

令和元年度第1回 島根県原子力安全顧問会議

日 時 令和元年8月1日(木)

13:30～17:26

場 所 航空会館 701会議室

○田中GL 定刻になりましたので、これより今年度1回目となります島根県原子力安全顧問会議を開催いたします。

初めに、島根県防災部次長の奈良から御挨拶申し上げます。

○奈良次長 失礼いたします。島根県防災部次長の奈良でございます。

各顧問の先生方におかれましては、本日は、大変お忙しい中、また大変お暑い中、この原子力安全顧問会議に御出席いただきまして、ありがとうございます。

まず初めに、昨年6月末に顧問を御勇退されました野田先生の後任として、本年3月から宮本先生に顧問に御就任いただき、今回より御参加いただいておりますので、まずは御紹介させていただきます。後ほど御挨拶をいただきたいと思います。

さて、前回、昨年11月7日になりますけども、顧問会議からおよそ9カ月ぶりの開催となります。その間、島根県では、今年4月に溝口前知事が3期12年の任期を終えまして、新たに丸山知事が就任したところでございます。

また、島根2号機の審査状況につきましては、基準地震動、基準津波が決まりまして以降、プラント側の審査が今年2月から再開されており、前回会議から昨日まで18回の審査会合が開催されているところでございます。

また、防災関係でございますけども、今年度の国の原子力総合防災訓練が秋ごろ島根地域で行われることが決定しておりまして、国と県で合同して実施することとなっております。

本日は、島根原子力発電所2号機の審査状況及び県の原子力防災対策の取り組み状況につきまして御説明させていただきたいと考えております。

なお、規制委の審査が進むにつれ、内容がより専門的なものが増えてくることも考えられますので、これからのこの会議の進め方については、今後、御相談をさせていただきたいと考えております。

本日御参加の各顧問の先生方におかれましては、さまざまな角度から質疑、意見の御発言をいただければと考えております。よろしく願いいたします。

○田中GL 本日の司会進行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と
います。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、議事に入ります前に、先ほど次長が申しましたように、本日は、野田先生の後任
として、島根大学の宮本光貴先生に御参加いただいております。宮本先生は、野田先生と
同じ材料物理学、材料工学ですね、主に核融合に耐える材料ということで、核融合炉の壁
材料といったような研究を主にされているとお聞きしております。新任の宮本先生から一
言御挨拶賜りたいと思います。

宮本先生、よろしく願いいたします。

○宮本顧問 先ほど御紹介いただきました島根大学の宮本と申します。どうぞよろしくお
願いします。

私、専門はいわゆる照射損傷という分野で、核融合炉材料や原子炉材料に関する実験的
な研究を学生時代から一貫して行っております。私自身は透過型電子顕微鏡を用いた実験
を得意としておりますが、今は材料中のヘリウムだとか水素同位体の挙動に関する実験研
究を行っております。

こういった役回りは初めてなので、すごく緊張しているんですが、ざっと見ると、私が
最若手になるかと思っておりますので、経験豊富な先生方の御意見を伺いながら、自分なりに意
見を述べさせていただければと思います。至らない点多々あるかと思っておりますけれども、
どうぞよろしく願い申し上げます。

○田中GL ありがとうございます。

それでは、本日の議事の進め方に参りたいと思います。

本日は、議題を2つ用意しております。まず1つ目の2号機の審査状況ですけれども、大
きく2つに分けており、最初に地震・津波関係の説明が一度終わりました後に、一度質疑
に移りたいと思います。その上で、プラント関係、こちらも同様の説明を行った上で質疑
の時間をとりたいと考えております。

それでは、議題1の地震・津波関係の審査状況について、中国電力から説明をお願いし
たいと思います。

○長谷川副本部長 中国電力の長谷川でございます。これから説明を始めるにあたりまし
て、御挨拶を申し上げたいと思います。

先生方には日ごろから御指導賜りまして、改めてお礼を申し上げます。

先ほど奈良次長から御紹介がございましたけれども、2号機の審査、申請をして5年と

もう7カ月が経過しております。今年になり、かなりピッチが上がってまいりまして、同じく先ほどお話ございましたように、プラント側の審査も今大体月に2回から3回の審査会合を受けていると、こういう状況でございます。計114回、今日この同じ時間帯にも審査会合を受けておりまして、今日は耐震設計でございますけれども、115回目の審査を受けている状況でございます。

審査に伴いまして、最近新聞などにも報道がなされております2件について、状況を御説明したいと思います。

まず1件目は、私どもの御当地でございます大山の噴火活動の評価でございます。約8万年前の活動の堆積層、灰の堆積層が京都で見つかりまして、30センチぐらいという層厚でございます。関西電力の審査の中で指導が入ってございまして、関電はこの新しい火山灰の影響を近々申請し直して審査を受けると、こういう状況になってございます。

この堆積層、大山生竹層と呼ばれてございますけれども、今のところ私どもの近傍では確認されておられません。恐らく風向きの関係かと思っておりますけれども、いずれにしても、最も近い島根原子力発電所でございますから、関西電力の申請、審査にあわせて、当社もこの堆積層についてしっかりと同じく審査の中で御説明をしていく必要があると思っております。

評価対象としては、まず火山灰が仮に降ったとして、その荷重にプラントが耐えられるか、また、非常用のディーゼル発電機の吸気のほうにこういった火山灰が入ってまいりますと安全設備に支障を来しますので、対策が妥当かどうか、こんな観点からしっかりと御説明をする予定でございます。

もう一つ、これは全国共通の課題でございますけれども、震源を特定せず策定する地震動。私どもは基準地震動を概ね妥当という評価を受けておりますけど、もともと5つの波で評価しております。そのうちの2つに震源を特定せず策定する地震動、具体的に言いますと、北海道留萌支庁南部地震、もう一つは鳥取県西部地震、この2つを織り込んでございますけれども、今般、全国共通の標準応答スペクトルなるものが規制庁から、まだ案の段階でございますけれども提示をされております。聞くところによりますと、ガル数でいいますと600ガルぐらいと聞いておりますので、私どもの $S_s - D820$ ガルよりはかなり下回る。また、当社の場合は幸いに敷地の中に揺れを増幅する層はないということで既に審査、概ね受けてございますので、あまり増幅の心配もないと思っておりますけれども、同様にこちらも今後の対応課題と認識してございます。

今日もそれぞれ担当が来ておりますので、これからしっかり御説明をいたします。先生方からの引き続きの御指摘、御指導を賜ればと思います。どうかよろしくお願い申し上げます。

○岩崎担当部長 審査の対応をしております電源事業本部の岩崎でございます。お手元の資料1に従いまして、まず前半の地震・津波というところまで御説明いたします。

資料1、1ページ目をお願いいたします。審査の概要、2号機適合性審査の概要ということで、審査の全体像、地震・津波関係の審査の状況、まずここまですを30分程度で御説明いたします。そして質疑応答の後に、設備関係、また30分程度御説明させていただこうと考えております。

2ページ目、お願いいたします。審査の全体像、状況でございます。

3ページ目、こちらは見ていただいております1号機、2号機、廃止措置中の1号機、現在審査真ただ中という2号機、昨年新規制基準への申請をいたしました3号機という状況でございます。

4ページ目をお願いいたします。この図の左側が従来の規制基準、右側が新しい規制基準でございます。この審査の部分は大きく一番下の灰色になっております地震、地盤、津波関係、このあたりが右側では大分強化され、内容が増えていると。また、設備関係は、緑色の部分でございますけれども、設計基準事故の対応で、事故を起こさないための規制が強化されてございます。新たに内部溢水に対する考慮ですとか、自然現象は、火山や竜巻、また森林火災についても審査が進んでございます。また、シビアアクシデントの対応という従前は事業者の自主であった部分が、事故の進展を防ぐための規制という形で追加されてございます。また、意図的な航空機衝突も規制として追加されてございます。

5ページ目、お願いいたします。こちらが審査会合の状況を一覧にまとめたものでございます。本日御説明します審査項目は赤枠でくくっているものでございます。また、この個別の審査の状況で、実施済みとか回答済み、ないしは実施中と書いたものがございます。例えば、地震は実施済みと書いておりますけれども、これは審査会合におきまして、概ね妥当という御判断がなされたものを実施済みとしております。また、重大事故対策ですとか設計基準の対策につきましても、それぞれの審査が関係し合っているということで、一つの審査が終わったからといって概ね妥当という発言はされませんので、コメントの回答が終わったもの、審査会合でコメントが終わったものについて、回答済み、一段落したという状況をお示ししてございます。

地震のところでは一番下、地盤・斜面の安定性が未実施と書いてございますけども、地盤・斜面の安定性は、重大事故対策等の中で出てきます物を置きます場所とかルートが関係しますので、そういう審査を踏まえてというお話がございまして、現在、未実施という状況でございます。

左側、重大事故対策の関係では、確率論的リスク評価、事故シーケンスの選定、そして有効性評価が2月以降進んでいる状況でございます。

また、右側、設計基準事故対策でございますけれども、大分赤で囲っておりますけど、これ、設計基準事故対策の審査がかなり進んできている状況でございます。一部残っております通信連絡設備とか監視測定設備につきましては、重大事故対策ともリンクしますので、そちらの審査にあわせて審査されるという状況でございます。

審査の状況、5ページは以上でございます。

○橋本MG 中国電力の橋本でございます。6ページ以降から地震関係の審査概要について御説明をいたします。

7ページをお願いいたします。地震関係は、現在、耐震設計方針の審査を受けてございまして、4月9日の審査会合から月に約1回程度の審査を受けてございます。7ページの2つ目の丸に記載してございますけども、4月9日の審査会合におきまして、当初申請において施設の耐震重要度分類の変更を盛り込んでおりましたけども、取りやめをすることにいたしまして、これに伴いまして、地震大によるMS I V閉止インターロックの設置も取りやめることを御説明してございます。

その理由は、8ページに記載をしております。8ページの中段のあたりをご覧ください。施設の耐震重要度分類の変更は、こちらに記載の2回の審査会合で御審議いただいたんですけども、発電用原子炉施設の耐震重要度分類に関しては検討課題が多いと、また、多岐にわたる議論を要すると判断して、2号炉の新規制基準適合審査においては当初申請の耐震重要度分類の変更は取りやめます。

それから、MS I V閉止インターロックを取りやめる理由は、耐震重要度分類の変更を取りやめましたので、タービン系配管等をBクラス設備として耐震補強することにより、地震時の配管破損に伴う被曝リスクが低減することと、このインターロックの取りやめにより、タービン系配管が破損していない場合に、タービン系設備による冷却機能の使用が容易となることから、あわせて取りやめを行っております。

続きまして、9ページから15ページにかけ、弾性設計用地震動S dの設定について御

説明します。

弾性設計用地震動 S_d は、6月18日の審査会合にて、設定根拠を説明してございます。9ページの下の図をご覧くださいますと、左側が水平方向のスペクトルになりますが、凡例の上から8つの線、黒い実線から青い点線まで、これが基準地震動 S_s 5種類にそれぞれ係数0.5を掛けて設定した S_d になります。

それから、黒の一点鎖線の線が2号機の建設当時に設定しておりました基準地震動 S_1 のスペクトルになります。当社ではこの施設が基準地震動 S_1 によって設計されてきたことも踏まえまして、このスペクトルを概ね下回らないオレンジのラインを $S_d - 1$ ということで、追加で設定することにしてございます。

10ページ以降にその考え方の詳細を記載してございます。

10ページ、箱書きで記載しておりますのが、4月9日の審査会合にて御指摘を受けた内容で、 S_d の設定について詳細に説明することという御指摘をいただいております。島根の場合、全ての S_s に0.5を乗じて設定した S_d をまず設定します。それから、 S_1 の果たしてきた役割を踏まえ、 S_1 の応答スペクトルを概ね下回らないよう配慮した地震動も S_d として設定することを6月18日の審査会合で御説明をしております。ですので、基準地震動 S_s は、島根は5種類ですけども、 S_d は6種類になるということです。

11ページには係数を0.5とした設定根拠を示しており、こちらの図は日本電気協会の報告書に載っている図になります。せん断ひずみが、 2×10^{-3} のところにオレンジの線が引いてありますけども、これが S_s に対する許容限界となっております。これに対して、このときの加速度に0.5を掛けたらどのあたりに来るかを緑の線で示しております。この緑の線を見ますと、概ね弾性範囲にございますので、 $S_s \times$ 係数アルファというのは0.5あたりが妥当な値であることをこの図で示してございます。

12ページをお願いします。12ページが S_1 を踏まえて $S_d - 1$ を追加で設定する考え方を記載してございまして、図1に加速度応答スペクトルを記載しております。この中で、薄いグレーの線が $S_s - D$ になります。黒の一点鎖線が2号機の当初申請時の S_1 になります。 S_1 は880年出雲の地震をマグニチュード7.4として設定してございましたので、他のサイトに比べても島根は S_1 が非常に大きいという特徴がございました。他のサイトでも S_d を設定する場合には S_1 のスペクトルも包絡するように係数を掛けて設定されているんですが、島根で同じように S_s に係数を掛けて S_1 を包絡しようとする、青い線で引いておりますように、0.8という大きな係数を掛けないと包絡できないとい

うことがございます。では0.8という係数がどのあたりに来るかを図2に0.8倍の加速度を赤のひし形でプロットしておりますけども、0.8を掛けた S_d は大体塑性域に入っているレベルになるということで、 S_d としては過大であるということはこの図の中で御説明をしております。これらを踏まえ、今回、このオレンジで引いております S_1 のスペクトルを概ね下回らないような S_d-1 と追加で設定することを説明しております。

13ページには、0.8倍とした場合に実際どういったことが起こるのかを具体例をもって示しなさいという御指摘も受けておりましたので、0.8倍で S_d を設定したらもたない構造物などが出てくる可能性があるという内容を表の中で記載しております。例えば炉内構造物のブラケットとか制御室建物は S_s に対しては許容限界以下ですけども、0.8倍の S_d に対しては目安値を超えてしまう問題が発生することをこの中で記載してございます。 S_d は、現在もより詳細に説明を充実することという御指摘を受けておまして、審査は続いているんですが、この S_d-1 を追加して設定することは、否定的なコメントは受けてございません。

14ページは、 S_d の年超過確率を示しています。発生確率としても妥当なレベルだということを示した図になります。

15ページは、先行プラントの S_d の設定方法などと比べても我々の今回の設定方法は最もベターだということをまとめた表になってございます。

○黒岡担当部長 電源事業本部の黒岡と申します。残りの耐震と津波に関して説明させていただきます。

まず、16ページでございますけれども、耐震設計におきましては、地下水位の設定が非常に重要になってまいりまして、6月18日の審査会合におきまして、その設定方法について説明いたしております。基本的な考え方は、適切に揚圧力影響、液状化影響を設計に反映する観点から、建物、構築物、屋外重要土木構造物、それから津波防護施設、防波壁ですけども、こういうものを対象に設定していくということでございます。現在は設置許可段階でございますので、詳細は工認段階で詳細に設定していくことを考えております。

地下水位の設定について、この後数ページにわたり概要を説明させていただきます。

17ページをご覧ください。津波防護施設でございます。海に面して1.5キロメートルの防波壁を島根原子力は作っておりますけれども、4種類の防波壁のタイプとなっております。まず、一番上にあります、3号機の北側に青い線を引いておりますけれども、そ

れが波返し重力擁壁でございます。一部水色の部分がありますが、これは、地盤改良を行っているタイプでございます。この地盤改良につきましては、現在実施中でございます。それから、緑色の部分ですけれども、3号機の東側、これが鋼管杭式逆T擁壁でございます。それから、最後に赤い部分ですけれども、1、2号機の北側になりますが、多重鋼管杭式擁壁（岩盤支持）で、いずれにしても、岩盤にきちんと岩着させた強固な防波壁を構築しております。

18ページをご覧ください。地下水位の設定の前に、地下水位の観測をしております。これは、先ほど申し上げた防波壁が平成25年の9月に完成しておりますけれども、その設置後の平成26年11月から現在まで連続観測しております。図面の赤い点の部分で地下水位の連続観測をいたしております。

19ページをご覧ください。2号炉周りの地下水位低下設備の概要でございます。集水管、サブドレーン及びサブドレーンピットの配置でございますけれども、真ん中にあります赤い格子が2号炉の原子炉建物の下にありますサブドレーン、その周りに緑色で集水管がございます。それを集めて原子炉建物の左手側にありますサブドレーンピットで水を集水して排水していく構造でございます。

20ページをご覧ください。これが観測記録を用いた観測水位のコンターでございます。これが先ほど申し上げた、平成26年11月から行っております記録と、構内でさまざまな設備をつくるためのボーリング調査時に確認した地下水位に基づきコンターを作成しております。ただ、いずれにおきましても、2号炉、それから3号炉の周りにはサブドレーンがございまして、この地下水位低下設備が稼働している状態でのコンターでございます。

審査会合のコメントは、これらのサブドレーンとかポンプが稼働している、していない、それから降雨があるなし、それから地盤改良、3号機の北側に部分的にしてないところもありますので、地盤改良をしているとか、していないという影響を加味した分析を詳細にしてくださいと。それから、その分析に当たりましては、科学的根拠、シミュレーションに基づく説明をして、最終的には地下水位を保守的に設定してくださいというコメントをいただいております。

21ページが地下水位の設定の例でございますけれども、それぞれの建物、構築物ごとに、右側に書いてある地下水位を設定していくよう考えておりますけれども、この数値は、工認段階で詳細に御説明をさせていただくことになります。

22ページからが液状化でございます。液状化につきましても6月18日の審査会合で

液状化現象に対する評価方法の基本方針を説明いたしております。液状化は、道路橋の示方書、道路協会でございますけれども、それと港湾協会によります港湾の施設の技術基準というものがございまして、それに基づく液状化判定の対象となります砂礫層に加えて、対象外となりますけれども、念のため埋め戻し土、掘削ずりも抽出し、液状化試験を実施いたしております。この結果、液状化を示す土層はなかったんですけれども、保守的な液状化強度特性を設定することを説明いたしております。以下、数ページで概要を説明させていただきます。

23ページ目をご覧ください。液状化の試験の試料の採取位置とその代表性ということで、左側が埋め戻し土の分布範囲、そして試料を採取したところが青い部分でございます。それから、右側の絵が砂礫層の分布範囲と、限られておりますけれども、実際の試料を採取した位置でございます。これらにつきまして、液状化の試験を実施いたしております。

24ページ目が結果でございます。一番下の赤い四角に書いておりますように、液状化試験の結果、液状化を示す土層はありませんでしたけれども、念のため液状化強度特性を設定し、保守的に構造物への影響評価を実施するということを説明いたしております。

25ページをご覧ください。25ページも液状化影響の対象設備という表でございますけれども、これも地下水位の設定と同じように、工認段階におきまして、実際に液状化影響評価対象施設を選定すると御説明をさせていただいております。

以上が地震関係の説明でございます。

続きまして27ページ、ここからが津波関係の説明でございます。

昨年の9月28日の審査会合にて、基準津波の策定は概ね妥当と評価されております。その後、12月14日の審査会合で、基準津波に伴う砂移動評価、それから今年の1月18日の会合で、基準津波の年超過確率について概ね妥当と評価をされております。今年の6月28日の審査会合にて、1号放水連絡通路防波扉地点の基準津波の評価結果について説明しましたけれども、引き続いて審査の中で説明を行ってまいりたいということにしております。

28ページをご覧ください。基準津波の最高水位を書いております。申請時は敷地での最高水位は9.5メートルでございましたけれども、審査会合を受けまして、11.6メートルに変更となっております。右下の絵で防波堤の位置と書いておりますけれども、破線で示しております2カ所、この防波堤がある場合とない場合というものも結果的に評価することになりまして、防波堤がない場合に11.6メートルという最高水位になってご

ざいます。

先ほどの前のページで1号放水連絡通路防波扉と申し上げましたけれども、この右側の絵の一番右端ですね、防波壁とかはないんですけれども、1号機の放水口、それからそれに続く連絡通路、扉がございますけれども、ここを当初評価地点として明記しておりませんでしたので、この評価地点をしたらどうかということで、審査が続いているというものでございます。

29ページをご覧ください。基準津波でございます。基準津波、1から6までございますけれども、主に日本海東縁部ということで、秋田県沖で起こる地震による津波、それから地震発生領域を連動した断層長さ350キロに基づく基準津波、それから、基準津波4ということで、前面の海域、F-ⅢからF-V断層による地震による津波、合計6つの基準津波を設定しております。

30ページをご覧ください。それらの基準津波に伴い砂移動がございまして、その評価を行いました。結果といたしましては、取水口位置における最大の堆積厚さは0.02メートル、2センチでございます。海底面から取水口の呑口の下端までは5.5メートルございますので、それに対して十分に小さく、取水への影響はないことを確認しております。

それから取水槽、紙面の左手側ですけれども、ここでも最大堆積厚さは2センチということで、これは取水槽の底面から補機の海水ポンプの下端までの高さ50センチに対して十分小さく、取水への影響はないことを確認しております。

31ページがそれらの砂移動評価のシミュレーションのフローでございます。

32ページが結果の一覧でございますけれども、基準津波1から6までいろいろ計算しておりますけれども、赤枠で囲んであります基準津波1の場合が一番大きい2センチという評価になっております。

33ページが取水槽での砂移動評価のシミュレーションのフローでございます。

34ページが結果でございます、これも基準津波1から6まで計算しておりますけれども、同様に2センチという基準津波1の場合が一番大きな数値となっております。

35ページからが基準津波の年超過確率の御説明でございます。超過確率を算出するにあたりまして、日本海東縁部に想定される地震による津波、それから海域活断層から想定される地震による津波、これから選定しまして、波源ごとに作成されたハザード曲線を合成することによってフラクタイル曲線を作成し、水位に対する年超過確率の参照を実施いたします。また、領域震源による津波は、簡易予測式を用いてスクリーニングを行って、

評価の要否を検討いたします。これらのやり方は、土木学会2016に基づいて行っております。

36ページ以降が結果でございます。36ページが水位の上昇側でございますけれども、施設護岸防波壁におきまして、10万分の1から1万分の1程度、年超過確率はその程度の評価としております。

37ページが水位下降側でございます。2号取水口で10万分の1から1000分の1、取水槽におきましては1万分の1と評価しております。

38ページ目以降が耐津波設計方針でございます。2月26日、それから5月21日の審査会合におきまして、津波が到来した場合でも安全上重要な設備に影響を及ぼさないことについて説明いたしております。対象となる設備は、この下の表、それから絵に描いておりますように、防波壁、防波扉から取水槽、それぞれ津波防護施設であるとか浸水防止設備、それから津波監視カメラ等の津波監視設備という3つの種類で設備が分類されておりますけれども、それぞれについて説明いたしております。

39ページが、その際出た論点でございますけれども、1番から7番までございます。まず、1番目として、防波堤が地震により損傷した場合の運用方針の妥当性・有効性と、2番目が、防波壁の端部の地山の取り扱い、それから3番目が防波壁の構造成立性、4番目が地下水位と液状化、5番目が浸水防止重点化範囲の設定、6番目が漂流物の影響評価、7番目が入力津波の設定プロセスということで、非常に多岐にわたりまして論点が整理されておりますので、次のページ以降、この1番、2番、6番、7番につきまして、回答の一例を紹介させていただきます。

まず、40ページでございます。まず、論点1といたしまして、防波堤が地震により損傷した場合の運用方針の妥当性、有効性でございますけれども、検討プロセスや他の方針と比較した場合のメリット、デメリットを含めて説明することというコメントいただいております。評価した結果、41ページになりますけれども、2号炉取水槽の防水壁の改造ということで実施することといたしております。41ページにありますように、防水壁の高さをEL10.8から11.3メートルに50センチほどかさ上げするということで、防波堤がない場合の入力津波に対して裕度を考慮しても敷地への津波の流入防止が達成できるという結論を得ております。

42ページでございます。論点2、津波防護施設の障壁となる地山の扱いでございます。43ページがその地山の扱いで、防波壁がこの青いラインでございますけれども、この東

端、西端、これが地山になっていると、こういうサイトが先行電力にはないということで、この地山の扱いについて説明を求められております。地質的な説明、それから山の安定性の話でございます。

44 ページが回答の一例でございますけれども、地質調査の結果も説明しております。これが防波壁の西側の端部の地山でございますけれども、防災科研の調査で地すべりの地形も見られているということもありまして、詳細な説明を求められております。真ん中の絵にありますように空中写真の判読結果、それから右側にありますような開削面露頭のような現地踏査の結果をあわせましても、特に滑落崖とか地すべり土塊はともに認められないことを御説明しておりますけれども、もう少し詳細に地質学的な考察をするようにと、それから、周辺斜面の安定性評価も説明してくださいとコメントを受けておりますので、今後説明していきたいと考えております。

45 ページでございます。これが論点6の漂流物の影響評価の妥当性ということで、漂流物調査の範囲として、現在、発電所から2キロメートルという調査範囲を設定していることにつきまして説明を求められております。

46 ページをご覧ください。2キロメートルとした根拠をここに記載しておりますけれども、この右側の表にありますように、1、2、3、4、2番目には赤枠しておりますけれども、におきます津波の継続時間を保守的に4分、240秒としまして、その1波による移動量を450メートルと算定すると、それを2倍して、それに加えて、切り上げて2キロと説明しておりますけれども、先行炉では5キロメートルが調査範囲ということもありまして、審査会合では津波の特性をきちんと把握した上で、考慮した上で詳細にこの2キロメートルの妥当性を説明することというコメントをいただいておりますので、今後対応していきたいと考えております。

47 ページ以降が入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性ということで、入力津波を設定する際の不確かさの要因の網羅的な抽出とその要因の影響を踏まえた考慮すべき要因の選定というコメントをいただいております。

48 ページが影響要因を検討した結果ございまして、地震による地形変化とか潮位変動、地震による地殻変動、それから管路状態、通水状態ということで、様々な影響要因によってこの入力津波の設定に考慮すべきかを検討いたしております。

49 ページがそれらをフロー図的に設定プロセスとしてまとめたものでございますけれども、左側が津波の高さ、それから右側が津波高さ以外ということで、それぞれ地震によ

る地形変化、潮位変動、地震による地殻変動であるとか管路状態を踏まえて入力津波をどう設定していくか、それから、津波高さ以外では流況等を考えまして、地震により地形が変わるんじゃないかということを考えて、入力津波を設定していくということを説明いたしております。これにつきましては、今後まだ審査会合の中で詳細に説明していく必要があると考えております。

以上をもちまして、審査の全体の実施状況、それから地震・津波関係の説明を終わらせていただきたいと思います。

○田中GL 御説明ありがとうございました。

1つ目の議題の前半部分の地震・津波関係の審査状況についてまず御説明いただきました。先ほど説明いただきました内容のうち、冒頭のほうにありました耐震重要度分類変更の取りやめ、これは過去の顧問会議でも議論いただいております。それから、それに伴って、地震大検出、これで自動的にMSIVを閉止するインターロックの設置の取りやめ、今回こういった御説明いただきました。これについて、グレーデッドアプローチを目指して今までチャレンジされてきたわけなんですけども、紆余曲折があって、もとに戻されたということです。人的リソースが全体として限られているとすると、その資源をより重要な設備に配分することで、総合的なプラントの安全性に資する、こういった御説明を過去にこの顧問会議の場でもしていただいたと思っております。

それから、耐震だけじゃなくて、熱応力も考えた総合的な安全の視点、そういったところでこういった検討を今までされてきたと、そういった御説明もあったところだと思いますけども、個人的には、こういった考え方も一理あるのかなとずっと考えてはいたんですが、最終的にもとに戻されたということで、本日御説明がありました。

結果として、従前の耐震重要度分類の考え方へ戻りましたので、あえて論点化して議論する必要はないかとも思うんですけども、これまで顧問会議のほうで今まで何度となく議論していただいたところになりますので、まずはこの論点に絞って御意見を伺いたしたいと思います。

このあたり、野口先生、いかがですか。以前にコメントいただいたと思っておりますけども。

○野口顧問 技術的には、安全というのは最新の知見を入れるということも必要なのですが、全体の検討のバランスの中で考えて、やっぱり確かな手法で確実にやっていくということも重要だと思うので、結果として保守的な評価になって、安全性を検討するという

ことであれば、私は特にこういう手法でなくてはいけないというふうな立場をとっていません。

○田中G L ありがとうございます。

ほかにこの耐震重要度分類の件に関しまして、御意見のある顧問、いらっしゃいませんか。

では、内田先生、よろしく願いいたします。

○内田顧問 ちょっと的外れかも知れませんが、今、田中さんの説明を聞くとある程度理解できたんですけれど、この8ページに書いてあるところだと、何か自分たちで提案して、非常に複雑だから、これ以上はやめますというようにしか読めませんでした。だから、もう少し丁寧な説明が必要かなと思ったんですけれども、どうですか。

○岩崎担当部長 中国電力、岩崎でございます。資料の7ページ目に書いておりますけれども、例えばタービン系の設備というのは耐震重要度分類でBクラスということで一般的には定められておりました。また、廃棄物処理系の設備についてもBクラスということで整理されたものがあつたと。そうした中で、実際にそれらの設備が壊れたときに被曝への影響はどうかと個別に評価してみますと、思ったよりもそれほど被曝の影響はないと。そういうことであれば、Cクラスとすることもできるのではないかと。また、BWRにおきましては、タービン系の設備の補強というのは相当な工事でございます。そうしたことも考えれば、合理的な設計もできるのではないかとということで、ただし、そのためには主蒸気隔離弁を閉止してやらないといけないということがございました。どういうことかと申しますと、原子炉の中の燃料に一部破損があるような状態で原子炉の圧力が下がったという場合には、燃料の中にあります放射性物質が出ていくと、それが系外に放出されるという被曝の評価をしますとそれなりな値になるということで、この耐震重要度分類の見直しをするためには、主蒸気隔離弁を閉めてやるというインターロックが必要だという判断をいたしました。

その後、その耐震重要度分類の見直しにつきましては、やはり個社だけで対応していくというのはなかなか大きな議論でございまして、当社にとって取り組んでいくのは大変だということもありまして、重要度分類の見直しをやめると、またあわせて主蒸気隔離弁MSIVを閉止するインターロックについて、ではインターロックだけでも残すのかというところを検討いたしましたけれども、このインターロックを設けると、放出を止めることはできますけれども、ヒートシンク、熱を除去できます復水器が使えないことになります。

そうした中、トータルに考えますと、やはり耐震性の補強もしていくこともあわせ持って、MS I V閉のインターロックを取りやめるという判断をしたところでございます。

○内田顧問 それで分かるのですが、私が言ったのは、8ページに書いてあるのが余りにも単純といいますか、簡単に書き過ぎじゃないかと、今言われた中国電力だけでは非常に難しいので取りやめる、それだけが前面に出てきているような感じがします。総合的に判断してこういう結論に至ったというのをもう少し書かれたほうがいいのではないかと思います。

○岩崎担当部長 中国電力、岩崎でございます。また今後、このようなことを説明していく場合におきましては、よりわかりやすく伝わるようにしていきたいと考えます。ありがとうございます。

○田中GL そうしますと、耐震重要度分類、この議題、進めさせていただいても構いませんけど、これに加えて、弾性設計用地震動のS dの設定の考え方あたりについてもいただけますでしょうか。

じゃあ、釜江先生、よろしく願いいたします。

○釜江顧問 この前YouTubeを拝見したんですけど、どういう議論をしているのかぴんときなかつたんです。今日の資料をいろいろと見させていただいて、合理的な設計というのはどういう意味を持っているのかと？。昔、私自身も規制庁とS dの決め方についていろいろ議論したことがあります。もともと新耐震設計指針ですね、2006年、原安委でつくったやつです。あのときに今回のようなS sというのが初めて出てきて、それでS 1、S 2がなくなりました。S 1、S 2は確率的な背景もあり、起こりにくく強い地震、起こりやすく弱い地震のようなイメージで、地震学的に決めていたと思います。それがS sという地震動に一本化されたときに、S sというのは機能維持を目指したレベルですから、建物の機能維持というのはひび割れ程度のレベルは許容することになります。ところが、バックチェックのとき、バックチェックというのは既設のものにはSsで機能維持は確認できますが、新規の設計となると、当然許容応力度設計という枠組みがあって、建築基準法もそうですけど、まず物を弾性設計することから始まります。そのときに、規定されているのがS sだけだと、Ssで弾性設計すると過大設計になりますよね。それで当時の東大の秋山先生が、RCの壁構造の非常に硬い建物の弾性レベルが機能維持（ひび割れ発生）のレベルの半分ぐらいということで、S sの半分ぐらいにして弾性設計しておけばS sが来ても機能は維持できるだろう。というような工学的判断で決めたと当時の議事録には書いて

あるんですね。

それで、疑問に思ったのは、硬岩サイトはいいんだけど、軟岩サイトではSdはどうやって決めるのか？。硬岩サイトみたいにS s イコール建屋への入力地震動のような場合は良いんだけど、軟岩サイトだとどうなるんですかって。そんな解放基盤で決めたSsの半分が建屋基礎位置に上がってきたときにどうなるかと。そういう問題を提示していろいろと規制庁の人と議論したことがあります。最近の審査でもそのところはあまり議論がされずに、やはりS s の半分とかで審査されている。

それとは別に昔のS 1が出てきて、S 1包絡が推奨されて、当然Ssの0.5倍ということで、全周期帯で0.5倍しますから、今回もそうですけど、0.3秒あたりが非常に大きく、0.8倍ぐらいでないと包絡しないって言う変な議論になっているようです。S 1も参考にしなさいというのはどこかに書いてあったのか、私もその辺はちゃんと記憶してないんですけども、少なくともS 1とS dとは全く違う、すなわち決め方が違う話なので、それを今、無理繰りに関係づけようとする、サイトによっては今回の島根のようなことが起こるのは当然の話だと思います。それで、0.8倍だと合理的な設計ができないのは当然です。合理的な設計というのは分かりにくいですが少なくとも耐えられないということですね。建物はどうか分かりませんが、機器なんかはもたないという話になっちゃうのかもしれない。でももともとは建物をS dで弾性設計をして、中にある機器は当然床応答で決まってくる話ですから、まずはそれを決めようというのが多分S dの発端だったと思います。それが知らない間に色々と変わってしまっているように感じます。この前のYouTube見てもやはり何かそういう議論になっていて、事業者にそれをどう説明をしろと規制庁は言っているのか、私自身はよくわかりませんでした。中国電力さんも合理的な設計ができないと言うと、それはどういう意味ですかなどの質問が規制庁から出たりしてたと思います。最終的に一つの折衷案で、S 1をちょっと延ばしてそれも一つのS dにすると、ある部分が過小評価になってしまうので、S 1残してS dにしますと言っているんだけど。このサイトはそれでいいかもしれませんが、もともとのS dというのはどういうものかということ本来はあの場で電力さんが議論されるかと思って、少し期待してました。結果的には余りそういうところへ議論が行くと余計に混乱するので、多分議論の対象にはならなかったかもしれません。繰り返しですが、もともとのS dができたときの経緯からすると、最終的に規制庁が新たなS dとして、ほとんどはSsを0.5倍して、1本だけS 1をきゅつと横に延ばして、それもS dにしますということで、規制庁が了承するかどうか、何を根

拠にそれを了承するのかよくわかりませんが、地震学で決まったもの（S1やS2）と構造工学で決まったもの（Sd）とが何か混同されているんですね。昔みたいに5万年、1万年という、少し発生確率が違うもの、これは建築基準法における1次設計、2次設計の考え方のように、耐用年数中何度か起こるものは1次設計で弾性範囲でやると、それでほとんど起こらない地震に対しては倒壊しない範囲で、弾塑性でもいいよというような話と、今のSdとSsの違いに似たところがあるとは思いますが、ただ、その決め方には、建築基準法の方は地震の発生確率みたいなものが背景にあるんだと思うのですが、原子力の場合はそれがありませんよね。今までの議論を見ていると、単にSdをSsの0.5倍に落とすというのは構造工学的に出てきた話だと私は思っています。そうすると、この枠組みは新設の場合は当然大事な話だと思いますが、既設のものに対しても当然バックフィットだからといってSdを決めて、それで弾性じゃなかったら補強しなきゃいけない。島根の場合、Ssの0.8倍でS1を包絡しなきゃいけないということがmustであれば、施設を補強しなきゃいけない。それが合理的な設計とおっしゃっているのかわかりませんが、そういうことを規制庁は求めているんですね。そこまでバックフィットさせるのか。そうするとSdも非常に大事な値になってくると思うんですね、はっきり申し上げて。

これは今審査を受けている状況の話なので、この場で私自身がどうのこうのって話じゃないですが、これは感想だと受け取ってください。今後、そのあたりがどう折り合いがつくかわかりません。今のS1そのまま延ばすということも、Sdに入れるということだけで、1つSdを増やせばその結果0.8倍にしなくてもいいよという話になれば、結果的にはほとんど何も影響がない。少なくともSsで原子炉施設が安全であればいいというのが求めていることですから、それをしっかり確認できていれば私はいいとは思いますが。感想という言い方は変ですが、あの議論を聞いてると、どう收拾するのかと思ってちょっと心配になった次第です。

○橋本MG 中国電力の橋本です。いろいろ貴重な御意見ありがとうございます。

先生がおっしゃられたように、指針改定の際には、まず、基準地震動の策定ということでSsを決めましょうと、そのSsに対する安全機能保持を確実にするというために、設計のときに使うSdというので設計をしておけば、Ssのときにも安全機能がほぼ確保できるでしょうという考えのもとで、秋山先生なんかSdというものを提案されたというふうに認識をしております。その比率としてはやっぱり0.5程度、先行の他社も見てみますと0.5から0.6ぐらいの係数にしておられます。大体それぐらいが相場観とし

ては妥当なレベルだと思っています。

今の新規制基準で旧S1を包絡しなさいというようなことはどこにも実は書いてございません。それは先行サイトの審査の実績としてそういうことも踏まえていると。その踏まえている理由としては、平成18年改定の旧耐震設計審査指針、S_sに変わったときの解説の中に、S_dというのは、昔のS1が担ってきた役割の一つを担うんだということが書かれています。要は指針改定の際に、当時、AクラスとA_sクラスをひっくるめてSクラスにするという話と、Aクラスというのは、例えば建物でいいますと原子炉棟はAクラスですけども、それはS1で弾性設計をしていたと。そういったことで、それが今はSクラスに原子炉棟もまとめて格上げになっているといったこともありまして、昔、S1で設計されてきたことの連続性という意味でも、先行サイトでも包絡をするということで考慮されていると我々も受けとめていまして、何らかS_dの中で旧S1も考慮したいと考えて検討してまいったわけなんですけども、やはりS_sのスペクトルの形でそれをやろうとするとどうしても無理があるというところでして、今、いろいろ審査を受けているところです。

880年出雲の地震、昔の宇佐美先生の論文で、マグニチュード7.4ということでS1を決めておりましたので、かなり大きなS1になっていまして、最近の被害地震総覧ですとマグニチュードがニアリーイコール7となっていますので、そのラインを引くと、S_s-Dの0.5倍でも包絡できているわけなんですけども、S1というのは既にマグニチュード7.4で許可になっていますので、そういったことも踏まえてということなんです。なかなか苦しいところではございますが。

○田中GL ありがとうございます。

S_dの件は、複雑な話になってきましたので、続きというわけにいかないですけど、そうしますと、特に論点を決めずにディスカッションしていただきたいと思いますので、地震・津波関係全般、全体通して御意見ありましたらよろしく願いいたします。

それでは、野口先生、よろしく願いします。

○野口顧問 前も聞いたかもしれませんが、今、地震波を入力するときの炉の状況に関しては、いろいろな状況があつて、その状況に応じて安全性の評価は違うと思いますが、例えば一番炉の弱い状況である燃料の出し入れ時に地震に見舞われたという評価ってやられていますか。

○岩崎担当部長 中国電力、岩崎でございます。具体的に燃料の出し入れ時の評価という

ことですので、プラントの停止中に自動の燃料取替機で、燃料つかみ具で燃料をつかんでいるときに地震が来たときに大丈夫かということが想定されるかと思います。実際に設備の設計にあたっての荷重評価の際に、耐震の荷重も考慮していたかどうかを確実に今、手元に押さえているわけではございませんけれども、私の考えでは地震荷重も包絡して設備は設計できているものだと、例えば燃料のつかみ装置についても随分余裕を持って設計しておりますので、燃料自体もさほど重たいものではございませんし、水中での水の力などを考えても、それで燃料が落ちるようなものではないと考えてございます。

○野口顧問 どういう質問の意図かという、どうしてもこういう安全性評価のときに、専門性によってこだわるところが違いまして、例えば地震に関しては、活断層の長さとか地盤特性だとか応答スペクトルという、専門のところによっていろんな要求があると思うのですが、最終的に原子力は安全かという面から見ると、地震の境界条件以外にもどういう炉の状況か、例えば完全にクローズしている状況なのか作業中なのかによって実は安全性状況って随分違うんですね。意外と専門性とはちょっと離れたところに見落としがある場合があって、何となく対象状態が定常状態だけやっているということがあります。思い出していただきたいのは、3. 1 1のときに千葉の製油所で大火災になったときは、ふだんはオイルが入っているタンクにたまたま清掃のために水が入っていたという通常時ではない時にあの地震が起きたために、設備被害を受けたわけですよ。だから安全評価というのは全体のバランスがすごく大事で、あるところだけ詳細にやっても、あるところが非常に大まかにやっていると、結局何やっているかわからなくなります。私はやはり本当にいろんな地震や炉の状況であっても原子炉施設が大丈夫かという視点で、バランスを持ったチェックをしていただきたい。それは、中国電力として、一般住民もそうですけど、一番原子力の近くにいらっしゃるの皆さんたちの従業員ですから、その人たちの安全を本当に確保するために、規制委員会が要求することは当然のこととして、プロの目から見て安全性に必要な検討はぜひやっていただきたいというのがお願いです。

もう一つ気になっているのが、最初に火山灰の話がされていて、火山灰、地震じゃないけど、こういう自然災害のときに安全に重要な機器の健全性はどうかという機器の個別検討はするんですけど、例えばそういう自然災害のときに、個々の機器の安全性だけじゃなくて、人の対応も検討することが大切です。火山灰等が降ってくると、機器以外にも通常の構内の作業がいろいろディスターブされるわけで、それにおいて安全性が普段できることができないとか、例えば構内で電源車を動かそうとしたけどそれがうまく動かないとか、

いろんなことが実は起こり得るわけで、やっぱり個別の安全機器、Sクラス、Aクラスの個別評価じゃなくて、システムの安全活動全体の評価としてきちっと評価していただいて、その結果をもって安全性の説明をしていただければという、これもお願いであります。以上です。

○岩崎担当部長 中国電力、岩崎でございます。ありがとうございます。先生のおっしゃられたシステムが最終的に安全であるように、それを確保していくためには設計のバランスであるとか、また、悪影響を与えることもないように、お互いの設計全体を見ていく必要があると、我々、今は規制対応にかなり精いっぱいのところがございますけども、やはりそれだけではいけなくて、我々、プロとして、実際に火山灰というような事象であれば、どのようなことが起きるのかというところに、しっかりと想像力を持って対応することが必要だと考えます。御示唆ありがとうございます。

○田中G L 続きます、釜江先生、よろしくお願いいたします。

○釜江顧問 先ほど地下水位の話があつて、ちゃんと私理解できてないもので、ここは地下水位を下げるというようなことが書いてあつて、それは液状化の対策の話と、浮力ですかね、耐震性も含めて。これは結論的には、これ詳細は工認どうのこうのってあるんですけど、耐震性の場合には浮力は地下水位を下げた状態での安全評価なんですかね。そうすると、それがマストになって、絶えず地下水位を下げる装置は非常に重要なものになると思うんですけど、その辺の位置づけというのは。

○黒岡担当部長 黒岡ですけれども、現在ポンプとか、揚水設備がないといけないということになると、先生おっしゃるように、耐震性を持たせないといけないということになりますので、位置づけも含めて、今後、審査の中で説明していこうと考えております。

○釜江顧問 まだ確定はしてない。

○黒岡担当部長 はい。

○釜江顧問 わかりました。

もう1点だけ。今は地震性の津波、いろいろとやられてますけど、関電のような、地すべり性の津波とか、津波を検知して門を閉めたり、そういうアクションはこのサイトはなかったですか。

○黒岡担当部長 当サイトはありません。関西電力の高浜だと思えますけれども、同じような地すべりも当然我々も考慮しております、それに限らず海底地すべり、それから陸上地すべり、それから河岸性のものとか、いろんなものを考慮して、しかもそれをこの地

震によるものと組み合わせて、重ね合わせて計算した結果がこの基準津波というふうになっております。海底地すべりにつきましても、非常に小さい水位になりますので、護岸を越えることはございませんので、関西電力のようなゲートを閉めることは必要ありません。ただ、そういう取水槽であるとか、湾外、湾内の潮位計等の設備は充実しております。

○田中G L 続きまして、佃先生、よろしくお願いいたします。

○佃顧問 意見ということじゃなくて、私の理解を深めたいという意味で質問させていただきますが、一番最初に地盤・斜面の安定性というのは未実施、その理由は設備の配置とかとも関係するのではというのがあったんですけども、私の記憶では、バックチェックでも敷地内に不安定な斜面というか、一定程度評価して、あんまり心配することないかなという印象を持っていたんですけども、これは何か安全施設をつくることによって、例えばいろいろ地形を改変させたりとかがあるので、施設とは関係なく独自に評価することができないということなんですかね。

○黒岡担当部長 黒岡ですけれども、むしろ斜面とかはいろんな設備をつくるために削っておりますので、山の頭のほうを飛ばしておりますので、むしろ斜面の安定性は非常に高まっていると考えておるんですけども、対象となる設備がどれかというのがはっきりしないと、設備の基礎であるとか、その周辺の斜面のどれが対象になるかというのがはっきりしないので、この審議はまだできないと言われております。先ほど津波防護施設の防波壁とかの説明をさせていただきましたけれども、あれも防波壁自体の構造があれで成立しているのかというものがわからないと、その下の基礎が大丈夫かどうかも見てもしょうがないというふうなことを言われておまして、上物、それから周辺の斜面の対象が何かというのが、まだ決まってないからできてないということでございます。

○田中G L 続きまして、杉本先生、よろしくお願いいたします。

○杉本顧問 私、地震も津波も専門家じゃないんですが、1点だけ確認させていただきたいんですが、例えば21ページとか25ページの表の下のほうに重大事故等対処施設というのがあって、その評価ですが、最初、5ページのところで御説明いただいた審査状況ですが、これですと、左側の下の重大事故対策、これに関連する設備だと思っておりますが、この5ページの右下のほうにその他で特定重大事故等対処施設というのがあります。これは実施中となっておりますけど、これとは別という理解でよろしいのですよね。そうしますと、この特定重大事故等対処施設に関するここら辺の評価はこれから出てくるのか、それともこれは主としてテロ対策なので、公開できないから、この顧問会でも一切今後も出てこな

いという、そういう理解でよろしいのでしょうか。

○岩崎担当部長 中国電力、岩崎でございます。5ページの中で左下、重大事故対策と書いておられますのが新しい規制基準の中で求められた対策でございます。そして右下のほうの特定重大事故等対処施設、そして3系列目の所内常設直流電源設備につきましては、5年間の猶予を持って設置するようにされているものでございまして、この2つにつきましては、申請は行っておりますけど、まだ審査は進んでいないと、今やっております新規制対応とはまた別に、それが一段落した後に審査していただけるものと考えてございます。

○杉本顧問 それではこの場でもある程度出していただくようになるのでしょうか。

○岩崎担当部長 特定重大事故等対処施設の内容につきましては、なかなかこの場でということは難しい。

○杉本顧問 それをちょっと確認したかった点です。

○岩崎担当部長 あと、4ページのほうをご覧くださいますと、意図的な航空機衝突への対応といったものも、大規模損壊といひまして、飛行機が建物にぶつかる等ということでございまして、これにつきましては、今の審査の中で今後対応していくアイテムではございますけども、このような場で御説明するのは難しいと考えてございます。

○田中G L 芹澤先生、お願いします。

○芹澤顧問 私も耐震とか津波のほうは専門じゃないんですけども、津波による砂の移動の評価について幾つか御質問したいんですが、これは津波によるサルテーションの問題ということですから、当然粒径だとか、それから海水中での流速分布、特に縦方向の流速分布、これは底でのせん断力に非常に強く影響しますから、それによって結果が相当変わってくると思うんですね。したがって、このシミュレーション評価の際に使われた条件ですね、例えば東日本大震災の場合には予期しないようなヘドロが非常に巻き込まれたというようなことも出てきたわけですので、細かな条件なしにこの結果の表だけでは判断しにくいところがあるかと思えます。

これが一つと、それからもう一つは、これは評価の目的というのが取水に影響するかしらないかを確認するというようなことでしたので、砂の堆積厚さというのを問題にされたんだろうと思うんですが、実際問題として、これ、固液二相流という観点からすると、やはり中に砂が1%でもまざっているということは、配管の内面に付着している生物被膜を除去するという意味では効果あるんでしょうけれども、摩耗という観点では逆効果だと思います。それから、配管系あるいは循環系の中のよどみ点のところにやはり巻き込まれた砂

が堆積するという事もあると思います。ですからその辺のところのことまで考える必要があるのか、あるいはこれはその現象が起こる期間としては非常に短いということで、そういう長期にわたる影響というのは無視してもいいという観点でここでは堆積厚さだけを問題にされたのかというのが2点目。

それからもう1点は、この評価の仕方で2人のお名前が出ていますね。高橋ほか、それから藤井ほかということですが、この評価の結果というのは両方で結構違っているかと思うんですが、例えば32ページの場合には、両者の結果を併記してあるんじゃないかと思うんですが、その次の34ページのほうでは高橋ほかという片方だけになっていますが、そのどちらを選ぶかという基準をどのように考えられたのか。

その3点についてお尋ねしたいと思います。

○黒岡担当部長 まず1点目につきまして、黒岡のほうがお答えしますと、大変申しわけありません。これは抜粋ということで、結果だけしか記載しておりませんが、審査の資料のほうではそういう前提条件につきましても詳細に説明をさせていただいております。特におっしゃいました砂の粒径とかにつきましては、湾内、湾外、数カ所で実際のものを取りまして、代表的な粒径として何種類か選んで計算のほうを入力しております。

それから、最後の3番目の高橋ほか、それから藤井の数値ですけれども、32ページのほうで高橋ほかでやった数字のほうが多少なりとも堆積厚さが大きかったということもございますので、34ページでは高橋ほかを使って計算を進めていったということもございます。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。あと、2番目、固液二相流であれば1%でもかなりの量が運ばれてというお話ございました。例えば太平洋側の砂浜にあるプラントですと、砂の持ち込みというのは非常に設計上も配慮が必要ということで、取水した後に沈砂池を設けまして、そこでしっかり沈めて、そしてその後のプラントのほうの取水につなげていくという配慮をしております。島根の場合ですと、資料の中では図面でおつけしておいたんですけども、ほとんどが岩場で砂場というのは限られたところがございます。実際、取水した後の取水槽というところでも砂というのはほとんどたまっていないと、ドラム缶一、二本分といったものでございまして、そういういろんなことを考えましても十分我々のプラントではこの件は安全上随分余裕があるものだと思っております。

○芹澤顧問 30ページの図面を拝見しても、沈殿槽に相当する部分が見られないものですから、ちょっと気になってお尋ねしました。

○長谷川副本部長 タブレットの中に資料入っておりますので、また後ほどちょっと御紹介しますので。

○田中GL ありがとうございます。

続きまして、吉川先生、お願いいたします。

○吉川顧問 別に専門でもないのですが、余りつけ加えることはそうないんですけど、28ページに基準津波の策定を初めに申請されたときが9.5で、審査の席で11.6に上がって、解析方法を細かくするところ上がってきて、しかも防波堤なしの場合と書いてあるんですけどね、防波堤はもちろん設けられるわけでしょうから、そうすると、なしの場合を想定して高くするというのは、これは一体どういうことかなど、何かおかしいことをやっているのではないかということと、計算モデルを細かくすれば上がるというのは、そういうものなのかということです。計算を細かくすればもっと下がる場合もありますからね。それで、評価上こういうような解析をするときに、解析モデルの検証とかは抜きにして、何か何でも高く評価すればいいやと見えるわけですよ。設定する堤防もやめてしまうとかね。堤防はつくられないということを御社がおっしゃっているからこういうことを言ってやられているのかとか、邪推をしてしまうわけです。これは評価上の話なので、実際の話とは必ずしも違うとは思いますが、高い津波が来るときは、津波の性質によって初めに引き波がありますから、特に海溝型の場合なんかですとずっと奥までさらっていきまから、水が取水できなくなってしまうと、だから逆にあんまり高くしたらそういうことが、プラント全体の構造としては水が引き潮のときにとれないということになってしまって、そういう時間が長くと冷却ができなくなりますから、プラントの、そういうことは念頭に入っているのかなというようなことも思ったわけです。

あんまりたくさん言うと、皆さん言えなくなるから、これだけにさせていただきます。

○黒岡担当部長 黒岡です。ありがとうございます。

まず、シミュレーションに当たって、幾らでも格子サイズを小さくすればというお話もありましたけれども、実際の津波、これ計算する前に、既往津波の検討ということで、実際に起こった津波の痕跡高と実際このシミュレーションを行って同じ波源で計算して、痕跡に合うかどうかという検証をしまして、このモデルの妥当性、解析方法の妥当性を検証しております。結果、格子サイズを当初よりも小さくしたほうがより合うということがございましたので、そうした次第でございます。

防波堤のほうは、この28ページで、防波壁とちょっと混同しやすいんですけども、

この破線で囲ってあるものが防波堤でございまして、これが捨て石マウンドの上にケーソンを載せておったり、捨て石マウンドの上に消波ブロックを載せているような耐震性、Ssにもつものではない構造でございまして、これをSsにもつような構造にしてしまうとこの波とかが完全に遮断されたりしますので、港湾施設の運用上よろしくないということもございまして、こういう構造にしております。近傍の例えば宍道断層とか、Ssクラスの地震が起こった後に日本海でまた地震が起こって津波が来た場合も考えるべきじゃないかということがありますので、防波堤が壊れた、ない場合も計算するべきじゃないかという御指摘を受けまして、防波堤がある場合とない場合を計算したものでございます。

○吉川顧問 防波堤がないとすれば、そういう構造的には弱さを持たせておけば、ないということにして、すると高くなると。

○黒岡担当部長 そうですね。津波が入ってきやすくなりますので。防波堤がなくなるとですね。

○吉川顧問 初めからないというものじゃないでしょう。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。補足させていただきます。

もともこの島根発電所において津波として大きくなりますのは、28ページの左側の地図の日本海東縁部と新潟県の前の方にあります津波が来たときに非常に大きな津波が来ます。また、敷地前面海域の津波よりも日本海東縁部のほうが大きいと。そして、我々、当初はこの日本海東縁部で津波が発生した場合には、この東防波堤と書いております防波堤が随分遠くでの地震でございまして壊れることはないだろうという考えで、防波堤は壊れないもので評価をしてございました。

その後の説明の中で、規制庁からは、発電所の近くの宍道断層でまず地震があるだろうと、地震が起きたら防波堤は壊れるか壊れないかと聞かれますと、それは近くの地震で非常に大きな地震が来たら壊れることもある。その後のお話としまして、その状態で日本海東縁部の大きな津波が重ねて来たら大丈夫かということについては、復旧するにはやはり半年ぐらいの時間もかかるのではないかと。そういう意味で、宍道断層で地震が起きて防波堤が壊れて、その後、日本海東縁部で津波が起きることも考えるべきではないのかというお話がございまして、そうした中でこの津波の11.6メートルに見直したというものでございます。

○吉川顧問 今のお話聞いてますと、向こうの要件は相当過大要求の感じがしますわね。宍道断層のほうで地震が起こって、それが引き金になってすぐに日本海の北のほうの地震

が行くとかね、そういうことを仮定しなさいと言っているように聞こえるんだけど、こういうことは現実に自然現象として起こり得るようなものだから全部想定せよと言いだしたら、大変ないろいろなことを考えないといけないけど、そういう想定のもとに出てきたと、こういうことですね。理由はわかりました。そう言われてしたということですね。

○岩崎担当部長 我々も早期に防波堤、復旧できるかということ、やはり時間がかかると、その時間の間に日本海東縁部での地震が起きないとも、確率的にどの程度かというような議論の中で対応するというで判断いたしました。

そして、引き波への対応のポンプの取水、冷却できなくならないかでございますけど、取水槽のほうで海水を取水しますポンプにつきまして、ポンプを長尺化、非常に長いポンプに設計を変更いたします。そしてそういうことで取水槽の構造も見直しまして、引き波のほうの水位変動も厳しくなりますので、それに対応できるポンプの準備をいたします。

○田中GL ありがとうございます。

後半にも議題をかなり用意しておりまして、地震・津波関係で他にこれだけはということがございましたら、どなたか。

それでは、勝田先生、お願いいたします。

○勝田顧問 ほとんどもう重複しているのですが、まず、8ページのこの表現のところですね。これはやはり僕も気になったので、ぜひ書き方を直してほしいと思っています。検討課題が多く、多岐にわたる議論を要するという、これだけだとどうしても誤解を招いてしまいますし、本当に検討した結果のことですので、これだと本当に、要するに面倒くさいからというふうに捉えてしまうので、ぜひこれは、せっかくちゃんと考えた結果なので、ちゃんと書いてほしいと思います。特に福島事故前後も見ても、電力会社さんの説明というのは、自信を持ってやったことに対してはかなり説明をするんですが、トラブルとか、そういうことについては控えがちな表現がどうしても多いので、ここはしっかり書いてほしい、それがやっぱり信用につながることだと思うので、ぜひ書いてほしいというのがあります。

あと、特重施設については、先ほど議論があったのですが、設備のところでは質問したほうが良いと思うので、そこでまたもう1回質問させてください。

あと、これも簡単な質問で、大変申しわけないのですが、34ページのところの砂移動の話なんですけど、先ほど防波堤の話があったので気になったのですが、これを見ると防波堤があったほうが砂の高さが厚いということになってしまうので、それを考えると、津波

のことも考えると、理想的な防波堤の位置があり得るという話になってしまうので、これはシミュレーションの結果ではあるんですが、防波堤、そう簡単につくれる話ではないんですが、結局津波のためにつくったものがかえって砂の高さをかさ上げしてしまうということがあるので、そこら辺、細かいことではあるのですが、何かコメントがあったら教えてください。以上です。

○黒岡担当部長 黒岡ですけれども、先ほどの砂の話ですが、防波堤は、基本的には津波防護というよりは、湾内の静穏度、荷揚げ場にいろんな燃料輸送船とか船が着くために、静穏度を高めるために、ケーソン式であるとか消波ブロック式の防波堤を設けております。それは必要なものでございますので、それがあつたために津波に対して堆積が厚いということはあるけれども、頻度としてはやはり港湾を、静穏度を高めたほうがよろしいかと考えております。

○田中G L ありがとうございます。

それでは、次のプラントの関係に移ります前に、ここで10分ほど休憩を入れたと思います。

○長谷川副本部長 済みません。このタブレットを、先ほど芹澤先生から御質問がございました砂の粒径とか設定条件、ちょっとお示ししますので、参考までに見ていただければと思います。

○田中G L それじゃあ休憩に入りますので、よろしく願いいたします。再開を15時20分からとさせていただきますと思います。

〔休 憩〕

○田中G L それでは再開したいと思います。

続きまして、中国電力からプラント関係での審査状況の説明をお願いしたいと思います。先ほどと同じ資料の50ページ目からがプラントになります。

それでは、お願いいたします。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。50ページから説明、再開させていただきます。

51ページのほう、設備関係の審査再開についてでございますけれども、昨年11月に規制委員会の方が来られまして、2号機の現地調査、山中委員以下、来所されまして、2号機だけではなく、1号機、3号機につきましても現地の視察をいただいております。そのときの様子が下の写真、高台に設けましたガスタービン発電機設備ですとか緊急時対策所、また、事故対応に当たります可搬車両、その保管場所などを見ていただきました。そ

ういうこともございまして、今年の2月5日でございますけども、設備関係の審査を再開させていただいております。その状況について御説明いたします。

まず最初に、重大事故対応の関係の有効性評価というところを最初に御説明いたします。非常にわかりにくいといえますか、言葉だけになりますけど、御容赦ください。

52ページをお願いいたします。新しい規制基準では、重大事故等の対策の有効性を評価することが求められております。新たにいろんな配備、対策しておりますけど、それはいろいろな事故に対して有効に機能するのかを評価するというものでございます。その流れでございますけども、①、②、③と書いておりますけども、重大事故等の対策を実施する以前の昔の発電所の状態を仮定しまして、確率論的リスク評価、PRAというものを、内部事象、機器の故障であるとか人的ミス、そして地震や津波の外部事象に対しても確率論的リスク評価を行います。そのリスク評価の結果を踏まえまして、その確率なども考えまして、重大事故に至る事故シーケンス、重要事故シーケンスを選定いたします。下のほうを見ていただきますと、①ということで、PRAの実施範囲ということで書いておりますけども、内部事象、炉心損傷頻度を評価しますレベル1のPRA、レベル1.5と書いておりますけども、格納容器破損に至る頻度、以前でございますと、炉心損傷した場合には格納容器破損も防げないという、過去の対策であればそういう状況でございまして、レベル1とレベル1.5の頻度は同じ値となっております。それ以外にも、地震と津波の炉心損傷に至る頻度というところも評価してございます。これらの結果から、②で書いておりますけども、抽出した事故シーケンスグループ及び格納容器の破損モードから評価すべき事故シーケンスを選定し、有効性評価を実施してございます。有効性評価におきましては、炉心損傷防止対策、格納容器破損防止対策、燃料プールにおける燃料の損傷防止対策、停止時における原子炉での燃料の損傷防止対策、これらの有効性を評価するというところで、具体的には、例えば燃料の被覆管温度が1,200度以下であるとか、酸化量が15%以下であるとか、格納容器の限界圧力未満であるとかを確認するというのが有効性評価というものでございます。

53ページでございますけど、こちらは有効性評価の審査状況でございますけど、これらにつきましては、審査再開以前にも相当審査していただいたものでございました。そうした中で、再度御説明しますとともに、以前にいただいておった指摘事項への回答を実施したところでございます。4月には確率論的リスク評価、5月には事故シーケンスの選定を行いました。そしてその後、有効性評価というところで進んでおりますけど、その状況

はまた後ほどのページで御説明いたします。

54ページ、お願いいたします。こちらは先ほど申しました①、②、③といった流れをお示ししてございます。左側から、まずPRA、リスク評価を行いまして、事故シーケンスを抽出いたします。そしてその右側に行きまして、字が小さくて恐縮でございますけれども、必ず想定する事故シーケンスグループというものが決められております。例えば真ん中ほどの上のほうでございますけれども、高圧の注水機能、低圧の注水機能が喪失するのですとか、もう一つ下の枠の中に入っておりますけれども、崩壊熱除去機能が喪失するとか、これらの必ず想定する事故シーケンスグループについてまず有効性を評価するということになっております。

この必ず想定する事故シーケンスグループの中で、国内外の先進的な対策を考えても炉心損傷防止が困難な事故シーケンスとしましては、LOCA時注水機能喪失の大破断LOCAとございますけれども、通常は大破断のLOCAが発生した場合には、非常用炉心冷却装置で事故の進展を止めるものでございますけれども、今回、福島以降に装備したものは、そこまでの大容量のものはつけることが厳しゅうございまして、そのような大きな破断があった場合には、炉心損傷を防ぐというのは難しいということで、その右側に行きまして、その場合には、格納容器の破損を防いで放出を抑制すると、大破断LOCAについては、格納容器破損防止という対策で対応していくというふうに考えてございます。

そして、それ以外、左側のほうで抽出した事故シーケンスのうち、必ず想定する事故シーケンスグループ以外のもの、例えば大破断LOCAを超えるようなLOCAですとか、原子炉建物が壊れるといったようなものでございます。これらのものにつきましては、下のほうにおりまして、新たな事故シーケンスグループとして追加するかどうか判断をいたします。これらのものは、まず一つ、頻度が十分に低いということ、また、例えば原子炉建物が壊れたら必ず炉心損傷するということにはしておりますけれども、実際には今回配備していくようなものを対応していくことで、必ずしも炉心損傷には至らないと、そういうこともございまして、これらの中から新たな事故シーケンスグループとして抽出するものはないというふうな評価をしてございます。そして、54ページ右の上のほうの現在審査中というところで、必ず想定する事故シーケンスグループについての、今、審査が進んでいるというものでございます。

次のページ、お願いいたします。こちらが現在有効性評価で審査を行っております事故シーケンスグループでございます。高圧、低圧の注水機能が喪失ないしは高圧注水機能が

喪失して減圧の機能が喪失する、ないしは全交流動力電源がなくなる。この全交流動力電源喪失につきましては、考慮すべき事故シーケンスはかなり増強された中で、新たな事故シーケンスに対応できるように設備対応を行っている状況でございます。そうした中で、今現在、一番下の2つについてヒアリングが終わりまして、今後、審査会合というような段に入っておるところでございます。

テーマ変わりました、56ページ。56ページでは、内部溢水という事象でございます。発電所の中で水があふれたときにきちんとプラントを停止し、冷却できるか、安全上重要な設備の機能が損なわれないかという評価を実施してございます。この内部溢水としましては、漏水事象、配管が壊れて水につかたり、水がかかたり、また、蒸気の配管が破れて蒸気がかかたりと、そういう場合にどうなるのかを評価しておりまして、真ん中のポツ、書いておりますけど、5月の審査会合におきまして、これらの評価設備選定の具体的な考え方、また、複数の安全機能が同時には喪失しないという御説明をしておるところでございます。会合におきましては、屋外タンクの溢水も評価してございまして、評価フローの中で考慮するタンクが不足していないかとかコメントを頂戴しております。

57ページ、内部溢水での具体的な評価を書いております。まず、最初に防護対象設備を選定いたしまして、4つ目、5つ目、6つ目と書いておりますけども、具体的に評価しております内容は、破損箇所を想定しましての評価、配管について破損を想定すると。また、もう一つは、消火対応、放水によってプラントの安全が確保できるのか、また、地震時に耐震B、Cクラスの配管が破断しても大丈夫か、さらにはその下、燃料プールの水が地震によってあふれて、そして水があふれたことによって悪影響がないか、問題がないかを審査で御説明してございます。

58ページ、お願いいたします。こちらのほうは火災でございます。発電所で起こり得る火災防護対策の強化を求められておりまして、具体的には、外部火災と呼んでまして、森林火災ですとか、発電所の近くに航空機が落下したときに、それによる火災によって影響がないか、また、内部火災と呼んでおりますのは、発電所の所内での火災があった場合に大丈夫かといったことでございます。これにつきましては、内部火災への対策として、まず、火災の発生を防止すると、そのためには、一つ、難燃ケーブルを使用します。そしてまた、火災の感知及び消火ということで、異なる火災感知方式、煙とか熱とかございまして、異なる感知方式の火災感知器を新たに設置する。また、安全機能を有する設備があるところには、全域が消火設備を設置するといったような対応をしております。ま

た、火災の影響軽減ということで、原子炉の安全系はⅠ系、Ⅱ系と系統分離してございますけども、その間を3時間耐火、または1時間耐火と消火設備ということで火災の影響を軽減していく対策、これは非常に大きな対策を発電所はとっておりまして、そのあたりの状況を御説明しております。

続きまして、59ページでございます。新しい規制基準では、自然現象についての評価で、新たに竜巻への対策が新設されております。そうした中で、基準竜巻というものですとか設計竜巻を設定して、施設の安全性を評価してございます。これらの状況は、60ページ以降、若干竜巻に関しては資料を何枚か用意してございますけども、こちらを御説明いたします。

60ページで、左側、フロー図ございますけども、まず、竜巻検討地域の設定ということで、発電所が立地する位置が日本の中で竜巻の発生しやすい地域かどうかということ、そして、基準竜巻の最大風速の設定につきましては、過去に発生した竜巻の最大風速である69メートルないしは、ハザード評価からくる竜巻というもの、そしてそれに対して、設計竜巻の最大風速ということで、設計竜巻は基準竜巻をもとに、地形の影響というようなものを考えて、さらに大きな竜巻にならないかということで、発電所の中で、このたびの説明の中では、最初の説明の中では92メートルにすると、余裕を見て92メートルとするといったような説明をしてございます。

61ページのほうをお願いいたします。こちらが基準竜巻でございます。基準竜巻につきましては、この下のほう、61ページの図の下でございまして、日本海と太平洋側で竜巻の発生状況が違うということで、日本海での竜巻の発生状況を調べまして、その中で最大のものは、竜巻のスケールはF1、F2といったようなスケールで呼んでおりますけど、F2スケールであるということで、F2スケールの風速は上限値69メートルということですので、過去に発生した竜巻からは69メートルと、そして、確率論的なアプローチでの評価が右側でございまして、津波の最大風速についてハザード評価をいたしまして、年超過確率が 1×10^{-5} に相当する竜巻の風速としては62メートルということ、 V_{B1} 、 V_{B2} と呼んでおりますけど、この2つのうちの大きな風速ということで、基準竜巻は69メートルと設定いたしました。

62ページ、お願いいたします。62ページのほうは、設計竜巻ということでございます。設計竜巻については、基準竜巻に対して将来的な気候変動の不確定性のようなもの、比較的山口では大きな竜巻が起きているということ、また、確率的に見ても若干高いとこ

ろがあることから、余裕を見て92メートルと設定するというのを審査で御説明いたしました。設計に用いる竜巻を92メートルとするところは、特に会合でもコメントはございませんでしたけども、その92メートルに至ります論理構築のところコメントをいただいております、再度説明していくという状況でございます。

63ページ、お願いいたします。この竜巻の評価では、フジタモデルというモデルを用いまして、飛散の解析を実施しております。具体的には、このフジタモデルを用いまして、設計上考慮する飛来物はどうするのかと、また、発電所の重要な設備から離れた一定程度の区間には重たいものを置かないと、設計飛来物以上のものは置かないとしておりまして、ではどのぐらいのエリアをその飛来物の発生防止を図るエリアとするのかという評価でもフジタモデルを用いております。このフジタモデルにつきましては、地上から近いゼロから10メートルの領域では、いろんな再現性、モデルの特性として、不確実性が多いのではないかとコメントをいただきました。そういうことに対しては、今回、我々の評価全体の中では保守的な評価をしているので、フジタモデルの不確実性があっても影響はないことを御説明しております。

64ページがその一例でございます。次のページでございますけども、設計飛来物を選定する際に、下のほう、書いてありますけど、評価のガイドで記載されております鋼製材を設定して飛来物による影響を評価しております。フジタモデルは赤で示しておりますけれども、地表面から10メートルのところにかけては速度が遅いと、地表面あたりでは遅くて、10メートル以上では高い水平速度が出ると、この低いところでは不確実性が多いということでございますけれども、設計飛来物といたしましては、緑で描いておりますけれども、ゼロから10メートルのところにおきましても飛来する水平速度としては50メートルを超える値を設定してございます。こうしたことから、モデルに若干の不確実性があっても評価は保守的であるという、評価の妥当性は確保されていることを御説明しております。

続きまして、65ページ、こちらは竜巻の影響対策でございます。先ほど説明いたしました鋼製材が飛んできたときに大丈夫かということで、いろいろと対策しております。例えば左側の写真、建物の開口部につきましては、このような竜巻の防護のためのネットを張っております、そういうところから、飛来物が中に入らないように、また、右側のほう、復水貯蔵タンクにつきましては、横につきましては遮蔽の壁がありますが、空からのほうについては守るものが自分の天井だけだと、自分の材料だけということで、

上に竜巻の防護を図れる相当丈夫な鋼板を張るといった対策を実施してございます。

続きまして、66ページ、ここはまた話が変わりまして、新しい基準では、外部からの衝撃に対して安全性を損なうようなことがないようにということが用いられております。この外部からの衝撃といたしましては、自然現象と人為的なものがございます。この4月、6月、7月と会合におきまして、台風や積雪といった自然現象、そして航空機落下であるとか船舶の衝突といった人為事象について説明しております。

67ページにまとめておりますのは、自然現象についての条件でございます。例えば積雪であるとか降水、これらのものは過去に経験したものを設定基準値として用い、かつ、これらにつきましては、いろんな重ね合わせを考えるべき事象については、重畳して考えることにしてございます。

続きまして、68ページ、こちらは人為事象ということでございます。68ページの人為事象につきましては、例えば航空機落下確率の評価ですとか、発電所の周りにはダムはございませんけど、ダムの評価、また、有毒ガスの評価、船舶がぶつかっても大丈夫かななどの評価をして、御説明しております。

続きまして、69ページをお願いいたします。また話が変わりますけれども、新しい規制基準では、配管ですとかフィルターなどについては、静的な機器ということで、動的なポンプなどに比べて故障しにくいということで扱っておりました。ただし、長期間使用する静的機器については、故障を仮定して、そして安全機能が維持できるかを確認するように考え方が明確化されております。

これにつきましては、次のページ、お願いいたします。70ページでございます。静的機器の単一故障について、まず、左側にフロー図がございますけれども、重要度が高いものか、多重性、多様性のない設計の静的機器があるか、そして長期間にわたって機能要求があるかということで、4つの機器を抽出しております。右の上のほうに非常用ガス処理系の配管ですとか、非常用のヨウ素等を吸着しますチャコール・フィルタ・ユニットであるとか、残留熱除去系のスプレーヘッドについては、単一設計となっているということで抽出いたしまして、その基準適合性の判断といたしましては、3つありますけれども、例えば安全上支障のない期間、早期に修復が可能であれば、それはよいと、また、③に書いておりますけれども、ほかの機能で代替できることが確認できる場合にはよいといったことがございまして、例えば配管につきまして、非常にアクセスがしにくい配管につきましては、足場を設置するですとか、対応をすることにしてございます。

続きまして、次のページ、お願いいたします。保安電源設備ということで、福島事故では外部電源が途絶えたということでございます。そうした中で、安全上重要な施設への電力供給が停止することがないように、機器の損傷、故障、その他の異常を検知するとともに、拡大を防止する設計であることが求められております。右側の下に図面描いておりますけども、北松江変電所というところが通常島根原子力発電所から送電している、また受電するといった設備でございますけど、この北松江変電所が停止した場合には、赤字で示しております松江変電所というところから津田変電所、そして上がって発電所に至るこの赤いルートでの供給というところを送配電部門とも連携いたしまして、30分以内で電力供給が可能であることを御説明しております。

続きまして、72ページでございます。運転員の誤操作の防止ですとか安全避難通路、安全保護回路の考え方を御説明しております。

73ページ、お願いいたします。こちら、誤操作防止ということでございます。誤操作防止につきましては、従前から2号機は設計上配慮してございます。島根3号機とはまた違うものではございますけど、2号機でありますと、ベンチ盤という操作部分にハード計器やディスプレイを系統ごとに集約してそろえるですとか、全体の重要な情報は運転員同士で相互で共有できる設計とするといった配慮をしております。

続きまして、次のページでございますけども、誤操作防止ということで、例えばポンプであれば左下にありますようなステッキ型のポンプ、電動弁のように連続して操作するのはこの楕円形のもの、また、ECCS、非常用炉心冷却系にかかわるようなものは赤色にするですとか、また、安全上特に重要なものについてはキー付きのスイッチにするとか、そのようなことで誤操作の防止を図っております。

続きまして、75ページでございます。こちらは作業用照明等でございます。まず、中央制御室につきましては、通常時は700ルクスを確保しております。また、非常時、非常用電源にぶら下がるものとしましては100ルクス確保するという御説明いたしました。これは、シミュレーターで実際にやってみまして、100ルクスあれば十分操作できるということで御説明いたしました。これにつきましては、JISであるとか、いろんな基準ございまして、やはりもう少し明るいほうがいいんじゃないのかという御指摘ございまして、通常時と同じ700ルクスを非常時でも確保する設計にするということを御説明しております。

76ページ、次のページは、特段目新しいものではないでございますけれども、可搬型の照

明についても必要な数しっかり確保していくことを御説明しております。

そして、77ページでございます。安全保護回路について、安全保護系と申しますのは、原子炉を停止させるですとか、非常用炉心冷却系を動作させるですとか、非常に重要な回路でございます。このような回路については、不正アクセス行為を防止するという一方で、物理的、電氣的なアクセスの制限ですとか、外部ネットワークからのウイルス等の侵入防止、また、手順等で承認されていない変更を防ぐ対策を図ってございます。

続きまして、78ページ、お願いいたします。原子炉冷却材圧力バウンダリ、左下に書いておりますけども、原子炉圧力容器に接続する配管や隔離弁など、運転時に原子炉から発生する蒸気によって原子炉圧力容器と同様な圧力になる部分、これを圧力バウンダリと呼んでおりますけども、この圧力バウンダリについて、新しい規制基準では、これまでよりも考慮する範囲を広げるよう求めております。

具体的には、79ページでございます。旧技術基準では、圧力バウンダリを構成します隔離弁が運転時閉、事故時閉の場合には、第1隔離弁までの範囲をバウンダリとしておりました。新しい基準、規則におきましては、通常時または事故時において開となるおそれがある場合には、2つ目までを圧力バウンダリにすることを求められております。圧力バウンダリは、製造段階の管理ですとか使用前検査、通常時の点検の範囲に影響してございますけども、このバウンダリの範囲が広がることの対応を御説明しております。島根におきましては、このバウンダリの範囲、拡大したとしましても、従前から使用前検査ですとか管理等も同等にやっておりましたので、今後一部耐圧等の対応で範囲が広がる部分はございますけども、問題なく対応していけると考えてございます。

続きまして、80ページ、お願いいたします。こちらについては、共用設備、設備を共用する場合には、安全性を損なわないもの、また、特に重要なものについては安全が向上するものでないといけないということが求められております。80ページの中で、2つ目のポツでございますけども、今回の審査の中では、中央制御室が島根の場合、1、2号共用でございます。1、2号共用であることについて問題はないのかという視点での説明を行っております。

81ページをお願いいたします。左側にフローを、右の下のほうに基準適合性の判断基準を書いておりますけども、重要な安全施設については、共用または相互接続することにより安全性が向上すること、通常的安全施設については、共用により安全機能を損なわないことが判断基準となつてございます。

中央制御室は、重要安全施設ということで、82ページに安全が向上することについて説明しております。字が小さくございますけれども、共用・相互接続により安全性が向上する理由で書いておりますけれども、運転要員の融通等ということでございます。1号廃止措置段階であることを踏まえて、1、2号それぞれに必要な運転員を確保します。この運転要員は、1号の要員であっても運転操作が可能なように、相互に異動しながら育成しております。また今後もそのようにいたします。そうしたことでこの中央制御室を共用することによって、状況の把握や運転要員の融通が可能となることで、2号機の事故対応のサポートがスムーズに行えると、よって、安全性の向上につながるということを御説明してございます。

続きまして、次のページ、お願いいたします。また内容が変わりまして、原子炉施設への人の不法侵入等の防止が新たに規制要求として明示されております。これまでも核物質防護規定に基づきまして対応しているところでございます。これらにつきましても対応状況のほうを御説明しております。

続きまして、次のページ、84ページでございます。全交流動力電源喪失対策で、外部からの電源が遮断された場合の対応としましては、非常用ディーゼル、高台にガスタービン発電機も設置しておりますけれども、それとは別に、設計基準対応としましては8時間、シビアアクシデント対応としましては24時間でございますけど、今、こちらのほうでは設計基準対応の8時間の説明をしておりますけれども、8時間対応できるように、鉛蓄電池の非常用蓄電池でございますけど、例えばA系、B系とありますけれども、B系で4,500アンペアアワーと書いておりますけど、蓄電池設備を増強して、従前は負荷の切り落としによって対応しているところを、負荷の切り落としをすることなく対応できるように設備の増強を図っております。

続きまして、次のページ、燃料体等の取り扱い設備及び貯蔵施設ということでございます。福島事故の際には燃料プールの状況がなかなか把握できなかったということで、燃料プールの水温や水位等について、非常に厳しい環境であっても監視できるように求められております。また、燃料取りかえ機、下のほうに漫画描いておりますけれども、燃料が落ちて悪影響がないかということが求められておりまして、もともと燃料取りかえ機については、ワイヤの二重化を図るですとか、電源が喪失したときにはブレーキがかかるということの説明しております。

次のページ、お願いいたします。こちらのほうは燃料プールの監視設備の状況でござい

ます。もともとつけていたものに加えまして、赤字が重大事故対応、緑色のものは設計基準兼重大事故対応ということで、左側にありますように、ガイドパルス式、パルス信号を発信して水位を検出するものですとか、ヒートサーモ式ということで、熱電対を用いて、また熱電対を加熱することで、非常に苛酷な環境でも検出できる燃料プールの水位計、また、SA条件でも測定できる放射線モニター、また、カメラの設置などを行っているということを説明してございます。

そして、最後になります。87ページでございますけれども、放射性廃棄物の処理施設についてでございます。こちらでございますけれども、固体廃棄物は、固化方式をプラスチック固化からセメント固化に方式の見直しを行います。なぜこの新規制で固化方式の見直しかと思われるかもしれませんが、発電所でシビアアクシデントの対応が必要となった場合には、可搬型の設備、例えば大量送水車などをアクセスルートという地震があってもしっかりと使える道路を通ってアクセスしまして、そして事故対応を行うということになりますけれども、設備のプラスチック固化のための液体が原子炉建物の近くの屋外にございます。仮にこの固化設備、可燃性でございますので、燃え上がったというときに、なかなか事故対応に苦慮するということがございまして、固化方式をプラスチック固化からセメント固化に見直すということを説明してございます。

次のページでございますけれども、中ほどの表に書いておりますけれども、プラスチック固化方式からセメント方式にするということで、1つのドラム缶の中に入れます放射能の量がどうしても小さくなるということで、プラスチック固化であれば80本程度であったものが、セメント固化であれば400本程度発生すると。これにつきまして、本数が増えるんですけども、作業員について、放射線業務の従事者にとって被曝は増えないのかという御質問がございまして、非常に粗い評価ではございますけれども、内包する放射能の量がその分減るので、結果的には表面の線量率もその分下がって、被曝への影響は問題とならないということを審査の中で御説明しております。

いろいろな説明になりましたけれども、設備関係の審査の状況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。

そうしますと、プラント関係の議論に移りたいと思いますが、ご覧のように審査項目は多岐にわたっておりますので、地震・津波のときみたいに論点絞りませんけれども、最初に発言された顧問の御意見に関連する御意見を極力優先してお聞きしたいと思います。話題が行ったり来たりしないよう、ある程度関連での御発言を優先したいということになります。

す。

そうしますと、どなたからでも結構ですので、どの項目からでも結構ですので、先陣を切ってどなたか御発言をお願いいたします。

それでは、杉本先生、よろしく申し上げます。

○杉本顧問 私、シビアアクシデント関係が専門といえば専門、最初のほうの重大事故等対策の有効性評価、52ページ以降のところ、PRAを実施したようなことが書いてあって、内部評価ですとレベル1とレベル1.5をやっていますが、その後ろのほうでも何かまたPRAを見直したということがあるんですが、これはレベル1.5は、島根2号機のプラントスペシフィックなシステム構成とかデータでやっておられるのか。それともBWRグループのモデルプラントみたいなのかどうか。そこでリスクの観点からリスクドミナントのシーケンスなんていうのは同定しているのかどうかというのを少し確認したかったんですが。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。まず、PRAにつきましては、このモデルは、もちろん島根2号固有のモデルを作成して評価してございます。

そして、評価を見直したところにつきましては、地震と津波のPRAにつきましては、最初にお出ししておったものは、昔の600ガルであるとか8.5メートルといった津波に対してのPRA評価でございましたので、基準地震動、基準地震と基準津波が変わったということ踏まえまして、地震・津波PRAの評価をやり直して御説明しております。

そして、リスクドミナントのケース、内部事象、炉心損傷、それから格納容器破損というところでのリスクドミナントになりますものとしましては、55ページのほうに書いておりますけれども、崩壊熱除去機能失敗というところで、注水には成功するけれども、崩壊熱除去に失敗するといった事象が支配的な事象でございます。

○杉本顧問 多分先行炉も似たようなあれかなと思うのですが、こういう質問をしたのは、最近、1Fの事故時に1号機、2号機の当直長をやってられた方の話をちょっと聞きまして、電源がなくなって、大変長く苦勞して、そうすると、本当に限られた情報で、今何が起きてて、次、どういうことが起きて、そのためにどう対策をとったらいいかとか、もちろん上の所長とか、いろいろコミュニケーションもしなきゃいかんので、これは大変だなと思ひまして。ですからきょうお話しされた規制庁対応ってもちろん大事で、それをやるだけでも大変なのは百も承知の上で、さっき野口先生がおっしゃられたように、何かぼかっとあいたようなことがもし起きたら、今後、大きなリスクというのはそういうとこ

ろしか多分なくて、これでやれば100%対応という話ではなくて、これをした上で、あとの半分というのは大き過ぎるかもしれませんが、それ以外のところがあって、それに対応できることがかなり問われるんだと思うんです。1Fの状況からいろいろ私も感じたところでは。そのためには、炉物理から始まって、熱水力も化学も、基礎的なことも知った上でマネジメントとかコミュニケーションとかリーダーシップなんかも必要だと思うので、そういう人材育成なり、今のPRAの情報だって、やっぱり比較の問題で、自分のプラントをよく知っているのと知らないのとでは全然違うので、そういう情報も含めて上から下へ全部共有している必要があって、なおかつそういう想定外に対応できる能力を身につけるのがかなり重要なのかなということで、そういうのをどこまでやっているか、いつも同じようなことを聞いて申しわけないんですけど、例えば学会なんかでやってるのにも参加したり、あまり電力さんだけで固まらないで、いろんな広く情報を求めたり、いろんな活動に参加されるのがいいのかなというのですが、規制対応が全てではないといつも頭のどこかに置いていただきたいというふうに思いました。

○岩崎担当部長 まず、やはり我々、これほど設備対応しましたけれども、相当にやってきたと思っておりますけれども、これを使いこなしていくところが非常に重要でございます。そうした意味での設備をしっかりと使える訓練をこれからも継続してやっていくと、そしてもう一つ、PRAという、こういうぼっかりとあいたようなところがないように、リスク的な目ですとか、安全屋としての目ですとか、そういう能力を持った人間を育成していくこともやはり重要ということで、ある程度設備もわかって、そしてこういうリスク評価もできる人間ということで、そういうことで、今、若手・中堅クラスを中心に、PRA、もちろん年配のクラスもある程度リスクとかの勉強をするようにやっておりますけれども、そういうことで、そういうリスク等の講習、研修会というのはかなり力を入れて、今現在、参加しているところでございます。

また、当直につきましても、他電力と交流しまして、いろいろとスキルアップですとか知識の向上等、必要だと考えておりますので、引き続きまたより一層力を入れて対応していきたいと考えます。

○杉本顧問 ぜひ前広にやっていただきたいと思えます。

○田中GL ありがとうございます。

それでは、関連して、野口先生、よろしく申し上げます。

○野口顧問 PRAの話題が出ましたので、そちらの関連質問をします。

52 ページで質問しますが、やっぱり52 ページを見ると、PRAの結果として気になるのが幾つかあります。一つはやっぱり炉心損傷頻度という、恐らく中央値だと思えますけど、中央値でPRAの結果を示そうということ自体がもうさすがに無理なんじゃないかと思っています。確率のリスクを計算しているから分散出てますよね。これ、どういうふうに見ようとするのかでいろいろ意味がありますが、例えば10のマイナス6乗ということ自体が一つの受容限度だとすると、その分散のどこで見るか。中央値がクリアしておけばいいのかとか、分散のどこかで見るか、エラーファクターはどうなのかで全然意味が違っているので、この中央値だけぽんと示してどうだというのはもうさすがに無理でしょうということだと思います。

あと、これは中国電力さんの問題じゃなくて、原子力のPRA自体の一つの課題かもしれませんが、炉心損傷頻度で内部事象運転レベル1という書き方もやっぱり無理があって、こう書くと、内部事象があらゆるものが網羅した段階で計算したように見えますけど、内部事象だって、審査書を見ているとどういうものをインシヤルイベントと考慮したかはわかりませんが、でもそれは一つの前提条件のあるときの話なので、PRAの前提は明確に示しておくことが大事だと思います。そういうふうにはリスク評価を活用する時期に来ている。

それから、リスク評価の使い方として、ややもすると対策をとって、より発生確率が下がったところに対して評価をして、これだけ下がったぞということを示す傾向があるんですけど、リスク評価というのは分析対象としたリスクにのみに対してしか言及できないので、対象としてないリスクやシナリオに対しては何も言えません。安全側から見ると、リスク評価というのはほかに大きなリスクはないかと一生懸命探すところに意義があって、こんなにリスクが下がったぞということは、使い方の一端でしかないもので、やはりそういう使い方を気にしてもらいたい。また、全体的な発生確率だけを見るだけじゃなくて、例えばいろんなシナリオの中で、ここのシナリオでちょっと弱いところがあるという、どういうところに対策系を重ねていくかという、そういうところに意義があります。安全にPRAをどういうふうには活用して、どういうふうにはしているかというところがわかるような説明をしていただきたいということがお願いです。

繰り返しになりますけど、中央値を出して、これだけですよというリスク評価の時代は終わったと思います。

○岩崎担当部長 52 ページでお示ししていますPRAとありますが、シーケンス選定の有効性を見るために、今、対策をする前にどんな状況だったかというPRAでございませ

て、今後、プラントが立ち上がった後でございますと、実際に新しく対策をした状態でのPRA評価をお示しして、安全性向上評価という中で国に提出していくこととなります。そうした中では、もちろん数値が小さくなったことも示していくんですけども、今、PRA自体を高度化していく取り組みも事業者全体でしておりまして、そうした中で、このPRAを安全を向上していくために生かしていく方策というのをしっかり考えていきたいと思っております。

○野口顧問 そうですね。ぜひ、アメリカのPRAなんかは必ず分散も含めて出しているのですが、どうしても日本の場合は中央値だけになってしまう傾向にあります。また、ややもするとPRAがメーカーに依存しているところがありますが、設計時のメーカーのPRAと電力が本当に必要なPRAというのは同じじゃないと思ってますので、ぜひ電力さんのノウハウを入れた格好で、より運転に使えるPRAということで、いろんな問題点を把握していただきたいという依頼であります。

○岩崎担当部長 ありがとうございます。

○田中GL ありがとうございます。

引き続きまして、吉川先生、よろしくお願ひします。

○吉川顧問 今、PRAのほうに話題が行っているので、その関連で質問というかコメントしたいと思っております。

今、52ページに集中しているように、これは新規制基準でPRAで評価して見ているのと、シビアアクシデントの対策ということを確認せよという、向こうからの要請事項に沿ってやっておられるので、PRAの手法がどうかという研究の話と違うと思うので、やっておられることは理解しているんですけど、この数字の出してこられているPRAの実施範囲のレベル1とか1.5とか、地震レベル1とか、津波レベル1とか内部事象停止時レベル1という意味を、普通の人、聞いてわからないのですね。そういう説明はされたほうがいいのではないかと思います。今までのレベル1というのは炉心溶融までの話であって、その次の1.5、格納容器の破損までであってということだと思っております。しかもシビアアクシデントが起こってからの後の話は多分評価されていないレベルのものであるということで、内部事象ということは人的事象とか機械の故障とかそういったことで、地震とか津波とかいうようなものは全部考慮しない仮定のPSAであります。

そのときに、地震を仮定するともっと高くなるはずなんですけど、あまり高くない数字で、炉心溶融頻度とか、津波も仮定すればたちまち上がるはずなのですね。オーダー

が上がるはずなので、同じオーダーだからおかしいなと思います。何か仮定がちょっと違うのか、あるいは手法が非常にプリミティブとか、その辺もPSAやっている人からいうと、これは直にやったわけじゃないけど、大体理解できてるので、この数字はちょっとおかしいなと思いました。

それから、内部事象停止時レベル1、どういう意味か見当がつかないんですが、プラントの停止時に内部事象だけが生じたとしたときのレベル1のPSAという、そういう意味でしょうか。もちろんこの手法というか、そういう数字があって、これは一応他社の再稼働しているやつも同じ格好の手法でやっておられるというふうに理解しておりますが。

あと、今、質問も含めて言ったのですが、一番大事な話された、自分でやれるか、他者任せにするかという方向ですが、自分でやると、これからは電力会社がやっていくんだと前からおっしゃってたのですよね。これは自分らでやっておられるのかどうかを、それをはっきりされたほうがいいと思って。

あと、進捗についてお聞きしたいのですが、レベル1 PSAでもいいのですが、人間とのインタラクションは必ず入ってくるので、シビアアクシデント対応を考えると、可搬機器を人が運んだりだとか、そういうものも入ってくるんですけど、そういうときだとシビアアクシデントのときの対応のための手順を全部設計してないと評価しようがないのですよね。今やっておられるのは、そういうことは全部考慮せずに、手順の、人が何が組織的に行動するということは全部無視してやっているものなのか。その辺の何か数字が信用できないなと思ったんですけども。その辺、お考えですね。

あと、規制庁の人の、まあ審査中なのですが、どういう意見が出ているのか、それを聞かせていただけたらと思います。よろしくお願いします。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。なかなか先生ほどPRAあたりの造詣がございまして、いい説明になるかわかりませんが、まず、可搬機器の扱いにつきましては、今回はまだそういう設備を導入する前の段階でのPRAでございまして、今後、可搬機器を扱っての炉心損傷の頻度などがどのように下がっていくかに、今、まさにPRAを高度化しております、ヒューマンエラーをどのように与えて、そのときの定数もどのように使ってやるかもBWR全体で今モデルの高度化を図っているところでございまして、それは今後の中で対応していくということでございます。

そして、この中で内部事象の停止時レベル1でございすけども、これは定検のときに、最初の期間はまだ崩壊熱が出ていて、そのような状況で例えば残留熱を除去する系統が壊

れて、燃料が炉心にある状態で炉心損傷しないかといった停止時のいろいろなフェーズで炉心損傷に至る確率を評価するというのが内部事象の停止時の評価というものでございます。

そして、PRAを自分でやれるかでございますけども、PRAというツールの土台というか、システム自体を作っていくというのは、やはり相当に力がないとできない、事業者としてまずやるべきなのは、PRAというツールをしっかりと発電所の運用の中で生かしていくということが大事だと思っております、現在でも今の停止時の状況で何がリスクであるというようなことを発電所の朝会などで確認し合って、作業工程をつくる段階で、この工程だとこのところが弱いので、こういう工程は見直ししていこうとか、また、今日は天気も悪いから、この電源系統の作業はやめようとか、そのようなことも今の中で対応しております。そういうPRAをもっと生かしていくという意味で、今、人数としては5人から10人までいかない人間ですけども、PRAをかなり理解している人間を育成していくということをやっています。ですから自分たちでPRAを活用して運用していくところはやっていくと。ただし、そのツール自体、システム自体をつくっていくことは、やはりメーカーに、当社の実態を入れ込んだツールを、メーカー任せにするのではなく、PRAのツールは一緒につくり込んでいくというような形で事業者として関与していこうと考えております。

また、数値がどうかというところで、PRAの地震とか津波とかのオーダー的にどうかというところはありますけども、これにつきましては、ハザードを設定して、いろいろな地震のハザード、津波のハザードをつくって評価したものでございまして、今後、評価に用いてますいろいろな数値の例えばヒューマンエラーの定数であるとか、そういうところも今後、今、精緻化と、PRAの高度化をここは今進めているところで、ちょっと私の値の大小で何とも……。

○吉川顧問 今、それで、地震のときに内部事象が重畳するわけですか。地震が起こったときに内部事象が起こる確率、絶対上がるはずなんでね、だから同じオーダーということはあり得ないです。オーダー上がってきてマイナス4乗になるとかね、いうふうになるはずなのですね。津波でもですね。だからどういう前提でこういう数字になっているのか、わからなかったということ、調べていただいたらいいと思います。

あと、今の流れとしては、PSAを、PRAでもいいですけど、中でやれるようにするという、これはとにかく再稼働の審査が通ればいだけという話じゃなくて、今後、

リスクインフォームドメンテナンスとか、そういうメンテナンスの安全度を上げるというのが、規制当局もそういう方向に行くように指導しておられるようですから、そういう中では当然中で、そういうメンテナンス時にどういう工程がいいとか、そういった機械のメンテナンス上の仕組みを高度化してLiving PRAという形を使うわけですから、だからそれは自分達でやらないといけない。ぜひそれは今後、ソフトは自分で開発せえとまでは言いませんけども、電中研のほうで立派なソフトをつくろうと言っておりますから、それをすぐに中で使えるようにするとか、そういう方向でぜひ一段と進展していただけたらと思います。PRAはこの程度にさせていただきます。

○岩崎担当部長 ありがとうございます。またしっかりと取り組んでまいります。

○田中GL ありがとうございます。

続きまして、太田先生、よろしくお願ひいたします。

○太田顧問 専門外ですので、ちょっと御容赦して聞いていただきたいんですけど、先ほど来のテーマがPRAですから、これに絞って申し上げます。規制庁対応のためにいろいろ検討されていて、これでということと、でもそれだけでは不足ですという話はもう既にありました。でも、実際に安全を追求するために、個々の技術者あるいは一つの電力の範囲の中で一生懸命やっても、人材もまだまだ不足しておりますし、そして一人の技術者が考えられるシナリオというのは当然限度があるわけですね。そうすると、この形式のBWRをつくっているメーカーがあつて、そしてそれをおさめている電力があつて、そこでも同じようなことを検討されているはずだと思うわけです。そうすると、この顧問会議に説明するだけでなく、県民の方にも説明するためにも、どれだけ電力界が一つになって、あるいはメーカーを真ん中にする、あるいは囲んで、できるだけ多くの可能性、シナリオをみんなで検討し合つて、先ほども出てきたぼっかりした穴があかないような、さらに、サイト特有のいろんな問題も入れることによって、本当に安全な設備の強化と、それから今後の運転に向けた対策への取り組みについてももう少しわかるように説明していただけるとありがたいです。もし、まだやっておられないのであれば、きちんと手を結んでやっていただきたいと思っております。

○岩崎担当部長 ありがとうございます。岩崎でございます。一人の技術者であるとか、また、電力、我々だけではなくて、やはりメーカーも交えて、集まって、電力なりメーカーなり、そういう大きな枠組みの中で知恵を出して、そして安全の向上につながるようにPRAを生かしていきたいと。今、実際、各社もそのようにPRAを生かしていくところ

を取り組んでおりますけど、悩みながらやっているところもございませうけれども、我々もいろいろと、どんどん人も育成していってますので、安全につながるように、活用していくように、よく考えていきたいと思っております。

○長谷川副本部長 今、御指摘いただきました。今日はとりあえず審査の状況の御説明ですので、これでもし審査合格しましたら、今度フェーズが、今まさしく顧問おっしゃったように、県民の方に審査以外の、私ども中国電力、あるいは事業者、そういった取り組みも御説明をしていかないと、なかなか安心につながらないと思っておりますので、その節は、今日御指摘いただいたようなことも十分反映しながら、また御指導いただければと思っております。よろしく願いいたします。

○田中GL ありがとうございます。

時間も大分少なくなってきましたので、確率論的リスク評価に限らず、プラント関係の審査項目、幅広く御発言いただければと思っております。よろしく願いいたします。

では、佃先生、先に。

○佃顧問 個別になりますけども、外部事象ということで、68ページのところで、これも将来的な説明という意味で、もうちょっと深めてほしいところで、一つは船舶の衝突で、一番衝突のリスクが高まるのは津波が来たときとか、そんなところだろうと思って、そのことについてはあんまり明確に書いてないというのがちょっと気になっていて、船舶というのは、故意でない限り突っ込んでこないという環境ではあると思うんですけども、一番リスクが高まるのは、海上保安庁の警備船が近くに来て警備しているときとか、あるいは港湾で荷揚げをしているときとか、そういうリスクが高まる時にどうコントロールできるかというオペレーションの部分まで踏み込んでやっていただくと安心が高まる気もするんですね。当然保安庁だとプロ中のプロだから、すぐに沖合に逃げていくでしょうし、あと、コントロールできるというか、そういう港湾に近づく必要があって入ってきているところは当然沖合に逃げている、オペレーションをされると思うので、そういうリスクは少なくなるという、そんなとこまで書いていただくと、より具体的になっていいんじゃないかなと、今後かもしれないですけど、お願いしたいと思っております。

○岩崎担当部長 ありがとうございます。岩崎でございますけど、船舶の衝突につきましては、実際の審査資料の中では、発電所の前での船の運航状況を確認しております、ゼロから3.5キロメートルであったかと思っておりますけど、この中には船舶は移動していない、小型の釣り舟のようなものは別として、10メートルであったかと思っておりますけど、大きな

船舶は動いていないということで、あともう一つは、実際にそういうところに船があったとしたときに、津波のときにどのように流れてくるんだという評価をいたしまして、発電所のほうに到達する可能性は小さいという評価をしております。

それから、荷揚げ時のリスクというところ、荷揚げ時に福島の際にも船がいてということがあったかと思うんですけども、これにつきましては、通常、荷揚げをする際には、津波が起きた場合にはどのように対応するかを事前に確認をして、手順等も整備していると記憶しております。審査の中では対応を説明はしているという状況でございます。

○佃顧問 基本的にはそうだと理解しているんですけど、こういうふうに書かれると、何も書いてないような、気になってしまうので、申しわけないんですけど。

○岩崎担当部長 68ページの、またこの辺の書き方も誤解がないように配慮していきたいと思います。

○田中GL 続きまして、では、芹澤先生、お願いいたします。

○芹澤顧問 今の佃先生の御質問と若干の関連はあるのですが、この1つ前のページの67ページのところに「風（台風）」として30メートルというのが書かれておりますが、この数値がちょっと小さ過ぎるような気がするのですけれども。というのは、竜巻の場合には、過去の経験ということで、F2の最大値の69メートル、実際にはF3の最大値の92メートルですか、とっているわけですが、この台風の影響についてはそういう意味での裕度が少ないような気がするのですね。というのは、去年の台風21号の場合に、これは関西空港の場合には特殊なケースかも知れませんが、最大風速で46.5メートル、それから内陸部の京都でも22メートル近く、それから彦根でも25メートル近く、それから湾のある敦賀で26メートルを超えるということですし、将来の気候変動というものを考慮すると、やはり30メートルという数値はちょっと小さいというような印象を受けるのですが、その辺はいかがでしょうか。

○岩崎担当部長 岩崎でございます。この風速は、瞬間最大風速と最大風速がございまして、最大風速での30メートルというところかと思えます。ある程度平均的な値としての値で、それで実際にはこの竜巻、過去に敷地の周辺での経験した実際の値をここでは書いてございまして、実際の対応上は、例えば竜巻でも90メートルを超えるようなもので設計してございますので、30メートルの台風が来たからといって問題になるようなものではないと。一応こちらにお示ししてますのは、実績値としての設計値ということでお示ししておりまして、ただ、だからといってもこれを超えたらだめなんだというものではなく

て、基本的にはある程度設計上もちろん余裕を見て、配慮していくことが重要だと思っておりますので、経験してないところが来るというのは当然あると思っておりますので、そういうところは注意……。

○芹澤顧問 先ほど私が申し上げた数値というのは最大瞬間風速じゃなくて最大風速ということですから、平均値的なものになっているわけですね。それでも30メートル近くというのが去年の場合にはいろいろなところで観測されているわけですから、そういう意味での心配というのはやっぱり残っていると思うのですね。

○田中GL 吉川先生、どうぞ。

○吉川顧問 台風とか竜巻の話なので、それを中心にプラスアルファでお聞きしたいのですが、竜巻の対策で、飛んできたものが当たっても大丈夫にするようなイメージばかり書いてあるんですけど、プラントの中の物が飛んでいくという、中のプラントのものが飛び出していったりしたらまずいわけで、倒壊するということはないとは思いますが、個別のパネルみたいなものが飛んでいくとか、ふたみたいなものが飛んでいくとか、そういうものがあり得るわけで、これはちょっと書いてないなというふうに思いました。

それから、72ページに安全避難通路というのが書いてあったのですが、誤操作防止の話はもういいですけど、安全通路関係、避難通路、75ページ以降に75、76と書いてありますけども、照明のことだけで、どう行くんやという通路ですね。所内のときにこういう実態が起こったときにはどこの人がどこに集まるのですよというような話ですね。まずは中に周知、こういう事態が起こったときにはこういう立場の人はこういうところへ集合しなさいという、そういう班構成があって、安全要員がそこへ集まるという話と、それからもう一つは、関係のない職員の人が所内で放射能事態になったときにはどこへ避難しなさいという、台風の時でもそうですけど、両方あると思うのですが、その辺のことがちょっと書いてないなと思ったのですね。

それからもう一つ、最後、共用設備のところで上げておられるのが、1号炉は廃炉になる。2号炉はこれから運転しようという、その中央制御室は共用されているという話で、制御室を共用されるけども、廃炉作業するところの運転員というのは、仕事は運転しないのだから大分限られてますし、制御室の機能もフルデジタルみたいな、わかりやすさとか、そんなに頑張らなくてもいい気もするし、おのずからそこ大分性格が違うのですね。同じように人が、1号炉を見れる人も2号炉見る人もどっちもできますとかおっしゃって、何か前提が、これから廃炉に移るところと運転するところとは全然、プラント全体の役目が

違うのだから、初めから切りかえておいて、運転員もそっちはそれ要員で、そんなにたくさん張りつける必要もないですし、何か共用と言いながら、実情を思うとちょっと妙な感じがしたのですけどね。上げておられるのがそれだったので、共用設備というのは一般にそれ以外にもいろいろあるのだけど、そういう辺をちょっと上げておられたことについて、これはちょっとおかしいのではないかというふうな印象を受けました。以上です。

○岩崎担当部長 ありがとうございます。

まず、1点目、飛来物の関係、飛んでいくものや飛んでくるものがあるということで、まず、飛んでくるものに対しては、壁をつくったり、フェンスで守ってやると、飛んでいくものに対しては、一つには、これは審査の中で御説明しておるんですけども、原子炉建物の近くにあるものについては固縛してやって、飛ばないようにしてやる。また、ないしはその周りに置かないようにしてやる。このエリアを置かないというような……。

○吉川顧問 不要に物をそこへ放置したりしないようにするという。

○岩崎担当部長 はい。そういうことをしっかり管理していかないといけないと考えております。

あと、もともと安全上重要なものは、地震が起きても大丈夫のようにかなりがっちりつくっていきますので、飛んでいって心配になることはないかなと思っております。飛んでくるものからしっかり守ってやるということが重要かと考えております。

あと、安全避難というところで、資料のほうは照明ですとかそういうところになっておりますけど、実際の資料の中では、例えばフィルターベントを現地で行うといった場合にはどういうルートが人が歩いていくんだと、そのための通路はどこなので、そういうところの照明、明るさはしっかり確保しているというところを審査の中で説明しております。それ以外の職員が避難するといったことについては、この審査の中では説明はしておりませんが、重要なことですので、そういうところもしっかり手順等、訓練等を対応していかないといけないと考えております。

そして、最後、設備の共用というところで、中央制御室、共用していく設備としまして、安全上重要度の高いものは中央制御室しかなかったということで、中央制御室の共用が安全上向上するものであるかは審査の中で確認されまして、論点として説明したというものでございます。

そして、その廃止措置中の1号の運転員も2号の運転員と同じような力量を確保していくのがどうかというお話あろうかと思っておりますけれども、我々としては、やはり廃止措置を

行う要員と運転員とはまた別だと思っております、運転員については運転員としてしっかり育成していくと、そして、あなたは1号の運転員だから2号のことを知らないでいいというよりも、まだ、今、1号のほうは燃料もございまして、1号の運転員、2号の運転員、ローテーションしながら、両方の要員を力量を図っていくと、また、将来的に廃止措置が進んだ段階では、そのときにはどのようにやっていくのが合理的なのかは考えないといけない課題だと考えてございます。

○田中GL 続きます、勝田先生、よろしくお願いいたします。

○勝田顧問 明治大学の勝田です。審査の長期化と安全対策について、大きく2問質問させていただきます。

一つは、2年ぐらい前に柏崎刈羽で、水密扉がもう疲労が起きてしまったという話があったと思います。恐らく水平展開でそちらに話が来ているとは思いますが、たしか新規制基準対応で、当初予定の20倍ぐらいの使い方をしていて、運転してもいないのに劣化が始まってしまったということが起きています。なので審査が長期化して、当初予定していなかったことが起きているというのが現状だと思います。

これについての質問ですが、一つ、水密扉については、今、そういう状況があるのかどうかを教えてほしいというのと、2点目は、それ以外で、当初予定していなかった長期化に伴って、せっかく取りつけた安全対策が既にそういうおかしなことが起こっているというのがあれば教えてください。それがまず1点です。

2点目は、特重施設についてです。これもほかの再稼働を果たした施設はやはり特重施設ではかなり困っていて、かなりの負担になっているようです。以前の説明だと、もう既に島根の2号については設計も終わって、建設という段階に入るとい、たしかそういう計画は見たのですが、今、どの程度の特重施設の進行状況になっているのか教えてほしいというのがあります。たしか先日だったと思うのですが、規制委員会が、まだ動かしてもないのに、今度はテロ対策以外の使い方ですね。重大事故対策もちゃんと使えるようにしてくださいとか、それに向けての教育もしてくださいというふうに要求を始めるようになってきています。なので、まだ長期化している間にどんどんどんどん要求も増えてきていて、かなり大変なことになりそうな感じです。なので特重施設については、まず今どういう状況にあるかというのと、あとはやはり、正直、特重施設という全く新しいことについて、かなり混乱が生じているようなことがあって、それは当然のことであるかもしれないし、逆にそういうところに気配りばかり行って、ほかの安全対策がおろそかになる

のもおかしな話ですから、正直なところ、どの程度負担なのか、どういうところが負担なのか、あるいはどういうことが、ある意味規制委員会にこういうことをもってほしいとか、そういうのがあれば何か教えてほしいということです。以上です。

○岩崎担当部長 水密扉で疲労して壊れたというお話は聞いておりますけれども、それを踏まえて、うちのほうで同じような水密扉で壊れていないかということを一応確認したと思っているんですけども、うちのほうはクマヒラ製作所というところの非常にしっかりとした扉でございまして……。

○橋本MG 水密扉について御説明します。

新規制基準でたくさんつけておりますけれども、年に1回、詳細な点検を行いまして、例えばゴム製品とか、そういう消耗品については定期的に交換をして、まだ新規制基準の検査に合格はしていませんけれども、毎年点検して、維持管理をしているという状況でございます。

他プラントの不具合事象につきましても、水平展開を受けて、同様の事象が発生しないか検討して、対応しております。

○岩崎担当部長 あと、岩崎でございまして、長期化しているということで、類似なおかしなことが起こっていないかというお話ですけども、例えば可搬型の車両、大量送水車ですとか、車両のもの、可搬型の対応を用意しております、そういう車両において、例えばバッテリーがなかなかふだん運転しませんので劣化して、いざ使えないということがないように維持管理にかなり苦労しているところはございます。また、いじり壊しじゃないんですけども、他社のほうでは点検のためにバッテリーを出し入れして、車両のショートの起きていることも聞いております。ちょっと類似なところでは、可搬型の設備の扱いがかなり苦労しているところかと思えます。

また、特重について、大変大きな設備でございまして、どこが負担になっているかといいますと、負担と言ってはあれなんですけども、もちろん国の規制に従って、テロ対策等への安全をさらに向上できるための設備でございますので、必要な設備だとは認識しておりますけど、やはり100メートル程度離れたところにつくるところで、そのための原子炉建物との間につないでいかないといけない。つないでいくためのルートというのは耐震性が求められる。その耐震性が求められるものというのは大変工事がやはり大変でございますし、もちろんお金もかかるものでございます。そうした中で、大規模な工事であるということ、また、それから航空機がぶつかっても大丈夫という設計ですから、もう

想像を超えるコンクリートの厚さのものになっておりまして、そういう大がかりな設備であるということがやはり一番苦勞しているところでございます。

あと、実際の建設ではなく、今、準備工事という、まだ設置許可もいただいてないところですので、準備工事というところで、現在は土木工事というところをやっておりますけど、その土木工事も相当大がかりな土木工事をしているという状況でございます。

○田中GL ありがとうございます。

先ほど吉川先生のほうからプラント関係について幅広く質問いただきましたので、この辺で最後の議題のほうへ移らせていただきたいと思います。

それから、佃先生、芹澤先生からは、外部事象のところ、ほんの概要しか書いてないところですので、なかなか次々疑問が湧いてくるところではあるんですけど、申しわけありません。次の議題に移らせていただきたいと思います。

そうしますと、最後、県の原子力防災対策に係る取り組み状況につきまして、こちらの議題に移らせていただきます。

冒頭、国の原子力総合防災訓練が秋ごろに開催されるとお知らせしたところですが、本日は、県の原子力防災関係の取り組み状況について、改めて御説明させていただきます。

県の原子力防災対策室長の伊藤のほうから説明いたします。

○伊藤室長 伊藤です。よろしく願いいたします。

説明のほうは、資料に基づきまして、座って御説明させていただきます。よろしく願いいたします。こちらのほう、今回、原子力防災の全般的な概要がわかるようにということでまとめた資料でございます。

1 ページ目のところに書いてございますが、こちらのほうは、原子力防災対策の枠組みということを書かせていただいております。ここには書いてございませんが、原子力災害につきましても基本的に災害対策基本法に基づく災害の一つだという位置づけではあるんですが、やはり原子力災害の特殊性、あるいは広範囲に広がるといったような特徴がありますので、国としても原子力防災に対する責任ということはしっかり位置づけているということをまず冒頭に書いてございます。こちらのとおり、エネルギー基本計画、あるいは原子力災害対策特別措置法、さらには事故が起こった際の賠償に関する法律、こういった特別の体制を国としてもしっかり関与いただいているという状況でございます。

その中でも、地域原子力防災協議会、こういったものが各原発立地地域にできております。仕組みとしましては、避難計画等を含めまして、特段の認可とかいった仕組みはない

わけですが、国としては原子力防災会議というのを中央でつくっております。その下部と
いうか、各地域ごとに連携して地域原子力防災協議会というのを作りまして、その中で、
いわゆる立地地域、島根県でいきますと2県6市の範囲の全体の避難計画的なもの、いわ
ゆる緊急時対応と申し上げておりますけれども、そういったものをまとめていく。もう既
に何地域かできている地域もございますが、島根県のほうとしては、ここの地域防災協議
会の中の作業部会を中心に、今、この検討をいたしております。現在まで約18回程度の
作業部会等も開きながらやっておりますが、冒頭、次長からの挨拶の中でもございました
が、国としましては、基本的に今年の秋、地域と国が共同で原子力総合防災訓練をする
ということになっております。そういった成果も踏まえてしっかりつくっていくという方針
でおられると聞いてございます。

2ページ目以降が枠組みのところ、おさらい的なところも含めて書かせていただいております。御存知の方も多いかと思いますが、改めて御説明いたします。

まず、原子力防災対策重点区域というのが、いわゆるPAZ5キロ、あるいはUPZ5
から30キロということで定まっておりますが、今まで島根地域でいきますと、こうい
ったエリア、図に描いてありますエリアになります。PAZにつきましては、旧鹿島町は全
域、島根地域の一部、あるいは古江、生馬の一部といったところが当たっている。次のペ
ージに人数は書いてございますが、約1万人程度の人口ということになります。さらに、
30キロ圏となりますと、松江市の全域が入ります。さらに出雲市、雲南市、安来市、島
根県でいきますとこの3市の主要部、全て市役所が入るといったことになりまして、それ
こそ3ページ目でございますけれども、人口的に約38万人の規模。これは島根県が70
万、人口切っておりますので、半分以上ということで、相当我々としては大きい、全国的
にも3番目ぐらいの人口だと思っております。

2ページ目の下のところは、これはいわゆる現状の原子力災害対策の枠組み、いわゆる
PAZあるいはUPZ別に事態の進展に応じて避難をしていく仕組みを、これは国のもの
をそのまま書いてございますけれども、基本的に5キロ圏については放射性物質放出前の
避難を行う。あるいは5キロから30キロのところについては影響に応じて、一旦屋内退
避していただきますが、放射線量の影響等に応じて避難を行っていくエリアということに
なっております。

こういったことも踏まえまして、3ページ目になりますけれども、島根県におきまして
は、そういったことも踏まえまして、24年11月に避難計画等をつくっております。も

ちろん地域防災計画も随時改定はしておりますけれども、一応この地図で描いてございますが、避難先を具体的に定めております。こちらにちょっと行き先まで具体的に描いてございませんが、色塗りで大体行くエリアを示しております、いわゆる青の地域、青色の地域については基本的に島根県の西部地域、いわゆるUPZ外の隠岐を除く地域に避難していただく。これが12市町で約12万人ぐらいになると思っております。さらに、広島市、これは緑のほうで描いてある地域、出雲と雲南、松江の一部ということになりますけれども、こちらのほうが約22市町に対して約17万人の避難ということで当てております。さらに、岡山県につきましては、安来の避難対象、あるいは松江の一部ということで、27市町村に約10万人が避難するという形であらかじめ避難先を定めている。特にこれについては具体的に避難地区と市町村をひもづけしているということになります。

やはり福島等を踏まえまして、2段目に書いてございますが、多くの住民が自家用車で避難するといったことを前提に対応をとっております。ただ、自家用車の避難が困難な方いらっしゃいます。車を持ってない方、あるいは何らかの事情でできない方につきましては、徒歩等であらかじめ定めた集合場所、一時集結所と呼んでおりますけれども、公民館やコミュニティーセンターなどになりますが、そういうところに集合していただいて、県が手配するバス等により避難をするということになります。避難ルートにつきましても、幹線道路を中心としたルート、できるだけ複数設定するようにいたしております。

ただ、避難に当たっては、少し島根県の計画としては若干工夫をしているところがございまして、こちらのほうは、4ページの図を見ながらやっていただければと思いますが、一般の方につきましては、こちらの図表の左側になりますけれども、先ほど言ったように、自家用車の避難、あるいは一時集結所に集合しての避難、バスによる集団避難ということ想定しておりますが、いきなり避難所に行くのではなくて、それぞれの受け入れの市町、市町村のほうで設定しているまず避難経由所というところに寄っていただくことにしております。こちらのほうは、いわゆるできるだけランドマーク的といいますか、わかりやすい地域、あるいは駐車場が相当数あって、車を置くことができるところというのを、まずそこを目がけて行っていただくことにしております。その上で、集まった人数等に応じて避難所を開設して行って、順番に避難していただくことにしております。

なぜこういう仕組みにしているかと申しますと、まず避難住民としては非常にわかりやすいとこ、個別の避難所になると、いろんな小学校とか中学校になると大変でございますけれども、そういったところにならないように、一旦寄っていくところを明確に示すと。

さらに、受け入れ先についても、いきなり何千人分、何万人分の避難所を一気に立ち上げるのは難しいので、集まった数に応じて避難所を受けていただくといったことができるということで、これは避難先とも相談の上、つくっております。

4 ページ目の上になりますけれども、一番福島を踏まえてポイントだと思っておりますのは、やはり避難行動要支援者をどう避難させていくのか、ここが一番大きな課題というか、ポイントになると思っております。

まず、病院の避難につきましては、図面でいいますと、こちらのほう、病院の避難については、これはなかなかあらかじめその都度病態が、いろんな患者さんがいらっしゃいますので、あらかじめ張りつけは難しいので、基本的にそのときの状況で、病態、どんな患者がいるかを把握した上で、それに適合する病院をまず県内の病院、あるいは中国、山陽3県の病院に避難していただくということを考えております。

あと、施設入所者あるいは在宅の避難行動要支援者につきましては、広域福祉避難所、一般の避難所よりは、例えばバリアフリーのトイレがある、あるいは小さな部屋に分かれている、エアコンがあるといったような、より条件のいい、生活環境が整った広域福祉避難所というのをあらかじめ一般避難所と混同しないように確保していただいておりますので、そちらに避難していただくという仕組みにしております。そちらのほうで、こちらの図面に描いてございますが、在宅要支援者につきましては、避難経由所に寄っていただき、広域避難所に行っていただく。あるいは施設については直接行っていただくといったような仕掛けにしております。もちろん長期的避難になることもあると思いますが、そういうときには第2次避難先を早期に調整していくといったような仕組みとしております。

5 ページ目になりますが、やはり避難先の確保も重要ですが、要支援者の方の車両をどう確保していくのかというのがこちらも大きなポイントでございまして、こちらのほうは県のほうで各種調査をいたしておりますけれども、PAZのところ、バスはともかく、車椅子用の車両が必要な方、あるいはストレッチャー用の車両が必要な方につきまして、約100人程度いらっしゃる。5から30キロ圏、これ全域になりますけれども、同じように確認したところ、車椅子用の車両、あるいはストレッチャー用の車両、それぞれ車椅子用の車両の必要な方が約6,000人強、ストレッチャー用車両が必要な方が約2,800人弱ぐらいということになります。ただ、こちらのほう、UPZの避難については、そもそも全域が避難指示が出るかということもあるわけですが、避難としてはやはりOIL2の避難を考えた場合、それなりに1週間程度の避難ということもありますので、

何とか地域にある、県内、あるいは確保のために結んでおります、中国5県とのタクシー協会との福祉タクシーの確保に関する協定等を結んでおりますので、そういったことである程度必要台数は確保できるんじゃないかと考えておりますけれども、やはりより円滑かつ余裕を持った確保が必要ということがございますので、県としては今、国に対しても言っておりますけれども、追加的な確保が必要だということで、ここのあたりをどうするかということは今取り組んでいるところでございます。

学校、保育所の児童生徒等につきましては、これは初期段階で一旦早期に帰宅してもらうというのを基本としております。実際に避難するときには親さんと一緒に避難していただくというのを原則としております。ただ、やはり要支援者の中にはどうしても健康上の理由からすぐに動かしては難しい方いらっしゃいます。その方につきましては、下段にございますけれども、即時に避難が困難な方に対しましては、放射線防護対策施設というのを準備しております。こちらのほうは既存の病院あるいは社会福祉施設等の、特に原発から近い地域のところについては特別な対応、いわゆる気密性を高める、あるいは陽圧になる装置をつけるといったことで整備しております。現時点で医療、社会福祉施設、約20施設、防災拠点は7施設程度準備しているという状況でございます。

6ページ目以降はそれぞれ避難に当たっての取り組みでございます。避難情報の提供などにつきましては、もちろん国、県等、さまざまなツールを行いますけれども、市町村などと協働いたしまして、訓練等でもやっておりますけれども、緊急速報やエリアメールであるとか、それぞれが持っているテレビ、ラジオ、あるいは関係市のほうで持っているそれぞれの広報車等のツールなどを使って情報提供していくということとしております。

避難先の受け入れにつきましても、岡山県、広島県等々が、円滑に避難が実施できるよう、協定も締結しておりますし、受け入れガイドラインなどの提示もしながら、受け入れ体制を整えていただけるように対応をとってございます。

さらに、渋滞の対策ということでございまして、避難に当たっては、自家用車を使って逃げる方も多いということございますので、あらかじめ避難経路は複数設定する。あるいは信号機の遠隔地操作するための整備であるとか、渋滞発生の交差点等で警察官等による避難誘導を行うよう体制を整えているところでございます。

屋内退避というのは、こちらのほうは、特に初期の段階、全面緊急事態の段階ではUPZの方を中心にやっていただくこととなりますが、こういったのもしっかりとできるように対応をしていく必要があるかと思っております。

さらに、複合災害への対応ということでございます。原子力災害単独の体制を中心に整えておるわけでございますけれども、やはり複合災害への対応ということについてもしっかりとっていく必要があるということでございまして、例えば基本的にはどんな災害があわせて起こるかということがあるわけでございますけれども、基本的に他の自然災害、重層する自然災害の防災計画等を組み合わせて対応するということになりますけれども、例えば地震でありましたら、まずは人命の救助のための対応をしっかりとっていく、道路等の復旧をやっていくといったことをやりながら、原子力災害の対応が必要な段階になりましたら、あらかじめ定めた経路なども代替するとか新たに経路を設定する。あるいは応じたさまざまな支援をしていくといったことで対応していくことになろうかなと思っております。

7ページ目になりますが、モニタリング関係です。実測値に基づく避難等が行われるということになりますので、国等の考え方も踏まえまして、現在、30キロ圏に約162カ所のモニタリングポスト、固定局、可搬局、簡易型等、さまざまなタイプございますが、整備を終えているところでございます。緊急時モニタリングにつきましても、島根地域、原子力環境センターあるいはEMCになりますが、あとはオフサイトセンター並びに中央のほうと連携して対応をとるという形にしております。

あと、避難退域時検査体制については8ページ目に書いてございますけれども、こちら、いわゆる放出後の避難に当たっては、必ずこの検査をするということになってございます。島根県としましては、30キロ圏外のところに14カ所の検査体制をとるように場所の候補地を定めております。具体的に言いますと、原子力災害が発生した早期段階から県のBCP等に基づきまして要員などの動員をして、全面緊急事態のころには14カ所の体制がとれるように準備を事前にやっていくといったことで、この14カ所の候補地での検査の運用をしていくといった検討をしているところでございます。

あと、9ページ目、安定ヨウ素剤、災害時医療のことについて書いてございます。安定ヨウ素剤につきましては、5キロ圏のところについては事前配布の取り組みをやっておりますし、もちろん緊急配布の体制、整えてございますけれども、希望者にはUPZ30キロ圏につきましても事前配布ができるように対応をとっております、現状、希望者に配っているといった状況でございます。災害時医療につきましては、2つの拠点病院、あるいは19の災害時協力機関というのを定めてございます。

最後のページになりますが、災害は、どんな形で起こるかということもございます。万

が一のときにはやはり実動組織の支援も不可欠だと思っております。そういったことを踏まえて、自衛隊あるいはさまざまな実動組織に協力いただくこととなりますが、現状、30キロ圏内ではこういった実動組織があるといったのを示させていただいております。

済みません。大変簡単な説明でございますが、現状の対応としては以上でございます。

○田中GL それでは、質疑のほうに移りたいと思いますが、実は、終了予定時間の17時を既に5分ほど過ぎております。まことに勝手ながら、17時20分をめぐりに延長させていただきまして、質疑の対応をしたいと思っております。

それでは、御発言のある顧問の先生。

では、長岡先生、よろしくお願いいたします。

○長岡顧問 大変わかりやすく説明していただいて、ありがとうございました。2点だけ気になったことがあったので申し上げます。

1点は、さっきタクシーなんかを契約して、いざというときに動くということになってたと思うんですけども、本当にタクシーの運転手までがそういう認識持っているかというところがやっぱり実際のときに効いてくると思っておりますので、そこのところはひとつお願いしたいと思います。

それからもう一つ、資料の8ページなんですけども、検査手順のところ、細かい話ですけども、4万c p mを超えたら汚染があると認定しますとあるんですけども、この4万c p mというのは、測定器一個一個によって全部意味が違ってきますので、この書き方はちょっと問題だと思います。書き方については、センターと相談していただければいい書き方してくれると思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○伊藤室長 ありがとうございます。

では、2点いただきました。

タクシー協会のほうにつきましては、実はこちらのほう、例えば島根県の協会はもちろんですけども、山陽3県、鳥取県も含めて、タクシー協会のほうと基本協定を29年に結びました。昨年とところで、タクシーについては、細かい運用の要領のなども今調整しております、実は昨年から山陽3県についてもいわゆる研修、実際のときにどういう行動をとるのかとか、研修も実はやっています。他地域、いろんな課題があるという話は、現状、一応研修なども参加いただいております、非常に円滑にいつているんじゃないかと思っておりますが、ただ、これを今年以降も定期的にやっていこうかと思っております、取り組んでいきたいと考えております。

さらに、4万c p mのところにつきましては、済みません。ありがとうございます。こちらのほう、ちょっと検討いたしまして、また改善していきたいと思います。よろしくお願ひします。

○田中G L ほかにございますでしょうか。

それでは、太田先生、先にどうぞ。

○太田顧問 4ページのところに関する事なんですけれども、このいわゆる災害弱者、要支援者の方への対応まで、丁寧に対策を考えられていると理解しています。しかし、実際にどこにどういう方が住んでおられるかという情報の把握がどこの自治体でも非常に困っていると思います。これについて、島根においては、例えば寝たきりの方がどこに住んでいらっしゃるのか、あるいは介助しないと動けない人がどこにおられるかということ为例えば町内会、自治会とかいうレベルで把握されているということなんです。要するに対策の実効性はどれだけあるのかという質問になります。

○伊藤室長 こちらのほうの先生のお話になった特に在宅の方、施設の方の把握はということなんですけれども、それぞれの市町村のほうで、いわゆる在宅要支援者のほうの把握については名簿等をつくって把握していくという作業をしているところがございます。そのところがそれぞれの市町村でいろんな運営をされておりますけれども、もちろん緊急時、こういったのは原子力災害もですけれども、地震とか、自然災害も含めての運用になりますので、そこはそれぞれのところでしっかり把握できるようにやっておりますが、ここの数字につきましては、ある程度時点時点で、例えば介護度とか障害度なんかを踏まえてどんな車両が必要かという算定はいたしておりますけれども。

○太田顧問 県の立場として、そのような回答をされることはよくわかりますけど、私も実は自治会長、町内会長をやっています、同じような要請を上の方から受けますが、実際には、今日、個人情報保護法の壁があって、隣に誰が住んでいるかわからないということで、把握ができないんですね。ですから、市町村にお願いしていますという説明もいんですが、本当にそれが、実効性、すなわち、把握が可能なのか、どういうふうな工夫をしておられるのか、これは全ての全国の自治体等でも困っておられると思うので、その辺のところの工夫を踏まえて、本当に何か災害が起きたときに誰が誰を助けに行くかということまで対策の準備ができるようになったらすばらしいなと思います、その辺のフォローまでしていただければと思います。

○伊藤室長 ありがとうございます。本当にここについては重要なとこだと思います。各

市とも相談しながら進めていきたいと思えます。

○田中GL ありがとうございます。

続きまして、渡部先生、お願いいたします。

○渡部顧問 広報、あるいは住民の皆様の御意見を伺うというような立場からお話をさせていただきます。先週、私の属しております海洋生物環境研究所（海生研）が、2019年の事業報告会を開催いたしました。実は私ども海生研は、原子力規制庁さんの委託を受け、全国の原子力発電所、地先海域でのモニタリング調査と、それに加え2011年から福島県の沿岸、沖合、外洋の放射能調査を実施しております。今回の報告会は、事故後8年の調査の進捗状況、経過を総括するということでございます。結論から申し上げますと、東北3県、北から宮城、福島、茨城ですね、それらの海洋試料中のセシウム137放射能濃度、海水であるとか海産魚、そして、海底土はいまだに若干高いのですけれども、既に事故前の状況に戻っております。それでは安全性が確認され、3県、とくに福島の人々の生活は元の状態に戻っているのかということ、実はそうではない。やはり福島の漁業というのは非常に厳しくて、なかなか思うように漁獲物が市場に受け入れられないということがございます。福島はほかの県、岩手を含めまして、宮城や茨城と比べまして、2011年のあの災害の形が違うというのは皆様のご想像の通りです。宮城、岩手はどちらかというと自然災害という印象が非常に強い。しかし福島はどちらかというと原子炉事故、それに伴う放射能汚染という人災なのです。茨城はその中間ぐらいの受け取り方といえましょう。どういうことかといいますと、事故から8年過ぎまして、環境中の放射能水準はほぼもとの状態に戻っているのですけれども、特に福島の方々の中には人災の印象というものが深くしみ込んでいる方もおります。御存じのように福島第二の炉も全て廃炉にすることが結論され、福島の10基の原子炉は全てその対象となりました。この8年間では、振り返ってみますと、熊本の地震、広島の水害などなど、いろいろな自然災害がありました。日本人にとって自然災害は、お天道様に唾吐いてもしようがないということでしょうか、どこかで諦めるのですけれども、人災に関しては決して忘れない。8年たって原子力利用に対する受容度がもとの状態に戻ったかということ、放射能安全に関する知識、原子力安全に関する知識は深まったとはいえ、非常に厳しいものがございます。

現在、島根に関しましては順調に安全審査も進んでいるようでございますけれども、最終的には住民の皆様の賛意というものが得られないと、事業を進めるということは難しいものもあるのではないかなということを感じております。そうであるとするならば、や

はり広報、そして県民の皆様、特に、UPZ内の皆様なのかもしれないですけども、域内の皆様の原子力に対する声を聞き取る努力を県主導で進めることが必要なのではないかと思います。従来のように放射線安全・原子力安全に関する理解の醸成をはかるのみならず、世論調査といいますか、それを定期的に行って、県民の皆様がそれらについてどのように思っているのかというようなことを積極的に調査されたらどうか、というふうに思った次第でございます。広報活動の技術の向上を図ることが重要であると思います。

8年というのは結構長い期間です。報告会の会場にいらっしゃった方々も中には、「原子力がなくてもやって来れたよね」、「原子力がなくても天然ガスがあるからいいのじゃないか」、というようなことをはばかり、あからさまにおっしゃる方もいらっしゃいました。まだまだ原子力は厳しいアゲインストの風を受けなければならないのかなというふうに考えているので、何とか順調に進むような手段というものを皆様で考えて講じられていただければと思います。以上でございます。

○伊藤室長 ありがとうございます。

ちょっと防災の話をさせていただきましたけれども、やはり住民の皆さんの理解をどう進めていくかというのは重要なポイントだと思っております。県としてもさまざまな広報をやっておりますけれども、どういったやり方がいいのか、毎年、そろそろやりますけれども、原子力講演会とかなんかのテーマなども含めて、もうちょっとそこはどうやっていくのか、県民の皆さんの意見をどう聞いていくのかということは引き続き検討していきたいと思っております。よろしく申し上げます。

○田中GL ありがとうございます。

続きまして、勝田先生、お願いいたします。

○勝田顧問 僕も先日、避難している方に話を聞くことがあったので、それも踏まえての話です。

広域避難についての説明があったのですが、やはり福島事故での一つの大きな経験としては、自主避難者という人の存在だと思います。彼らを制度的にどう扱っていいのか、本当にわからなくて、大変な混乱が生じました。今回もいろいろ広島県、島根県というふうにルートを設定されてはいるんですが、実際彼らがどう動くかわかりませんし、ぜひとも柔軟に、余裕のある計画というのをぜひ立ててほしいというのが依頼です。

特に2点目については、これも避難者から聞いたんですが、きょうの話では、タクシーとか、そういう説明はあったんですが、一番混雑して道路を止めてしまったのは、やはり

ガソリンスタンドというふうにおっしゃっていました。それで車が並んで、しかもようやく待って、ガソリンスタンドにガソリンがなくて、それでまた社会的な混乱を生じてしまったというのがありました。それについて、じゃあガソリンスタンドをどう扱えばいいのかというのはあると思うのですが、もしそれについて何か考えがあれば、あるいはもしないのであれば、ぜひともそこを考えてほしいというのがあります。

あとは、端的に言ってしまえば、こういう避難計画なんて実施しないのが一番ベストなので、本当は、きょうの中国電力さんの話も踏まえて、ぜひともこういうことがないようにというのがベストであると思います。

あとは、新規制基準の問題としては、実は防災計画とリンクしてないので、やはり実際にどういうところで事故が起きたり、どういうところに放射性物質が流れたりとか、特に、恐らく日本の場合だと、福島のことを考えると、自然災害とセットになる可能性も非常に高いので、やはりそういう実際の事故と防災計画ってどういうふうに関係させていいのかというのはまだ僕の中で見えてないところがあります。なので、ぜひとも協力しながら、計画は立てるんですが、結局こういう、ないようにしようというところで頑張ってもらいたいという要望です。以上です。

○伊藤室長 ありがとうございます。

自主避難者ということ、確かに福島の方でも相当出ましたし、多分、実際に起こればある程度は出てくるだろうなと思ってます。そこはなかなか、逃げるなどは言えないんですが、そこはやはり平素からの広報であるとか、どういった仕組みでどのタイミングで避難が出ていくかというのをしっかりお知らせする。あるいは災害時の広報をしっかりとやっていくということも重要でございますし、そういうこともやっていく必要があると思ってます。ただ、県としては、先ほども避難退域時検査のところでも言いましたが、早期段階で14カ所の検査場を早期に立ち上げて、想定外の流動にも対応できるようにというのは思っております。

ガソリンスタンドのことにつきましては、これもいわゆる2県6市と国と今やっている作業部会等の中での議論にもなるかと思えます。国も含めた外のほうから支援いただけるのかという話もございます。どこまでできるか現状言えませんが、重要なポイントだと思っております。

あと、3番目は、御希望、御要望ということで、済みません。

○田中GL ありがとうございます。

そうしますと、先ほど予告した時間が過ぎてしまいましたけど、最後に締めの問題を原子力防災担当の野口先生にお願いしたいと思います。

○野口顧問 実はきょうお話があったように、原子力発電所の安全自体は規制委員会との厳しい審査もあって、かなり進んでいると思っておりますが、それに比べてやっぱり原子力防災が、実効性のある防災の仕組みが立ち遅れている状況だと思っております。原子力防災というのは原子力安全と防災の総合力なんですね。そこの連携がやっぱりできてないというところが最大の問題です。言い方を変えると、行政と事業者と、それに市民のそれぞれの役割をしっかりと果たすという仕組みをつくらなきゃいけないくて、今回の計画でもいろんな細かいところを見ていただいておりますけど、やっぱり県の中の計画なんですね。いかにその連携をちゃんとつくっていくかということが大事で、例えば中国電力さんは万が一事故が起きたときには安全を担保するために精いっぱい頑張られていますけど、ただ、施設の安全を担保するための活動が時として防災のための活動をディスターブすることがあります。例えば炉の安全のためにベントを開くということが実は避難行動に対して非常に問題になることもあるのですね。そういうためには、原子力防災という仕組みを電力さんにも理解していただいて、いつの時点でどういう情報を行政に出すことが市民安全につながるかということも考えてもらわなきゃいけないし、そういう要望をちゃんと電力さんに伝えておくというのも行政の義務だと思います。

さらに言うと、市民の方は守られる立場だけじゃなくて、自分たちがいかに行動すると自分たちの安全や地域全体の安全に寄与できるかということも勉強してもらわなきゃいけないくて、そのためには行政としては市民の方をお願いすべきことはきちっとお願いするし、説明することは説明する。さっきおっしゃったように、いろんな意見や不安に対しては応えていくという、そういうやり方をつくっていくことが大事で、やっぱり県の中だけで考えていても限界があって、本当に実効性があるものに関しては、ぜひ行政と事業者と、さらに市民までの連携の仕組みを少しずつでもいいから確実につくっていただくことを期待しています。以上です。

○伊藤室長 ありがとうございます。

ちょっと個別に一つ一つ答えないんですけど、大変重要な視点だと思っております。やはり行政の話だけではなくて、市民の皆さんにわかっていただく活動は非常に重要ですし、先ほどいろんな安全審査との連携というのも確かに事故が起こってしまえば出てきますので、そこは御助言いただきましたので、しっかり考えていきたいと思っております。

○田中G L ありがとうございました。

それでは、最後の野口先生の御質問で終了させていただきたいと思います。

説明、質疑の御対応、長時間にわたりありがとうございました。

そういたしますと、本日予定していた議題がこれで全て終了になりますので、会議の閉会に当たりまして、島根県防災部次長の奈良のほうから御挨拶申し上げます。

○奈良次長 本日は、各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議論をいただきまして、ありがとうございました。県としましても、今後も引き続き情報提供の機会を設けるとともに、しっかりとその内容を確認をしていきたいと考えております。

また、国におかれましても、訓練を実施して、成果を踏まえて、先ほど申しあげました緊急時対応を策定する予定と聞いております。防災関係につきましても引き続き御指導いただきますようお願いを申し上げます。

各顧問の先生方におかれましては、引き続き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、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 ありがとうございました。

以上をもちまして顧問会議を終了させていただきます。延長を含め、長時間の御対応、ありがとうございました。