあると考えます。それなしにいくら計算で数字を出してきても、それがそれほど信頼性がなく、さらに

過小評価するものだったら実際はもっと高い津波が来るということになる。それでは福島事故以前、保安院時代に安全審査で基準にしていた土木学会の津波基準と同じことになってしまうのでないか。その辺は、規制庁のほうは専門家を集めて用心深くやっておられると思いますけれども、その辺の説明もなしに聞くと、ちょっと不安にも思うわけで、そういうことは電力会社のほうでも十分にわきまえて、電力会社全体として、あるいは個別に検討された上で、こういう手法にのっとるのが十分信頼できるということについて、デモストレーションをされているのでしょうか？また規制庁での審査でも、そういうことも意識してやっているかどうかは気になる。そういったことは既に説明いただいたのかもしれないが、ここでパッと見た感じではこの流体解析で粘性係数が書いてありますね。パラッと見ただけですが分子粘性をはるかに超える、いろいろな動粘性係数のファクターが大事であると書いてありますね。そうすると、分子粘性でなくて、動粘性係数の設定が解析上非常にクリティカルと思うわけでこういう津波現象に対しては、こうした方がいいということが学会レベルかそういったジャンルの専門家の中で全部押さえてある、またそういう決定的なパラメータの設定の仕方が検証されており、その推奨値を使っているというようなこともパワーポイントの中で説明いただければと思いました。さらに今日は、審査過程の話で 26 ページに、規制庁のほうからのコメントがありまして、やるというようなことが書いてあるので、まず、何でこういう断層の不均質な破壊を考慮しないといけないのか、規制庁で言われて、「なるほど」と考えられているのか、またはどういう考えであるのかを、念のために聞きたいというのが 1 点。それから、下のほうので S_s の継続時間が約 52 秒からさらに増加した場合に、その重畳評価に影響を受けるとあります。これは、先ほどの森先生の話と同様の問題ですけれどもこれだけ取り出して $S_s - 1$ の継続時間が 52 秒からさらに増加したら、これは耐震そのものにも、設計そのものにも、影響するわけで、耐震設計だけでも問題はないのかというのを疑問に思ったので、この辺の 3 点の説明をいただければと思います。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 四国電力、高橋です。まず最初の津波の計算の方法についてですけれども、津波の計算方法について、土木学会にも示されているんではあるんですけども、計算手法としては大きく分けて 2 種類ぐらいしかないんですけども、当社が使っているのも含め、理論計算や水路実験等で、そのシミュレーション結果が合うことは確認されています。かつ、近年発生した津波とか、そのあたりの津波痕跡高が合うようなことも、同じようなプログラムを用いている、東北大を中心とした計算結果が、すぐに地震津波が起これば、その結果っていうのはテレビ等で流れると思うんですけども、そういったところで確認されているのかなというふうに考えております。

もう 1 個、次の点につきましてですけれども、26 ページのコメント内容の 1 つ目、地震動評価モデルにもとづく断層の不均質な破壊を考慮した津波評価ですけれども、現在評価しておりますのが、断層面に対して均一的に変位を与えた上で評価を行っているんですけ

れども、審査の過程で地震動モデルではアスペリティとそうじゃないところで、不均質なすべり量を与えているモデルがあるので、津波についても、このモデルでやって評価して影響がないことを確認をしておくべきということコメントでいただいておりますので、こちらにつきましては、地震動モデルの設定が確定後、そちらのほうのモデルに基づいて津波評価を実施する予定にしております。

もう1つの基準地震動の継続時間ですけれども、当初、申請では52秒でしたけれども、先ほど地震動の説明の中で、基準地震動103秒にするというお話があったと思うんですけれども、103秒に変更になった場合は、52秒の探索範囲から103秒の探索範囲に変えて、もう一度、探索をし直すという意味でございます。以上です。

○吉川委員 一番初めの、地震の津波のモデルについては、東北大学を中心に、いろいろエスタブリッシュされたメソッドロジーがあり、それを基本的に審査のほうでも民間のほうでも使う。そのような手法の使い方、動粘性係数の適用方法などの資料については議事録でも記載している。そういうふうを受け取ってよろしいんですね。また、アスペリティの場所の取り方については、基本地震動の議論が収束してから、それにのっかって不均質な動きを考えるとということで、まだ審議中ということで了解しておきます。以上です。

○望月部会長 ありがとうございます。活発な議論の最中ではありますけれども、本件に関しては、さっき吉川先生が言われたように、審議中ということで、他の項目の審議もありますので、一応この辺で区切りとさせていただきます。ありがとうございます。

(2) 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

○望月部会長 続きまして(2)の、「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」に移りたいと思います。これまで、当部会でのコメントにつきましては、前回までの部会で一部回答させていただいております。資料2、コメント一覧の資料の構成や、今後の回答の取り扱いについて、事務局から説明をお願いします。

○事務局 それでは、資料2に基づきまして、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における委員コメント一覧について、ご説明させていただきます。前回、3月20日の部会におきまして、コメント一覧を一度ご提示させていただいております。その際、短い時間になってしまいましたが、回答内容を併せてご確認いただいていたところでございますけれども、前回部会以降にいただいたコメントも含め、一覧表に再度整理させていただいております。資料中におきまして太枠で囲っているところが、前回資料からコメントや回答として追加しているところとなっております。また、網掛けをしているところにつきましては、項目番号で言いますと8番・9番・10番、これは地震津波等、今、審査中のものと、回答準備中のものや、国に対して回答が終わっていないものについて網掛けにしております。なので、こちらの網掛けの部分については、次回以降、地震の審査が終わったりとか、国へのコメント回答が終わった時点で、あらためてご提示していき

たいと考えてございます。この後、規制庁のほうとか四国電力から、それぞれコメント内容について、主なコメントに関しまして、ご回答いただこうと思っておりますけれども、今回、この資料につきましては、新たなコメント等がなければ回答済みとさせていただきたいと考えてございます。なお、今回のご説明で回答不十分なもの、もしくは、新たにコメントがあるものについては、網掛け部分に追加をしていく形で整理をさせていただきたいと思っております。また網掛けの部分は、先ほど言いましたとおり、次回以降の部会で順次ご提示させていただくという形をとらせていただきたいと思いますので、よろしくお願いたします。資料の説明は以上でございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございます。それでは、まだ回答できてない主な質問に対する回答について、まず原子力規制庁のほうから、続いて四国電力からご説明をお願いいたします。

○原子力規制庁 原子力規制庁の伊方事務所長の野中でございます。規制庁の回答分につきましては、基本的には専門部会でお答えした内容と同じでございますけれども、一部につきまして、分かりにくい部分のところの修正や、時点修正等を若干行いました。本日は、この部分等についてご説明したいと思います。

最初に1-5のところでございます。2ページの1-5です。「航空機墜落による火災影響評価において、基本的には自衛隊機や米軍機が飛行しなければよいのではないか」というところです。これにつきましては、1-3の回答とほぼ同じような回答になりますけれども、航空機の墜落事故に対しましては、従来より原子力発電所と航路との距離を踏まえまして落下確率を評価し、原子炉施設への1年当たりの落下確率が10のマイナス7乗を超える場合には、防護設計を講じるなどの対応を求めることとしております。これに加えまして、新規制基準においては、テロに対する備えとして、意図的な航空機衝突等により、プラントが大規模に損傷した状況を想定し、消火活動の実施や、炉心格納容器の損傷を緩和するための対策を新たに設ける等、厳しい基準にしております。

次に、2ページの1-6のところですが、この表の4行目のところに平成25年7月というところがありますけれども、これは、このご質問をいただいたときには、今年の11月19日なので、そのときの答えとしましては今年7月というふうに答えておりましたけれども、このところを時点修正して平成25年7月というふうに変更しました。

それから、12ページの4-14のところですが、ここも時点修正ということで、今回、フィリピン台風（平成25年台風第30号）と修正しました。ここは前は今回フィリピン台風という表現になっていたところですが、年も変わったということもあり修正しました。

それから、7-30のところ。「PRAを活用した規制を実施する場合、規制当局においてもそれ相応の専門的能力が必要となるが、規制庁の担当官には高度な専門的能力があるのか」というご質問ですが、この回答ということで、従前は審査の体制について、現在、専門的知見を有する独立行政法人原子力安全基盤機構等の職員の参画を得て、適合性審査を実施しているところである。引き続き原子力規制委員会と同機構との統合や専門

能力の高い人材の中途採用により、同委員会における厳格かつ適正な審査等を確保するための体制強化を実現するよう取り組んでまいりますといったご説明を1月の時点ではさせていただきますでしたが、3月に原子力規制委員会と原子力安全基盤機構が統合しましたので、現時点の体制に修正させていただきます。ちょっと読み上げますと、審査の体制については、本年3月に原子力規制委員会と専門的知見を有する旧独立行政法人原子力安全基盤機構が統合され、厳格かつ厳正な適合性審査を実施しているところである。引き続き専門的能力の高い人材の中途採用等により、原子力規制委員会における厳格かつ適正な審査等を確保するための体制強化を実現するよう取り組んでいく所存ですとさせていただきます。

それからあと、これも細かい時点修正ですけども、22ページの7-45の一番上の行で、平成25年4月10日と書いてあるところですが、ここは7月17日の時点では今年の4月という表現でお答えさせてもらいましたけども、ここも時点修正をさせてもらいました。

これ以外にも、7-49とか7-50とかいったところも、同じように時点修正しております。説明は以上でございます。

○望月部会長 ありがとうございます。はい。

○高橋委員 20ページの7-30、「本年3月」になっているの、またどうせ「本年」を数字で置き換えるんだから、今のうちに置き換えておいたほうがいいんじゃないですか。

○原子力規制庁 ありがとうございます。修正させていただきます。

○望月部会長 ご指摘ありがとうございます。

○高橋委員 はい。

○望月部会長 じゃあ、四国電力のほうからお願いします。

○四国電力 続きまして、四国電力の回答分についてご説明させていただきます。四国電力の川西と申します。着席させていただきます。

資料最初の目次でございますが、めくっていただきまして、まず1ページ目でございます。「火災」に関するコメント回答となっております。外部火災につきましては、森林火災、近隣工場の火災など、航空機落下による火災などの影響評価を行っておりまして、森林火災につきましては、発電所周辺で火災が発生した場合に、原子炉施設の外壁表面温度に影響がないこと。近隣工場等の火災につきましては、敷地内の油タンクの火災を想定し、同様に外壁表面温度に影響がないこと。また、航空機墜落による火災につきましては、原子炉施設から航空機墜落位置までの距離を航空機落下確率から評価し、原子炉施設に影響を与えないこと、といった確認を行っていることをご説明させていただいております。いただきましたコメントにつきましては、まずコメント番号1-2、1ページでございますが、火災に対する影響評価について、解析は国のガイド等で示された方法によるものと理解しているが、数字そのものの保守性はどのぐらいを考えているのか。計算モデルのマージンを考慮したものになっているか、というようなコメントをいただいております。回答といたしましては、火災に対する影響評価の保守性につきましては、許容温度および熱

影響評価手法などにて保守性を考慮してございます。具体的には、防護対象設備はコンクリート壁の建物でございますが、影響評価に用いる壁部分のコンクリートの許容温度 200℃として評価してございます。この温度は、コンクリートの圧縮強度が変化しない保守的な温度設定でございまして、コンクリートが変形するような実力値は 200℃よりも、もっと高いということで、また壁面温度評価手法については、対流熱損失を考慮せずに全て壁内に熱が入り込むとして評価しているなどの保守性を考慮しているということとさせていただきます。

続きまして、3 ページ目をお願いいたします。「電源の信頼性」のコメント回答となっております。電源の信頼性につきましては、先ほどもございましたが、伊方 3 号機の外部電源系統は 50 万 V 送電線が 2 回線、18 万 7,000V の送電線が 4 回線ございまして、そのどちらからも受電が可能であること。また、上流に川内変電所と大洲変電所がございまして、どちらが停止したとしても、伊方 3 号機に接続された送電線が全て停止することにはならないということなどを説明させていただいております。コメントでございます。例えば 4 ページ目から 5 ページ目にかけてでございます 2-9、「福島事故後、電源の信頼性がどのように向上されているのか、またそのような審査がなされているのか」というコメントでございまして、四電の回答分は 5 ページでございまして。ディーゼル発電機の冷却機能、海水系喪失による電源喪失を防止するため、海水取水用の水中ポンプなどの配備や、DG、これはディーゼル発電機でございまして、およびメタクラ、これは開閉装置でございまして、など、設置場所の水密化により、既設電源の体制を強化してございまして。また、ディーゼル発電機とは冷却方式が異なる、空冷式の非常用発電装置や専用配電線、亀浦からの配電線を新たに設置するなど、電源の多様化を図ってございまして。福島第一の事故以降、重大事故などへの対応として、迅速な電源供給のため、空冷非常用発電装置の常設化および遠隔操作化、また監視・制御機器等の電源拡充用として、常設の蓄電池増強や可搬型の蓄電池の配備など、更なる電源の多様化を図ってございまして、という回答にさせていただきます。

続きまして、6 ページでございまして、自然現象に対する配慮の「火山」でございまして。火山影響評価では、まず伊方発電所運用期間中に活動する可能性のある火山を文献調査などに抽出いたしまして、過去に設計対応が不可能な火山事象が敷地へ到達してないことなどを確認してございまして。

次に、火山灰といった降下火砕物による直接的な影響評価としましては、積雪との重畳を考慮した積載荷重が、建屋の積載荷重の余裕以下となっていることや、屋外の海水系設備は閉塞する恐れがないといったことなどを確認してございまして。また、間接的な影響としては、外部電源喪失、交通の途絶を考慮して、燃料油などの備蓄、外部支援の仕組みなどにより、原子炉の安全性が損なわれないような対応を取るといったことを、ご説明させていただきます。コメントにつきましては、7 ページの 3-7 でご説明させていただきますと、「火山の影響評価でのシミュレーションとは何をされたのか」というコメント

をいただいております。この回答でございますが、降下火砕物による堆積厚さを評価するため、降下火砕物シミュレーションを実施しております。シミュレーションでは、発電所運用期間中の活動可能性のある火山、九重山・由布岳・阿蘇山を対象に、毎月の平均値の風による敷地での降下火砕物の厚さを評価するとともに、風向や風速の不確かさを考慮しても、最大で 4.5cm でございまして、施設の健全性評価に用いた厚さ 5cm を超えないことを確認しております、ということとさせていただきます。

また、他の影響評価に対するコメント回答としては、8 ページにございます 3-14 を前回の部会の回答から変更させていただいております、ということで太線になってございますが、3-14 は「一度火山が噴火すると、火山灰が長期に浮遊すると考えられるが、作業員への影響・対策は考慮しているのか」というコメントでございます。前回は、今後検討を進め必要なものについて準備していきたいと考えておりますという回答とさせていただいておりましたが、その後、検討いたしました結果、屋外作業、除灰、灰を除ける作業などを考慮しまして、ゴーグルおよび防塵マスクの準備をしております、という回答にさせていただきます。

続きまして、9 ページ目からは、自然現象に対する考慮のうち「竜巻」に対するコメント回答となっております。竜巻の影響評価では、伊方発電所が立地する地域の基準竜巻の風速に余裕をみまして、設計竜巻の最大風速を毎秒 100m と設定して、この設計竜巻による風荷重や気圧差による圧力、さらには伊方発電所での現地調査を踏まえまして、想定飛来物を選定し、飛来物による衝撃荷重を算定して、これに対する施設の構造健全性が維持され、安全機能維持できることを確認しています。また、飛来物の発生防止対策として、屋外にあります各種資機材、自動車などに対する固定物の固縛、海水ピットポンプ室などといった重要施設への車の乗り入れ管理などを行うことをご説明しております。

コメント回答でございますが、まず 12 ページの 4-16 の回答を今回追加させていただいております。コメントの内容は、「竜巻評価の結果に係る機器の裕度リストについて、裕度が 2 を切っているものが 5 項目あるが、災害事象に対する考え方の整理をしていただきたい」というコメントの内容につきましてでございます。回答としましては、伊方発電所が立地している瀬戸内海は、竜巻の発生頻度が少ない地域でございまして、発電所近傍において発生した最大の竜巻スケールは F 2、毎秒 50m から 59m でございます。竜巻影響評価における設計竜巻の設定につきましては、竜巻のデータが少ないことから、竜巻検討地域については、竜巻の発生頻度が多い太平洋側の宮崎県や高知県を含め、かつこれまで国内で発生しました最大の竜巻スケール F 3、毎秒 70～92m の最大風速毎秒 92m に対して、さらに不確かさを考慮して、毎秒 100m とさせていただきます。また、これに対する設備の評価につきましては、規格・基準を用いて保守的な評価としておりまして、それらを考慮すると実際には相当の裕度を有するものと考えてございます、という回答とさせていただきます。

続きまして、13 ページからは、自然現象に対する考慮のうち「森林火災」に関するもの

となってございます。これにつきましては、先ほどの火災に対する考慮で述べさせていただきましましたとおり、発電所周辺で火災が発生した場合に、原子炉施設の外壁表面温度へ影響がないことを確認していることを、ご説明させていただいております。特に変更ございませんので、説明は割愛させていただきたいと思っております。

続きまして、14 ページ、自然現象に対する考慮「その他」の項でございます。先ほど、県の事務局からご説明ございましたように、ハッチングのところは今後またご説明させていただくということで、この項目のご説明も割愛させていただきたいと思っております。

続きまして、15 ページでございます。「シビアアクシデント対策」に対するコメント回答となっております。シビアアクシデントに関しましては、その対応手順をお示いたしますとともに、その手順にもとづく事象進展シナリオの有効性評価を実施しまして、燃料の破損には至らないことや、原子炉格納容器による放射性物質閉じ込め機能は維持されるといったことを確認しております。また、ソフト面の対策としまして、事故時の組織体制指揮命令系統や、事故時対応手順書の体系の概要などについてご説明させていただいております。コメントにつきましては、21 ページの7-35、コメント内容といたしましては、「事故対応時に事前のプラントの状況把握を実施し、各班に指示を出すということだが、どのように実施するか説明してほしい」とのコメント内容でございます。回答でございますが、事故発生時に設備に対する最初の確認は当直長が実施いたします。対応要員が緊急時対策所に到着して、災害対策本部が設置された後は、防災管理者でございます発電所長の統括のもと、現場作業の各班に指示が出されます。事故対応の運転操作につきましては、緊急時対策所設置後は、情報は当直長から運転班に連携され、運転班にて状況を分析し、アクシデントマネジメントガイドライン、これは手順書の一部でございますが、これにもとづき当直を支援する体制となっております。

続きまして、さらに 26 ページの7-52 でございます。コメント内容は「作業員の被ばく防止についてはどのように対応しているのか。今後、アクシデントマネジメント対策について、必要なより良い資機材等を導入していくと思うが、その場合に設置変更許可等の変更を行っていくのか」というコメントをいただいております。これにつきましては、作業員の被ばく防止につきましては、可能な限り被ばくを低減できるよう、中央制御室あるいは宿直室などに放射線防護具を保管しておりまして、それを現場のほうに持って行く運用としてございます。また、敷地内の線量についても監視できますよう、可搬式放射線測定装置なども設置してございます。今後のアクシデントマネジメント対策につきましても、採用する場合は、それが設置変更許可申請書での変更手続きが必要ということになりましたら、適宜変更する必要があると考えてございます。なお、設置変更許可申請書にかからないような装置、あるいは手順の改善等は、常日頃より改善してまいることとしてございます、ということとしてございます。

続きまして、27 ページからは、「耐震性能」・「耐津波性能」などでございますが、先ほど審査の進捗状況についてご説明させていただきまして、これらにつきましては先ほどご説

明ございましたとおり、本日いただきましたコメントも踏まえて、あらためて整理してご報告させていただきたいと考えております。

最後に 41 ページからでございます。41 ページからは、全般事項についてのコメント回答となっております。44 ページ、11—15 でございます。「原子炉主任技術者の位置付けや役割はどうか。常に新しい安全に関する知識を持った人がなっているのか」というコメントをいただいております。回答といたしましては、原子炉主任技術者の位置付けは、保安規定におきまして、原子炉施設の運転に関し、保安の監督を行うことを任務としてございます。保安上必要な場合には、運転に従事する者、これは発電所長を含みますが、指示を行うことが定められてございます。上記の定めによりまして、安全に関する十分な知識を持ち、かつプラント挙動関係を理解している原子炉主任技術者、同じ名前で恐縮ですが、「原子炉主任技術者」という国家資格を有している者のうち、所長への意見具申ができる立場にあり十分な現場経験を持つ者を、原子炉主任技術者として選任してございます、ということでございます。

以上、四国電力から、コメント回答に関する説明をさせていただきました。

○望月部会長 はい。ありがとうございます。委員の先生方から何か、これでは足りないとか、こうじゃなかったと思うとかってというようなご意見ございませんでしょうか。はい、渡邊先生。

○渡邊委員 渡邊ですけども、先ほどの国の説明で、旧 J N E S の方が入ったから、専門性の高い能力が備えられたという言い方だったと思うんですけども、その旧 J N E S の時代の審査というのは、実務を J N E S の方がやって、きちんとした規格・基準というものが、学協会でエンドースされた J E A C の規定なんかがあつて、それでもってやれてたから、ある程度やってこられたと思ってるんですけども、それは、そういう認識でいいんですよね。今回の非常に混乱しているのは、それがいいからだとわれわれ理解しているんですけども。その回答のように、J N E S の方が取り込んだから高い専門性が取り込まれたというのは、ちょっと私としては理解しにくいんですけども。

○原子力規制庁 J N E S の職員は、原子力に関する高い専門性を持った主に理学部系、工学部系の職員で、多くは研究職です。それから J N E S 以外でも、例えば産業技術総合研究所等からも専門家を招聘して、現在一体となって審査をしております。新規制基準の考え方ですが、これにつきましては、去年の 11 月に一度ご説明させていただきましたが、新規制基準は性能規定になっております。この性能規定ってというのは、旧保安院のときから今の規制庁になってもそうですけれども、国際的に見ても満足すべき性能水準を要求し、それを実現する技術は限定しないというのが一般的であると考えてます。これはなぜかというと、技術の進歩に合わせて、事業者が性能規定の実現方法を自分なりに選択できる仕組みとするほうが、新技術の取り組み、安全性向上に寄与するとの考えによります。それで、この性能規定あたりの議論ですけれども、平成 24 年の 9 月に規制委員会が発足して、その翌月の 10 月 25 日に開催されました発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討会

ーム第1回会合っていうものがあり、この件に関して外部の専門家から新しい安全基準をつくるに際し、どこまでを変えてどこまでを変えないかという、そういう境界条件はあるのかといった質問がございました。これについて原子力規制委員会の委員のほうから、この国が定めていく基準類というのは、性能要求・機能要求の段階であって、仕用規定に関わるような詳細なところまでというのは考えてない、容認可能な実施方法であるとか細部の規定等についてまで、ここで議論するという考えはない、むしろ基本設計に対する審査を行うための基準というイメージを持ってる旨の発言がありました。いずれにしても、これは3・11以降、新たにそういう性能規定を考えたというものではなくて、元々あってそれが一般的だということで、その性能規定は良いものだというふうな認識で出発しております。一方で、この性能規定を満足している1つの例ということで、例えば学協会がまとめられたものの内容がよろしければ、それはその性能規定を満足する1つの例であると理解しております。新規制基準の考え方は以上です。

○望月部会長 渡邊先生。

○渡邊委員 性能規定の考え方は、われわれよく分かっているつもりなんですけども、それは本当に実際の審議の中で、そういうふうにしかりとしたことでもって、やられてるかということが、なかなか理解に苦しむところがあるわけです。言われてることは、よく分かります。

○原子力規制庁 しかりやっていると認識しております。

○望月部会長 そのほか、ございませんでしょうか。はい。吉川先生。

○吉川委員 46 ページの 11—29 のところで思い出したので、2点ほど確認させてください。1つは、先ほどの確率論的安全評価です。JNESの方が規制庁に入られて実力も増えてきたのは結構なことですが、今回の規制の規格・基準の中では新たにシビアアクシデント対策を対象にされました。確率論的安全評価によりシビアアクシデントを評価して、重大事故の対策を評価するのは非常に結構ですけれど、重大事故の対策と絡めてPSAをやっていくという論理になっているので、電力会社さんのほうは、そういうPSAをやってその結果を出されていますが、規制庁の方のPSAをやることによって何を評価しているのかがちょっと分からない。そこで私なりに考えたのですが、そういうPSAを評価することによって、新しい規制基準に基づいていろいろな安全対策を追加された、それをしない場合とした場合についてそれぞれのPSA結果を比較して、重大事故対策としての設備の効果を確認する。またシビアアクシデント時の運転手順書等についても整備を求める。このようなハードとソフトを入れたことによって、こういうふうに改善されて向上したことの確認をPSAで示す。またシビアアクシデント対策にかかわらず外部事象も全部考えてまだ残っている残余リスクをPSAで評価する。そういうことを電力会社が申請されるときに自己採点してもらおう。PSAは電力会社にそのような使い方をしてもらうのだ、といただくと非常に理解しやすいのですが如何でしょうか？また規制庁さんのだされている安全目標の数値には中国よりレベル設定が低いと私はケチをつけましたが、そういう数

値やセシウム放出量の限度についても、その数字に適合するようにセシウムの放出率もつじつまつけるだけだから、そういうものをメインに出しても、あまり意味がないと思って、私はさっき言ったような解釈をしたのです。そういうことと理解しとってよろしいですかということ、電力会社さんの立場・考え方と、規制庁の考え方とがかみ合っているんですか、ということが1点ですね。あとで答えていただきたいと思います。

もう1点は、46ページの11—29に直接係っています。これは防災対策に関連しておりまして、今回規制基準が非常に厳格になって、そういうシビアアクシデントも重大事故もあまり起こらないと非常に期待できる。日本では多重防護は今までは第3層までだったが、今回第4層を強化した。これがシビアアクシデント対策です。それにもかかわらず、第5層として防災対策を強化するという。第5層というのは退避計画、ヨウ素剤を早く配布する、こういう事故が起こったときには、早めに初めから5kmまでの人はそれを聞いたらたちまち逃げる、10kmの人はさらに退避の準備をする、そういう風に早め早めに手を打って距離も広げるといふ、そういう方向になってきた。それは聞いていて分かりますが、それを現実に自治体のほうが防災対策の一環に原子力防災も地域計画の中に入れて、それをつくる。これは地域のほうの責任になっているように見える。そういう計画を原子力の立地地域としてはやらないといけない。原子力学会の今年の年会のときに、原子力安全部会が原子力防災対策についてパネルディスカッションをやられたようで、規制庁のほうは森下次長が来られて説明された。一方、地域のほうは、ある県の責任のある課長さんが説明されました。要するに地域の原子力防災計画では原発がいつの時点で危なくなったのか分からない、すぐに逃げなさいといふのも手配もなかなかできないとか、一杯課題を挙げて防災計画が成り立たないといふふうに聞こえる。放射能の計測は誰がするのか、地域のほうでどれだけ危ないのかといふようなことについて計測するのもなかなかできないとか、言ってるわけですよ。課題ばかり挙げておられるということになってくると、防災対策が立ち行かない。これはいったいどう考えたらよいのか。一方的に地方公共団体の責任になるのか？地域の原子力防災方策は、こういうふうにしなさい、それでいいですよという指導、あるいは認可するといふようなことについて、規制庁はどういうふうコミットするのか？私はなにも学会のパネルに出たわけではなくて、その場でとりまとめ記事を書いた人のドラフト記事を読まされた。そこで上のような疑問を感じたということです。さらに記事には、パネル会場のフロアから、地域の退避計画が成り立たなければ、アメリカではNRCがそういう原発の運転を許可しないと言っている。日本とアメリカとでは原子力防災について考え方が違うのではないかといふようなことを議論しているわけですね。とにかく原子力学会のほうでは、そのようなディスカッションをやっている。そういう辺のこともあり、今日は規制庁の方もおられるし、それで思い出したのですが、突然原子力学会のパネルまで言い出して済みませんが、ここで書いてあるような2行ぐらいの回答で済むのかどうかよろしくをお願いします。

○望月部会長 いかがでしょうか、野中さん。

○原子力規制庁 今日ご質問があったお話につきましては、正確なお答えをしたいと思っていますので、また関係者に考え方を聞いて整理した上で、またご説明したいと思いません。

○事務局 よろしいでしょうか。県のほうから少し補足させていただきたいと思えますけれども。先生おっしゃるように防災対策ってのは非常に重要な問題と考えておりまして、法的には災害対策基本法とか原災法に基づいて、自治体のほうが防災対策を担うってことになっております。本県でも、昨年から防災計画を改定して、重点区域を 30km に拡大するとか、それから防災計画を策定して、あるいはその実証を検証して改定するっていうような取り組みを進めてきています。ただ、この会議、この会自体は要項に基づき設置されておりまして、任務としては原発の安全対策を審議いただくということになっておりまして、一方、防災対策のほうは法律で設置義務付けられている防災会議のほうで主に審議をいただいて、自治体の取り組みを進めているところですので、そこは、きちんと区別をして審議いただくようお願いしたらと思っています。国のほうも、地域のそういう防災対策を支援するっていうことをワーキングチームっていうのをつくられて、いろいろ支援をさせていただいておるところですので、国の支援も受けながら防災対策はきちんと充実していきたいと思っています。

○吉川委員 PRAの考え方について、国のほうと電力会社さんのほうとで筋が合っていないといけないということは意見として言いました。原子力防災のほうについては、こういうことが原子力学会でも議論されていましてということをお出しして言っただけです。この技術委員会では議論の対象外ですと言われればそれまでで、頼まれていないことまで、いろいろ言いだしてどうこうすることもありませんし、ここでの議論の範囲はわきまえておきます。

○望月部会長 はい。

○四国電力 四国電力の門屋と申します。先ほどPRAの活用のご関係でございますけれども、先ほどのコメントリストでは7—49番というところで、大きな流れは書かれてございます。今回の新規制基準におけます設置許可申請におきまして、今回取るSA対策、そういったものは考慮しないで、設計基準設備でどのような事象が起これば、どのような対策ができて、あるいはそれで炉心損傷に至るかということの評価するPRAというのを、内的、これは要するに運転中に何らかの機器が故障した場合とかを想定したもの、あるいは、地震・津波につきましてPRAを実施してございます。こちら炉心損傷頻度を求めております。そして、格納容器の損傷頻度につきましては、これも内的事象につきまして実施してございます。ただ、こちら既存の設計基準設備での対応で行うということでございます。ただ、そうすることによりまして、どのようなこととなりますかといいますと、要するに炉心損傷に至るシーケンスが特定されます。ということで、どのような事故シナリオを想定してSA対策を取るべきかという、そういう事故シナリオの選定のために、今回の申請におきましては使うというふうに、こちらのほうもガイドがございまして、そう

いうふうにするために評価をさせていただきます。その後の、先生がおっしゃられたこのSA対策の効果といったものにつきましては、こちらにつきましても昨年の12月に安全性向上評価という制度が新たに求められておりまして、こちらのほうにおきましては、最初の運転したあとの姿の状態、そのSA対策等を施した状態でのPRA、こちらにも内的事象とか地震・津波とかいったものについての評価を求めてございまして、ここで対策の効果が分かるというような制度となっています。ただ、それも引き続きまして最低でも5年に1回程度評価するということになってございますので、その後も、そのPRAの結果を見まして、われわれとして、さらに安全性を向上させるために、どのようなことをすれば原子力のリスクといたしますか、そういったものが低減できるかというものを、自主的な安全性の向上を図る1つの指標として、そういったものに今後使っていくというふうになっていきますので、それに基づきまして、今後われわれとしても評価してまいりたいと考えてございます。以上です。

○望月部会長 よろしいですか、吉川先生。多分、吉川先生は、もうちょっと高所に立った立場から、どういうふうに使ったらいいかっていうご意見をお持ちで、こういうふうにしたらいよいよってというような **suggestion** をしたいのかなと思ったんで、何か追加とかございませんか。

○吉川委員 今、おっしゃっておられること、また、ここに書いておられることは、今後の話も含めてのことになっていると私は理解しました。現実の今度の再稼働に向けた今の現時点の新規制基準におけるPSAを提出され、議論段階のところでは、どういう使い方をされるのかははっきりしないから提案したというだけのことです。ここに書いてある5年に一度というのは、それは再稼働後も **regularly** に **PSA** を行なって、安全性がどれだけ實際上より改善しているか評価する。継続的改善に使うというのは昔の定期安全レビューに **PSA** を使う考え方と基本的には変わらないように思いました。それについては悪くはない考え方だとは思いますが、今、私が聞いているのは現実の今回の適合審査では **PSA** はどういうふうにするのかについては、皆さんによく分かるように、お互いに筋道をはっきりされて皆さんに説明がつくように工夫されたいかがですかと言っているだけです。

○望月部会長 ありがとうございます。それでは、時間も押していますので、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りまして、網掛けのところは、今、審議中というところで、網掛け以外のところですね、今回のコメントで回答済みとさせていただきたいと思っております。このほかに追加の質問等がある場合は、事務局のほうにメールでしていただけたら、回答済みじゃなくて今後も継続というように取り扱いたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。網掛けしているものにつきましては、次回以降にご報告させていただきたいと思っております。よろしいでしょうか、それで。

(3) 原子力安全専門部会として国に確認すべき事項のとりまとめについて

○望月部会長 最後に、議題3の原子力安全専門部会本部会といたしまして、国に確認すべき事項のとりまとめに移りたいと思います。当専門部会としては、今後、国の審査に対して確認すべき事項をとりまとめていきたいと考えております。このとりまとめの方針につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局 それでは資料3に基づきまして、原子力安全専門部会として、国に確認すべき事項のとりまとめ（案）についてご説明をさせていただきます。資料に沿ってご説明させていただきますけれども、当部会では昨年平成25年7月8日に、四国電力から県へ提出された伊方3号機の新規制基準にもとづく原子炉設置変更許可申請に係る施設等の変更に関する事前協議につきまして、当部会として伊方原子力発電所の安全対策を確認していくため、昨年7月17日に部会を開催いたしました。国および四国電力から、それぞれ新規制基準の概要および原子炉設置変更許可申請の概要を聴取し、審議を開始しております。その際に、委員の方々から意見として、四国電力の申請の内容自身が広範にわたることから、論点を整理する必要があるとのご意見をいただきまして、その後の9月11日に開催いたしました部会において、裏面に付けております別紙としてとりまとめました。今後の審議の進め方について重点的に確認していく論点として、次の3点を挙げさせていただいております。原子力規制委員会において、主要な論点として取り上げられているもので特に重要なもの。②として、原子力安全専門部会において、これまで議論になっているもの。今後の議論において必要とされたもの。③として、地域の特性を考慮したものの方針により整理し、裏面の重点確認項目を決定していただいているところでございます。今後、まだ原子力規制委員会において、伊方3号機の審査は継続されているところでございますけれども、原子炉設置変更許可申請に対する何かしらの処分を送られた際には、原子力規制委員会もしくは規制庁の出席を求め、その処分の根拠・考え方等を含め詳細に聴取し、当部会の報告書を取りまとめることを確認させていただいているところでございます。これらの方針を踏まえまして、当部会では四国電力から論点ごとに新規制基準への適合性について説明を受けるとともに、必要によって現地調査を実施していただいております。部会の審議においては、各委員の方から多くのコメントをいただきまして、本日の部会でもご確認いただきました資料2のコメント整理表のとおり、回答を整理してきているところでございます。また、現在国において審査が進められているところですが、今後、国における審査が終結した際に、当部会として国の審査に対しても確認していく必要がございますことから、次の方針に基づきまして、国の審査に対し確認すべき事項をとりまとめることとしたいと考えてございます。

①として、地域性を考慮した適合状況について。②として、最新の知見にもとづく審査の状況について。③として、重点確認項目以外の特に確認を要する事項の適合状況について。④として、その他、部会の議論を踏まえて特に国へ確認すべき事項とさせていただいております。なお、今、説明しました確認すべき事項に基づきまして、現段階で、これま

でいただいておりますコメントから考えられる各事項の例といたしましては、下に示させていただきますけれども、①の地域性を考慮した適合状況についてとして2例。1つ目が外部電源系統（送電線や変電所等）について3ルート（伊方北幹線、四国中央西幹線、伊方南幹線）の基準適合状況。もう1つ目として、近隣の風力発電設備等からの影響評価について、を審査が終了したあと、国がどのように審査をしたのかというところを確認していくという点で挙げさせていただいております。また②の例といたしまして、最新の知見にもとづく審査の状況についてとして、最新の地震等の知見の反映状況についてという事例を挙げさせていただいております。また③として、重点確認項目以外に、特に確認を要する事項の適合状況といたしましては、内部洪水対策に関する基準適合状況についてとしての例を挙げさせていただいております。今後この方針に基づきまして、部会として国の審査に対して確認すべき事項を事務局においてとりまとめ、当部会において、お示ししたいと考えてございます。資料説明につきましては以上でございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございます。この項目について、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します。

○事務局 はい、本日ご欠席の宇根崎委員から意見をいただいております、国の審査では地震や津波等の自然災害の評価において、さまざまな項目に不確かさを考慮し審査がなされていることから、部会としてもその根拠や妥当性を確認していくことが重要であると考えているので、部会として国に確認すべき事項のとりまとめ方針として、不確かさの考慮の考え方と、その妥当性についてという項目を追加したらどうかという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 ありがとうございます。宇根崎先生のご意見は、この①から④の間の③のあたりに、順番としたら不確かさを考慮の考え方とその妥当性についてということ、方針の中に入れたらどうかということですが、いいんじゃないかなと思うんですけど、よろしいでしょうか。そのほか、ご意見。これは方針を委員の先生方に、これでいいかどうかというのを確認したいというところなんですけど、追加のご意見とかございましたらお願いします。はい、森先生。

○森委員 具体的な文言だとか、どこに位置付けるのかとかっていったことは、ちょっとまだ分からないんですけども、これまで私、申し上げてきたことで、人のヒューマンエラーだとか、あるいは人のことですね。あらゆる想定が、人は全部決まったとおりに動いてというようなことで物事が進んでるんですけども、その人間がそういうふうな想定したとおりに動かなかった場合どうするのかっていうのは、根本的なものでありまして、そういう観点から考えると、今はこの部会が安全専門部会という名前、以前は技術部会という名前でした。技術っていうのは、あくまでハード的なものだけっていう意味合いですけども、原子力安全専門部会というふうな名前が変わって、任務の中でも、保守より運転に関わる安全対策というようなところですよ。そういったところは、人的な項目の入る余地かなというふうな思うんです。例えば、そういう人のことについて、審議は終わった

ので、それをどうのこうの言うつもりはないんですけども、例えば先ほどの委員コメント一覧という中で、24 ページにある7-47 だとか、7-48 というようなものは、命令指揮系統での権限の確認をしたわけですし、それから、本当にそういう人のことについて、11 だと思っんですけど、どこかで、ちょっとそれぞれ探して。例えば48 ページの一番最後のやつですけども、最後の質問に対してまとめられているところですが、要求安全性の議論を行う際の、安全に関する国の議論・検討は行われたのかっていうことに対する国のほうの回答の中には、これまでそういう法的な仕組みがなかったことなどが、いろんな事故調だとかから指摘されているんだと。それに対して、国としてはどういうふうに向かっているか、あるいはそれが法規制基準に適合しても、それが絶対に安全であるということの意味するものではなく、事業者においては、この規制基準を超えてしっかりと安全を追求していただく姿勢が極めて重要であるということで、これも精神論としては何も否定するものでもなく、まさにそのとおりなんですけれども。要するに、そういった思想を、どのように担保していくのかという「仕組み」を構築していくことが大事だと思うんですけども、そういった仕組みですね、その人の、体制を運用する人間という、組織っていうものを、今度はどのように運営していくか。それから、その運営していくための仕組み、例えばマニュアルだとか、あるいは何か規制だとか、その辺の具体的な道具の名前が思い付きませんが、そういったものを入れることが重要だと考えてます。したがって、そういうヒューマンファクターについて、国はどのように考えているのかということ、ぜひ確認していただきたいと思っますし、それから、もう少しだけ一歩踏み込んで言えば、安全を検討する際に、理科系の先生ばかりが入ってるんですけども、これも、どこの場で言ったか忘れましたが、社会学だとか社会心理学だとか、そういった社会心理学も、この5～6年集中的に勉強しますと、かなり論理的ですし、いろんな知見が得られていますし。それから確か、これも記憶で恐縮ですが、アメリカの確か原子力の規制庁か安全のトップだった人は、そういう哲学の分野、心理学の分野の人だったというふうに思っます。ところが日本に至っては、あまりそういうこと聞きませんし、目にしませんし、やっぱりそういうヒューマンファクターを真剣に取り組まないといけないというふうに思っますので、これは原子力安全そのものですから、何らかの形で国に確認していただきたいなというふうに思っます。すいません、ちょっとうまい言葉で表現ができなくて、時間をいただければ、もう少し考えられたかも分かりませんが。

○望月部会長 その辺、どうしましょう。森先生にちょっと書いていただいて、事務局のほうに送っていただいて、その確認事項の中に入れてもらったらいんじゃないかなと思っんですけど。これは、今、言われたのは、吉川先生の日頃言われてるところのことも、すごく関係すると思っし、この委員会でもマニュアルとかできたっていうふうに言われても、それが運用できてるかどうかを確認するために、シミュレーションですね、全電源喪失のときのシミュレーションの、現地まで見に行ったりとかですね、多分そういうことも関係してくると思っんですけど、せつかく新規制基準をクリアできたからといって、それ

をちゃんと運用するヒューマンファクターがしっかりしていないと、それがちゃんと働かないということですよね。その辺は、ちょっと確認しておきたいということですね、その国の姿勢というか。

○森委員 はい。だから事前に行えることっていうのは、かなり限られてくると思いますし、これまでも、その検討していた時点では最大限のことをやっているっていうようなことが前提としていたと、仮に想定しますと、最近、その新聞で出てきているような、9割の人が逃げちゃったっていうようなことは、やっぱり相当、事前の前提条件を狂わすことになりますので、それをそんなことはないという精神論でいくのではなく、やっぱりそういうことが、例えば何割が出てきたときにでもいけるのかとか、そういう、いかにして安全を確保できるのかということを実験的に取り組んでいかないといけないんじゃないのか。これは、ここの場っていうよりは、むしろ国にやっぱりどうしても確認したいことだと。

○事務局 今、いただいたご意見で、文言としてちょっとまた文字に起こしてお送りさせていただきたいと思うんですけども、人的要因の考え方の状況についてとか、そういったことを一文追加してですね、ちょっとまだ精査できていないので、ちょっと精査した文字にしたもので、またあらためて送らせていただきたいと思います。

○高橋委員 資料3、今まで議論してきたものですが、一番下の※の、番号は①・①・②・③の②ですが、最新の地震等の知見で、括弧して「東日本大震災」とありますよね。これは、今、議論してたことを全て含んでと思うんですよ。ここが、東北地方太平洋沖地震だったら、まさに最新の地震等の知見の反映状況についてということになるけど、あえて地震名ではなくて災害名を書いているということは、その災害からの反省点を踏まえて、いろんなことを聞こうと。それでいいんですよ。

○事務局 災害の規模までは、基本的にちょっと考えていなくて、地震のメカニズムをどのように捉えて、どういうふうに基準に反映しているのかということを確認する必要があるのかということで、ちょっと地震名を挙げていただいて。修正させていただきます。

○望月部会長 はい、吉川先生。

○吉川委員 ヒューマンファクターの件は私も専門なのでいろいろ思いますが、電力会社さんは一番前面に立たれるので、その考え方を聞くのはよいと思います。規制庁のほうも、それをプロモーションされると思いますし、そその姿勢も聞いたらよいと思います。森先生の先ほどのご発言の、東電福島第一事故のときに東電のほとんどの人が逃げたっていうのには、かなり難しい問題がありますね。亡くなった所長さんも、私は知っていますが、もはや何もできないのに危ないところに留まれというのは、放射能で死ぬと言っているようなところがあるわけです。そこでは、民間企業として労働協約でそこまで規定しているのかどうか、また規定できるのか、そういったところまで問題になってくる。公務員でも例えば自衛隊・軍隊でも消防署でも危険任務としてどこまで強制できるのか。そういう問題とかなり関係してきている、そういうことまで考えだすと、かなり難しいと思いますけど、それはそれで東京電力福島第一事故のときの大きな教訓であることは事実です。だけ

ら、そこまで突き詰めて、ここで答え出せというのは、ちょっと大変ではないかと思いませんけど、まあ、考えていただきたいとは思いますが。これは感想でございます。

この資料3の③ですが、これはどこでこういう議論が出てきたんか分からないですが、これは例示として事務局のほうで挙げられたものですか？最近、福島第一プラントに外から地下水が入ってきて、大変問題になっているので、伊方の再稼働に際して、ここのプラントでも、そういう問題が生じないか、地下水の流れが中に入っていくとかそういう水脈の話は入っているんでしょうか？これは事務局さんへの質問です。

○事務局 内部溢水対策として挙げているもの、裏面に書いております重点確認項目で下線の引いていないところ、要は新規規制基準で強化されている基準。そのプラント特有の話ではなくて、プラント共通のものについては、重点確認項目から外させていただいております。ただ、この部会では、その基本的な全ての対策がどのようになっているかということを確認する必要があることから、内部溢水対策の考慮について、国のほうではどのように審査をしたかということを確認する必要があるということで、入れさせていただいているものです。今、先生が言われたものについては、基本的に外部の影響の話になると思っていますので、その外部溢水の対策で、どのようにそういったことが考慮されているかということになると思います。

○望月部会長 それでは、渡邊先生、どうぞ。

○渡邊委員 これ、とりまとめの案、結構だと思うんですけども、これまでは、いわゆる国というか規制庁というか、旧保安院がいろんな事象に対して説明してきたわけですよね。今回の再稼働の問題に関しては、部会でいろんな事項として、あるいは県としてとりまとめて国に状況について聞くというふうな状況になってきているんですか。いわゆる、言い方変なんですけど、どう言っているか分からないんですけども。

○事務局 まだ、その状況にはなって、要は基本的には国が、何かしらの処分を下さないと、われわれまだ聞く立場にはないと当然思っていて、今、確認できる範囲、これ今、事業者の四国電力から、今、どういう審査を受けているのかということまでしかないので、最終的にどのように評価をしたのかということころは、国に対して聞くということの、その聞くポイントをあらかじめまとめておきましょうということで、今回示させていただいております。

○渡邊委員 分かりました。

○望月部会長 よろしいでしょうか。それでは、最後にとりまとめてくれましたけれど、そういうような方針でやらさせていただいてよろしいでしょうか。先ほどの宇根崎先生の提案と、森先生の提案を取り入れて、このとりまとめ案をつくりたいと思います。よろしくお願いたします。

3. その他

○望月部会長 そのほか、何かございませんでしょうか。事務局のほうから何かございませんか。

○事務局 事務局から特に。また、次回以降は別途時間を調整させていただきまして、審査の状況を踏まえまして、別途調整させていただきたいと思います。

4. 閉会

○望月部会長 それでは、以上で本日の審議事項を全て終了いたしました。四国電力におかれましては、今後も新たな知見等の収集に努めるとともに、自主的な対応も含め、積極的に安全対策の更なる向上に取り組み、伊方原子力発電所の安全確保に万全を期していただくようお願いいたします。

これで、本日の原子力安全専門部会を終了いたします。委員の皆さまには、長時間にわたり熱心な審議をいただきまして、どうもありがとうございました。皆さまどうもありがとうございました。お疲れさまでした。