

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第686回

平成31年2月26日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第686回 議事録

1. 日時

平成31年2月26日(火) 11:00～14:56

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長

山形 浩史 緊急事態対策監

田口 達也 安全規制管理官(実用炉審査担当)

大浅田 薫 安全規制管理官(地震・津波審査担当)

寒川 琢実 安全規制調整官

内藤 浩行 安全規制調整官

川崎 憲二 安全管理調査官

名倉 繁樹 安全管理調査官

江寄 順一 企画調査官

石田 暢生 統括技術研究調査官

野田 智輝 管理官補佐

植木 孝 主任安全審査官

宇田川 誠 主任安全審査官

岸野 敬行 主任安全審査官

鈴木 征治郎 主任安全審査官

千明 一生 主任安全審査官

津金 秀樹 主任安全審査官
末永 憲吾 安全審査官
照井 裕之 安全審査官
日南川 裕一 安全審査官
糸川 雄紀 安全審査専門職
服部 正博 安全審査専門職
竹内 洋一郎 技術参与

関西電力株式会社

村山 賢之 原子力事業本部 原子力安全部門 安全管理グループ チーフマネージャー
古田 光法 原子力事業本部 原子力安全部門 安全管理グループ リーダー
棚橋 晶 美浜発電所 運営統括長
澤田 治比外 美浜発電所 原子炉保修課長
中井 忠勝 美浜発電所 安全・防災室 安全係長
木下 賢一 美浜発電所 放射線管理課 係長

中国電力株式会社

北野 立夫 常務執行役員 電源事業本部 副本部長
山田 恭平 執行役員 電源事業本部 部長（電源土木）
河野 倫範 電源事業本部 部長（原子力建築）
岩崎 晃 電源事業本部 担当部長（原子力管理）
谷浦 亘 電源事業本部 担当部長（原子力管理）
黒岡 浩平 電源事業本部 担当部長（電源土木）
阿比留 哲生 電源事業本部 担当部長（原子力建築）
田村 伊知郎 電源事業本部 マネージャー（原子力耐震）
清水 雄一 電源事業本部 マネージャー（安全審査土木）
吉次 真一 電源事業本部 マネージャー（耐震設計土木）
秋山 将光 電源事業本部 マネージャー（安全審査建築）
永田 義昭 電源事業本部 副長（原子力耐震）
坪田 裕至 電源事業本部 副長（安全審査土木）
高松 賢一 電源事業本部 副長（耐震設計土木）

4. 議題

- (1) 関西電力（株）美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について
- (2) 中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について
「3号炉燃料取替用水タンク取替工事完了に伴う管理区域図の一部変更」
- 資料1-2 美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書
- 資料1-3 美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書 補足説明資料
- 資料2-1 島根原子力発電所2号炉 耐津波設計方針について
- 資料2-2 島根原子力発電所2号炉 津波による損傷の防止

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第686回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について、議題2、島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性についてです。

本日は、議題2関係ですが、耐津波設計方針をお聞きしますので、石渡委員にも出席していただき、私が進行を務めさせていただきます。

それでは、議事に入ります。

最初の議題は議題1、関西電力株式会社美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（棚橋） 関西電力の棚橋でございます。本日はよろしく申し上げます。

今御紹介がございましたけど、美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請ということで、資料1-1に基づきまして御説明申し上げます。

1枚めくっていただきますと、申請内容及び理由でございますが、美浜3号炉燃料取替用水タンクの取替工事完了に伴う管理区域図の一部変更をしたいということで申請しております。

理由でございますが、美浜3号炉燃料取替用水タンク取替工事に伴いまして、タンクエリアの管理区域を一部、以前に解除させていただいていたんですけれども、工事が完了したことに伴いまして、当該箇所を管理区域として再度設定するため、管理区域図の変更を行うものでございます。

申請につきましては、31年1月29日に申請をしております。

もう1枚めくっていただきます。3ページ目でございます。こちらに変更の概要を示しております。中ほどにこま図がございますけれども、三つ並んでおりますけれども、一番左側が、これは前回申請する前の状態でございます。一番左側に赤枠で囲われた欄がございます。ここは屋外でございますけれども、ここにタンク類が三つほど並んでおります。一次系純水タンクとそれから復水タンクと、今回対象となっております燃料取替用水タンクでございます。この部分を現在の状況は中ほどの図になっておりまして、こういった形で一部管理区域を除外しまして、工事を進めております。

現在に至る前に、ちょっと見にくいんでございますが、一番左側の四角のところの右上の箇所に細く見にくい線が入っておりますけれども、32mエリアから、このタンクエリアは17mエリアでございますけれども、ここにおりるための階段がございました。それと下ほどの底部のところには枠がございますけれども、ここには薬品タンクの保管庫がございました。これもあわせて撤去をしまして、現在工事を進めておりまして、今後完了する予定となっております。

完了した暁には、また一番左側と同じような状態に戻すんですけれども、この際には階段の部分と薬品庫の部分は使わないので復旧いたしません。ということで、今回の申請は②番の矢印が書いてある、中ほどから右ほどに移行するための設定でございます。

1枚めくってください。3番の保安規定変更箇所でございますけれども、この保安規定には第1編の運転段階の発電用原子炉施設添付2、管理区域図ということで、こういった図面がついてございます。ここを元の状態に戻すといえますか、右側の変更後のような管理区域図に戻すというものでございます。今回の申請はこういったものでございます。

以上でございます。

○山中委員 それでは質疑に入ります。質問、コメントございますか。

○糸川専門職 原子力規制庁、糸川です。

今回、管理区域の変更ということで、一部階段とか撤去されて、従前の管理区域に戻すということなんですけど、管理区域の区域管理について説明してください。

○関西電力（棚橋） 管理区域の区域管理でございますけども、もともとそこは燃料取替用水タンクがあったエリアということで、管理区域というふうにしておりましたが、今回撤去してなくなりますので、そこは何も存在しないものでございます。

○糸川専門職 改めて管理区域として追加というか、②で追加されるということなので、まず②によって追加された部分の管理区域をどう行うか、区域管理をどう行うかについて説明してください。

○関西電力（木下） 関西電力、木下です。

②の変更された後の管理区域となった後の区域管理としては、まず具体的には保安規定105条の区域管理の第2項に基づいて、管理区域境界にフェンスを設けるとともに、標識を設け、管理を行います。また、出入口は保安規定108条の出入り管理の第5項に基づき、施錠管理を行って管理をしていきます。

○糸川専門職 ということで、多分管理区域としての区域管理は変更後も適切に行いますという御説明だと思うんですけど、階段を撤去して、その階段はもともとアクセスしていた部分だと思うんですけど、その管理というのはどうされますか。

○関西電力（木下） 関西電力、木下です。

まず32mからのアクセスは、通常あまり使っていないところで、管理区域のアクセスとしては飛び地の17mの出入口1カ所のみで管理をしてまいります。

また、1、2号の燃料取替用水タンクのエリアについても、出入口1カ所で管理を行っております。

以上です。

○糸川専門職 実際に管理する出入口として想定はそうだと思うんですけど、階段の部分というのは実際貫通部として現状残った状態ということですか。

○関西電力（木下） 貫通部は全部閉鎖されていますし、扉は施錠管理されて、適切に管理されております。

○糸川専門職 わかりました。

以上です。

○山中委員 そのほか、質問、コメントございますか。よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題1を終了いたします。

ここで休息に入りますが、再開は1時半とします。

（休憩 関西電力退室 中国電力入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は議題2、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは資料について、説明始めてください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

2号炉の耐津波設計方針につきまして、ちょっと量がありますが、一括して御説明させていただきます。

なお、パートによって説明者が交代いたしますので、御了解いただきますようによろしくお願いいたします。

では最初に、電源事業本部の坪田のほうから説明させていただきます。

○中国電力（坪田） 中国電力の坪田です。

私のほうから、まず右肩に資料2-1とあります島根原子力発電所2号炉耐津波設計方針についてを御説明させていただこうと思います。

資料1枚めくっていただきますと、目次を記載しております。私のほうからは1.の内容について御説明させていただきたいと思います。

1ページをお願いします。1ページ～4ページに島根原子力発電所2号炉の耐津波設計方針のフローをお示ししております。左側にフローとして検討の流れを示しており、右側に各パワーポイントのページとタイトルとをひもづけするようにお示ししております。

少し飛んで5ページをお願いします。まず島根原子力発電所2号炉の耐津波設計方針の前提条件として、各号機のプラント状態等を整理しております。島根2号炉の耐津波設計方針では、敷地への浸水防止の観点から2号炉だけでなく、1、3号炉も含め、取水路、放水路等からの津波の流入についても評価を実施します。耐津波設計方針における各取水路、放水路における管路計算の条件を表にまとめております。

特に1号炉、3号炉について御説明をさせていただきます。1号炉については、廃止措置中ございまして、※1に示しているとおり、系外放出のため、循環水ポンプを運転する可能性があるため、運転時の条件を記載しております。また、※2としまして、発電所沿岸域において大津波警報が発令された場合には1号炉循環水ポンプを停止することとしているため、日本海東縁部に想定される地震による津波の評価においては、1号炉循環水ポンプ停止を評価条件としております。

3号炉については、建設中であり、燃料装荷前であり、原子炉を運転するものではござ

いませんが、メンテナンス等により循環水ポンプを運転する可能性があるため、運転時の評価を実施しております。

6ページをお願いします。ここに示すフローで津波防護対象設備を選出しております。

7ページをお願いします。敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在として、島根原子力発電所は島根半島の中央部、日本海に面した松江市鹿島町に位置し、敷地周辺の地形は、東西及び南側を標高150m程度の山に囲まれております。左下の図の下のほうにあるよう、敷地の南方約2kmに佐陀川がございいますが、敷地周辺の山を越えて敷地に津波は流入してきません。また、敷地に津波が流入するような溪流や河川はございません。

8ページをお願いします。ここでは敷地における施設の位置、形状等を示しており、津波防護対象設備を内包する建物・区画としましては、図の中心に赤の縦線で記載しているとおり、緑色で塗り潰したEL8.5m盤、及び黄色で塗ったEL15m盤に設置されております。

1枚めくっていただき、9ページをお願いします。敷地周辺の人工構造物の位置、形状等について発電所周辺の港湾施設としまして、この図の右側から赤丸で示す位置に御津、片匂、手結、恵曇漁港がございします。また発電所周辺の海上設置物としまして、船舶・漁船が約200隻、黄色で示す定置網がございします。発電所周辺海域を航行する船舶として、海上保安庁の巡視船等があり、左下の図は敷地から20km離れたところに隠岐諸島への定期航路をお示ししております。

10ページをお願いします。敷地及び敷地周辺の地形等を考慮した遡上解析の結果をお示ししておりますが、敷地への遡上はないことを確認しております。

なお、これらの検討で考慮した地形等の詳細は、後で1.4の中で御説明します。

11ページをお願いします。11ページから13ページに、基準津波の審査結果をまとめております。

基準津波についてですが、当社の場合六つ策定しておりまして、簡単に概要を御説明しますけど、基準津波1は鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波。基準津波2と3は日本海東縁部の津波で、地震発生領域の連動を考慮した検討による津波。基準津波4は、敷地前面海域の断層による津波。基準津波5、6は津波影響を軽減施設としない防波堤の有無の影響を考慮した検討に伴い選定された、日本海東縁部の防波堤なしの津波でございします。

14ページをお願いします。ここでは防波堤の位置づけをお示ししております。島根原子力発電所では、輪谷湾に防波堤及び東防波堤を設置しております。これら防波堤は、敷地

周辺の地震により損傷する可能性は否定できないことから、津波影響軽減施設とせず、自主設備としております。防波堤の有無によるモデル化については、ここに示す防波堤ありケースを赤色、防波堤なしケースを青色で設定しております。

1枚めくっていただき15ページをお願いします。入力津波の設定の考え方について表にまとめております。16ページに入力津波の設定位置を示しており、おのおのの位置の主な用途については後段の2.以降で詳細に御説明します。

17、18ページをお願いします。入力津波の設定方針について、入力津波高さを算定するまでのフローを策定しており、18ページの表は津波高さ、津波高さ以外に分けて影響要因をどのように検討するかをまとめております。

17ページのフローに各該当ページを記載しておりますが、地震による地形変化、潮位変動、地震による地殻変動については後ほど御説明しますが、18ページの表に記載しております管路状態・通水状態については、貝付着状態及びポンプの稼働状態について考慮をしております。

1枚めくっていただき19ページをお願いします。地震による地形変化として、斜面崩壊・地盤変状及び防波堤損傷が津波遡上経路へ影響を与えるかを検討しております。主な評価結果を表に示しておりますが、斜面崩壊、地盤変状については20ページで御説明しますが、防波壁の両端部については地山に接続しており、いずれも高さ15m以上、平面幅約140mであることから、津波が敷地に遡上することはございません。また、これら斜面はいずれも $C_M \sim C_H$ 級主体の頑健な斜面であることから、基準地震動により崩壊を起こさないと考えられます。

なお、敷地内において敷地周辺斜面より安定性が厳しいと考えられます1号炉南側切取斜面に対し、二次元動的有限要素法による地震応答解析を実施した結果、最小すべり安全率は1.56であり、評価基準値1.2を上回っていることを確認しております。

19ページに戻っていただき、もう一つの地盤変状の評価を行っておりますので、御説明します。2ポツ目になりますけど、防波壁は堅固な岩盤に支持されていることから、地震時の液状化に伴う沈下は発生しません。また防波壁前面に存在する埋戻土は、地震時に沈下する可能性はあるが、地盤変状は軽微であるため、入力津波の設定に影響を与えることはございません。防波壁の詳細な構造や断面図は、後段のP37～45ページに示しておりますので、後ほど御説明します。

防波堤損傷については、津波高さについては有意な影響を与えるものであると考えてお

りますが、津波高さ以外については、港湾外については有意な影響を与えないものと考えられるため、流況の設定については現地形を設定しております。

なお、港湾内については防波堤の有無で影響があると考えられるため、港湾内の流向や流速、砂堆積、高さ等については防波堤の状態を考慮して検討しております。

21ページをお願いします。潮位変動でございますが、発電所構内、輪谷湾における10年間の潮位観測記録を用いて朔望平均満潮位をEL0.46m、朔望平均干潮位をEL-0.02mに設定し、同期間の潮位観測記録より満潮位のばらつきを0.16m、干潮位のばらつきを0.17mと評価しております。

また、近年の10年や発電所敷地の最寄りの気象庁の潮位観測地点、「境」との観測を行い、この表にまとめておりますように、大きな差異はないことを確認しております。

下の22ページ、お願いします。高潮の考慮でございますが、基準津波による水位の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、保守的に高潮との重畳時を外郭防護の裕度評価に参照しております。

具体的には、右下にイメージ図を添付しておりますけど、発電所構内、輪谷湾におけるプラントの運転期間を超える再現期間100年に対する期待値（EL+1.36m）と、入力津波で考慮する朔望平均満潮位及び潮位のばらつきの合計の差でございます0.74mを外郭防護の裕度評価において参照します。

また、気象庁の観測地点「境」における、再現期間100年に対する期待値についても算出しまして、その結果は真ん中に示す図の（EL+1.06m）であり、その左側にある図の輪谷湾における期待値（EL+1.36m）と比べて小さい値であることを確認しております。

なお、これらの再現期間100年に対する期待値を検討した期間以降の、最近のデータを確認した結果、既往の最高潮位を超える潮位は認められませんでした。

23ページをお願いします。地震による地殻変動については、この表に示すとおり海域のF-Ⅲ～F-V断層から想定される地震による津波の下降側の評価を行う際に、0.34mの隆起を考慮することとしております。

24ページをお願いします。1.4、1.5の検討結果をまとめますと、この表のとおりになっております。

25ページをお願いします。基準津波策定時は施設護岸全体で最大となる水位をお示ししていたが、津波の到達状況を踏まえ、敷地前面に位置する施設護岸（港湾外）、輪谷湾内

に位置する施設護岸（港湾内）等で施設評価に用いる入力津波を設定しております。

1枚めくっていただきまして27、28ページをお願いします。入力津波が各施設の設備の設計に用いるものであることを念頭に、27ページに日本海東縁部に想定される地震による津波、28ページに海域活断層から想定される地震による津波の、各評価地点における水位の最大値を赤で塗り潰して、入力津波高さとして設定しました。

29ページ、30ページにはこれらの結果のエビデンスとして、各検討ケースの結果をお示ししております。

31ページをお願いします。補足で説明しますが、海域活断層の基準津波4ですが、これは下降側の基準津波であることから、海域活断層から想定される地震による津波の選定においては、施設護岸で最大となるケースも含めて、各評価地点で最大となる水位を入力津波高さとして選定しております。

以上で、1.の説明を終わります。

○中国電力（永田） 中国電力の永田です。私のほうからは2.設計基準対象施設の津波防護方針について説明させていただきます。

32ページをお願いします。2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針ということで、ガイド等に従い外郭防護等、ここに書いておりますa～eの評価を行い、必要に応じて津波防護対策を実施していきます。リード文のなお書きのところですが、設定した基準津波と敷地の特性を考慮して、日本海東縁部に想定される地震による津波については、運用も踏まえた対策を実施いたします。

33ページ目をお願いいたします。敷地の特性を考慮いたしまして、防波堤が損傷した場合の対応として、一部運用も踏まえた津波防護を実施します。この左の図にありますとおり、島根原子力発電所は日本海東縁部の波源から600km以上離れたところに位置しております。それから右の図にありますように、そのときの震度の関係、M- Δ 図では、島根原子力発電所における震度は震度3以下と推定されます。このことから、日本海東縁部での地震により、防波堤が損傷することはないと考えられますが、敷地近傍の震源による地震、これは基準津波とは異なる波源の地震で、防波堤が損傷した後に、日本海東縁部の津波が来襲した場合については、防波堤が損傷した後の短期間に、日本海東縁部の津波が来襲する可能性は小さいと考えられるため、ここに対して運用も考慮した津波防護を実施いたします。

運用については後ほど御説明いたします。

34ページ目が津波防護の概要です。敷地レベル、それから主要施設の配置は図に示したとおりです。遡上波については防波壁の設置等により、それから経路からの津波の流入については除じん機エリア防水壁等の設置により敷地への流入を防止いたします。

それから35ページ目、お願いいたします。35ページ目には津波防護対策の設備分類とそれぞれの設置目的を記載しております。

それから36ページ目、外郭防護1の遡上波の到達、流入評価結果です。許容津波高さが参照する裕度を考慮しても入力津波高さを上回ることから、津波の到達流入がないことを確認しております。

それから37ページ目をお願いいたします。37ページ目は防波壁の構造です。防波壁は鉄筋コンクリート壁であり、図に示しますとおり、多重鋼管杭式擁壁、それから鋼管杭式逆T擁壁、波返重力擁壁の3種類に分類されます。波返重力擁壁については、改良地盤部と岩盤支持に分類されます。

38ページ目には、多重鋼管杭式擁壁の概要を示しております。

それから39ページ目に、鋼管杭式逆T擁壁の概要を示しております。

それから40ページ目には、波返重力擁壁の概要を示しております。

それから次のページに行きまして41ページ目から45ページ目、ここには防波壁の縦断面図、それから西端、東端部の構造、そして2号炉の取水管を横断する部分の構造について示しております。

詳細な説明は割愛させていただきます。

続きまして46ページ目をお願いいたします。防波壁には左の図に示しますとおり、4カ所、防波扉を設置しております。この防波扉は常時閉運用といたします。駆動については常用電源、それから予備発電機による開閉、それと電源喪失時においても人力で開閉可能な設計としております。

続きまして47ページ目です。1号放水連絡通路というのが敷地の東側にございますけれども、ここにも防波扉を設置しております。この扉も常時閉運用で、電源等の構成は防波壁、防波扉と同じです。

続きまして48ページ目、津波が流入する可能性のある経路の特定、それから経路への浸水対策について説明いたします。

左の図にありますように、まず1、2、3号炉の取水路、放水路を。それから防潮壁の下部にある屋外排水路を経路として特定しております。そして表に示しておりますのが特定

した経路に対して具体的に実施する浸水対策でございます。

それから49ページ目は、取水路の影響の確認結果です。流入経路としては取水槽の天端開口やドレン配管が挙げられますが、防波壁や床ドレン逆止弁等の設置により、津波の流入を防止しております。

結果は50ページ目、次のページに示しております。1、3号炉も含めまして、まず入力津波高さの括弧の部分を除きまして、許容津波高さが入力津波高さを上回ることを確認しております。

ここで括弧の値が2号炉取水路、除じん機エリアと1号炉取水槽にございますが、これは日本海東縁部からの防波堤の損傷を考慮した場合の値です。これにつきましては許容津波高さを一部超えますけれども、海水ポンプ等の安全機能は維持されておりますけれども、敷地への津波の流入を防止する観点から、運用による対策を実施いたします。

次、51ページ目、お願いいたします。こちらが放水路からの影響確認です。図には2号炉の放水路、放水施設の断面図を示しておりますが、放水槽の天端開口、それから放水接合槽の天端開口が経路として挙げられます。

52ページ目、お願いいたします。こちらに1、3号炉も含めた放水路からの津波の流入評価結果を記載しております。全て許容津波高さが入力津波高さを上回ることから、津波の流入がないことを確認しております。

それから53ページ目、お願いいたします。経路からの津波の流入防止に係る運用ということで、先ほど御説明いたしました2号炉取水槽除じん機エリア及び1号取水槽については防波堤がない場合における入力津波高さが許容津波高さを超えることから、敷地近傍の地震により防波堤が損傷した場合には、プラント停止、それから防波堤の補修、取水槽入口への角落としの設置による流路縮小等の敷地への津波の流入防止を行います。角落としについては、耐津波性、耐震性を有する設計といたします。

それから下のポツですが、これは5ページ目でも説明いたしましたが、入力津波設定時の評価条件として、日本海東縁部からの津波に対しては1号循環水ポンプを停止する運用としておりますので、そのことを記載しております。

それから54ページ目、お願いいたします。屋外排水路からの影響確認です。屋外排水路は左の図に示しますとおり、防波壁の下に14カ所設置しており、全てに屋外排水路逆止弁を設置しております。右の表にありますように、逆止弁により許容津波高さはEL15mとなり、津波が流入しないことを確認しております。

それから55ページ目に行きます。2.3ということで、漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）です。ここにつきましましては外郭防護1で示したとおり、各種浸水対策を実施しておりますので、津波の流入を防止していますが、取水槽海水ポンプエリア、それから取水槽循環水ポンプエリアについて、床ドレン逆止弁からの漏水を想定して浸水想定範囲を設定しております。

56ページ目が、防水区画化範囲の設定です。取水槽の循環水ポンプエリアの漏水に対して、津波防護対象設備である、海水ポンプを設置します海水ポンプエリアを防水区画化範囲として設定いたします。

なお、循環水ポンプエリアについては、非常用海水系配管等は敷設されておりますけれども、浸水により機能喪失する設備は設置されていないため、防水区画化範囲とはしておりません。

それから57ページ目をお願いいたします。安全機能への影響確認については、海水ポンプエリアについて取水槽床ドレン逆止弁から、許容漏水量の漏水が発生すると想定し、詳細な説明は割愛しますが、非常用冷却系の海水ポンプが機能喪失しないことを確認しております。また、排水設備については、漏水による有意な浸水が想定されないため不要と判断しております。

58ページ目をお願いいたします。重要な安全機能を有する施設の隔離ということで、内郭防護です。図には設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を赤で示しております。

59ページ目、お願いいたします。タービン建物と取水槽循環水ポンプエリアについては、津波防護対象設備である非常用海水系配管が敷設されておりますが、表に示しておりますとおり、浸水の影響を受ける津波防護対象設備が設置されていないため、ここは浸水防護重点化範囲とは設定しておりません。

60ページ目、お願いいたします。以上の結果から、ここでは概略図ではありますが、図に示す赤枠の範囲を浸水防護重点化範囲として設定をしております。

それから61ページ目から、内郭防護として想定する事象です。内郭防護では地震による溢水の影響も考慮して評価を行います。4事象検討しております。a. タービン建物における溢水、それからb. で取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水、c. 屋外タンク等の屋外における溢水、d. 建物外周地下部における地下水の上昇です。このうちaとbは津波の流入が直接想定される事象となります。

62ページ目にタービン建物における溢水について記載しております。事象としましては、タービン建物内の循環水系配管伸縮継手部の破損、それから低耐震クラス機器の損傷により保有水が溢水すること。それから損傷箇所を介して津波がタービン建物へ流入することを想定します。

評価・対策としましては、タービン建物における最大浸水水位、EL49m、これは内部溢水の想定破損時の推移ですが、これに対して浸水防護重点化範囲である原子炉建物との境界にEL8.8mまで止水対策を実施いたします。

63ページ目をお願いいたします。ここでは循環水ポンプエリアにおける溢水について説明いたします。事象としましては、タービン建物と同様に循環水系配管伸縮継手部の破損、それから低耐震クラス機器の損傷による損傷部からの保有水の溢水、それから損傷箇所からの津波の流入を想定いたします。

評価・対策としましては、循環水ポンプエリアにおける津波水位が4.8mであることに對し、浸水防護重点化範囲である海水ポンプエリアとの境界に10.8mまでの止水対策を実施します。この図ですが、図は津波高さによらず、循環水ポンプが動き続けた場合でも、防水壁によって海水ポンプエリアへの浸水がないことを示しております。

続きまして64ページ目に、建物外周地下部における地下水位の上昇です。こちらは地下水排水ポンプが地震により停止し、建物周辺の地下水位が上昇することを想定いたします。地下水位をタービン建物、地表面まで想定し、浸水防護重点化範囲である原子炉建物への浸水を防止するため、EL8.8mまで止水対策を実施いたします。また、地下水排水ポンプ停止時には可搬ポンプを用いた排水による対策も実施いたします。

65ページ目からが、非常用海水冷却系の取水性です。島根2号炉の海水ポンプは、長尺化を実施することで引き波時でも連続取水が可能な設計としております。

66ページ目、お願いいたします。砂の堆積・混入による評価です。まず取水口と海水ポンプの構造、海底面との位置関係は図に示しますとおりです。二つ目のポツのところですが、数値シミュレーションの結果から砂の堆積高さは、取水口それから取水槽底面ともに最大で0.02m、2cm程度であることを確認しております。このことから、まず取水口については飲み口が海底が5.5m上にあるため、取水口、取水路が閉塞する可能性はないと考えております。

非常用海水ポンプについては、下に示しておりますとおり、異物排出溝があること。それから取水槽位置の砂濃度0.0082wt%を包絡する約2倍以上の砂濃度において、実機ポン

プを用いた試験を実施していることから、粒径は3mm程度の砂であります。海水ポンプが機能喪失しないことを確認しております。

それから、67ページ目からは漂流物に対する取水性の確保です。こちらはこの右に示します漂流物確認フローにより実施しております。

68ページ目、お願いいたします。ここもちょっと詳細は割愛しますが、68ページ目、69ページ目に示したとおり、基準津波1を代表に選定をして評価を行っております。

71ページ目お願いいたします。代表に選定した基準津波1について、右の図にありますとおり緑の部分ですけど、地点1、2、3を選定して、流向・流速データを比較して、流速が早く発電所に向かう流向の継続時間が長い地点1を代表に、漂流物の調査範囲等の設定を行いました。

72ページ目が設定内容です。発電所へ向かう流向の継続時間及び継続時間中の最大流速の積を漂流物の移動量と考えて、表のとおり地点1の基準津波による1波の移動量は、2番の400mを保守的に450mと算定しております。さらに保守的な想定として、引き波による反対方向の流れを考慮せず、寄せ波が2波分、最大流速で発電所のほうへ流れるものとして、その際の移動量を900mとし、その移動量からまず文書の後段ですけど、漂流物の到達範囲を発電所周辺1kmと設定しています。それから、調査範囲についてはさらに2倍の2kmを設定しております。

73ページ目からが漂流物となる可能性のある施設・設備の抽出です。発電所構内につきましては、防波堤の一部のみ津波の遡上がありますので、陸域については上の図に示すとおり、荷揚げ場を調査対象として選定しております。それから発電所構外、海域・陸域については、下の図のとおり調査を行っております。

74ページ目が、通水性に与える評価結果です。表のとおり評価してございまして、評価の結果、漂流物とならない、または取水口に到達しない、取水性に影響を与えないということを確認しております。

ここで発電所構内の車両についてですが、荷揚げ場に常駐する車両がないこと。それから作業等で一時的に荷揚げ場にいる場合でも、荷揚げ場に遡上する可能性のある津波は日本海東縁部に想定される津波ですので、発電所に到達するまでの時間は約110分ということで、十分な待避時間がありますので、車両については漂流物になることはないとしております。

なお、海域活断層に想定される地震による津波では、荷揚げ場への遡上はございません。

それから75ページ目に津波監視設備ということで、津波監視カメラについて説明を入れております。津波の影響を受けない排気筒のEL64mの位置に設置いたします。耐震Sクラスで、非常用交流電源、それから直流電源からの受電が可能です。監視位置としましては、図に赤の矢印で示しておりますが、敷地前面の津波の来襲状況、それから経路からの流入の可能性のある開口部を監視できるようにしております。性能としましては、赤外線機能を有しており、昼夜を問わず監視が可能です。

76ページ目に取水槽水位計です。こちらはカメラと同等の設計としておりまして、計測範囲としましては取水槽の入力津波高さを包絡する測定範囲を設定しております。2.についての説明は、以上となります。

○中国電力（高松） 中国電力、高松です。

続きまして3.施設・設備の設計・評価の方針及び条件について御説明させていただきます。

77ページをお願いします。こちら各施設の設計方針について記載しております。津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備について。基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの要求事項及び確認事項を踏まえ、設計評価を行います。

78ページをお願いします。こちら考慮する荷重の組み合わせについて記載しております。各事象における荷重の組み合わせは表に記載のとおりです。施設・設備の構造、設置位置などを踏まえて適切に組み合わせます。

79ページをお願いします。こちら防波壁及び防波扉の津波荷重の設定について記載しております。防波壁及び防波扉は直立護岸上あるいは水際線近傍に設置しておりまして、到達した津波による波力は当該施設に直接作用すると考えられます。したがって、「防波堤の耐津波設計ガイドライン」のフローに基づきまして、津波シミュレーション結果を踏まえ、ソリトン分裂発生の検討を実施しました。

80ページをお願いします。こちらソリトン分裂発生の有無の検討結果について記載しております。左側の①②から入射津波高さは水深の60%以下、かつ発電所前面の海底平均勾配は約1/35と、1/100以上となっており、ソリトン分裂は発生しないことを確認いたしました。79ページに示します基準津波による最高水位分布で越流も発生しておりませんので、谷本式に基づき設計津波波圧を算定することとしました。

81ページをお願いします。こちら「防波堤の耐津波設計ガイドライン」に示されます谷本式について記載しております。

82ページをお願いします。こちら漂流物衝突荷重の設計方針について記載しております。漂流物衝突荷重評価に用いる流速の設定に当たりましては、評価対象施設の直交方向の最大流速を抽出し、安全側に評価いたします。基準津波1における各直交方向の最大流速をコンター図で下側に示しております。

83ページをお願いします。こちら続きまして各直交方向の最大流速コンターと、右下に最大流速の抽出結果について記載しております。最大流速が施設護岸、港湾外で9m/s、港湾内で同じく9m/s、1号放水連絡通路前で9.8m/sとなりましたことから、設定値を10m/sといたしました。

84ページをお願いします。こちら漂流物衝突荷重の評価式を記載しております。島根原子力発電所における地形、津波などの特徴、流速や段波・碎波の発生状況、漂流物の性状などから式の適用性を判断した上で評価を実施いたします。

○中国電力（秋山） 中国電力の秋山です。

85ページ以降の【別紙】耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組み合わせについて御説明いたします。

まず85ページ、検討方針でございます。ここでは余震、誘発地震、それぞれについて検討を行ってございます。フローの一番下ですが、結論を書いております。余震荷重の設定というところですが、海域活断層に想定される地震による津波荷重、これについては余震荷重として弾性設計を地震動Sd-Dによる荷重を設定いたします。日本海東縁部については、地震による余震荷重、これが敷地への影響が明らかに小さいということで、津波荷重との組み合わせは行わないこととしてございます。

86ページ以降に検討内容を記載してございます。まず86ページですけれども、余震の選定ということで検討してございます。右側に図を描いてございますが、これは各基準津波の波源と敷地との位置関係を示したものでございます。これを見ていただきますと、日本海東縁部、これの波源の位置ですが、これは敷地から600km以上離れているということで、この余震については敷地への影響が明らかに小さいと考えられます。一方、海域活断層、これについては敷地からの距離が比較的近く、この余震について敷地への影響が考えられる。

以上のことから、海域活断層についてその波源の活動に伴う余震を選定いたします。

続いて87ページでございます。その余震の規模の設定ですけれども、まず過去の地震について、それを対象に本震のマグニチュードと最大余震のマグニチュードの関係を評価い

たしました。

評価した式が左下に書いてございます。ここではばらつき等も考慮いたしまして、標準偏差も考慮いたしております。評価した式によりますと、基準津波4の波源、これはF-III～F-V断層ですが、この規模、マグニチュード7.6に対して、余震の規模は6.7となります。この6.7と右下の震源モデルによる敷地との距離、これを用いて地震動評価を行いました。

その結果が88ページでございます。これによりますと、余震の地震動評価結果、これは水平・鉛直方向ともに弾性設計用時震動Sd-D、これを下回っております。

引き続き89ページです。誘発地震についての検討でございます。89ページ右側に図を載せてございますが、これは地震あるいは津波波源、これらの位置関係を整理したものでございます。

まず初めに東北地方太平洋沖地震、この誘発地震としてはM6.7の長野県北部地震というのがございますが、これは東北地方太平洋沖地震の震央から約400km離れている。それに対して日本海東縁部の津波波源、これについては敷地から600km以上離れているという位置関係でございます。一方、海域活断層ですけれども、これは敷地から比較的近いということで、これについては誘発地震が敷地周辺で発生するという事も考えられます。

引き続き90ページですけれども、日本海東縁部については、さらに検討を行いました。90ページの図、これは東北地方太平洋沖地震発生後の地殻変動を表している図でございます。これによりますと敷地周辺の地殻変動、これはほとんど見られないという状況です。このほかにも同じく東北地方太平洋沖地震発生後の応力変化等、検討した文献等もございますが、これを踏まえても敷地周辺への影響というのはごくわずかというふうに考えられます。

以上のことから、日本海東縁部の波源につきましては、敷地との位置関係、あるいは地殻変動や応力変化といったものを考慮いたしますと、その活動に伴う誘発地震、これが敷地周辺で発生するという事は考えにくいと言えます。

以上のことから海域活断層の波源、これについて誘発地震を選定いたします。

続いて91ページでございます。この誘発地震の規模でございますが、まず一つ目、東北地方太平洋沖地震、この誘発地震(M6.7)の地震が発生していますが、これは本震発生から13時間後に発生してございます。一方基準津波4につきましては、その最大水位変化を生起する時間帯、これが最大でも地震発生から約10分以内でございます。

以上のことから、この10分以内においてM6.8以上の誘発地震、これが発生するというこ
とは考えにくいんですが、規模としては保守的にM6.8といたしまして、場所についてはそ
の規模にほぼ見合う、孤立した短い活断層の位置に設定いたします。

その地震動評価結果を92ページに示します。いずれの地震動評価結果も弾性設計を有す
る地震動Sd-D、これを下回ってございます。

最後93ページでございますけれども、二つ目の矢羽根のところ。海域活断層につきまし
ては、その余震及び誘発地震の地震動評価結果、これを踏まえまして、保守的にSd-Dによ
る荷重を津波荷重に組み合わせる余震荷重として設定いたします。

耐津波設計方針についての御説明は、以上でございます。

○山中委員 それでは質疑に移る前に、今後の審査会合において適切な議論を進めるため
に、まず規制庁のほうから本件に関する論点を、簡単に説明をしていただけますでしょ
うか。

○岸野審査官 規制庁の審査官の岸野です。

今、耐津波設計方針について事業者のほうから説明がありましたけれども、全体を通し
て我々は今後特に重点的に審査すべきと考えている項目、いわゆる論点が現時点で六つあ
ると考えています。また、そのほかの論点としまして、入力津波の設定に関する項目もあ
ります。

これらの趣旨と、それに関して我々が今後確認したいと考えている事項をこれから指摘
したいと思います。少々長くなりますけれども、確認したいことなどがございましたら、
一通り指摘し終わった後に質問等してください。

では、まず1番目の論点ですけれども、パワーポイントの53ページなどに記載がありま
すけれども、防波堤が地震により損傷した場合の運用方針の妥当性・有効性です。先行炉
の審査実績と同様に、防波堤に津波時の影響軽減効果を期待しないで入力津波を設定し
てはいるものの、プラント停止や防波堤の補修などの運用方針で津波防護を達成しよう
としています。

これらの運用方針で津波防護を達成したという審査実績はこれまでにないことから、防波
堤が地震により損傷した場合の運用方針の妥当性・有効性について、今後説明してくださ
い。この運用方針の妥当性・有効性については、検討プロセスやほかの方針と比較した場
合のメリット、デメリットも含めて整理して提示してください。

我々としまして、これに関して確認したい事項として4項目ございます。

一つ目は、防波堤の有無が入力津波の設定、津波影響評価に及ぼす影響の整理。

二つ目は、防波堤を損傷させる事象として事業者が想定している事象とその位置づけ。

三つ目は、防波堤の有無による影響を考慮した対応策の選定の考え方。設計対応や運用対応のメリット、デメリットを踏まえた対応策の選定の考え方です。

四つ目は、対応策の設計方針、運用方針の成立の見通し及び悪影響の評価になります。

続きまして、論点の2番目になります。パワーポイントですと20ページなどに記載がございますが、津波防護の障壁となる地山の扱いです。

防波壁の東端部及び防波壁西端部は、双方とも地山斜面、岩盤にすりついており、これらの地山が津波の敷地への地上部からの到達に対して障壁になっています。この地山を津波防護上の障壁として活用した審査実績というのはこれまでないことから、地山の耐震・耐津波設計上の位置づけ、基準地震動及び基準津波に対する健全性の確保について、今後説明してください。

これに関して確認したい事項としましては5点あります。

一つ目は、津波遡上高の分布を踏まえた津波防護上の障壁となっている地山斜面の範囲の特定。

二つ目は、地山の地質構造、防波壁すりつけ部の構造、仕様の提示。

三つ目は、地山の耐震・耐津波設計上の位置づけ。津波防護を担保する地山斜面や防波壁の支持地盤、防波壁及び1号炉放水連絡通路防波扉の周辺斜面等に関する位置づけです。

4番目は、基準地震動及び基準津波に対する健全性確保の見通し。例えば、地震によるすべりやひび割れ、津波による洗掘などです。

五つ目は、1号炉放水連絡通路の存在による悪影響といったことが挙げられます。

続きまして3番目の論点ですけれども、パワーポイントですと37ページ以降に記載がございます。防波壁の構造成立性になります。

防波壁については、波返重力擁壁ですとか、鋼管杭式擁壁などの複数の構造形式があること、また多様な支持地盤、周辺地盤の構成であること、取水路などをまたいで設置する箇所があること、防波壁東西端の地山斜面との接続部の構造などから、防波壁の構造及び支持地盤、周辺地盤を含めた設置状況を把握するとともに、先行炉の審査実績も踏まえて島根原子力発電所の特性を考慮した上で、防波壁の構造成立性について整理して説明してください。

なお、この整理に当たっては類似する先行炉の津波防護施設の構造、地盤などの周辺環境を含む設計条件や評価手法等との相違の有無を整理するとともに、島根原子力発電所の特有の技術的課題を抽出して提示してください。

確認したい事項として4点ございます。

1点目は、防波壁の構造・仕様、支持地盤及び周辺地盤の地質の網羅的な提示。

2点目は、先行炉実績との類似点、相違点の整理。

3点目は、先行炉実績との類似点を踏まえた先行炉実績の設計方針の適用性。

4点目は、先行炉実績との相違点を踏まえた構造成立性です。

続きまして4番目の論点ですが、同じくパワーポイント37ページ以降に記載がございます、防波壁で囲まれた敷地における地下水位の設定及び液状化による影響です。

敷地の海岸線には、敷地を取り囲むように防波壁を設置して、周辺地盤を地盤改良するなどして、地下水の海側への流れを遮断するため、敷地における地下水位が建設工認時から変わり得る可能性について説明してください。

また、敷地の地盤は岩の掘削ズリなどによる埋戻土や旧表土などで構成されておりまして、これらの液状化強度特性の設定の代表性、網羅性を説明するとともに、液状化による影響を考慮すべき施設と、その設計方針についても説明してください。

また、この液状化及び地下水位について、先行炉との類似性があれば、その審査状況も踏まえて液状化と地下水位の関係性及びそれらが及ぼす施設などへの影響についても整理してください。

これに関連して確認したい事項としましては、まず地下水位の設定については二つございます。

まず一つ目は、防波壁の設置、支持地盤及び周辺地盤の改良が敷地内の地下水位に与える影響。

二つ目は建屋周辺の地下水ドレン設備の地下水位抑制効果の考慮の有無です。

液状化による影響につきまして確認したい事項としては3点ございます。

まず一つ目は、液状化による影響評価の前提となる条件設定の妥当性。地下水の分布や液状化対象層の選定や分布などです。

二つ目は、液状化強度特性の網羅性、代表性。

三つ目は、液状化影響評価に基づく、液状化による影響を考慮すべき施設の選定とその設計方針です。

続きまして、5番目の論点ですが、パワーポイントでは59ページなどに記載がございますけれども、浸水防護重点化範囲の設定についてです。

59ページなどを見ていただきますと、原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系の配管及び電路などは、取水槽海水ポンプエリアから原子炉建屋への経路としてタービン建屋を通過していますが、浸水の影響を受ける津波防護対象設備ではないため、タービン建屋を浸水防護重点化範囲としないとしています。これらの配管や電路について、地震や津波時の浸水状況を踏まえて、その構造や仕様が浸水の影響を受けないものであることを説明してください。

これに関連しまして、確認したい事項としては4点ございます。

一つ目は、浸水の影響を受ける津波防護対象設備ではないとしている設備、及びその止水措置の構造・仕様の網羅的な提示。

二つ目は、浸水の影響を受ける津波防護対象設備ではないため、浸水防護重点化範囲としないとしている建物・構築物の範囲の網羅的な提示。

三つ目は、この建物・構築物の範囲における地震・津波時の浸水状況を踏まえた系統・設備の機能喪失要因の抽出。例えば、下位クラス設備によるもの、資機材の漂流や衝突などがあるかと思えます。これの抽出。

4点目は、浸水による影響を受けないことの具体的な根拠。機能喪失要因による影響は否定できることを示してください。

6番目の論点に移ります。パワーポイントの資料ですと、72ページなどに記載がございます。漂流物の影響評価の妥当性についてです。

影響評価に当たって必要となる漂流物調査の範囲について、基準津波による寄せ波の1波分の移動量450mの2波分900mを保守的に切り上げて2kmとし、8分という短時間のみの移動量に基づいて設定しております。

一方で、これまでの先行炉の審査実績では、最大流速と継続時間の積から、約5kmを漂流物の調査範囲としておりまして、今回の設定方法は適用実績が今までありません。こうしたことから、今回の設定方法が取水性への影響の観点から適切であるかどうか、これを説明してください。

また、漂流物調査の範囲の設定に当たって、流向・流速分布を抽出した時間及び地点、範囲、これが限定的でありますので、これらの選定のプロセス、それとその代表性及び網羅性を説明するとともに、主要な時間帯と留意すべき地点が含まれる領域について流向・

流速分布を提示してください。

これに関連して確認したい事項は2点あります。

一つ目は、漂流物調査の範囲の設定において、流速及び流向を抽出した時間及び地点・範囲の選定の妥当性・網羅性です。

二つ目は、取水性への影響の観点からの漂流物調査の範囲の設定方法の保守性。先行炉と同様の評価方法を用いた検証であること、あるいはその検証が不要であることの根拠を説明してください。これを確認したいと考えています。

以上六つの論点のほかに、最後にそのほかの論点としまして、入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性を挙げたいと思います。入力津波に関しましてはパワーポイント資料で17ページ以降に記載がございますけれども、入力津波の設定についてのプロセスを網羅的に整理していただき、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の妥当性を丁寧に説明してください。

これに関連して確認したい事項としては3点あります。

一つ目は、入力津波の設定における不確かさ要因の網羅的な抽出、及び各要因の影響を踏まえた考慮すべき要因の選定、特に考慮不要としたものについてはその根拠。

二つ目は、入力津波の設定における不確かさの考慮に係る設定の妥当性。

三つ目は、入力津波の設定プロセス及び結果の網羅的な提示になります。

以上、主要な論点六つと、あと、その他の論点として入力津波に関する事項を挙げさせていただきます。

私からは以上になります。

○山中委員 それでは、今の説明のあった、大きく六つの論点について、事業者のほうから質問、意見ございましたらお願いをいたします。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

質問は特にございません。しっかり対応してまいります。

○山中委員 よろしいですか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回こちらのほうから口頭で六つの論点プラス1個の論点、お伝えしましたけれども、会合の場でこういうふうに口頭でお伝えしたこと、これまであまりこういうことがなかったんですけども。この内容の確認とか趣旨というのは、1回こちらの発言した内容等を文書で起こしていただいて、それで次回以降の会合も含めて、これらについて多分いろいろ

と対応を今後検討されると思うんですけども、趣旨確認ということについては、ヒアリングとか会合も含めてこれから随時受けたいと思いますので、疑問な点とか解釈を確認したい点等ありましたら、今後どの場でも結構ですので、聞いていただければと思います。

すみません、ちょっと補足的な内容でした。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

承知しました。よろしくお願いいたします。

○山中委員 それでは、今日説明のあった件について、そのほかの質問、コメントございますか。

○服部専門職 規制庁の服部です。

ただいま説明いたしました七つの論点のうちで、七つ目のその他の論点に含まれることになると思うんですけども、非常用海水冷却系の取水性のうち、海水ポンプの構造・仕様に応じた評価の妥当性の観点から、2点ほどコメントを出させていただきます。

ページはパワーポイントの65ページを御確認ください。原子炉補機海水ポンプの長尺化に伴いまして、取水性能への影響について左下の図面を見ていただきますと、ベルマウス下端がEL-9.3m。一番下のほうに取水槽下端とありますけれども、ここの高さが-EL9.8mということで、この離隔が50cmということになっています。

それに対してベルマウス径が75cmというふうに記載されていますけれども、これが十分なクリアランスと言えるのか。例えば、水中で渦が発生する、水中の渦によって取水性能への影響がないのかについて確認が必要ですので、標準的な設計の考え方、例えばベルマウス径に対して、下側にどれぐらいのクリアランスが標準設計では想定しているのかとかについて、資料を整理して今後説明していただきたいと思います。いかがでしょうか。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

御指摘を踏まえて資料準備いたしますけども、簡単に申し上げますと、メーカーの標準設定、ベルマウス径に対する標準設定を踏まえて設定しておりまして、改造前はポンプ棚の上に飲み口がございましたけども、40cmをとっておりまして。今回は50cmをとっておりまして。

あと、このポンプの下に、ちょっと見にくいですけども、十字のものを配置しておりまして、これはポンプの渦試験等を踏まえて、有害な渦ができないようにということで設定したものです。この辺りを資料化して御説明させていただきたいと思います。

以上です。

○服部専門職 規制庁の服部です。

それを詳しく文章化して説明していただきたいと思います。

それでは、引き続きまして次のページ、66ページを御覧ください。66ページについて二つ目のポツのところで、数値シミュレーションによって得られた基準津波による砂移動に伴う堆積高さは2cmというふうに評価されています。

ただし、砂の堆積については基準津波の砂移動によるものだけではなくて、通常運転時に波浪ですとか海流ですとか、いろいろな要因で砂堆積等も考えられますので、累積運転期間というものに考慮して保守的な砂堆積の積算量、ここら辺の設定をきちんとした上で、ベルマウスの下端と取水槽下端のクリアランス、これが砂堆積によって低減した場合においても、取水性能への影響がないことについて、あわせて説明していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

通常時の砂の堆積は定期点検等で点検しております。島根のサイトはあまり砂がないサイトとして、あまり堆積ございません。そこらも踏まえて御説明をさせていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○服部専門職 その件は了承しました。

そうですね、砂の掃除もしょっちゅうやるわけではない。年に1回とか年に2回とかありますので、その間の積算の堆積量も踏まえた上で、きちんと説明していただきたいと思いますので、よろしく申し上げます。

以上になります。

○山中委員 そのほか、追加で質問、コメントございましたらお願いします。

○石田調査官 規制庁の石田でございます。

その他の論点に係る指摘ということで、パワーポイントの79、80、81ページ、防波壁及び防波扉の津波荷重の設定、この部分について指摘をさせていただきます。指摘事項、2点ほどございます。

まず1点目ですけれども、ここではソリトン分裂波の発生有無について、ある程度御説明いただいておりますが、それに加えていわゆる砕波の発生の可能性について、特に島根のサイトにおける基準津波の特性、比較的周期が短くて、短時間の間に押し波と引き波が繰り返されるという、そういった特性があるのかなというふうに考えておりますが、そういったようなもの。それから沿岸の陸海域の地形、そういったその2点の島根特有の

状況。及び、先行実績を踏まえてソリトン分裂波、それから砕波の発生の可能性について明示的に示していただきたい。

それとともに、それらによる防潮堤、防潮壁及び防潮扉です、これらに対する波圧荷重評価への影響について、水理試験などの科学的根拠に基づいて説明をしていただきたいと考えます。いかがでしょうか。

○中国電力（吉次） 中国電力の吉次でございます。

最初の御質問に砕波の可能性も含めてということで、その辺りはまた波形等、御確認をさせていただいて、御提示させていただきたいと思っております。

二つ目の先行サイトの実績を踏まえてということで、先行サイトの検討内容を踏まえまして、また改めて資料のほう、御提示させていただきながら、こちらのほうについても荷重の算定方法を含めて御説明をさせていただけたらと思っております。

以上です。

○石田調査官 規制庁の石田でございます。

了解いたしました。

それともう1点の指摘事項ですが、最初の指摘事項に加えまして、水際線近傍の陸上部に設置されている防潮堤、防潮壁とそれから扉です。これらに対して資料の中では谷本式を適用して波圧を評価するとなっているんですけども、これは海上構造物を対象とした評価式でございますので、これを適用することの妥当性というものを説明してほしいと思います。

その説明に当たっては、防潮堤の設置位置におけるフルード数といったような指標、これを考慮した上で、国交省の暫定指針とか、いわゆる既往の評価式は、いろいろございますので、それらとの比較をした上で、妥当性についての説明をしていただきたいと思えます。

以上です。よろしく願いいたします。

○中国電力（吉次） 中国電力の吉次でございます。

最初のコメントとあわせて、御回答させていただきたいと思えます。

以上です。

○山中委員 そのほか追加でございますか。どうぞ。

○服部専門職 規制庁の服部です。

パワーポイント資料の27ページを御確認ください。ここでは入力津波の津波高さという

ものについて評価をしているんですけれども、ここの右端のほうの入力津波について、先ほどの論点の中の七つ目、その他の論点になりますけれども、入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性と、津波影響評価、耐津波設計における留意事項に関わる方針の妥当性の観点からコメントをさせていただきます。

地震による影響の考慮についてなんですけれども、例えば地殻変動の欄を見ていただきますと、「考慮しない」ということになっています。見開きの下の28ページを見ていただきますと、基準地震動4、これは海域活断層を波源域とする津波なんですけれども、これについては「考慮する」ということになっています。

一方で、日本海東縁部を波源とする津波については、地形変化については防波堤の有無は地震による影響として「考慮する」ということになっていますが、一方で施設護岸の変状ですとか、敷地の地盤沈下とか、そういう変状、これについては「考慮しない」というふうにこの表からは見受けられます。

ここら辺のことを踏まえて、地震による影響で考慮している条件というのが、考慮していたり、考慮していなかったり、これは混在しているというふうに見受けられますので、この地震による影響の考慮については、統一的な考え方と方針について資料を取りまとめでいただきまして、それを今後説明していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

その辺りを先ほどありましたように網羅的ということで整理するということがコメントにありましたので、一連でわかるような格好で御説明させていただきたいと思います。

○服部専門職 規制庁の服部です。

了解しました。今後説明をよろしく申し上げます。

以上です。

○日南川審査官 原子力規制庁の日南川でございます。

先ほどの論点6で指摘をしました漂流物の影響の妥当性に関連して、何点かお尋ねをしたいと思います。

まず第1点目ですが、流向及び流速の確認についてお尋ねをしたいと思います。基準津波の流速及び流向の調査地点は、サイトから1kmの3カ所を抽出して検討しております。サイトから5kmとか3kmなど、遠方の地点の検討は行っておりません。すみません、資料は71ページですか。流速のベクトルが数分間で変化をして、津波周期が短い状況であり、入り込んだ地形で陸からの反射影響等が大きいと考えられるため、1km以上離れた場所での流

速・流向等を調査し検討することは必要ではないかと思っております。サイトから少なくとも3km、5kmの複数地点の流速・流向を示した上で、地点1を代表として抽出した妥当性を説明ください。

それと2点目です。73ページの漂流物調査方法についてお尋ねをいたします。漂流物調査については、このパワポ資料では年次が入っていないんですが、調査が平成25年～26年に実施をした結果に基づいて判断をしておりますが、陸上及び海上の設置物等は時々刻々と変化をしていると思われまますので、約5年前の漂流物調査で問題ないことを説明いただきたいと思えます。

それと3点目ですが、67ページに評価フローの影響確認フローが記載をされております。②のダイヤのところで、Yesに行った場合の判定基準が、基礎に設置されている場合は漂流物とならないと判断するようにしております。基礎に設置されている施設等であっても、津波の波力等によって損傷し漂流物になる可能性があると思われまますが、基礎に設置されている場合、漂流物とならないとする根拠を、資料に基づき説明いただきたいと思えます。

これらについてはすぐ回答はできないと思えますので、資料を整えて御説明いただければと思っております。

以上でございます。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

まず、御指摘の点は資料化して御説明いたしますけども、漂流物の調査範囲ですけども、島根の場合は基準津波の沖合2.5kmに設定してありまして、比較的すぐ深くなるサイトであり、狭いところで1kmの地点が妥当かと思っておりますけども、そこら辺も含めて5年前の調査であること、あと基礎に設置している漂流物についての御指摘について御回答を準備いたします。

○日南川審査官 原子力規制庁の日南川でございます。

最初の調査範囲の妥当性についてですが、何も記載をされていませんので、私どもとしては審査のしようがないというふうなところが現状ですので、今説明のあったようなことをきちんと資料に落としまして、説明いただければと思えます。

以上です。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、追加で。

○千明審査官 原子力規制庁の千明です。

私のほうからは何点か確認させていただきます。まず個別の内容として、漂流物の影響評価について質問をいたします。

資料2-1の72ページをお願いします。ポツの三つ目に漂流物の調査範囲は発電所周辺2km圏内、漂流物到達範囲は発電所周辺1kmと設定とあります。ここで言う漂流物調査範囲と漂流物到達範囲、この用語を使い分けているようなんですが、その使い分けている、細分化している、そういったことでよろしいのでしょうか。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

はい。御指摘のとおりでございます。漂流物が来る範囲は1kmでございますが、そこに余裕をもって調査範囲は広目にとったというものでございます。

○千明審査官 規制庁の千明です。

解釈によっては漂流物の調査範囲を広げても、漂流物の評価というものは1kmということになってしまうようにも、そういったようにもとられますので、今の考え方というか、この二つの用語の考え方について、今後説明のほうをお願いしたいと思います。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

了解いたしました。

○千明審査官 規制庁の千明です。

漂流物関連でもう一つお聞きします。

昨年現地調査の際に、発電所の前面海域を航行中の船舶があったと、そういうふうに把握しております。したがって、発電所の前面海域を航行する可能性のある船舶の航路を調査していただいて、漂流物評価及び漂流物による影響評価に反映していただきたいのですが、こちらについてはよろしいでしょうか。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

発電所前面海域について、まず航路があるかということで調査いたしましたが、航路として設定されているものはございませんでした。

それで過去1年間の自動船舶識別装置(AIS)というものを搭載した船の調査を行いまして、小型のプレジャーボート等を除きまして、発電所護岸から3.5km程度のところを、過去1年間の実績では航行しているということを確認しております。

○千明審査官 規制庁、千明です。

今の辺り、説明あった内容、資料化して提示していただければと思います。

続いて、全般的な内容についての確認です。今回提出されているまとめ資料の添付資料に、審査ガイドとの整合性という資料がありまして、本日の資料では資料2-2、こちらのキングファイルの通しページで551ページ以降に、審査ガイドとの整合性という資料があります。

こちらのこの資料については、審査の進捗に応じて順次更新されていくと、そういうふうに理解しているんですけど、その理解でよろしいでしょうか。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

はい。審査を受けながら記載、考え方等変えたところがございましたら、適宜反映してまいります。

○千明審査官 規制庁の千明です。

わかりました。

その上で、本日の指摘事項などを可視化していくというためにも、今提出していただいている審査ガイドとの整合性、こちらの資料をベースにサイトの特性やユニットの構造仕様の特徴、そういったものを踏まえて基準適合のための課題、またはその対応状況について、追記または整理した資料を今後、別途提示していただきたいのですが、よろしいでしょうか。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

了解いたしました。

○千明審査官 規制庁の千明です。

最後にもう一つ全般的な内容についてのコメントです。

今回提示された耐津波設計方針の全般についてなんですけど、設定根拠やその妥当性に関する説明が不足しているというのが、こちらの受け止めであります。例えば、本日のパワポ資料でも「考えられる」であったり、「一般的には」という表現が散見されており、その具体的な根拠というのがまとめ資料を見てもなかなか確認できないというものもあつたりします。

そのため、先行炉の審査実績を踏まえて、今後事業者自ら不足情報を抽出していただいて、それぞれの資料の中で整理して提示していただきたいのですが、こちらについてはよろしいでしょうか。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

了解いたしました。調べて充実させていただきます。

○千明審査官 規制庁の千明です。

よろしく願います。私からは以上です。

○山中委員 そのほか、何かございますか。

○江寄調査官 原子力規制庁の江寄です。

私から、大きい話ではないんですけども、例えばパワーポイントの84ページで、漂流物の衝突荷重で、この一番上に書いてあるぼつのところなんです。最後の文を読みますと、これらの道路橋示方書や水谷とか有川のいろいろな方法論、こうしたものの適用性を判断した上で、今後評価を実施すると、そういう予定にはなっているんですけども、実際、後ろの詳細資料でいうと、全体ページで言うと532ページ、ここの4.のまとめを読みますと、逆に道路橋示方書で算定することとしているということで、断定的な物の言い方になっているんです。

これというのは、どちらが正解なんでしょうか。

○中国電力（吉次） 中国電力の吉次でございます。

先ほど御指摘のありました532ページのまとめのところにつきましては、今考えている漂流物を考えたときに、この道路橋示方書で採用するということが記載しております。パワーポイントのほうにつきましては、漂流物のところの記載がなくて、こういった1～6の文献を見て、それぞれ判断していきますという、設定方針のところを記載させていただいております。

○江寄調査官 原子力規制庁の江寄ですけども。

設置許可の段階ではどこまでを確認し、工認のほうではどうするか、そういうことだと思んですけども、実際にどちらに書いてあることを審査したらいいのかということ、私のほうで聞いているんですけども、そちらのほうとしてはどう考えているかを説明してください。

○中国電力（吉次） 中国電力の吉次でございます。

まとめ資料で書いております532ページの道路橋示方書を今、採用を考えておりますので、こちらのほうで審査を受けたいと思っております。

○江寄調査官 原子力規制庁の江寄です。

わかりました。

であれば、パワポのほうも事実とは違うことを書いてありますので、それも訂正していただきたいとは考えていますが、まずはその道路橋示方書でいいかどうかは、先ほどの全

一般的な話も含めて、根拠を含め、工学的な判断に基づいた根拠を説明していただくことになりますので、その準備をしていただきたいと思います。

私からは以上です。

○中国電力（吉次） 中国電力の吉次でございます。

改めて御説明のほう、させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほか、何か追加でございますか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

パワポ資料のほうの59ページ、先ほど岸野から指摘のあった項目5と関連してですけれども、今資料59ページで記載されている防護対象設備、これについては原子炉補機海水系であるとか、非常用DGの海水系であるということで、安全機能を有する設備になっておりますと。

今回、耐津波設計方針というところでの説明だったと思いますから、九条、内部溢水対策としても、こちら防護対象として守らなきゃいけない設備になっていると思います。地震・津波の中で内部溢水の中でも、地震起因による溢水であるとかいうところの評価というのは必要になってきますので、今回の指摘と関連して9条側でもきちんと今後審査をしていきたいというふうに思っておりますので、御対応、よろしく願いいたします。

以上。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

御指摘のとおりだと思いますので、しっかり御説明させていただきます。

以上です。

○山中委員 追加の質問、コメントございますか。よろしいですか。

どうぞ。

○石渡委員 委員の石渡です。

指摘事項の2番目で、地山の扱いというのがございましたけれども、審査していく上でこの地山が津波防護の障壁になっているということだと、地山のきちんとした地質調査の結果、これを示していただく必要があると思うんです。ですから詳しいルートマップ、走向・傾斜とかあるいは摂理、割れ目、断層、褶曲、そういったものがきちんと示されているマップを出していただきたいと思います。当然大事なところは写真もつけて出していただきたいと思います。よろしく願いします。

○中国電力（清水） 中国電力、清水です。

20ページのほうに地質断面図ということで、今日丁寧に御説明しておりませんが、この元となりました露頭調査、ルートマップ、それからボーリング調査等ありますので、そこら辺りを今後御説明させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかよろしいでしょうか。よろしいですか。

それでは、少し異例ではございましたけれども、最初に論点をまとめさせていただいて、お話をさせていただきましたけれども、改めてきちんと事業者のほうで、追加の項目を含めて整理をしていただいて、今後それについて適切に御検討いただいて御回答いただくということでよろしくお願いをいたします。

本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定については28日木曜日にプラント関係、非公開及び公開、3月1日に地震・津波関係、非公開及び公開の会合を予定しております。

それでは、第686回審査会合を閉会いたします。