

令和2年度 島根県原子力安全顧問会議（第4回自然災害対策小会議）

日 時 令和2年12月18日（金）
9：30～12：00

場 所 島根県職員会館健康教育室
(TV会議)

○田中G L おはようございます。皆様お集まりでございますので、これから原子力安全顧問会議の第4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。本日も、新型コロナウイルス感染症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。事前に少しお話させていただいておりますけど、前回の会議ではハウリングが発生しまして、音声が聞き取りにくい状態になることもございましたので、これ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たいと考えております。どうぞ御協力よろしくお願いたします。島根県庁のほうは、いつも御案内のとおりこのテレビ会議を報道機関と一般傍聴の方に公開しております。現時点でどなたもいらっしゃっていませんが、随時マスクミの方が入って来られることも考えられますので、この点については御了承いただきたいと思います。

でははじめに、島根県防災部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ございます。

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、6月から概ね2ヶ月に1回の頻度で開催しておりまして、今回は4回目となります。今回は耐津波設計方針、森林火災対策などをテーマに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の忌憚の無い御発言をいただければと思っております。それではよろしくお願いたします。

○田中G L よろしくお願いたします。

それでは御説明に入る前に、配布資料を確認させていただきたいと思っております。郵送でお送りしておりますが、お手元にはまず次第に続いて、出席者名簿、資料1というこの小会議での論点を一覧に纏めたA3の資料があると思っております。それから資料2といたしまして、先生方からいただいた意見、回答などをまとめた県で作成している様式があります。こちらが資料2です。資料3は3-1、3-2とござい

ますけれども、3-1は前回の補足説明ということでまとめているものです。3-2が今日新たに説明する範囲をまとめたもので、いずれも中国電力の作成資料となっております。御確認いただければと思います。

本日は岩田顧問、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にて参加いただいております。中国電力からは説明者として広島からテレビ会議で参加いただいております。名簿の記載に一点だけ修正がありまして、説明者の名簿の中に國西マネージャーという記載がありますけれども、こちらの方が急遽欠席となっておりますので、御案内させていただきます。なお島根県側の会場では、島根原子力本部の渡部広報部長ほか3名の方に同席いただいております。

本日の議事の進め方に入りますが、基本的には前回、前々回と同様の内容にさせていただきたいと思っております。はじめに議題(1)のほうでは、前回までにいただいた御意見について回答をお示ししたいと思います。本日新たに御説明するのは議題(2)の耐津波設計方針に関する項目、議題(3)のその他自然災害に関する項目となっております。議題の(1)、(2)、(3)のそれぞれの説明が終わった後に先生方からの御意見、御質問をいただきたいと思っております。最後に時間があれば全体を通した質疑や追加の意見について伺いたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

それでは議題(1)前回の確認から、島根県より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、議題(1)について御説明させていただきます。

まず資料1、A3の一枚紙になっている論点の一覧を御覧ください。こちらの資料の様式は前回と同じでして、表の右端の列に記載しております小会議での説明の状況につきまして、本日の第4回小会議時点の状況に更新しております。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、簡単に御説明させていただきます。

前回、第3回までに36項目ある論点のうちの24項目、①から③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。この①から③のうち済が付いていない項目は先生方からの御意見への回答が済んでおりませんので、はじめにこれらの宿題が残っている項目、<8>、<19>、<21>、<30>の4項目ですけれども、これらについて御意見への回答をお示しします。

また、今回新たに審査内容を御説明する論点は④と番号を振っている合計6項目です。耐津波設計方針に関する論点のうち<26>と<27>、その他自然災害に関する論点のうち<33>から<36>までの4項目です。これらのうち<34>と<36>は県独自の論点項目として整理しております。各論点に関する詳細な内容につきましては、この後の議題で中国電力から御説明させていただきます。

す。なお、このうち論点の<34>では、今年の10月に開催しました原子炉施設の安全対策小会議という、この自然災害対策小会議とは別の小会議で関係する御意見をいただいております、その御意見への回答も本日中国電力から御説明いただく予定です。本日その内容について先生方に確認をいただきまして、その確認結果を後日、原子炉施設の安全対策小会議、プラント側の小会議の先生方へ共有することとしておりますので、どうか御承知おきください。

資料1による、本日の小会議における説明範囲に関する御説明は以上です。では続けて資料2のほうを御覧いただきたいと思います。

こちら資料の様式は前回と同様でして、前回いただいたコメントや御意見と、その御意見に対する回答、本日新たに御説明する論点に関する審査結果などを資料の様式に追加しております。本日新たに御説明する論点に関しては顧問の皆様から過去にいただいた関係する御意見であったり、先ほど御紹介した原子力施設の安全対策小会議でいただいた御意見、これらも整理してこの資料2の中に予め記載しております。この後の中国電力からの御説明の際に、こちらの内容も適宜御参照いただければと思います。今回も、この資料2を軸にして前回いただいた意見やコメントを紹介しながら、宿題事項への回答について補足説明資料である資料3-1を用いて御説明させていただきます。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たいと思いますので、どうか御承知おきください。

では資料2の内容について、論点の番号の順に沿って説明に入らせていただきます。

論点の<1>から<7>までにつきましては、前回から特段の追加や変更はございませんので、改めての説明は省略させていただきたいと思います。

では早速ページが飛びますけれども、資料2の11ページ、論点<8>の項目を御覧ください。この論点では、基本震源モデルの各パラメータの設定根拠について確認いただけてきたところですが、前回の小会議で他顧問からコメントと御意見をいただいております、それらを13ページに顧問の意見⑤、⑥として追加しております。⑥でいただいている御意見は海域三連動のほうの断層傾斜角に関することとして、基本震源モデルの断層傾斜角を70°と設定するまでの段階を追った判断のプロセスであったり、その設定の考え方や図の表現に関して御意見をいただいております。

こちらの具体的な回答の内容につきましては、中国電力から補足説明資料である資料3-1を用いて御説明させていただきたいと思います。では、広島中国電力のほうから御説明をお願いします。

○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<8>について、前回いただいた御意見

への回答を御説明させていただきたいと思います。

前回いただいた御意見は資料2の13ページにもございますが、海域三連動についての段階を追った判断のプロセスと、そのプロセスと海域三連動の断層の傾斜を表す図が明確に対応がつくようにという観点で、資料を作成してございます。

資料は、資料3-1の通しページ2ページ目でございます。2ページ目に、段階を追った判断のプロセスが明確になるようにフローを作成してございます。これについて御説明いたします。まず断層の活動性評価のステップですが、これについては地質調査結果より、低角の逆断層が認められる、また、B層の明瞭な分布が確認できないということです。これらを踏まえて、後期更新世以降の活動を考慮する断層と評価をしてございます。その次の断層の活動様式の評価のステップでございますが、これについては後期更新世以降の逆断層運動を示唆するB層の堆積盆の形成は認められない、また、横ずれ断層を示唆する花卉構造あるいは引きずり込み構造、こういった特徴的な反射パターンも認められない。こういったことから、断層傾斜角の設定に参考となる後期更新世以降の断層活動様式は不明というふうに考えてございます。これを踏まえまして、地震動評価用の震源モデルの作成にあたっての断層傾斜角の設定についてですけれども、この調査結果で見られる 35° の断層傾斜、これについては赤字で書いてございますが、いつの年代にどのように動いたものかが明確でないということから、基本震源モデルの断層傾斜角として採用することは適切ではないと考えてございます。また、現在の応力場で活動する場合は、主に横ずれの断層活動を示す、こういうふうを考えられます。以上のことから、基本震源モデルの断層傾斜角につきましては、調査結果による傾斜角 35° を参照するのではなく、地表で断層が認められる位置に活断層があるものとして、レシピの考え方に基きまして、周辺にある同じタイプ、横ずれ断層の断層傾斜角から設定することとしてございます。フローの右側に行きまして、現在の応力場は東西圧縮の応力場と考えられることや、周辺断層の傾斜角、これについては前回御説明させていただいてございますが、こういったものを踏まえまして、基本震源モデルの断層傾斜角を 70° と設定してございます。設定の仕方としましては、断層傾斜角を推定する資料がない場合のレシピの考え方に基き、地表断層位置から 70° の角度で地震発生層上限から下限までの断層面を設定してございます。これが下に断面図を書いてございますが、その左側の図となります。

このレシピの考え方でございますけれども、これが次の3ページにレシピでの設定例を示してございます。パワーポイント3ページの例ですけれども、これは推本が出している中央構造線の地震動評価の断層モデルを表しています。この中央構造線の評価においては、長期評価で北傾斜の $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$

という断層傾斜が評価されています。これに対して、この40°のモデル以外にも高角度、90°のモデルを設定している例でございます。この高角度のモデルについては、長期評価の40°の傾斜角を参照して設定するのではなくて、断層の地表トレース直下に断層面を設定していると、このような設定方法をしてございます。これと今回の海域三連動の設定の方法を比べますと、推本で示されているモデルの設定の仕方と同等な考え方というふうに考えてございます。

2ページ目に戻っていただきまして、フローの最後でございますけれども、不確かさを考慮したモデルの設定、これについては音波探査による表層2kmまでの35°を考慮いたしました。この35°の傾斜角ですけれども、これを延長しまして、地震発生層の上限から下限までの断層面として設定してございます。この設定をした図が下の右側の図というふうに記載してございます。このように各段階を追って判断プロセスが明確になって、断層を表す断面図とも対応がつくような表現を検討いたしました。今回改めて御説明させていただきました。こちらからの説明は以上です。

○柘植主任 御説明ありがとうございました。では次の論点に移らせていただきたいと思います。

次の論点の<9>から<12>までについては前回から変更はありませんので、こちらは飛ばさせていただきます。論点の<16>以降の耐震設計方針に関する御説明のほうに移らせていただきたいと思います。

資料2に戻りまして、またページが飛びますけれども24ページをお願いします。こちらから耐震設計方針に関する御意見等ですけれども、まず24ページの論点<16>と、26ページの論点<17>、28ページの論点<18>について、それぞれ前回の小会議で釜江顧問からいただいたコメントや御意見と、会議中の中国電力からの回答を資料のほうに反映しております。内容としましては前回の小会議で議論いただいたり確認いただいたことをまとめたものとなっておりますので、改めての御説明や御紹介は割愛させていただきます。御了承ください。

では次の論点<19>のほうに移らせていただきたいと思いますので、資料2の30ページを御覧ください。こちらは繰り返し地震と事故が発生した後に起きる地震の影響に関する論点として、釜江顧問からいただいた御意見を意見の②、③として、31ページの顧問の意見の欄に反映しております。

このうち意見の③、荷重の組み合わせに関して新規制基準で追加された評価の内容などにつきまして、中国電力から改めて御説明いただきたいと思います。では御説明のほう、よろしくをお願いします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。意見の③について御回答させていただきます。

資料2の31ページの中国電力の回答を御覧ください。新規制基準において重大事故時の評価が追

加されておりまして、重大事故時では設計基準事故時と比べて厳しい荷重状態(圧力、温度)を考慮し、その荷重と適切な地震動を組み合わせた耐震評価を実施しております。

それについて、資料3-1の通しページ14ページから追加しておりますのでそちらを御覧ください。SA施設の耐震設計における重大事故と地震の組み合わせということで、SA時と設計基準事故時での荷重状態と組み合わせる地震動を、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備を例に表にしております。施設名称が原子炉格納容器で、地震動がS_dとS_sを書いておりまして、DBA条件とSA条件の圧力、温度を書いておりますけれども、SA条件のほうが厳しい圧力、温度になりますので、その状態とS_d、S_sを組み合わせております。このS_d、S_sのどちらを組み合わせるかは※2にありますけど、 2×10^{-1} 年以内に起こるか、それ以降まで継続するかということで、継続時間で判定しております。このような評価をして、施設の健全性を確認しております。

今お示しているのは、代替循環冷却シナリオでの設備の状態を示しておりますけど、それがどのような状態かを通しページ15ページでお示しております。圧力容器、格納容器が真ん中にありまして、右下に残留熱代替除去ポンプがA、Bの2つあります。これらを一設してありまして、こちらのポンプで格納容器内にスプレイすることによって、減圧、除熱するというシビアアクシデント対応施設での状態を示しております。御説明は以上になります。

○柘植主任 御説明ありがとうございました。

では次の論点の御説明に移らせていただきますので、再び資料2のほうに戻りまして、32ページをお願いします。次の論点、論点<20>は地面の液状化の影響に関する論点ですがけれども、こちらも釜江顧問から前回いただいた御意見と、会議中の中国電力の回答を資料に反映しております。恐れ入りますが内容につきましては、前回の小会議での議論や御確認と重複いたしますので、こちらも御紹介は割愛させていただきたいと思っております。

では次に33ページを御覧ください。こちらは論点<21>、新たに設置する地下水位低下設備に関する論点です。こちらは前回釜江顧問、岩田顧問からいただいた御意見やコメントと、御意見に対する回答を資料2の33ページから34ページにかけて反映しております。このうち意見の③、釜江顧問からの地下水位低下設備の位置づけはどのようなものかという御意見について、中国電力から御説明いただきたいと思います。それでは再び中国電力のほうから、よろしく申し上げます。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

資料2の34ページで御説明させていただきます。一番下にある意見③についてでございますが、地

下水位低下設備は主要な建物等に作用する揚圧力及び液状化に対して、基礎スラブ及び外壁の耐震性を確保するため、設計地下水位を上回らないように維持するために重要な設備となります。従いまして S s 機能維持するように設計し、保全計画を定めて保守管理も行っていきます。

資料 3-1 のほうで補足させていただきますと、通し番号で 22 ページになります。運用管理・保守管理の方針を追加させていただいております、運用管理、保守管理について QMS 文書に定めて管理していきます。運用管理の方針としましては、まず地下水位低下設備が動作可能であると定期的に点検していきます。運用管理方法ですけれども、この設備が機能喪失した場合には、復旧用可搬ポンプを別に準備しております、そのポンプによって機動的な対応をするということを定めております。従いましてこの設備は常設 2 系統に多重化した上で、復旧用ポンプも配備可能な設計ということで、信頼性を確保してまいります。以上になります。

○柘植主任 御説明ありがとうございます。以上が地震に関する論点での御意見への回答でございます。

では次に、津波に関する論点についての前回の確認に移ります。資料 2 にまた戻りまして 35 ページを御覧いただきたいと思っております。こちらの論点<22>は、基準津波はどのような想定かという論点として、前回中国電力から津波堆積物の調査結果などを示していただきまして、これに対して佃顧問からいただいたコメント、津波堆積物の調査結果について論文化を期待したいといったコメントを意見の④としまして、顧問の意見の欄に反映させていただいております。

次の論点に移りますが、<23>から<25>まで、37 ページから 40 ページまでですけれども、こちらも前回から特段の追加や変更はございませんので、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。

では次に、資料 2 の 44 ページを御覧ください。ここからは地震・津波以外のその他の自然災害に関する論点に移りまして、前回御説明させていただいた竜巻関係の 2 つの論点について御意見の内容を御説明させていただきます。

まず 44 ページの論点<29>、島根原発で想定する竜巻風速の設定根拠に関する論点ですが、こちらにつきまして前回の小会議で岩田顧問からいただいたコメントを資料に追加しております。

その次の 45 ページのほうに移りますけれども、こちらが論点<30>、竜巻による重要設備への影響は考慮されているか、つまり竜巻防護対策に関する論点ですけれども、こちらの御説明に移らせていただきます。この論点では前回中国電力からハード面の竜巻防護対策の内容について御説明いただい

たところですが、佃顧問から車両退避や固縛などのオペレーションを伴う対策に関して訓練は行われているかといった御意見、釜江顧問からは竜巻防護に関してはハード面の対応とともにソフト面の対応も重要なので、ソフト面も含めて説明したほうがいいとの御意見をいただいております。これらはそれぞれ顧問の意見の②、③として資料に追加しております。

これらの御意見を踏まえまして、中国電力に竜巻防護対策のソフト面に関する説明の用意をいただいておりますので、この内容について中国電力から御説明をお願いしたいと思います。ではよろしくお願ひします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

資料2の回答欄を御覧ください。訓練につきましては、今後実施することとしておりますけど、現在は固縛の実現性を確認して設計している段階です。運用対応としましては、気象庁が発表する竜巻関連の気象情報を踏まえて、連絡体制の確認や車両等の固縛、退避をすることとしております。

それらについて資料3-1、通しページ25ページから御説明いたします。車両退避等の運用対策として、安全上重要な設備を防護するため、以下の運用により対策を実施いたします。気象庁が発表する情報を踏まえて、表の左側の対応の①と②、監視強化及び注意喚起と竜巻対応開始の2段階に分けておりまして、竜巻発生確度ナウキャスト「竜巻発生確度2」かつ雷ナウキャスト「雷活動度2以上」で②の段階に入りまして、この場合には人、車両等の退避準備及び退避を開始いたします。

次に26ページを御覧ください。こちらが車両退避等の運用対策を示しております。発電所構内の敷地高さを考慮して、飛来物の飛散距離に基づき飛来物発生防止対策エリアを設定しております。図の中心部の赤枠部が原子炉建物等の竜巻防護対象施設となりまして、こちらに到達するかどうかで対策エリアを決めております。一番外側の赤点線はEL45m、50mエリアからの飛来物発生対策エリアとなりまして、オレンジ色の箇所が具体的にその該当箇所となります。このように各敷地エリアに応じて対策エリアを決めて対策することとしております。

次に27ページをお願いします。飛来物発生防止対策エリア内の資機材作業につきましては、飛散した場合の運動エネルギー等が設計飛来物を超えるものに対し固縛・固定を実施することとしておりまして、飛来物発生防止対策エリア内に固縛せずに停車する車両及び仮置き資機材は、竜巻警戒レベルの発令有無に応じて飛来物発生防止対策エリア外への退避・撤去を実施することとしております。御説明は以上になります。

○柘植主任 御説明ありがとうございました。

それでは1つ目の議題、前回の確認についての御説明は以上となります。

○田中G L 説明ありがとうございました。前回の小会議で先生方からいただいた御意見について、御回答をお示ししました。

ただいまの回答に関しまして先生方から意見を聞いていきたいと思っておりますけど、その前に県から1つ発言させていただきたいと思っております。自然災害対策小会議も今回で4回目と回を重ねておりまして、これまで先生方からいただいた御意見やコメントを中国電力の回答と併せて県で整理しております。その中で、先ほど説明のあった<19>の繰り返し地震の論点につきまして、この段階で項目を済とする前に、もう少しこの場で御意見いただきたいと考えています。と言いますのも、前回3回目の議論の中では、弾性設計用地震動 S_d 、つまり弾性設計の範囲に収まれば、当然何回繰り返し地震が起こったとしても問題ない、影響ないということが我々も含めて皆様の共通認識かと思っております。一方、住民の皆様が御心配されている観点としては、熊本地震において益城町で前震と本震という形で大規模な地震が2回起こったことを受けて、これは一般住宅を例に出してのことなんですけれど、1回目の地震、つまり前震では壊れなかったけど弱くなっていて、2回目の地震で倒壊したじゃないか、原発の新規制基準でもこういった繰り返し地震が考慮されていないんじゃないか、といったような御意見を承っております。ここには我々が共通の認識として持っているところとは、おそらくズレが有るのではないかと考えているところです。実際のところとしては1回目の前震では壊れなかったのではなくて、既に壊れていて許容できない損壊があった、あるいは単に2回目で壊れただけなのかも知れないですけど、こういった誤解も含めて、住民の方々からの御心配に十分答えられてないのではないかと懸念を持っているところです。こうしたことからこの論点<19>につきまして、もう少しコメントを頂く必要があるとの思いに至ったところでございます。

そこで、前回3回目の議論の中では、中国電力から弾性設計用地震動 S_d に対して概ね弾性状態に留まる、基準地震動 S_s-D の評価結果もそれなりの裕度があるとの回答をいただいているところなんですけれども、もう少しこの点について議論いただければと考えているところです。つまり弾性設計に一定の裕度があれば、少なくとも熊本程度の規模の大きな地震、あるいは地震動が何回起こっても問題なく耐えられるといった言い方ができるのではないかと、我々としてそういった言い方ができないかなど、もう少し検討の余地が無いかと考えて提案させていただいているところです。今までの審査を振り返って見ますと、規制委の審査途中におきまして、中国電力は一時期になりますけれども S_d のスペクトルの中に旧 S_1 を崩落させるというような議論も有ったかと思っております。ですから最終的に決まり

ましたS sの0.5倍ではなくてS sの0.8倍というような議論が当時されていたと思います。そういったことから、それなりの裕度というのは、推測になりますけれども相当な余裕があるのではないかと考えているところでして、もう少しこの裕度について議論できればと思います。

これは国の審査の対象でない県独自の視点になりますけれど、この点について地震工学が御専門の釜江先生から、地震動に対する裕度といった観点からコメントいただけないかと思っているところです。釜江先生、いかがでしょうか。

○釜江顧問 釜江でございます。

この件、何度か議論させていただいたと思うんですけど、こういう繰り返し地震については国の指針等で特に強い要求がある訳じゃなくて、県独自のコメントだということですね。先ほどの熊本の地震に関し、たぶん住民の皆さんが危惧されているのは、熊本の地震ではある限られた場所で2回震度7が観測されたということから繰り返し地震の話が出てきたんだと思うんです。これは岩田先生からもコメントいただけたらと思うんですけど、熊本地震については複雑な断層帯（布田川―日奈久断層帯）が、前震では日奈久断層が動いて本震で布田川断層が動いたということで、複雑な断層帯の中で2回起こったということです。これ自体が珍しいかどうかは別としまして、今の原子力の枠組みでは敷地周辺に断層帯があれば、これが布田川・日奈久のように複雑な断層帯であれば、それが例えば全て同時に動くことも含め、最悪シナリオを想定することが求められています。島根原発の周りで最も影響のある宍道断層は、そういう複雑な断層帯ではなくて一つの断層で、非常に余裕を見た形で規模が決められています。従って、宍道断層で前震・本震という形で地震が起こることを全く否定できないとは思いますが、島根原発での基準地震動を決める上で、宍道断層の活動による地震の規模を最大限に想定し、しかも地震動としては最も大きくなるような想定（アスペリティと言われる地震波を出す領域を島根原発に近い場所に置くなど）をし、非常に保守性を考えています。従って、たとえそこで規模の小さな前震の発生を想定したとしても、現状の評価手法ではそのときの地震動は全体が動いた時の地震動よりも小さくなるか同程度で、全体が動いたときよりも大きくなることはないと言えます。熊本地震のことで御心配になったと思うんですけど、これは熊本地震特有の問題で、このサイト（島根原発）では宍道断層の活動によってそういう心配はないと言えます。宍道断層で前震・本震のタイプの地震が起こったとしても、また余震を含めてもですが、最大の地震が本震だとし、その地震による地震動が基準地震動（S s）として定義され、その中で施設の安全性が担保されているということですから、前震や余震が起こったとしても安全性に問題はないと思います。このことは施設（原子炉建屋等）の耐震性から考え

でもそう言えます。その根拠ですが、先ほどS_d（弾性設計用地震動）の話が出ていますけれども、S_dはS_sより一回り小さいです。先ほど田中さんがおっしゃったように、一般にはS_sの0.5倍ぐらいを考えておけば、S_sの時にも施設の機能は維持できるということで設計されています。それが中国電力の場合は特別で、昔のS₁の話が出ましたけれど、S_dとして想定されていたS₁の大きさはS_sの0.8倍程度になっています。そのことから考えるとS_sの0.8倍まで弾性領域にあるということは、その2倍ぐらいのところまでは施設は安全だと考えられるので、他のサイトと比べて、耐震安全性は高いと思います。以上から、繰り返しの地震に対するこのサイトの地震環境に加え、施設の耐震性を総合的に考えると、熊本のように繰り返し地震が発生したとしても問題はないというのが私の感想です。S_sの評価においては幾つか検討用地震を想定することが求められており、サイトによっては複数の検討用地震があって、それぞれの地震動を評価した上でS_sを決めていますけれど、それらが例えばほぼ同レベルであった時に、この2つの検討用地震が少なくとも同時に起こるとことは想定していませんし、S_sの元になる地震が起こり、またその後別なS_sを下回る地震が起こるといったようなこともあり得ますが、少なくともS_sで機能を維持できるということで、具体的にそういうことを想定しなさいとはなっていません。このような繰り返し地震に対する安全性の確認については、県独自の視点からの要求だと思うので、結果的には問題ないと思いますが、それをクリアしておくことは非常に大事ななという気はしました。今回の県独自の確認要求について中国電力にもお聞きしたいんですけども、特に規則が求めている訳でもないし、審査の中でも求められなかったのではないかなと思うんですけど、事業者として何かコメントはありませんか。

○田中G L 釜江先生、ありがとうございます。

中国電力から、確定的なことは中々言いにくいかも知れないですけど、裕度とか余裕に関して、審査を超えることになるかも知れませんが、先ほど安全性に問題ないんじゃないか、裕度が十分あるんじゃないかと釜江先生からもおっしゃっていただきましたけれど、何らかコメントしていただけることは有りますでしょうか。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。補足させていただきます。

資料3-1の通しページ8ページを御覧ください。こちらは前回御説明しておりますけれども、一番上にS_s-Dの波形を書いておりますけれども、これは設計用の模擬地震動で、その下にあるF₁、F₂、N₁、N₂が、断層モデルの地震動であったり観測記録であったりします。見ていただくとわかりますように継続時間が全く違っていて、実際の地震では20秒程度であることに対してS_s-Dでは

ではその3倍の60秒になっておりますので、まずここで繰り返しに対しては大きく言って3倍余裕があることが御覧いただけます。また、 S_s-D に対しても前回も申し上げましたけども、建屋については許容限界の3分の1ぐらいの値になっておりまして、そちらにも余裕があるということと、その許容限界も終局限界に対して2倍の余裕がございます。また、機器については、繰り返しについては疲労という損傷モードになりますけれども、許容限界は実際の終局限界に対して20倍の安全率を取った疲労線図を使っておりますので、相当な、かなりの余裕があると考えております。御説明は以上になります。

○田中GL ありがとうございます。先ほど田村マネージャーから建屋について許容限界の3倍の余裕があるといった説明がありましたけど、この辺りについて釜江先生、さらに何かありますか。

○釜江顧問 釜江です。

建物のほうの機能維持というのは、建物の構造的な健全性というよりは閉じ込め機能ということで、ひび割れですね。当然コンクリート構造物ですから、ひび割れが生じると閉じ込め機能が低減するというので、 S_s に対して建物側としては、構造的というよりも、どちらかというとなんか機能的な話（より厳しい）として決められています。ですので田村さんからも話がありましたように、建物の構造としての裕度という意味では S_s で何か影響があるのではなくてそれ以上の強度を持っているということは非常に大事な話です。一般の建物だと少し別なクライテリアがあって、保有耐力とかもっと非線形的なことまで許容されますが、原子炉建物の場合はやはりひび割れに対してのハードルがあり、弾性を越えた少しぐらいのところでは限界を決められています。その結果、余耐力といえますか、裕度が十分あると思います。今の田村さんの発言どおりですね。

ただ、機器の繰り返しの話で、地震の繰り返しは何万回もある訳ではないので、たぶん疲労が問題になることはないと思いますし、設備・機器はかなり強く作られてますから非線形になるようなことは一般にはないというのが私の理解です。建物に対しては少しひび割れるということは当然ゼロではありません。ただ機能は維持できるということが確認されておりますので安全上問題はないと思います。以上です。

○田中GL 釜江先生、ありがとうございます。

先ほどの地震学の見地からということで岩田先生の名前が挙がりましたけど、岩田先生、この件に関してコメントございましたらお願いしたいと思います。

○岩田顧問 岩田です。

繰り返すというか、連続して地震が起きるのは今の熊本の例を取るまでもなく、本震・余震型でもそういうことは起きている訳ですね。一番重要なのは、規模が大きいからその揺れが一番大きいというのではないことです。起きた場所によって違う訳ですから、余震が一回り小さかったりしても、それが例えばある場所の直下であったら、本震の時より余震の時のほうが揺れるということはこれまでも沢山ありましたし、熊本の場合はその前後関係が、最初はマグニチュードが小さくて、次が大きかったということはありますけれども、場所も非常に近かったということで、少なくとも地域として残っているあるサイトで震度7が2回記録された例があると。それで同じところが何度も震度7になるんじゃないかというようなことを危惧されるような可能性が出てきてるんだと思うんですけども、それも含めて震源の場所と規模と、対象サイトですね。その関係をやっぱり考える必要があるということが1つ言えると思います。地震の活動はそういうふうに、熊本の地震は非常に端的な例ですけど、16年前の中越沖地震とかも、本震に匹敵するような余震が連続して起きたということがありましたし、この強い揺れが連発するというのを否定することは、科学的にはできません。ですので、その大きな揺れに対してどういうふうに機能維持するかということは、先ほど釜江先生から御説明があったとおりでと思います。

加えて1つ重要なのは熊本の例、マグニチュードは6.5と7.3で震度7が上で出たじゃないかというところについては、これは明らかに地盤による増幅の影響があったことは研究で進められています。だから熊本の例をとって、例えばマグニチュード7クラスの地震が起きたら直上は必ず、のべつ幕なしにどんなところでも震度7が起きるとか、そういうのが連発したら震度7が何度も繰り返されるというふうに考える、つまり揺れがそれほど大きく凶悪になることが続くということを考えることは、必要ないという言い方は変ですけども、それがどのくらいかということを我々は様々な過去の事例を踏まえて、なおかつそのサイトの地盤の特徴をちゃんと認識した上で揺れを予測している訳です。ですから、今基準地震動として出されているものが、このサイトではかなり極限に近いというか、揺れのかかなり大きなところまで来ている、これ以上はないということはもちろん科学的に言うべきことではないんですけど、そういうもので基準地震動を決めていて、なおかつそれに裕度を考えている。というような論理を我々は持っているのではないかということをコメントしておきたいと思います。

しかしながら、これは原子炉本体のことですので、他の項目の中にある例えば周辺斜面の安定性であるとか、そういうものも含めて今後どういうふうに考えないといけないかというのは重要だと思います。つまり揺れがそういうところは何遍も受けたら1回より危険度が増すんじゃないかというよ

うなことは考慮する必要があるのかもしれませんが。以上です。

○田中G L 岩田先生、ありがとうございます。資料の充実化がかなり図れると思います。

この件について佃先生、御発言はありますか。

○佃顧問 釜江先生、岩田先生から十分説明いただいたので私から特に申し上げることはないんですけど、住民の方が心配になった熊本地震で、布田川断層という活断層の西端付近で、先ほど岩田先生がおっしゃったマグニチュード6.5が起こって、次に1日後にマグニチュード7.3が起こった訳ですが、この宍道断層で行われた評価を見てもわかるとおり、かなり大きく評価しているので、熊本地震のような地震発生プロセスを想定しても私は大丈夫じゃないかと思います。それで、電力のほうから建物の強度の話があって、釜江先生からも話がありましたけども、わかり易さを追求するのであれば、現実的に我々が見た1回目の地震で壊れた建物がどういう建物であって、たぶんほとんど木造建築だったと思うんですけど、非常に強度の弱いものが壊れかけてさらに次の地震で大きく壊れたということ言われているのであれば、原子炉建屋の問題と、現地の建屋の強度がどうだったのかという、既に色々な研究がなされていると思いますが、そういうことをわかり易く比較してあげるというのも一つの方法かなと思いました。

あとは連動するとか、例えば何回も宍道断層が動くとか、そういう連続して何か大きな地震が起こることに対して、どう対応するのかというのはオペレーションの問題だと思います。我々が今やっているのは基礎的な基準地震動の評価とか、そういうことを中心にやっていますが、ここから先、具体的にどんなオペレーションされるのかというのは、住民の方も心配されると思うので知っておくべきです。これは、今後色々なことが起こった場合に現場ではどんなオペレーションをするのか、今後色々な災害についても議論すると思いますが、そういった話も説明していただくのが、住民の方に安心していただくためには必要かなと思いました。ソフト問題についてはまた今後だと思いますけど。私の意見としては以上です。

○田中G L ありがとうございます。皆様から沢山御意見いただきましたので、県のほう助かっております。ありがとうございます。

そうしますと議題(1)の前回の説明範囲につきまして、さらなる御意見がございましたらお願いしたいと思います。例えば、佃先生のほうから論点の<8>、海域三連動の断層傾斜角についてさらなる御意見はよろしかったですか。

○佃顧問 佃です。これは丁寧に資料を整理してもらって、私が申し上げた判断のプロセスとかも整理

していただいたので、非常にわかり易くなったと思います。どうもありがとうございました。

一番最後の図に関しても、以前に示していただいた図を見せられるとちょっと疑問や誤解を与えるような気がしたので、今回示していただいたモデル化した図であれば、あまり誤解も無くていいのかなと思います。地震動を評価するための傾斜角の設定も、基本的には今行われているレシピに従ってやられているということが確認できますので、これ以上のことは私からは結構でございます。以上です。

○田中G L ありがとうございました。そうしますと前回の範囲のところでは何かございましたら挙手いただければと思いますけど、御意見ございませんでしょうか。

釜江先生、よろしくお願ひします。

○釜江顧問 今の佃先生のところで、以前から 35° の問題は私も地震動予測の立場から何度か言及させていただいたんですけど、これも既にお示しいただいたのかもしれないんですけど、少なくとも 35° については不確かさとして考慮されて、実質評価はやられていると。そういう理解でいいですか。2ページの最後の箱書きの中で 35° は不確かさとして考慮と書いていますから、たぶんそういうモデルもされたと思うんですが。何度もお話になったかもしれませんが、その再確認だけです。

それと、これも確認ですけど地下水位の話で、これも以前私から、耐震上それが一つの拘束条件になっているということで、その管理は大変だろうなと思っていましたが、今回運用の面でもいろんな対応をされているということでしたので安心しました。そこで、地下水位がある閾値になれば自動的にポンプが回って地下水を下げるといふようなことだとは思いますが、現実的には水位警報等があつて、事前に何か知らせるようなことがあるのか、ポンプの発停だけでやるのかというところを教えていただきたいというのが1点です。

あと、あまり深入りはできませんけど事故時の荷重との組み合わせというところで、今回SAということで設計基準事故以上のところまで踏み込んだ形の中で、重大事故等対処施設は非常に大事な施設ということで、当然地震で何かあつた時にこれらが壊れると問題なので、そこはケアをしっかりと、最悪の場合でもそういうものだけは使えてSA対策ができるということで非常に大事だと思います。この辺を見させていただくと、設備側も設計基準事故以上の内圧などを考えられていて、これはもう基準上、規則上こういう要求があるということだと思ふので、これはコメントだけで別に細かくお聞きするという話ではなくて、SAということが福島事故以降、陽に色々な対応をされているということで、この辺はしっかりと今後の実際のものづくりのほうへ上手に反映いただいて、しっかりと確認していただけたらと思います。

○田中G L ありがとうございます。

いくつか御質問をいただきました。まず不確かさのケースで35°をモデル化しているというのはそのとおりだと思いますけれども、それと地下水位の水位警報、これらについて中国電力からコメントいただきたいと思います。

○秋山マネージャー 中国電力の秋山です。

まず1つ目の御質問ですけれども、35°の傾斜を考慮したモデルの断層面を作りまして、これに基づいて地震動評価を行ってございます。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。地下水位低下設備について御説明します。

資料3-1の19ページをお願いします。こちらに地下水位低下設備の系統設計概要を示しておりますが、A系、B系それぞれに監視盤の監視パネルがありますが、そこに水位情報、故障情報が表示されるようになっておりまして、地下水は常時ある程度の流入がありますので、ある水位になるとポンプを起動する、水位が低下するとポンプを停止、そのオンオフを繰り返すような設定になりまして、水位が非常に高くなりますと2台起動となりますけれども、その各段階で警報等が出るような設定となっております。御説明は以上になります。

○釜江顧問 今回の回答なんですけど、ポンプが回らないと水位が上がっていくということで、当然ポンプの発停とその警報との関係があると思うんですけど、1つは水位計で水位を監視し、それとポンプの故障や稼働などが監視盤の情報からわかると。そんな感じでしょうかね。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

ただいま先生がおっしゃっていただいたとおりの御理解で問題ございません。以上になります。

○釜江顧問 ありがとうございます。

○田中G L そうしますと、前回範囲で他にございますか。

岩田先生、よろしくをお願いします。

○岩田顧問 岩田です。

図面について教えて欲しいんですけど、資料3-1の通し番号15ページですね。この図面の読み方がわからないんですけど、もともと残留熱除去ポンプはA、B、Cと3つありますが、代替除去ポンプはAとBの2つがこのように書かれているんですけど、A、Bの残留熱除去ポンプの横に代替除去ポンプがあるのではないのですか、というのが質問です。

○谷浦担当部長 中国電力の谷浦でございます。

まず、通しページ15ページの図で、真ん中の下のほうにBの残留熱除去ポンプ、Cの残留熱除去ポンプと、この系統図上は2台並んでいるように見えますが、実際はこのA、B、Cは離れた場所に置いてございまして、それぞれ火災とか、溢水等から同時に機能喪失しないような考慮をしております。今回、新たにAとBのポンプ、右側の残留熱代替除去ポンプというものを追設いたしましたが、このBとCとは離れた場所に置いているものでございまして。確かにSA設備としてこの2台は並んだところにはございましてけれども、それぞれ機能喪失した時、ポンプが故障した時のバックアップという考え方で設計をしております。系統といたしましては、ドーナツ型のサプレッションチェンバーから水を吸い上げまして、その下にある残留熱除去系の熱交換器を通して、原子炉に注水をしたり格納容器にスプレーしたりする系統でございまして、これは設計基準の設備である残留熱除去ポンプと同等の機能を有しているという設計にしております。SAの時に、海からの冷却水がなくなる可能性がございまして、Bの残留熱除去系熱交換器の上に、原子炉補機代替冷却系と書いてございまして、これが可搬の海水を汲み上げるポンプ車なんですけれども、これでここに冷却水を通すことができるような仕組みになっております。すいません、ちょっと説明が間違っておりまして、代替の熱交換器車というのが外にございまして、そこから熱交換できるような仕組みになっております。説明は以上でございまして。

○岩田顧問 もっと単純なことで、このバックアップだとBが壊れた時しか役に立たないのではないかなと思ったんですけれども、そうではないということですね。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

A、B、Cがありますけれども、A、B、Cでそれぞれ100%容量ですので、設計基準として3重化してあります。その全てが壊れたときに、この残留熱代替除去ポンプが使えるという設計になっております。以上になります。

○岩田顧問 わかりました、ダイアグラムが読めてないだけなので。どうもありがとうございます。

○田中GL ありがとうございます。

時間も過ぎてまいりましたので、前回の範囲はここで一度締めさせていただきます、新たな御説明の範囲に入らせていただきたいと思います。続いて、議題(2)の耐津波設計方針について説明させていただきたいと思います。論点<26>、<27>それぞれについて中国電力に詳細な説明資料を準備いただいておりますので、まずはこちらの説明を中国電力からお願いいたします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。資料3-2を用いて津波設計について御説明させていただきます。

まず論点項目<26>の1ページ、津波（水位上昇側）による施設への影響（浸水等）は考慮されているかですけれども、通し番号2ページにお進みください。

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針ということで、敷地に応じた津波防護をしております、下にありますように3段階、3つの観点でやっております。まず、敷地への浸水防止、外郭防護1、基準津波による遡上波が地上部から到達または流入しないこと、また取水路及び放水路等の経路から流入しないことを確認します。この対策施設としては防波壁、除じん機エリア防水壁、防波扉等がございます。次に漏水による重要な安全機能への影響防止、外郭防護2がございます。これは取・放水施設等の構造上の特徴を踏まえ、漏水が考えられる場合には漏水の範囲を設定し、防水区画化するというものですけれども、これについては特に追加の対策設備はございません。次が重要な安全機能を有する施設の隔離、内郭防護と呼んでおりますが、これは浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路等を、地震も考慮した上で特定し浸水対策を実施するもので、対策設備としては隔離弁や防水壁、水密扉等がございます。

次の3ページをお願いします。まず、外郭防護1の防波壁の設置について御説明させていただきます。防波壁は鉄筋コンクリート壁でございます、図にお示ししますように波返重力擁壁の岩盤支持、波返重力擁壁の改良地盤部、鋼管杭式逆T擁壁の岩盤支持、あと多重鋼管杭式擁壁がございまして、その配置を防波壁の位置図に色線でお示ししております。

4ページをお願いします。こちらは外郭防護1の、特定した経路に対する浸水対策でございます。海域に接続し、設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建物及び区画を設置する敷地につながる経路として、取水路、放水路、屋外排水路を特定しております。図では屋外排水路が赤線、取水路が青線、放水路が緑線となっております、それに対して右にありますように、防水堰や水密扉、逆止弁を設置しております。

5ページにお進みください。こちらは特定した経路に対する浸水対策のうち取水槽になります。取水槽の天端開口部に天端高さEL11.3mの除じん機エリア防水壁、図では赤線になっておりますところに壁を設置し、下の図で緑色になっておりますところに水密扉を設置しております。あと取水槽除じん機エリアと取水槽コントロールセンターのケーブルダクトの境界にある貫通部には貫通部止水処理を実施しております、右下の図の緑色の線がケーブルダクトになっております。区画への浸水対策としましては、取水槽海水ポンプエリアと循環水ポンプエリアの床面及び壁面開口部に対して、取水槽床ドレン逆止弁を設置するとともに貫通部止水処理を実施しております、緑色の丸が開口部の逆止弁

になっておりまして、あとの貫通部についても止水処理しております。

次の6ページをお願いします。次は外郭防護2の、浸水想定範囲の設定と重要な安全機能への影響確認です。下の図にありますように緑色のところが逆止弁になっておりますけれども、これらからの漏水が想定されますので、設計上の許容漏水量を想定しまして、浸水量を評価しました。その結果は右側にありますように、溢水水位は約3mmになりますので、海水ポンプ等には影響を及ぼさないということになります。

次の7ページをお願いします。浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策ということで、地震による低耐震クラスの機器及び配管の損傷を踏まえた2つの観点からの対策、①浸水防護重点化範囲への直接的な津波の流入防止、②隣接する浸水防護重点化範囲の浸水防止になります。まず①の直接的な流入防止対策で、図は後で御説明しますが、こちらでは配管等が対象となりまして、配管への電動弁、逆支弁の設置や、そのバウンダリとなる配管の耐震性確保によるバウンダリ機能保持が対策内容になります。

8ページをお願いします。8ページの左側が平面図で、右側が取水槽の断面図になっております。平面図で御説明しますと、下側に取水槽がありまして、こちらで取水した海水を左側のタービン建物に送ってその上側の放水槽に導くというような基本構成となっております。取水槽側は水が流入する方向なので津波時には閉止する弁を設置することと、配管の耐震性で津波の流入を防止するとしております。出る側のほうは、配管の逆止弁設置により流入を防止するという設備構成としております。

9ページをお願いします。②の隣接する浸水防護重点化範囲への浸水防止を御説明します。左下側の平面図がタービン建物の平面図になります。こちらの真ん中に復水器がありますけれども、その上下に丸が6個ずつあります。こちらが循環水配管になっておりまして、こちらに伸縮継手があります。伸縮継手は変位等により破損する可能性がありますので、そちらからの漏水・溢水を想定しておりますので、浸水範囲は復水器周りの青色で塗っている範囲になります。その左右にSクラス設備を設置するエリアがありますので、左側のSクラスエリアへの漏水防止として、緑線で示している防水壁を設置します。右側は基本的には壁がありますけれども、扉がありますので水密扉を設置します。従ってこれらにより復水器エリアからの漏水を防止するということと、あとは取水槽土台と原子炉建物の間には貫通部がございますので貫通部止水処置をすることで、周りへの漏水、津波等の影響を防止する設計としております。

続きまして論点項目<27>、海水取水性への影響は考慮されているかについて説明します。

通しページ11ページを御覧ください。水位低下に対する海水ポンプの取水可能水位についてということで、海水ポンプの絵をお見せしておりますけども、この取水可能水位はE Lマイナス8.32mになります。入力津波のここでの水位がE Lマイナス8.31mとぎりぎりになりましたので、非常用海水冷却系の余裕がございませんので、津波時には循環水ポンプを停止する運用としました。そうすることにしまして水位が上がりますので、評価水位としてはE Lマイナス6.5mとなり、十分取水できるという評価結果になっております。

12ページを御覧ください。敷地周辺の砂の堆積状況と取水口呑口の構造等を御説明します。2号炉の取水口が設置されている輪谷湾の底質土砂は岩及び砂礫で構成されており、砂の分布がございません。また、取水口は呑口が海底面より5.5m高い位置にありますため、砂が到達しにくい構造になっております。表に津波時の砂の堆積高さの評価を示しておりますけど、1mm未満となっております。十分余裕のある結果となっております。

次に13ページをお願いします。混入した浮遊砂に対する海水ポンプの機能保持について御説明します。基準津波による浮遊砂についてはスクリーン等で除去することが困難ですので、海水ポンプが運転時の砂の混入に対して軸固着等がなく機能維持できることを確認しております。まず1つ目になりますが主軸外径と軸受内径の差である摺動面隙間に対して、粒径の小さい砂分が混入した場合は、海水とともに摺動面を通過するか、主軸の回転によって逃がし溝に導かれ連続排出される構造となっております。摺動面隙間より粒径が大きい礫分は、浮遊し難いものであることと、最大堆積厚が1mm未満であることから摺動面の隙間からの混入は考えにくいと考えております。

海水ポンプの取水性は以上になりますけど、次の14ページで漂流物の取水性への影響について御説明します。漂流物の選定、影響評価は、お示ししておりますフローで実施しております。ステップ1が漂流する可能性の評価、ステップ2が取水口へ到達するかどうかの到達可能性評価、ステップ3が取水口に閉塞するかの閉塞可能性評価になります。想定される漂流物に対して、このステップ1, 2, 3の評価をいたしました。その結果、輪谷湾内に停泊する船舶が漂流した場合には、取水口に到達する可能性がございますので、そのような船舶に対しては、津波時も漂流しないように係留する対策を実施することとしております。御説明は以上になります。

○田中G L 御説明ありがとうございました。

ここから耐津波設計方針に関する論点2項目についての先生方の御意見を伺ってまいりたいと思います。こちらから指名させていただきたいと思いますが、佃先生、いかがでしょうか。

○佃顧問 現物を見てないこともあり、御説明をまだ十分理解できないところもあったんですけど、今まで色々話を聞いている範囲のことだったと思いますし、新しい津波対策としてまず外壁で防御して、そして内側で漏れに備えて水密扉とか色んなことをやられるという、全体の流れで多重に色々防御されているのは理解できました。

あとは具体的な全体の流れですね。これが実際に起こったときにどうなるかといったところがポイントだと思いますので、今のところ私から個別に質問差し上げることはありません。以上です。

○田中G L わかりました。では釜江先生、いかがですか。

○釜江顧問 非常に詳細に御説明いただいて、佃先生と同じで100%理解した訳ではないんですけど。原則論で、現行の規制要求というのは敷地への津波の浸水を防止する、要するにドライサイトですね。それがまず設計の基本になっていると思うんですよ。そのためにこのサイトでは防波壁とか、色んな浸水対策をして中に入らないようにすると。そういう形で色んな津波評価をされて、敷地の中に入らないという検討と、引き波の時の取水の関係とかを議論されています。

これは単に質問ですけど、例えば9ページですね。9ページにタービン建物の中の復水器の絵があって、右のほうに断面図がありますけども、ここのブルーは浸水範囲ですよ。こういう評価は、もしここに水が入っても大丈夫だというようなことの御説明、逆止弁なり色んな対応をされているということなんでしょうけど、これは先ほどのドライサイト要求との関係からいくと、こういうところに水が入るとい、最悪シナリオとしてそういうことも評価しているという話ですか。最初はドライサイトで水が入らないようにすると、そして入った後についてはSAといいますか、色んな可搬設備も含めて対応されると思うんですけど、ここの範囲が浸水するというストーリーは教えて欲しいです。これは規制要求なのか、こういう時にも何か対応できるようにするということなんでしょうか。それは設計基準というよりは、SA等のもう1つ先を見据えた話なのかというのは、ちゃんと規制要求を理解できてないのかもしれないんですけど、お願いします。

○田中G L それでは田村さん、どこから水が出てくるかということについて御説明をお願いします。

○田村マネージャー 中国電力の田村です。

資料3-2の2ページを御覧ください。まずここで外郭防護1と外郭防護2と内郭防護と3つあると御説明しました。いわゆるドライサイト要求と言われているのは外郭防護1になります。一方、先生から御指摘いただいたタービン建物の中の浸水については、内郭防護としてやっております。なので規制要求ではありますけど、多重に対策するというので、このような外郭防護1、2と内郭防護という

ことでやっております。

9ページにお進みください。内郭防護の想定ですけど、循環水配管につきましては、先ほど申し上げた伸縮継手部は耐震上弱いと考えておまして、そこが地震時に破損して、津波が来る前にまず循環水が大量に送水しておりますので、その循環水ポンプからの水がこのエリアに浸水するというストーリーで評価しております。ですので、この循環水系のポンプや弁を閉めないで津波が来ると、津波の水を浸水しますが、そこは津波が来る前に循環水ポンプを停止して弁を閉止する設計としておりますので、このエリアには津波の水は実質入りません。その前に循環水ポンプから送水された水が入りまして、その量を計算いたしまして浸水としましては先ほど先生からおっしゃっていただいた水色の浸水範囲と書いてありますところに、4.8mまで浸水するとして、それに対して壁や貫通部の止水処理をして浸水を防止しております。以上になります。

○釜江顧問 ここは津波の浸水の話だけだと思っていましたけど、内部溢水みたいな話も紛れ込んでいたということですね。9ページの文章を読むと今おっしゃった溢水のことを書いてあったので、これは津波ではないということはわかりました。資料として津波のことだけが書いてあるのかなと思ったので、申し訳ございません、理解しました。外郭防護の1と2ということで、まずドライサイトを実現させて、最悪水が入ったときには外郭防護2で守るというダブルの設計をされていると理解しましたし、最後のほうは私の見落としでしたので、ありがとうございました。以上です。

○田中G L ありがとうございます。

岩田先生、御意見ありましたらお願いします。

○岩田顧問 専門ではないのでピンボケな質問かも知れませんが、12ページの左に湾付近の底質分布がありますが、中電さんが調べられたところでは、ちょうど輪谷湾と書いてあるところに砂礫が分布していますが、このリスクはどのくらいあるんですか。どのくらいの厚みがあるのかとか、これが津波の時に悪い影響を与えないのかということわかりますか。

○田中G L 輪谷湾について調査されていると思いますので、中国電力からよろしくお願いします。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

輪谷湾の中央に位置します砂礫層につきましては、岩盤の上にこの範囲で薄く堆積しているものもありますし、砂礫ということで粒径としては浮遊する砂とかよりもちょっと大きいものになりますので、現在の解析結果におきましては、そういうものは浮遊してこないと考えております。以上です。

○岩田顧問 薄くというのはどのくらいですか。場所によって違うんだとは思いますが。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

手元に資料がないんですけど、1 mとかそういうものではないと、数10 cmというふうに考えております。以上です。

○岩田顧問 ありがとうございます。

○田中G L それでは皆様から様々な御意見いただきましたが、他に何かあれば。

○釜江顧問 すいません、釜江です。

今の数10 cmの砂なんですけど、これは内海なので外から供給されるような、そんなに堆積量に変化するような話ではないと思っていいですかね。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

どんどん供給されるようなものじゃないというふうには認識しております。また、継続的にこの底質分布を毎年観測しているようなものではありませんけれども、色んな工事の状況とか、適宜色んな新規制対応でボーリングを行ってはおりますけれども、そんなに大きな変化は確認できておりません。以上です。

○釜江顧問 はい、ありがとうございました。

○田中G L 佃先生、どうぞ。

○佃顧問 今の話に関連して、大きな川が無いので堆積物が新たに供給されたりして溜まっていくというのは考え難いと思うんですけど、津波が起こったときに石が上に打ち上げられたとか、津波石だとかいう情報も、大きな津波だとそんなこともあったりしてですね。岩盤だと言いつつ独立した岩があって、それが取水口を破壊しないかとか、あるいはどこかにケーソンみたいな構造物があって、それが動き出して破壊しないかとか、色んなことを考えるんですけど、そういうことは無いということによるしいですか。

○黒岡担当部長 中国電力の黒岡です。

この底質分布は海底面探査、レーザー探査みたいなものだったと思いますけど、そういうもので広域的に調査しておりまして、先生がおっしゃったある程度大きい津波石みたいなものと、ぽこっと記録として残ってくると考えておりますけれども、そういうものは確認できておりません。以上です。

○田中G L 佃先生、よろしかったでしょうか。

○佃顧問 取水口を目詰まりさせたりとか、砂が入ってきて機能を低下させたり色んなことをするんじゃないかという説明だけだったので、取水口自体を破壊するものがないかという観点で説明があっ

たらいいかなと思ったのでお聞きしました。以上で私は結構です。

○田中G L はい、ありがとうございます。

よろしければ、次の議題に行かせていただきたいと思います。次の議題(3)のほうでは、森林火災、大雨・洪水、汚染水対策などについて、論点の<33>から<36>まで4項目についてまとめて中国電力から詳細な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。

○大谷マネージャー 中国電力の大谷でございます。それでは論点項目<33>の森林火災の御説明をさせていただきます。

資料2のほうでは47ページにまとめてございますけど、資料3-2の通し番号で16ページから御説明させていただきたいと思っております。それでは論点のほうとしては、原子力発電所敷地外で発生した森林火災による施設への影響、延焼等は考慮されているかということでございます。通し番号で16ページ目をお願いします。森林火災による影響評価の評価項目といたしまして、以下にまとめてございます。森林火災といたしましては、考慮すべき火災ということで発電所敷地外10km圏内に発火点を設定して、発電所に迫る森林火災を考慮すべき火災として選定しております。評価としては、森林火災で用いるようになっておりますFARSITEを用いまして、火災の影響評価、防護対象である発電所の敷地や施設に対しての熱影響評価を行っております。評価項目としては以下の4項目になってございまして、これらの評価をもとに防火帯を設定するという形になってございます。

17ページ目をお願いいたします。先ほど御説明させていただいたものを具体的に整理してございまして、10km圏内の範囲で発火点を設定してございます。設定している範囲といたしましては、5地点を以下の表と図のように設定してございまして、これらの設定点で森林火災の影響評価を行っております。

続きまして18ページ目をお願いいたします。それらの影響評価を行いまして防火帯の幅を設定してございます。具体的には、先ほど申しました森林火災の解析にあたって、規制庁が発行しております原子力発電所の外部火災影響評価ガイドに基づき、解析コードを用いまして、発電所敷地周辺の火線強度を算定いたしまして防火帯を設定してございます。評価の結果、評価上必要とされる防火帯の幅が19.5mでしたので、これを踏まえて実際のところは約21mの防火帯を確保するように設定してございまして、これにより延焼による防護対象施設への影響がないということを確認しております。具体的にどのような対応を運用としているかということが次の矢羽根のほうで整理してございます。火災発生時の対応や防火帯の維持・管理、これらにつきましては火災防護計画を定め、社内できちんと運用、

管理するというふうにしてございます。具体的には、安全施設及び重大事故等対処設備を原則防護するように設定する防火帯につきましては、発電所設備及び駐車場の配置状況を考慮して、干渉しないように設定してございます。防火帯の設定にあたっては、草木を伐採するなど可燃物を排除し、除草剤の散布やモルタル吹付け等を実施するとともに、草木の育成を抑制し可燃物が無い状態を維持するというような形で、火災防護計画で定めるようにしてございます。

19ページ目をお願いします。防火帯の設置範囲を示してございまして、緑のところ幅21mの防火帯を発電所周辺に設定しております。具体的には先ほどのモルタル充填というところですけど、右側に写真を付けておりますが、これらが防火帯の現場の施工状況になります。

論点項目<33>についての説明は以上となります。

○村上マネージャー 中国電力の村上です。引き続き、資料3-2の20ページから論点項目<34>、頻発する大雨・洪水や頻度の高い地震による影響は考慮されているかについて御説明いたします。

21ページです。まず洪水についてですが、島根原子力発電所の敷地の南方約2kmのところには佐陀川がありまして、南方約7kmのところには宍道湖がありますが、敷地の北側は日本海に面しておりまして、他の三方は標高150m程度の山に囲まれておりまして、敷地が佐陀川及び宍道湖による洪水の被害を受けることはありません。右側に浸水想定区域図を載せておりますが、この図によりますと宍道湖が概ね150年に1回程度起こる大雨により氾濫したとしても、島根原子力発電所に影響が及ばないことを確認しております。

次の22ページです。大雨についてですが、規格・基準類の要求や、観測記録の既往最大値を参照いたしまして、松江地方気象台で観測された観測史上1位の日最大1時間雨量77.9mm/hを設計基準に設定しております。また、発電所の安全施設は、77.9mm/hの降水に対し、安全機能が損なわれない設計としております。3つ目の四角ですけれども、排水設備については、設計基準値を超える日本全国の日最大1時間降水量の最大値153mm/hの降水に対して排水可能であることを確認しております。

次に23ページです。頻度の高い地震についてということで、外部電源について記載しております。送電線ルートは、ルート選定図の段階から地すべり地域等を極力回避しており、地震による鉄塔敷地周辺の影響による被害の最小化を図っております。下のほうに送電線系統図を載せておりますが、島根2号炉は220kV送電線2回線及び66kV送電線1回線の2ルート3回線で連系しておりまして、220kV送電線は北松江変電所に、66kV送電線は津田変電所に接続され、それぞれ互いに独立し

ております。地震により外部電源喪失かつ島根2号炉受電設備の機能喪失という多重事故が発生する場合においても、早期に復旧が期待できる66kV送電線から島根2号炉へ電力を供給できるようになっております。また外部電源が喪失した場合においても、非常用ディーゼル発電機を7日間運転することが可能となっております。

次に24ページです。スーパー台風、超大型台風の考慮についてです。審査の中で大規模損壊という審査項目がありまして、その中で設計基準を超えるような台風について考慮しておりまして、屋外設備が損傷する可能性はありますけれども、建物内の設備が健全であると想定していることから、対応が可能であると整理しております。次に複数の安全施設が機能喪失するような事象想定についてです。これも同じく大規模損壊の審査項目、非公開審査の中で、発電所の複数の安全施設が機能喪失した場合を想定し、対応が可能であることを確認しております。

<34>はこれで終わりです。次に論点項目<35>、複数の自然現象の重畳は考慮されているかについて、25ページから御説明いたします。

26ページを御覧ください。自然現象の重畳の評価をフローで示しております。まず、国内外の文献から外部事象を網羅的に抽出しております。これは55事象あります。それをもとに、次に米国機械学会の規格を用いてスクリーニングを行い、想定される自然現象として10事象を選定しております。その中で、発電所の地形において影響がないと評価した洪水を除外し、地震、津波及び人為事象として整理した森林火災を追加し、自然現象12事象について組み合わせを網羅的に検討しております。結果、組み合わせについて評価して荷重を除いて影響が増加しないことを評価し、荷重の影響モードを持つ事象について組み合わせを網羅的に検討して、最終的に設計上考慮する重畳事象を抽出しております。

次の27ページからその内容を詳しく記載しておりますので、27ページから説明いたします。自然現象12事象について網羅的に組み合わせを分析しています。組み合わせ方は2事象を基本としています。ただし、発生頻度の高い事象、風（台風）、凍結、降水、積雪については複数事象の組み合わせを1つとして考慮しております。

次に28ページです。28ページで個々の自然現象がプラントに及ぼす影響モードごとに組み合わせの影響を評価しております。影響モードと申しますのは記載しておりますとおり、荷重、湿度、閉塞、浸水、電氣的影響、腐食、摩耗、アクセス性、視認性でございます。

次に29ページです。組み合わせた事象によるプラントに及ぼす影響について、3つの観点から評価しました。①個々の事象の設計に包含されているか、②事象の組み合わせが起こり得ないか、③それぞ

れの事象の影響が打ち消し合う方向であるかの3つです。評価の結果、45の組み合わせについて、荷重の影響モードを除き①から③のいずれかに整理され影響が増長しないことを確認しております。

30ページを御覧ください。荷重の影響モードを有する自然現象を発生頻度及び安全施設への影響度を考慮し、以下のとおり分類しております。主荷重といたしまして、地震、津波、竜巻、地すべり、火山の影響。従荷重としまして風、積雪。事象の発生頻度、独立事象か随件事象かを踏まえ、以下の組み合わせについて設備の構造を踏まえて適切に考慮するというこで、主荷重同士、主荷重と従荷重という結果になっております。

<35>については以上です。

○黒岡担当部長 それでは論点項目<36>、福島第一原子力発電所で問題になっているような汚染水への対策は考慮されているかということについて御説明させていただきます。中国電力の黒岡です。

まず資料の32ページを御覧ください。汚染水対策の基本的な考え方ということでまとめております。島根原子力発電所は東西及び南側を海拔150m程度の山に囲まれておりまして、原子炉建物周辺は岩盤や既設の止水壁等で概ね止水構造となっております。地下水はサブドレンピットに流入する構造となっております。万一原子炉格納容器が破損し、原子炉内の冷却水が建物外へ漏れ出した場合の対応に万全を期するために、島根原子力発電所の特性及び地下水量の調査結果を踏まえて、自主的な取り組みとして敷地を取り囲む等の地下水対策を実施しております。地下水の流れとしては左の絵に書いてあるとおりで、対策のイメージとしては資料右側にありますような敷地を取り囲む形にしております。

次の33ページ目を御覧ください。基本的な考え方を縦断図で補足説明させていただきます。敷地に流入してくる地下水低減対策ということで、原子炉建物の背後には盛土部がございますので、盛土部から流入してくる地下水が原子炉建物に近づかないように、この下の絵でありますように原子炉建物の左手側に止水壁がございますけれども、これを強化するというを行っております。それからこの止水壁の山側のほう、左手側のほうに揚水井戸を設置いたしまして、原子炉建物に近づく手前、既設止水壁の手前で水をくみ上げてバイパスして、構外に排出するというような対策を実施しております。そしてさらに、万一汚染した水が壁の外に流出するのを抑制する対策といたしまして、原子炉内の冷却水が建物外へ漏れ出した場合に備えまして、海側にも既設の止水壁ということで、これは津波の防波壁でございますけれども、これと陸側の既設止水壁で取り囲まれた範囲の地下水位が上昇しないように、揚水井戸を設置しております。

次に34ページを御覧ください。実際の具体的な対策工事の実施状況でございますけれども、敷地を取り囲むための自主的な対策工事は、この下に示しておりますように2016年の3月に完了しております。赤い線で書いておりますように、岩盤及び既設止水壁で原子炉建物等の主要なものを取り囲んでおります。これは1、2号、それから右下側に3号、両方で対策を行っております。それから、この赤いのは止水壁の設置ということでございますけれども、その外側に黄色丸をしてございますけれども、揚水井戸を設けて建物に近づかないように地下水をくみ上げる設備を設置いたしております。これらは現在、対策工事として完了しているんですけれども、様々な新規制基準対応工事を継続して実施しておりますので、これらの地下水の流入量については、現在も取りまとめてございますけれども、継続的に監視するというにいたしております。

以上で<36>の説明を終わります。

○田中G L 中国電力の皆さん、御説明ありがとうございました。

それではただいま御説明いただきました論点の4項目について、引き続き先生方の御意見を伺ってまいりたいと思います。今度は岩田先生のほうから御意見いただければと思います。よろしく願いいたします。

○岩田顧問 はい。どうも説明ありがとうございました。

通し番号で30ページ、論点の<35>の複数の自然現象の重畳が考慮されているかということについて、ここにお答えが出ているんですけど、この適切に考慮というのは、ここではハードのことが書いてありますが、佃先生が先ほど御指摘したようにソフトについてが大事で、こういう現象が重畳した場合には非常に人の動きとかの妨げになると思うんです。この先についてどういうふうなことをやるのかを教えてください。

○村上マネージャー 中国電力の村上です。

今の御質問、30ページの主荷重と従荷重についてどのようにこの後なっているかということなんですけれども、これは設計基準設備について、地震と津波と地すべりを全て考慮して設計基準設備のインプット条件になっているということです。地震と風、または積雪を考慮して設計基準設備のインプットになっている、津波と風か積雪、これらが設計基準のインプット条件になっているということでございます。以上でございます。

○岩田顧問 じゃあ、これは適切に考慮されているという判断。ハード的には問題がないんだと想像するんですけど、そういうことなんですね。

○村上マネージャー おっしゃるとおりでハード的には問題ないですけども、例えば積雪等につきましては、ソフト的な対策として除雪を行うようなことにもなっております。

○岩田顧問 そういう全体、総合的な対応として考えていくということですね。

○村上マネージャー はい、おっしゃるとおりでございます。

○岩田顧問 ありがとうございます。

○田中G L ありがとうございます。

それでは釜江先生、いかがでしょうか。お願いいたします。

○釜江顧問 釜江です。

私からはまず森林火災の件で、敷地外の10km圏内に発火点をということで、圏内ですから敷地境界ではなくて敷地の外が発火点ですよ。敷地境界にはフェンスとか色々あるでしょうけど、そういうところから故意に誰かがという想定もあるかもしれませんが、そういう火災よりもっと外から広がってくるほうが影響は大きいということなんですか。10km圏内というのはガイド等書いてあるんでしょうけど。これは確認だけです。

それと、このサイトは自衛消防団があって、公設消防というのは、もし火災があれば当然通報されるんでしょうけど、大体どれぐらいで来てくれるのかというのを参考までに教えていただきたいです。

それと、この防火帯の幅ですね。21mと書いてありますけど、これはさっきの写真からいくと平面距離ですか。結構法面があるんですけど、上からいった平面的な話だということでもよろしいですかという確認です。あまり本質的じゃないですけど。

それと、重畳の話が非常に気になっていて、興味がありました。29ページですね。先ほど、岩田先生がその次のページを言及されましたけど、29ページの上に評価の考え方みたいなものを書いてあって、3つあって個別の事象の設計に包含されるかとか、事象の組み合わせが起り得ないか、それぞれの事象の影響が打ち消し合う方向であるかというのは、重畳の評価の1つの方針だと思うんですけど、ここが一番大事だと思うんです。1つ目は個別の事象の設計に包含されるかですから、2つ考えても1つのものが非常に影響が大きくてそこに入ってしまうと。事象の組み合わせが起り得ないかというところで、これは今の事象を見ると、地震と地すべりとかはリンクしますが、独立事象も結構あるような気がするんです。こういう、起り得ないかという評価では確率的な話とか、そういうもので振り分けているのかというのは、具体的には書いてなかったので、参考までに教えていただきたいです。以上でお願いします。

○田中GL それでは中国電力から、4点ほどあったと思いますのでよろしくお願いします。

○大谷マネージャー 先生のほうから4項目御質問いただいたかと思えます。森林火災3項目と自然現象のほうで1項目というふうに承りました。

まずは森林火災の御質問に関してですが、資料3-2の17ページのことかと思えます。10km圏内というのは、18ページに記載してございます規制庁から出ている原子力発電所の外部火災影響評価ガイド、これに基づきまして10km圏内という範囲で発火点を設定してございます。具体的には資料3-2の17ページ目の左側の写真に発電所という記載があつて、周りを赤い線で囲っておりますけど、ここが発電所の敷地境界になってございまして、それに基づきました発火点をケース1から5と設定しています。ケース2で発電所から大体1km、一番遠いところでケース5の5kmになります。原子炉建物からの距離として1kmから5kmと設定しているということになります。

続いて2番目の御質問の公設消防という点ですが、基本、発電所構内には24時間、消防チームを常駐させておりまして、まず初期消火活動につきましてはこの発電所構内に常駐している消防チームで行います。公設消防には、火災を確認した場合、すぐホットラインで連絡しまして、来ていただくというような形をとってございます。

最後の防火帯の点ですが、これは平面の距離、幅ということになってございます。

森林火災のほうは以上の3点かと思えますので、続きまして自然現象のほうを回答させていただきます。

○村上マネージャー 自然現象のほう、中国電力の村上から回答いたします。

29ページの②事象の組み合わせが起り得ないかというところです。表のところを細かく御説明しておりませんでしたけど、その下の自然現象の組み合わせの評価結果というところを御覧ください。この中で、組み合わせで落としているところ、②のところは縦方向のAと横方向のBで②③とありますけど、AとBの組み合わせの部分のところだけ、②の事象の組み合わせが起り得ないということで落としております。具体的にはAのほうは風+降水、Bのほうは風+凍結+積雪でございます。事象の組み合わせが起り得ないと言っているのは、降水で雨が落ちている時に凍結と積雪というのは、具体的に事象として起り得ないということで落としております。説明は以上でございます。

○釜江顧問 はい、ありがとうございました。29ページのところは、下の表はそういうふうを読むということがわかりましたので、ありがとうございます。

森林火災のほうはガイドに書いてあるということですけど、例えば先ほどからソフトの話が色々出

ていますが、敷地境界と今の発火点ケース5までの距離があつて、サイトに影響するのは敷地境界での何らかの人為的な火災もあるし、自然的な火災もある訳ですよ。距離が近いということは当然サイトに近づく時間も早いということなんですけど、そういうソフトな評価よりは10km圏内で5ヶ所選んで評価するというのは、火災による影響を色々評価をされていますけども、そういうハード的なところでこういうのが決まったんでしょうか。というのは、やっぱりすぐ近くで起こるといふのは、防火帯などの対策があるからハード的にはそういう影響はないとは思いますが、火災については時間的な対応というのも、ソフト面では色々大事かなと思ったんですけど。ガイドにはそういうことは書いてないという理解でよろしいでしょうか。

○大谷マネージャー 中国電力の大谷です。

発火点としましては敷地外の10km圏内に設定しておりますけど、ケース1から5は風向きも含めて考慮しております、その観点で一番発電所に近いケース2であれば、火災の到達時間は約2時間です。防火帯の設定といたしましては、一番火線強度が大きくなるケース1の場所、これは火災の到達時間は約6時間ぐらいですが、ここに対しての火線が燃え広がっていくという評価になっていますので、発電所の守るべき施設に対しての影響度合はそういう形で見ております。従いまして、そういう意味で近いところと遠いところ、あとは風向き等を含めて、防火帯の幅を設定しているということになります。

あと先生がおっしゃっていますソフトの面ですが、先ほど申しましたケース2であれば発電所敷地への到達時間は約2時間ぐらいになりますが、これに対して先ほど申しましたように、構内に自衛消防隊、要は専属の消防チームを配置しております、火災に対する予防散水に関わる時間、これは約1時間ぐらいで対応が可能になっておりますので、そういう意味でソフトの面においても十分余裕を持って予防散水等の初期消火活動をやっていけるというふうに評価して、審査の中でも御説明しているという形でございます。以上です。

○釜江顧問 この図をちゃんと見てなくて、ケース2という場所の発火点をマークで書いてあったんですね。敷地境界にもケース2として置かれているということで、遠いところばかりじゃなくて敷地境界のところにも1点あると。これは風向きの話かもしれませんが。そこまで見ずに、ちょっと変な質問をしまして申し訳ございません。わかりました、ありがとうございます。

○田中GL 釜江先生、ありがとうございました。

それでは佃先生、御意見ありましたらお願いいたします。

○佃顧問 私からは森林火災と、最後にありました汚染水対策について質問します。

1点目の森林火災については敷地への影響評価ということでしたけど、送電線についてはどのように守られているのか、影響はどうかということを知りたいです。従来説明があったかもしれないですけど、送電線について影響はないのかとか、十分対応が取れるということなのか、それが1つです。

あと汚染水対策で、通し番号34ページの図で、黄色い丸で書いてある揚水井戸の設置場所がありますけど、これはその前のページの図の盛土だったところを、そういうふうに工事したという理解でよろしいですか。

ということとそれに関連して、2016年に対策工事を終えられているので、その機能評価といえますか、流入量の止水効果など、色んなモニタリングで地下水を十分止められる効果があることを確認されているのかを知りたいです。私からは以上です。

○田中G L ありがとうございます。

3点ほど御質問いただいたと思いますので、中国電力から回答をお願いいたします。

○大谷マネージャー それではまず1点目の森林火災のほうで御説明させていただきます。

先生からの御質問は送電線の担保ということかと思いますが、送電線につきましては発電所構内で鉄塔を設置しておりますけれど、これは防火帯の内側に入っております、鉄塔そのものについては森林火災から防護する、もしくは代替としては非常用ディーゼル等がございますので、電源としては確保できてございます。ただし、発電所敷地外の送電網全てを森林火災に対して担保できるかということになりますとそれは評価の対象外になってございまして、例えば森林火災で色々ありますけれど、外部であれば先ほど御説明させていただいたように外部電源は3回線確保しておりますので、いずれかの送電網は担保できるというふうに考えています。繰り返しになりますが、送電線、外部電源が仮に喪失した場合でも、発電所構内に非常用ディーゼル発電機を持ってございますので、これで7日間の運転が担保できるというような形になっておりますので、その辺りは担保しているということでございます。以上です。

○黒岡担当部長 続きまして中国電力の黒岡です。論点項目<36>の御質問に対して回答させていただきます。

まず1つ目の揚水井戸、34ページの揚水井戸の黄色い部分は盛土に設けているのかということですが、御存知のように地下水については盛土を通して原子炉のほうに近づいてくるというのが一般的なものです。谷筋を通ってくるものが地下水量としては多いと考えておりますので、1号南側、

2号南側ともに谷筋のところ、盛土の法尻部のところに井戸を設けております。

それから、流入量のモニタリングにつきましては現在も継続して対策を行う前、それから対策中、対策後も行っております。しかしながら現在も新規制基準の対応工事を継続して実施しておりますので、工事の場所とか規模によって色んな流入量も変わってきておりますので、その辺りは現在整理しておりますので、いずれ皆様には御説明させていただこうと思っておりますけれども、今日時点ではまだ御説明できるようなデータを整備できているものではございません。以上になります。

○佃顧問 はい、ありがとうございました。

森林火災の件で送電線のことをお聞きしたのは、基礎的な知識として、ここにあるのはかなり立派な送電線だと思いますし、地すべりに対しては対応がかなりできているので安心していいという話だったんですけど、火災に対してはどのぐらい強いものか、脆弱性があるのかないのかとか、その辺の知識が欲しいと思いましたので、質問させていただきました。また何かの機会に教えていただければありがたいです。

○田中G L ありがとうございます。他にこの論点のところでは御質問はございませんでしょうか。

釜江先生、どうぞ。

○釜江顧問 森林火災のところでは今の話ではなくて、原子炉を止める手段はいっぱいあると思うんですけど、自動で止まる場合とか、手動で止めるということもあると思うんですけど、森林火災もたぶん具体的にはサイトの原子炉本体へのリスクとか、そういう危険性があるときには手動で止めるというようなことが保安規定には書かれていると思うんです。こういう自然現象、地震などは自動で止まる、津波もですね。止まったり止めたりということが決められていると思うんですけど、そういうところはやはりケースバイケースでそのリスクが迫るような、事前の設計とは違ってその時々々のリスクによって原子炉を手動で止めるような枠組みがあると思うんですけど、そういう理解でよろしいでしょうか。

○大谷マネージャー 中国電力の大谷です。

今先生がおっしゃっているところは運用の中で、安全上重要な施設とか性能が求められているところの設備数が担保できない場合は原子炉を止めるのかと、そういう御質問だと理解いたしますけど、設置許可の後に運用として保安規定を定めまして国の認可を受けることになっておりますけど、この中で安全上重要な施設等の例えば確保数が決められておまして、その確保数を担保できなければ、原子炉の冷温停止に持っていくということが運転上の制限として決められてございます。例えば先ほどの送電線につきましても、常時、3回線の確保が新規制の中で求められておまして、これについて

送電線、つまり外部電源の回線が例えば担保できないということになりますと、同じような形で原子炉を止めるとか、そういう話にはなっております。そういう御回答でよろしいでしょうか。

○釜江顧問　そこで具体的に私が思ったのは、例えば防火帯があるのであまり火災の延焼といいますか、影響するようなことはないとは思いますが、一般には延焼する恐れがあればどうのという、そういうグレーな書き方を保安規定ではされたりしてはいますね。今の話でいうと、具体的に何らかの設備に影響とかという、細かく具体的にそういうことが発電炉の場合は決められていると、それがリクエストに合うという理解でよろしいということですね。

○大谷マネージャー　中国電力の大谷です。

特化いたしますと森林火災につきましては、防火帯を設置することで安全上重要な施設に対する影響はないというような評価はしております。先ほど申しましたのは仮に地震なり、色んな偶発的な故障で安全上重要な施設の性能を担保できないということになれば、ルールといたしまして原子炉を手動停止するとか、そういう運用が定められているという考え方でございます。

○釜江顧問　それはそれでいいと思います。ありがとうございました。

○田中G L　ありがとうございます。

お時間のほう少なくなってまいりましたが、全体を通してでも構いませんので、これだけはこのことがございましたら質問いただければと思います。

○黒岡担当部長　中国電力の黒岡ですけど、1つ補足よろしいでしょうか。

○田中G L　はい、どうぞ。

○黒岡担当部長　先ほど佃先生からの御質問で論点項目<27>の12ページのところで、輪谷湾周辺の底質分布で津波石の話がございましたけれども、これはサイドスキャンソナーで底質分布を確認しておりまして、一方取水口の絵が12ページの右側にありますけれども、取水口の口が約3mありますので、3mよりも大きいものが来れば取水口閉塞するというような、一部閉塞するというところもあるかと思っておりますけれども、サイドスキャンソナーでそういう大きいものは確認できておりませんので、そういう大きな石で取水口が閉塞するというようなことは考えられないというふうに考えております。以上です。補足させていただきました。

○田中G L　ありがとうございます。佃先生、よろしいですね。はい。

そうしますと、以上で今日の3つの議題を終わりにさせていただきます。本日議論した中で追加の意見などがございましたら、メール等で県のほうまでお寄せいただければと思います。

それでは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 本日も長時間にわたりまして、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。次回の開催日程につきましてはまた別途調整させていただきますけれども、次回は火山の影響評価などを取り上げる予定としております。

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と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4回自然災害対策小会議を終了いたします。ありがとうございました。