

令和2年度 島根県原子力安全顧問会議（第5回自然災害対策小会議）

日 時 令和3年3月23日（火）
9：30～12：30

場 所 島根県職員会館健康教育室
(TV会議)

○田中GL 皆様おはようございます。定刻になりましたので、これより第5回目となります自然災害対策小会議を始めさせていただきます。

本日も司会を務めさせていただきます、島根県原子力安全対策課の田中でございます。どうぞよろしくお願いたします。今回も新型コロナウイルスの感染拡大防止対策としまして、テレビ会議により開催させていただいております。

島根県庁側ではいつも御案内のとおり、このテレビ会議の様子を報道機関のほうに公開しておりますので、今回も御了承いただきたいと思います。

はじめに、島根県防災部次長の森本から御挨拶申し上げます。

○森本次長 皆様おはようございます。防災部次長の森本です。

顧問の先生方におかれましては、本日は大変お忙しい中御出席いただきありがとうございます。この小会議につきましては今回が5回目となります。今回は周辺斜面の安定性など残りのテーマに加え、基準地震動で新たな論点を御確認いただく予定ですので、顧問の先生方におかれましては様々な角度から忌憚の無い御発言をいただければと考えております。それではよろしくお願いたします。

○田中GL よろしくお願いたします。

そうしますと御説明に入る前に、いつものように配布資料の確認をさせていただきたいと思います。まずお手元に次第があると思いますけど、その次に出席者名簿、それから資料の1つ目としまして小会議の論点一覧、A3の資料となっております。資料の2つ目、資料2が論点に関する先生方からの意見とそれに対する回答をまとめたいつもの様式となっております。次の資料3-1、こちらは中国電力に作成いただいた資料となっております。それから今回は資料3-2といたしまして、論点<11>のところにあります経験式のばらつきの関係で、県で準備した資料となっております。資料3-1までの資料構成は前回までと同じですけど、この資料3-2は今回新たに追加した論点に関する補足の説明資料となっております。詳細は後ほど御説明させていただきたいと思います。

本日も岩田顧問、釜江顧問、佃顧問の3名の先生方にはテレビ会議システムで御参加いただいております。それから中国電力から説明者といたしまして、広島からテレビ会議に参加いただいております。島根原子力本部の渡部広報部長他にも、島根県庁側から同席いただいております。

それではまず本日の議事の進め方について、次第に則って御説明させていただきます。はじめの議題(1)におきまして、前回までに先生方からいただいた御意見に対する回答などをまずお示ししたいと思います。本日新たに説明する内容は、議題(2)から議題(5)までありますけど、周辺斜面の安定性、耐津波設計方針、火山、基準地震動、これらに関する項目となっております。今回の議題は、A3の一覧表、資料1の広い範囲に説明範囲が散らばっておりますので、いくつかの項目をまとめて説明した後に、顧問の先生方から意見を伺いたいと思っております。具体的には議題(1)と(2)、議題(3)と(4)、この2つずつをまとめて御説明させていただきたいと思っております。ですから(1)と(2)、(3)と(4)、(5)と、3つのパートに分けて意見をそれぞれ伺っていききたいと思います。

それからいつものとおり、今回もハウリングの発生を防ぐために、発言される時以外はマイクをオフにさせていただきますよう、御協力をお願いしたいと思います。

それでは議題1つ目の前回の確認について、島根県から御説明させていただきます。

○柘植主任 それでは島根県の柘植から御説明させていただきます。

はじめに資料1、A3の一枚紙になっている自然災害対策小会議の論点一覧を御覧ください。今回も本題の御説明に入る前に、こちらの資料を用いてこれまでの御説明の状況や、本日御説明する範囲について、簡単に述べさせていただきます。

一覧の様式は前回と同じですが、表の右端の列に記載しております小会議での御説明の状況につきまして、本日時点の状況に更新しております。また、先ほども少し触れましたように今回から<11>として基準地震動に関する論点を1項目追加しております。この追加論点の内容については後ほど県から詳しく御説明しますが、1項目追加したことによって、<12>以降の論点は前回から1つずつ番号がずれておりまして、追加分を含めると論点の全項目数は37項目となっておりますので、御承知置きください。

それから、これまでの御説明の状況について申し上げますと、前回の第4回までに30項目、①から④の番号が付いている項目について、審査内容などを御確認いただいたところです。これらの論点のうち、論点<34>の森林火災に関する項目については御意見への回答、宿題が一部残っておりますので、ここだけは済としておりません。御意見への回答についてはこの最初の議題の中でお示ししたいと

思います。

また、今回新たに審査内容などを御説明する論点は、⑤と番号を振っている合計7項目です。議題で示しております順番に沿って御説明する番号を申し上げますと、「周辺斜面の安定性」に関する論点である<15>と<16>、耐津波設計方針に関する論点のうち<29>、火山に関する論点である<32>と<33>、基準地震動に関する論点のうち<14>、そして今回追加した論点<11>です。本日は今申し上げた順番で御説明させていただきます。なお、これらのうち<14>と<11>は、現時点では審査などで国に直接確認されているものではないため、県独自の論点項目として整理しているところでございます。

資料1による、本日の説明範囲に関する御説明は以上となります。では続けて、資料2を御覧いただきたいと思います。こちらも資料の様式は前回と同様でございますが、前回の会議中にいただいたコメントや御意見と、それらに対する回答、それから本日新たに御説明する論点の審査内容などを追加しております、これまで御説明済の論点も含めまして、全37項目に関する審査結果や御意見などを整理したものとなっております。本日新たに御説明する論点に関しては、これも前回までの小会議と同様です。顧問の皆様から過去にいただいた関係する御意見や、原子炉施設の安全対策小会議という本日は別の小会議でいただいた御意見も併せて整理して、この資料2の中に予め記載しております。この後の御説明の際に、こちらの内容も適宜御参照いただければと思います。なお今回も、これまでの御説明と重複する範囲につきましては、なるべく簡潔に御説明させていただきますので、どうか予め御了承ください。

では今回もこの資料2を軸にして、前回いただいた御意見やコメントなどを御紹介させていただきます。では資料の内容に入らせていただきます。

それでは、早速ページ番号が飛びまして恐縮ですが、資料2の35ページ、論点<20>の項目を御覧ください。こちらの論点<20>は繰り返し地震や事故が発生した後に起きる地震に関する項目として、前回の小会議では住民の方などの心配の声を踏まえまして、繰り返し地震に関して県から顧問の先生方へ改めて御意見をお伺いしたところです。その際に顧問の皆様からいただいた様々なコメントを県でまとめておまして、その内容を資料2の36ページから37ページにかけての顧問の意見④、⑤、⑥として資料に追加、反映しております。また、釜江顧問からは事故が発生した後の地震、とりわけ事故時の荷重の組み合わせについてもコメントいただきましたので、これを38ページにある顧問の意見⑦として追記しております。なお、岩田顧問からはこの論点の議論の中で、繰り返し地震の影響

に関しては周辺斜面の安定性も含めて考えることが重要であって、斜面が何度も地震の影響を受けた時に危険度が増す可能性を考慮する必要があるかも知れない、との御意見をいただきました。この御意見への回答につきましては、本日新たに御説明する周辺斜面の安定性に関する論点の中でお示しする予定としております。

では次の更新箇所御説明に移りますので、またページが飛びますけれども40ページ目からの論点<22>を御覧ください。こちらは新たに設置する地下水位低下設備に関する論点として、前回の会議中に釜江顧問から追加でいただいた御意見と、会議中の中国電力からの回答を41ページに反映しております。顧問の意見⑤のところですが、資料の記載内容は前回の小会議で御確認いただいたことをまとめたものとなりますので、改めての詳細な御説明、御紹介はこの場では割愛させていただきたいと思っております。御了承ください。

地震に関する論点で前回いただいた御意見やコメントは以上となりますので、次に津波に関する論点の御説明に移ります。資料2の49ページを御覧ください。津波に関しては前回、論点<27>の水位上昇側の津波による影響と、論点<28>の水位下降側の津波による影響をそれぞれ御説明したところとして、各顧問からコメントや御意見をいただきました。それらの御意見と、会議中の中国電力の回答を50ページから52ページにかけて反映しております。こちらも改めての御説明は割愛させていただきたいと思っておりますので、どうか御了承ください。

では次に、その他自然災害に関する論点のうち、前回審査内容などを御説明した論点<34>から<37>までの4項目に関する御説明に移りますので、資料の63ページからを御覧ください。63ページから最後の71ページにかけての4項目につきましては、それぞれ前回の会議中に御意見をいただいております。会議中にいただいた御意見の内容と、これらに対する中国電力の回答をそれぞれ顧問の意見の欄と、中国電力の回答の欄に反映しております。これら4項目のうち論点<34>、森林火災に関する項目については1点だけ宿題が残っておりました。その内容は、63ページの1番下に記載しております。顧問からの御意見、顧問の意見⑤でございます。前回、森林火災に対する送電線への影響はどうか、といった御意見をいただきまして、中国電力から会議中に回答をお示したところではありますが、この御意見に記載しております2つ目の段落の、送電線が火災に対してどのくらい強いのか、脆弱性があるのかといった情報も基礎的な知識としてほしい、との部分への回答については宿題として残っておりました。これを受けまして、送電線そのものの強度に関して会議後に中国電力から追加回答をいただきまして、それをこの県の様式に反映しております。具体的な追記箇所は、資料2の65ペ

ージの上から3行目、また書き以降のところでございます。この追加回答を御紹介しますと、送電線に用いられている電線は亜鉛メッキ鋼線を中心に配置し、その周囲を硬アルミ線でより合わせた鋼心アルミより線が用いられており、この推定溶断温度は600℃から700℃であるとのことです。このため溶断温度を超える火災の炎が連続的に送電線に接すると溶断する可能性があります、国内では森林火災により送電線が溶断した実績は確認されていないとのこと。なお、万が一森林火災で送電線が溶断したとしても、送電線は複数ルートが確保されていることから、いずれかの送電網は担保できるものと考えている、との回答をいただいております。前回いただいた御意見への回答としまして、中国電力からの追加説明の内容を説明させていただきました。

1つ目の議題、前回の確認に関する御説明は以上となります。

○田中G L 前回の小会議で顧問の先生方からいただいた御意見への回答につきましては、お示したとおりです。前回の範囲に関しましては後ほどまとめて御意見をいただきたいと思っておりますので、引き続きまして議題(2)の周辺斜面の安定性についての御説明に移らせていただきます。それでは論点<15>と<16>の2つの項目について、中国電力から説明をお願いいたします。

○黒岡担当部長 電源事業本部の黒岡と申します、よろしく申し上げます。それでは論点項目<15>、斜面の崩壊による重要設備への影響は考慮されているかということにつきまして御説明させていただきます。

資料の2ページ目になりますけど、周辺斜面の安定性につきましては、この2ページにありますフローにより評価しております。まず耐震重要施設等の周辺斜面を抽出します。それからそれぞれにつきまして液状化範囲を検討しまして、それに基づいて斜面のグループ分けをします。この辺りは後ほど詳しく説明させていただきます。それから評価対象斜面を選定しまして、それぞれにつきましてすべり安定性を平均強度によって評価いたしまして、次にばらつきを考慮した強度でのすべり安定性評価を行うということでございます。

次の3ページ目をお願いします。これが詳しいフローでございますけれども、1番上の耐震重要施設等に影響するおそれのある斜面を抽出した後に、大きな箱書きにありますように、耐震重要施設等に影響するおそれのある斜面の中で斜面高さ、すべり方向等を考慮して検討断面を設定いたします。それぞれの影響要因としましては、①から④に書いておりますように構成する岩級であるとか斜面の高さ、斜面の勾配、シームの分布、これらの影響要因に加えまして、簡便法によるすべり安全率を算定いたします。下のひし形の中ですけれども、それぞれのグループごとで影響要因の番号付与数が最多、または

簡便法のすべり安全率が最小のものを評価対象斜面として選定いたしまして、2次元の動的FEM解析を実施します。そしてすべり安全率1.2を上回ることを確認して、評価終了するという事になっております。

4ページ目をお願いします。4ページは敷地の平面位置図でして、耐震重要施設等はピンク色の部分でございますが、それぞれの周辺斜面ということで、自然斜面、切取斜面、盛土斜面を凡例のように色分けしてございます。色がついているところが対象とする斜面ということでございます。それぞれの斜面の中で、すべり方向が耐震重要施設等に向いていて、耐震重要施設等から離隔距離がない斜面を抽出いたしております。それから、赤い色で枠囲いしている斜面が、耐震重要施設等に影響するおそれがある周辺斜面として抽出されたものでございます。

次は5ページ目でございます。ここでは液状化範囲の検討ということで、3次元浸透流解析を敷地内で行っております。大局的な地下水位の傾向を参照して、保守的に地下水位を設定いたしております。結論といたしましては、原子炉建物南側の盛土斜面というところで、地下水位が高くなっているということで、液状化範囲を設定することにしております。

6ページでございますけれども、これがグループ分けをしているところでございます。先ほど赤い色で囲いしておりました斜面を抽出しましたものがこの6ページの色づけしているところでございますけれども、これらの斜面につきまして、3つのグループに分けております。まずAグループとして緑色の岩盤斜面、岩盤斜面で斜面の法尻がT. P. 15m以下のもの。グループBとして先ほど液状化の影響があると申し上げました盛土斜面、薄い緑色のところ。それからグループCが岩盤斜面の法尻標高がT. P. 44mから50mということで、青色の斜面でございます。このように3つのグループに分けております。

そして7ページ目でございます。それぞれのグループごとに影響要因の付与数が多くて簡便法のすべり安全率が最小という断面を評価対象断面として選んでいます。グループAですと①の断面と②の断面、グループBの盛土斜面ですと⑥の断面、グループCですと⑦の断面ということで、これらの断面が評価対象斜面として選定されております。それぞれにつきまして2次元の動的FEM解析を行ったところでございます。

8ページ目でございます。これは結論でございますけれども、最初のグループAの断面でございますが、平均強度を用いましたすべり安全率は1.56ということで、基準値であります1.2を上回っています。それからその横にばらつきを考慮した強度によるすべり安全率を記載しておりますけれども、

この場合のすべり安全率は1.51ということで、1.2を上回ることを確認しております。

次の9ページ目です。これもグループA、岩盤斜面のうち2号炉西側切取斜面でございますけれども、これも平均強度、ばらつきを考慮した強度、いずれにおきましても1.2を上回ることを確認しております。

次の10ページ目でございます。これがグループBの盛土斜面でございますが、これは液状化の影響があるということで、浸透流解析を行いまして水位の確認をいたしております。浸透流解析につきましては、2次元の解析を行いました。解析条件といたしましては、この下の絵の断面に書いておりますけれども、上側、それから法尻側両方の地表面に水頭固定境界を設けるとともに、斜面につきましては、地表面はしっかり法面保護工をしておりますし排水路を設けているので、盛土上の地表面から降水が浸透する可能性は低いと考えておりますけれども、念のため降雨を想定いたしまして、資料に書いておりますけれども降雨条件2,400mm/年を考慮しております。ちなみに松江市での観測記録は1,880mmとなっておりますけれども、それにばらつきを考慮するとともに、今後の気候変動予測による降水量の変化を加味しまして、2,400mmということで検討しております。

次の11ページを御覧ください。これが2次元浸透流解析を行った結果でございますけれども、ブルーの線が2次元浸透流解析の水位でございます。ちなみに赤い波線が、3次元浸透流解析の定常水位、それから紙面の右手側にNo.7孔とございますけれども、これが常時観測している観測孔でございますけれども、その観測最高水位よりも高い水位を設定していることとなります。

12ページを御覧ください。その盛土斜面の安定性評価の結果でございますけれども、まずすべり面形状という左の絵を見ていただきますと、斜面の法尻側にブルーのハッチングをしておりますけれども、この範囲が浸透流解析の結果、地下水位が高いということで、せん断強度ゼロとして考える範囲でございます。液状化しているので、せん断強度ゼロということですが、それを通るすべり面につきまして、安全率を算定いたしました。そうしましたところ、平均強度で1.61、ばらつきを考慮した強度で1.56ということで、つまり液状化を考慮したとしてもすべり安全率は1.2を上回っていることを確認したということでございます。

次に13ページ目でございます。最後になりますけれども、グループCのガスタービン発電機建物の周辺斜面でございます。これにつきましてもすべり安全率は1.2を平均強度、ばらつきを考慮した強度ともに上回ることを確認しております。

14ページ目でございます。まとめでございますけれども、これらの耐震重要施設等の周辺斜面につ

きまして、地下水位の分布を踏まえて液状化影響を考慮したすべり安定性評価を実施した結果、想定される地震動の地震力により崩壊しないことから、当該施設の安全機能が重大な影響を受けないことを確認いたしております。評価にあたっては、強度のばらつきや液状化の影響等、保守的な条件を加味するとともに、地震により破壊した地盤要素の強度低下を考慮した結果、所定のすべり安全率が確保されていくことから、繰り返しの地震に対しても十分な安全性を有していると考えております。

以上で論点項目<15>につきましてもの説明を終わります。説明者変わります。

○村上マネージャー 説明者変わります。中国電力村上が、論点項目<16>について御説明します。論点項目<16>、原子力発電所敷地内にある地滑り、土石流等の危険箇所に対策が講じられているかでございます。

16ページ目、地滑り対策についてです。地滑り調査では、文献調査及び地滑り地形判読によって確認された地滑り地形を対象に、地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑りの範囲、規模を評価しております。右図に示す防災科研の調査結果である地滑り地形①から⑤のうち、次ページに示すとおり、①から④に対してはいずれも地滑り地形ではないと評価しております。ただし、防災科研調査の地滑り地形①付近において確認された礫質土及び粘性土については、過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから、防波壁周辺斜面の安定性確保のため、撤去することとしております。また、地滑り調査の結果抽出された地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の範囲に安全施設は存在しないことから、地滑りにより安全施設の機能を損なわないことを確認しております。

17ページです。地滑り調査結果の概要は以下のとおりです。まず①、深層崩壊に伴う地滑り面は認められないことから、地滑り地形ではないと判断されるが、防災科研調査の地滑り地形付近において確認された礫質土及び粘性土については、過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから、防波壁周辺斜面の安定性確保のため、撤去することとしています。撤去範囲は、防波壁に与える影響を考慮し、尾根線に囲まれた内側の範囲について、岩盤部までの礫質土及び粘性土を全て撤去いたします。また、標高40mより上方斜面では礫質土が認められたことから、ルートマップ、平成8年調査に記載された崩積土の範囲について、岩盤まで礫質土を全て撤去いたします。②です。不明瞭な滑落崖が認められますが、地滑り土塊とされる箇所のうち、EL45mより上方については堅硬な岩盤が露出していること、EL45mより下位の盛土部については造成工事により地滑り土塊が撤去されていること、及び盛土上の道路及び法面に目立った変状が認められないことから、発電所建設前の旧地形から判読さ

れたような地滑り地形②に相当する地滑りは想定されません。③、滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないこと、及び盛土斜面に変状が認められないことから、地滑り地形ではないと判断しています。また、現在は人工改変が加わり元の地形が残っていないことから、地滑りは想定されません。なお、当該地点は地形的・地質的な特徴から、差別浸食に基づく組織地形と考えられます。④、滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないことから、地滑り地形ではないと判断しています。なお、当該地点は通常の尾根型斜面と考えています。⑤、地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の両者ともに地滑り土塊が認められることから、地滑り地形と判断しております。

次の18ページは土石流対策です。土石流調査は、文献が示す土石流危険区域・溪流を参照した上で、机上検討によって敷地内の土石流危険区域・溪流の地形を網羅的に抽出しております。危険区域等がある箇所については図上調査を実施し、現地調査によって山腹崩壊型土石流及び溪流流動型土石流に関する現地状況を把握し、土石流の範囲、規模について評価しております。右図のとおり、土石流影響を受ける施設は限定的であって、島根原子力発電所では安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設のみが対象となっております。上記施設は土石流による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応を行うことにより、その安全機能を損なわないことを次のページのとおり確認しております。

安全施設の土石流影響評価結果は下表のとおりです。安全施設クラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待する安全重要度分類クラス3ですが、当該施設は土石流危険区域範囲外である原子炉建物内、タービン建物内、制御室建物内、廃棄物処理建物内、原子炉建物周辺、取水槽または排気筒エリアに設置されているため、影響がないことを確認しております。安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3については、一部の施設が土石流危険区域範囲内に設置されています。まず220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔です。当該鉄塔は、土石流により破損したとしても代替設備として土石流危険区域外に設置している66kV鹿島支線を確保していることから、影響はありません。なお、土石流危険区域③の範囲に代替の受電設備として自主設置している第2-66kV開閉所があり、土石流により破損した場合、接続されている66kV鹿島支線No.2-1鉄塔が影響を受ける可能性があります。仮に土石流危険区域①及び土石流危険区域③において同時に土石流が発生し、220kV第二島根原子力幹線及び66kV鹿島支線が機能喪失した場合においても、代替設備として非常用ディーゼル発電機を土石流危険区域外に設置し確保していることから、影響はありません。次にサイトバンカ消火ポンプ、サイトバンカ消火タンク、44m盤消火ポンプ、44m盤消火タンクです。当該ポン

プ及びタンクは土石流により破損したとしても、設計基準事故に至るおそれはありません。また、代替設備として土石流危険区域外に配備し確保している全域ガス消火設備または消火器による対応が可能であることから影響はありません。なお、代替設備としては化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車も土石流危険区域外に配備しており、対応可能な場合に使用することができます。

次に、固体廃棄物貯蔵所です。固体廃棄物貯蔵所（A棟、B棟）が土石流により損傷した場合においても、当該施設は低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設であること、及び保管されている廃棄物は汚染が広がらないようドラム缶や金属容器に封入されていることから、当該施設の損傷によって公衆または従事者に放射線障害を及ぼすおそれはありません。また、当該施設が損傷した場合には、放射線量を計測し、必要に応じて鉛毛マット等による遮蔽を行うほか、速やかに当該施設の補修を行います。最後に、気象観測設備です。当該設備は土石流により破損したとしても、設計基準事故に至るおそれはありません。破損した場合には速やかに補修を実施します。なお代替設備として、可搬式気象観測装置を土石流危険区域外に保管して確保しております。以上です。

○田中G L 御説明ありがとうございました。

先ほど、地滑り地形①というところの礫質土、粘性土を全て撤去するという御説明がありましたけど、資料上の撤去するということは、撤去済ということでしょうか。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

この工事につきましては、既に完了しております。

○田中G L ありがとうございます。

そうしますと周辺斜面の安定性に関する論点2項目と、最初の議題（1）の前の説明範囲、この範囲について顧問の皆様の御意見を聞いていきたいと思えます。

論点に関連して御質問をいただいております、岩田先生からまず御意見いただけますでしょうか。

○岩田顧問 岩田です。

説明どうもありがとうございました。専門ではないので教えてほしいのは、最初の安定性解析の8スライド目です。具体的な周辺斜面の安定性計算に関して、例えば8スライド目だと、すべり面を青い線で描かれていますけど、これはどうやって決まるのかを教えてほしいのと、基準地震動は水平反転と書いてありますが、これはどの成分を使っているのかを教えてほしいです。

○田中G L それでは2点御質問いただきましたので黒岡さん、よろしく願いいたします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

まず1点目のすべり面の設定につきましては、8ページ目に書いてあるブルーの線は、これが一番厳しい、すべり安全率が小さい線でございます、計算上は色々なすべり面、シームに沿ったすべり面を色々考慮した上で、ここでは一番小さいものを記載しております。

2つ目の基準地震動につきましては、これはS s -N 1ですけれども、S s -Dから全ての基準地震動につきまして計算しております。その中で、地震動を反転させて計算したのもやっております。この場合はマイナスプラス（-、+）ということがございますので、水平が反転で、鉛直はそのままという地震動で入力しております。以上です。

○岩田顧問 面内に、水平と上下の成分を入れているということですか。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

そのとおりでございます。

○岩田顧問 ありがとうございます。

もう1つ、後半のほうの話で、土石流の可能性は非常に低いのだとは思いますが、少し不安になったのは、例えば論点項目<16>の5スライド目で、ケーススタディーとして220kVの鉄塔がもし使えなくなった時というのがあるんですけど、最後は非常用ディーゼル発電機になってしまうんですが、いきなりこうなると限りがある話が出てきて、非常に心もとないと言いたいと思うんですけど、軽油がどれだけ備蓄されているかはわからないんですけど、これは何日持つんですか。

○田中GL 中国電力から、回答をお願いします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

本日の資料のうち論点項目<33>、火山灰による重要設備への影響の中の8ページ目で御説明させていただきます。外部電源の喪失を考慮した場合に、発電用原子炉の停止と冷却等に必要な電源が供給できるように、非常用ディーゼル発電機の燃料を地下タンクに保有してございまして、各系統で7日分の軽油を貯蔵しております。従いまして、その間に外部電源等の復旧は十分可能であると考えております。以上になります。

○岩田顧問 その7日というのは、どこかでこのぐらいが良いというルールがあるんですか。

○村上マネージャー 中国電力の村上です。

7日間あれば、外部からの応援が期待できるという考え方があります。今の説明の中で、外部電源が復旧できるとお話ししましたが、その他に燃料が7日分あれば、外部からの応援が期待できると考えていますので、7日分あれば十分と考えています。

○岩田顧問 何か根拠はあるんですか。

○村上マネージャー 設計基準のほうでは明確に7日間というのはないですけど、重大事故が起きたときには少なくとも7日間は保証するという考え方があります。

○岩田顧問 事業者のレベルで決めているということですか。

○村上マネージャー 規制のガイドの中で、そのようなガイドラインが示されています。

○岩田顧問 規制のほうで要求があるということですね。わかりました、ありがとうございます。

以上で私からは結構です。

○田中G L 岩田先生、ありがとうございます。

それでは佃先生からもお願いできればと思います。よろしくお願いします。

○佃顧問 佃です。

まず資料2の追加で説明いただいたところに関して、内容はよくわかりました。基本的には、今まで森林火災で送電線が溶断した事実は無いということと、以前にも御説明があったと思いますけどバックアップルートがあるということで、これで十分かと思います。これに関しては以上です。

それと斜面のことについてお伺いしてよろしいですか。

○田中G L はい、お願いします。

○佃顧問 私の知識が十分ではないんですけど、最初に基本的な説明の流れ、整理の仕方として、斜面の安定性ということと地滑り評価とを分けられているのは、基本的に斜面の安定性というのは敷地の中で色々と人工的な成型をされていて、その上で斜面の安定性を評価するということですね。地滑りと言っているのは、自然の状態、場所について地滑りを評価するという考え方でよろしいでしょうか。ということが1点目です。

2点目は盛土のところで、降雨の条件を設定されているんですけど、盛土の表面は工事されていて浸透しないと説明されたと思いますけど、どの程度の浸透を加味して検討されているかを教えてほしいです。

それともう1点は、切土のところでは降雨の影響を考慮してないということでしたけど、それはどういう違いがあるのかということです。以上でございます。

○田中G L それでは3点御質問いただきましたので、黒岡さんのほうから御回答よろしくお願いたします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

最初の斜面の抽出につきましては、地滑り地形の有無に関わらず、構内にあります斜面、自然斜面も含めまして、全部抽出しております。その中で、重要施設に斜面の方向が向いていないかということで抽出しておりますので、すべり地形とか、土石流評価は別の話でございます。

それから次の2点目の御質問の降雨の条件でございますけれども、説明が不足していたかもしれませんが、盛土斜面には基本的には法面保護工をしておりますのであまり浸透しないと考えておりますけれども、この計算上はそういうものが全く無いとしまして、降った雨が全て浸透するというところで計算しております。

それから3番目の御質問でございますけれども、こういう盛土の場合は雨がすぐ浸透するというところで、液状化したりするというところで斜面に影響があると考えておりますけれども、それ以外の岩盤斜面につきましては、降雨があまり浸透しないということで、降雨の条件も考えておりますけれども、岩盤でするので液状化しないという考えでおります。岩盤につきましても盛土斜面につきましても、降雨の条件は考慮しております。以上でございます。

○佃顧問 ありがとうございます。

岩盤のところでは降雨の影響を考慮しているということをもう少し詳しく聞きたいんですけど、岩盤と地層の境界面であったり、あるいはシームと言っているところがありますよね。これらへの水の浸透評価をなされた上ででしょうか。以上です。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

説明が不足しておりましたけれども、論点項目<15>の5ページ目を御覧ください。これが3次元の浸透流解析の結果で、等高線で水位の線を書いておりますけれども、これを計算するにあたりまして、岩級ごとに透水係数をそれぞれ与えまして、硬い岩盤については透水係数が低いということで、それぞれの岩盤の状況、それからシーム、盛土の状況等々で、透水係数を変えた上で浸透流解析をして、地下水位の状況を確認しております。

○佃顧問 ありがとうございます。

○田中G L 佃先生、ありがとうございました。

そうしますと釜江先生からも御意見ありましたらよろしくお願いたします。

○釜江顧問 釜江です。

確認と聞きたいことがいくつかあるんですけど、例えば佃先生からも話があった前半の斜面の安定性とすべりのところなんです。斜面のほうは重要施設への影響という観点からグルーピングして色々評価

されているんですけど、地滑りについては資料にありますようにまずは防災科研の地滑り地形図を参照されていて、それを見ると地滑り地形が何箇所かあるんですが、実際はその後詳細な検討をしてみると地滑りが想定されないところもあると。地滑り地形のところは剥ぎ取りなどの対応をされたということですが、この地滑りについては重要構造物云々の対応というより、単に地滑りに対する一般論としての対応という理解でいいですか。

ということと、防災科研で調査されていますけど、実際に詳細な調査をすると地滑り地形ではないということは有り得る話だとは思いますが、このサイトもそういう場所がいくつかあったと。それで地滑り地形のところは剥ぎ取ったということですか。まずはその辺りの話を確認として聞きたいです。

○田中GL では黒岡さん、お願いします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

論点項目<16>の2ページ目にありますように、地滑り地形として防災科研が確認しているのが5箇所ありまして、その中で一番左上にあります地滑り地形①というものですけれども、これは我々の調査では地滑り地形の可能性は低いと考えておりますけれども、地形判読の結果、表層すべりの可能性が完全には否定できないということがございました。ボーリング調査をしても、大規模な地滑りがあるような傾向は見られないですけど、これが崩れると防波壁などに影響する可能性がありましたので、念のため、表層すべりの可能性があるということで、この辺りの表層を剥ぎ取ったということがございます。それから地滑り地形③、④につきましては、防災科研では地滑り地形だと判断されておりますけど、我々のほうも地形判読や現地調査をいたしまして、これらにつきましては地滑り地形ではないと判断しております。地滑り地形②につきましては、既に我々のほうで表層の崖錐堆積物は撤去しております、この辺りは防災科研が調査した状況とは違っており地滑り地形ではないと判断しております。ただ地滑り地形⑤というのが敷地の東側にございまして、これは地滑り地形だと考えておりますけれども、これらの近くには安全施設が存在しないということで、地滑りを起こしたとしても影響がないと判断いたしております。

○釜江顧問 そういう意味では斜面の安定性と一緒で、重要構造物への影響が色々な対応をする上での判断基準になっているということですね。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

そのとおりでございます。

○釜江顧問 ありがとうございます。

あと、先ほどの土石流の話で、これは最終的に土石流が起こった時にどういうことになるかという評価をされたということで、土石流に対する防御に関しては考えていないと。評価だけをされたと理解していいですか。

○村上マネージャー 中国電力の村上です。おっしゃるとおりです。

○釜江顧問 わかりました。それは確認だけです。土石流が起こっても事故に至らないという評価、確認をされてまとめられたということで、了解しました。

それと、表現だけの話ですいませんが一つだけ。論点<16>の4ページ目ですね。このページの左側に土石流の影響評価について書いてありまして、安全評価上その機能に期待しないクラス3施設のみが対象になる、場所を考えるとそうなる。その下に、土石流による損傷を考慮しても安全機能を損なわないことを確認しているとされていますけど、機能に期待しないけれどもその機能を損なわないということを言っているんですかね。これも確認だけです。

○村上マネージャー 中国電力の村上です。

ここでの損なわないというのは、代替設備を使用することで安全上支障の無い期間で修復等ができるということが、安全機能を損なわないことに掛かっております。以上です。

○釜江顧問 壊れる可能性があるけれども、代替のものを使えば機能は維持できるということですね。上の文章では機能を期待しないと書いてあるので、文章だけの問題であまり大事な話じゃないですけど、そういう意味ですかね。

○村上マネージャー 元々安全評価上は期待しておりませんが、安全機能自体はありますので、その安全機能自体は、壊れた場合においても代替設備を使用することや、短い期間の間に修復等を行うことで機能は損なわないと評価しています。文章の書き方が悪くてすいませんでした。

○釜江顧問 結果的には機能は損なわないということですね。わかりました、文書だけの問題だったので。失礼しました。

○田中GL ありがとうございます。

それでは三人の先生方から御意見いただきましたけど、追加でありましたらお願いします。

佃先生、よろしく申し上げます。

○佃顧問 佃です。

今の土石流対策に関して、通し番号18ページのところで、土石流危険区域を国土交通省国土政策局と凡例に書かれていますけど、これはいわゆる土石流に関するハザードマップなどで使われている一

一般的な評価基準に従った範囲ということによろしいでしょうか。確認させてください。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

この範囲につきましては先生がおっしゃるとおりでございます。これにつきましても、机上検討だけではなく、当社のほうでも現地調査をいたしまして、それぞれの土石流危険区域ごとに、土石流が発生するとどのぐらいの土砂が出るかというようなこともきちんと調査した上で、最終的な評価をしております。

○佃顧問 ありがとうございます。

○田中G L それではよろしければ、次の議題に入らせていただきたいと思います。議題の3つ目になります耐津波設計方針と、4つめの火山についての説明に移っていきます。

耐津波設計方針に係る論点<29>と、火山に関する論点の<32>、<33>の2つにつきまして、中国電力からまとめて説明をお願いしたいと思います。それではよろしく願いいたします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

まず論点項目<29>、防波壁への基準津波の水圧と漂流物衝突による影響は考慮されているかにつきまして説明させていただきます。

まず2ページ目を御覧ください。防波壁に作用する荷重の組み合わせということでもまとめております。この組み合わせにつきましては施設や設備の設置状況、構造等を考慮しまして、地震時、津波時、そしてそれらの重畳時ということを考慮しております。検討ケースのうち地震時といたしましては、荷重の組み合わせとして常時荷重と地震荷重、それから津波時につきましては常時荷重と津波荷重に漂流物の衝突荷重を加えております。重畳時につきましては常時荷重と津波荷重と余震荷重ということで、荷重の組み合わせを行っております。これらの荷重につきまして、後ほど御説明させていただきます。

次の3ページを御覧ください。防波壁に作用する荷重の詳細を表に示してございまして、常時荷重といたしましては自重であるとか土圧であるとか、これらの荷重を考慮しております。地震荷重につきましては、基準地震動 S_s による地震力、余震荷重につきましては弾性設計用地震動 S_d-D による地震力を考慮いたしております。それから動的荷重として波力、5番目として漂流物の衝突荷重を考慮いたしております。衝突荷重につきましては後ほど詳しく御説明させていただきます。

次の4ページ目でございます。先ほど動的荷重として波力ということを御説明しましたけれども、この津波の波圧の設定につきましても定義を御説明させていただきます。防波壁の設計に用います津波

の波圧につきましては、水理模型実験やシミュレーションによって、ソリトン分裂波や砕波の発生の有無を確認いたしまして、これらの波圧と既往の波圧算定式による結果を比較・検証しまして、保守的に設定することといたしております。流れとしましては、下の表のとおりでございますけれども、まず1番目としてソリトン分裂波及び砕波の発生、並びに津波波圧への影響を確認するという事で、平面二次元津波シミュレーション、水理模型実験、三次元の津波シミュレーションを行いまして、検証いたしております。ここで申しました三次元津波シミュレーションといいますのは、右側の検討内容に書いておりますけれども、島根原子力発電所は湾内にあるということで、複雑な地形特性であるとか、津波特性に応じた評価が可能である三次元津波シミュレーションを行っております。次の2番目としまして既往の津波波圧算定式との比較を行っております。検討内容といたしましては、敷地高以上の構造物については、陸上構造物に作用する津波波圧算定式、朝倉式というものがございまして、その式との比較。それから敷地高以深、つまり海面下の構造物につきましては海中構造物に作用する津波波圧算定式、これは谷本式というものでございまして、これにより算定した津波波圧でございます。この朝倉式、谷本式というのは、国交省、港湾局等で算定した式でございます。最後に設計で考慮する津波波圧の設定といたしましては、これらを踏まえて保守的に設定していくということになっております。

次の5ページ目を御覧ください。津波波圧の設定の2番目ということで、水理模型実験と津波シミュレーションによる津波の波圧と、既往の津波波圧算定式の波圧を比べた結果、シミュレーション結果の波圧が既往の津波波圧算定式の結果に包絡されることを確認いたしましたため、右下にイメージ図がございまして、敷地高以上は朝倉式、敷地高以深は谷本式で津波波圧を算定するというようにした次第でございます。

次の6ページ目からが、漂流物衝突荷重の設定ということで、設定するにあたりましてまずは漂流物を選定する必要があるとございます。

漂流物につきましては、10ページ目に飛んでいただきますと、例といたしまして構外海域における漂流物調査結果というのがございまして、発電所の構外での漂流物、主に船舶等とございますけれども、漁船の調査であるとか、それ以外の漁具とかも調査いたしまして、まず一番上の漁船につきましては、恵曇漁港に最大19トンの漁船があることを確認いたしております。船舶につきましては、前面海域を航行するプレジャーボートであるとか漁船が、3.5km以内ですと約30トンのものがあり、3.5km以遠ですともっと大きなもの、顧問の先生方からも御心配いただいておりますけどタンカー等があることを確認いたしております。

これらを踏まえまして、6ページに戻っていただきまして、外海に面する津波防護施設に対しては、作業船が総トン数10トン、漁船につきましても総トン数10トン、これを基本とする設計条件として考慮いたしております。それから輪谷湾内に面する津波防護施設に対しては、荷揚場設備でありますキャスク取扱収納庫、作業船の総トン数10トン、漁船の総トン数3トンを基本といたして考えております。しかしながら、先ほども申し上げたように周辺海域に総トン数19トンの漁船があるということもございますので、基本とする設計条件に加えまして、周辺海域で操業する漁船の漁業法の制限等を踏まえて、漁船の総トン数、操業区域や航行の不確かさを考慮しまして、19トンの漁船も対象といたしております。これらを簡単に表にしたものが下にあります。その下にも色々例がありますけれども、それぞれの漁船の操業区域を記載しております。これらを踏まえまして、19トンの船舶を不確かさを考慮して設計に反映することにしております。

次の7ページ目は、漂流物の荷重の算定式です。既往のものが色々ございますけれども、これを今後詳細設計段階で適切に考慮して反映していくというふうに考えております。

その方法につきましては、8ページ目でございますけれども、詳細設計段階における設定方針ということで、漂流物を選定してから、真ん中のひし形にありますように既往の漂流物衝突荷重算定式が適用できるかできないかということを検討いたしまして、できないということになれば、漂流物解析のモデルを作成しまして非線形構造解析へ進むということで、漂流物衝突荷重を設定して、FEM解析を行ってという具合で、漂流物衝突荷重を当てていくということになります。場合によっては、漂流物対策工という防波壁とは別の対策が必要になるということも考えております。

次に9ページ目を御覧ください。これは以前先生方からも御質問がありました、津波時の作業船等の退避手順でございます。これらの発電所港湾内で停泊・作業する船舶等につきましては、津波警報等発令時の緊急退避マニュアルを整備いたしまして、その実効性を訓練等によって確認することといたしております。まず、輸送船の緊急退避時の当社と船会社の関係性でございます。これを左側に書いておりますけれども、地震・津波が発生した場合には、船会社のほうの判断で緊急退避を決定して、当社に連絡した上で退避を行うということになっております。時間との関係は右側にありまして、例えば下側に輸送物を荷役している場合がございますが、日本海東縁部からの津波が約110分で来ることとなりますので、それより前に荷役を中断して係留索を外して退避できるということを確認いたしております。

10ページは先ほど御説明しましたので飛ばしまして、11ページを御覧ください。構外海域におけ

る漂流物評価の結果でございます。先ほども3.5 km以内でも30トンの船があるというふうに御説明させていただきましたけれども、それにつきましては、到達する可能性として真ん中の赤枠の中に書いてありますように、津波時の流向・流速ベクトルから、発電所方向への連続的な流れはないということで、発電所前面海域を航行するような船舶につきましては漂流物として考えないこととしております。

それから、次の12ページ以降ですけれども、以前先生方から御意見いただいた中で、発電所の前面にあります防波堤が崩れた場合のブロックの影響等につきまして、東日本大震災等の実績を踏まえて説明するように、という御指摘がございました。調べてみました結果ですけれども、まず1つ目としまして八戸港の北の防波堤、これのケーソンが約750mにわたりまして、左下にあるような形で津波が越流して基礎が洗掘され、ケーソンが滑動しているという状況を確認しております。

次の13ページ目、これは相馬港でございますけれども、沖防波堤の延長2,700m、これが同様にケーソンが滑落したという状況でございます。

次の14ページ目でございますけれども、資料では代表的な2つを載せておりますけれども、これ以外も含めまして、被災のパターンとして東日本大震災ではこの4つのパターンで被災していると言われております。まず①としまして越流による水位差による滑動、②として津波による地盤の洗掘による滑動というものが挙げられています。

これらを踏まえまして15ページ目でございますが、防波堤損傷による取水機能への影響ということでまとめております。島根の防波堤は左下の絵の赤い枠囲いのところでございますけれども、このケーソンは重量がございますので、津波波力により滑動しないことをイスバッシュ式というものにより確認しております。しかしながら、消波ブロックとか被覆ブロック、基礎捨石はそれに比べると軽いものでございますので滑動いたしますが、これらは津波時に取水口への連続的な流れは発生しないということであることとか、防波堤から2号炉取水口との間に距離があるということで、取水口に到達する可能性はないというふうに判断いたしております。

以上が論点項目<29>でございます。続きまして、ここからは火山の話させていただきます。まずは論点項目<32>、火山灰想定の設定根拠は何かということでございます。

火山灰想定の前火山の抽出のところですので、2ページ目を御覧ください。島根原子力発電所を中心とする約160kmの範囲内には、第四紀火山としまして24火山があります。その中で、敷地に火山灰が到達した可能性があるということ、それから過去に火山爆發指数がVEI6の噴火、規模で

言いますと 20 km^3 以上の噴火が発生しているということを踏まえまして、三瓶山と大山、この2つにつきまして影響評価を行っております。

次の3ページ目を御覧ください。まず三瓶山のほうを御説明させていただきます。火山灰アトラスによりまして、三瓶山が噴出した火山灰の分布範囲を下の図に示しておりますけれども、その中で、三瓶木次テフラ (SK) が概ね 5 cm から 100 cm 敷地に到達しているとされております。それ以外の三瓶浮布 (SUK)、三瓶池田 (SI)、三瓶大田 (SOD) は敷地に到達していないとされております。

次の4ページでございます。SKが敷地に到達している可能性があるということでございますので、敷地周辺で地質調査を行いました。敷地周辺ではやはりSKのみが火山灰として認められております。当社の調査した結果でも、約 10 cm 程度が敷地内で堆積しているんじゃないかというふうに考えております。

5ページ目でございます。噴火履歴のダイヤグラムでございますけれども、 110 万年前の森田山の噴火以降は記録がございまして、それ以降最も規模の大きいものは、約 11 万年前の木次降下軽石、SKでございます。森田山が噴出した 110 万年前以降の期間を見ますと、最も規模が大きいのは先ほどのSKでございますけれども、SKの降下から現在までの 11 万年に比べて、森田山噴火以降の経過時間が十分に長いと。森田山の噴火以降、噴火規模の大きなSKの噴出までに経過した約 100 万年というのが、SKの噴火から今までの経過時間 11 万年に比べて十分長いということから、発電所の運用期間中には、SKのような広域火山灰を降下させる規模の噴火を起こす可能性は極めて低いというふうに考えております。SK以外の噴火につきましては、図にありますように繰り返し規模の小さいものが発生しております。

6ページ目を御覧ください。三瓶山の噴火規模の想定のとおりでございますけれども、最初に降下火砕物の分布を先ほど話させていただきましたけれども、地球物理学的調査、それから火山噴火予知連絡会等の評価、これらを考えましても、発電所の運用期間中の規模として一番大きいものは三瓶浮布火山灰であるというふうに考えております。噴出量としては 4.15 km^3 と考えてございまして、これについてシミュレーションを行っております。

次の7ページ目を御覧ください。シミュレーションは実施したんですけれども、それとは別に実績層厚を踏まえて検討いたしております。その理由といたしましては、三瓶山の風下側に敷地が位置するということで、風向によっては降灰が予想されると。それから、文献におきましても中国地方で三瓶浮布テフラは広域で分布しているということで、敷地への仮想風を考慮した火山灰シミュレーションによ

る検討に加えまして、さらなる保守的な検討といたしまして、火山灰アトラスによる50cm等層厚線を敷地周辺で確認された実績層厚として考慮して、三瓶山からの距離に応じた層厚を算定いたしております。その結果は、記載しておりますように55.5cmとなっております。

8ページ目を御覧ください。これが先ほど来御説明している噴火規模、それから文献調査と地質調査の結果、シミュレーション結果と実績層厚を踏まえた検討のまとめでございますけれども、最終的には先ほどの実績層厚の55.5cmを踏まえまして、敷地における降下火砕物の層厚は56cmと評価しております。

次の9ページからが大山でございますけれども、大山につきましては大山松江（DMP）が敷地に到達しているとされております。それ以外の大山倉吉（DKP）、大山生竹（DNP）、大山関金（DSP）は敷地に到達していないとされております。

10ページ目を御覧ください。敷地に到達している可能性があるのはDMPだということから、敷地周辺で地質調査を行いました。その結果、DMPが約30cm、敷地に到達しているのではないかとこのように考えております。

次の11ページ目を御覧ください。大山の噴火履歴の検討でございますけれども、この図の真ん中にあります奥津軽石噴出時というのが約19万年前で、それ以降最も大きな噴火は倉吉軽石噴出時、約5.5万年前です。この5.5万年前が、最初に噴火しました奥津軽石という19万年前の噴火から、先ほどの倉吉軽石噴火までの期間が13.5万年ありますので、それを見積もっても、最新の噴火から今までの経過時間5.5万年に比べて十分長いということで、発電所の運用期間中には倉吉軽石のような広域火山灰を降下させる規模の噴火を起こす可能性は極めて低いと考えております。

次の12ページを御覧ください。これらに加えまして、一番下にあります地球物理学的調査結果を踏まえましても、大山松江軽石の2.19km³を想定してシミュレーションを行うことが妥当だと考えております。さらに、大山倉吉軽石以外の噴火の中で最大規模となります大山生竹につきましても、あわせて噴火の可能性を考慮してシミュレーションを行って検討することとしております。

13ページ目を御覧ください。噴火規模の想定、それから文献、地質調査、それに加えまして先ほど来申し上げております大山松江テフラに関するシミュレーション、大山生竹テフラに関するシミュレーション、これらを踏まえますと、大山生竹でのシミュレーションが44.5cmということで、大山による敷地における降下火砕物の層厚としては45cmと想定しております。

最後になりますけれども14ページ目でございます。地理的領域外ということで、主に九州、それか

ら鬱陵島のほうですけれども、地理的領域外の火山で敷地に到達した可能性のある降下火砕物についても検討しております。鬼界カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ、阿蘇カルデラ、それから鬱陵島というのがございますけれども、いずれも噴火履歴であるとか地殻構造を検討いたしまして、発電所の運用期間中に破局的噴火を発生する可能性は極めて低いということで、降下火砕物による敷地への影響はないものと考えております。

15ページ目がまとめでございますけれども、160km範囲内では三瓶山と大山、それ以外も評価いたしまして、160km以遠につきましては先ほど申し上げた鬼界カルデラ等について検討しています。それらを踏まえまして、発電所運用期間中の降下火砕物の層厚を56cmと評価しております。

長くなりましたけれども、以上で火山灰想定につきまして御説明させていただきました。

○田村マネージャー 続きます原子力耐震グループの田村です。論点項目<33>、設備の評価について御説明させていただきます。

通し番号52ページ目で、設備の抽出を御説明いたします。Step1の①と②で安全重要設備を抽出しまして、その次で①及び②を内包する建物を抽出します。これらを外部事象防護対象施設とします。

通し番号53ページに移ります。外部事象防護対象施設をStep2で、①建物、②屋外に設置されている施設、③降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設に分類し、それぞれの特徴に応じた評価をいたします。左下にあります外部事象防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設についても評価いたします。

次のページに移ります。通し番号54ページは、降下火砕物による直接的な影響、荷重、閉塞、腐食等に対する評価についてです。最初の(1)は建物の設計方針及び評価結果になりますけれども、これは表にありますように、構造物への静的負荷、構造物への化学的影響(腐食)を評価しております。構造物への静的負荷についてはa.とb.の2つがありますが、a.は設計時の構造計算結果に基づく評価で、b.では補強内容を反映した二次元フレームモデルを用いた応力解析と、2つの方法で評価しております。下の腐食については、腐食性ガスによって直ちに腐食しませんが、外面塗装等によって安全機能を損なわない設計としております。

通し番号55ページをお願いします。表1は、設計時の構造計算結果に基づく評価を行ったもので、原子炉建物等の結果を載せております。表2は補強内容を反映した条件での評価ですけれども、原子炉

建物、タービン建物の補強を踏まえ主トラスや二次部材の評価をしております。評価結果は全て○となっております。

通し番号56ページでは(2)、非常用ディーゼル発電機等の設計方針及び評価結果を記載しております。評価項目としましては、換気系、電気系及び計装制御系に対する閉塞や摩耗を評価しております。評価結果の欄になりますけれども、給気消音器のフィルタにより降下火砕物の侵入を防止しております。換気系、電気系等の腐食につきましては、これらも金属材料を用いておりますので、短期での腐食による影響は小さいと考えております。

次の57ページでは、排気筒及び非常用ガス処理系排気筒の設計方針及び評価結果を記載しております。最初の評価項目、閉塞につきましては評価結果の①、排気筒につきましては排気速度が降下火砕物の降下速度より大きく、降下火砕物は侵入しないと評価しております。また、非常用ガス処理系につきましては右側の写真にありますように、排気口を横方向に開けており、降下火砕物が侵入し難い構造としております。

次の58ページにつきましては、先ほども御説明しました外部電源喪失時の電源ですけれども、非常用ディーゼル発電機をA, B, HPCSと3系統保有してありまして、その各々で7日分の軽油を保有しております。

次の59ページに進みます。降下火砕物の除去等の対策ですけれども、①で近隣火山の大規模な噴火兆候がある場合には、火山情報を収集・把握し、連絡体制を整備して、必要な要員の確保を行います。②で、近隣火山の大規模な噴火が発生した場合、または敷地内に降下火砕物が降り積もる状況となった場合ですけれども、対策本部を設置し、降下火砕物の除去のための資機材の配備状況の確認を行って、プラントの状態を確認します。また、敷地内に降下火砕物が到達した場合には、降灰状況を把握して、降下火砕物の除去や建物への侵入防止、フィルタの取り替え等を行うこととしております。

御説明は以上です。

○田中GL 説明ありがとうございました。

それではただいま説明した論点3項目について、御意見を伺ってまいります。

こちらから御指名させていただきますが、佃先生、御意見あればお願いいたします。

○佃顧問 では最初に津波についてですけど、丁寧に御説明いただいたのでだいぶ理解はいたしました。作業船等が実際に停泊していた場合について、具体的なオペレーション、手順を整備して退避していただくという説明がありましたけど、ぜひこれは訓練等で実際に確認をして、しっかりとしたもの

していただきたいと思います。

あと、気になったのは漂流物に関する事で、漁船のことについてはわかったんですけど、海上保安庁の船が常に近くで警戒をされていると思うんですが、この巡視船とのコミュニケーションは当然十分されていると思うんですけど、これをもう少し確認させていただきたいです。

火山については、まず基本的な考え方として、例えば通し番号40ページですかね。三瓶山のところで、森田山の噴火が約110万年前にあって、木次降下軽石の噴出が約11万年ということですが、三瓶山の全体の火山活動、火山のライフサイクルというか、一般的な知識が私は十分じゃないですけど、1つの火山ができて活動を終えるまで100万年を超えるようなことはあまり聞いたことがない気もするので、これは考え方として常識的なものなのかということを知りたいです。

あと火山については、火山の最大活動周期みたいな考え方を入れておりますけど、たぶんマグマが溜まってエネルギーを溜めていくのに時間がかかるということで、それとの関係でまだ十分余裕があるというような形で評価されているんですけど、活断層評価の場合は活動周期というものをあまり考慮しないで、起こるものとして評価していますよね。一方で火山については、火山の活動の周期とかを考慮して将来の活動のリスクがあるかないかという判断をしている訳ですけど、その辺についての判断というのは、どういうことからその考え方を入れてきているのかということも教えていただきたいと思います。

あと、降灰への対策ですけれども、降灰と同時に降雨があった場合は荷重が大きくなったり、電線にくっついたり色んな悪さをする気もするんですけど、降雨の状況によっては上手く洗い流してくれるかもしれないんですけど、適当な降雨だと灰が付着して始末が悪くなったり、あるいは流れ出して何かを詰まらせたりとか、色んなことが起こるかもしれないと思うので、その辺の説明はもう少しだけたら良いなと思いました。以上です。

○田中GL ありがとうございます。

それでは論点3つに関してそれぞれ質問をいただいたと思いますので、中国電力からよろしく願いします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

最初に火山の御質問ですけれども、100万年前から見るとということにつきましては、山陰地方では一般的に検討されていることだと考えております。

2番目に活断層の考え方との違いでございますけれども、活断層もやはり繰り返し活動するもので

ございますので、それが今のガイド上では後期更新世以降活動したものは今後また繰り返し活動するというふうに見なして、それを考慮する活断層として評価や検討をしているということだと思いますので、そういう面で行きますと、火山につきましても繰り返し何万年周期かに噴火しているものについては今後活動する可能性があるということで、シミュレーション等で評価するという考え方からすると、同じようなことなのかなというふうに考えております。1点目は以上です。

○田村マネージャー 田村です。

降下火砕物の除去等についての降雨の考慮ですけれども、フィルタなどの目詰まりについては、やはり雨が降ると目詰まりし易くなると考えられますので、降雨の状況を考慮した上でフィルタの性能試験をするなど、降雨の条件も考えた上で対策を検討しております。

海上保安庁さんの船については、当然津波の時には情報をキャッチされて退避されると考えていますけど、海上保安庁さんとも連絡体制を構築して、必要な時に連絡を取れるようにはしております。以上になります。

○田中GL ありがとうございます。

佃先生、今の回答でよろしかったでしょうか。

○佃顧問 それでは三瓶山等の山陰の火山について、可能であれば火山の成り立ちというか、もう少し基礎的なところを文献も含めて教えていただければ有り難いなと思います。たぶん一般の人に対しても、三瓶山というのはどういう火山で、今は全体の歴史の中でどういう状態にあるのかといった、三瓶山や大山という火山がどういうものかという知識を現在の火山学の基礎的なレベルで持っておいていただいたほうが良いと思いますし、私の理解も進むと思います。ですので、関係する火山の成り立ちの観点から評価をどういうふうに行っているのかをお示しいただければ有り難いなと思いました。

それと火山灰の降灰に関して、フィルタのことはよくわかるんですけど、いろんな具体的な作業をする際には、その時点でどのぐらいのスピードで降灰するのかというと、一度に降る訳じゃなくて徐々に溜まっていくと思うんですけど、その時に降雨があつたりとか、敷地自体がどういう状態になるとかとか、とんでもない雨が降った時にどこかに流されたりとか、排水を止めたりとか、色んなことが想定されると思うんです。その辺は基本的に発電所の安全機能を破壊することは無いと思いますし、安全に対してはクリティカルな問題ではないと思うんですけど、起こった時にどういうオペレーションするのかということを説明しておいていただけると安心に繋がると思いますので、その辺をもう少し丁寧に御説明いただければ有り難いなと思いました。以上でございます。

○田中G L ありがとうございます。

中国電力から、何かコメントありましたらどうぞ。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

今日の資料は火山灰を中心に御説明させていただきましたけれども、その前提となります三瓶山及び大山の成り立ちであるとか噴火履歴であるとか、その辺の資料を添付しておりませんでしたので申し訳ありませんでした。そういう三瓶山の概要につきましては、審査資料のほうに全て記載しておりますので、今後、住民の皆様方に説明する際には、そういうところも含めて御説明させていただきたいと思います。例えば三瓶山でいきますと、三瓶山は1, 126mの男三瓶山というのが最高峰であり、カルデラが複数個あります複成火山であるとか、それから噴火履歴からいきますと、11万年前の噴火以降、第1期から6期に分かれていると、それから第5期以降は活動性が低下しているとか、そういう火山の状況であるとか今後の見通しであるとか、そういうことも含めて、今後住民の皆様方には御説明させていただきたいというふうに考えております。

○佃顧問 ありがとうございます。

私も勉強していきたいと思えますし、火山については色々心配される方も多いと思えますので、ぜひよろしく願いいたします。

○田中G L ありがとうございます。

火山の成り立ちとか県民への情報提供に関しましては、県のほうも相談させていただきたいと思っております。

それでは続きまして釜江先生、御意見ありましたらよろしく願いいたします。

○釜江顧問 御説明ありがとうございました。

まず津波のほうなんですけれども、耐津波評価とか防護というのは各電力共通の必須科目ですよ。その中で、このサイトは防波壁でドライサイトを実現するというシナリオで色々説明されていて、当然津波の高さに応じて防波壁自身の健全性も評価すると、資料に色々書いてあります。それで、最初の質問は確認だけで、論点<29>の4ページの水理模型試験結果に関して具体的な詳細は資料にはありませんけど、これらに基づいて色んな計算をしたということが書いてあって、これは事業者が自ら実験をしたということによろしいですね。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

はい、実験につきましては当社のほうで実施したものでございます。

○釜江顧問 はい。それに関連して、6 ページに漂流物のリストがありますが、おそらく調査はガイドに従って行われていると思いますが、この設計条件はサイトバイサイトで少しずつ違う部分があると思うんです。この漂流物の考え方で、特にこのサイト特有の特殊な考え方があるかどうかを教えてください。ということが1つです。

それと8 ページで、今後の話として基準適合が確認されたらそれを維持するためにということで、年に1回漂流物をウォークダウンみたいなもので抽出して、それを評価に活かして必要に応じて対応するというかと思うんですけど、これは保安規定なり技術書なりの書き物で担保、約束されているものですか。おそらくそうだと思いますけど、その確認をさせてください。単に事業者が自主的にという訳ではなくて、そういう主体性に関してどこかで約束しているのであれば、どういうところで約束されているのかをお聞きしたいです。それが2つ目です。

それと火山のほうでも色々御説明がありましたが、私は5 6 c mというのは火山灰の厚さとしては非常に大きいと思うんですけど、火山灰については御存知のとおり静的な荷重の話と動的機器などに対する評価をするということで、色々資料に記載されています。このうち非常用ディーゼル発電機の空気取り入れ部について、他所のサイトはフィルタが火山灰で詰まった時に、どれぐらいの頻度で交換するかを議論していたんですけど、フィルタの交換等に関して今日の資料には書かれていないんですけど、このサイトはそういうことは議論にならなかったんですか。他所はそういうことが重要視されていて、当然こういう火山活動があれば原子炉は止めると思うんですけど、冷温停止に至るまでの間は外部電源が無くなるという前提で非常用電源から給電する想定なので、そこは非常に大事だと思うんです。そこは議論にならなかったのか、それともハード的な面で他所とは違うのか、そこを確認したいです。

○田中G L 中国電力から回答をお願いいたします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

まず漂流物の評価の関係ですけれども、ガイドには調査によってということは書いてあるんですけど、具体的にどういう調査をするかということは書かれておりません。従いまして我々としては先行サイトの事例を踏まえて、同様か同様以上の調査を行っています。先行サイトと違うところは、我々の認識といたしましては、他サイトは防波堤に囲まれていて直接津波が来るような護岸が少し奥まっているのに対して、島根原子力発電所は直接外海に面しているということが他社、先行サイトとは違うところだというふうに考えております。従いまして、非常に大きな漁船についても、漂流物として考え

て防護対策を考えないといけないということになっております。

○田村マネージャー 田村です。

2つ目に御質問いただきました漂流物調査の頻度ですけれども、定期事業者検査ごとに1回ということで、約1年に1回のペースで行うこととして記載しております。これについては設置変更許可申請書に書いて、それで事業者としてやりますというお約束をさせていただきまして、あとは当社の品質保証文書の中に記載して、それをきちんとやっていくということになります。以上です。

○釜江顧問 設置許可の中に書いているんですね。

○田村マネージャー そうです。今回の申請の中で御説明しておりますので、この内容は設置変更許可申請書に書きますので、まずそこでの一番上流でお約束するということになります。

○釜江顧問 わかりました。

○田村マネージャー 次に火山灰に関して、フィルタの取り替えがどのぐらいの時間で必要になるかということですが、セントヘレンズでの火山噴火データを用いて時間を評価しております、7時間とか、そういった数値を審査資料のほうには記載して御説明しております。本日の資料には入れておりませんが、7時間という時間で評価しております。以上になります。

○釜江顧問 そこは少し他サイトとの温度差があると思っております、他所はフィルタを交換するニーズがあって、人の手配とか時間も示されていて、物自体は備蓄できると思うんですけど、そういうことが議論になったサイトもあったので、ここはそういう議論が無かったかとお聞きしたんですけど、火山灰に対するリスクとしては、中国電力さんとしては特にそういうことは思っていなかったということですか。それとも資料に書かなかった理由は何かあるんですか。他のところが非常に重要だからということなのか、他所と扱いが違ったのでそういう印象を受けました。対策とか対応は当然色々されると思うので良いんでしょうけど、ちょっとそこが気になりました。運用としては他所と一緒にするよね。ハードが違って交換をする必要が無いということではなくて、同じようなことをしないといけないのか、そこを確認しておきたいです。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

フィルタの取り替えにつきましては、設置許可段階に加えて保安規定の審査のほうでも、規制基準が改正されて厳しい条件でフィルタの交換が成り立つことを御説明することとなっております。ですので保安規定段階では、フィルタの取り替えに特化した形で、さらに厳しい条件での御説明をさせていただきます。先生からお尋ねのところは、保安規定段階のお話ではないかなと思います。以上です。

○釜江顧問 保安規定段階という話もありますけど、全体の安全性としては、他のサイトは設置許可のことだけではなくて、そういう対応がちゃんとできるのか、設置許可で約束したことが技術的に実現できるのかなどを確認するという流れがありました。そういう議論がされていたのを何度も聞いたことがあったので。その辺はまた今後の話ですか。保安規定の審査の時に具体的な話をされるということですか。

○田村マネージャー 田村です。

設置許可段階でも審査資料で御説明させていただいておまして、審査させていただいておりますけども、保安規定段階でさらに厳しい条件で成立することを御説明することとなっております。二段階になっております。以上です。

○釜江顧問 具体的なことは確かに保安規定になると思うんですけど、今の設置許可段階でも、規制委員会の審査では詳しいところまでお話されているのかなと思っていたんですけど。これは事務局に聞いたほうが良いかもしれないけど、この話はまだこれからと思っていたら良いですかね。具体的な進捗状況は100%存じ上げないですけど。今日はかなりハード的な話が多いので、そういうことに特化された話だけで、ソフトの話は今後のことというなら、今話をしてくれと言っている訳ではないんですけど。よろしいでしょうか。

○田中G L 失礼いたします。では県のほうから発言させていただきます。

保安規定の範囲は、まだ審査が始まっていないような状況ですし、必要に応じてまた御意見いただくことはあるかと思っております。それから他プラントでフィルタの取り替えに関して時間の対応、人の対応が揉めたというところで、第三者から客観的に見てみますと、先行プラントで揉めたところというのは、後段のプラントでは先行と同じようにやればそれほどの議論にはならないところになっておりますので、取り替え時間などは、島根の場合は特に揉めずに進んだんじゃないかと思っています。

○釜江顧問 今後ということですね。今の時点で話をする内容じゃないと。

○田中G L そうですね。今後改めて、そういった保安規定の範囲もやらせていただきたいと思っております。だいぶ後になるとは思いますが。

そうしますと岩田先生、少し時間が無くなってきましたけどよろしくお願ひします。

○岩田顧問 はい。でははじめに津波に関して、色んな荷重の組み合わせを考えておられるんですが、津波+余震としているということは、結局本震だけが起こって、その後に余震と津波が同時に来たときにどうかというような評価をしていると思うんですけど、日本海東縁部の場合は津波の波源がすごく

遠くにあるので、地震はまた別に直近のところで起きる可能性も無いとは言えない訳ですよ。誘発するとかいうことを言っている訳ではなくて、こういう重畳現象がランダムに起きるとすると、例えば東北のほうで大きな地震が起きて、津波が押し寄せてくるときに直近のところで地震が起きる可能性もあると思うんですけど、そういうケース研究をしないのかどうかということをお願いです。つまり、もっと強い揺れで考えないのかということなんです。

もう1つは火山の降灰量の評価のところ、どれだけ積もるかということと、元々火山から灰がどれだけ出ているかということとを計算されていると思うんですけど、過去の事例としてテフラの堆積が実質何cmというデータがあると思うのですが、堆積評価の中では堆積環境であるとか、積もった後に削れるであるとか、厚みの評価とかもあると思うんですけど、その時の例えば10cmくらい積もっていた形跡があったとしても、それは降灰の厚さとは対比できないんじゃないかと思うんです。そういうところは専門ではないので、もう少しどういう形で降灰の量と過去に積もっている厚さとの関係を考えるかということについて教えていただければと思います。その2点です。よろしくお願ひします。

○田中GL では中国電力のほうからお願いします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

最初の津波と地震荷重の重畳について御説明いたします。島根原子力発電所では日本海東縁部で起きる津波と、敷地前面海域で起きる津波を考えておりますので、日本海東縁部からの津波については、地震は届きませんので余震評価を考えておりません。一方で敷地前面海域の津波については、起きた津波がちょうど発電所に到達した時に、その地震の余震が起きるといことは考えられますので、そういう意味で最大の津波が来るときに余震が起こるといことも重畳させて評価しております。余震の大きさにつきましては、その大きさを評価した上で S_s の半分の地震動よりは小さいといことで、 $S_d - D$ とい、 $S_s - D$ の半分程度の地震動を余震を包絡する地震動として設定して評価いたします。以上になります。

○黒岡担当部長 続きまして、中国電力の黒岡です。

火山灰の堆積に関しましてですけれども、実際に調査いたしました堆積の厚さと降灰の厚さとの関係ですが、特段これに関しての研究とか、こうしたらいいといのはありませんので、降灰シミュレーションで得られた結果を堆積厚さだといふふうに考えております。ちなみに発電所の敷地内でいろいろ火山灰の堆積調査をしておりますけれども、発電所の地形の状況からして、敷地内での火山灰の堆積は全く確認できておりません。ただ、資料にありますように周辺160km以内の各所で堆積厚さは確

認できておりますので、これを降灰厚さと考えて、シミュレーションの参考にいたしております。

○岩田顧問 最初の質問については、中国電力さんのシナリオは理解しているつもりですけど、私が申し上げるような日本海東縁部の大きい津波がやってくるときに、直下で地震が起きたらどうするのかは考えないのかということについてお答えをいただきたいです。

2つ目のことについては状況はわかりましたが、そういう研究はたぶんあると思うので、調べていただくのが良いんじゃないかと思います。当然、敷地の状況だと堆積物がずっと残ることはないということは理解しているので、周辺の近いところでの情報を取り入れるのは非常に重要なことなので、その手法については評価したいと思います。以上です。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

先生の御指摘のところを理解し損ねてしまいました。日本海東縁部から津波が来たときに、独立事象として地震が起きる可能性もございますので、その可能性を評価いたしまして、 2.3×10^{-8} /年ということで、設計で考慮する 10^{-7} /年よりも小さいということで、その可能性は十分に小さいということで評価から外しております。以上でございます。

○岩田顧問 わかりました。そういう確率の縛りで評価から外されているということは、できたらどこかに書いておいてください。お願いします。

○田村マネージャー 了解いたしました。

○田中GL そうしますともう1つ議題がありますので、よろしければ先の議題に進めさせていただきたいと思います。

それでは最後の議題(5)、基準地震動の範囲について御説明させていただきたいと思います。論点は<14>、<11>と2つありますが、<14>のほうから先に、中国電力からの説明をお願いしたいと思います。

○秋山マネージャー 中国電力の秋山です。それでは論点項目<14>について御説明させていただきたいと思います。資料につきましては、資料3-1の最後の3ページ分になります。論点項目<14>ということで右肩に①と書いておまして、次からの2枚が資料になります。

まず論点項目<14>でございますけれども、現在規制委員会でバックフィットが検討されています標準応答スペクトル、震源を特定せず策定する地震動に用いるスペクトルですけれども、これを今後考慮することになると、基準地震動 S_s が変更になる可能性はないかということです。これについては、ガイドの改正が3月頃というふうに言われていますので、もうそろそろ規制委員会に諮られるもの

と思われます。現時点ではまだ最終的なガイド改正は行われていない状況です。

そういう状況ではありますが、現時点で島根原子力発電所の基準地震動への影響ということで検討を行っておりますのが、2ページ目でございます。2ページを見ていただきますと、左側にスペクトルの図がございますが、黒い線で描いているのがS s-D、820ガルで、赤い線で描いていますのが標準応答スペクトル、600ガルでございます。この黒と赤というのはそれぞれ定義されている地盤面が異なりまして、基準地震動は解放基盤表面であるのに対して、標準応答スペクトルは地震基盤相当面ということですので、若干この間に差があります。ですので、この両者を比較するためには島根サイトの地下構造を考慮して補正をして、比較するということが必要と考えております。右側に書いてございますのが、島根サイトの地下構造モデルから算定しました地盤増幅特性でして、これが地震基盤面から解放基盤面までの地盤増幅特性でございます。

参考に3ページ目に地下構造モデルを付けてございますけれども、この標高マイナス2040メートルの地震基盤面から解放基盤表面までの増幅を示してございます。

2ページに戻っていただきまして、一番下に考え方のイメージを計算式として表記しております。まず赤で示している標準応答スペクトル、これに対して敷地の地盤増幅を掛けてやることによって、解放基盤表面レベルで基準地震動S sとの比較を行うということを考えてございます。そうすることでS sとの比較を行う訳ですけれども、この地盤増幅特性というのは右の図を見ていただければわかるように、どの周期でもほぼ1近辺でございます。ですので、この標準応答スペクトルに地盤増幅特性を考慮いたしましても、S s-Dを上回るような状況にはならないと考えてございます。この資料は考え方を書いているものでございますけれども、詳細については今後規制庁において審査されると聞いておりますので、審査の場で御説明をしていきたいというふうに考えてございます。

論点<14>に関する説明は以上でございます。

○田中GL 御説明ありがとうございました。

引き続き論点<11>の内容につきまして、この論点を追加した趣旨も含めまして島根県のほうから御説明させていただきます。

○柘植主任 それでは島根県も柘植から御説明させていただきます。

では恐れ入りますが資料2に今一度戻っていただきまして、資料2の19ページのほうを御覧ください。この論点<11>、今回から追加した論点につきまして、まずは論点立ての趣旨を19ページの記載をもとに御説明させていただきます。

この論点の背景には、資料に書いておりますように昨年12月に大阪地方裁判所が下した判決がございまして、この判決では国の基準地震動において入倉・三宅式に基づき算出された地震モーメントの平均値に何らかの上乗せをする必要があるかどうかの検討をしていなかった点などが指摘されまして、大飯発電所の設置変更許可を取り消すこととされています。

この判決以降に県のほうでは、県民の方から宍道断層による揺れもばらつきを考慮しているのかなどと心配の声を受けております。このことを踏まえまして、自然災害対策小会議において基準地震動の審査における観測データのばらつきの扱いや、基準地震動の策定過程でばらつきを上乗せする必要性に関して国の見解などを確認しまして、御専門の顧問の皆様から御意見を伺うこととしたところです。以上が、この追加論点の趣旨でございます。

ここから、このいわゆるばらつきに関して、公開資料をもとに県が取りまとめた国の見解などを御紹介させていただきます。では論点の趣旨の1つ下の欄、国の見解等の欄を御覧ください。3つの小見出しに分けて整理しております。まず1つ目の〈審査における不確かさの考慮〉について御紹介します。このことに関して国は強震動予測レシピ、以下レシピと呼ばせていただきますが、このレシピを用いて地震動評価を行う際には、評価に影響を与える種々の不確かさがあることから、敷地での地震動が厳しい側のものになるように初期入力条件である震源特性パラメータを設定する、または得られた地震動評価結果そのものを大きくしている、と説明しております。また、審査ではこのような点を中心に、経験式が有するばらつきが存在することを前提として、基準地震動が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断している、と説明されています。

続けて、次の見出しにしております〈審査における観測データのばらつきの扱い〉に関しては、これは規制庁の地震動審査ガイドの中から、経験式が有するばらつきに対する考慮についての記載を引用しております。鍵括弧付きで記載しておりますガイドの原文を申し上げますと、震源モデルの長さまたは面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する、その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある、と規定されています。そしてこの記載の趣旨について国は、経験式が策定された際にはばらつきがあるので、そのことを踏まえた上で経験式の適用範囲が適切なのかを確認するようということであり、ばらつきの上乗せを求める意味ではない、と説明しております。

では次に、20ページのほうに記載しております3つ目の見出し、〈観測データのばらつきを上乗せする必要性〉について国の説明内容を御紹介します。このことについて国は、審査では入倉・三宅式を用いて地震モーメントを計算する際、式の基となった観測データのばらつきを反映して計算結果に数値を上乗せする方法は用いていないと。その理由としましては、このような方法はレシピで示された方法ではなく、かつこのような方法の科学的根拠を承知していないからである、としています。また、震源断層面積を固定して地震モーメントを50%上乗せ（1.5倍）、または100%上乗せ（2倍）して試算した場合、震源断層面積に占めるアスペリティ総面積の比が60%を超えまして、レシピで参照している知見に反すると。また、レシピに従うとアスペリティのすべり量は平均すべり量の2倍としていたため、背景領域のすべり量が負となり震源モデルに破綻が生じる、とされています。その他にも、こうした上乗せ操作は基準地震動の策定において必ずしも厳しい側に評価することにはつながらない、地震動評価においては震源断層面積が大きくなることの影響よりも、アスペリティの位置が敷地に近づくことの影響が大きい、などと説明されています。また、審査における短周期の地震動レベルを1.5倍したケースは、レシピの式を用いて計算すれば地震モーメントを約3.4倍することに相当するとの説明もなされています。

ただいま申し上げた内容は、本日の会議資料の中に資料3-2として付けております国の資料、今年2月3日の原子力規制委員会資料から引用したものとなっております。本日は時間も限られておりますので資料3-2の全体の説明は割愛させていただきますが、この中のいくつかのところだけピックアップして、国の説明内容をもう少し補足、紹介させていただきたいと思っております。

それでは資料3-2のほうを御覧いただきたいと思っております。資料3-2のうち、資料下においてある通し番号の6ページを御覧ください。この6ページでは、レシピにおける内陸地殻内地震の震源特性パラメータの設定フロー図が記載されていまして、地震動評価はこの図で示されているレシピの関係式と手順に基づいて行われており、審査でもその内容を確認していると、説明されています。また、先ほど私が申し上げた規制庁の試算、震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの数値を上乗せした場合にどのような結果になるかという試算の結果については、通し番号の19ページと20ページの別添図表のところで説明されています。上乗せの方法は19ページに、試算の結果は20ページにそれぞれ示されております。このうち20ページでは、先ほど申し上げたように、震源断層面積を固定して地震モーメントの値を上乗せすると、レシピで参照している知見に反して、震源モデルに破綻が生じることなどについて説明されています。

以上で、資料3-2をもとに国の見解等について補足で少し紹介させていただきましたが、資料3-2には参考資料を2つほど付けておまして、それぞれ参考1、参考2としております。この内容についても、それぞれ簡単に御紹介させていただきます。

まずは右上に参考1、箱書きで第1回小会議資料より抜粋と記載しております資料を御覧いただきたいと思います。こちらの資料は以前中国電力からこの小会議の中で説明いただいた資料を抜粋したものでして、島根原子力発電所における地震動評価の例としまして、宍道断層における断層評価や、断層パラメータの設定根拠、それから地震動評価における基本震源モデルと不確かさを考慮した評価ケースなどを載せているものです。こちらはあくまで参考用として用意したものですので、御紹介のみとさせていただきます。

また、会議資料の最後に参考2として一枚もののスライドがありますけれども、こちらは地震の規模と震源断層面積の関係ということで、入倉・三宅式という経験式そのものを示した図をスライドの右側に、2016年の熊本地震に関するインバージョン解析の結果を左側のほうに、それぞれ参考としてお示ししたものでございます。これらの参考1、参考2も、この後御意見をいただく際に、必要に応じて引用、御参照いただければと思います。

論点<11>に関する県からの御説明は以上です。

○田中GL 先ほど県のほうから、中国電力が過去にまとめられた資料についても御紹介させていただきました。宍道断層の長さや基本震源モデルのパラメータの設定などに関しまして、中国電力から補足の説明がありましたらお願いしたいと思いますがいかがでしょうか。

○秋山マネージャー 中国電力の秋山です。

それでは先ほどの参考1を用いまして、宍道断層のパラメータ設定や、基本震源モデルにどういった不確かさを考慮しているかということも簡潔に補足させていただきます。

参考1の11ページは、これは断層長さを申請時22kmだったものが、最終的に39kmとして評価しているという内容です。

その下の右肩28ページでございますけれども、これは細かい話にはなりますが、断層モデルの設定、断層の線を引っ張るにあたっては敷地に近づくよう安全側にとという観点で、断層モデルの図を引っ張っているという御説明の図でございます。

続きまして29ページですけれども、(2)で断層幅と書いてございます。これについては、当初申請時は地震発生層の上限深さを2km、下限深さを15kmとしてございました。これを最終的に審査

において、下限深さ20 kmにしております。

この詳細を少し飛びまして、40ページというところで示してございます。地震発生層の厚さにつきましては、様々な機関の検討や震源鉛直分布、あるいは文献等を引用して設定してございます。基本的には表一1に書いてあります情報をもとに、上限深さ2 km、下限深さ15 km、発生層厚さ13 kmというふうに考えてございますが、その他にも詳細は41ページ、42ページ、43ページに記載してございますけれども、これよりも深い下限深さが記載されているものもありまして、そういったものも参考にして、安全側に地震発生層の下限深さを20 kmというふうに設定してございます。それにより、断層幅としては13 kmから18 kmに増えてございます。

29ページに戻っていただきまして、これが断層長さと同層幅ですけれども、さらにそれに加えて、32ページになりますが、アスペリティの位置についても断層の最も浅いところに配置してございます。このように基本震源モデルの設定につきましても、断層の長さ、あるいは断層幅、またはアスペリティの位置というところで、保守的に設定をしているというふうに考えてございます。

さらに最後の49ページでございまして、不確かさ評価としまして、ここに記載してございまして、③の断層傾斜角の不確かさであったり、破壊伝播速度、すべり角、この他にも、⑨、⑩、⑪に記載してございまして、不確かさを組み合わせた評価というものも行っております。このように地震動評価にあたっては基本震源モデルでも保守的な設定とし、また不確かさを様々なケースで考慮し、さらには重畳まで行くと。このような方法を地震動評価で行っているということでございます。

この資料につきましても補足は以上です。

○田中GL 補足説明ありがとうございました。

先ほど基準地震動に関して論点2項目を御説明させていただきました。このうち順番前後させまして、先に今回追加した論点である<11>、入倉・三宅式の基となった観測データのばらつきを上乗せする必要はないかにつきまして、先生方おひとりずつに御意見を伺ってまいりたいと思います。

その前に少しだけ、今回論点を追加したことに関しまして、県がどういったところを気に掛けているかについて触れさせていただきます。先ほど紹介いたしましたとおり、国のほうにおきましては、ばらつきを上乗せすることに関して、断層面積を固定して地震モーメントを単に上乗せする、つまり強震動予測レシピの一部だけを修正する、そういったことをしてしまうとレシピで参照している知見に反することになり、震源モデルに破綻が生じるなどと説明しています。ただ一方、一般の方々には、このレ

レシピによる一連の評価の枠組みについて少し誤解があるようでして、基準地震動が入倉・三宅式だけで決まっているんじゃないかと、この数式だけで算出されているんだと思われる節もあるかと考えています。そのため一般の方々としては、入倉・三宅式が平均値であるから、あるいは基になったデータにばらつきがあるなら、当然ばらつきを考慮すべきじゃないかと、そういった御心配があるものと受け止めております。また、先ほど中国電力からも説明いただいたことになるんですけど、断層の長さ、深さ、それからアスペリティの設定などの地震動評価に用いるパラメータが基本モデルの時点で既に厳しめに設定されていて、極力大きな地震動が得られるようにしているといったことも中々理解していただけてないところかなと思っております。今回のレシピの内容ですとか、断層評価や地震動評価に十分な保守性があることについては、先生方の共通の認識ではあるとは思っていますし、これまでの顧問会議でも既に御説明してきた基準地震動の範囲にはなりますけれども、今述べたような観点から、改めて御意見いただければと考えているところです。

それでは、最初に釜江先生に御意見いただきたいと思います。先生の御専門の見地から、強震動予測レシピの成り立ちですとか、あるいは原発の評価におけるレシピの使い方、保守性の持たせ方、こういったところについて御意見いただければと思います。先生、いかがでしょうか。よろしく願いいたします。

○釜江顧問 釜江でございます。

この件は、基準地震動という原子炉施設の耐震安全性の根幹を成す重要な評価に関わることということで、非常に関心が強くて、既に裁判もあちこちであって、中身の理解のされ方によっては裁判所の答えが違っているということで、県民の方々に不安を与えている案件だと思います。

裁判の中身については国が今後説明を尽くすと思うんですけど、ここでは基準地震動を作る過程の話をしたいと思います。御存知のように基準地震動というのは、どうやって作るかと言いますと、特定せずは置いておいて特定しての話をしますと、まずは評価対象サイトが決まりますと、検討用地震というそのサイトに影響するのはどういう地震があるかということの検討をスタートとします。このサイトだと宍道断層や海域の断層が1つのリスクになると思いますけど、そういうものを活断層調査をもとに選定した中で、どの断層が一番影響あるかということをもまずは検討する訳ですね。その時の影響評価の中には、断層によって発生する地震の規模とか距離とか、地震の強さとかを予測しながら決めていくという過程があり、その中で今回のばらつき条項が入っている訳です。条項の趣旨は少なくとも、検討用地震が漏れ無いようにと、影響がある断層を小さく評価して、それが基準地震動の基になることを

避けるためにということで、経験式のばらつきという言葉になりましたけれども、意図は具体的に上乘せ云々ではなくて、そういう過小評価をしないようにということが大きな流れです。ただ基準地震動の時にも、過小評価しないことを当然配慮しながら地震動を作っていくといけないということで、それで先ほど御紹介があった $S-M_0$ 関係、要するに最初のとっかかりの地震の規模を決めるところで、スタートラインにあたるので、ここで過小評価をすると後々それが影響するということがあって、こういう議論になっていると思うんです。

それで地震の規模が決まると、基準地震動を決める1つの方法が断層モデルによる方法ということで、この方法が先ほど御紹介があったレシピ、これは地震本部が全国の地震動予測地図を作る上で使っている方法ということで、オーソライズされている方法だと私も理解しています。そういうものを使って基準地震動を決めていく訳ですけど、その中に入倉・三宅式などの経験式を使う部分が出てきます。レシピでは経験式だけではなくて理論式を使ったりもしながら、最終的に予測地震動を評価するというので、その中でまずは先ほど言いましたように地震規模を決める、要するに地震モーメント、地震の規模は一般にはマグニチュードと言いますけれども、地震学や地震工学の分野では地震モーメントというほうが物理的で、規模を表すのに使われるパラメータです。震源断層の面積から地震モーメントを決めるのに入倉・三宅式を使っているということですが、それが決まった後の一番の問題は、その後評価する微視的パラメータです。我々は $S-M_0$ 関係などは巨視的パラメータと言っていて、地震規模を表すものですが、実際に一番地震動に影響するのはその後得られる微視的パラメータです。これは先ほども少し話があったアスペリティの大きさや、どのくらい強い地震動を出すかとか、そのアスペリティの場所とか、色んなことがサイトの地震動を決めている訳です。これらを微視的パラメータと言っていますが、巨視的パラメータと微視的パラメータは全く独立ではなくて、殆どがリンクしながら評価していくという流れでレシピは作られています。

もう1つ大事なのは、このレシピというのは、決定論的なアプローチです。ある式を使いながら基準地震動を作っていくという決定論的なやり方です。片や確率論的な評価も現にある訳ですけど、この方法では色んな不確かさとか、複数の関係式を使った場合などが扱える方法です。一方、決定論的なアプローチは全てが真値として扱っていくということで、入倉・三宅式もこれが正しい式だということで、これを使いながら地震動を予測していく訳です。ところが予測ですから、当然アウトプットが余りにも変な答えにならないようにする必要があって、過去のデータを我々は持っているので、そういうものと照査しながら予測結果が妥当かどうかを確認している訳です。結果が過去のデータから外れることに

ならないように全体としての枠組みができています。地震動の予測問題ではやはり色んな不確かさは否定できなく、これはレシピにも書いていますけど、この方法はそういう決定論的な方法ですが、地震という不確かさを含む要素の多い自然現象を相手にするので、色んな不確かさも必要に応じて考えてくださいというようなことも書いてあります。それで、ガイドの記載もそうですが、基準地震動を作る上では経験式があって、レシピに従うと色んな経験式は真値として取り扱いながら、色んな不確かさを考えていくこととなります。それによって、サイトの最大地震動を予測するというのを目的として事業者はやっていて、その妥当性について審査されているということです。

先ほど言いましたばらつきについては、 $S-M_0$ 関係だけではないので、色んなデータにはばらつきがやっぱりあって、その取扱いについてはデータの成り立ちなどの色んなことを考えながら、それをどういうふうに取り入れるかという判断は今後必要かとは思いますが。その場合、ただばらつきのあるデータに対して、そのばらつきを直接考慮して、例えば倍に上乘せするというのではなくて、そのばらつきがどうしてできたかということも考える必要があると思います。決定論的な枠組みの中では、そういうことを考えずに、それ以上に、先ほども話にありましたように断層を長くして規模を大きくする、細かいところでは微視的パラメータのところではアスペリティをサイトの近くに配置するとか、浅い位置に配置するとか、そういう不確かさの情報をより積極的に導入しながら、最大地震動を予測する。それが今の基準地震動の策定の過程ですね。レシピはその基になるものであって、レシピでは別に最大地震動を求めなさいとは書いていないので、サイトバイサイトに必要に応じてやるということで、原子力の場合は当然そういうことが必要だということで、今回のような宍道断層に対しては不確かさの考慮が行われていることは事実です。これに対しては審査されているということなので、ここではばらつきを考えるか考えないかという御質問があったので、少なくとも基準地震動を作るレシピの中ではそれを使うことは想定されていませんし、先ほど少し紹介がありましたように、同じ断層面積で M_0 を大きくしてしまうと後々の微視的パラメータのほうで不都合が生じるというようなことも踏まえて、経験式を真値として扱うという枠組みになっています。より厳しい地震動を予測するためには、やはり先ほど言いましたようにサイトバイサイトにアスペリティの設定条件などの色んなことを考えながら、最大規模の地震動になるようにとするということです。地震本部もレシピを使った方法でやっているの、それに加えて原子力の世界はより厳しくということで、いろんなところに不確かさが考慮されているというふうに私は理解をしております。

他の先生方も意見があると思うので、とりあえず私の話としては以上にします。

○田中GL 釜江先生、御意見ありがとうございます。

お知らせが遅れましたけど、既に予定していた終了時刻は来ているんですけど、30分ほど延長させていただくことを御了承いただきたいと思います。引き続き御意見いただきたいと思います。

では次に、岩田先生に御意見を伺いたいと思うんですけど、強震動予測レシピの中で、経験式のばらつきをどう考えるかなどについて、岩田先生の御専門の見地から御意見いただければと思います。また、入倉・三宅式の基となったデータ、断層面積と地震モーメントの関係にばらつきが生じる要因は、自然現象による偶発的なばらつきというよりも、評価をした人による認識論的な不確かさ、つまり規制庁が言っているように剛性率といったパラメータの置き方によるところが大きいんじゃないかという意見もあるところなんですけれども、このことについても岩田先生のほうから御意見いただければと思いますが、いかがでしょうか。

○岩田顧問 ばらつきをどういうふうに考えるかということについては、今日の規制庁の資料でも数式の上で何割増やしてということをやっている、計算上はできるんですけど、全ての式が独立になっていないので。レシピは実際には、パラメータが少なくて式のほうが多いんです。だから式が多いので、こっちの式を使えばこういう形になると記載されているのは少し気になるんですけど、何を言っているかという、元々色んな理由でばらついたデータを回帰した経験式、 $S-M_0$ 関係とか M_0-A 関係の理論をアスペリティモデルで繋ぎ合わせることをやっている訳ですが、そこにある式に何か上乘せということをやると、破綻するのは目に見えている訳です。しかしながら、元々のデータになっている個々の地震は自然現象としては起きている訳ですから、それぞれが少しずつ平均像とは違う形をしているのは事実です。そういうものを予測に踏まえる必要があるということならば、釜江先生の御指摘は非常に重要なんですけど、やっぱり誰が悪いという言い方をしてはいけません、先ほど最初に島根県さんがまとめて発言されたところの中にあつたように、平均的な枠組みの中でも、サイトに保守的な強い地震動が起きるような震源断層モデルを作っているということ、平均像の中でそうだとすることを、我々がずっと示してこなかったのが事実ですよ。つまり、平均像でモデルを組んだって、アスペリティの位置や大きさとかをしこたまモデル化して、その中で今どういうモデルでサイト波を考えるかということ、これを我々は誰にも説明してこなかったです。誰もそういうことは要求しなかったんですけど、どの位置にあるかということは、皆さん何となく知っています。非常に保守的になっているということは知っているんだけど、それでもそれをちゃんと説明してこなかったというのは、やっぱり我々も含めて良くなかったんじゃないかなと思います。それは逆に、20年前にこういうモデルができて、

こういうのはどうかなとやり始めた頃から20年間我々は新しいことを何もしてこなかった訳ですけど、この間に計算資源であるとか、いろんなやり方はあったはずなのに、こういうモデルが安全側じゃないかと言っているだけに終わってしまっていた可能性はあります。経験式の中で、平均像の中でもこれだけ幅広い地震動が想定されて、そのうちのどういうものを考えているかということをも、示してこなかったというのは良くなかったのかなという気はします。20年前は1つの計算も大変だったけど、今はもう少し楽になっているんじゃないかということを行っているだけです。

この中で、次に個々の地震についてもバリエーションがあるということを式という形ではなくて、色々な考え方はあると思うんですけど、中国電力さんが色々やられているように断層面積をもう少し広くするとか、活断層調査で見えないところも延ばして考えようというようなことを検討されることは必要ではないかというふうに思います。

パラメータのばらつきをどう入れるかについては、これだけ生意気なことを言ってもこれがあまりいい方法がないので、規制庁さんの説明の仕方は良くないなと思いつつ良い手は無いんですけど、これも経験式がもう少し自由になっているところはあるので、もう少し自由に色々やってみて、現実起きてることをさらにもっともらしく再現できるようにしたほうがいいんじゃないかなというふうには思います。思うばかりですいませんが、そういうところがまだできてないのは事実ですけど、式の使い方とか考え方についてはそういう感じがしています。以上です。

○田中GL ありがとうございます。

皆様から御意見いただきたいと思うので、佃先生からも、先ほど岩田先生のほうからも活断層調査で見えていないところは延長してきたと御発言がありましたけど、以前の顧問会議でも佃先生のほうからは、宍道断層の東端などについては延ばす必要が本当にあったのかといったコメントをいただいておりますが、今回論点を追加しましたので、そういった原発の評価におけるパラメータの設定の方法ですとか保守性について、改めて科学的な視点から御意見いただければと思いますが、佃先生、いかがでしょうか。

○佃顧問 わかりました。

今お話があったようにこの場でも、一番影響が大きい宍道断層の評価について私なりに御意見を申し上げました。元々申請時の2.2kmという評価に関しては、色々な調査の結果とか地質学的な証拠等を含めて、これで科学的に適切だったと私自身は思っておりました。その後、重力などのデータから地下の崖が見えるということなどを考慮しながら議論されて、調査も行われました。色々説明いただきま

したけど、基本的に活断層が東側に延長するかどうかというのは、結局調査結果では証拠が得られなくて、中々明確に否定する材料がないということで、基本モデルからさらに不確かさを考慮して、より保守的に評価したいという判断で延ばされたんだらうと思います。それは事業者の判断です。私の意見は何度も申しましたけれども、元々基本的なところでちゃんと評価していると思っていました。その後に拡張されて評価され、長さからすると倍近く非常に大きく変更された訳です。

今日の話題の経験式の不確かさとかばらつきの部分について私からの意見は無いですけど、当然誤差があるものだと理解しているので、パラメータの設定のところで十分安全側に評価していくのは大事なことだと思いますので、私はそこをしっかりとやるならそれでいいだらうと思いました。断層の傾斜についても、横ずれ断層で 90° とするより傾斜を入れて敷地側に近づけたりとか、そういうことでより保守的というのをかなり丁寧にやられているように私は思いました。そういうところをこれからは、よりわかりやすく説明していかれるのが良いんじゃないかと思いました。以上です。

○田中GL 佃先生、ありがとうございます。

釜江先生に始まりまして、岩田先生、佃先生から御意見いただきましたけど、岩田先生、佃先生の御意見を踏まえて、釜江先生から改めて何かしらコメントがありましたらよろしくお願ひしたいと思います。

○釜江顧問 はい、ありがとうございます。

岩田先生の話をお聞きして、我々のコミュニティの中での反省点があるということは私も同感です。ただ、こういう強震動予測で地震を相手にすると色んなわからないことが沢山ある訳ですけども、その中で、中国電力さんだけではないですけど、基本モデルに加えて不確かさモデルを使ってより強い地震動を予測するという枠組みは既にあるんです。それと、ガイドにも地震動に影響するパラメータをまず選んで、これに色々な不確かさを重畳させるということは書いてあります。基本的には影響するパラメータをまず選定しなさいというのが本来の話で、この考え方はいちいちサイトバイサイトでしなくても、何が影響するかというのは皆さん既に御存知で、アスペリティを敷地の傍に置くとか、破壊開始点を近くに置くとか浅くするとかという知見が既にあるので、こういうものは不確かさではなくて基本モデルとして入っているんです。例えば宍道断層の長さも、全体を39kmと延ばしてきましたけれども、これも基本モデルとして入っています。一般の人は基本モデルと言われると、これが絶対に起こるんだと思ってしまう恐れもありますし、この後に色々な不確かさの評価ケースが出ていますけれども、例えばアスペリティを傍に置いていることが基本モデルに入っていますよね。やはり地震動に一番

影響するところが基本モデルに入っていて、そういうことで組み立てながら地震動を出していくと、基本モデルという概念を理解していない人は、当然これが最大だと思わないということもあると思います。レシピ上はアスペリティを断層の真ん中に置くとかありますが、それは全く根拠も無く置いている訳ではなくて、やはり地上に変位が出てくるところにアスペリティがあるだろうということで、何らかの因果関係を考慮して真ん中に置いたり、これまでのデータを見ても断層の端にアスペリティが無いとかですね。そういうもので組み立ててきた中での基本モデルですよ。これを原子力が求める世界では、パラメータが明確にはわからないだろうという形で一番厳しく置いているということだと思います。例えば地震本部がやっている予測は平均的なモデルであって、それに比べると強くなっているんですよ。でも少し離れると弱くなるという分布を見せるので、よくわかるんですけど、原子力の世界はサイトバイサイトの基本モデルだけが地震動評価なので、それを出すことによってそれ以上は本当に起きないのかということとはほとんど言えないし、活断層も見えないので、実際にどれぐらい強いのかということも、たぶんわからないんだと思うんですよ。だから、そういう見せ方もそうだし説明の仕方もそうだし、基準地震動がそういうものだということを知っていただけるように、いかに今やっている枠組みがそういうことを担っているかということを知ってもらうためには、やはりそういうところを見える化しながら、説明していく必要があるかなと思います。今回の色んな資料や、色んな人がおっしゃっていることを考えても、確かにそう言われても仕方ないところがあるかなと思ってます。そういう反省を踏まえると我々強震動予測の専門家や地震本部がやっていることをも含めて、そういうことを今一度考えて、わかり易いような説明をしていくことが大事かなと思います。

まとめではないですけど、岩田先生らが言われたことも含めてそういう理解をしました。以上です。

○田中GL ありがとうございます。

時間もかなり少なくなってきてまいりましたけれども、先に御説明した<14>の項目、標準応答スペクトルのお話ですけども、こちらも含めまして、全般を通しての御意見ありましたら伺いたと思います。最後になりますけれども、よろしく願いいたします。特に御指名しませんが、先ほどの例えば標準応答スペクトルに関しまして御意見あるようでしたら、挙手いただければと思います。

それでは釜江先生、お願いいたします。

○釜江顧問 <14>でお見せいただいた結果を見ると、地盤構造のところ、これは既に審査でも示された基準地震動を作るときの地盤構造だと思うので、この地盤構造に新たな知見はないということで、これを使って地震基盤面から解放基盤表面まで上げる評価をするというだけなので、ここに提示さ

れた伝達関数（地盤増幅特性）がこれまでの審査の過程で承認されたものだとすると、標準応答スペクトルにこの伝達関数を掛けても今のS sよりも低いということでは、この特定せずの地震動がこのサイトの基準地震動に大きな影響を与えないということはこの図を見ればわかるので、少し安心はしました。詳細な審査はこれからだと思うんですけど、これを見る限りではそういう感じがします。以上です。

○田中G L ありがとうございます。

最後に他にどなたか、御意見ありましたらいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、時間のほうもちょうど予告した時刻に達しましたので、これで今回の会議を締めさせていただきますと思います。またお気づきの点等ありましたら、後ほどメール等でもお受けいたしますので、御連絡いただければと思います。

それでは最後に閉会にあたりまして、県防災部の森本から御挨拶申し上げます。

○森本次長 本日は顧問の先生方におかれましては、長時間にわたり大変有意義な御意見をいただきましてありがとうございました。また、本日は時間を超過してしまいまして、大変申し訳ございませんでした。今回で予定していた論点につきましては、概ね確認をいただきましたけれども、今後、いただきました御質問も含めまして、事務局においてこれまでの内容を整理してまいります。その過程で先生方ともやりとりをさせていただきます。その過程などで追加で御確認いただきたい項目が出てくることもあろうかと思っておりますので、今後の小会議につきましては、そういった必要があればまた開催させていただくということで、今後整理の過程で検討させていただきたいと思っております。顧問の先生方におかれましては、引き続き、本県の原子力行政への御理解、御協力をいただきますようお願い申し上げます。本日の会議を終わらせていただきたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

○田中G L それでは以上をもちまして、第5回自然災害対策小会議を終わらせていただきます。ありがとうございました。