

丙第92号証

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第176回

平成26年12月19日（金）

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176回 議事録

### 1. 日時

平成26年12月19日（金）13：30～17：38

### 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

石渡 明 原子力規制委員会 委員

#### 原子力規制庁

小林 勝 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）

森田 深 安全規制調整官

大浅田 薫 安全規制調整官

御田 俊一郎 企画調査官

岩田 順一 安全規制管理官補佐

仲 邦彰 安全審査官

反町 幸之助 安全審査官

海田 孝明 安全審査官

田上 雅彦 安全審査官

永井 悟 安全審査官

尾崎 正紀 原子力規制専門員

吾妻 崇 原子力規制専門員

杉野 英治 主任技術研究調査官

吳 長江 技術研究調査官

小林 源裕 技術研究調査官

内田 淳一 技術研究調査官

岩渕 洋子 技術研究調査官

宮脇 昌弘 技術研究調査官

四国電力株式会社

浅野 彰洋	土木建築部長
大野 裕記	土木建築部 副部長
松崎 伸一	土木建築部 地盤耐震グループリーダー
高橋 利昌	土木建築部 地盤耐震グループリーダー補佐
西坂 直樹	土木建築部 地盤耐震グループ副リーダー
大西 耕造	土木建築部 地盤耐震グループ
黒川 肇一	原子力本部 原子力部 副部長
池田 倫治	四国総合研究所 地質研究グループ 副主席研究員
辻 智大	四国総合研究所 地質研究グループ

関西電力株式会社

大石 富彦	土木建築室 室長
水田 仁	原子力事業本部 副事業本部長
原口 和靖	土木建築室 原子力土木建築グループ チーフマネジャー
小倉 和巳	原子力事業本部 土木建築技術グループ チーフマネジャー
森北 豊一	原子力事業本部 プラント・保全技術グループ マネジャー
長谷川 宏司	原子力事業本部 シビアアクシデント対策プロジェクトチーム マネジャー
村上 嘉謙	土木建築室 原子力土木建築グループ リーダー
中山 晶夫	原子力事業本部 土木建築技術グループ リーダー
奥田 英治	土木建築室 原子力土木建築グループ
田中 裕	土木建築室 原子力土木建築グループ

中部電力株式会社

鶴来 俊弘	原子力部 部長
仲村 治朗	土木建築部 部長
中川 進一郎	土木建築部 原子力土建グループ長
渡部 哲巳	土木建築部 原子力土建グループ 課長
秦 弘和	土木建築部 原子力土建グループ 課長
東川 直樹	土木建築部 原子力土建グループ 課長

成田 忠祥 土木建築部 原子力土建グループ 主任  
大南 久紀 土木建築部 原子力土建グループ 主任  
石川 直哉 土木建築部 原子力土建グループ

#### 4. 議題

(1) 地震及び津波について

(2) その他

#### 5. 配付資料

資料 1－1 伊方発電所における敷地内断層の性状について（コメント回答）  
資料 1－2 伊方発電所における敷地内断層の性状について（詳細データ集）  
資料 2－1 大飯発電所 津波評価について  
資料 2－2 大飯発電所 津波評価について（参考資料）  
資料 3－1 浜岡原子力発電所 4号炉 敷地における地震動の增幅特性について  
（地震動評価への反映方法）  
資料 3－2 浜岡原子力発電所 4号炉 敷地における地震動の增幅特性について  
（コメント回答）

#### 6. 議事録

○石渡委員 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176回会合を開催します。

本日は、事業者から敷地内断層の性状等について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について事務局から説明をお願いします。

○小林管理官 管理官の小林でございます。

本日は3件ございます。

1件目が四国電力の伊方発電所の敷地内断層の性状についてのコメント回答でございます。

それから、2番目が関西電力の大飯発電所の津波評価についてでございます。

それから、最後に中部電力浜岡原子力発電所の敷地内における地震動の增幅特性につい

問題で、粘土はあるわけですね。ですから、そのところはやはり間違ったイメージを与える可能性がありますので、書き方をきちんと工夫してやっていただきたいというふうに思います。

というようなことで、今回いろいろ指摘がございました。まだちょっとこれはしばらくやつていかなきやいけないと思います。今日はいろいろ詳しく新しいデータも示していくだけで、詳しく説明していただいて、どうもありがとうございました。

伊方発電所の敷地内断層の性状につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、さらに引き続き審議をしていきたいというふうに思いますので、よろしくお願ひします。

それでは、四国電力につきましては以上にいたします。どうもありがとうございました。  
それでは、2時55分から、3時5分前から再開したいと思います。

四国電力の方々は御退室をお願いいたします。関西電力の方々の入室をお願いいたします。

(休憩 四国電力退室 関西電力入室)

○石渡委員 それでは、再開いたします。

関西電力から大飯発電所の基準津波の策定について、説明をお願いいたします。

○関西電力（大石） 関西電力の大石でございます。

大飯発電所の津波の評価について御説明申し上げますが、本件については一度御説明申し上げた申し上げたことがございますが、その後、地震動につきましてF0-A,Bと熊川の連動を考慮することになりました。または計算のほうで一部ミスがございました。そういうことを踏まえて、再度改めて全体を御説明したいと思ってございます。ただ、高浜発電所とエリア的にもほぼ同じでございますし、また計算手法についても高浜発電所と同等のものを使っておりますので、そういう重複するところは省略させていただいて簡略化して説明して、効率よく御説明を申し上げたいというふうに思っております。よろしくお願ひいたします。

説明のほうはリーダーの村上からいたします。

○関西電力（村上） 関西電力の村上でございます。

それでは大飯発電所の津波評価について御説明いたします。

まず、1枚めくっていただきまして、本日の主な御説明内容についてと題したもの準備しております。こちらは、前回審査会合で御説明したのが、昨年9月18日というふうなことで、かなり間があいておりますので、今まで何を御説明して、今回何を御説明するの

かというふうなことを簡単にまとめた表になっております。

まず、1番の敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波につきましては、これは変更ございませんけれども、高浜の審査等で最新の文献を反映しておりますので、そちらについて反映しております。津波堆積物調査につきましても、日本海地震調査プロジェクトが始まつておりますので、こちらについても追記させていただきました。

それから、地震に起因する津波につきましては、フローや検討方法については変更ないんですけれども、計算条件のところで津波の防護対策につきまして、こちらを追加させていただいております。

それから、2-4の検討対象波源の選定のところで、F0-A, B断層と、それから熊川断層の連動というものを考慮いたしましたので、こちらに追加しております。

3番の地震以外に起因する津波につきましては、まず、海底地すべりの津波の評価につきまして、高浜のほうで反映した再評価ですね、こちらのほうを見直したものを入れております。

陸上地すべりに起因する津波につきましては、変更ございません。

それから、火山現象に起因する津波の評価につきましても変更ございませんけれども、こちらも高浜同様に最新の文献を追加しております。評価結果に変更はございません。

それから、続きまして4番の行政機関の波源モデルを用いた津波ですけれども、福井県モデルである若狭海丘列付近断層、それから日本海東縁部の秋田県モデル、こちらにつきましては変更ございませんけれども、昨年8月末に国交省のほうから検討会のモデルですね、不均質モデルのほうが出てまいりましたので、こちらのうち弊社の津波の評価に關係あると思われる若狭海峡列付近断層とF0-A～F0-B～熊川断層の両方のモデルについて追加しております。

それから、5番につきましては津波の組み合わせでございますけれども、5-1は若狭海丘列付近断層と隱岐トラフの海底地すべりの組み合わせ、こちらにつきましては海底地すべりの評価が変更になっておりますので、これを見直したものを入れております。

それから、5-2のF0-A～F0-B～熊川断層と陸上地すべりの組み合わせにつきましては、こちらは3連動を考慮することになったので、これを入れております。それから、検討会モデルのほうですね、こちらのほうにつきましても、組み合わせの検討をしておりまして、関西電力のモデルと検討会のモデル、両方につきまして組み合わせを検討いたしております。

それから、6番は基準津波の選定ということで、検討の結果を踏まえまして再評価をした結果ですね。結局、若狭海丘列付近断層と海底地すべりの組み合わせが選ばれたんすけれども、こういうふうに書いております。それに伴って津波の砂移動の評価のほうを変更しております。

続いて、まず、敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波ということで3ページですけれども、こちらのほうですけれども、この②と③につきましては理科年表とそれから宇佐美の日本被害地震総覧の新しいものを入れております。評価結果については変更ございません。4ページと5ページに文献調査の結果を載せてございます。

それから次、7ページが津波堆積物の調査結果というふうにしておりまして、こちらにつきましては高浜でも一度御説明しておりますけれども、日本原電と弊社、JAEAの3社で共同して行った津波の堆積物調査の結果ということで。大飯の西方の三方五湖、久々子湖、猪ヶ池でした結果でございまして、こちらにつきましては発電所の安全性に影響を与えるような痕跡は出てこなかったというふうな結論になっております。

一番下の四角の中ですけれども、文科省の東大地震研の日本海プロジェクトが出てきまして、こちらについても津波堆積物調査が行われておりますので、今後も調査の動向を注視していきたいというふうに考えております。こちらにつきましては、詳細の情報を参考資料の1のほうにつけさせております。

すみません、先ほど「大飯の西方」と申し上げましたけれども、「大飯の東方」でございました。失礼いたしました。

続きまして、地震に起因する津波でございます。

まず、9ページですけれども、検討フローということで、こちら変更ございませんが、大きな流れといたしましては、土木学会の2002の手法に準じまして、まず既往津波の再現性の検討ですね、こちら。それから検討対象波源を選定いたしまして津波の高さを算定するというふうな、こういう流れで行っております。

10ページ以降が既往津波の再現性の検討ですけれども、まず、11ページのほうで、文献調査の結果ですね。大飯発電所に比較的大きな水位変動を与えたと考えられる津波として、1983年の日本海中部地震津波、それから93年の北海道南西沖地震津波と。こちらにつきましては、それぞれ大飯発電所でも津波が観測されておりまして、御覧のような振幅が観測されております。こちらの記録がたくさんございますので、この二つの波源を対象としまして解析モデル、それから計算手法の妥当性を検討してございます。

12ページが既往津波の発電所周辺の痕跡高を示しております。

13ページが再現性の検討結果でございまして、御覧のようにK, k経過とも良好ということで、解析モデルは妥当というふうなことが確認できております。

続きまして、津波の伝播計算手法と計算条件というふうなことですけれども。まず、大きな津波の計算といたしましては、弊社は概略モデルと詳細モデルの二つを使っておりまして、概略モデルにつきましては、波源選定におけるパラメータスタディでありますとか、あるいはハザード評価、こちらのほうに使っているモデルでございます。それから、詳細モデルにつきましては、最終的な水位の評価に使ったモデルということで、この二つのモデルを使ってやっております。それぞれ条件を御説明いたします。

まず、15ページですけれども、概略計算のほう、条件といたしましては、非線形長波理論で後藤先生のコードを使って計算を行っております。空間格子間隔としましては12.5m、陸域の境界条件としましては完全反射条件を用いております。評価潮位といたしましては、これは気象庁舞鶴検潮所のデータですね、2007年から201年までのデータによりまして、水位上昇側ではT.P+0.49m、水位下降側ではT.P-0.01mを使ってございます。

16ページに計算領域、空間格子間隔、それから17ページに水位の分布図をつけてございます。

続きまして、詳細計算条件でございますけれども、19ページになります。基本は概略計算と同じなんですけれども、まず、空間格子間隔がより細かい6.25mを採用してございます。それから、陸域境界は完全反射条件、これは同じでございまして、評価潮位といたしましても同じ水位上昇側が49cm、下降側では-1cmを使っております。後ほど出てきますが、1,2号の放水ピット、それから3,4号炉の放水ピットの水位上昇側の評価につきましては、これは循環水ポンプの稼働時の実測値の条件を入れまして、計算水位に1.2mを超えて評価を行ってございます。

20ページが計算領域と空間格子間隔ということでございまして、ここ領域パターン1と2がございますけれども、この領域パターン2につきましては12.5mのこの細かいところ、細かいメッシュを拡張したところになっておりまして、これは計算安定上の観点から陸上地すべりの計算については、この細かい領域を少し広くしたモデルで計算してございます。

21ページが今度は浸水防護対策と、それから基準津波の評価点について示したものでございます。

まず、浸水防護重点化範囲ということで、このオレンジで示した部分、こちらのほうが

ございます。これによりますと、原子炉建屋、制御建屋、海水ポンプ、それから海水管関係、あと燃料油貯蔵タンクや重油タンクといったものが浸水防護重点化範囲ということで示しております。そのほか、重大事故等対処施設ということで緊対所、それからアクセスルートがこの青い点線で示してございます。

評価点の設定といたしましては、こちらの2カ所ですね、3,4号炉の海水ポンプ室前面と取水路(奥)の二つをとってございます。

こちらの考え方につきましては下のほうにございまして、まず、水位上昇側の津波の評価点については、浸水防護対象への津波の影響を確認するため、敷地の高さが比較的低いT.P8mエリアの前面、こちらが3,4号炉の海水ポンプ室前面ですけれども、こちらを通っております。それから取水路の奥で津波の水位が高くなる箇所、これを取水路(奥)として選定してございます。

それから、水位下降側の津波評価点につきましては、引き津波に対する海水ポンプの取水性を確認するために3,4号炉海水ポンプ室前面を選定しております。

それから、1,2号炉及び3,4号炉の放水ピットと放水口の前面につきましては、施設側の評価で津波水位を用いますので、こちらにつきましては参考にお示ししております。

津波の水位の評価に当たりましては、こちらの点線の丸印で示しておりますように、この周辺で一番水位が高くなるところを見て、そこの値を評価値として使っております。

続きまして、3,4号炉海水ポンプ室前面の詳細ですけれども、22ページです。こちらにつきましては、まず、海水ポンプ室周辺の地盤をT.P8mにかさ上げするとともに、海水ポンプ室前面に、この赤い線ですけれども、T.P8mの防護壁を設けます。また、引き津波対策といたしまして貯水堰ですね、これを海水ポンプ前面の海底に設置することといたしております。こちら側は岩盤になっております。

続きまして、23ページですけれども、こちらは点検用トンネル閉鎖部の詳細ということで、これは21ページにちょっと戻っていただきまして、こちらですね。この海水管トンネルにこちら側の点検用のトンネルがつながっているんですけども、もう、こちらにつきましては津波が入ってこないようにということで閉鎖するというふうにしたものでございます。その詳細を23ページに入れてございます。御覧のようにコンクリートと防潮扉で完全に閉鎖いたします。

24ページが、これは放水口の前面にございます有孔堤の計算条件ということで。真ん中側はですね、この下側はボックスカルバートがございまして、ここが水が抜けるような構

造になっていて、上側が消波ブロックが乗っているというふうな構造になっております。それから、両脇のところにつきましては、消波ブロックがずっと並んでいるというふうな、こういうふうなことになっておりまして、こちらにつきましては津波が越流するときには本間公式を用いて計算を行っておりまして、非越流時につきましては、このボックスカルバート部につきましてはカーテンウォールの式で計算を行っております、消波ブロックのところにつきましては、島田(1978)の式で、消波ブロックを通過する線流量、これを探して計算してございます。

25ページが、これは計算方法の詳細です。

26ページにつきましては、今度は放水ピット部の詳細について記載してございます。先ほど御説明申し上げましたとおり、放水ピットにつきましては、常に循環水が流れ込んでおりますので、津波の評価に当たっては実測値、ポンプが稼働しているときの実測値に基づきまして計算水位1.2mを足してございます。詳細はこちらの断面図で示しているとおりです。

それから、27ページにつきましては、この放水ピットにつながっている放水路トンネルですけれども、こちらにつきましては高浜同様に管路計算を行ってございます

28ページが、それらを踏まえました詳細計算モデルを整理したものでございます。

続きまして、29ページ以降、検討対象波源の選定及び津波の評価ということで進めます。

まず、30ページですけれども、検討対象断層の選定といたしまして、海域活断層の選定に当たって、まず阿部の簡易式によりパラメータスタディを実施する検討対象波源の抽出を行っております。こちらの19個の海域活断層について、まず簡易評価を行ってございます。こちらの19個の断層の位置図としましては、これは参考2のほうに位置図を載せてございます。

それから、こちらなんですけれども、この9番の断層、F0-A～F0-B～熊川断層と、それから16番のF<sub>G,A</sub>4北部断層、この二つにつきましては、前回お示ししたときから新たに加えたものでございます。これによりますと、波高が1m以上となるものとして和布一干飯崎沖～甲楽城断層、それから大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層、F0-A～F0-B～熊川断層の四つが抽出されました。

その次のページで、この四つの断層につきまして、今度はパラメータスタディを実施します。パラメータスタディは土木学会(2002)の方法に基づきまして、概略計算を実施しております。これにつきましては、地盤の変動量も考慮した上で、パラメータスタディの結

果をまとめております。これによりますと、水位変動量が大きかったのが大陸棚外縁～B～野坂断層と、それからF0-A～F0-B～熊川断層でしたので、これにつきましては、今度は詳細計算モデルで検討することといたしております。

32ページが今度は日本海東縁部に関するパラメータスタディでございまして、こちらの結果は先ほどの海域活断層の結果に比べて水位の変動量が小さいということから、詳細数値計算モデルの検討対象としては選定しないというふうなことにしております。

33ページが先ほど申し上げた検討対象波源として選ばれたもののパラメータの詳細でございます。

34ページが、その詳細計算の結果をまとめたものでございまして、水位上昇側で最大となるのが大陸棚外縁～B～野坂断層、水位下降側で最大となるのはF0-A～F0-B～熊川断層ということになりました。

続きまして、地震以外に起因する津波ということで、まず海底地すべりに起因する津波でございます。

海底地すべりに起因する津波の評価につきましては、高浜と全く同様の手法でやっておりまして、まず、36ページから40ページまでの手順に従いまして、文献調査、それから海域音波探査記録の再解析ですね、こちらを行いまして検討対象の地すべりを抽出いたしております。これが41ページでございます。

こちらのほうで抽出されました地すべりにつきまして、これは隠岐トラフの南東側と、それから南西側の大陸斜面に38個の海底地すべり跡が抽出されましたところで、この位置と向きで大きくまずエリアを三つに分けまして、この三つのエリアでそれぞれ一番大きなものを検討しております。

こちらにつきましては、現在の環境と大きく異なる時代に形成されたということがわかつておりますので、この地域で将来発生する海底地すべりというものの想定は困難であることから、上記の海底地すべり跡のうち最大規模のものを考慮することといたしました。

続きまして、海底地すべりの規模の評価でございますけれども、43ページ。規模の評価といたしましては、断面積によるまず規模の評価、それから体積による規模の評価という、この二つの方法を使って評価を行っております。

断面積による規模の評価につきましては、鉛直方向の水位変動というのが津波の評価に影響が大きいので、崩壊部の鉛直断面積、こちらを算出しまして各エリアごとに最も断面積が大きいすべりを抽出したというふうなことにしております。

一方で体積による方法というのは、これは断面積による先ほどの規模評価が妥当であることを確認するために、崩落崖の投影面積に厚さを掛けたもので、同様にこれも概略に評価を行いまして、こちらが正しいかどうかというふうなことを検討しております。

詳細につきましては44ページから46ページまで、こちら側が断面積による規模の評価を記載しております、その規模評価の結果が47ページに載せております。こちらの結果によりますと、最大規模となる海底地すべり地形として、それぞれエリアAではE<sub>s</sub>-G3、エリアBではE<sub>s</sub>-K5、エリアCではE<sub>s</sub>-T2という、この三つが抽出されました。

体積の規模評価でも同様の結果が出ておりまして、詳細につきましては48ページと49ページにまとめてございます。

続きまして、海底地すべりの地形の変化の算出ということで、51ページでございますけれども、地すべりによる海底地形変化につきましては、こちらは津波の水位に影響しますので、精度よく算出する必要があるということで、山本(1991)の手法に従いまして、海上音波探査記録を使って算出をしております。

断面を詳細に切りまして、こちらのように判読を行いまして、最終的に海底地形変化量分布が崩壊量、それから体積量のバランス等も考慮しながら出してございます。山本(1991)で判読したエリアAの地すべり、こちら我々が評価しているE<sub>s</sub>-G3と同等のものでございますので、こちらと山本先生の論文に書かれている結果が同等となることを確認した上で、エリアB、エリアCについても同等の手法でしております。この詳細が52ページから54ページに記載してございます。

続きまして、海底地すべりの津波の評価でございますけれども、これは56ページでございまして、解析といったしましては、まず、海底地すべりによる初期水位を出す必要がございます。これにつきましてはWattsの方法と、それから佐竹・加藤によるKinematicモデルによる方法の2種類の方法を使っております。Wattsの方法につきましては、T=0秒時における初期水位を一度に与えるというふうな手法でございまして、佐竹・加藤のKinematicモデルによる手法は、時々刻々の海底地すべりの地形変化を伝播計算のほうに与えていくというふうな手法になっております。

Wattsの方法につきましては、57ページから58ページに詳細記載してございまして、59ページにパラメータの一覧表と、それから初期水位の絵を載せてございます。

それから、Kinematicモデルにつきましては60ページから62ページまでに詳細を記載してございまして、63ページ以降にパラメータの設定、それから用いたパラメータを整理して

ございます。これが66ページまでございます。

これらを用いまして詳細モデルにより計算を行いまして、その結果として68ページに示すような結果が得られております。それぞれエリアA、エリアB、エリアCにつきまして、複数の手法で検討を行いましたその結果がこちらのようにまとめてございます。

続きまして、陸上の地すべりに起因する津波の評価というふうなことでまとめてございます。70ページですけれども、まず、陸上地すべりのこれは選定のフローなんですけれども。まず、防災科研の地すべり分布のデータベースを用いまして、発電所から10km以内にある地すべりを対象としております。

それから、対象となる範囲のうち、発電所に影響のある津波を発生させる地すべりが存在するエリアを抽出いたしまして、その抽出したエリアにつきまして、空中写真・航空レーザー測量等の結果からの判読を実施。それから判読結果と防災科研の評価も参考にしながら、現地踏査に行きまして最終的な地すべり地形というのは抽出しております。

それから、ステップ3で抽出されたものにつきまして、今度はHuberによる水位予測式でスクリーニングを行いまして、最終的に詳細な検討を実施する地すべりの地形を抽出と、こういうふうな流れでしております。

70ページがステップ1とステップ2ですけれども、まず、御覧のように半径10km以内にこのような地すべり地形データベースに載っているものがございまして、このうち、このエリアとしては内外海半島のところと、それから発電所の周辺、大島半島の西側のこの三つのエリアに分けて、それぞれ検討を行っております。

それから、72ページにつきましては、地すべり地形の抽出の過程でございますけれども、地形判読、それから現地踏査の結果、ここに示す番号がついておりますこの四つの地すべりを抽出しております。No. 14につきましては、これは高浜でも使ったものと同等のものでございます。

それから、No. 17につきましては、これは防災科研のデータベースには載っていないんですけども、地形判読、それから現地踏査の結果、地すべりを起こす可能性があるということで、こちら規模はそれほど大きくないんですけども、発電所のほうを向いているということからも検討の対象として抽出をしたというふうなものでございます。

73ページが、こちらはHuberの式による簡易予測手法を書いておりますけれども、Huberの式は海への突入角度ですね、それから潜水変形の影響が考慮できるという式ということで、こちらの式を用いてスクリーニングをかけております。

74ページがスクリーニングの結果でございまして、スクリーニングをかけた結果No.17と18です。この内外海半島のところの陸上地すべりが検討対象として抽出されました。

以降はシミュレーションの話となります。

75ページにつきましては、今度は地すべりによる津波の評価の解析というふうなことでして、こちらも二つの予測手法を用いて検討しております。まず、土砂崩壊シミュレーション、TITAN2Dというふうなプログラムを使いまして、土砂の崩壊をシミュレーションいたしまして、これらの結果を使いましてこの①と②の手法で初期波形を予測しております。①につきましては、こちらはWattsの方法ということで、これは先ほどの海底地すべりのところでもありましたように、T=0秒時の初期波形を与えるものです。それから、②につきましては、こちらはTITAN2Dで出てきますその時々刻々のデータをそのまま津波の伝播計算のほうに与えてやるというふうな、そういう手法でございます。

76ページと77ページには、土砂崩壊シミュレーションの詳細を載せてございまして、土砂崩壊シミュレーションで用いるパラメータの設定につきまして78ページ、それから79ページにまとめてございます。

80ページが、今度それぞれ計算に用いた地すべりの詳細なモデルでございまして、まずNo.17につきましては、こちらは長さ200m、幅100m程度のこのような塊がすべる可能性があるということで設定してございます。こちらの土砂崩壊量としましては、43万4,000m<sup>3</sup>というふうになってございます。

81ページのほうがNo.18の地すべりということでございまして、こちらのほうが長さが350m、それから幅200mの土塊を設定しております。こちらは150万7,000m<sup>3</sup>というふうな、こういうふうな土砂量というふうになっております。

これをTITAN2Dで土砂崩壊シミュレーションした結果を82ページに示しております。まず、No.17につきましては、御覧のとおりで、このような結果が出ておりまして、崩壊後というのは、これは崩壊が始まってから100秒後のデータというふうになっております。こちらにつきましては、この途中の段階の絵を参考5としてスナップショットとしてつけてございます。

それから、その次のページがNo.18の土砂崩壊シミュレーションの結果となっておりまして、こちらについても御覧のとおりというふうになっております。

その次のページからが、今度は計算手法ということでございまして、まず、Wattsの方法の説明が84ページと85ページにございます。85ページにつきましては、Wattsほかで使

ったパラメータと、それから初期水位の形を載せたものでございます。

86ページにつきましては、今度は運動学的地すべりモデルで出てきた波形を載せておりまして、こちらは地すべり開始10秒後の、これは伝播計算を同時に行いますので、もう少し伝播が始まっていますけれども、地すべり開始10秒後。それから100秒後、こちらは地すべり計算のほうがとまるタイミングですけれども、こちらではこういうふうな伝播状況になっているというふうなことを示しております。

その次のページ、87ページにつきましても同様でございます。

こちらも、こちらで与えられた水位の変化を詳細な伝播計算のほうに入れまして、計算した評価結果を89ページのほうにお示ししてございます。

こちらによりますと、No. 17の運動学的手法のほうが一番大きな結果が出たというふうな、そういう結果になっております。

90ページ以降が火山現象に起因する津波の評価でございますけれども、こちらにつきましては評価結果に変更はございません。

まず、91ページとしましては、日本海側にある活断層としまして渡島大島、利尻島がございますけれども、いずれも津波堆積物調査の結果から特に影響を与えるようなものというものは認められていないというふうなことです。

それから、92ページですけれども、他の火山ということで領海外にある鬱陵島と、それから第四期火山である隱岐島について評価してございますけれども、こちらにつきましても両方、大飯発電所に与える影響はないというふうに結論づけてございます。

続きまして、行政機関の波源モデルを用いた津波ということで、まず4-1. 若狭海丘列付近断層でございます。94ページが福井県モデルですね。こちらの諸元というふうになってございまして、福井県のほうでこちらの絵を出されておるんですけども、若狭海丘列付近断層ということで、約100kmぐらいの沖合のところにこの90kmの断層を仮定してございます。福井県の評価では、弊社の発電所の取水口付近で2.52mというふうな結果が出てございます。

こちらの断層につきましては、95ページ、それから96ページに当社としての評価を書いておりまして、当社としては38kmの断層だろうというふうに評価しておるんですけども、福井県のこの90kmのモデルを使いました評価を実施したものでございます。その評価結果を97ページに載せてございます。こちら御覧のとおりでございます。

続きまして、日本海東縁部の秋田県モデルの検討を行っております。

こちらがまず99ページでございますけれども。日本海東縁部につきましては、いろいろな自治体のほうがいろいろなモデルを出しておられます、この中で一番大きなモデルであります秋田県の350kmのモデルというふうなもの、これについて評価を実施しております。

その諸元といたしましては、100ページに書いてあるとおりでございまして、秋田県も複数の波源を想定しているんですけれども、それの中で全てが連動するというこのケース、これが350kmのモデルとなってございます。

こちらにつきましても、101ページと102ページに当社側の考察というふうなものを書いてございますけれども、これは秋田県のホームページにも同様な表現があるんですが、この津波というのが発生する可能性というのは極めて低いというふうな、そういうふうになっておりますけれども、この波源につきましても検討を実施してございます。

この結果が103ページに載せてございます。

続きまして、今度新しいものになりますけれども、若狭海丘列付近断層と、それからFO-A～FO-B～熊川断層ということで、こちらは国交省の検討会モデルの結果でございます。

107ページになりますけれども、まず、検討対象の波源といたしましては、御覧のように国交省のほうで出されている、たくさんのこのモデルがございまして、このうち、弊社の近くにあります影響があると思われる、F-49、若狭海丘列付近断層とF-53、FO-A～FO-B～熊川断層につきまして評価を行ってございます。

波源モデルのパラメータを108ページにまとめてございます。

109ページでございますけれども、検討会モデルの不均質なモデルの設定でございまして。一番左にありますのが一様すべり、これが福井県のモデルですね。一様にすべるモデルなんですけれども、これに対しまして検討会のほうは、この五つの大すべり位置を持たせた、このようなモデルを設定してございます。

110ページは、今度はFO-A～FO-B～熊川断層ですけれども、こちらにつきましても同様に弊社のモデルでは一様すべりということで、全てに均一にすべるモデルなんですけれども、これに対して検討会のモデルはこの五つのパターンで大すべり域を設定したモデルというふうになってございます。

この検討結果、まず、こちらにつきまして概略計算モデルで検討いたしまして、その結果が112ページにございます。こちらのほうは若狭海丘列付近断層の結果でございまして、黄色く塗ってある部分が、この一様モデルである福井県モデル、それからこの下の白い箱の部分が検討会モデルというふうになっておりまして、こちら、御覧のとおり弊社が

従来から行っておりました福井県モデルのほうが全ての地点で大きな水位が出るということを確認できましたので、こちらで検討を終わっております。

続きまして、F0-A～F0-B～熊川断層でございますけれども、これも同様にこの黄色の部分というのが一様すべりモデル、関西電力モデルでございまして、これに対して検討会モデルはこの下の五つのケースというふうになってございます。これを見ますと、一つ大すべり域隣接LLRというこのモデルにつきましては、弊社のモデルよりも大きな値が出ておりますので、これにつきましては詳細計算のほうに回して、さらなる検討を行ってございます。

詳細モデルの計算結果が116ページ、こちらにございまして、これを見ますとほぼ同等の結果、関西電力のモデルと比べましてほぼ同等の結果が得られたということで、こちらにつきましては関西電力のモデルと同様に、検討会モデルにつきましても、さらにその先の組み合わせの計算のほうに回してございます。

単体の波源の検討結果につきましては、以上でございます。

続きまして、今度は津波の組み合わせにつきまして御説明いたします。

津波の組み合わせといたしましては因果関係を考えまして、若狭海丘列付近断層と隱岐トラフの海底地すべり、それから、F0-A～F0-B～熊川断層と陸上地すべりの組み合わせ、この二つを行っております。

まず、若狭海丘列付近断層と隱岐トラフの海底地すべりの組み合わせですけれども、こちらにつきましては119ページにございますように、こちらにある若狭海丘列付近断層とそれから隱岐トラフの海底地すべりでございます。組み合わせる隱岐トラフの海底地すべりが次のページにございますように、このエリアA、エリアB、エリアCでそれぞれ出てきた最も大きかったもの、これを組み合わせてございます。

それから、121ページに今度は地すべりの発生時間の不確かさというふうなものを考えておりまして、こちらにつきましては、この若狭海丘列付近断層が動き出してから、この地震動が継続する時間、こちらを出しまして、この継続時間の範囲の中で最も津波が高くなるというふうなところをそれぞれ検討してございます。

その結果が122ページでございます。こちら御覧になりますように、KinematicモデルによるエリアBと若狭海丘列付近断層を組み合わせたものというのが一番大きな結果というふうになりました。

続きまして、F0-A～F0-B～熊川断層と陸上地すべりの組み合わせでございますけれども、

124ページ。こちらにつきましては、このNo.17とF0-A～F0-B～熊川断層を組み合わせております。F0-A～F0-B～熊川断層につきましては、関西電力モデルと、それから検討会のモデルですね、両方についてそれぞれ行っております。

125ページが、これも先ほどと同様に発生時間の不確かさについて考えておりまして、こちらにつきましては51秒間の発生時間のずれを検討しております。この結果が126ページでございます。表の上側が、これが関西電力モデル、一様モデルでございまして、下側が検討会モデルの中で一番結果が大きかったものです。こちらが不均質なモデルということで、御覧のような結果が出てございます。

続きまして、基準津波の選定というふうなところでございますけれども、こちらにつきましては、まず128ページに波源単体での水位の評価結果を整理してございます。

それから、129ページに今度は単体の組み合わせの結果、先ほど5章で説明しました組み合わせの結果、こちらを個別の計算結果を線形的に足し合わせたものを載せてございます。これによりますと若狭海丘列付近断層と隱岐トラフの海底地すべりで、それぞれの時間51秒、81秒、0秒としたところが最大となりましたので、こちらにつきまして今度はこの3ケースについて一体計算を実施してございます。

130ページが一体計算の結果でございます。一体計算はですね、こちらは同一の計算モデルに今度は複数の波源を組み込んで一気に計算したというふうなものでございまして、先ほど出てきた発生時間のずれについても考慮してございます。これによりますと、若狭海丘列付近断層と隱岐トラフの海底地すべり、エリアBの発生時間のずれが0秒と81秒のケースがそれぞれ最も大きな値というのが出てきましたので、これを基準津波1あるいは基準津波2として選定いたしました。

131ページから135ページまでに水位分布と、それからあと時刻歴について掲載してございます。

136ページがですね、こちらちょっと参考になるんですけども、津波の伝播特性について検討した資料を掲載してございます。

137ページですけれども、こちらにつきましては今度は大飯発電所のところに波源、初期水位10mの波源におきまして、これはどのように伝播していくのかというのを見ることで伝播特性を把握するというふうな、そういうふうなものでございます。

次のページが、まずこれが最大水位上昇量の分布を示したものでございまして、こちら見ますと赤いところが水位が高くなる部分なんですが、若狭海丘列付近断層への伝播が見

られると同時に日本海東縁部への伝播というふうなものはあまり見られないというふうなことがわかりました。

それから、その次のページが、これが拡大したものでございます。

140ページとそれから141ページに伝播状況の伝播図を載せておりますけれども、この141ページのほうを見ますと広域のほうになりますけれども、これを見ますと能登半島のところからより東側のところというふうなものは色が優位にもう薄くなっておりまして、こちら能登半島の遮蔽効果というのが見られるのかなというふうな、そういう考察をしてございます。

続きまして、砂移動の評価です。これが142ページ以降になります。

まず、143ページでございますけれども、概要といたしましては、砂移動評価としましては、藤井ほか(1998)、それから高橋ほか(1999)の、この二つの手法で数値シミュレーションを実施してございます。

144ページが計算条件としておりまして、計算条件としては空間格子間隔6.25m、それから境界条件は完全反射条件としたもので、飽和浮遊砂濃度としまして、藤井ほか(1998)では1%及び5%、高橋ほか(1999)では1%をそれぞれ使用しております。

また、砂の粒径につきましては、海底の土質調査より0.28mmを用いております。砂粒の密度といたしましても、海底の土質調査から $2.746\text{g/cm}^3$ を使っております。

145ページに計算領域と空間格子間隔、それと146ページにモデル化の状況を図示してございます。

147ページが初期砂層圧の設定というふうなことでございまして、このままで海域にありますこの黄色い部分ですね、こちらにつきましては、もう砂の厚さを無限厚さというふうなことで設定してございます。それからこの灰色の部分につきましては、初期砂層圧を0としておりまして、こちらは例えば断面①と書いてあるところにつきましてはコンクリートブロックがあるところでして、この断面②と書いてあるところにつきましては、捨石等の被覆がございますので、こういうところにつきましては0というふうに考えております。この断面①、②の詳細を148ページに載せてございます。

それから、149ページから151ページにつきましては、高橋ほかで用いる飽和浮遊砂濃度の設定に関する考察をずっと述べておるところなんですが、新知見が出ておりますので150ページのほうに追記してございます。こちらにつきましては、高橋ほか(1999)での飽和浮遊砂濃度の設定の検証事例等を整理した表になっておるんですけども、この一

番下のところの森下ほか(2014)ということで、こちらのほうで東北地方太平洋沖地震を対象に気仙沼湾で検討した事例というふうなものが出ておりましたので、これを追記させていただいております。

こちらの文献によりますと、砂移動評価にまず支配的な影響を与えるパラメータとしては無次元掃流力、それから流砂量式係数ですね、それから飽和浮遊砂濃度の三つがあるというふうなことで、この三つのパラメータを同時に変化させることで再現性がより向上する可能性があるということを示唆しております。飽和浮遊砂濃度に関しては、摩擦速度の関数として再現性が向上する可能性があるというふうな、こういった論文になってございます。こちらにつきましては、まずパラメータの組み合わせの仕方等については、これから課題ということで整理されておるんですけども、新たな知見が出つつあるということですので、こちらにつきましても注視していくまして、必要に応じて取り込んでいきたいというふうに考えております。

152ページが、これが粒径あるいは密度の設定の根拠資料ということでございまして、御覧のような調査の結果からそれぞれ一番右下のような設定をしてございます。

153ページから今度はそれぞれの結果を載せておりまして、153から155ページまでが基準津波1の結果、それから156ページから158ページまでが基準津波2の結果でございます。それぞれ順番に藤井ほかの1%、5%、それから高橋ほかの上限濃度1%の結果を順次並べております。最終のページが評価の結果でございまして、これによりますと基準津波として選定した2波に伴う砂移動の影響について評価した結果、3,4号炉の海水ポンプ室前面における砂の堆積は最大でも0.14m程度ということで、ポンプへの取水への影響がないことを確認いたしました。

本体の資料の御説明としては、以上でございます。

すみません、あと参考資料のほうをちょっと。参考資料のほうはちょっと手短にということでしたので、中に何がついているのかと、あと新しく出す資料について、ちょっと御説明させていただきます。

資料といたしましては、参考1～参考9までございまして、参考1としましては、日本海地震プロジェクトの概要でございます。それから参考2が検討対象波源の位置図でございます。参考3が、今度は海底地すべりの津波評価のスナップショット等を載せてございまして。参考4から参考6までが陸上地すべり関係ですね、これをまとめてございます。参考4で地形判読や現地踏査の結果、それから参考5と6で崩壊シミュレーションの結果と津波

の評価のスナップショットを載せてございます。それから、参考7は検討7に関する補足検討を載せてございまして、参考8といたしましては組み合わせ計算のちょっと細かい資料を載せてございます。参考9といたしましては、発電所取水路内の周期特性というふうなことを載せておるんですけども、ここの中で参考9だけちょっと御説明させていただこうと思います。90ページ、お願ひします。

こちらのほうですね、高浜発電所の検討においても同様の検討をちょっと行ったんですけども、発電所の取水路内の周期特性というものをちょっと考えてみようということで、メリアンの式を使って、まず発電所の取水路内の固有周期を算出してみたというのと、それから若狭湾の沖合から正弦波を入力させた概略計算を実施しまして、取水路内の水位増幅特性を検討したというものでございます。

まず、91ページがメリアンの式の固有周期の検討でございまして、こちらによりますと、取水路のこの中の固有周期は大体3分程度というふうに算出されました。

次に、正弦波入力による検討ということで、こちらにつきましては、この領域の北側からいろいろな周期を変化させました正弦波を、これを3波長入力させまして、増幅特性というのがどうなるかというふうなものを出して見ました。

93ページがこれを整理したものでございます。こちら、左側のグラフが入力波ですね、入力波に対して水位がどのように増幅するかというのを出しております。それぞれ基準津波定義位置と取水路の奥、3,4号炉海水ポンプ室前面でどのように増幅するかというのを出したのが、こちらのグラフになっております。横軸が周期、縦軸が水位増幅率としております。それから、右側のグラフが基準津波定義位置に対する同様の水位増幅率を出してございます。

これによりますと、まず、入力波に対する水位増幅率を見ますと、基準津波定義位置、この緑ですけれども、これでは14分から20分程度のところにピークが見られたと。一方で、3,4号炉の海水ポンプ室前ですね、このピンクの部分ですけれども、こちらですと三つぐらいの山が出ておりまして、それぞれ4分、9分、14分程度というところに水位増幅のピークが出ております。この地形を単純化した先ほどのメリアンの式と比べますと、一番短い4分ぐらいのところのピークというのが概ね一致するのかなというふうに考えております。3,4号炉海水ポンプ室前面と取水路(奥)というのは、ほぼ同じというふうな、そういう結果が得られてございます。

その次のページが、今度は時刻歴を並べたものなんですけれども、まず、一番上側は入

力波ということで3波、1mの振幅のものを入れたというふうな絵になっております。載せておるのが周期6分のケースと周期9分のケースを、それぞれの評価点での結果を載せておるんですけども、これはまず、入力波に対して先ほどの検討で水位増幅率が比較的小さかったのが、これが6分ということで代表的にとっております。9分のほうが比較的水位増幅率が大きかったということで、こちら、大きい方の代表ということでとっております。

これを見ますと、周期6分のケースでは、基準津波定義位置を見ますと、水位増幅傾向というのは特に見られない。最初の3波だけが来て、あとはもう小さくなるということですけれども、周期9分のケースでは、入力波数と同じ第3波目までが徐々に大きくなって、その後も水位の振幅というふうなものが続くような、こういうふうな結果が出ております。こちらにつきましても、6分のケースですと最初の3波は大きいんですけども、あとはそれほど大きくならないというふうな、こういうふうな結果が見てとれます。

これによりまして、取水路内において、入力波の周期が取水路の固有周期と一致した場合、共振による影響が出るというふうなことで、この絵を見ますと、その共振の影響というのがシミュレーションできちんと表現できている、計算結果が正しく出ているというふうなことが確認できたというふうに考えております。

95ページが、今度は波源ごとに同様に周期の特性をとったものでございまして、それ基準津波定義位置と3,4号炉の海水ポンプ室前、取水炉(奥)で四つの波源ですね、基準津波1と2、若狭海丘列付近断層とそれから海底地すべりエリアBにつきまして周期の特性を見たものでございます。

これを見ますと、基準津波定義位置では明確なピークというのは見られないんですけども。取水路の中につきましては、5分とか9分、15分のところに卓越するピークというふうなものが出ておりまして、取水路内の固有周期との共振による影響というのが、ここで見られるのかなというふうに考えております。

以上でございます。

○石渡委員 はい、ありがとうございました。それでは、質疑に入りたいと思います。質問・コメントなどある方は、手を挙げて発言してください。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田調整官 調整官の大浅田です。

今回説明いただいた大飯の津波についてはですね、これまでずっとやってきた高浜での津波評価、例えば先ほど説明ありましたけど、海底地すべりの選定とか評価とか。あとは、

さらに今説明があった固有周期の計算とか、そういうたった高浜での審査の知見というのは、あらかじめ検討されているのかなと思います。

その上で、1点、私からはちょっと確認をしたいんですが。地震による津波の関係ですけれど、一番最初のその何が一番効くかというところで、34ページでしたかね。簡易評価式を経て最終的にその詳細モデルに持っていたのが、一つが大陸棚外縁～B～野坂断層、で、もう1点がF0-A～F0-B～熊川断層と、この2点で詳細モデルで評価をやられて、結果的には若干その水位上昇側では大陸棚外縁のほうが大き目の結果が出ているのかなと、そういうふうな評価だと思います。

一方で、その位置関係とかを考えると、大飯に近いのは当然ながらF0-A～F0-B～熊川断層。あと、前のページ、33ページ目にパラメータ表がありますけど、やはりM<sub>0</sub>がF0-A～F0-B～熊川断層のほうが大きいので、M<sub>w</sub>が大きいので結果的にM<sub>0</sub>が大きくなつて、それで最終的にM<sub>0</sub>=μ DSからすべり量とか出しているので、当然ながらこちらのほうがすべり量が大きくなっているんですけども。この二つの断層を比べたときに敷地への上昇側について、ある意味距離が遠くてすべり度も小さい、大陸棚外縁～B～野坂断層のほうが少し大きな評価を与えるというのは、例えばどのようなパラメータが効いているのでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。はい、どうぞ。

○関西電力（村上） F0-A～F0-B～熊川断層につきましては、こちら広域応力場を考えますと、34ページにもございます、F0-A断層のところがすべり角が出ておりまして、F0-B断層、それから熊川断層のところ、すべり角がほぼ0になるというふうな、こういうふうな結果でございまして、こちらに比べまして大陸棚外縁断層のほうはすべり角が大きな設定になつておりますので、これが一つ、津波の水位に対して影響を与えるという部分ではないかなというふうに考えてございます。

○大浅田調整官 わかりました。先ほどあったように、あと傾斜角との関係とか、そういうことも効いてきて、初期水位を与える分布というのがやはり違うというところが結構効いているのかなというところになんですかね。そういう意味で、初期水位の分布図、もしくはマンシンハで計算した初期の鉛直変位量、そういう分布図みたいなものが両断層でどんな形であったのかというのと。あと、津波の波形として基準津波の定義位置、それとあと各評価点での波形が、少しどんな形であったのかということを確認したいと思いますので。これはヒアリングの場でまずは結構でございますので、そこら辺をちょっと準備をお願いいたしたいと思います。

○関西電力（村上） 承知いたしました。準備してまたお持ちいたします。

○大浅田調整官 よろしくお願ひします。

○石渡委員 ほかにござりますか。はい、どうぞ。

○永井審査官 安全審査官の永井です。

私のほうからはですね、伝播経路という観点で高浜のほうと比較ということで、ちょっと理解が合っているのかどうかという確認をさせていただきたいと思うんですが。本資料の資料2-1の17ページをお願いできますかね。実際、基準津波の値でいうと1m程度、高浜に比べて大飯のほうが高いと思う、水位上昇は高いと思うんですが、その基本的な影響というのは、ここですね、高浜側でいえば、ここは海底地形が複雑であったりとか半島の影響とかを受けて波の消散等が起きて、干渉がさまざまな形で起きているので、ダイレクトに震源の情報が来ていないのかなというふうに考えられるんですが、それに対して今回の大飯に対しては、ここなめらかな、島はあるとはいえ、全般的には海底地形はなめらかであって、直接その震源の影響を拾っていって、海底地形には大きな影響を受けていないということが要因ではないかというふうに考えるんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。はい、どうぞ。

○関西電力（原口） 今のは若狭海丘とか海底地すべりとか、そういったものの影響の話。外海側から来る分の話でございますかね。

○永井審査官 はい、そうです。

○関西電力（原口） 多分、海底地形的に高浜のほうが隱岐トラフから見ると若干、遮蔽されるような位置関係にあるというのも当然影響あると思うし。あと、定義位置の深さも水深が10mぐらい違うということもあって、今、永井さんが言われたことに加えて、そういった地形の効果とか、そういったものを踏まえて差が出てきているんだというふうには思っています。

○永井審査官 そういう意味では、もう一つとしては資料2-2の最後のページのほうの95ページにある周期特性というのもこれに関連するのかなと思うんですが。基準定義位置のところ、若狭海丘列の、右上ですけど、增幅特性、非常に小さいというのを示しているというの、この点もやっぱり関連しているのかなと思うんですが、そういう理解でよろしいんでしょうか。

○関西電力（原口） はい、それで結構だと思います。

○永井審査官 はい、ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。はい、どうぞ、反町さん。

○反町審査官 安全審査官の反町です。

私は、ちょっと引き波の関係で確認をお願いしたいなと思っていまして、資料でいうと22ページでございます。大事な点なので、地べた側としてもちょっと確認させていただきたいなと思っているんですが。

今回、貯水堰を設けて引き波の対策をとられるということで、海水ポンプの取水の可能レベルがTP-3.1mですね。に対しまして、130ページの一体計算の結果では、-3.4ということで、ポンプの取水できるところを下回るといったことが、ある瞬間起きているという評価なんだろうかなと思っているんですが。そういった意味で、津波のその波長とか、貯水堰で下回るといったところの水位が回復するまでのその時間との関係とか、ポンプの運転継続可能時間とか、そういったその対応関係を、ヒアリングの場で構いませんので、ちょっと拝見させていただければなと思います。よろしくお願ひいたします。

○関西電力（森北） 関西電力の森北でございます。

詳細は、そのヒアリングの場で御紹介いたしますけれども、今、この貯水堰の高さ、点高-2.35m、それから海水ポンプの取水可能水位が-3.1mでございます。この間の有効水量は約1,000m<sup>3</sup>ございます。

一方ですね、その津波の波形から見ますと、その-2.35下回っている期間が約3分程度でございます。この間に海水ポンプは500m<sup>3</sup>ぐらい使用しますので、有効水量から見ると倍ぐらいの容量が確保ができているということでございます。

○反町審査官 またその辺、ヒアリングのほうでお願いいたします。

○関西電力（森北） はい。

○石渡委員 ほかにございますか。どうぞ、森田さん。

○森田調整官 森田ですけれども。

23ページ出していただけますか。海水路トンネルの、これですね。海水路トンネルに壁をつくられるということなんですか。この扉は津波防護施設になるんですか。

○関西電力（小倉） 関西電力の小倉です。

こここの扉と、あと周りのコンクリートも含めて津波防護施設になるというふうに考えております。

○森田調整官 わかりました、はい。

それと、もう一つ、管路の解析で128ページ出していただけますか。

ここで、境界条件のところで説明があったんですが、これグレーで編みかけしてあるところの放水口の前面と、それから放水ピットの差なんですけど、境界条件のところで説明あったのは、放水口の前面に1.2m足した値をピット側の…、違うや、ごめんなさい。ピット側の値に1.2m足したものを見たときにピットが4.3とか4.5ということは、放水口前面が3mのときに3,4号炉放水ピットでは3.1mまでしかいってないという結果だったんですか。

○関西電力（村上）　はい、計算結果としてはそのとおりでございます。

○森田調整官　3mの波が来て、水路の奥で10cmしか上がらないって、何か、あまり想像できないし、最後の付録の9ですか、付録説明の9のところでも、取水口側でこういう振動数があって、2倍、3倍に波が増えますという話になっているんですけど。放水路ってそんなに増えないもんですかね。例えば、この128ページの表でいうと、さらに行くと陸上地すべりNo.18のところなんかは、0.6に対して1.8、1.8なので。1.8から1.2引くと0.6、0.6、0.6が並ぶんですよね。こんなことって実際の物理であるんですかね。

○石渡委員　いかがでしょうか。はい、どうぞ。

○関西電力（原口）　入力してくる波の周期とか、そういったものにも影響すると思いますが、その辺含めて少し分析してみたいと思いますので。また、ヒアリング等で御説明したいと思います。

○森田調整官　ヒアリングで御説明ください。

○石渡委員　はい、よろしいでしょうか。ほかにございますか。

以上でよろしいでしょうか。はい、どうもありがとうございました。

私のほうからちょっと一言申し上げますと、この地すべりの件ですね。独自の調査をされて、発電所の向かい側の内外海半島の一番西端、西の端のところに地すべり地形を認められて、それがすべての場合の水位上昇を計算されたというのは大変結構だと思います。

ただ、その地図を見ますと、例えば44ページ、45ページですね。これは補足、参考資料のほうですかね。地すべり地形を認めて今回計算していただいたのが、この土塊ということでございますね。これですね。それで、こちらにも何かそれらしい地形があって、こっちは16番ですね。これは「防災科研が地すべり地形として示す箇所であるが、上方に細長く不規則な崖があり、崖錐であると判断」ということなんですが。一応、防災科研で示

してある以上は、専門家がそういうふうに地すべりだというふうに判断したということですね、このところ、16番のところ。

それからこちらのほうも、その一応、特に真向かいにありますので、これ、やっぱりすべての場合に結構波が大きくなるというのは自明のことなので、やはりこちらも計算をしてみたほうがよろしいんじゃないかという感じがするんですが、いかがでしょうか。

○関西電力（田中） 関西電力の田中と申します。

この16はここにお示ししているとおりで、今、先生おっしゃったとおりで防災科研が地すべりということで示している場所を落とすと、恐らくここになるであろうというふうに思われます。この、ちょっとこれDEMの結果ですけれども、空中写真を見ますと、ここ、示しているとおりなんですけれども、ちょっとかなり細長くえぐれたような、そういうふうな。ここですね、かなり細長くえぐれたような形をしております。

あと、防災科研さんのはうで示されている地すべりの分布図データベースを見ますと、空中写真とかで見られているので、実際に移動土塊かどうか不明なものもちょっと抽出されていると。その辺も詳細に関しては必要に応じて現地の確認とかを行うようにというふうな文言がございました。

現地踏査した結果、45ページですけれども、現地踏査してもやはりここは、このちょっと△印、凡例抜けておって申し訳ございませんが、崖錐であろうというふうに考えております。崖錐ですので、こちらの地すべりに比べますと、規模なんかは圧倒的に小さい。こちらでは土量が先ほど40万m<sup>3</sup>ぐらい想定しておりますけれども、こちら崖錐というふうに現地確認して考えておりまして、幅も小さい。それで深さとしても17番に比べますと浅いものであろうというふうに考えておりまして、影響としてはこちらのほうが大きいんではないかというふうに考えております。

○石渡委員 審査ガイドのはうには、一応、例えば雲仙普賢岳の江戸時代の眉山の崩壊ですね、あれとかアラスカの1950年代のリツヤ湾の大きな地すべりとか、そういう事例を参考にしながら、こういう見積もりをしなさいというようなことが書いてございます。

ですから、もちろん地すべり地形というのは、もう既にすべってしまったところですから、実際にはそこがまたすべるということもあるかもしれません、そうではない場所が新たにすべるということもあります。この場合、どこまでをその地すべりがすべるかというような想定はかなり難しいかとは思いますけれども。一応、防災科研がそういうふうに、ここは航空写真で見て地すべり地形だというふうに一度判断されたところであれば、

そこも一応計算してみたほうがいいんじゃないかというふうに私は思います。そのところは御検討をいただければと思います。

○関西電力（大石） 関西電力の大石でございます。

先生、御指摘ございましたんで、今、我々考えているNo.17とですね、御指摘あった16番と崩壊土量についてどの程度になるかとか、すべり形状がどうなるかという比較をさせていただいて、その上で津波計算までするかどうか、また御判断いただければなというふうに思っております。

それと、1点だけつけ加えますと、いわゆる防災科研のいわゆる地形図の精度と、私ども今回レーザー測量でDEMのデータを起こしております、これ0.5mピッチでレーザー測量して、非常に細かい地形図を再作成して、そして地形における微地形を我々詳細に見て、それで、微地形でもって地すべりが今後起こるかどうかというのも判断できるというふうに考えてございます。その辺まで詳細に調査した上で今回のすべてのエリアNo.17とそれ以外というふうなものを検討してございますので、一応、その点だけをつけ加えさせていただいておきます。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。ありがとうございました。

それでは、大飯発電所の基準津波の策定につきましては、高浜発電所での審査を踏まえた検討が一応なされているというふうに判断します。きちんと評価がされているというふうに思います。審査会合において審議すべき大きな論点というのは、もうないというふうに考えます。

ただ、先ほど来出ている幾つかの点につきましては、今後、事務局がヒアリングの場で確認していくことにしたいと思います。よろしいですね。

それでは、関西電力については以上にします。

それでは、関西電力の方々は退室していただきます。

中部電力の方々の入室をお願いします。

それでは、4時15分から再開いたします。

(休憩 関西電力退室 中部電力入室)

○石渡委員 それでは、時間になりましたので、再開いたします。

中部電力から浜岡原子力発電所の敷地における地震動の増幅特性について、説明をお願いいたします。

○中部電力（仲村） 中部電力の仲村でございます。