

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第442回

平成29年2月14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442回 議事録

1. 日時

平成29年2月14日（火） 10:01～18:40

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

更田 豊志 原子力規制委員会 委員長代理

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
山形 浩史 審議官
小林 勝 耐震等規制総括官
小野 祐二 安全規制管理官（BWR担当）
内藤 浩行 安全管理調査官
名倉 繁樹 安全管理調査官
忠内 徹大 管理官補佐
川崎 憲二 課長補佐
江寄 順一 安全審査官
岸野 敬行 安全審査官
照井 裕之 安全審査官
中原 克彦 安全審査官
村上 玄 安全審査官
安田 昌宏 安全審査官
郡安 憲三 技術参与
安達 泰之 係員

東京電力ホールディングス株式会社

姉川 尚史	常務執行役
川村 慎一	本社 原子力設備管理部長
堀部 慶次	本社 技術・環境戦略ユニット土木・建築室 室長
谷 智之	本社 原子力設備管理部 土木調査担当
金戸 俊道	本社 原子力設備管理部 土木調査グループマネージャー
大島 貴充	本社 原子力設備管理部 土木調査グループ 副長
山下 恭平	本社 原子力設備管理部 土木調査グループ
水野 聡史	本社 原子力設備管理部 原子炉安全技術グループ 副長
板東 謙一	本社 原子力設備管理部 原子炉安全技術グループ
清浦 英明	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループマネージャー
楊井 知啓	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ 副長
佐藤 仁	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ 副長
水崎 裕之	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ 副長
猿樂 秀幸	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ
飯泉 智	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ
井村 尚貴	本社 原子力設備管理部 機器耐震技術グループ
松本 悟	本社 原子力設備管理部 土木耐震グループマネージャー
稲垣 宏和	本社 原子力設備管理部 土木耐震グループ 副長
柳沢 賢	本社 原子力設備管理部 土木耐震グループ 副長
長峰 慎	本社 原子力設備管理部 土木耐震グループ
菊地 利喜郎	原子力設備管理部 部長
小柳 貴之	原子力設備管理部 建築耐震グループマネージャー
杉岡 克俊	原子力設備管理部 建築耐震グループ 副長
金谷 淳二	原子力設備管理部 建築技術グループマネージャー
宮坂 英志	本社 原子力設備管理部 地震グループマネージャー
大東 正樹	本社 原子力設備管理部 設備計画グループ 課長
高橋 一成	本社 原子力設備管理部 設備計画グループ
五十嵐 信二	本社 原子力運営管理部長
野手 一衛	本社 原子力運営管理部 防災安全グループマネージャー
星川 茂則	本社 原子力運営管理部 保安管理グループマネージャー

杉山 浩隆	本社	原子力運営管理部	保安管理グループ	副長
川野 晃	本社	原子力安全・統括部長		
太田 武	本社	原子力安全・統括部	原子力企画グループ	マネージャー
米山 充	本社	原子力安全・統括部	品質・安全評価グループ	マネージャー
西田 浩	本社	原子力安全・統括部	品質・安全評価グループ	副長
佐藤 隆	本社	原子力安全監視室		副室長
黛 知彦	本社	原子力改革ユニット	原子力改革特別タスクフォース	事務局
仲村 光史	本社	原子力人財育成センター	人材統括グループ	マネージャー
今井 賢樹	本社	原子力人財育成センター	柏崎刈羽人材育成グループ	マネージャー
牧野 茂徳	本社	原子力人財育成センター		所長

4. 議題

- (1) 東京電力ホールディングス（株）柏崎刈羽原子力発電所6・7号機の設計基準への適合性及び技術的能力について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1-1	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	指摘事項に対する回答一覧 (耐震設計方針関連)
資料1-1-2	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	耐震設計の基本方針について
資料1-1-3	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	設計基準対象施設について
資料1-1-4	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	重大事故等対処設備について
資料1-1-5	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	重大事故等対処設備について (補足説明資料)
資料1-1-6	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	緊急時対策所の位置付けについて
資料1-1-7	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備の変更について
資料1-2-1	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	原子力事業者の技術的能力に関する審査指針への適合性について(概要)

- 資料 1-2-2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 原子力事業者の技術的能力に関する審査指針への適合性について
- 資料 1-3-1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 指摘事項に対する回答一覧（耐津波設計方針関連）
- 資料 1-3-2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 津波による損傷の防止について
- 資料 1-3-3 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 津波による損傷の防止について

6. 議事録

○更田委員 それでは、原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合の第442回会合を開催します。

本日の議題は、東京電力柏崎刈羽6、7号機、午前・午後にかけて、東京電力柏崎刈羽6、7号機について議論を進めていきます。

まず、耐震設計方針、それから技術的能力、耐津波方針の順番で議論を進めていきますけど、耐震それから耐津波の部分については石渡委員とともに議論を進めていきます。

それでは、まず、耐震設計方針。説明を始めてください。

○東京電力（佐藤） 東京電力の佐藤です。よろしくお願いいたします。

まず、資料の確認でございますけれども、耐震関係、全部で7種類ございまして、資料1-1-1ですけれども、A4の縦紙でございます。こちら、指摘事項の一覧になってございまして、白い箇所につきまして、記載の適正化を図ったものですので、本日、説明は割愛いたしますけれども、赤い箇所について後ほど御説明させていただきます。

資料1-1-2が、横長のパワーポイントでございますけれども、こちら、耐震設計の基本方針を要約したものでございまして、本日の説明は本資料を中心に説明させていただきます。

続きまして1-1-3、分厚い資料ですけれども、こちらは、DB施設の耐震設計方針についてまとめたものでございます。

続きまして、資料1-1-4と1-1-5、こちらはSA施設の耐震設計方針についてまとめたものでございます。

あと資料1-1-6、パワーポイント形式のものでございますけれども、こちらが緊急時対策所の位

置づけについてまとめたものでございます。

最後に資料1-1-7といたしましてA4の縦紙の1枚物ですけれど、こちら、フィルタベント設備の変更についての資料となっております。

資料は以上でございまして、早速でございますけれども、資料1-1-2を御説明させていただきます。

資料1-1-2をめぐっていただきまして2ページでございますけれども、「はじめに」といたしまして、設置変更許可申請書では、耐震設計に関する施設の分類ですとか、設計用地震力、地震荷重と運転時・事故時荷重との組合せ、許容限界等について方針を述べてございます。新規制基準では、以下の事項につきまして新たな要求の追加、記載の充実がなされておりまして、本資料で概要をまとめてございます。

4ポツ目でございますけれども、柏崎6、7号の耐震評価手法につきましては、既工認で実績のない手法を用いるものとしたしまして、建屋及び原子炉の地震応答解析モデル、あと使用済燃料ラックの減衰定数がございまして、その妥当性についてこれまで御説明させていただいてございます。

一番最後のポツでございますけれども、地盤の安定性評価の結果、原子炉建屋の基礎地盤の傾斜が1/2,000を超える結果となっておりますので、傾斜の影響について説明させていただきます。

続きまして、めぐっていただきまして4ページでございます。基本方針といたしまして、耐震設計は、設置許可基準規則及びその解釈を踏まえまして設計基準対象施設につきましては、耐震重要度分類をSクラス、Bクラス、Cクラスに分類いたしまして、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計するとともに、Sクラス施設につきましては、下位クラス施設の波及的影響により安全機能を損なわないようにいたします。

また、Bクラス施設のうち、共振のおそれがある施設につきましては、その影響を検討することとしております。

弾性設計用地震動Sdですけれども、基準地震動Ssに係数0.5を乗じて設定してございまして、こちらにつきましては、基準地震動S1の応答スペクトルを下回らないように配慮いたしまして、余裕を持たせた値となっております。

津波防護施設等につきましては、基準地震動Ssによる動的地震力に対しまして、要求される機能を保持できるように設計いたしてございます。

めぐっていただきまして5ページでございますけれども、常設耐震重要重大事故防止設備

または常設重大事故緩和設備が設置される重大事故対処施設は、基準地震動 S_s による地震力に対しまして、必要な機能が損なわれるおそれがないように設計いたします。また、波及的影響によって必要な機能が損なわれないように設計いたします。

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設につきましては、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が適用される地震力が十分耐えることができるように設計いたします。

地震による荷重は、通常運転時や事故時の荷重と適切に組み合わせて評価いたします。

基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力につきましては、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定することといたします。

また、評価に当たりましては、既工認で実績のある評価手法や許容限界を用いることを基本といたしますが、試験等で妥当性が確認されている評価手法や許容限界についてもその妥当性や適用性を確認した上で用いることといたしてございます。

続きまして6ページでございますけれども、こちらの表は、設計基準対象施設をSクラス、Bクラス、Cクラスに分類してございます。

続きまして、めくっていただきまして7ページでございますけれども、こちらはDB施設と津波施設、波及的影響を考慮する施設、加えまして、SA施設に対する地震力をリスト化したものでございます。

続きまして8ページでございますけれども、こちらが大湊側の基準地震動 S_s の応答スペクトルを示してございまして、同様に次の9ページが、加速度時刻歴波形を示してございます。

続きまして10ページですけれども、こちらは大湊側の弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトルでございまして、同様に11ページに加速度時刻歴波形を示してございます。

続きまして12ページですけれども、地震による荷重と通常運転時や事故時の荷重等との組み合わせにつきましては、JEAG4601に従うこととしてございます。

設計基準対象施設につきましては、従来と同様の考え方に基づいてございますけれども、めくっていただきまして14ページでございますけれども、重大事故等対処施設につきましては、事故事象の発生確率や継続時間、及び地震動の超過確率等の積等を考慮いたしまして、工学的、総合的に勘案の上、設定してございます。

詳細を15ページに記載してございます。当社のABWRの原子炉格納容器は、SA発生後の荷重が通常運転状態の荷重を上回る期間が長いことから、運転状態V(LL)というものを設定

してございまして、その下にイメージ図を記載してございます。

続きまして16ページ、許容限界でございますけれども、許容限界はJEAG4601ですとか、設計・建設規格、コンクリート製原子炉格納容器規格などの規格基準に従うこととしてございます。

以上が基本方針でございまして、18ページ以降では主な確認事項につきまして御説明させていただきます。

めくっていただきまして20ページでございます。今回の申請における耐震評価方針といたしましては、評価対象につきましてはSクラスのDB施設及びSA施設を対象としておりまして、また、BクラスのDB施設のうち共振のおそれがある施設につきましても対象といたしております。

加えまして、間接指示構造物や、波及的影響に関する施設につきましても網羅性を確認して評価を実施することとしてございます。

評価手法や許容限界につきましては、実績のあるものを適用することを基本といたしますが、実績のないものを用いる場合は、その妥当性や適用性を確認した上で用いることとしてございます。

めくっていただきまして21ページでございます。評価対象施設につきましては、必要な施設が網羅されていることを確認いたします。

加えまして、DB施設の評価におきましては、評価部位ですとか評価項目が網羅されているということを確認いたします。

続きまして22ページからが具体的な施設の評価の方針でございます。

23ページが、建物・構築物の評価対象施設の一覧となっておりまして、次の24ページに配置図を示してございます。

続きまして25ページですけれども、建物・構築物の評価方針につきましては、地震応答解析による評価と、応力解析による評価を考えてございまして、これらにおきましては、建屋及び地盤物性等の変動幅による影響ですとか、3次元応答性状の影響、あるいは水平2方向入力の影響について適切に網羅することといたします。

26ページにフロー図をお示ししてございますけれども、説明は割愛させていただきます。

続きまして27ページでございますけれども、代表的な建物・構築物の例といたしまして、6号炉原子炉建屋の概要を示してございます。

28ページですけれども、地震応答解析モデルの例といたしまして、原子炉建屋の地震応

答解析モデルを示してございます。

続きまして29ページでございますけれども、応力評価の例といたしまして、原子炉格納容器と原子炉建屋屋根トラス、主排気筒の3次元FEMモデルを示してございます。

30ページからが機器・配管系の方針でございます。機器・配管系につきましては、構造強度評価と動的機能維持評価を実施することとしてございます。

31ページに、それぞれ構造強度評価の手順と動的機能維持評価の手順をフローにしてございます。

32ページが、弾性設計用地震動 S_d 及び静的地震力に対する評価でございますけれども、フローに示しますように、基準地震動 S_s による発生値が III_{AS} 以下であれば、基準地震動 S_s による評価で代用する場合も想定してございます。

続きまして32ページが、こちらは、基準地震動 S_s で代用しない場合のフローとなっております。

34ページですけれども、屋外重要土木構造物の方針でございますけれども、屋外重要土木構造物につきましては、構造物が崩壊しないこと及び間接支持構造物としてSクラス施設に影響がないことを確認することとしてございます。

めくっていただきまして35ページでございますけれども、評価に当たりましては、液状化に伴う構造物への影響を考慮する場合には、有効応力解析を実施いたします。なお、サイクリックモビリティ等を示す土層につきましても、有効応力解析を実施し、安全側の設計となるように配慮いたします。

続きまして36ページ以降ですけれども、波及的影響について説明させていただきます。

37ページでございますけれども、設置許可基準規則の解釈に示されます四つの観点を記載してございます。この四つの観点につきまして、机上検討と現場のウォークダウンを実施いたしまして、安全機能への影響がないことを確認いたしてございます。

次の39ページが、この波及的影響の内容をフローにしたものでございまして、40、41、42ページにつきましては、この確認方法を詳細に記載したものとなっております。

続きまして43ページでございますけれども、水平2方向地震力の評価方針でございます。評価に当たりましては、施設の構造特性から水平2方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける部位を抽出いたしまして、その影響を確認することとしてございます。その結果、影響が確認された場合は、詳細な検討を行うことといたしてございます。

続きまして45ページからでございますけれども、6、7号機で新たな評価手法を適用する

ものでございます。

46ページでございますけれども、建屋及び原子炉の地震応答解析モデルの詳細化でございますけれども、こちらは、より現実に近い地震応答を算出することを目的といたしまして、下の表に示します4点を既工認から詳細化してございます。これらにつきましては、項目ごとに妥当性を確認した上で別の3次元FEMと比較いたしまして、モデル全体の妥当性を確認してございます。

さらに、各項目に含まれます不確かさにつきましては、その影響をパラメータ解析で個別に検討することといたしてございます。

47ページでございますけれども、地震応答解析モデルの妥当性検証といたしまして、3次元FEMモデルとの比較のイメージ図を示してございます。

48ページ目が、詳細化項目の不確かさにつきましてパラメータ解析を実施する項目につきまして表に整理してございます。

49ページでございますけれども、使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数でございますけれども、こちらにつきまして、ラックは水中に設置されておりました燃料集合体を貯蔵しておりますので、これらの効果によりまして大きな減衰があると考えられますので、実物大の加振試験の結果に基づきまして、減衰定数を設定する方針といたしてございます。

50ページでございますけれども、基礎地盤の傾斜といたしまして、こちらの審査ガイドにおきまして、傾斜に対する評価の目安 $1/2,000$ と記載されておりました、柏崎6、7号炉の原子炉建屋につきましては、基礎地盤の傾斜が $1/2,000$ を超える結果となっておりますので、これら傾斜による影響について検討することといたしてございます。

最後51ページでございますけれども、こちら、傾斜に対する検討のフローを示してございますけれども、後ほどの指摘事項の回答の中で詳細に御説明させていただきますので、ここでは割愛させていただきます。

本資料は以上でございます、よろしければ、指摘事項の回答のほうに移らせていただきます。

○東京電力（水崎） 東京電力の水崎です。よろしくお願いいたします。

では、指摘事項の回答のほうに移らせていただきます。資料番号1-1-1が指摘事項の一覧になっておりました、こちらについて説明をさせていただきます。

まず、1点目が、基礎の傾斜について、設計の目安値 $1/2,000$ を超えている結果となっていることから、設備側の評価を加えた設計方針を明確にすることという趣旨のコメントで

ございます。

こちらにつきましては、資料1-1-3、分厚い資料をお配りしておりますが、1-1-3は2分割になっていると思われませんが、後半の資料ですね。頭に別紙5と右肩に書いてあるとじ込みの資料になりますが、そちらの中の資料で説明をさせていただきます。

別紙5と書かれている一連の資料の後ろから2cmほどめくっていただきますと、別紙10という資料がとじ込まれております。よろしいでしょうか。こちらが、基礎地盤傾斜が1/2,000を超えることに対する耐震設計方針について記した資料となります。

では、説明に入らせていただきます。

別紙10をめくっていただきまして、1ページは概要ですが、先ほど説明がありましたように、基礎地盤の審査ガイド上、示されております傾斜の目安値1/2,000となっておりますが、柏崎刈羽の6号炉、7号炉の基礎地盤の安定性評価の結果、原子炉建屋の傾斜が基準地震動 S_s に対して1/2,000を一時的に超える結果となっております。したがって、建物・構築物、それから機器・配管系に対する傾斜の影響を検討している資料となっております。

2.以降に影響検討について記しておりますが、まず、2.1検討対象としましては、(1)～(6)まで記載しておりますが、(1)から、耐震重要度はSクラスの設備、その間接支持構造物、それから、屋外重要土木構造物、それから重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備及び緩和設備、及びその間接支持構造物、最後にそれらに対する波及的影響防止のために耐震性評価を実施する施設を対象としております。

影響検討方針としましては、10-2ページ、次ページにフローを示しておりますが、まず、2.1で挙げております検討対象に対して、基準地震動による最大傾斜を算定いたします。それとあわせて、地殻変動による最大傾斜を合算した値を傾斜の値としております。その傾斜の値が1/2,000を超えるか否かというスクリーニングをしまして、1/2,000を超えるものに関しては、傾斜の影響を考慮した耐震性評価を実施するという方針を示しております。

めくっていただきまして3ページになりますが、中段、3.となっておりますが、ここでは6号炉、7号炉の原子炉建屋を例とした基礎地盤傾斜に対する影響検討について記しております。原子炉建屋の基礎地盤の安定性評価結果を表2及び表3に示しております。こちらは、昨年12月26日の審査会合にて示させていただいた資料となっておりますが、表2は、基準地震動による最大傾斜と地殻変動による傾斜の合算値を示しております。一番右側の列になりますが、下から4行目に7号炉の結果として1/1,900と1/2,000を超える結果が示

されております。また、表3は、基準地震動による最大傾斜となっておりますが、こちら
も表中の右側の列になりますが、Ss-8という欄に6号炉で1/1,600、7号炉で1/1,700という
1/2,000を超える結果が示されております。これらの結果を踏まえまして、以降の検討で
は傾斜として1/1,000という条件で検討を行っております。

めくっていただきまして5ページになりますが、ここでは基礎地盤傾斜による地震荷重
と、それから、それと組み合わせるべき荷重に対して傾斜がどのように影響を与えるか
というものを記載しております。

3.1.1としましては、こちらは、基準地震動Ssにより定まる地震力への影響を示して
おりまして、6ページの図4に概念図を示しておりますが、黒い四角で示しておりますのが、
傾斜が発生していない状況、それから青い四角で示しておりますのは、傾斜が発生してい
る状況となりまして、この際に、傾斜が発生している際にかかる水平地震力の加速度、鉛
直地震力の加速度というものが、戻りまして5ページになりますが、5ページ下段の数式で
示されております。こちら、数式で整理した結果、傾斜が発生している場合の地震力につ
いても、傾斜が発生していない場合と同等になるというふうに考えております。

2点目としましては、10-6ページに行っていただきまして、3.1.2で死荷重への影響を検
討しております。こちら図5に概念図を示しておりますが、黒い線で書かれているのが
傾斜が発生していない状況、青い線で書かれているのが傾斜が発生している状況となっ
ておりまして、死荷重 mg というものが、傾斜が発生することでせん断力と曲げモーメントが
新たに発生するという整理になっております。一方で、従来、作用していた鉛直方法の荷
重 mg に対しては、 $mg \cos \theta$ は減少するという整理になっております。

めくっていただきまして、10-7ページになりますが、3.1.3で、こちらでは圧力荷重、
機械的荷重への影響を記載しておりますが、これらは建屋の傾斜の影響がないというふう
に判断しております。

以上の結果を整理したものが、3.1.4の表4に示しておりまして、Ssによる地震力につ
いては、水平方向、鉛直方向ともに傾斜のあり、なしに関わらず同等であるというふう
に考えております。死荷重については、傾斜が発生することによって、水平方向は新たに曲
げモーメントとせん断力が発生すると考えております。一方で、鉛直方向に関しては軸力
が減少するというふうに考えております。最後に圧力荷重、機械的荷重については変化が
ないというふうに整理しております。

3.2につきましては、耐震設計における原子炉建屋基礎地盤傾斜による影響の考慮方針

を記載しております。図6に簡単にフローを示しておりますが、影響評価が必要な対象設備に対して、その評価方法を確認検討すると、その結果、図6の右側の表に挙げられるように、五つの分類にその耐震評価が整理されるという結果を示しております。それぞれに対して建屋傾斜の影響を考慮するということで、次ページ以降、その内容について記しております。

10-9ページに行ってくださいまして、3.2.2が、その反映方法の検討内容を記載している箇所となります。まず、3.2.2.1ですけれども、こちらは、建屋連成解析結果等の曲げモーメント及びせん断力による評価、先ほどの図6で示しております表中の一番上、①の評価手法を用いるものに適用する方法となっております。こちらは、図8に示しますように、建屋と機器を連成させたモデルを使用して基準地震動 S_s による地震応答解析を実施することにより、その評価用曲げモーメントやせん断力を算定する評価となっておりますが、建屋傾斜の影響を反映する方法としましては、10-9ページの一番下に書いておりますが、基礎地盤の傾きにより新たに発生する曲げモーメントやせん断力を地震応答解析で算出した値に加算すると。具体的には、基礎地盤の傾きにより新たに発生するそれらの力を水平方向に加速度 $g\sin\theta$ が負荷されている状態と等価であるため、連成モデルに $g\sin\theta$ を入力とした静的解析を実施することによって、その上乘せする値を算定するという方法をとることとしております。

2点目につきましては、10-10ページの下段に書いておりますが、3.2.2.2で、床応答スペクトルを用いる評価というものについて記載をしております。

こちら、めくっていただきまして10-11ページの図10を御覧いただければと思うのですが、床応答スペクトルにつきましては、各周期帯に対応する加速度が既に整理されておりますので、その加速度に対して $g\sin\theta$ を上乘せすると、加算するという考慮の方法を考えております。

続きまして、3.2.2.3ですけれども、こちらは、床の最大応答加速度による評価を用いているものに対する反映方法、こちらも床応答スペクトルと同様に傾斜がない状態の最大応答加速度に $g\sin\theta$ を加算することで、その影響を反映するという方法を考えております。

次が、3.2.2.4になりますが、こちらは時刻歴応答解析を用いている評価についての反映方法となります。こちら、12ページの上に図11と示しておりますが、時刻歴応答の加速度イメージを示しております。図中の黒線で書いておりますものが傾斜を考慮していない際の時刻歴波、それから赤線で傾斜を考慮した場合の時刻歴波となっております。傾斜

を考慮していない時刻歴波に対して、係数倍することで上下方向に加速度を上乗せするという手法を考えております。その際に、係数については、図12に示しておりますように、建屋傾斜の影響を考慮した時刻歴応答加速度によって作成した床応答スペクトルが、もとの床応答スペクトルに比べて設備に影響を与える周期帯において $g\sin\theta$ 以上上乗せされているということを確認できる係数を用いることとしております。

続きまして12ページの下段になりますが、その他の特殊な評価として制御棒挿入性評価について記載しております。こちら、ちょっとめくっていただきまして15ページに図13として制御棒挿入ラインの関連機器配置の概念図を示しておりますが、制御棒挿入ラインは、この図に示すように、各機器、接合されながら設置をされているというところになっております。

また、柏崎6、7号では、改良型制御棒駆動機構を用いていることから、こちらのボールナット、ボールネジという機構を持っているという点から、精密な駆動機構を有しており、1/1,000程度の建屋傾斜による影響は基本的にはないというふうに考えられます。ただし、10-13ページに示しておりますように、そもそも制御棒挿入性を確保するために、周辺機器には①～③に示すようなクリアランスが設定されていると。

制御棒については、スクラム時には約4mのストロークを2.8秒以内に強制的に挿入されるという機構になっておりますが、その際の主な抵抗要因としましては、13ページ中段に書いております2点です。一つ目が、地震時の燃料集合体のたわみによる集合体と制御棒間の摩擦力、2点目としては、制御棒挿入ラインにおける機器のガタつきによる抵抗というものを考えております。したがって、この2点について建屋傾斜の影響があるか、ないかという検討をしております。

13ページの一番下ですけれども、検討内容を記載してございまして、一つ目の燃料集合体のたわみによる摩擦力への影響検討ということで、建屋が傾斜することによって、ちょっと飛んでいただきまして17ページに図17というものを示しておりますが、こちら、建屋傾斜が発生したときのイメージを示したものになっております。建屋傾斜が発生することによりまして、図17に示しておりますように、たわみ方向、燃料集合体の直交方向に加速度 $g\sin\theta$ というものが新たに加わるため、これによって新たな、従来なかったたわみが追加で発生するという現象を考えております。この新たに発生するたわみ量につきましては、16ページに示しております図15になりますが、こちらの建屋と炉内を連成させた解析モデルになりますが、こちらのモデルにそのたわみを発生させる方向の分力 $g\sin\theta$ を掛けるこ

とで新たなたわみ量を算出して、従前の想定しているたわみ量に足し合わせるという検討方法を考えてございます。

参考ではございますが、14ページの中段に書いておりますように、1/1,000の建屋傾斜による影響としては、燃料集合体の新たなたわみ量は0.1mm未満になるというふうに見込んでおります。

次に、2点目の抵抗要因としまして、14ページ中段以降に書いておりますが、制御棒挿入ラインにおける機器のガタつきによる抵抗というものがございます。こちら、19ページになりますが、図20になっております。こちらを御覧になりながら説明させていただきたいと思いますが、制御棒案内管と炉心支持板との接合部には、嵌め合い公差が存在するため、建屋傾斜が起こることによって、この嵌め合い公差分、機器が片寄せになるという可能性が考えられますが、制御棒挿入試験での動的な加振力は1/1,000程度の傾斜にて発生する力に比べてはるかに大きいものでございまして、従来の試験で加振をするという状態でこの片寄せの状態は包絡されていると考えております。

また、ガタつきの発生源になる嵌め合い公差については、機器自体の形状によって、当然、定まる値でして、建屋傾斜の影響を受けるようなものではないというふうに考えております。

また、そもそも、13ページで述べましたように、制御棒挿入ラインには、制御棒のサイズに対してクリアランスを設けておりまして、嵌め合い公差程度によるガタつきが制御棒挿入性に影響を与えることはないというふうに考えております。

以上を踏まえて、建屋傾斜による制御棒挿入性への影響は軽微であり、基準地震動 S_s における制御棒挿入性は確保されると考えておりますが、上記、今の検討内容の詳細については今後の詳細設計において説明を行うことといたしたいと思っております。

以上、ちょっと駆け足ですが、指摘事項の1点目に対する回答となります。

○東京電力（飯泉） 東京電力、飯泉です。よろしくお願いいたします。

続きまして、指摘事項に対する回答のNo.3～No.8について御説明させていただきます。

No.3～No.8の指摘事項ですが、これらは全て下位クラス施設の波及的影響検討に関する指摘事項となっております。資料としましては、今ほど傾斜の説明をさせていただいた記載から3ページほど戻っていただきますと、別紙8として下位クラス施設の波及的影響の検討についてという資料がございまして、そこで指摘事項に対する回答を御説明いたします。

まず、指摘事項のNo.3ですが、上位クラス電路に対する下位クラス施設からの波及的影響

響の検討について、5号緊対の電路についても波及的影響を検討して示すことということで、記載のページといたしましては、別紙8の頭からまた2cmほどめくっていただいたところに別紙8-参考資料1-1というものがございます。この別紙8-参考資料1-1なんですけれども、上位クラス電路に対する下位クラス施設からの波及的影響の検討についてまとめた資料になっております。

参考資料1-1(29/45)ページを開いていただきたいんですけれども、5号緊対の電路といたしまして、屋外を通る電路がございまして、それに対する影響検討を追加した内容になってございます。29/45ページでは、屋外電路に対する不等沈下の影響検討の方針を示してございまして、基本的にほかの上位クラス施設と同様な方法で検討を行うということを書いております。

めくっていただいて30/45ページなんですけれども、ここに屋外電路としまして5号の緊急時対策所電路というものをピックアップさせていただいております。

また、めくっていただいて32/45ページなんですけれども、ここでは損傷、転倒、落下に対する影響検討の方針をまたほかの上位クラスと同様に行っている旨、記載しております。

続きまして、その影響検討の結果でございますが40/45ページを御覧ください。まず、40/45ページ以降で不等沈下に対する影響検討結果を示してございます。

めくっていただいて41ページに、3-4表というものを示してございますが、ここで5号炉原子炉建屋内電路として下に挙げておりますが、これに対する影響があるものとして、5号炉タービン建屋だったりとか5号炉排気筒といったものをピックアップしております。

めくっていただいて次のページ、3-5表ですが、それらの抽出された下位クラスのタービン建屋等について地盤に岩着されているといったような理由から、不等沈下は生じないということを確認してございます。

続きまして43ページ以降なんですけれども、ここからは不等沈下ではなく、損傷、転倒、落下による影響の検討結果を示してございます。不等沈下と同様な構成となっております。めくっていただいて3-6表と3-7表にその抽出結果と、その評価方針について御説明しております。

No.3の指摘事項に対する回答の説明は以上となりまして、続きましてNo.4とNo.5の指摘事項に対する説明をあわせてさせていただきたいと思っております。

まず、No.4ですが、5号緊対について設計検討が済んでいるものと今後検討が必要となる

ものを整理して示すこと。また、No.5としまして、荒浜側防潮堤の申請取下げと3号緊対から5号緊対への変更に伴う波及的影響の検討の修正については、検討対象の選定及び検討の方法、適切性及び網羅性の確認の考え方について説明することという指摘をいただいております。

この指摘に対する回答箇所としましては、今ほど説明させていただいたものから数ページめくっていただくと、参考資料3というものがございます。参考資料3は、5号緊対関連施設の波及的影響検討についてまとめたものとなっております。

まず、1ページ目に第1表として3号緊対の変更に伴って波及的影響検討の対処から削除した設備を記載してございます。代表的なものとして、荒浜側防潮堤だったりとか、3号の緊急時対策所が挙げられます。

めくっていただいて第2表側に5号原子炉建屋内の緊急時対策所関連施設で波及的影響の検討対象としているものをピックアップしております。

続きまして、めくっていただいて、参考資料の4/4ページに第3表を示してございます。この第3表は、今ほど第2表で説明しました5号緊対関連施設で波及的影響検討対象となるものについてどういった進捗状況にあるかというものを示したものでございます。縦軸は検討対象となっております、右から3列目以降で、各相対変位・不等沈下や接続部の影響、損傷、転倒、落下の状況を記載してございます。

波及的影響の検討といたしましては、設置予定の設計情報をもとに全て完了している状態となっております、例えば一番上の5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の相対変位・不等沈下の影響検討は、表欄外の※1で飛ばしてありますとおり、6-1-3、6-1-5、6-1-7表のほうで御説明をしております。

例として6-1-3表を御覧いただきたいのですが、ページとしましては4条-別紙8-55というページで、今ほどの説明から2cmほど資料を戻っていただいたところにあります。この別紙8-55に6-1-3表というものを示してございまして、項目として下から二つ目が5号の原子炉建屋内緊急時対策所、すなわち、5号炉原子炉建屋を示しております。これに対する不等沈下としましては、中段に並べているとおり、5号のタービン建屋や5号のサービス建屋等を抽出しております。

その結果を、めくっていただいて6-1-5表、58ページに記載しております、各設備に対して、その支持状況を確認しております、岩着されているようなものは不等沈下は生じないというような確認をしております。また、岩着等が確認できないところについては、

今後、確認していくという方針を記載しております。

以上が、No.4、No.5に対する回答となりまして、続きましてNo.7の指摘事項に対する説明をさせていただきます。No.7としましては、計装配管なんですけれども、SクラスとBクラスの配管の接続部としまして、Sクラスの機能によって当該Sクラスに波及しないというのは、波及影響の説明にならないということで、Bクラスの破損時の影響がSクラスの機能自体に波及しないことを説明することというコメントをいただいております。

このコメントに対する説明といたしましては、今ほどからまた3ページほどめくっていただいて、参考資料1-2という資料になってございます。

参考資料1-2ですが、めくっていただいて3/3ページの図を見ながらお聞きいただきたいのですが、ここに記載しておりますのは、原子炉圧力容器から下位クラスのBクラスの計装につながる、すみません、ページとしましては、参考資料1-2というところで、先ほどのところから3cmほどめくっていただいたところに記載しております。4条-別紙8-参考資料1-2でございます。参考資料1-2(3/3)の図を見ながらお聞きいただきたいのですが、この図としましては、原子炉圧力容器からBクラスの計装につながる概念図を示しております。ページ中段にあります過流量阻止弁というものがSクラスの機能として要求されている範囲となっております。設計といたしましては、過流量阻止弁の先にある配管サポートまでをSクラス相当としておりまして、現地調査の範囲といたしましては、この配管サポートまでをSクラスとして扱って確認しております。ですので、Bクラス以降、サポート以降の配管が破断するようなことがあっても、その荷重によって過流量阻止弁に悪さをするというようなことはないと考えております。

以上がコメントNo.7に対する回答となります。

最後に指摘事項の8番、上位クラス施設と隔離されずに接続するベント配管の閉塞の可能性については、ベント配管の周辺下位クラス設備による波及的影響を確認することという指摘事項に対する回答となります。

まず、本文中に、閉塞する可能性があるベント配管については、現地調査で確認しますという旨と、その結果、そういった可能性のあるものはなかったということを記載させていただいております。その詳細について、別紙8-参考資料2のほうで御説明させていただきます。ページといたしましては、今のほど説明していた箇所から3枚ほどめくっていただいたところがございます。

上位クラス施設と隔離されずに接続する下位クラスベント配管の閉塞影響についてとい

うことで、評価方法といたしましては、ベント配管自体は下位クラスなんですけれども、上位クラス施設と同等の扱いをしてこれまでの影響検討と同じようなことで確認していますことを記載しております。

中段にその対象となるベント配管を示してございまして、3. 結果として、それらに対して影響を与えるおそれがないということを確認したことを記載させていただいております。

めくっていただいて、現場の状況写真等をちょっと載せていただいておりますが、例えば2/3ページの下段のK6-M001というやつなんですけれども、これは6号炉のDGのミスト管になっておりまして、赤く囲んでいる部分がミスト管なんですけれども、周辺に影響を与えるような物はないということを確認してございます。

以上で指摘事項に対する回答の説明になります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

○岸野審査官 原子力規制庁の岸野です。

直接の御説明はなかったんですけれども、4条と39条全体に関わることなので、私のほうから基準地震動についてちょっと質問させていただきます。

資料1-1-3の冒頭のほうになりますけれども、ページで行きますと4条の7ページ、こちらのページに敷地地盤の増幅特性の領域区分というものが示されております。敷地の基準地震動につきましては、この図、紙をちょっと横にしてみますと、左側に荒浜側の地震動を用いる領域が赤い破線で示されていて、右側に大湊側の地震動を用いる領域が青色の破線で示されているんですけれども、図の右下部分にどちらの領域にも属さないところがございまして、その中に大湊側の高台保管場所も位置していると思います。こちらについては、可搬型の設備が設けられる予定となっているんですけれども、この領域については、下のほうの注釈がございまして、どちらの基準地震動を用いるか十分なデータが得られていない領域については、周辺の記録等を参照して適切な基準地震動を用いると、そういう記載がございまして、この注釈についてちょっと具体的にお聞きしたいんですけれども、具体的に工認段階ではどういったデータに基づいてどのような検討を行って、こういった地域に対する基準地震動や解放基盤表面を設定するのか、判断材料となるようなデータの有無も含めて、具体的な見通しについて説明いただけますか。

○東京電力（宮坂） 東京電力の宮坂でございます。

こちらのここの図で白丸で記載した地点の観測記録を用いて、このコンター図は作成してございます。この空白の領域につきましては、現在、地震計を設置しておりまして、そ

こちらの観測記録の蓄積状況等も踏まえまして、最終的な判断をしてまいりたいというふう
に考えてございます。

また、地質調査データですとか、そういったものも含めまして、総合的に判断してまい
りたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

今後の観測データなども含めて詳細に検討されるということで理解いたしました。

工認の中で用いる基準地震動なんですけれども、周辺敷地の地震動の増幅特性を十分に
踏まえて、適切な基準地震動を用いる方針であるというふうに理解しておりますが、この
方針については、設置変更許可申請書のほうに明確に記載していただくようお願いした
いと思います。

私からは以上です。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

今し方、岸野審査官の質問と類似する話なんです、この大湊側の保管場所、ここで1
点、4条の7ページの第1図では、水平アレイ観測点というのが設けられていますが、若干
ちょっと色が不鮮明でわかりにくいんで確認したいんですが、ややちょっと白い色ではな
くて、やや色がかかっているのではないかなと。左の荒浜側同様に、薄いピンクか何かか
かかっているのではないかなというふうに見受けられるんですが、ここの部分の増幅特性
というのは、どういう状態になるのか、いわゆる大湊側に分類を分けているので、多分、
属していないと。また、荒浜側と比べても属していないので、どのような状況として
判断されているのか、これについて御説明ください。

○東京電力（宮坂） 東京電力の宮坂でございます。

地震・津波の審査会合の場合でも、この件、御審議いただきまして、当初、大湊側、こち
らのほうの山側も青い領域で示してございました。御指摘いただきまして、この点、若干、
コンターのポイントがピンク色の着色になるという御指摘を踏まえまして、大湊側の地震
動、こちらの適用範囲を若干狭めた形で、現状、設定しているという状況でございます。

御指摘いただいたとおり、若干ピンク色の特性というところを確認してございますので、
この点を補強するために、先ほど言いましたとおり、水平アレイの観測点、ちょっと増や
しまして、現状、記録をとっているという状況でございます。

以上です。

○江寄審査官 原子力規制庁の江寄です。

今、東京電力のほうで説明があった観測点を増やしているというのは、この周辺でまた新たにボーリングをして観測をとっていらっしゃるということでしょうか。事実確認をさせていただきます。

○東京電力（宮坂） 観測の内容としましては、先ほど申し上げました水平アレイ、こちらは地表面に設置する観測になってございまして、地表面に地震計を設置して記録を取得するということを考えてございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

そういうことで、基本的にはデータの充実も図っていった上で、工認の段階では適切な増幅特性を見据えて、基準地震動を定められるということは、ある程度、方向性は見えたわけなんですけど、そうした上で、考えた上でいったときに、例えば荒浜側のほうに属するとか、そういった判断も考えられるのでしょうか。

○東京電力（宮坂） 東京電力の宮坂でございます。

こちらのコンターの図を御覧いただきましても、向斜軸状に増幅があるわけございまして、顕著な増加が見られるのは敷地の南西側と。北東に対しましては、若干、効果が薄くなってきているというところは、傾向としては考えられますが、その事実を確認するためにも地震観測、記録を充実しまして対応していきたいというふうに考えてございます。

○江寄審査官 原子力規制庁の江寄ですけれども、詳細に関しては、工認の段階でまた説明いただければと思いますので、私からは以上です。

○更田委員 ほかに。

名倉さん。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

資料の25ページ、建物・構築物の評価方針の三つ目の黒丸のところなんですけれども、建屋及び地盤物性等の変動幅、不確かさによる影響について適切に考慮するとしておりますけれども、一方で、34ページ以降の屋外重要構造物については、これらの点についてはあまり触れられていないんですけれども、特に不確かさというかばらつきですね。

それで、詳細な説明資料のほう、資料1-1-3の4条-31ページ、こちらは、申請書の添付資料に相当する部分と認識しております。それで、4条の31ページの下のところ、これは4条-30ページのところから続く建物・構築物の地震応答解析に係る部分で、4条-31ページの一番下のところ「地盤の諸定数も含めてばらつきによる変動幅を適切に考慮する。」、

これ、建物・構築物として書いてあるんですけども、この申請書の中の区分でいくと、屋外重要構造物は建物・構築物のうちの一部ということで、この方針は書かれていると。したがって、ここでいうところの申請書の添付に相当する部分の詳細な基本方針というところにつきましては、土木構造物にも適用すると東京電力のほうは宣言しているというふうに解釈しております。

ということで、土木構造物についても地盤物性、それから材料物性のばらつきによる変動幅、こういったものは適切に考慮するという方針であるかどうか、質問です。

以上です。

○東京電力（松本） 東京電力の松本でございます。

御指摘のとおり、地盤の物性のばらつき、あるいは、その他材料の物性のばらつきにつきましても、同様に適切に評価をしていこうという方針でございます。

以上です。

○名倉調査官 方針としては、そのように理解しました。

それで、工事計画認可のほうで実際どのようにばらつきの要因を、影響の大きいものを抽出して、どのような評価を実施するのか、動的地震力の設定に当たってですね。そこら辺につきましては、これは硬岩サイト等、実績がありますけれども、軟岩サイトとしてどのようなやり方をするのか、その影響要因の分析とか、そういったところもある程度、代表性、網羅性を確保した上で検討結果を示していただきたいと思います。

以上です。

○東京電力（松本） 東京電力の松本でございます。

承知いたしました

○更田委員 ほかに。

○郡安技術参与 規制庁の郡安です。

基礎地盤の傾斜の件で質問します。4条-別紙10です。基礎地盤傾斜が1/2,000を超えることに対する耐震設計方針の中で、別紙10-8ページに耐震性評価手法の分類が書かれておまして、①～②、③、④、⑤、⑤としてその他の特殊な評価として先ほど制御棒の挿入性に対する説明がありました。それについては理解しました。

そこで、質問なんですけど、特殊な評価として原子炉建屋天井クレーンとか、燃料交換器ですね。これはレールを介して車輪の上に乗っているということで、レール方向の傾きが、例えば1/1,000としてレール長さが30mとすると、30mに対して約30mmぐらい傾きが

つくと思うんですけど、そういった場合、すべりや可動性、地震動の挙動性に対する影響について説明をお願いします。

○東京電力（清浦） 東京電力ホールディングスの清浦でございます。

今ほどの御指摘、燃料交換器と天井クレーンについてですけれども、まず、燃料交換器の評価そのものにつきましては、既工認から実績のあるスペクトルモデル解析を実施する予定でございます。この傾きに対する影響方針としては、こちらの資料で御説明させていただいた床応答スペクトルに傾きの影響を上乗せするといった基本方針でございます。

それから、あと、天井クレーンにつきましては、これは時刻歴解析を、これも先行事例で実績のある手法を適用する予定でございます。そちらについては、入力地震動のかさ上げということで、こちらはこの資料で御説明させていただいているというところがございます。

それから、御指摘いただきましたクレーン類が傾いたときにすべりがどうなるかという話でございますが、イメージとしてはずっと傾いてるということではございませんで、ページでいきますと4条-別紙10-5ページになりますが、ちょっとお開きいただきますと、ここに時刻歴のグラフが書いてございまして、これは、それぞれ6号炉、7号炉の原子炉建屋の傾斜の時刻歴波形です。これを見ていただきますと、今までの傾斜の検討を御説明させていただきましたが、最大傾斜が発生するのは一瞬ということで、その後ずっと残留傾斜しているわけではございませんで、これはまた普通に戻っていきます。今、御指摘いただいたところで、クレーンのすべりみたいなことはどうなんだということでございますが、我々、こういう傾斜の時刻歴から見れば、そこについては影響は軽微かなと考えてございまして、その辺りの補足説明については、詳細設計のほうでも少し補足させていただければと考えてございます。

○郡安技術参与 規制庁の郡安です。

わかりました。よろしく申し上げます。

○更田委員 ほかに。

名倉さん。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今日説明いただいた内容ではないんですけども、資料全体をチェックしたときに、ちょっと質問したいところがありまして、それは、水平2方向、鉛直方向の組み合わせに係る別紙で、先ほど説明がありました別紙5の塊のちょうど真ん中より少し後ろぐらいなん

ですけど、4条-別紙9-29ページです。ちょっとお聞きしたいんですけども、原子炉建屋と比較的重要なものについては、ある程度内容をいろいろと抽出されているんですが、タービン建屋も、一応、地下部を含めてSクラスの設備の間接支持構造物としての位置づけになっていると思います。

それで、上部鉄骨のところ、梁とか、それから床、屋根のところ、不要として注1と振っているんですけど、「大スパン架構であるが、下部に上位クラス施設がないため不要とする」と、これ、正確に表現するとしたら、②-1か、②-2で分類されるけれども、下がないので評価不要とするというふうに言っているのかと思います。

それで、今までPWRとかでツインプラントのタービン建屋というのは一応見えています。ただし、今回の柏崎6、7号機のタービン建屋の構造で特異なところというのは、天井クレーンを6、7号機である程度、共用というか、うまく使い回せるようにクレーンガーターが連続しておりますので、建屋としては上部構造が、上側が片側開いている状態になっております。そうすると、構造部材に対しても少し不均一性があるのと、構造上ですね。それから、屋根トラスの拘束条件が、片側が拘束されない条件になりますので、そういう意味でこれまでのツインプラントのタービン建屋とは状況が違うと。それと、これ、Sクラスの間接支持構造物の建屋として、Ssの応答解析を実施すると思いますけれども、建屋全体の性状、ねじれとか、それから水平による鉛直の励起とか、そういったところは応答性状をちゃんと把握しないといけないのではないかというふうに思いますので、非線形モデルの応答解析の妥当性とか、そういったものを確認する上でも、全体の挙動を確認する必要があるということで、これは、評価不要ということで、まずそういった形にするのであれば、今回のタービン建屋の特異性も含めて検討をちゃんと実施した上でスクリーニングアウトするというのをさせていただきたいと思います。そこら辺は、タービン建屋の構造も含めて、何かコメント等がありましたらよろしくお願いします。

○東京電力（小柳） 東京電力の小柳です。

今回、御説明させていただいたこのスクリーニングの中では、おっしゃるとおり、直接オペフロの下部分には、上位クラス等、機能維持が図られるものがなくて、地下部分について、おっしゃるとおり、Ss、機能維持の部位が、一部海側、こちらにあるという状況から、こちらに書いてある注1のような形でスクリーニングをさせていただいたということになっております。

おっしゃっていただいたとおり、天クレの共用というところは、確かにありますので、

そういったところ、詳細設計の中で少し検討結果というものをお示しさせていただきたいというふうに思っております。

○名倉調査官 ほかのPWR系では、タービン建屋はSクラスの間接支持構造物でもなくて、Cクラスなんですけれども、原子炉周辺建屋等の近くにあるので、全体の崩壊防止ということで波及的影響の計算書の中に入っていたんですけれども、そこら辺、恐らく上部構造については、そんなことはないかもしれないんですけれども、崩壊をしてしまったら、そしたらおそれとしては、原子炉建屋系に影響を及ぼす可能性があるので、そういう意味では、全体の崩壊防止という観点での検討は、何がしらの計算書として入ってくると思いますので、上部構造についても網掛けがかかるような、計算書の構成とか、そういったものは、今後、検討していただく必要があるかなと思います。

以上です。

○更田委員 山形さん。

○山形審議官 すみません、ちょっとすごく細かいところなんですけど、4条-別紙10-11で、3.2.2.4で傾斜の考慮で時刻歴応答解析による評価となっていて、傾斜の影響について、入力として用いる時刻歴応答解析を係数倍すると書いてあるのがちょっと意味がわからなくて、次のページの図11にありますけれども、傾斜がない場合の時刻歴応答加速度で、それが傾斜したときというのは、加速度の方向と傾斜の方向が一致すれば、そちらの方向だけに上ずれすると思うんですけど、何でこの下のほうも係数倍するんでしょうか。普通、台の上に揺れているものがあって、その床が傾くと、こっちの方向に引っ張るんですけど、戻る方向については重力がそこで効いて加速度は小さくなると思うんですけども、あまり大勢に影響ないとは思いますが、理屈としては変なんで、ちょっとここはどういうことなんですか。

○東京電力（飯泉） 東京電力、飯泉です。

今、御指摘いただいた内容ですけれども、係数倍することで傾きがどちらの方向を向いている場合も影響を包絡できるような状況で一つやろうというイメージでして、例えば右側に傾いているときは、右側を正とした場合、正側だけに加速度が増えていて、マイナス側は増えないというのはおっしゃるとおりなんですけれども、そのやり方を用いようとして

あふれないというのは、おっしゃるとおりなんですけれども、そのやり方を用いようと思いますと、逆のパターンとか、入力として増えてしまいますので、それを一つの入力でやろうというのが趣旨でございます。

○山形審議官 規制庁、山形ですけど、そういうやり方をすると、右への加速度は大きくなって、左側への加速度も大きくすると戻ってしまいますよね、速度として。そうすると、原子炉としては、右側の加速度がかかって、左側は大きくなって、左側への加速度というのは小さくなっているというのを続けていくと、右のほうへの速度はどんどん累積、本当はするはずなんですけど、その効果が相殺されていると思うんですけど。

○東京電力（清浦） 東京電力ホールディングスの清浦でございます。

御指摘いただいたのは、ずっと不均一に揺れて戻ってというのを繰り返すと、どんどん傾きで、何というんでしょうか、ドリフトしていくんではないのかというような御指摘でございましょうか。

○山形審議官 傾斜が何というんですかね。続く、維持されるということ。維持されると何ですか、右への傾斜を維持されると、左の戻りというのを係数倍するというのは、変じゃないかということなんですけど。

○東京電力（清浦） 東京電力ホールディングスの清浦でございます。

まず、その傾きが継続し続けるかという観点でいきますと、先ほど4条-別紙10-5ページでお示ししましたとおり、現実的には最大傾斜も一瞬でして、平均的には多分傾かない中心のところに変化していくのかなと考えておりますのと、あと構造設計といたしましては、結局振幅を厳しくとることで、入力を大きくカウントすることで、安全側の評価をしようというコンセプトでございまして、その入力を厳しくしてるかどうかというチェックでは、4条-別紙10-12でお示しさせていただいたとおり、最終的には用いた入力地震動がスペクトルに換算したときに、目標レベルに達しているかということを確認しながら評価をしていくという方針でございます。

○山形審議官 規制庁、山形です。

図の12は理解できるんですけど、図の $g\sin\theta$ の決め方というのが、図11というのが上に平行移動、傾斜を考慮していないの平行移動、上ずれを包絡しているのかどうかという説明をしてください。

○東京電力（清浦） すみません。東京電力ホールディングスの清浦でございます。

今御指摘いただいた、このもともとの図11で言うところの黒い線が、例えばプラスの方

向に $g\sin\theta$ 平行移動したものと今の赤いのが包絡できているかという御指摘ということでございますと、厳密に言いますと、係数倍ですと、ゼロのところはゼロで、だんだんと係数倍していきますので、平行移動よりはこの赤い線のほうが小さいということにはなるかと思えます。

なので、これはあくまで入力として上乘せする部分の妥当性について、図12で示しますとおり、入力がちゃんとスペクトルベースで入っているかということを確認しながら、検討していこうかと考えておるところです。

○山形審議官 すみません。図12はわかっているので、ちょっと今この場で詳しく聞くのも時間がかかるので、後でじゃきっちり説明してください。

○更田委員 はい、ほかに。

いいですか、石渡先生

○石渡委員 今日御説明いただいたところとは直接は関係がないと思うんですけども、この4条の43ページに地震検知による耐震安全性の確保という項目がございまして、安全保護系の一つとして地震感知器を設け、ある程度以上の地震が起こった場合に原子炉を自動的に停止させると。この地震計は、基盤の地震動をできるだけ直接的に検出するために建屋基礎版の位置、また主要な機器が配置されている代表的な床面に設置するとあるんですね。

ただ最近は、いわゆる何というんですかね。緊急地震速報というようなものも実用化されているわけですね。地震が来る数秒ないし10秒ぐらい前に、大きな揺れが来る数秒前に地震が来るということが国民に知らされるような制度が既に実用化されて運用されているわけですね。

原子炉の安全を確保する意味で、地震感知器をこうやって設けて、地震の揺れを感知したら止める、これは非常に基礎的なことで大事なことだとは思いますが、しかし例えば緊急地震速報で大きな揺れが来ますといっている場合に、そういう情報が出ている場合に、これはしかし地震が来るまで、大きな揺れが来るまでは止めませんということになるわけですね。これでいいんですかね。

要するに、少なくともある程度離れたところで大きな地震が複数の地震計で感知されたら、あるいは地下深いところにある地震計で感知されたというような場合に、その情報というのは、直接的に検出されたものではないというふうに考えるわけですか。その辺のお考えというのは、どうなのかちょっとすみませんが、もしわかる方がいたら説明していた

だけませんか。

○東京電力（宮坂） 東京電力の宮坂でございます。

緊急地震速報につきましては、かなりP波の初動でしたり、そういったところで精度という観点で現状なかなか難しいかなと。運転を制御するためには、やはりピンポイントではかっている当該サイドではかっている地震観測記録でアクションを起こすということが大事かなというふうに考えてございます。

しかしながら、こういったもの、緊急地震速報等どうやって活用していくかというところは、今後の課題とはなってくるとは思いますが、柏崎サイトにつきましては、基本的には活断層による地震、その到達時刻、予測もなかなか難しいところがございますので、かなり緊急地震速報で管理するといったところは、ちょっとハードルが高いかなというところがございます。

しかしながら、プレート間地震、太平洋側の部分でそうですね、震源の距離が確保されて、それで緊急地震速報、到達時刻までの時間が確保され、そういったものを生かす可能性はかなり高いのではないかなというふうには考えております。

○石渡委員 ありがとうございます。それで、例えば御社の敷地には多分深いボーリング口があって、その下のほうにかなり精度の高い地震計が置いてあるのではないかなと思うんですよね。それはある意味、御社の敷地の中の話ですから、外部の情報を使うというのではないと思うんですね。

それで、それはしかし、例えば1,000mとか、2,000mとかそういう深いところで、もしそういう、もう既にS波が検知されたというようなことだと、それでも1,000m、2,000m伝わるのに、多分0.何秒か、1秒近くかかると思うんですよね。やっぱり1秒というのはかなり大事なんじゃないかなという気がするんですけど、その辺はいかがですか。

○東京電力（宮坂） 東京電力の宮坂でございます。

当社、柏崎サイトでも1,500mぐらいの位置で耐震度の地震観測を今行おうと工事を実施しております、それをうまく活用するためにも、委員が御指摘いただいたように、緊急地震速報と組み合わせて活用していこうかというところは、まだ研究ベースでちょっと検討した経緯はございますので、そういったところで有効活用できないかというのは、今後とも検討してまいりたいというふうには考えてございます。

○石渡委員 そうですか。そのところは検討中であるということですね。はい、わかりました。

○東京電力（川村） 東京電力の川村です。

新しい技術の取り込みについては、弊社としましても引き続き取り組んでいきたいと思っております。

ただし、現時点で安全性をどう確保するかということですが、今原子炉建屋の中で地震計を設けて、そのスクラムの設定値を百数十あると、非常に小さいレベルに押さえ、かつそれを検知したら、制御棒は二、三秒以内の範囲に十分挿入ができますので、実際のこれまでの実績から言っても、比較的早い段階でスクラムは完了して安全の状態にするということで、そういった保守的な設定をとっております。

○更田委員 はい、いいですか。ここまで。

じゃ、次へ行きましょう。

○東京電力（板東） 東京電力ホールディングスの板東でございます。

お手元の資料の資料1-1-6につきまして御説明をさせていただきますので、ちょっと厚い資料をよけていただいて、パワーポイントの1-1-6の資料を御確認ください。

非常に薄い資料ですので、下のほうに埋もれているかもしれませんが、資料1-1-6、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉緊急時対策所の位置付けについてという資料でございます。

先ほど来、耐震設計方針を御説明させていただきましたけれども、`その中でちょっと特徴的なものとなっておりますので、別出しという形で御説明をさせていただきます。

それでは、めくっていただきまして、右上1ページを御覧ください。

まず柏崎刈羽の6、7号炉の緊急時対策所ですが、こちら上に書いておりますとおり、免震重要棟内の緊急時対策所、それから5号炉の原子炉建屋内の緊急時対策所という2カ所がございます。柏崎刈羽の緊急時対策所としましては一つですが、その構成する設備が2カ所に分散しているという形でございます。

したがって、構成要素を状況に応じて使い分けるといったことをいたしております。

その設備分類につきまして、その下に表で書いておりますけれども、遮蔽、空調、電源等、いわゆる居住性の確保ですとか、電源の確保、そういったものに必要なものにつきましては、常設のもの、可搬のものもありますけれども、常設のものであれば、常設耐震重要重大事故防止設備兼常設の重大事故緩和設備、もしくは燃料損傷後だけの設備であれば、常設の重大事故緩和設備と、こういった分類をさせていただきます。その他も同様でございます。

すけれども、こういった分類を免震棟TSCとK5TSC全体で賄うというようなものでございます。そうすることで、多様性のある免震棟の中で応用をもって対応できるというふうに考えてございます。

この考え方ですけれども、右側に少し書いております。緊対所の条文と地震の条文だけちょっと抜粋してありますけれども、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所重大事故等発生時の緊急時対策所としましては、免震棟TSCとK5TSCという二つの構成要素を持つ緊急時対策所で基準を満足するというふうに我々考えてございます。

61条の緊急時対策所の機能につきましては、それを担保する設備を有するものを持つと。同様に地震につきましても、必要なTSCを確保するというものでございます。

具体的な設備例で申し上げますと、その次の2ページ、パワーポイント右の2ページを御覧ください。

ここでは居住性の確保のために必要な遮蔽と空調設備を代表例として一部挙げております。免震棟TSCにしましても、K5TSC、5号炉のTSCにしましても、遮蔽、空調いずれも必要なものは備えておりますので、四角で書いてありますけれども、どちらのTSCも緊急時対策所の機能を担保するための設備を有しているというものでございます。したがって、どちらでも対応できるというものを、まずは準備するということでございます。

ただし、下に後で申し上げますけれども、地震力の条件によっては耐震性を満足する5号炉の緊急時対策所のみを使用するというような使い分けをしてございます。

同様に、居住性の確保、必要な情報の把握、通信連絡、電源の確保といった緊急時対策所の機能がございまして、いずれも両方の緊急時対策所のほうで担保するということを設計としてございます。

ただし、5号炉の緊急時対策所につきましては、基準地震動に対しても機能を維持する設計ということで考えてございます。

したがって、この使い分けですけれども、地震力をもとに使い分けをしようというふうに考えてございます。

ここで書いてあります色塗りの四角枠ですけれども、ここは免震棟、免震重要棟の緊急時対策所、こちらが機能を維持する範囲でございます。変位量の識別用のポール、こちら免震ゴムによって揺れますけれども、その揺れによってクリアランスを食い潰してしまわない、壁に当たらないというようなところですが、この75cmの識別ポールに損傷がないこと、もしくは、免震重要棟の中にも地震計を設置してありますけれども、そちら

の震度が7未満であることと。この条件までは免震重要棟の緊急時対策所は機能を維持するというふうに設計をしてございます。これを超える場合は、5号炉を使うという形になりますけれども、この免震重要棟が機能を維持するという点につきましては、後段の記載で御確認いただきたいというふうに我々考えておりまして、そちらは設置変更許可申請書の中でも記載をしたいと、この条件までは対応できる免震重要棟の緊急時対策所ですというところを記載したいというふうに我々考えてございます。

その部分につきまして、少し経緯がございますので、そちらへと続けて御説明をさせていただきます。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

3ページ目のほうで、今ほどありました水平変位の管理に関連しまして、免震重要棟の耐震性に絡む免震層の水平変位について御説明させていただきます。

3ページ目の1番目でございますが、免震重要棟につきましては、2007年の東越沖地震を受けまして、2009年に竣工してございますが、その際の設計のことをここに簡単に書いてございますが、その際、地震力につきましては、建築基準法に要求されてございます告示波等の地震動の1.5倍と、さらに1号炉の原子炉建屋の基礎マット上で確認された地震動の1.5倍等を考慮しまして設計してございます。

その際に、水平変位の評価基準値75cmというものを設定いたしまして、それに対しての変位を確認しているというところでございます。

その後、2番、3ページ目の下のほうにあります。2番のほうで設置変更許可申請時におきまして、2013年になりますけれども、その際、基準地震動 S_s につきましては、試検討を行っております。

この際には、地震動の入力につきましては、解放基盤表面からの地盤の減衰、入力した際は、地盤の減衰効果が比較的大きいということも知見でございまして、簡易的に建屋の基盤の下に直接地盤を入力することで検討をしてございます。

この結果、免震層の最大変位につきましては、 S_s の2番、3番の S_s -3のケースにつきまして75cmという評価基準値を下回ってございました。

その後、次の4ページ目の3.のほうに示してございまして、設置変更許可申請後にさらなる安全性向上ということで、ダンパーにつきまして検討を進めまして、免震層にダンパー装置を追設することによりまして、応答変位を低減させるというような検討をしてございました。

その中で、基準地震動 S_s に対する検討につきましても、1号炉の西山層より深いところのデータを用いまして、それを解放基盤表面と設定して、基準地震動を入力したという形で地盤応答解析も実施してございます。

その結果に対しましては、全ての基準地震動 S_s におきまして、評価基準値であります75cmを上回るという結果となっております。

これらを踏まえまして、4番目でございますが、まずダンパーにつきましては、その開発にはこの S_s に耐えられるようなダンパーの開発までにまだ時間を要するというところで、一部の基準地震動 S_s に対して免震層の応答変位を基準値以下に出せるという見通しが現時点では得られないということもございまして、申請書の記載のほう、建屋上屋変位量の75cm未満の地震力に対して機能を喪失しないというふうに修正をさせていただいております。

なお、設計時の地盤等の検討につきまして、設計時レベルでの地盤支持力等の検討までにとどまっているというところでございます。

以上でございます。

○東京電力（板東） 東京電力ホールディングスの板東でございます。

資料1-1-6の御説明につきましては、以上となりますけれども、繰り返しになりますけれども、柏崎の緊急時対策所につきまして、2カ所で構成しておりますけれども、それについてどこまでの地震力にもつかというところについても、きちんと設置許可のほうで申請をさせていただきたいというふうにお示ししているものでございます。

以上でございます。

○更田委員 今のちょっと最後の板東さんのもう一回説明してくれる、どういう意味かかとり兼ねたので。

○東京電力（板東） はい、わかりました。東京電力ホールディングスの板東でございます。

こちら資料1-1-6の中にも書いておりますけれども、柏崎の緊急時対策所につきましては、免震重要棟と5号炉緊急時対策所という2カ所で分散して構成をしてございます。そちらにつきまして、それぞれどういった設計をするのかというところにつきましては、遮蔽ですとか、空調ですとか、そういったものはおのおの備えますと。そういったことで免震構造と耐震構造で多様性のある対応ができるようにいたしますというところは、従前から変わらないんですけれども、そこにつきまして、もともとあまり設置変更許可とかでは書

いていないことが多かったんですが、こういった地震力までもつ設備とするかというところにつきまして、免震重要棟につきましても、最後の4ページに書いておりますが、建物上屋の変位量75cm未満の地震力に対して機能を喪失しない設計といたしますというところを明記をさせていただきまして、後段の姿勢の中も御確認いただきたいと、そういった趣旨でございます。

以上です。

○更田委員　まあいいや、少しちょっと議論したらはっきりするかもしれないけど、質問、コメントありますか。どっちからいく、江寄さん。

○江寄審査官　規制庁の江寄です。

事実確認をさせていただきます。まず今回、基準地震動 S_s に対して耐性がないといった報告がありました。それで、まずこの我々として上屋がどのような損傷状況になり得るのか、いわゆる内部空間が確保されて、5号炉緊対への移動が可能なのかどうか、まずその点についてどういう見通しをつけているのかを確認したいと思っていますので、それについて説明ください。

○東京電力（板東）　東京電力ホールディングスの板東でございます。

申し訳ありません。御趣旨を確認させていただきたいんですけども、こちらで書いております建屋の変位量75cm未満と、ここの範囲内におきまして上屋の空間がどうなっているかという、そういった御質問の趣旨でよろしかったでしょうか。

○江寄審査官　規制庁の江寄です。

ちょっと説明が不足していて失礼しました。まず、独立事象、いわゆる地盤起因ではないSA状態が起きたとして、それで、まず免震棟内に入られるわけですね。その状態でSAに対しての対応を図られている中で、基準地震動 S_s 相当のものが来たならば、直ちに75cmは越えるわけなんですけども、そうすると5号緊対に移動されるといった行動に移られると私たちは理解しているんですが、そうした点で、その移動することがまず可能なのかということで考えた上で、まず S_s に対して今耐性は持っておられないという説明があったんですが、そうしたときに、まず5号炉の緊対のほうに移動できるような状態になっているのか、この免震棟がですね。例えば、内部空間が喪失してしまえば移動できないですし、そうした状況になり得ることが予想されるのか、否なのか、ないのか、それについてお聞きしたいということです。

○東京電力（金谷）　東京電力の金谷でございます。

SsとSA状態の組み合わせをどう考えるかというところも、どういうタイミングというふうに想定するかというのはあるかとは思いますが、実際に今のSsを受けた場合の変位を考えると、今75cmで運用可能領域を越えまして、85cmの変位を越えまして、フェールセーフとして実施しております擁壁に衝突するというレベルを越えるわけでございまして、その後の緩衝材等の設置等も考えられますけれども、実際に今のSsに対する変位量を見ますと、建物に対してはかなりの加速度が与えられると考えるので、Ssに対しては相当の被害が出るものと考えてございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。相当な被害というのは、内部空間喪失するような状況というのは、状況としては考えられるというふうに考えてもいい、それほどではない。その辺がちょっと明快ではないんですけども、その点については、どう想定されているのかということなんですけども、その点について説明できるでしょうか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

そのレベルまでの想定は、現在はやっておりません。

○江寄審査官 それについて同様の話なんですけども、当然先ほど説明があった、前段の1-1-2の基本方針で、SAの荷重の組み合わせで15ページに説明がございましたけども、短期間であれば、まずSdとの重畳というのは考えられるということは、先ほど説明があったわけなんですけども、そうした場合、このSdも関係してくるわけで、Sdに関していったときに、弾性設計用地震動Sd、これに対する耐性はどう確認されているか、同等程度の見通しなのかというのは説明してください。

○東京電力（金谷） Sdにつきましても、まだ評価はできてはおりませんが、基本的には免震重要棟につきましても、発電所設備とは異なりまして、主に長周期領域の地震動に対する被害が大きく出るということで、今回アルファガンマーのSsの地震動のスペクトルの特性等を見ますと、非常に長周期側の地震動レベルが大きくなってございますので、Sdに対しても免震重要棟の変位は超えるものと予想してございます。

○村上審査官 規制庁、村上です。

ちょっと端的に確認したいんですけども、2点確認させてください。

今ちょっと御説明の関係なんですけども、免震重要棟は基準地震動に対してはもちませんという結論があって、基準地震動1としたときに、どこまでもつというもくろみを持っていらっしゃるのか、0.8なのか、0.5なのか、0.3なのか、正確なところはいいので、感覚論だけでもお答えいただきたいのが1点目です。

2点目は、地盤との関係です。これは防潮堤のときに議論がありましたけれども、防潮堤はくいを打って岩着してるんだけれども、くいは長くて、長周期の地震動で地盤が流動すると変形してしまうという結論だった。このパターン、免震重要棟の場合は、地盤との関係はどういうふうに評価されているのか、この2点。正確なところはいいので、思うところでもいいので説明してください。

○東京電力（金谷） まず、一つ目のSs1に対しましても、今評価の結果としましては、擁壁への衝突の範囲の85cmを越えますので、その際の衝突した際の衝撃等も、加えて建屋がどの程度もつかというところは、何割とかそういうレベルまでのちょっとコメントは、ちょっと私のほうからできないんですが、倒壊には至らないとは考えておりますというレベルかなというレベルでございます。

二つ目の地盤のほうにつきましては、Ssに対する、いわゆる地盤に関するところの評価は今のところ行っておりません。

○村上審査官 規制庁、村上です。

今のお話だと、特に地盤については、全くブラックボックスになっているんですけども、とすると、この今変位が75cm以下であれば使えそうだという判断をするときに、変位が75cm以下であったとしても緊対所、免震重要棟自体が危険な状態に陥り、地盤との関係で危険な状態に陥っている可能性が考えられて、とすると、この75cm以下だったら使えますという設計方針自体は現時点で成立しないんじゃないでしょうか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

75cm以下に対しましては、先ほどの資料の3ページ目の1番目に記しましたとおり、設計時の値を用いておりますので、その際の地盤に対する検討はやっておりまして、ボーリング等も西山層までは行っておりまして、設計範囲内での確認は実施しております。

○村上審査官 規制庁、村上です。

今ちょっと評価の基準からずれてしまっていて、今基準となっている基準地震動であるとか、今ある地盤の状態であるとかということと、全然今、前の設計は全然独立している話なので、今のお話だと前はこうでしたということにすぎなくて、今どうなのかということをお説明いただきたいんですけど。

○東京電力（金谷） 現状そういう75cmの変位の幅におさまるような地震力に対しては、建屋も地盤も液状化等もないという判断で行っているというふうに解釈してございます。

○名倉調査官 今お答えいただいているのは、建築の観点でお答えいただいていると認識

してまして、多分恐らく地盤といっているのは、液状化の支持盤の液状化の評価とか、それから応答解析時の支持性能の話が多分されていると思っていて、こちらが今聞いているのは、それ以外にも土木のほうの観点で、こちらで言うところの38条適合性で、実際支持性能、すべり安定性も含めた支持性能とか、そういった観点での検討も含めてどのように確認してるんですかと聞いているんですけど、地盤のほうはそこは確認できていないんですよね。

○東京電力（金谷） 東京電力ホールディングスの金谷でございます。

地盤等のほうについては、確認できてございません。特に38条に記載されているところは、確認できていないというところでございます。

○名倉調査官 すみません。あとちょっと事実関係だけ確認させてもらいたいんですけど、75cmは一体どういう意味を持っているのかということでは、これは75cmは設計上の線形限界のことですね。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

はい。75cmまでの仕様でダンパーですとか、すべり仕様を計画設計した上でやっております。

○名倉調査官 それで、設計時の概要というところで、これを応答値に1.5倍を掛けて線形範囲内におさまるという設計、従来の設計クライテリア、これは荷重のほうに1.5を掛けて、ここは評価をしているというふうなことです。

○東京電力（金谷） いや告示波自体の1.5倍というところの御指摘でしょうか。

○名倉調査官 告示波に1.5倍を掛けて、その応答値に対してさらに1.5倍をして評価基準値と比較しているんですか。

○東京電力（金谷） いえ、告示波に対する1.5倍だけです。応答の長さ。

○名倉調査官 したがって、従来、応答値に1.5倍、余裕を見て評価基準値と比較するというところは、荷重に1.5を掛けて応答値を出して、その上で線形限界と比較しているというふうに一応理解しました。その点は、ちょっとまたお答えいただければいいんですけど。

それで、これは地盤条件とかは、ちょっと細かい話なんですけど、簡単に聞きますけど、設計のときは、原子炉施設のような解放基盤表面からの立ち上げはしていなくて、免震重要棟というか、この免震建屋の下部基礎の下場がある程度の地盤の支持性能を持っているので、そこを工学的基盤として1種地盤として、それで告示1451を使って波をつくって

ると。それに対して、原子炉施設の場合は、解放基盤表面からその上の地盤構造をある程度考慮した上で、成層とするのか、二次元とするのか、そういった立ち上げをして地震入力を求めて、それを建屋に入れるということをしているんですけども、今回の検討では、まだ設計に相当するようなちゃんとしたモデルを構築して下から立ち上げるということはないという理解でよろしいですか。

○東京電力（金谷） はい、設計時は工学的基盤、 V_s400 のレベルまで50m程度の西山層までのボーリングの結果を踏まえまして、工学基盤のところで地震を入力しまして、設計をさせていただきます。

先ほど二つ目の試検討というところで、解放基盤表面に成層を入力した際につきましては、西山層までのボーリングデータ、現地のデータがございますけれども、それより深い解放基盤の設定等、それ深部の地盤調査は行っておりませんので、それは1号炉原子炉建屋のほうで使用しておりますデータを試験的に持ってまいりまして、それで入力して確認したというところでございます。

○名倉調査官 はい、わかりました。あとこれは荒浜側の S_s を使っておりますので、断層モデル波で大きいものについては、長周期側、ちょうど免震装置の固有周期に当たるような周期帯で、最大で500カインを超えるもので、少ないものでいくと200カインぐらいなんですけれども、そういったものが例えば S_s でこれはほとんどもたないという話ですけれども、 S_d にしても、2分の1しても、基本的には250カインとか大きいものがあると。そういったものに対しては、非常にほかのサイトの S_s に相当するようなものですので、非常に厳しいものだとして理解してはいますが、ここら辺も含めて地盤の応答とか、地盤の応答も短周期側は減衰しますけれども、やや長周期側は若干増幅するということがありますので、しっかりしたモデルを構築して立ち上げをしないと、厳密には S_d に対してもそのところはわからないというところだということではよろしいでしょうか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

御指摘のとおりでございます。設計が100カインレベルのところから500カインは非常に厳しい値でございます。その半分としまして250カインとしまして、非常に厳しいというところは御指摘のとおりでございます。

あと一つ、当初直接基礎下に入力した検討の際は、解放基盤に入力して検討するよりも比較的短周期側に減衰するというふうには見て検討はしてございましたけれども、実際1号機の解放基盤のデータも用いまして比較してみますと、短周期については比較的減衰す

るんですが、周期2秒当たりから上の長周期に対しては、結局増幅する結果となりまして、結果的に最初の検討よりもより厳しい、2回目の検討のほうが解放基盤で入れたほうが厳しい結果となっているということでございまして、地盤コードの設定は、非常に慎重にやらなければいけないというふうに考えてございます。

○名倉調査官 わかりました。最後に1点だけお聞きします。

中越沖地震のこれは1号原子炉基礎マット上の観測記録をそのまま使ったと。観測記録をそのまま使っているんですけども、中越沖地震の解放基盤表面上の引き戻した波、それを今回のこの免震重要棟の位置に近い、それに近いものでいいんですけども、その位置で地盤応答、下から入れ直して、1次元で、それで実際にやった場合というのは、これは設計上はやっていないんですか。

要は、だから中越沖地震のある程度の地震荷重を正確にというか、適切に評価をして、その場合にこの免震重要棟はどのような状態になるかということを経営上ちゃんと見ていたかどうか、そこら辺ちょっと質問です。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

当初の設計思想としましては、そのSA設備のSsに対する対応というような非常に高い耐震上のレベルを目的につくってはございませんので、その際に検討したのは、あくまで基準法レベルの検討プラス、1号炉の原子炉建屋のマットへの値を1.5倍したというところの値を試験的に入力して確認したというところまででございます。

○名倉調査官 違う施設のものを持ってきてますので、それがいかほどのものかということころが、なかなか判断しづらいというのが正直なところと申しますのは、1号の原子炉建屋というのは、それなりに周辺地盤、端分かれとかあったにしても、そんなに埋め込み効果があって、地盤との相互作用である程度減衰が期待されているので、そういったところの観測記録をそのまま用いると、ある意味危険側になっている可能性も否定できないということもあるので、そういう意味では、実際にアプローチとして中越沖地震のそういった教訓も踏まえて、じゃ免震重要棟はどう設計するのかということころの少し押しという意味では、少し弱いのかなと思いましたがけれども、そこのところはちょっとそういったところはあるのかなということで、そこはちょっと指摘をさせていただくということで、そこら辺はちょっとどう考えているのかお聞きできますか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

今回、免震重要棟につきましては、普通の一般の発電所設備と違いまして、長周期領域

を主にターゲットに見ているというところもございまして、長周期につきましては、表層地盤の影響とか、その辺りよりは、より全体で揺れるということで、表層での増幅・減衰は少ないというところも少し念頭に、建設時におきましては、早急につくるというところもございましたので、それらも踏まえまして検討して、この設計で進めたというところもございまして。

○名倉調査官　とりあえず、今現状で東京電力として何がわかっているのか、この免震重要棟の耐震性に関してということを中心に今お聞きはしましたけれども、そこら辺はもうちょっとわかりやすく整理をしていただいたほうがいいかなと思います。

以上です。

○東京電力（金谷）　東京電力ホールディングスの金谷でございます。

了解いたしました。

○更田委員　今の名倉の指摘については、ぜひきちんとした説明をしていただきたいと思います。免震重要棟を建設するとき、どういう設計方針をとったのか、どこまで確認すべきと考えたのか、そしてその後、事故を受けて、さらに柏崎刈羽の免震重要棟がどこまで耐震性を有するかという確認に対してどういう姿勢をとったのかは、ぜひきちんとした説明をしていただきたいと思います。

原子力施設に立てた、特に中越沖地震を受けて建設された免震棟ですので、当然中越沖地震にもつように入念に考えて設計されてるはずで、要するに、他施設のものを解放基盤表面へ戻して、もう一回立ち上げ直してもつのか、それ以上の裕度を当然考えられてると思いますので、免震重要棟の設計方針、当時のことに関しては、きちんとした説明をしていただきたいと思います。

はい、ほかに。江寄さん。

○江寄審査官　規制庁の江寄です。

先ほどちょっと確認し損なったので、今回の免震棟、基礎形式はどのような形式なのかということと、どのような地盤の上に載っているのか、たしか西山層、あとあの辺は番神砂層もあると思うんですが、どのような地盤に載っているのか、これについてまず説明ください。

○東京電力（金谷）　東京電力の金谷でございます。

基礎の構造につきましては、地表から4m下のところに直接基礎の形で設定してございまして、その地盤としましては、番神砂層になってございます。西山層の上に安田層、古安

田層、その上に番神砂層があるという形になってございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

基本的に番神砂層の上の斜面上に立地されてるというふうに解釈しました。そうした場合、やはりすべり安定性とか、不同沈下等起こり得るわけで、そうした場合の体制というのは、この免震緊対所はどのような耐性を持っているのかということについて、確認させていただきます。

○東京電力（金谷） 御指摘の地盤につきましては、設計時の地盤支持力ですとか、接地圧等の確認等、N値等の確認等を行っているというレベルでございまして、そのすべり等に対する検討はやってございません。

○江寄審査官 わかりました。不等沈下というのと、接地圧が通常の計算上にはならないわけで、そうした場合にも十分な耐性を持った堅固な基礎かどうかというのも以後説明していただきたい。

あとこの入力地震動、解放基盤面から建屋モデルまで立ち上げる、いわゆる引き上げるものというのは、多分推測だと一次元波動論で求めているとは思いますが、これに関して、こうした見解でよろしいのでしょうか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

いわゆる一般のSs機能維持等を行うためのそういう解放基盤表面での設定等を行うための今の地盤等の情報については、あくまで西山層までのボーリングデータしかないという状況でございますので、免震重要棟エリアの地盤の情報をまず収集した上で、その設定に入ると考えてございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

一次元波動論で、要は一次元でやっているのか、要は水平成層の過程でやっているのかどうかという質問なんですけど、なぜこのような話を聞こうとしているかという趣旨は、斜面の多分上に立っていますので、一般論的に言えば、斜面の上というのは、かなり増幅しやすい、いわゆる低い、ここで言えば5m盤のような水平層に近い状態に比べて、基本的にはトップリングという基本用語がありますけども、いわゆる斜面、のり方、頂上のほうはかなり増幅する、そうしたことで考えると、今まであった検討も含めていくと、比較的長周期成分がさらなる増幅してる可能性もあり得るんですけど、この辺というのは、東京電力としてはどう考えて今まで設計していたのかということについて説明ください。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

斜面等も含めまして地盤関係につきましては、先ほど申し上げてますとおり、Ss等を考慮しました検討が進んでいないというところがございますので、解放基盤表面位置の設計も含めまして、あくまで試検討で行ってございますのが先ほどの3番でありましたとおり、1号機のときのものを深部構造を用いて検討したというレベルにとどまってございますので、それ以外に対するすべりですとか、斜面等の検討については、やってないというところがございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

もうすべりの話は今観点でお話ししているんじゃないなくて、建屋に入れる入力地震動としてどう適切化を図ったのかということ聞いています。

もしそれに関して、まだその見解を持っていらっしゃらないのであれば、この免震棟が地震に対してどれほどの耐性を持っていて、どのような状況に陥った場合には使えなくなるのか、そうしたことも含めて検討される場面においては、ぜひそういう斜面というものに対しての地震動の何というのでしょうか、応答特性踏まえて、増幅特性を踏まえて、実技現象に近いもので検討していただきたいと考えてます。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

了解いたしました。

○更田委員 川崎さん。

○川崎課長補佐 規制庁、川崎です。

ちょっとこれまでの中でもいろいろあったんですけども、Ssですとか、Sdとか、正直確信が持てないというお話でした。ちょっと緊対所という観点での要求事項を踏まえて、これだけは最後に申し上げさせていただきたいというのは、緊対所として用いる以上は、重大事故等対処に必要な要員を収容してできることと。その際には、居住性も確保しなければいけない。この持つ意味というのをよく考えて、当然これが達成できなければ緊対所として使うことはできない。そこだけはよく考えて、今後の説明に臨んでいただきたい。

以上です。

○更田委員 この参考に記されている試検討の①と②ですけど、これちょっと時点というのは、いつの時点の試検討なのかを確認させていただきたいんですが、この試検討①というのは、いつ行ったもので、これは2013年の検討のときに行ったもの、それから試検討の②というのもいつ行ったものなのか教えてください。

○東京電力（金谷） 東京電力、金谷でございます。

試検討の①につきましては、2013年に行ってございます。試検討②につきましては、平成14年ごろから13年以降ですけれども、継続してダンパーの検討しておる中で実施してございまして、この入力自体は、2014年に実施したものでございます。

○更田委員 この試検討の②の結果というのは、これまでの私たちが受けてきた説明とは著しく異なると、これを知っていて今までの説明をされてたんですか、試検討の②の結果というのは、これを踏まえて、今まで東京電力の免震棟の説明をしてきましたか。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

これにつきましては、1号炉の値を入力して検討した中で、ダンパーの検討をした中で実施してございまして、この結果につきましては、報告等に出てはおりませんで、最初の申請時の際に実施しておりました直接入力を主体的に説明をしてきてございます。

○更田委員 いや私が伺っているのは、試検討②についてですから、その解放基盤表面に基準地震動を入力して地震応答解析を実施した。その結果、全ての基準地震動 S_s において評価基準値である75cmを上回った。

この結果を東京電力が把握したのは、いつで、私たちはこれを審査チームから聞いている限りでは、10日金曜日に聞いたとき、私は報告を受けているんですけども、いつ把握したんですか、東京電力は。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

この計算結果につきましては、2014年に出ておりますが、この際、全てにおいて基準地震動、評価基準値を下回ると書いてございますけれども、 S_s -2のEW方向と2方向、2WAY方向ございまして、その検討の中には S_s でもつものも一応はございまして、 S_s -1～7という観点で言いますと、全てもたないという結果になってございます。

その結果を踏まえまして、この申請書の記載等に反映をうまくされてなかったのは、こちらの社内での連絡が不足していたものと思っております。

○更田委員 いや緊対所に関して受けてきた一連の説明と著しくトーンが異なる、免震棟に対してこういった理解があったら、これまで緊対所に対して受けてきた説明と一貫性を欠くように思うんですが。プラント側と建設側がうまくコミュニケーションしてまず、東京電力。

○東京電力（金谷） 東京電力の金谷でございます。

これらの情報につきましては、ダンパーの組み合わせによりまして、応答変位を低減させるという継続検討の中での試検討というふうに捉えておったところもございまして、こ

の結果が、1号機を想定したという過程ではございますけれども、この結果も踏まえての申請の言い方にうまく反映されてなかったというところは問題かと、課題かというふうに解釈してございます。

○更田委員 山形さん。

○山形審議官 すみません。委員が静かなトーンで言われているので、私から厳しいトーンで言いたいと思うんですけども、これは東京電力、昔から言われていることですね。プラント側と土木建築側の連携が非常に悪いというか、仲が悪いというあれですね。これは1F事故の後、私が東京電力本社に行ったときからずっとそうで、プラントの部長と土木の部長がいつもけんかしている。そういう状態が続いているので、非常にずっとこれまでの審査の過程でも、面談のときも言ってますけど、連携がとれてない、ちゃんととるようには言ってきてました。

この間の防潮堤の液状化の話でも、土木の部隊は防潮堤もたないという説明をして、プラント側はいや浸水はドライサイトですという説明がしばらく続いてたし、全く連携がとれていないと。

今回もそうですよね。ここ一体どうなっているんですか、これは午後の技術的能力のところギリギリやりますけれども、このところは一体どうなっているんですか。この2014年に解析して、それがなぜ社内で共有できてないのか、ここをしっかりと説明してください。

○東京電力（姉川） 東京電力、姉川です。

液状化のことについても、今回の基準地震動についても、十分連携ができていなかったがゆえに、的確に規制庁さんに御説明できていないので、これは非常に申し訳ない限りです。

ただ一般論として、山形さんから、うちの土木建築関係とプラント側の連携が悪いということについては、これは福島事故、福島第一の事故を受けて改善に努めておりまして、部長同士が反目することはありませんし、今現在、設備管理部の体制の中では、プラントと土木建築は一括して見ておりますので、単に専門領域によって各コミュニケーションが悪かったのが、改善のためのアクションをとってないわけではありません。

ただ、専門領域がかなり特徴がある者同士なので、それを十分私自身も連携をとるようには改善がし切っていなかったということは、結果がこのように液状化等の基準地震動の関係で出ておりますので、これは改善しなければいけないことだと考えておりますし、今回

の件は申し訳なく思っております。

○更田委員 はい。

○山形審議官 本件は、午後の技術的能力の部分で。

○更田委員 技術的能力は技術的能力として、この緊対所については、やはりこれは説明の流れは大きく変わっているので、改めてまた整理をした上で説明を聞きたいと思いますし、緊対所の機能としてまた聞かなければならないと思いますので、これは別途やりたいと思います。

それでは、もう一つありました。

○東京電力（大東） 東京電力の大東です。

資料1-1-7に基づきまして、原子炉格納容器の過圧破損防止するための設備の変更について御説明させていただきます。

1枚紙の資料になります。

まず、はじめにのところですけれども、設置許可基準規則第五十条に、原子炉格納容器の過圧破損防止するための設備という要求事項がございます。柏崎刈羽6号機及び7号機の申請当初は、これに該当する設備としまして、格納容器圧力逃がし装置、それからそれと同等の装置である代替格納容器圧力逃がし装置を設置する方針で説明をしてきました。

その後、適合性審査の中で、代替循環冷却系の設置について御説明をしまして、それについて、いろいろ御審議いただいた結果、想定される重大事故等時において代替循環冷却系によって原子炉格納容器を冷却することで、炉心の著しい損傷時の原子炉格納容器の過圧破損防止できることが確認されたことから、当社としましては、格納容器圧力逃がし装置の設置に加えて、同装置に対して減圧及び除熱の手段の多様性を有する代替循環冷却系を設置することにしました。

この経緯を踏まえまして、この度、原子炉格納容器過圧破損防止するための設備としまして、格納容器圧力逃がし装置と代替循環冷却系を重大事故等対処設備に位置づけて、これまで位置づけていた代替格納容器圧力逃がし装置については、自主対策設備として変更させていただきたいと思っております。

方針の変更についての説明は、以上になります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

○山形審議官 規制庁、山形です。

確認ですけれども、今まで陸上にあるフィルタベント、それと代替循環ということで見

てきたので、これはそれでいいんです。それはちょっと形式の話なんですけど、自主対策設備というふうに言われていて、Pであれば多様化拡張設備というか、そういう呼び方してますけれども、それはあくまでも運転するときには存在するものなんですよね。

例えば、水源だったらタンクというのは、SA設備はSs機能維持できる耐震性のあるタンクがちゃんとありますと。それに加えて、ちょっと耐震性はないんですけれども、大きな水タンクがあります、存在しますと。だから、いざとなったら普通そんなすぐには壊れないので、使えるときには耐震性はないけど大きな水のタンクがあるので、しかも近いので、実際はこっちを使いますということを審査の中で見ていますと。

この代替格納容器圧力逃がし装置というのは、仮に運転しているときには存在している設備なのか、いいえ存在してないです、将来申請しますという設備なのか。そんなんだったら別に自主とか、自主じゃない、存在しない設備なので自主ではないという位置づけになるんですけど、どちらですかね。

○東京電力（大東） 東京電力の大東です。

代替格納容器圧力逃がし装置については、まだ完成した以降につきましては、実際にプラントの横に存在する装置ということになりますので、いざというときにこの装置を使うことはあり得ると考えております。

○東京電力（川村） 東京電力の川村です。

補足します。当初の申請の段階でも、この設備につきましては、ほかの設備と竣工時期を変えて申請書に入れてあったと思います。

したがいまして、いわゆる運転を再開する段階で存在するというよりは、速やかにこういった設備を備えて、さらに安全性を高めていくという位置づけの設備でございます。

○山形審議官 いや、そうするとちょっとこれ申請書に入れるか入れないかという話なんですけど、運転時には存在させますと、でも耐震性は弱いのでということで自主ですというのは、申請書とか説明資料に、多様性拡張設備と載っているんですけど、運転時にはないし、将来つくったとしてもそれは自主ですと言われると、ちょっと我々のほうで形式的な議論しますけど、申請書とか説明資料には一切出てこない設備、そういう位置づけになるのかなと今は思っています。

○東京電力（川村） 東京電力の川村です。

繰り返しの御説明になりますが、ちょっと形式上の扱いについては、また御指名確認させていただきたいと思っておりますけれども、当初の申請の段階から、これについては、ほかの

設備よりは完成時期は遅れますけれども、その段階で安全性を高める設備として位置づけて、申請時の工程表もそういう趣旨で竣工時期を分けて書いて申請したということにしております。

したがいまして、これについては、我々としてはなるべく早い段階でこういうものを設置をして、より安全性を高めていくということで、その宣言ということで、ここに載せさせていただきたいというふうに申請当時から考えていたもので、扱いとしてこれを自主にするということは、今回その代替循環冷却系もありますので、そちらのほうで十分に規制基準を満足するものということになりましたので、これについては自社扱いというふうに下げまして、もともとの意図は、そういうことで、なるべく早い時期にほかのステップとは違いますが、完成させて安全性を高めていくということで、このパッケージ申請の中には加えていたものです。

○山形審議官 すみません。形式的な話なのであんまり長く続ける気はないんですけども、例えば荒浜側というか、5、6、7の近くのほうの保管場所に耐震の緊対所をつくりますという話がありますよね。あれは将来の話だけど申請時には書かない、これは将来の話だけで申請に書きたいということですか。かつ向こうは公認とるつもりですよ、きっと、新しい。将来でかつ公認もとるつもりのもは書かないけれども、将来で公認もとるつもりでないものを書きたいということ、ちょっとこれ以上やる気ないですけど、形式的な話なんで詰めて指示します。

○更田委員 これはちょっと余談ですけど、自主対策設備という位置づけになったとしても、対策の設備に関しては、例えば耐震性であるとか、その機能であるとかというものはきちんと公表してくださいね。

自主対策設備なので、そこにありますけども耐震性はわかりませんと、そういうわけにはいかないの、これは言わずもがなの蛇足ですけども、ちょっとさっきの議論が気になったので、免震棟については別途確認しますけれども、ちょっと気になったので改めて申し上げます。

ほかにありますか、午前中全体見渡して言い残したこと。いいですか。これはまたやるからね。

それでは、以上で、次は技術的能力ですけども、1時半に再開します。

(休憩)

○更田委員 それでは再開します。引き続き、柏崎刈羽6・7号機、今度は、技術的能力。

説明始めてください。

○東京電力（大東） 東京電力の大東です。

それでは、技術的能力に関する審査指針への適合性について御説明させていただきます。資料については2種類準備してございます。まず、資料番号の1-2-1ですが、こちら説明の概要版ということでエッセンスのみをかいつまんでまとめたものになります。それからもう一つ資料1-2-2というものです。こちら詳細に冊子形式で取りまとめたものになりますので、まずは、その資料1-2-1の概要版のほうで全体をざっと説明させていただいた上で質疑応答に移らせていただきたいと思います。では、よろしく申し上げます。

○東京電力（高橋） 東京電力の高橋でございます。

それでは、資料1-2-1に基づきまして、当社の技術的能力に関する適合性について御説明させていただきます。

まず、1ページ目になります。本申請にあたり、新たに制定された実用炉の設置許可基準規則によりまして、自然災害や重大事故等への対応について、設備及び運用を新たに整備しております。これらの柏崎刈羽原子力発電所に関する当社の技術的能力について、技術的能力指針への適合性を示します。

2ページ目になります。本日の御説明の項目としましては、(1)番の組織から(6)番の原子炉主任技術者等の選任・配置について、各々、審査指針との対応について説明を行います。

3ページ目に移ります。1.組織としまして、こちらは、指針の1及び指針の5の要求により組織についての適合性を記載しております。一つ目の丸になりますが、設計及び工事のための組織ですが、設計及び工事の業務につきましては、設計計画の策定を本社の原子力設備管理部が実施し、現地における具体的な設計及び工事の業務は、柏崎刈羽原子力発電所において実施いたします。また、運転及び保守の業務につきましては、基本的な方針の策定を本社の原子力運営管理部が実施し、現地における具体的な運転及び保守の業務は、柏崎刈羽原子力発電所において実施いたします。また、当社は、福島原子力発電所事故の振り返りからの施策としまして、安全・品質向上のための機能と組織・人事運用のための機能を統合した、原子力安全・統括部を本社に設置しております。加えまして、人材育成のための組織としまして、昨年12月に組織いたしました、原子力人材育成センターを設置しております。こちらの原子力人材育成センターは、原子力部門としての技術力の維持向上のために、教育訓練プログラムを構築・提供するとともに、個人別の力量・資格認定

を一元的に管理し、原子力部門の各職位、・役割に必要な要件に応じた人材育成を実施しております。

次ページに、今、御説明した内容に応じた原子力関係組織図を示しております。

続きまして、5ページに移らせていただきます。運転及び保守業務のうち、自然災害、重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした原子力防災組織を構築しております。本部長が緊急時態勢を発令した場合は、緊急時対策本部を設置し、平時の業務体制から速やかに移行します。

次ページの図2に、柏崎刈羽原子力発電所の防災組織。7ページの表1に、緊急時対策本部の各職員のミッションを記載しております。発電所の緊急時対策本部の構成としましては、図2の中段になりますが、運転員、復旧班、現場要員などによる実施組織を設置しており、この実施組織は号炉ごとに意思決定できるよう、号炉単位に統括及び班長を配置しております。また、図2の実施組織の上段の赤枠になりますが技術支援組織を、同じく下段になりますが、運営支援組織を設置しております。この当社の原子力防災組織の特徴ですが、福島第一原子力発電所事故では、緊急時対策本部の情報共有と指揮命令が混乱したということがございましたので、これを教訓としまして、指揮命令が混乱しないよう監督限界を設定し、各統括機能班の役割を明確化していること及び本部長の権限を各統括班長に委譲することで自立的に活動可能な体制としております。あわせて本社側には、発電所が緊急時対策本部を設置した場合、発電所を支援できるようあらかじめ原子力防災組織を構築しております。

8ページの図3に、本社の原子力防災組織を掲載しております。本社側の特徴としましては、原子力部門のみでなく、関係する他部門も含めた全社内での体制を構築していること。発電所が重大事故等への対処に専念できるように支援に徹する体制としていることとございます。

続きまして、9ページの説明に移らせていただきます。発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議する機関として、保安規定に基づき本社に原子力発電保安委員会を、柏崎刈羽原子力発電所に原子力発電保安運営委員会を設置しております。役割分担につきましては、下に記載のとおり審議事項の役割分担を行っております。

続きまして、10ページの技術者の確保のパートに移らせていただきます。こちらは、指針の2及び指針の6の要求によりまして、技術者の確保につきまして適合性を記載しております。中段の表に、本社組織及び柏崎刈羽原子力発電所在籍技術者並びに原子炉主任技

術者等の有資格者数を示しております。現在、確保している技術者数にて設計及び運転等の対応が可能でございますが、今後とも採用を通じ、技術者を確保すること及び必要な教育訓練を行うことにより継続的に技術者と有資格者を育成し配置してまいります。

続いて、11ページになります。当社は、自然災害や重大事故等の対応として資器材の運搬等を社員直営で行うこととしております。現在確保している大型自動車等の有資格者により、自然災害や重大事故等の対応が可能となっております。

続きまして、12ページになります。こちらのシートでは、福島第一原子力発電所の事故の振り返りからの施策となります。福島第一原子力発電所事故の反省点の一つとしましては、非常用復水器の機能の細部を把握していない等、十分にエンジニアを育てられていなかったことが挙げられます。この反省を踏まえまして、発電所の緊急時において、プラントの重要な系統の機能・性能を把握したシステムエンジニアの確保が必要との認識のもと、システムエンジニアの育成に着手しております。

続いて、次ページへ移ります。13ページも福島第一原子力発電所事故の振り返りからの施策となります。事故の反省としましては、国内外のベストプラクティスから学ぶ姿勢が消極的であったことが挙げられております。このため、本社に専門分野ごとにCFAMを設置し、産業界全体の最高レベルに達することを目指す活動を開始しております。同様に、各発電所にもCFAMとともに活動するSFAMを設置しており、そのCFAM、SFAMは、目標に対するギャップの把握、解決すべき課題の抽出、改善策の立案、実施の一連の活動をサポートすることとしております。下には、CFAMの活動の例としまして、運転管理の活動の例を記載してございます。

続きまして、14ページの説明に移らせていただきます。こちらは、指針の3及び指針の7の要求によりまして、経験についてその適合性を説明いたします。当社は、昭和30年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めております。昭和46年3月の福島第一原子力発電所1号炉の営業運転開始以降、安全性・信頼性の面で優れた原子力発電プラントの実現のために、建設・運転・保守の経験と最新の技術を設計に適宜取り入れながら絶えず改良を続けており、約45年にわたり原子力発電プラントの運転及び保守の実績を蓄積してきており、設計及び運転等について十分な経験を有してございます。

続きまして、15ページに移ります。一つ目の丸になりますが、アクシデントマネジメント対策として、耐圧強化ベント設備の追加、原子炉及び原子炉格納容器への代替注水設備

の追加等の対策工事を実施してきております。加えまして、中越沖地震の教訓を取り入れ、耐震強化を行うとともに、いち早く免震重要棟を設置しております。また、消化系ラインに建屋外から注水できるラインを追設しております。

福島第一原子力発電所事故の反省からは、設計思想を熟知した設備を運用する姿を目指し、フェーズドアプローチの考え方を取り入れ、自組織による設備設計を実施しており、現在は、フィルタベントの自社開発やHPACの導入等を行ってきております。

続きまして、リスク情報の活用の取り組みとしまして、当社は、自社グループ内でのPRA実施体制を整備し、モデル構築、改良を重ね、リスクモニタをいち早く導入しリスク把握に活用してきております。現在は、溢水・火災PRAやマルチユニットの評価、レベル3PRAの取り組みを進めておりまして、運転・保守のリスク管理と発電所のリスク低減効果の高い対策の検討に活用していきます。

続きまして、16ページになります。こちらは、運転経験の活用になります。福島第一原子力発電所事故の振り返りから、当社で発生したトラブル対応、国内外のトラブル情報の活用を強化しております。

以降、次ページにかけましては、福島第一原子力発電所事故以前にあった運転経験情報の活用における課題と現在の施策及びそれによる効果を示してございます。

続きまして、18ページの説明に移らさせていただきたいと思っております。こちらは、指針4及び指針8の要求によりまして、品質保証活動についての適合性を示しております。当社における品質保証活動は、JEAC4111-2009に基づき、「保安規定第3条」を含んだ品質保証規程を定め、QMSを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善してきております。

次の丸ですが、品質管理の技術規則で求められた安全文化を醸成するための活動。関係法令の遵守に関わる活動などの要求事項についても、品質保証規程に反映して継続的に改善してきております。

続きまして、19ページに移ります。品質保証活動とその体制といたしまして、当社における品質保証活動は、品質保証規程に従い業務に対する要求事項を満足するように定めた社内マニュアルに基づき実施するとともに、要求事項への適合及び品質保証活動の効果的運用の証拠を示すために必要な記録を作成し管理しております。

次ページの20ページには、GMSに係る文書体系図ということで図4で示しております。

引き続き、19ページの説明に戻ります。19ページ、二つ目の丸になりますが、品質保証活動に係る体制は、社長をトップマネジメントとし、実施部門である原子力・立地本部並

びに実施部門から独立した監査部門である内部監査室で構築してございます。社長は、QMSを確立し、実施、評価確認し、継続的に改善することの責任と権限を有しており、品質方針を設定し、原子力安全の重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にしております。

また、「福島原子力事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる」という決意を品質方針に表明し、組織内に周知しております。

各業務を主管する組織の長は、品質保証活動を計画し実施いたします。また、その結果をレビューし、改善のための指示を出します。

原子力・立地本部長は、実施部門の管理責任者として、各業務を主管する組織の長が実施したレビューの結果を、マネジメントレビューのインプットとして社長へ報告いたします。内部監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門から独立した立場で内部監査を実施し、その結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告いたします。

社長は、この報告内容を基にマネジメントレビューを実施し、改善のための指示を出しております。

続きまして、21ページの説明に移らさせていただきます。設計及び運転等の品質保証活動といたしまして、実施部門の各業務を主管する組織の長は、「発電用軽水炉型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づく重要度を基本として、QMS要求事項の適応の程度についてグレード分けを行っております。

製品及び役務を調達する場合は、上記のグレードに従い調達管理を行います。供給者に対しては、品質管理グレードに応じた要求項目の他、法令類からの要求項目や製品等の内容に応じた要求項目を加えた調達要求事項を提示し、調達管理を行っております。なお、安全文化醸成のための活動につきましては、世界のベストプラクティスを取り込み定めた健全な原子力安全文化の10特性、10traitsと呼んでおりますが、これを供給者に対する調達仕様書に明示し、当社を一体となって原子力安全の充実に向けた取り組みを展開しております。

新規制基準施行前に調達した製品等につきましても、新規制基準における要求事項を満足していることを確認していきます。

実施部門の各業務を主管する組織の長は、運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアルに従い、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評

価を行い、継続的に改善しております。

設計及び運転等において不適合が発生した場合、原因を特定した上で、原子力安全に対する重要性に応じた是正処置を実施しております。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、その実施状況を確認しております。

以上のとおり、品質保証規程を定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築しております。

続きまして、22ページの説明に移ります。こちらは、当社の品質保証強化の取り組みの紹介となります。まず、福島第一原子力発電所の事故の振り返りからの施策となりますが、事故の背後要因の一つとしましては安全意識の不足を認識しております。そこで、まずは経営層自身の意識を高め、安全文化を組織全体へ確実に定着させる取り組みとして以下を展開しております。

一つ目の丸になりますが、経営層の安全意識の向上と組織全体への浸透ということで、こちらは、経営層自身の海外ベンチマークによる良好事例の取り組みや先ほど御紹介させていただきました10traitsを制定し、こちらの10traitsによる毎日の行動や判断の振り返りを実施しております。

二つ目の丸で、原子力安全のガバナンスの改善になりますが、経営層は自らの期待事項を「マネジメント指針」に明確化しております。この期待事項を実現するために、業務や現場の状況を観察して目標となるふるまいとの差を確認し、現場の改善につなげる活動（マネジメントオブザベーション）を強化しております。

また、13ページでも御紹介させていただきましたCFAM、SFAMの活動で業務プロセスの強化を行っております。

続きまして、23ページに移らせていただきます。引き続き、品質保証強化の取り組みの御紹介となります。こちらは、当社にて発生した不適切なケーブルの敷設状態に鑑みた施策として、業務プロセスの改善を行っております。安全上の重要度に応じた設計管理に加え、安全上の重要度が低い設備のトラブルを、「安全上の重要度が高い設備（安全系）に波及させない」ためのチェックを設計管理プロセスに明確化しております。

続きまして、24ページの説明に移ります。こちらは、指針の9の要求によりまして、教育・訓練についての適合性について御説明いたします。技術者は、入社後、一定期間、原

子力発電所の仕組み、原子力安全等の基礎教育・訓練を受け、基礎知識を習得します。

教育・訓練は、当社原子力発電所の訓練施設のほか、BWR運転訓練センターや原子力安全推進協会における運転員の教育・訓練など、国内の原子力関係機関も活用し実施しております。

柏崎刈羽原子力発電所では、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、教育の実施計画を策定し、それに従って教育を実施してございます。

また、協力会社の教育・訓練としましては、作業班長制度を通じた教育並びに保守点検業務等を訓練に活用できるよう研修設備の提供等を行っておりまして、協力会社社員の専門知識・技能の向上を支援しております。

重大事故等に対処する要員に属する技術系社員及び事務系社員、自衛消防隊は当社が実施する総合訓練等に参加し、必要な力量の維持・向上を図っております。

以上により、本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対して、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要な技能の維持と知識の向上を図るため、重大事故等の内容、原子力災害対策活動等に関する教育を行うとともに、重大事故等対策に係る訓練を計画的かつ継続的に実施してまいります。

続きまして、25ページになります。福島第一原子力発電所事故の振り返りからの施策例について記載してございます。福島第一原子力発電所事故以降、緊急時対応力の強化を取り組んできましたが、それにとどまらず、幅広く原子技術力全般の底上げの必要性を認識しておりまして、現場力の強化に取り組んでございます。以下は、その例示となります。

続きまして、26ページの説明に移ります。26ページでは、福島第一原子力発電所事故の振り返り及び不適切なケーブルの敷設状態に鑑みた対策としまして、柏崎刈羽原子力発電所における設計・調達・施工管理におきましては、業務プロセスを実行する上で必要なルールへの適合性や原子力安全を確保するために必要な業務知識等を理解するための教育に対して不足があることが明らかになっております。こうした状況を踏まえまして、安全設計の基本的な考え方について、原子力に携わる社員全員に対し、教育を実施し、今後も継続的に実施してまいります。運転、保全、放射線、燃料など各分野において、原子力安全に関する体系的な教育・訓練を実施し、原子力部門全体の技術力向上と原子力安全に精通したエキスパートの計画的な育成を行ってまいります。これらを実施していくにあたり、統括的に進めていけるよう原子力・立地本部長に直結した原子力人材育成センターを設置してございます。

続きまして、福島第一原子力発電所事故の振り返りからの施策としまして、WANOピアレビュー、IAEAのOSARTなど第三者レビュー、国内外の原子力事業者、他産業のベンチマークを通じて得られた知見につきましても、教育・訓練の改善につなげてまいります。

続きまして、27ページになります。こちらは、指針の10に基づきまして、有資格者等の選任・配置について、指針への適合性について御説明いたします。

発電用原子炉主任技術者等の有資格者の選任及び配置につきましては、以下のとおり適切に実施してきております。まず、炉主任の選任になりますが、原子炉主任技術者免状有する者のうち、工事又は保守管理に関する業務等の実務経験を3年以上有する者の中から原子炉ごとに選任いたしております。

炉主任の独立性に関しましては、運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、その炉主任としての職務が適切に遂行できるよう独立性を確保してございまして、上位職者との関係における独立性としましては、発電所長の人事権が及ばない原子力・立地本部長が選任することとしております。また、職位（職務）に基づく判断における独立性としまして、原子炉主任技術者が他の職位と兼務する場合は、保安に関する職務からの判断と原子力主任技術者としての判断が相反する職務とならない特別管理職を選任しております。

代行者の考え方になります。原子炉主任技術者不在時においても、運転に関し保安上、必要な指示ができるよう、代行者を原子炉主任技術者の選任要件を満たす特別管理職から選任し、職務遂行に万全を期してございます。

待機体制による早期参集につきましては、休日・夜間においても、原子炉主任技術者が、6号及び7号炉における重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所緊急時対策本部に参集できるよう、早期に非常招集が可能なエリアにそれぞれ1名待機させる運用としてございます。

最後になりますが、運転責任者の選任について御説明いたします。運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直長の職位としてございます。

当社の技術的能力に関する適合性についての説明は、以上となります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

まず、技術者の確保、13ページのことからお伺いしたいんですけども、ここでCFAM、SFAMというものを設置して活動されているということですが、この具体的な活動内容につ

いて御説明いただけますか。あと、恐らくこの方々というのは、専門知識を有する方だと思いますけれども、その前のページに出てくるシステムエンジニア、あるいはそのケーブル問題のときに置いたエキスパート、それぞれ専門知識を有する方だと思います。このそれぞれのエキスパート、システムエンジニア、CFAM、SFAMとの関係を教えていただけますでしょうか。

○東京電力（川野） 原子力安全統括部長の川野でございます。

CFAMは、Corporate Functional Area Managerの略なんですけれども、本社のほうに例えば、その運転分野、あるいは保全分野、放射線管理分野とそういうそれぞれのファンクションエリアがありますけれども、それごとに責任を持ってその業務に関するプロセスを改善していくという役割を担う者を任命しておりまして、今やっている仕事のやり方を分析をして良くしていく。さらに、その分野の人間がとるべき行動の基本的な基準というようなものを定めて、それに沿って行動ができていくかどうかというようなことを見ていき、また、改善を図っていくというようなことをやっていくんですけども、もう一つSFAMというのがその下に書いてありまして、Siteのほうの責任者ですので、例えば運転であれば、その柏崎刈羽の中にそのSFAMという人間がおりまして、あるいは福島第二にも1人おりまして、その人たちと協力をしながら発電所の実際の状況を踏まえて、時には電話で会議をし、時には会議を直接会って行って、あるいは一緒に現場を見ながらその仕事のやり方を改善していくと。やり方としては、なるべくこの世界のベストのやり方を学びながら、それとのギャップを認識して、それを一つずつ埋めていくというようなことをやっていく活動を、今、展開をして、ようやく、まだ始まったばかりなんですけれどもやってくるところです。

ちょっとほかにもあと、また、必要に応じて御説明しますけれども、システムエンジニアについては、それはエンジニアリングという世界の中の一つの機能でありますので、その上にエンジニアリングのCFAMというのがありまして、そのエンジニアリングの世界のCFAMと連携をしながらシステムエンジニアは活動していると、そういう関係にございます。まず、概要としてはそんなところです。

○照井審査官 わかりました。そのCFAM、SFAMの活動の具体的なアウトプットとしては、手順書とかプロセスの改善になると、そういうふうに理解すればいいですか。

○東京電力（川野） まず、マニュアルに最終的に反映するような形に、マニュアルに誰が責任を持って何をするというようなことが一つ一つ書いてございますけれども、あるい

はその流れが書いてございます。それが、必ずしも効果的でない、付加価値を生んでいないということになれば、それを例えばKPIのようなもので確認してうまくいってなければ、それを良くするためにもっとこういう順番に仕事の順番を変えようとか、責任者を変えようとかいうようなことがアウトプットとして出てくることになります。それをマニュアルに表現をするというのが一つの具体例になります。

○照井審査官 CFAM、SFAMの活動については理解しました。もう一つ質問した先ほどシステムエンジニアとCFAM、SFAMの関係は御説明あったと思うんですけど、そのシステムエンジニアとそのケーブル問題の対策で置いたエキスパートというのはどういう関係になるのでしょうか。

○東京電力（川村） 東京電力の川村です。

システムエンジニアとそのエキスパートの関係をお答えします。両方ともエンジニアリングの機能を担うんですけども、システムエンジニアはやっぱり系統の機能、性能、あるいはその運転マージンの管理、そういったところに中心的な役割を持つということで、これは、以前から計画的にこういう者を育てようということで福島の事故以降取り組んできています。基本的には、系統の機能に対して責任を持つというエンジニアリングの領域で、ただし、それ以外でやっぱりもっとカバーしなきゃいけない領域があると。例えば、火災防護のプログラムですとか、あるいは内部溢水の管理だとか、そういうその横断的なやっぱりエンジニアリングのプログラムがありますので、そういったところは今エキスパートということで個別の領域ごとに実際にクオリファイしたエンジニアを配置しているということにしております。

○照井審査官 理解しました。

すみません。続けて、経験のところでは御説明いただきたいんですけど、16ページ、運転経験の活用のところなんですけれども、運転経験の活用について入手した情報は3カ月以内で処理をしていますというような御説明があるんですけども、その入手する情報の入手先とその入手するタイミングというものは、どのようになっているのか御説明いただけますでしょうか。

○東京電力（川野） 東京電力の川野です。

さまざまなソースがあるんですが、内外すなわち東京電力の中にもそういう運転経験ありますし外にもあるということで、外についても国内の電力の情報、それから海外の電力の情報というのがございまして、それは、一つの例としてはNUCIAからそれを得ていくと。

物によっては少し時間が後になってしまうケースもその場合にあるかと思えますし、国内の情報もやはり同じような数字から来ますし、それこそ規制庁さんのホームページからいただくというようなこともございます。あるいはINPO、場合によってはEPRI、そういったところからの情報がここに入ってくるようなケースもあろうかと思えますし、もちろん中の情報については社内で十分共有する場がありますので、それはかなりタイムリーに共有をすることができると思います。本当にさまざまなあらゆる筋から情報を入れて、それを展開しているという状況です。

○照井審査官 特に、御説明ありましたように、NUCIAなんかはそのタイムラグがあるということはあるかと思えますので、そういった情報も、例えば我々、規制委員会のホームページ、あるいは他社さんのプレスリリースなどタイムリーに情報入手していると理解してよろしいですか。

○東京電力（川野） そうでありますし、場合によっては、もう、この間、例えば、EDFでそういう情報が火災が起こったと、フランヴィルで。そうしたら、もう直接、例えばメールを送って確認するようなことも場合によってはいたしますし、まず、概要を得て、それでその正確なところは規制庁さん、あるいはNUCIAから追っていくというような順番になるかと思えます。

○照井審査官 理解しました。ありがとうございます。

○村上審査官 規制庁、村上です。

主任者の原子力主任技術者の選任・配置について質問させていただきます。パワーポイントの資料の最後のページで技術的能力指針の10のところで、有資格者等の選任が必要となる場合、その職務が適切に遂行できるように配置されているかという基準がありまして、この基準からの質問なんですけれども、この炉主任の独立性というところで、かなり組織的な独立性というのは図られていて、その反面、その保安の監督するに当たって、現場の情報というのはあまり現場の運転管理から離れたところに置くと、独立性としてはメリットがあると思うんですけども、その現場の情報が上がってくるかどうかという観点についてはある種のデメリットもありそうな感じなんですけども、そこは、その炉主任に対する情報提供というのはどのように担保される御予定なのかというのは考え方を説明してください。

○東京電力（五十嵐） 東京電力の五十嵐です。

考え方といたしましては、やはりそういうデメリットについては、私ども十分認識して

ございますので、既に、発電所の技術情報にはフリーアクセスですぐできるような情報に
してございますし、もうちょっと具体的に言いますと、朝、前の日どういうことが起こっ
たかというようなモーニングミーティングのときには炉主任も必ず出席をする。そういう
ところで情報を得ることと、例えば、トラブルが発生いたしますと、そのトラブルの検討
会には炉主任も構成要員となつてございますので、そういうところで出席をして情報を収
集すると。こういうところであらゆる面で情報についてはアクセスできるような仕組みを
つくつてございます。

○村上審査官 規制庁、村上です。

今のは、多分、恐らく日常運転のときの世界の話で、今度、日常運転のときはその発電
所長と原子炉主任者というのは切れている形になっていると。今度、事故時になると、発
電所長が防災本部長みたいになって、本社のほうでは社長が本部長になると、このとき
には、主任者の役割とか位置づけ、一応、待機体制に早期参集ということも役割も与えら
れているようなんですけども、このときの主任者の役割というのはどうなっていくのか説
明してください。

○東京電力（五十嵐） 東京電力の五十嵐でございます。

そこは、既に、本日の資料の本体の53ページに体制は入れてございます。したがいな
がら、本部長のところには、実際の太線でなくて点線、すなわちスタッフとして原子力主任
技術者は保安の監督にエマージェンシーにおいても十分できるように、情報を入手したと
ころに対して安全に対するアドバイス、本部長に対するアドバイスが独立してできるよ
うな体制で入れてございます。

○村上審査官 規制庁、村上です。

つまりこの日常運転のときは、発電所長と原子力主任技術者というのはある程度独立性
を担保させた形にしておくんですけども、事故時においては、発電所長をトップにして
主任者はそれをサポートするというか、情報を集約したりアドバイスしたりとかという役
割に転じていくという理解でよろしいですか。

○東京電力（五十嵐） そのとおりでございます。

○村上審査官 理解しました。

以上です。

○川崎課長補佐 規制庁、川崎です。

ちょっと、この21ページの品質保証体制に関連した話をちょっと確認させてください。

ちょっと、この確認については、この資料は今後こうします、こうしていますという宣言だけなので、ちょっと観点を変えて、実際にできているのかという、どのようにしているのかという観点を質問させていただきます。これは、午前中の審査会合の内容にも関連するんですけども、この審査においてかなりその東電の中で連携がとれてない、あるいはその他事業者の動向を、先行審査の事例をちゃんと把握できていないという事例が散見されます。例えば、午前中の会合では、その耐震棟設備部門のほうでは統合して人が見ているのでそういうことは起きませんという説明でしたが、実際よくよく考えてみると、例えば、この液状化の話ばかり、また、そのしばらくたった今日ですね、免震重要棟の話ばかり。これは東京電力としては問題として捉えて、何かしらの対処をしてきているのでしょうか。

○東京電力（姉川） 液状化の問題、今回の免震棟の問題もあるんですけど、液状化の問題は土木部門ですね、あれは土木部門とプラント側の連携というところに問題があったと思っています。実は、福島第一の事故もその津波評価のところとプラント側の連携が十分とれなかったところが、有効な対策をできていなかったということは十分認識しておりますので、今日も午前中、山形さんからも御指摘ありましたけれど、我々の中できちっと情報が流通するよということとは常に心しております。ただ、一見、いがみ合っているように見えるかもしれませんが、自分たちの意見を言い合うというふうなことをあえて促進するようにしておりますから、そこは議論があるからといって連携がとれていないということではないのではないかと思っています。ただ、今回、一つ福島事故を踏まえて、設備関連部、技術を見ているところは、土木建築と一体的な運用をしようということで、従前、歴史的には土木建築というのは割と独立性のあるそういう部門で人事ローテーションも別に行っていましたけれど、最近では設備管理部の中に一体的にあって、その人事ローテーションについても設備管理部原子力・立地本部の中で運用するということをそちらの必要に応じて運用するという体制にしております。ただ、今回こういう問題が続けて起こっていて、それは、単に、一体運用をする一体的な組織の中でやっているだけではだめなところがあって、土木及び建築は御存知のとおりかなり専門性の高いそういう分野です。それを統括する人間がいて、かつその統括している人間とプラントを統括している人間が常にコミュニケーションをしている。そういう形に発展していかなければいけないというふうなのが最近の問題を見ていて、原子力立地本部長として私が感じているところではあります。これは、今後の組織の運営において、今申し上げたとおりの方針で改善を試みたい

というふうに計画しております。

○川崎課長補佐 規制庁、川崎です。

そのような今後の取り組みについては、ここに書いてあるとおりで思っています。私が、今、御質問させていただいているのは、例えば、液状化の設備側と土木耐震側のほうとの乖離があったわけです。それが、今回、その当時に、こちらからもなんでそういう意識の違いがあるのかという指摘はさせていただいてます、審査会合で。それをどのように改善したのか、それを聞いています。実際に、何をやっているのか。それにも関わらず今回、また同じようなことが起きているというのは、今後それをどういうふうに改善していくというおつもりでしょうかということ聞いております。

○東京電力（姉川） 液状化の問題が起こって改善したことは土木建築において比較的というか、上位の職種にある人間にその全体的なその掌握をするようにということを私から指示を出しております。具体的に申し上げます、今日もここに来ておりますが、谷に全体の土木建築関係のものは掌握するようにということを言ってあります。本日の免震棟のことについてそれが有効に機能していないということはスピード感のある改善ができていないということになりますので、これは単に土木建築の問題ではありませんので、設備管理部長も私自身も土木建築関係について、課題について、いま一度共有を図るために、土木建築部門ときちんと現状持っている課題を網羅的に挙げて、そのレビューをするという行為をしたいと思います。これは、その是正措置の一つです。先ほど申し上げたとおりに、きちんとした組織の形としても土木建築を掌握する、そういう組織体制を近々つくるための準備をしておりますので、それで根本的な問題の解決は図りたいと思っております。

○川崎課長補佐 規制庁、川崎です。

これまでの取り組みと今後の取り組みについては、今、御説明したとおりで認識しました。さらに言うと、その単純にその社内の部門間だけではなく、社としてのその活動についても、そもそものこの耐震の話というのは、先行審査をちゃんと追っていなかったと、そういったところにも一つ根本的な問題があると。つまり社としてひとりよがりになりがち傾向があるんじゃないかというふうに思っております。ですので、積極的に情報を発信、情報をとりに行く、そういったことをきちっと心がけるようにできなければ、今後もまた同じようなことが起こるんじゃないかというふうに思います。

以上です。

○更田委員 ほかにありますか。

山形さん。

○山形審議官　ちょっと、やっぱり今日みたいなことが起こっているのをそのまま見過ごすわけにはいかないので、普通のトラブル調査と同じように、本当に午前中も明確には言わなかったですけど、ちゃんと、いつ、誰が、何を解析していたり評価していたり設計していたりしていたのかということと、ちゃんと時系列でですね。それを、いつ、誰が、誰に報告したのか、情報共有したのか、誰がどういう判断をしたのかというのはちゃんと時系列でまとめて、それを分析して、先ほど、口頭で説明ありましたが、そうじゃなくてちゃんと資料で、だからこうします、こういう対策をとりますというのをちゃんとまとめていただきたいというのが1点。

それと、川崎も言っていましたけど、他の電力会社のことをあまり見ていないというのがあって、これは、そのすごく皆さんが力を入れている審査対応でさえこんなことが起こっているんだから他のところも当然心配になりますと。これは耐震の話もしかりですし、この間の溶融した燃料に対して空隙率を考えていませんでしたみたいな、そのPでちゃんと議論したことを見ていないというようなのもあって、そういうの、本当にどうなっているのかというのは一つ。

それともう一つ、体制の問題でいつも言っていることですがけれども、全体をちゃんとこれ見ている人がいるんでしょうか。この審査に出してくる資料というのを1人の人とは言いませんけれども、あるチームが全体をちゃんと見ているんでしょうかと、どうも見ていないんじゃないかと。何か、担当の方がつくったのがずっと上がってくるような気がしてですね。例えば、こういう設置許可とか工認の書類というのは、最後、何とか委員会にかかって、炉主任も入っている何とか委員会がかかって審議をしてというふうになっていますよね。でも、それって形だけなんですか。それともその1日の会議でそんなはんこ押せないですよ、炉主任の人がこの何万ページの書類に。ちゃんと、炉主任はこれ全部ちゃんと見ているんですか、読んでいるんですか。炉主任じゃなかったらどなたが全体を見ているんですか。その大きく分けて三つぐらい、私は体制的に非常に気になるところです。だから繰り返しますと、三つです。今回、朝のことも含めてちゃんと時系列で整理して原因と対策をとる。社内の情報共有、連携体制という問題が一つと。他社の情報をしっかり入れて自分たちのものに、他社のことをちゃんと見るということと、最後の話と三つあるんですけれども、そこのところちゃんともう一回きっちり説明していただきたいと思います。

○東京電力（姉川） 1点目については、時系列をきちんと文書化して原因対策についても文書化して御提出いたします。

2番目、他社のことについては、従前、この御指摘は受けておりますので、それ以降、他社の審査状況については見ておりますし、過去分については議事録等も掘り起こして見ているんですが、まあ、その深さや十分さにおいて足りないところがあるという御指摘だと認識しました。それについては、まだ足りないところがあるということで改善しなければいけないんですが、ただ、空隙率については、私ども前回そういうことだったんですけど、あのときの説明については、冷却に関してそちらのほうが保守的だということをやっただけですので、説明が足りないところがあったと思うんですけど、それも一応、他社のことを先行事例は一応、把握した上で御説明しましたが、説明者に稚拙なところがあって申し訳ありません。

3点目が、全体のレビューですが、全体のレビューは当然、原子力・立地本部長の私が責任を持っているんですが、審査対応の書類についてはほとんど技術的なところが主になるんですが、技術的なところはここにいる川村設備管理部長、部長自身が最大漏らさず見るという方針でやっていますので、土木建築関係についても今言った方針でやっております。防災体制その他組織体制については、今日参りました五十嵐、川野、そういったところが見ているところもありますが、品質保証とかそういうところもありますが、審査全般についての総括責任は設備管理部長が見ております。

○山形審議官 一言言いますけど、責任があるというのは何か問題があったときに責任をとるという意味だけだと不十分で、隅から隅までちゃんとチェック、常に目を光らせていないと、それが、私は責任だと思っていますので。

○東京電力（姉川） おっしゃるとおりなので、それは川村が総括責任をとっているということを見ても私の責任ですから、それは漏れがあったという事実の前ではあまり申し上げてもしょうがないんですけど、今、現在、我々のところに弱みがあるのは、グループの間を横断したときでございまして、部を横断したときにその連携が弱くなっているという事実はあります。設備管理部長の上に全体を統括する人間、私の下に、中間に置けばそれがいいのかもしれませんが、私自身をもっと強力にすればよいのかもしれませんが、部門横断のところも含めて今回の新規制基準の総括責任者というのは、設備管理部長というふうにやっていたんですが、通常時の組織のありようとかこういうプロジェクトの責任のありようがオーバーラップしたところで、ともすると部門をまたぐような

ところには遠慮が生じたりするところがあったとしたら、私のそこの徹底さが欠けており
ましたので、ここは厳に改めたいと思います。

○更田委員 いいですか。

私からもちょっと二つ、三つ。まず、一つは、資料の15ページ、これは、午前中の議論
にもありましたけども、東京電力の経験としてあえてゴシックで書かれているのでお尋ね
します。非常にわかりやすい質問ですけども、中越沖地震の教訓を取り入れて建設した免
震重要棟というのは、果たして中越沖地震クラスの地震に耐えられるのか。耐えられるよ
うに建設したのか。当然、建設時は耐えられるように建設したんだと思いますけども、ど
ういう設計条件を用いてこの免震重要棟を設計したのか。それから、先ほど紹介のあった
試算2というのを2014年の時点で把握したというふうに紹介がありましたが、その2014年
の時点でこの免震重要棟は中越沖地震クラスの地震に耐えられるという評価をしていたの
か、判断をしていたのか。そして、現在、免震重要棟は中越沖地震クラスの地震に耐える
ものと評価しているのか。これをこの三つの時点で当然最初の時点では中越沖地震を受け
て建設した免震重要棟なんだから当然中越沖地震クラスに耐えるようにつくったんだと思
いますけども、それは、まあ、そのときはそういう判断をしたというのは内容の説明はあ
ると思います。2014年の時点、それから現在の時点でどう評価しているかというのをぜひ
教えてもらいたいと思います。これは、経験として挙げられているので東京電力としての
評価を。これは今日でなくて結構ですので、もちろん今日でなくて結構ですので。

もう一つは、この全体の品質保証活動体制等を見ていると、組織全体に関わること。現
場であるとか、各部門で職務に当たっている人に係る記述は随分と書かれているだけれ
ども、この安全文化はトップマネジメントのコミットメントが最も重要な要素だと思っ
ています。通常、安全文化に関して語られるときに、トップのコミットメントが常に先頭
に出てくる。経営層の安全意識の向上と組織全体の浸透というんですが、経営層自身の海外
ベンチマークによる良好事例の取り組み、経営層による原子力安全に係る期待事項の積極
的な発信とあるんですけども、経営層の意識が福島第一原子力発電所事故を受けてどう変
わっているのか。結局、将来起こるかもしれない危機に対して十分な投資ができるような
条件なり環境が経営層に与えられているのか。それについて見解なり考えているところを
示してほしいと思っています。それから実際の例ですけども、経営層による原子力安全に
係る期待事項の積極的な発信。この例は資料にあるのかもしれませんが、詳細資料に
あるのかもしれませんが、どういう発信を事故後してきたのかというのを教えてほしい。

これが二つ目の質問です。

○東京電力（姉川） 東京電力の姉川でございます。

まず、経営層、トップということになると、社長及び原子力部門のトップということになると、私、姉川この二人になるんですけど、社長、常々、福島第一の事故の最大の経験は、その安全の向上というのをあるゴールを設定してそこまででよいという、そういった考えからの脱却であると。継続的に安全性向上するということが何よりも重要だと。それが福島第一の事故の最大の教訓であるということを繰り返し、我々、原子力・立地部門及び社員に対して繰り返しております。そのため安全対策そういったもので費用を必要なものをつくらないとか、諦めるとか、間延びさせるとかいうことは今現在、全くそういうことはありません。

それから、社長が原子力改革タスクフォースのタスクフォース長なんですが、私が事務局長をやっておりますけれど、福島第一の事故のその安全文化面、マネジメント面、そういったものの悪さということを過去分析しております。今申し上げたあるゴールを設定するとか、それから自分たちは十分できているとかいう、そういう安心とか、そういうものを廃していかなければいけません。私自身まず、社長のことから申し上げますと、社長は各電力そうしているんですが、海外のINPOと我々、電力事業者の代表組織であるJNSI、それからWANOという国際組織があるんですが、そういう定例会議には従前、各社社長が出るということも稀だったんですが、事故以降は、原則、よほどの何か不都合がない限り、社長自身が出席してきちんと原子力問題に向き合うようにしています。

私の原子力・立地本部長、原子力本部長のクラスも同様なことをしています。東京電力の取組としては、東京電力としては事故の当事者ですので、もっと急速に改善しなければいけませんので、主に海外の、特にアメリカの電力事業者、そこからベストプラクティスを学ぶために、海外の専門家を招聘しています。私自身が、Exelon、Southern、それからアリゾナパワー、その他電力会社、PG&E等も多数回りましたけれど、そこで自分たちの方向性を決めて、それから、よくあるのは、社員に対して教育をするということは、いろいろなアイデアが出てくるのですが、トップに対して教育をするというのは、トップ自身が自分を別格に置いているのでなかなかそういうことはないんですけど、私自身については、海外の原子力本部長クラスの人間に、私自身のチューター、メンターということ委嘱して、自分の原子力本部長としての業務、運営、主に指導、そういったあり方が、どう改善すべきかというのを日々フィードバックをもらいながら改善するというところを行

っております。

それを社員に対してどう浸透させるかということが3点目だったと思いますけれど、コミュニケーションということが非常に重要になるので、一般的にやられているネットやメール、そういったものを使ったコミュニケーションというのは、頻度を上げるということと、できるだけ双方向にするという工夫をしているんですが、これ、私自身が事故後、取り組んでいるのでは、直接、発電所に出向いて、いろんな階層、特に所長や部長だけではなく、現場担当者、運転員、そのクラスと対話を繰り返すということをして、自分たちの安全文化の改善の度合いがどの程度浸透したかというのを自らの目と耳で確認すると、そういう活動をしているところがございます。

以上です。

○更田委員 ちょっと重ねてお尋ねしますが、社長御自身がINPO、WANO、JANSIに参加して、それから、姉川さん自身もメンターを置いたりとかベストプラクティスに学ぶ、それは知るということ、トップマネジメント自身が情報に直に触れるという意味で知るほうの行為で、後段、それをどう社員に浸透させるかとおっしゃったけれども、ここに、資料に書かれているのは、原子力安全に係る期待事項の積極的な発信、この発信というのがどこへ向けたか、今、姉川さんの説明は社内に向けてという意味で説明をされたんだと思うんですけども、そうであるとすると、原子力安全に係る期待事項として、CNOである姉川さんとか社長がどういう発信をされたのかという具体的を教えてくださいということ

○東京電力（姉川） まず、一番大きな発信というのは、今から3年半、もう4年ぐらい前になりますが、自分たちの中で福島第一の事故の総括、原因分析をした結果の総括をしています。これは、文章にして社員に対して必読の書というふうになっておりまして、さらに新しい新入社員が入ってきても、必ずこの講義は行うことになっています。

私自身は、この中には幾つか重要なところがあって、安全意識もそうなんですけど、技術力が足りない、コミュニケーション力が足りないという大きな三つの要因から福島事故が防げなかったというふうに総括しているんですが、それに対して、一つ一つのテーマに対して、社内の中で本当に、これ、具体的にと言われると、事あるごとにやっておりますので、例えばケーブルの問題があったと、このケーブルの問題というのは、自分たちの技術力のなさだと。それは、もちろんエキスパートがそれを知っていれば、それで解決するということになるのかもしれないけど、それは一つの解決方法で、本来、原子力安全という

のは一人一人全員がこれらに責任を負っているんだから、自分は仮に事務系の人間だからといって、このケーブルが区分されている意味ということに無頓着であってはならない、そのために教育をやり直しますよと、ああいうトラブルがあるたびにもやっていますし、それこそ、世の中でいろんなイベントが起こるのに事寄せて発信をすることを繰り返しております。

○更田委員 具体例があれば、具体例をまたと思いますけれども。ほかにありますか。さらに具体例があればね。

忠内さん。

○忠内管理官補佐 規制庁、忠内です。

先ほど来、いろいろこちらのほうから午前中の議論もあり、質問をいろいろさせていただいております。それで、一応、例えば土木建築のところとか、プラント側との連携がとれないという話も多分に出ておりますけれども、確かに各々の部門、部門で能力というのがそれぞれあるという話は、それは当然、示していただくんだと思っています。

我々、今回、添付5のところの技術的能力というところをどうやって推し量ろうかというところの話で、当然のことながら、技術的能力に係る審査指針に基づいて、それぞれの細分化された項目について確認をしていくという話になっていて、それぞれについてどうなんですかというところを一応確認はさせていただくということでお聞きしています。

ただ、そうはいつでも、先ほど来出ている、例えば液状化の話だとか、そういった問題というのは、どうしてこんな問題が、本来、技術的能力があったとしても出てくるんであろうといったところでいえば、本来、例えば技術的能力指針のほうで求めているところなんですけれども、この中ではちょっと後で御覧いただければわかるかと思うんですが、安全確保して事業等を的確に遂行するための組織の管理能力に、その組織の技術者の有する知識、技術、能力を含めた能力としてという話が入っています。要は、こういった技術的能力で確認する項目というのが当然あるというのが前提となった上で、組織としての管理する能力があるかどうかというところを本来、我々としては確認すべきところで、そういうところが相対論として東京電力の技術的能力があるかどうかというところを本来確認すべきだと認識しています。

そういったところでいえば、午前中からの議論というのが、どうしてこういうことで顕在化してくるんだらう、そういったところの問題というのはどうなんだらう、技術的能力というところの観点からこういった問題というのはどういうふうに捉えたらいいんだらう

というところを我々は聞きたいといったところをさんざん申し上げているといったところを御認識いただいて、これまでのこちらからの質問に答えていただきたいというふうに思っております。

それともう一つ、これからレビューして改善していこうなんていう話をちょっとおっしゃっていたお言葉があるんですが、技術的能力のほうは、どちらかというと、プラントのほうは、例えばこれから建設して行って、つくって行って検査をしますと行って、だんだんできていくという話であるんだと思っているんですが、組織・体制の能力というのは、本来、この段階で具備しているものでなければならぬかと思っているので、これからだんだん良くなっていくという話は、これはどうなんでしょう。そもそも技術的能力がベースとしてあるのか、ないかというのを現段階で推し量るところで、そういったところを今後に期待するという話をあまり述べられると、我々のほうとしても大丈夫なのかなというところは非常にありますので、こういうところの改善が必要なのであれば、早急に改善していただくということをやっていただかないと、非常に我々としても判断しかねるということになりかねないと思いますので、そこのところ、十分御留意いただきたいと思います。

以上です。

○東京電力（姉川） 承知しました。今回、一連のことで問題になっている組織間、グループ間、そういったものの認識、それから山形さんがおっしゃっていた他社を見ていて、ひとりよがりになっている、ここについては、早急に改善いたします。

いずれにしても、山形さんからの御要求がありましたし、更田委員からも御要求がありましたので、それを踏まえたアクションは早急に改善いたします。

○更田委員 ほかにありますか。

技術的能力は以上ですか。東京電力から加えて何かありますか。いいですか。

こっちから聞き忘れたことはないですか。

どうぞ。

○東京電力（姉川） 先ほどの答えの中で、本部長として一つ補足しておきたいところがありまして、福島事故の反省の中に、自分たちは決められたことを最小限に守っているということを、本能的にそこの殻に閉じこもることが非常に大きかったように思っています。

先ほど来、CFAM、SFAMなどという横文字の名前が出ていますけれど、基本的には運転担当マネジャーとか、保全担当マネジャーとか、放射線担当マネジャーがいるわけですから、

基本的にはその人間がその職務を負うことになっています。ところが、あえてこのようにしているのは、CFAM、SFAMというのは、現状をよしとしないで改善していくということをミッション、役割としているんだということを徹底させるために、ともすれば管理と、うちの組織も何々管理という組織が多いんですが、管理というふうになった途端に、現状をいかに守るかということに意識の8割、9割が行ってしまいますので、それをあえて飛躍するために、あまり耳慣れない言葉であります。CFAM、SFAMという人たちの役割は改善向上させていくことだということを明示した上で、この組織の中に入れ込んでおります。

以上です。

○更田委員 次は、耐津波なんですが、石渡委員が戻れるのが16時ということなので、今ここで終わっても、次再開できるのが16時になってしまうんですが、というわけでもないのですが、一つちょっと、あえて時間があるからというわけではないんですが、福島第一原子力発電所事故を考えたときに、東京電力の中で柏崎刈羽で勤務している人たち、それから福島第二に勤務している人たち、東京電力は三つサイトを、まだ建設されていないところも含めれば四つなのかもしれませんが、三つサイト、それぞれのサイトの人たちが福島第一の設備をどう思っていたか、そういったものを調査されているのであれば教えてほしいと思います。

というのは、敷地の高さであるとかハザードであるとか、それぞれサイトごとに違うでしょうけれども、例えば福島第二は敷地高さの関係で、もちろん、かなり危機的な状況に追い込まれたとはいっても、原子炉を安定させることが福島第二の場合は成功した。福島第一の場合は、敷地の高さ、それからハザードの厳しさと相まって事故を避けることができなかった。ただ、事故に至るまでのプロセスで柏崎刈羽で勤務している人たちには現場経験もあれば、専門知識を持った人たちがたくさんいるでしょうから、自社のほかのサイトを見ていてどう思っていたかという調査はされていないでしょうか。

というのは、例えばちょうど東日本大震災のときに、日本原子力発電の東海第二は海水ポンプを囲うための工事をしている、工事のまだ途中であったというものの工事をしていました。それから、例えば東北電力は、女川を設置するときに、敷地の高さについて社内的な議論があったという紹介を受けていますけれども、1社で複数のサイトを持っていた自社の他サイトについて首をひねる人がいてもおかしくはないんじゃないかと思うんですが、そういった検討について、声があったんだけど届かなかったのか、声がなかったのか、そういった視点からの検討がされているのであれば紹介をしてほしいと思います。

○東京電力（姉川） 東京電力、姉川です。

そういう声はありました。非常に体系的にシステマティックにその声を全部網羅しているわけではないんですが、主要なものについては承知しています。他社がどうかという意味で言えば、例えば第二は熱交建屋があります。すぐ隣のプラントはないわけです。第二で運転経験を積んだ人間が、何かの拍子に異動や訪問で第一に行って、あの海水系を見れば、これは随分簡素なつくりをしているなというふうな印象を持っていた、そういう人間は多いし、そういう声はたくさん聞きます。

もっと言うと、別にサイト間の違いがそういう気づきを促してくれるだけではなくて、第一自身も海水系というのは非常に重要なヒートシンクですから、これが雨ざらしの状態であっていいんだろうかというふうに疑問に持つ人間はいました。ただ、当然、雨に濡れても大丈夫とか、そう簡単には機能喪失はしないという思い込みがあったんですけど、そういった声は確かにあります。

また、もう少し深掘りすると、福島第一でも水密化の工事はやっていました。それは、津波こそ10m以上ということについては、確信はなかったんですけど、水密化というのは、福島第一の1号機で、過去、配管のブレイクによって大量の海水が溢れ出すというようなことになっていますので、その止水の工事をやっています。

ただ、非常に、繰り返し言になりますが、こうやって事故が起こると、柏崎で今行っているような水密化工事、その徹底ぶりに比べると、できる対策はとる、しかし、非常に工事がしにくいところであるとか、これぐらい詰め物をしていけばいいかなという妥協が多かったというふうに聞いていて、その中では、運転員が、こんなのでいいのかと、もうちょっときちんとやってくれないかと、そういう議論もあったというふうに、事故前の話ですが、そういう話については、私も承知しています。

それを改善することが必要ですので、事故の対応も課題はあるんですけど、ほとんどが事故前の備えができていないことに大きな原因がありますので、今、我々は、事故前の対応をするに当たって、妥協することなく、自分たちが納得できるものを対応していこうと、そういう姿勢には努めている、そういう状況にあります。

○更田委員 誤解があるといけないので申し上げておきますけど、個々の発電所で働いていた人たちの文化の問題でないと思うんですよ。やはりそれが届きにくいトップがあって、また、トップが指示を出せないところに問題があるんだと思っていて、大きな投資、規模にもよりますけれども、起こるかもしれない危機に対してきちんとした投資の判断ができ

るかどうかというのは、あくまでトップ問題で、私もちょっとこれ、トップマネジメントの問題として伺ったつもりです。

もう一つは、これも誤解があるといけないんですけど、海水ポンプを囲んだところでメタクラが沈んでしまえばそれまでなので、決して、例えば東海第二のようにやっていたら1F事故が起きなかったと、そういうつもりで申し上げているのではありませんけれども、ただ、1Fの海水系のシンプルさというか、姉川さんも言ったような状況を見れば、他サイトから見れば、多分、他サイトで働いている人から見れば、相当にあれば、同じ社だけ違う状況にあるなというのは認識されていたんだろうと思いますので、事故の遠因なりがどういったところにあつてということは、東京電力はこれまで十分に、それこそ今でもそうでしょうけど、どこにあったかということは追いつけているんだと思いますけれども、柏崎刈羽を運用するに当たっての技術的能力の問題というのは、この問題と切り離して考えることはできないので、個々の具体的なものについては、今後、資料等々なり、こちらの問いかけに応じてもらいたいというふうに思います。

先ほど申し上げたように、ちょっと石渡委員が戻るのが4時ですので、耐津波設計方針については、4時から再開をします。

(休憩)

○更田委員 それでは、再開します。

柏崎刈羽6、7号機について、本日三つ目の議題、耐津波設計方針について、石渡委員とともに議論を進めていきます。

それでは、説明を始めてください、

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

それでは、始めさせていただきます。

柏崎の耐津波設計につきましては、1月25日の前回の審査会合で、入力津波について御説明させていただいたんですけど、その際に、妥当性を判断するには耐津波設計の全体の話を見せていただいたほうが良いということになりましたので、本日改めてフルセット、フルパッケージで御説明させていただこうと思います。

それでは、最初に使用する資料を御紹介いたします。資料番号1-3-1で、これ、A4の1枚ものですが、指摘事項に対する回答一覧表、耐津波設計関連と、もう一つがパワーポイントの資料で資料1-3-2になります。6号炉、7号炉の耐津波設計方針について、最後に厚い資料で資料1-3-3、こちらが説明資料の一式になります。こちらの資料、分量が多い状態

となっておりますので、パワーポイント、こちらにポイントをまとめておりますので、こちらで御説明させていただきます。

前回の審査会合での指摘事項、大きなところは内容をこちらのパワーポイント、あるいは資料にも反映しておりますので、まずは一通り御説明させていただいてから、指摘事項に対する回答ということで御紹介させていただきたいと思います。

それでは、資料1-3-2、パワーポイント、表紙を1枚めくっていただきまして目次になります。こちらの目次は、耐津波設計の設置許可審査ガイドの確認項目に沿って構成しているというものになります。ガイドで求められている確認事項を一つずつ並べていって御説明するというような構成としております。

よろしければ2ページ目以降ですが、ここから通し3ページで左にフロー、右に矢羽根の項目といったような並びになっております。こちらのフローも審査ガイドの確認項目を今度はフローの形に並べたものとなっております、ポイントをあらかじめ右に破線の中に記載する形にしておりますので、こちらで簡単に今日の御説明内容を御紹介いたします。

まず、基本事項、基準津波の策定、こちら、既に御説明している内容についておさらいということで御紹介させていただきます。

続いて、入力津波の設定、前回、考え方を御説明させていただいておりますが、前回の指摘事項なんかも踏まえて内容を拡充して修正してきたもの、こちらを御確認いただきたいと思います。

その下の津波防護方針、こちらは、柏崎の特徴ということで他サイトとの違いなんかも御理解いただく上で、柏崎はこういう特徴があるというところを冒頭にまとめさせていただいています。

それ以降、外郭防護1、次のページに移っていただきまして外郭防護2、内郭防護、最後のページが主に取水性の話、最後に津波監視設備と、審査ガイドに沿った柏崎の適合状況というところを御説明させていただきたいと思います。

では、早速、内容になりますが、5ページ目に移っていただけますでしょうか。こちら、冒頭でおさらいと言いましたが、既に御確認いただいている柏崎の基準津波を一覧で載せているものになります。これ、前回も御説明していますが、柏崎の基準津波の策定目的として、下の表の目的の欄にあります。まず、施設や敷地への影響を評価ということで、水位上昇側と下降側でそれぞれ一つずつ波源を設定して基準津波というものを定めております。名称としては基準津波1と2とつけております。

もう一点、柏崎の特徴として敷地の高さが低い、荒浜側敷地への遡上の影響評価とそういった観点で基準津波を定めております。これ、防潮堤がある状態で、耐震性が確保されていないということでない状態も想定して、それぞれ定めていると。ただ、結果的に最後の防潮堤のない状態というのは、波源が、基準津波、一番上の1と同じでしたので、四つの観点で基準津波を選定してありまして、結果的に三つの波源が選ばれていると、そういったのが柏崎の状況になります。

6ページ目が、その具体的な設定位置と、その位置の波形というものを示しているものです。設定位置は、6ページの右下のポンチ絵のところに書いてありますが、敷地から7km沖合のところ、水深100m、そういったところで津波としては設定をしております。それぞれ、基準津波1、2、3の波形を左に載せております。

以上が、おさらいにはなりますが、柏崎の基準津波ということになります。

よろしければ、7ページ目が、ここから6枚ほどで入力津波の設定の考え方、入力津波の設定について御紹介いたします。こちら、後段の耐津波設計の設計評価項目を踏まえて、こういった種類の入力津波をどの位置で設定するかといったものをまとめたもので、こちらは、前回の会合のA3の資料につけたものと基本的には同じものを載せております。

ただ、前回、この表と、後段の設計の概略だけの御説明でしたので、この内容がなかなか妥当であるかという御判断が難しいといったことがありましたので、今回は、この具体的な後段の設計についても細かく詳細に御説明させていただきます。

この表の上の段に、一番左に設計・評価項目とありまして、敷地への浸水防止（外郭防護1）という項目で大きく二つ、設計・評価することがございます。上から行きますと、遡上波の敷地への地上部からの到達、流入防止、また、取水路・放水路等の経路からの敷地への流入の防止と、こういったものに対して、この右の緑で上昇水位と書いていますが、上昇水位をそれぞれ、その左の設定位置と、そういったポイントで設定するというのが入力津波の主要なところになっております。ちょっとこの設定位置の考え方がなかなか説明が難しいところがありましたので、8ページにちょっともう少し詳しい説明資料をつけております。

1枚めくっていただけますでしょうか。8ページになります。入力津波高さの設定の考え方ということで、6、7号炉は、後段で詳しくは出てきますが、右に絵を描いてオレンジの枠で囲ったエリアで、こちら、浸水を防止する敷地ということで設定しております。これに対して、地上部からの流入に対する評価をするに当たって、入力津波を設定するという

のが一つ大きなところとしてあります。

左にポツが三つありますが、ちょっとまず真ん中のポツから御紹介させていただきますと、荒浜側防潮堤損傷時の防潮堤内敷地遡上域から荒浜側の浸水を防止する敷地、具体的に言いますと、ちょうど左の絵で紫で囲ったところ、これが防潮堤が損傷してしまいますと浸水するというので、ここからオレンジのラインを超えてくるか、こないかという評価については。この紫の位置で最高水位というものを設定して、それを入力津波にするということによって一つやっております。

オレンジのライン、境界に接するところがほかにもありますが、それ以外については、一つ目のポツ、浸水を防止する敷地への地上部からの流入については、それ以外の発電所敷地全体遡上域で、今言った紫のエリアを除く、そこで最高水位を探してそれを入力津波とするというようなことをやっております。

ポツの最後は、ほかに直接地上部から以外にも取水路・放水路、そういった経路を伝ってくる、そういったものについては個々の経路に応じて、ポンチ絵の下に幾つか丸がありますけど、それぞれに応じて入力津波をその位置の高さを設定すると、そういったようなことをやっております。

以上が、主な入力津波の設定位置の考え方になります。

よろしければ9ページ目に行っていただきまして、こちらでも前回の会合の際に少し御説明させていただきましたが、今度は入力津波を設定するに当たってのいろいろ影響要因があるんですけど、そういったものの取り扱いの考え方ということを改めてお示しさせていただいています。

こちら、設定に当たっては、審査ガイドに基づき、以下の要因について評価が安全側となるように取り扱ったということで、潮位のばらつき、あと、地震による地殻変動、これは津波の波源となる地震によって生じる地殻変動、こういったもの、あとは地震による地形変化ということになります。

こちらは、特に地震による地形変化については、右に吹き出しを飛ばしていますが、こういった形で、考えられる諸条件について、現実的な想定に加えて幅広く条件を設定しパラメータスタディを行って、評価が安全側となるよう入力津波高さを設定すると。これ、具体的には下にポンチ絵がありますが、一番左の青で書いてある防波堤あり・なし、防潮堤あり・なし、敷地の沈下なし・1m沈下・2m沈下、斜面崩壊のあり・なし、こういったものを組み合わせて最も厳しい値が出たものを入力津波高さとする、そういったようなこ

とをしております。

こちら、最後に指摘事項に対する回答で言及させていただきますが、前回パラメータスタディをした結果を入力津波ケースだとか影響評価ケースだとか、ちょっと場合分けをしていたんですけれども、最も保守的なものを使うということを明確にするために、一番厳しく出たものを入力津波という名前をつけて、その後の評価に使っていくと、そういった形に見直しております。

10ページ目以降、この先2枚が、そのパラメータスタディをやった結果の一覧で、赤枠が厳しかった値ということで入力津波で選ばれたものということでお示ししています。10ページ目が、それぞれブロックごとに、位置でブロック化しているんですが、港湾内（上昇水位）ということで、こちら、左から2番目の列が評価地点、それ以降がパラメータの状態、一番右、赤枠で囲ってある辺りが実際に出た水位というような並びになっております。それぞれ左上のブロックが港湾内（上昇水位）で、その下が港湾内（下降水位）、右のブロックが荒浜側防潮堤内敷地遡上で防潮堤内の水位ということでパラスタをした結果、赤枠で囲ったものが厳しかった値ということで、入力津波に選定しています。

11ページ目、こちらはその続きでして、今度は発電所敷地全体遡上域の最高水位と、こちらのパラメータのケースが多くなっていますので、ちょっと紙面1枚を使っていますが、結果としては一番右のブロックの一番下の8.3と赤で囲ったところ、こちらが最も厳しかった値ということで、この敷地全体遡上の最高水位ケースということで選んでおります。

12ページが、以上のパラスタの選ばれたものを一覧表に示した結果表になります。こちら、左から評価の検討対象となった基準津波を並べていまして、その右にそれぞれの位置、取水路・放水路、それぞれ各号炉に対して出た入力津波高さ、これをプロットしているというものになります。

その下にポンチ絵で先ほど紹介しましたそれぞれの設定位置を図で示していると。ここまですぐに入力津波の設定の話になります。

よろしければ13ページからが、敷地の特性に応じた津波防護の基本方針ということになります。この13ページに整理していますのは、大上段の基本方針でして、耐津波設計の基本規則の要求事項に応えた柏崎の方針ということで5点、a.として、敷地への浸水防止、これは地上部から、また取・放水路から入れないと。b.で漏水による安全機能への影響防止ということで外郭防護2、c.でその上で重要な安全機能を有する施設の隔離という内郭防護、d.で水位変動に伴う取水性低下、最後に津波監視ということで、基本方針を述べた

ものになります。

14ページが、冒頭に少しお話ししました柏崎の特徴というのを整理しているものになります。少し入力津波のところで既にお話ししているところとかぶるところがありますが、耐津波設計を考えるに当たっての柏崎の特徴と、それを受けてどういった対応をするかというところをまとめたものになります。

まず、特徴から既に話が出ていますが、荒浜側防潮堤内の敷地高さ、これが基本的に低いということで、津波が遡上し得る高さにあるというのが1点。2ポツとして、遡上を防止するために防潮堤というものをつけているんですけど、それが地震により損傷する可能性があるという点がもう一点。3ポツ目が、発電所敷地全体を見て、地盤で地震による液状化等に伴う地盤沈下が想定されると、そういったところがあるというこの3点、この3点が柏崎の大きな特徴と考えております。

その下の耐津波設計上のポイントということですが、こういった特徴を捉えて、じゃあ柏崎ではどう展開していくかというところを整理しております。1ポツ目は、既に御説明しておりますが、入力津波高さは、こういった地盤沈下や防潮堤の損傷、そういったものを保守的に考慮すると。パラスタに組み込んで考慮するという、こちらは既に御説明している話です。

もう一つのポツとして、こちら、後段で話が出ますが、柏崎の外郭防護1、こちら、敷地高さにより達成するというをしているのに対して、その具体的な展開として、荒浜側の防潮堤の損傷に伴う防潮堤内敷地への遡上を考慮した評価を行うと、外郭防護1の評価を行うに当たって、当然、期待できないものについては壊して、敷地内の遡上を評価すると。もう一点、外郭防護1の許容津波高さです。今度、入力津波側ではなくて、比較対象の敷地側の話ですけど、許容津波高さは、地盤沈下を考慮した高さとする。こちらは、それぞれ今の2点、具体的にもう少し詳しく次シート以降に記載していますので、シート15、16で御説明させていただきます。

まず、15ページ目が、最初に話をしたほうで、防潮堤の損傷による防潮堤敷地内への遡上ということで、地震時の防潮堤損傷の可能性を考慮し、保守的に防潮堤がない状態の地形に基づく水位評価も行うと。防潮堤内の敷地への遡上を踏まえ、敷地への浸水防止（外郭防護1）の評価を行うということで、先ほど言いました、また右の図でオレンジで線を引いてあるところが浸水を防止する敷地というもので、上の図が防潮堤が有りの状態で評価した津波の遡上のコンターで、下の図が防潮堤がなしの状態の評価した津波の遡上のコ

ンターになります。ということで、浸水を防止する敷地への津波の流入防止に当たっては、壊した状態で水位を評価すると。また、大湊側敷地に繋がる経路（ケーブル洞道）を介した大湊側敷地への津波流入防止、こういったものに対しても防潮堤がない状態、そういった状態を考慮して評価すると、こういったところが1点柏崎の特徴になります。

「また」以降ですが、漂流物の評価において、荒浜側の敷地が浸水することによって生じる漂流物、こういったものの6、7号の取水性に与える影響、こういったものについても考慮するというようなことが特徴の1点目になります。

16ページが、こちらがちょっと前回なかなかうまく御説明できなかった話なんです、今度、津波の入力側ではなくて、敷地高さ側、入力津波を使って妥当性を評価する敷地高さ側ですが、こちらも液状化の評価に基づいて、それぞれの敷地高さが下がるのであれば、下がる沈下量というものを設定しているということになります。

この液状化の評価に基づいて、エリアごとに許容値側で考慮する沈下量をこのシートで設定していると。具体的には、右の表になりますが、設置エリアとして大湊側の敷地、荒浜側の敷地、また分類として、敷地自体と、あと流入経路に分けて、それぞれこの表に示したように沈下量というものを設定しております。

まず、大湊側の敷地側から行きますと、敷地自体と、あと取水路以外のものについては、1mの沈下を設定していると。こちら、液状化の評価に基づいて設定しているものになります。取水路自体については、古安田層に設置しているということで条件が違いまして、0.2mの沈下を設定すると。取水路の中でも補機取水路、こちらは西山層に載っているものについては沈下なしという条件にしております。

もう一点目が、その下の荒浜側の敷地になります。こちらは、左下の図でいうと左側の緑でハッチングしたエリア、こちらになります、荒浜側の敷地については、敷地、また、その緑の下に通っているケーブル洞道、こちらの評価に当たっては、1.2mの沈下を考慮すると、こういったような許容値側の条件設定をしております。

ですので、入力津波を設定しまして、こちら、荒浜側の敷地の最高水位で設定したときに、そこからオレンジのラインを超えてくるかどうか、そういったときの許容値側の設定に、こういった沈下量を考慮してより厳しい評価をすると、適切な評価をすると、そういった考え方にしております。

よろしければ17ページが、ここからは設計の中身の話になります。5.敷地の特性に応じた津波防護の概要として、以降、詳細に1項目ずつ御説明しますが、大きな概要をこの1枚

で示しております。

まず、1点目は、まずは浸水を防止する敷地というものを設定して、そこに全て重要なものを入れると、これによって外郭防護1を達成すると。浸水を防止する敷地というのは、右にオレンジのラインで書いてあるところです。

2ポツ目として、大きなところは、柏崎の特徴として非常用の海水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプの設置エリアが、この高さが入力津波高さよりも低いということで、何もないとすれば水が入り得るところで、そのポンプ設置エリアの床面に対しては取水槽閉止板、これ、浸水防止設備として設置すると。これは具体的には、下に小さいですが、断面図がついていまして、赤枠で囲ったものが幾つかあると思うんですが、右側のところに取水槽閉止板というものが囲ってあって、その右下辺りに、これ、ポンプの絵なんですが、ここのポンプの位置にそういったものをつけているというのが2点目の特徴になります。

3点目は、これは引き波です。こちら引き波の低さが厳しいということで、海水ポンプの取水可能水位を下回ってしまうので、これに対応するように海水貯留堰を設置していると。こちら下の断面図のポンチ絵でいきますと、取水口の前面のほうに海水貯留堰と、そういったものを設置していると。対策といった観点でいうと、以上が柏崎の大きな特徴になるかと思えます。

では、引き続き18ページで、外郭防護1の話まで御説明させていただいて、そこで一度御意見等をいただければと思います。

では、18ページが、ここから敷地への浸水防止（外郭防護1）の説明になります。6.1として遡上波の地上部からの到達、流入防止と。こちら、基本方針にもありますとおり、基準津波による遡上波が、津波防護対象設備を内包する建屋・区画を設置する敷地に地上部から到達、流入しないことを確認すると。これは、評価結果がこの表のとおりになっております。

こちら、津波防護対象設備を内包する建屋・区画のうち、この表の一番上にあるのが原子炉建屋と6、7号炉の主要建屋ですね。こちら、大湊側の12mの敷地に載っているというものになります。これ、下に小さいですが絵が描いてありまして、このオレンジの凸で出ている、ちょうどその辺りの大湊側の12mの敷地に載っていると。こちら入力津波高さは、先ほど御説明しましたように8.3mとしております。これに対する許容津波高さ、この表の右の辺り、その右ですが、こちら、11.0mとしております。これ、括弧の中が現地形、何もないときの状態で、これはもともと12mであったのが、※4で付記しているとおおり、先

ほど設定した沈下量1mを考慮すると11.0mになると、そういった評価になります。

その下が、その差分をとって裕度ということで、十分な裕度があると、そういった評価の見方になっております。

そのもう一段下が、大湊側の高台保管場所で、こちら、大湊側敷地のさらに高いT. M. S. L. 35.0mのところに設置しております。便宜上、表に載せておりますが、基本的にはさらに高いということでオレンジのラインから入ってこないと、そういった評価にしております。

その下段の二つ、2項目は、今度は荒浜側の敷地に載っているものでして、荒浜側の高台保管場所、荒浜側にある免震重要棟緊急時対策所、こちらになります。こちら、入力津波高さについては、荒浜側の敷地を浸水したときの最高水位ということで6.9m、こちら、免震重要棟置いてあるところは、13mですけれど、先ほど設定した沈下量でもって11.8として許容津波高さを設定して十分な裕度があると、そういったような評価にしております。

この1枚でもって外郭防護1の地上部からの説明になっております。

19ページ、20ページが、今申しましたそれぞれの設定した入力津波高さを、その評価条件と実際の出てきたコンターという形でお示しさせていただいています。19ページが敷地最大で、この8.3とテキストボックスをつけているところが、まさにその水位が出たポイントになります。

20ページが、今度は荒浜側の敷地防潮堤内の遡上域の最高水位ということで、このテキストボックス6.9mをつけたところが、まさにその敷地が出ているところになります。

以上が地上部からの流入でして、21ページ以降が、4枚ほどありますが、こちらは今度、取・放水路等の経路からの流入の話になります。

こちら、ケーブル洞道は少し特出しにしていますので、この21ページには、それ以上の一覧を載せたものになっております。表の左のほうは、それぞれ存在し得る経路ということで、取水路・放水路が各号炉ごとにあって、屋外排水路、電源ケーブルトレンチとあって、その右にそれぞれの流入口が書いてございます。その右の入力津波高さは、冒頭に設定した入力津波高さ、それぞれの位置でのものが載っておりまして、その右の許容津波高さが、それぞれの地上部に開口しているところの大体天場高さになるんですが、その値が載っていると。これ、緑で※6と書いたのが、沈下量0.2mを考慮したところ、赤で※7で書いてあるところは、1.0mで考慮したところ、これ、いずれも先ほど御説明したエリアごとに設定したものを使っているということになります。いずれの差分をとってみても、十分

に裕度があるということで、こういった経路から流入はないというようなことに評価をしております。

よろしければ、22ページ、23ページはケーブル洞道の評価を整理しております。こちら、ケーブル洞道、荒浜側の防潮堤がないと敷地に浸水してきて、大湊側と通じる経路ができるといったようなものに対する流入の有無の評価になります。こちらは、結果は上の表に書いていますが、まず、入力津波高さとしては、この下のポンチ絵で描いてあるように、ケーブル洞道内の入力津波高さは保守的に荒浜側遡上域の最高水位として設定するということにしております。

一方、許容津波高さなんですけれど、これ、赤いラインが紫から黄色の大湊側に行くのにどうしても通る箇所というのが、地点A、B、Cと3地点ありまして、それぞれ一度立ち上がって立ち下がるというような形になっていまして、それぞれの三つの経路で一番ピークの高さのところの洞道の底面高さを記載しているものです。これ、それぞれ三つありますが、その中で最も厳しいもの、T.M.S.L.+8.8m、これに着目して許容津波高さを設定しております。

具体的には、次のページにわかりやすくお示ししますが、この8.8に先ほど設定した沈下量1.2mを差し引いて7.6mというものを許容津波高さとして上の表で表現しております。6.9と7.6を比べて裕度があると、そういったような評価をしております。

23ページに断面図を載せておりますので、こちらで御確認ください。今の地点Bを通るところの平面図と、それぞれ断面図を記載しております。長いので断面図を三つに分けていますが、緑で平面図上でA-Bと書いたのが一番上のところ、B-Cが中段、C-Dが一番下段となります。

先ほど、ピーク高さがあると言ったのが、A-Bの断面でして、この黒枠内で囲ったようなところ、ここで一度立ち上ってピークが出て、その後、下がってくると。拡大図をお示ししていますが、このピークのところ、青字で書いたT.M.S.L.+8.8m、ここに着目して、その上のピンクの吹き出しで書いてあるように、ここの沈下量1.2を見込んで許容津波高さとして設定していると。実際に水がどの辺りまで来るかというのは、ここにまさに図示で水色で書いたとおり、こういったような位置関係になって大湊側へは流入してこない、そういったような評価にしております。

外郭防護1の最後ですが、24ページになります。こちら、柏崎の特徴として海水ポンプエリアが建屋内にあります。こちらは、先ほど言いましたように、その床面高さが入

力津波高さよりも低いということで、何もしなければここから、この床面から入ってき得るということで、こちらの床面に存在する開口部、点検口に対してこちらの写真に載せましたような浸水防止設備を設置することによって流入を防止すると、そういった設計としております。

ここまでが外郭防護1で主に入力津波に大きく関連する内容になります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

○安田審査官 規制庁の安田です。

外郭防護1でちょっと一つ質問させていただきますが、今、説明いただいたパワーポイント資料18ページですが、ここについて、今、発電所敷地全体の遡上域、8.3mですね。注釈でいう※1ですね。これに対して、もう一つ、荒浜側の防潮堤内の敷地遡上域6.9、二つ分けておりますが、これらを二つに分けて整理できると判断されているその考え方を具体的に説明をお願いします。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

まず、初めに、柏崎の耐津波設計、基準津波策定の段階からになります。やっぱり柏崎の特徴として、この荒浜側の敷地が低いというところで、ここに着目した津波評価が必要であろうということでやってきております。

ということで、まず、もともとは遡上を防止するために防潮堤を建てていたんですが、それが期待できない状態もあり得るということで、敷地の中に入ってくる状態も考慮するというので、まずは最も遡上の影響を考慮すべきということで荒浜側の今でいう敷地ですね。敷地に着目して基準津波も設定していますし、そこでの最高水位というものを出して、それより後段に設定している浸水を防止する、敷地に入るか、入らないか、そういったような評価をしております。

じゃあ今回、実際、6、7号炉を置くのは大湊側なんですけれど、大湊側の敷地にも入らないというような評価を確認する必要がありまして、それに対しては、発電所の荒浜側の敷地を除いて発電所に対して最も高い水位、そういったものを探して、それにより大湊側への流入がないと、そういったような評価に使っていると、そういったような考え方で、基本的に、まず、遡上という観点で重要な荒浜側に着目して評価を行って、そこでカバーできていない大湊側についても、それに対する入力津波というものを敷地全体で設定して評価していると、そういった考え方になります。

もちろん、大湊側が非常にクリティカルであれば、ここをさらに細かく見てエリアを区

切ってという考え方もあるのかもしれないんですが、基本的に大湊側はもともとの基準津波検討のときから十分に裕度のある敷地だという考えでやっていますので、ここは1点、敷地全体というので代表させてインプットを決めていると、そういった考え方になります。

○安田審査官 規制庁、安田です。

個々の津波防護対象設備の設置の位置とか遡上の経路、こういったものの特徴を踏まえて分けたと今理解しましたが、一方、例えば20ページを見ていただきますと、下にコンタ一図がありますが、この左側にちょっと赤くなっているような水位も確認できるんですが、こういうものをいわゆる荒浜側の防潮堤内遡上域に採用するという考え方もあると思うんですが、これについて説明をお願いしますか。

○東京電力（楊井） どこで設定するかという考え方はあろうかと思うんですが、かなり荒浜側の敷地から、その下のオレンジのラインに入ってくるかどうかという観点で代表性をとると考えたら、やっぱり荒浜側の敷地のエリアで最大を探すのが妥当ではないかというふうに考えております。この敷地の外のエリアで、確かに、整地した敷地ではないのでいろんな形状とかがあって、局所的に高く出るようなポイントはあるかもしれないんですけど、そこでもって荒浜側敷地内を代表するというのは、あまり適切ではないかなということで、今、我々としては、まず敷地内の最高水位というもので、敷地から浸水を防止する敷地ですね。荒浜側の敷地から浸水を防止する敷地への評価の点を設定していると、そういった考え方になります。

○安田審査官 規制庁、安田です。

より適切な位置で選んでいるということで理解しました。

○江寄審査官 規制庁、江寄です。

前回の審査会合で議論があったのは、入力津波の高さを設定する上で、水位だけでなく水深も加味するという話はないのか、あと、そちらの話でもありましたが、流速等もあるので後段で説明するという話があったんですが、今日の説明では、すんなり水位の話だけで一番厳しいところを選んでくるという、先行実績と同様の流れにはなっているんですが、今回、このような整理をされたのは、なぜかということについてちょっと説明いただけませんかでしょうか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

まず、水深については、こちらは、まさに前回、通しで聞いてみないと本当に水深というものが、考慮すべきなのか、すべきでないのかと、そういったような話もわからないと

いうのは、まさに、その御指摘のとおりで、この後、後段の御説明でさせていただきますが、水深、特に浸水深ですね。荒浜側の敷地の浸水深を使う評価というのは、現状の柏崎の耐津波設計で行っておりませんので、そういった観点での設定はしておりません。

ただ、ちょっと資料のわかりやすさという観点で、標高の水位を出すとともに、そのときの浸水深というような注記は資料の修正でさせていただいておりますが、荒浜側の浸水深を直接、入力津波として用いるような設計は、今回はなかったということでここには入れておりません。

流速については、幾つかの設計要素で使う場面はあるんですけど、それについては、ちょっと一概にどういったパラスタケース等がありましたけれど、防波堤がある、なしだとかでどういった状態が一番その評価に対して厳しいかというのは、なかなか一概に決めにくいものでしたので、そういった要素については考え得るケース全てを入力津波のような扱いにして、その上で設計を行うと、そういったやり方をとっております。これも後段で幾つか例が出てきますので、そちらで御確認いただきたいとは思います。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

水深に関しては、当然、防護する敷地の中に高さから、高さで防護されるという話ですから、特に波圧がかかるものに関しては、この後で後段で説明がある、一部だけに限られるので、ということで後段の話で聞かせていただくことにいたします。

あと、流速に関しても、基本的には水位と必ずしも関係は、関与するものではないでしょうから、それは個別にまた検討されるということで理解しました。

あと、もう一点、前回議論があったのは、液状化の沈下ということで、外郭防護1で今回行っている沈下量の考え方と、例の遡上解析のケーススタディで考えたものの沈下量、ここに関しては整理した上で、その考え方を説明してくださいといった趣旨のコメントがあったと思うんですが、この辺に関してはどのように整理されたんでしょうか。もう一度説明いただければと思います。

○東京電力（大島） 東京電力の大島でございます。

後ほど個別にと思っていたところでございますけれども、パワーポイントでいきますと56ページの指摘事項に対する回答というところで整理させていただいております。今、御指摘いただいたところが56ページ全体にわたっていただいているコメントというふうに理解してまして、回答のところに書いてございますけれども、今、パワーポイントでも前半、御説明いたしましたけれども、入力津波の設定における設計上の不確かさ、こういっ

たものについては、パワーポイントで御説明したとおり、現実的な想定に加えて、幅広く条件を設定してパラスタを行って入力津波高さを決めるというような形で整理させていただいておりました、その下の段落に書いています外郭防護1の評価のための地盤の沈下の考慮につきましては、別途エリアを決めて検討を行って、先ほど1枚物で御説明した沈下量の設定を反映して評価をしているというふうに整理していただき、それを、今、本体資料にも反映しているという状況でございます。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

遡上解析においては幅広にケースを幾つか分けて沈下量を想定した、想定というよりは、設定したと。それで、基本的には遡上域等の感度を多分確認したという意味でやっていらっしゃるのかなというふうに解釈しました。一方に、沈下量に関しては詳細に計算するということでした。

そこで、もう一度確認、さらに確認しておきたいのは、この遡上解析で1m、2m沈下量というのはある程度ケーススタディとして仮定をしたわけなんです、そのもとになった検討というものが、前回説明があつて、その中にはFLIPという、有限要素法に基づいた解析、これに基づいたものと海水沈下を使って類推していると。それをベースにして、1m、2mというような幅広に振ったケースをつくられています。

一方で、今回、共通面高さを設定した沈下量というのは、あくまでも排水沈下だけに限られて計算されているんですが、この辺に関してどのように方法論、計算方法ですね。仕分けして沈下量を設定したのか、その考え方について説明してください。

○東京電力（大島） 東京電力の大島でございます。

まず、入力津波のほうの沈下量の設定に関しましては、前回御説明したとおり、護岸付近につきましては、液状化に伴う側方流動等もありますので、それをFLIPで計算した上で、その後の液状化の過剰間隙水圧の消散も含めて排水沈下も加えて考慮して、護岸付近ではやはり大きな合計すると沈下量が出るということで幅広に1m、2mという設定をさせていただいております。

一方、外郭防護1のほうで使う沈下量につきましては、その敷地自体、山側にございまして、基本的には側方流動の影響はFLIPのほうでも確認して、それほどないということを確認した上で、基本的には排水沈下による沈下というのを計算で求めて、それをある程度保守的に1m、1.2mという形で設定して評価をしてございます。

以上です。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

ほぼ大体、考え方はわかったんですが、その側方流動が海岸から、水際線からどの程度まで影響があるというふうに東京電力は考えているんでしょうか。

○東京電力（大島） 東京電力の大島でございます。

本体の分厚い資料になってしまうんですが、通しのページ番号でいきますと471～472ページを御覧いただければと思います。

472ページがよろしいかと思うんですけれども、こちら、FLIPの計算の結果、グラフが二つ載せてございますけれども、上の段が残留鉛直度変位ということで、これが沈下量になります。ここでいう大湊側の浸水を防止する敷地というのが、右側の12m盤になりますので、こちらの鉛直変位を見ていただきますと、それほど大きな沈下は出ていないということで、側方流動、護岸の変形による影響はそこまでは届いていないということを確認しているという状況でございます。

以上です。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

今の説明で理解できました。

私からは以上です。

○更田委員 ほかに、いいですか。

じゃあ次へ行きましょう。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

それでは、続きまして25ページから、今度は外郭防護2の話からさせていただきます。

こちら、外郭防護2ですが、外郭防護1でもって基本的には浸水を防止する敷地に入れないとした上で、その上でさらに隙間部からの漏水を考慮すると、そういったような要求事項になります。

具体的に考慮すべき箇所といいますと、先ほど言いましたように、柏崎の場合、海水ポンプの設置場所に対して入力津波高さが高いということで、ちょっと右にポンチ絵が二つほどありますが、左が循環水ポンプのエリアの絵で、その右が補機冷却海水ポンプの絵、ちょうどこの床面が入力津波高さよりも低いということで、ここに隙間があると漏水が生じるということで箇所を抽出しております。

それに対して、検討を加えた結果、基本的には有意な漏水の可能性のある隙間部はないことを確認したというのが一つの結論です。

具体的には、白四角のポツが三つほどありますが、まず、各循環水ポンプ、補機冷却海水ポンプのグランド部については、パッキンが挿入され、しっかり締めつけられていると、そういったような対応でまず漏水はないと。

あともう一点あるのは、そこからグランドドレンのようなものを導いて、それぞれドレンサンプというところに落としているんですが、これは屋外にこういったポンプエリアがあるプラントであると、大体、海水を海に戻しているがために、その戻し先から逆流して漏水というような可能性があるんですけど、こちら、柏崎のABWRの場合は、建屋内にこういったものがありまして、ドレンサンプも海とは縁切りされた建屋系で処理するということになっていますので、そういった逆流の懸念もないというのが1点目。

あと、二つ目の四角ですが、補機冷却海水ドレン・ベント弁、こちらは、右のポンチ絵の右上にポンプの断面が書いていまして、細い管がいろいろあるんですけど、感覚的にこういったものの地震による損傷、そういったものも考えられるんですけど、基本的には海水ポンプ、補機系は全てSクラス、あるいはSsに対して補強しているということで、そういった本体と一体で動くような管ですので、地震により損傷して漏洩が生じる、そういった懸念もないと考えております。

最後に、ちょっと変わったものとして、補機取水槽のベント管というのが、こちら、ポンチ絵の下にC-C断面とあって、ポンプの横の槽から赤いラインが上に伸びているんですけど、これ、気抜き管がこうついてあって、空間としては上につながっているというようなものです。これも吐き出し口が地上部、十分高いところにあるので、ここから流入してくる、そういったような可能性もないということで、基本的には漏水の可能性はないとしております。

その下、赤字で書いてあるところですが、という状況ですけど、保守的な仮定としてドレン配管が詰まったりしたら、そこからまた水が溢れてきちゃうと、そういったようなことも想定して、保守的な仮定として、そういった漏水を想定し、浸水想定範囲を設定した上で、安全評価を実施すると、ガイドで要求されているような確認事項をやっていくというようなことをやっております。

具体的には、26ページにその内容を記載しております。26ページが、そういった漏水を仮定するんですけど、仮定したときの仮定条件というのを、評価対象事象というのを書いております。保守的な評価として、海水ポンプについている細い管の中で最も太い50Aの配管の全周破断、そういったものを代表事象として考えると。それが全周破断した状態で、

このポンプ部の水位の時刻歴、こういったものを入力津波として、では実際にそこからどれだけ入ってくるかと、そういったような評価をすることで漏水評価をやっております。

結果としては、右の赤いボックスで書いたところですが、評価の結果、17m³ぐらい漏水があるという評価になりました。

以降、その下段で浸水想定範囲の設定と防水区画化ということになります。ということで、まず、1点目としては、ポンプのあるエリア、漏水が生じるということで、この下の代表例で黄色いエリアにあるポンプを評価しているんですが、このポンプのあるエリア、黄色く塗ったところを浸水想定範囲として設定すると。今言った保守的に想定した漏水に対して、その周囲にある防護対象との境界を防水区画化すると。これ、ちょっとポンチ絵的に平面図上の赤で書いたものが重要な設備、津波防護対象なんですが、この黄色のエリアを浸水想定範囲とすると、その横にある赤いポンプが二つあるんですが、ここに水を行かせてはいけないということで、このブルーのラインを防水区画とすることで設定しております。

赤いボックスの中が計算式になるんですが、先ほど17m³という漏水量に対して、これ、面積でやると大体50mmぐらいの水位になるということで、これ、50mm以下に穴を設けたりして、このブルーのラインを超えていかないような対応をします。実質的には50mmですので、ほとんど影響はないという評価になっております。こういったような評価をします。

ここで示したのは一例ですが、全てのポンプに対してこういったような検討をしているというところがございます。

27ページが、今度は安全評価として、ポンプが、漏水が起こり得る箇所にどうしても安全機器があり得るといような状況がありまして、もちろん、漏水源自体のポンプもそうなんですけど、そういったものに対して安全評価、今度は浸水深を出して、それに対して機能喪失するかと、そういったような評価をしております。

こちら、このシートには、この黄色で塗ったエリアの例示を載せておりますが、具体的にこの黄色で塗ったエリアにある安全機器、これ、系統全てを見たときに挙がってくるものを抽出しているのが、右の表になります。これだけいろいろな要素があるというところなんです。

それに対して、先ほどの浸水深50mmで機能喪失するか、しないかというようなことを判定しております。これ、幾つか例示で言いますと、一番上はポンプA、Bなんですけど、これ

の機能喪失高さが、この表の横の列に書いていますが、450mm、これは左にポンチ絵がありまして、ポンプの機能喪失高さとは①のベースの位置であったり、電動機であったら、その上の接続部であったりと、こういったそれぞれ一つずつ見て機能喪失高さを出していくと。それが、50mmという浸水に対して機能喪失するか、しないかというような評価をしております。

この例に示しているとおりに、いずれも影響がないというような評価を確認しております。以上が外郭防護2の安全機能への影響評価になります。

よろしければ、28ページ以降が、今度は内郭防護の話になります。内郭防護は、要求事項としては、外郭防護1、2で津波の流入を完全に入れたくないエリアには入れないようにするというのが達成しますが、防護の多重化の観点で、今度は、津波防護対象設備を内包する建屋、区画、それについてもう逆に浸水防護重点化範囲として設定して、その上で保守的に想定した溢水に対しても、そこに水が入らないようにすると、そういったことが規制基準の要求事項だと理解しております。

ということで、ここでは、まず、最初の数枚で浸水防護重点化範囲という、どこで設定したかというのをお示ししています。柏崎の場合、少し設計基準対象施設と重大事故等対処施設でそれぞれ特徴がありますので、最初に設計基準について御説明させていただきます。

28ページは、全体の外観図でして、凡例で赤ピンクで書いたところ、この赤ピンクのものが浸水防護重点化範囲としています。

29ページ以降は、ちょっとABWRは先ほど言いましたように建屋内に海水ポンプがあったりということで、多少複雑ですので、さらに建屋内の詳細なエリア設定を示しているものになります。29ページは、それぞれ地下階から上層階までの平面図で、どこが重点化範囲に当たるかというものを示しています。

30ページ、31ページは、これ、今度は同じですが、断面図で示しているものになります。30ページが断面図で、31ページが、今度は6号炉の代表例としてお示ししているものです。ピンクで示しているところが浸水防護重点化範囲と、重要なものが入っているところとして設定しております。

以上、設定した上で、次は保守的に溢水を想定して、このピンクのエリアにどこまで水が来るかというような、そういった評価をしております。それが32ページになります。32ページの上のポンチ絵で描いてあるところが、審査ガイドで求められている保守的に想定

した溢水というものをポンチ絵的に書いているものです。計5種類あります。

ちょっと図に丸で番号を振っていますので、簡単に御紹介しますと、図上の①というのが循環水系配管が損傷して海水が流入する、これは、復水器エリアで破断して海水が入ってくるという話。もう1カ所、②が、今度は循環水ポンプが置いてあるエリア、これ、エリアが違うので分けているんですが、そこで破断して海水が入ってくるという話。③が、今度は低耐震の海水系機器、こういったものが破損して水が入ってくるという、そういった流入に対する話。④が、今度、図の右に飛んでいただきまして少し違う話で、直接的には津波とは関係ないんですが、地震によって屋外タンクなんか破損して、そこから溢水が生じると、そういったものの話。最後、⑤が、これもまた少し違いまして、地下水は、通常、サブドレンでくみ上げているんですけど、地震でまたこういったくみ上げ機能が喪失して、地下水位が上がってくると。こういったような溢水に対して、先ほど設定した浸水防護重点化範囲内に水が入らないようにしなさいと、そういったのがガイドの要求、規制基準の要求だと理解しております。

この32ページのシートでは、今言っただけの①、②、③について、浸水量がどれだけであったか、さらに、それに対してどこまで止水をするかというようなことが書いております。一番下の青破線の左が、①の復水器エリアの溢水でして、こちらについては漏洩を検知して弁を閉めるというような、そういったインターロックを設けていますので、それを踏まえて浸水量評価をすると、結論としては、下の表に書いたように、6号炉では、表の一番右に浸水深があるんですが、T. M. S. L. +0.56mまで、7号炉では2.91mまで水が来るといような評価になっております。

下、緑で書いていますが、対策としては、そういったことも踏まえて、ただ、社内的には十分裕度を確保したいということで、T. M. S. L. +8mまで止水をしているのが状況です。

②は、今度は循環水ポンプエリアにおける浸水ですが、こちら、どちらかというと、あまり津波には依存しなくて、狭いエリアですので、地震が生じて配管が破損するとものすごいスピードでポンプの押し込みによって津波が上がってくると。さらに、ポンプが水没して止まるまで海水が入ってくると想定すると、そこでもう規定されてしまいまして、結果としては浸水深は、表の右に書いてある6号炉で12.145、7号炉で11.66と、そういったところまで入ってくると。

対策としては、こちら、ちょうど12.3mが地下1階の上の床面ですので、基本的には地下部全部浸水するというところで12.3mまでしているという状況です。

最後、③としてタービン建屋の海水系機器による溢水です。こちらは、どちらかという
と、循環水のように詳細な評価をしないで、もう流入口である補機取水槽の水位まで水が
上がってしまうと保守的に想定して、それに対して対策を行っている。こちら、もとも
と入れている数字は内部溢水で評価したときの水位なんです、6号炉の6.6m、これ、基
準津波検討ケースの水位に潮位のばらつきを見たことで、7号炉も同じですが、今の対策
としてはT.M.S.L.+8.5mまでやると。実際、今回設定した入力津波よりも高い高さなん
ですが、そこまでやるというような対応にしております。

33ページが、残り2種類の屋外タンクと地下水に対する浸水深と対策になります。④の
屋外タンクについては、こちら、下に解析のイメージを載せておりますが、これはタンク
をモデル化して実際に建屋境界でどこまで水が来るかというようなものを評価しており
ます。最も厳しいところで地表面1.5mぐらいでしたので、それに裕度を見て、地表2mの高
さまで建屋外周部を止水すると、そういった対応にしております。

⑤は、今度はサブドレンですが、こちらも保守的に地下部全てが浸水すると想定して、
地下部にある貫通部等については対策をすると、そういったような方針にしております。

34ページ、35ページが、以上、浸水がどこまで生じるかというのと、それに対してど
こまで対策するのかというのをまとめて図に落とししたのになります。34ページは、循環水
ポンプエリアの断面図ですが、水色が浸水深で、緑のところは止水対策範囲と、そうい
ったような見せ方になっております。

35ページが、それ以外の、今、一つずつ御説明したものを図に落としていて、そう
いった資料になります。

36ページが、具体的にじゃあ浸水対策をするといったときに、こういった対策があるの
かというのを示しているものになります。右に例示で写真を載せておりますが、御確認
いただければと思います。

よろしければ、ここまでは設計基準だったんですが、37、38が、今度、重大事故等対
処施設に対する内郭防護の話になります。ちょっと2枚ほどですが、御紹介いたします。
こちら、37ページの図が、凡例で赤いところが、先ほどの設計基準の浸水防護重点化範囲で、
ここに重大事故等対処施設も入っていますので、凡例は設計基準及び重大事故の浸水防護
重点化範囲としております。それ以外の青いものが、これが純粋に重大事故等対処施設が
入ったものになります。これ、基本的に高台に置いてあるものについては、津波が到達し
ないと、また、周囲に有意な溢水源がないということで、浸水対策は特別要しないとい

ような結論になりますが、特徴的なのは、この図でいう黄色の大湊側のエリアにある青い四角のボックスで、番号で1-B-1、1-B-2ととったもの、こちらは5号炉の緊急時対策所になりますので、こちらについては、次の38ページで多少詳しく御説明させていただきます。

38ページの上に並んでいる平面図が、5号炉の断面図を切ったもので、左から地下階で地上まで行っているというものです。これ、ちょうど真ん中の平面図が地上階で、この建屋の外に接続枠と書いて、さらにその下に電源を保管する区画とありますが、この位置に5号炉の電源が置いてあるというものです。さらに右に行きますと、今度、地上3階部に緊急時対策所が設定してあると、そういったような、これは5号炉の状況になります。

下にそれを断面図で示したものがあります。結論としては、右の緑の枠の中に書いていますが、基本的にはT. M. S. L. 12m以上に置かれたり、設定されているということで、津波に起因する溢水、地下水は生じないと。ほかに考慮すべき屋外タンクの破損による溢水、これ、屋外にある電源なんかさらされる可能性があるんですが、ここでの水位を出すと、有意な浸水深は生じないということで、それに対して保守的に30cmの浸水を想定し対策をすると、そういったようなことをやっております。

以上が重大事故等対処施設に対する内郭防護の話になります。

よろしければ39ページからが、今度は水位変動に伴う取水性の話になります。39ページは、これは引き波の話になります。頭のところに書いてあるように、管路解析で得られた下降側の水位が海水ポンプの取水可能水位を下回るということで、柏崎では、冒頭に言いましたように、海水貯留堰を6号炉、7号炉ともにつけております。

また、その下、※で書いていますが、常用系と非常用系が水路を共用しているところがありますので、引き波の際には常用系を停止して必要水量を確保すると、そういったような対応もやっております。

貯留堰の外形自体は、この下の左のほうの図に書いたとおり、大体92m、39mで、埋まっている高さが大体2mぐらい、そういったような鋼管杭による貯留堰を設置しております。

下の表で仕様と、あと適合性というか、必要な容量があるというようなことをまとめて示しているものですが、一番左が海水ポンプの取水可能水位になります。6号炉、7号炉それぞれ書いていますが、こちらの機械学会の評価法に基づく設定水位ということになります。貯留堰の高さ、それぞれ同じで、T. M. S. L. -3.5m、多少形状が違いますので、貯留容量が6号炉で10,000m³で、7号炉8,000m³となります。

それに対して、使う側のポンプの取水量は、これ、最も厳しい非常用全台運転を想定す

ると、1分間に180m³というところになります。それに対して、⑤の引き波継続時間、どれぐらいの間、貯留堰を使わなければいけないかという、これ、最大で上に波形を載せていますが、貯留の天場高さを下回る時間が大体16分ぐらいということになります。ということで、必要水量はポンプの取水量とこの16分を掛けると、大体2,880というような結果になります。それに対して、貯留容量③を比べると、十分に必要な容量があると、そういったような設計としております。

以上が引き波の話になります。

よろしければ、40ページは、今度、砂移動・堆積に対する通水性確保ということで、津波による砂移動でもって取水路が詰まらないかと、そういった評価になっております。

こちら結論としては問題ないということなんですが、これ、考え方は取水口断面の形状を見ると、こちら、図の左下に断面図を示したとおり、大体高さでいって7mぐらいあると。通水するところの高さも大体5mぐらいあると。それに対して、砂移動量評価で評価しますと、大体、取水口前面で平均で7号炉であれば0.6m、6号炉であれば0.3mというような堆積量で、要は、閉塞には至らないというようなことを確認しております。こちら、赤字で書いてありますが、標準的な条件だけではなくて、粒径のパラメータを振ったり、あと、また防波堤のありなし、そういったようなパラメータも振ったりして、この評価に問題はないと、そういったことを確認しております。

よろしければ、次、41ページに行きまして、今度は浮遊砂による海水ポンプへの影響になります。大量の砂が来なくても、浮遊砂が入ってきてポンプの軸系を固着してしまわないかと、そういったような観点です。

こちら、一つ目のポツに書いてあるとおり、柏崎の砂の平均粒径0.27mm程度に対して、軸受には異物逃がし溝、そういったものがついていまして、ここに書いたとおり、6号炉、4.5mmの溝、7号炉、7.0mmですので、こういった砂は排出されて、基本的には軸固着しないというのが1点。

また、軸のところに流れ去っても多少なりとも摩耗、そういったものが生じるのではないかとということに対しては、柏崎、水路は長くて取水槽に至っているということで取水槽部の砂濃度を評価すると非常に低いと。ここに書いていますが、 1×10^{-5} wt%ぐらいということで、こういったことを考えると、ポンプの吸い込み流量換算で1分間で3g程度という評価ですが、有意な影響はないということで、摩耗に対しても機能が損なわれることはないというような評価としております。

最後、42ページ以降が、今度は漂流物による取水性への影響ということで、漂流物が流れてきて、取水口前面に来て詰まらせてしまわないかと、そういったような評価になります。こちら、そういった評価を、この42ページに示したフローに基づいて評価しているということです。

フローの最初の二つ、まず、基準津波の流向・流速を確認して、どこまで調査対象を広げなければいけないかというようなことを検討しています。その結果が、下の青い枠で囲った中に書いてありますが、大体、流速で1波でどれくらい流れるかと、そういったような評価から、結論としては、発電所周辺5km圏内の海域と、あと、その同5km圏内の海岸線に沿った標高10m以下の陸域、また、発電所構内については、荒浜側防潮堤がないとした場合の浸水域、そういったものも評価対象に入れて、この評価を行っているというところになります。

フローの三つ目で、漂流物となる可能性のある施設、設備等の抽出ということで、発電所構内、構外、海域、陸域に分けて、それぞれ調査して抽出しているということになります。

実際の評価の中身は、その右に矢印が飛んで、その先になりますが、基本的には三つの考え方で評価をしています。一つ目が、それぞれ破線のボックスに対応しますが、漂流物化するかという話、これはまず重量でもって流れるか、流れないかと。あとは固定・固縛されているか、また、車等であれば逃げられるか、逃げられないか、そういった観点です。次は到達するかという観点で、漂流してしまった場合に発電所に近づいてくるかというのと、6、7号炉の取水口の近づいてくるかという観点、最後は実際に閉塞させるかということで、到達した場合、するようなものであっても、取水口を詰まらせてしまうかどうか、そういったような三つの観点で評価を行っております。

43ページが、まずは検討対象の調査結果ということで、こちら、構内の海域と陸域の調査結果の概要を示したものです。船としては、こういった作業船だとか浚渫船があるということです。

構内については、これ以降のページに載せていますが、エリアを三つに区切って評価しています。右側の青破線の大湊側の護岸部と、左側の荒浜側の護岸部、さらに荒浜側敷地部と、こういった観点で調査をしています。

44ページが、その大湊側護岸部の調査結果で、ここは結果だけになるんですが、45ページが荒浜側の護岸部の調査結果になります。

46、47が、今度、荒浜側の敷地部にある漂流物となる可能性があるということで俎上に挙げたものの結果になります。46、47が荒浜側敷地部で、防潮堤があれば浸水はないんですけど、防潮堤がないと想定して、こういったものを挙げているということです。

48ページが、今度、構外の調査結果の、ちょっと紙面の都合上、概要にはなるんですが、を載せているものです。48になりますが、これ、柏崎の特徴としては、周辺に大きな漁港がないということが特徴かと思います。海岸上には集落が幾つかありまして、家屋があると。もう一点、発電所の南側の1.5km程度のところに研究施設がありまして、ここに事務所とかタンク貯槽類、この左に写真を載せたようなものがあります。

最後に、発電所から南に2.5km辺りに漁港が一つあるということです。こちらには漁船、プレジャーボート、ちょっと動きがありまして、10tではなくて、最大で5tまでの漁船、プレジャーボートがあると。30隻ぐらいあるというようなのが調査結果になります。

よろしければ、49ページからが評価結果の概要になります。構内・海域、構外・海域、それぞれ一覧で整理しておりますが、ちょっと特徴的なところだけ御紹介させていただきたいと思います。

調査分類A（構内・海域）を御覧いただきたいんですが、一番右の結果というところにⅠ、Ⅱ、Ⅲというようなのが書いていますが、結果Ⅰ、Ⅱは、最初のフローでお示しましたように、漂流物化しない、あるいは、漂流物化しても到達しないというものです。それに対して結果のⅢというのは、到達するけれども、詰まらせないというような評価になっているものです。このⅢについてどういったものかというのを赤枠で切り出して御説明している資料になります。これ、具体的にはⅢの赤枠の中にあるのは何かというと、発電所の港湾内の保守点検作業なんかで使う船、こういったものは津波が来ても逃げられなくて、むしろ人が逃げて船を置いていくと、そういったものがありますので、こういった10Tまでの船は港湾内にあり得るということで取水口前面にも来得るといような状況です。

それに対する評価は、右の矢印で飛ばしてある枠の中なんですが、基本的には、取水路の断面形状と船の大きさの観点から、完全に閉塞させるというようなことはないというような評価にしております。

こちらの取水口に近づき得るもので最も重いものが結果的にこの船だったということで、貯留堰の構造評価、漂流物の衝突評価の検討対象をこういった10tの船ということで耐津波設計では扱っているところです。

50ページ以降が、今度、陸域の評価結果になります。こちらにも結果を載せておりますが、柏崎の特徴として、冒頭でお話ししましたように、荒浜側の敷地が浸水し得ると、ちょっとほかではない状況かと思っておりますので、それに対する評価がどのようになっているかというところを取り上げて御紹介させていただきたいと思っております。

表が50ページに二つありまして、上は大湊側護岸部でして、その下が荒浜側護岸部の評価結果になります。今回、こちらについて御紹介いたします。荒浜側護岸部の中で比較的、取水口に到達すると影響が大きいものとして挙げたのが、この赤枠で囲ってある車両と仮設ハウス類ですね。考え方としては、比重が軽くて浮いて漂流物として流れてしまう可能性があるもの、かつ、容積が大きいものということで抽出しているものです。

これに対する評価というのを51ページに載せていますので、そちらで御確認ください。51ページが、今、挙げた評価対象としては車両、仮設ハウス類、評価の方針としては保守的な条件設定を行った上で、津波襲来時の挙動の軌跡シミュレーションを行って、6、7号炉の取水口に到達しないことを確認するというのをやっています。評価条件は、下の表に書いたとおりです。評価時間としては、これ、ずっと流すわけではなくて、基本的に車なんかは沈むということで、その沈む時間を保守的に設定して120分間だとか、あと、漂流開始も本当は50cmぐらい浸水しないと漂流開始しないんですけど、ここでは保守的に水が到達すると漂流開始すると、そういったような観点で、下に示したような初期配置として、また、この表の下段に示した地形モデルなんかを基本条件として評価をしました。

その結果が52ページになります。こちら、幾つか並んでいますが、縦から基準津波1に対する軌跡、基準津波2に対するもの、基準津波3に対するもので、一番左の列が基本ケースで、その右から防潮堤がなかったらどうなるかと、これ、後方に流れていくとわかりやすい結果ですが、あとは防波堤の状態を変えてみたらどうなるか、あと、護岸部を沈下させてみたらどうなるか、こういったことをやった結果、いずれも荒浜側で生じた漂流物は6、7号炉に到達することはないというようなことを確認しております。

最後が、53ページが、今度、荒浜側敷地部に対する評価になります。今は護岸部でして、今度は敷地の中に対する評価になります。こちらにも主要な評価対象物としては比重が1より小さくて、さらに比較的容積が大きいというのを抽出すると、幾つかのタンク類と、また仮設ハウス、車両、そういったものが抽出されているという状況です。

こちらの影響評価の概要を下に書いていますが、まずは基本的に大きなところは、防潮堤が津波防護機能を失うとしても、上部工自体が流されてしまうわけではないということ

で、敷地の境界部にとどまるということで、まずはそれでもって海域に基本的には流出しないだろうということ。また、タンク等、そういったものは、あまり浸水深が大きくなければ流されないというようなものもありますし、最後は、仮に海域に流されても、今、一つ前のシートで護岸部について御説明しましたが、そういった状況でも6、7号には到達しないということを確認していますので、以上のようなことから、荒浜側敷地部、仮に浸水して漂流物が生じて、6、7号炉の取水性に影響を及ぼすようなことはないであろうと、そういったような結論としております。

最後、あと一つだけ、54ページ、55ページで津波監視設備について御説明させていただきます。柏崎の6、7号炉の津波監視設備としては、津波監視カメラと取水槽水位計を設置しています。いずれも耐震Sクラスとして、浸水防止重点化範囲内に設置している非常用電源から給電可能な設計とすると。津波監視カメラの概要としては、津波の影響を受けない、7号炉排気筒の76mの位置に設置すると。敷地を広く見渡せる排気筒への設置によって、津波防護施設や浸水防止設備の状態を確認することが可能。また、荒浜側及び大湊側の敷地前面を監視することで津波の襲来を把握することが可能。これ、あとで次に写真を載せていますので、そちらでもう少し御説明します。もう一点、赤外線撮像機能を有したカメラを設置しており、昼夜を問わず、リアルタイムかつ継続的な監視を可能とすると。

一方、取水槽水位計については、6、7号炉の補機取水槽に設置して、当該設置エリアは外郭防護と内郭防護でもって浸水が防止されているというようなことです。上昇側及び下降側の入力津波高さを考慮して、それらが測定できる測定水位としているということです。

55ページに配置とカメラの視認の図を載せております。ちょっと右のほうにある図がそれぞれの配置図で、津波監視カメラについては7号炉の排気筒76m、視野がどういったイメージになるかというのを一つ載せているのが、左側の大きな写真になります。これは、カメラ自体は大湊側にあるんですけど、荒浜側に向けて見た絵になります。これ、写真の一番上のほうに薄く写っている構造物が、これが荒浜側の防波堤になります。建屋がありまして、その手前ぐらいにちょっとした堤、これが、まさに荒浜側防潮堤なんですけど、こういった形で荒浜側の敷地前面も確認できると、そういったような設備になっております。

説明のほうは、以上になります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

○安田審査官 規制庁の安田です。

何点か確認させてください。まず、25ページですね。外郭防護2になりますけど、このタ

ービン建屋熱交換器エリア、この中にRSWポンプのBKエリアですかがありまして、さらにその中にSクラスの設備としてRSWポンプ、あとはRCW、こういったものがあります。この周囲に低耐震クラスのTSW、こういったポンプがあると。25ページには、真ん中の四角です。ね。「あるいは」の後に、基準地震動Ssに対して補強したポンプ（タービン補機冷却海水ポンプ）、いわゆるTSWポンプがあるというふうに書いております。この「補強した」とあるんですが、これをどの時期にどのような形で示すのか、説明をお願いします。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

現状、こちら、内部溢水にも関わるところで、内部溢水の資料の中で、補強対象のリストを挙げていまして、このポンプも挙がっているという状況です。ただ、ちょっと津波の資料のほうからまずリンクが十分にできていないところがありますので、そこはリンクがとれて、津波の中からもこのポンプは補強しているというのがわかるようにしたいと思います。

どの時期でお示しするかというのは、内部溢水のほうでも補強して耐震強化して溢水源とみなさないものについては、その妥当性を工認の断面で御確認いただいておりますので、そこに合わせて御確認いただくのがよいかと考えております。

○安田審査官 わかりました。じゃあ、それにつきましては、御準備のほうをお願いします。

ちょっとそれに合わせて質問ですが、1点わからないところがありまして、32ページですが、ちょっとなかなか読み取れないんですが、外郭防護2のほうでは、漏水源として補強すると書いている一方、32ページでは③ですね。タービン補機冷却海水管ですか、これは破損すると。ちょっと補強するという話と破損するという話がよくわからないので、この辺、説明をお願いします。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

ちょっとこのパワーポイントでは情報が少なく、十分な御説明ができておりませんでした。申し訳ありません。本体資料の厚いほうの通し番号を振っているんですが、626ページを御確認いただけますでしょうか。626ページになります。こちら、まさに今ポンチ絵で示したところを、より詳しい絵を載せているところなんですけど、これ、タービン補機冷却海水系、補強対象なんですけれど、対象としているのは原子炉補機冷却海水ポンプと同じ部屋にある、まさにポンプ本体を補強対象としていまして、一方、この図、ちょっと読み取りにくいかもしれないんですが、ポンプとその横に電動弁ですか、ポンチがあって、

そこの周りを黒破線で囲ってしまして、そこの上に飛ばしているのが耐震補強範囲で、ここから、このエリアから実は下に配管が走ってしまして、今、破損して水が入り得ると考えているのは、この補強対象外のこの下のエリアに行っている配管、あるいは熱交換器、この辺が破損すると水が入ってくると。これについて評価しているということになります。

ですので、このポンプ自体は補強対象で、このエリアでは水は出ない。ただ、そのポンプからつながっている配管がその下に走っていますので、そこで水が出ると、そういった考え方にしております。

○安田審査官 規制庁、安田です。

補強している部位、箇所が違うということで理解しました。

重ねての質問ですが、ちょっと戻りまして、先ほどの26ページですね。外郭防護2で保守的に評価するということですが、50mmの浸水が想定されるということですが、これに対する排水の処置というのはどのように考えておりますでしょうか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

基本的には、まず一つ、ここは仮想した漏水だというのはあるんですけど、この程度の水であれば、建屋内のドレン系から基本的には排水されるというような状況だと考えています。

審査ガイド、あるいは別記3における長期間の漏水が継続する場合は排水設備を考慮せよというような、そういった対象には量としてはならないと、そういった考え方をしております。

○安田審査官 規制庁、安田です。

長期的な冠水ではないということで理解しました。

最後に、漂流物の話でちょっと一つ最後確認させてください。パワーポイントの説明資料で43ページですが、柏崎刈羽発電所は、ここは敷地が非常に広くて、発電所敷地全体を通して漂流物が非常に多いという形になっております。さらに、他サイトと違いまして、船舶、これが非常に多いというふうに感じております。船舶につきましては49ページに整理されておりますが、この中の表でも、49ページの調査分類Aの船舶、ここで9種類ほど船舶が挙げられております。

一方、今回、荒浜側の敷地、ここが遡上するということで、さらに漂流物が増加するという形になると思いますが、この漂流物が増加するということで先行サイトに比べて漂流物のリスクが非常に高くなっていると、このように感じておりますが、そもそも取水性、

漂流物のその先であります取水性という観点に立ち返ったときに、これら漂流物化した物、これらが集積していわゆる、ちりも積もればではありませんが、こういった物が集まったことによって取水性、こういった物で閉塞することはないのかという観点に関して、説明をお願いします。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

まず、この49ページにたくさん船があるという点については、これは同時に存在するわけではなくて、それぞれ作業、種類を挙げたというのが基本になりますので、まず、一つはこれが同時に存在するというわけではないというのが1点あります。

あと、集積効果みたいなのは、既に以前にも御指摘いただいて詳細に検討をしたものがありまして、こちら厚い本体資料になりますが、通しでページを振っていきまして、271を御覧いただけますでしょうか。通しページで271と、その次のページの272に図が載せてあるんですが、そちらを御覧いただければと思います。272の図で御覧ください。基本的に、船とか単体物は、個々の影響を非常に見やすいんですが、やっぱり難しいのは資機材みたいなのがごちゃっと来ると、結構、集積効果、そういったものがあるのかというようなことを考えまして、資機材については、もともとは代表性で選んで評価をしていた、ある意味、単体評価をしていたんですけど、そういった御指摘も踏まえて、柏崎では資機材ある物全てを抽出して、それらの積算効果という観点で通水性へ評価をしております。

272ページが、6、7号炉の護岸部にある物全てを抽出したものでして、その次のページが具体的なそのリストになります。274が、その中で実際に浮いて漂流物化し得る物、273は、浮く、浮かないは関係なしに全て挙げて、274で浮いている可能性がある物ということで抽出して、結果としてやっているのは、その中で比較的容積の大きい物、ここできると、写真の載っている仮設ハウス、こういった物を全て同時に取水路に到達したとしても影響がないという、そういったようなことを確認する評価を行っております。ですので、これも保守的な想定だとは思いますが、基本的にはある物を挙げて、影響の大きい物を保守的に重ね合わせて、それでも問題ないというような、そういったことを確認する評価をしております。

○安田審査官 規制庁、安田です。

確認ですが、流向等を踏まえた上で取水口に向かわない、そういう理解でよろしいですか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

それとセットというか、まず、流向で来ない物は除外して、来得る物、具体的には大湊側の取水口のすぐそばにある物は、引き波でさらわれたりすると、すぐに取水口の前に行ってしまう、そういったものについては積算効果も考慮して評価すると、そういったようなことをやっております。

○安田審査官 わかりました。理解しました。ありがとうございます。

○江崎審査官 規制庁の江崎です。

今の安田審査官のお話にちょっと乗っかる形になりますけれども、これで今の引き波で引っ張られてハウス等大きい容積の物が全部集まってもふさがないという話なんですけど、これは、基本的に単体で壊れないような状態で、要は取水口の吸い口の面積をふさがないという評価になるのでしょうか。

例えば、それが割れて壊れて入ったときに、中を塞ぐことはないのでしょうか。それについてはどのように考えられているのかということをお説明ください。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

基本的には、閉塞という観点では、ある面を持った状態が厳しいと考えていまして、まず、という観点でハウスなんかを壊さないでぼんと取水口の前に載せるという、そういったイメージの評価をしています。

ただ、おっしゃるように、中に手工具類とかがあると、それがばらばらになってというイメージもあるかと思うんですが、基本的には、比重の重い物は下に沈んで、手袋とか軽い物は上に浮かんでというような形になると思いますので、あまり最初に想定した面を持った物がどんと乗るに対して、そんなに厳しい側の評価になるとは考えていないということで、面の状態を代表としているというような状況です。

○江崎審査官 規制庁の江崎です。

今の説明でほぼ考え方はわかったんですが、資料等に関しては、また詳しく説明いただければと思います。

あと、実際、ほかの発電所で恐縮なんですけど、泊等で、パワーポイントで43ページになりますけれども、これで北側防波堤等々あるんですが、北側防波堤というのは基本的には耐震性に関してはあくまでも期待しない、または代物だということで前段で解析があったシミュレーション解析では防波堤がある、なしというようなものの考え方で整理されていたと思います。

そうした整理の中で考えた上で、この北側防波堤についての漂流化という物に対して、

どのような考え方にしているのか。要は、取水性を確保できるということに関して、どのように考えているか、それを説明ください。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

かいつまんで御紹介しようと思いますが、具体的な評価の箇所が厚い資料のほう、通しでいう262ページから載せてございます。まず、262ページの図がありますが、同心円を書いています、一つポイントは、評価対象となる6、7号炉の取水口、これ、同心円の真ん中辺りですけれど、に対して、最も近い防波堤で大体200mぐらいあると、そういったような、まずは配置の状況があります。

おっしゃられたように、津波影響軽減設備ではないので、地震あるいは津波によって、この構造物自体が健全であるというのはいえないんですけど、じゃあ活動、流されるかというような、倒れてもそのままずーっと流されるかというような評価をした結果、それはないというようなことを確認しています。

具体的には、1ページめくっていただきまして264ページに評価があるんですが、こちら、港湾施設の技術上の基準に示されているような、捨て石が流体のもとで流されるかと、そういった評価をしています。その結果、防波堤の主要な構造物、1tだとか、それ以上あるものについては、基本的には流されないというような評価を確認しております。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

今のお答えで、ほぼほぼ理解はできるんですけども、基本的にはコンクリートブロックみたいな大きなものに関しては流れ着かないだろうとは思いますが、基本的には耐震性というのはいないわけで、そうすると、例えば捨て石、マウンドのようなものが262ページの27図に書いてありますが、そういうのは、なんでしょう、部品と言ったらおかしいですけども、そうした構成したものに関しても同じようなことが言えるのかどうか。要は漂流するようなものはこの中には含まれていないのかどうか、それについて説明ください。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

捨て石、262ページの図に非常に小さいですが、その基礎マウント、そういったものの下に捨て石があるんですが、まず基本的には上のものが大きく流されないということで、下のものも全てが一様に流れのもとで流れるというようなことは考えにくというのが1点あります。

ただ、個々の単体の石なんかを見ますと、100kg、そういったものもありますので、流れによって、漂流とは違うんですけど、活動、流体力で押し流されると、そういったよ

うなことはあり得るとは思っています。ただ、冒頭で言いましたように、200mの距離があるということと、取水コン、飲み口面積は非常に大きいので、先ほど船と比較した図もあったかと思いますが、ここに集中的に集まって、これを閉塞させてしまうということは基本的にはないと考えております。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

今し方の御説明で理解できましたので、私からは以上です。

○更田委員 名倉さん。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回の漂流物の評価です。50ページのところで、評価結果のⅡとしているものについて、次の51ページで、水粒子の浮遊解析をしています。それで、次のところに結果が載っているんですけども、52ページに。こういったことは、ほかのサイトでも、ほかの案件でも実績としてはあるんですけども、ただちょっと異なるのは、これまでのPWRのサイトでは敷地周辺の航路とか、そういったところも念頭に、船舶の浮遊ということを念頭にこういった評価をしていると。

それに対して、今回の柏崎刈羽では、こういった敷地内の防波堤の内側の漂流物に対して、こういった漂流評価をして、6・7号機の取水口に向かわないという評価をしているんですね。そこがちょっと違うところで、それで、ちょっとお聞きしたいのは、120分というのは、先ほど車両とかの沈降の時間も考慮して保守的ですよと言われたんですけど、先ほど江寄のほうから話があったような、がれきですね。そういったものについては、そのまま浮遊しているものと解釈した場合に、この120分という時間では多分計れなくて、例えば波形でいくと240分あるんですけど、240分と120分で、何か違いを把握しているのか、というところはいかがでしょうか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

240分と120分で違いは実は把握しておりまして、240分までやると、もう暴れるというか、ぐるぐる回って、傾向がなかなかつかみづらいというのが一つと、実際に6・7号炉に接近するものもあるという状況です。

○名倉調査官 恐らくそういう結果になるんだろうなということは推定していて、それで、日本海東縁部の津波ですので、そういう意味では、閉じた海の中での津波の振動ですので、なかなか長い時間、影響は続くということ。それから後、この津波の影響以外に、長石による影響とか、それから長期的には設計基準事象の中では、海水ポンプは動いているので、

絶えず吸い込みの流速というのは微々たるものですが、あります。

そういうふうな状況で、長い時間、時間スパンで考えた場合は、やはり6・7号機のほうはもう漂流したものは6・7号機の取水口のところでとどまるかもしれないと評価しているんですけども、やはり1・2・3・4号機の敷地内での漂流物の中でも軽微なものも、ちりと積もれば山になるというわけではないんですけども、そういったものも、長い時系列で見たら、少したまるかもしれないと、そういったところの除去するとか、そういうふうな取組というのは、発電所のほうでは考えているのでしょうか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

まだそこまでは運用なりは、漂流物取水性への影響という観点ではまだそこまでは運用は整備しておりません。今後の課題だと考えております。

○名倉調査官 ですから、設計の中で、設計基準事象として、どこまで想定するのか、それに対してどういうふうに説明するのかという話と、影響評価するのかという話と、それからそういった比較的長期の影響を見た場合に、除去する運用、これは設計に該当する運用じゃないかもしれないんですけども、そういったものも含めて考えていくと。そういったこともこういった資料で、ちゃんと説明していくということが重要なことというふうに考えております。

そういったところを少しちゃんとやっていただきたいなと思いました。その辺はちょっと資料のほうにどういうふうに反映するかというのは、それは補足説明資料としていろいろ考えてもらえばいいのかなというふうに思っています。

それで、すみません、あと1点だけちょっとお聞きしたんですけど、この詳細な資料をかなり読み込みをさせていただいたんですけど、その中で、水位低下時の対応についてですけども、パワーポイントの資料では簡単に書いてあったんですけど、詳細な説明資料の204ページのところで、こちらを見ますと、大津波警報が発令された場合に、原子炉を手動スクラムする運用として、あと取水槽水位低警報にて、手動停止、それからさらにということで、保守的な想定としてということで、取水槽水位低低警報にて、自動停止をするインターロックを設けるとしているんですけども、これはどの監視、水位計、これは津波監視設備がきっかけになっている、監視設備になっているのでしょうか。

ということと、その場合に、これ、インターロックとか、ロジックはちゃんと考えておられるのかどうか。これはインターロックのほうは、すみません、その前の手順のほうで設計に該当する運用で、インターロックのほうはこれは自主的な対応なのか、そういった

ところの区分けがちょっとわからないんですけども、申請書に該当する部分がここには今ないので、わからないんですけども、これはちょっとどういうことが考えられているのか、説明をお願いします。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

ちょっと状況を整理して御説明させていただきたいと思います。

すみません、ちょっと即答できる人間がおりませんで、申し訳ありません。

○名倉調査官 わかりました。こういった設計の運用として整備する以外に、こういったインターロックを設ける場合に悪影響の観点で、いろいろと、これは工事計画認可かもしれないんですけど、見なくちゃいけない部分がありますので、まずはどういう位置づけかというところは許可段階ではちゃんと整理をしてください。よろしくをお願いします。

○更田委員 ほかにありますか。

山田部長。

○山田部長 規制庁の山田です。

ちょっと気になったのでということだけなんですけど、36ページ目の貫通部の取水なんですけれども、このケーブルトレイを見ていて、ふと思ったんですけど、この貫通しているところを止めているのはわかるんですけど、これ、両端のここがもし損傷したら、通通で抜けちゃうんじゃないかと思うんですけど、そういうのについてはどういうふう考えられているんでしょうか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

御質問を確認させていただきたいんですが、36ページのケーブルトレイの図で、貫通している。

○山田部長 配管が貫通している、壁と貫通部とのシールはわかるんですけども、この配管が両端でもし地震なんかで損傷したら、通通になるんじゃないかと思うんですけど。それについてはどういうふう考えられているのかという。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

配管、すき間には詰め物をしますし、中に通っているものについては、サポートなりを取ることによって、脆弱な部位とにならないようにすると、そういったような対応かと思います。

○山田部長 写真を見て、このケーブルトレイ貫通部というのは、これなんかものすごく両方が弱ちく見えたものですから、それで聞いたんですけど。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

ケーブルトレイは多少特殊でして、御覧のようにちょうどケーブルが見えているところがあると思うんですけど、そこで荷重の縁切りをしているというか、ここをつないでしまうと、接続部にも力がかかるんですけど、ここはそういったスリットのようなのを入れて荷重が伝わらないようにしているというような状況です。

○山田部長 そうすると、ケーブルが壁を通っているところもシールされているということなんですね。あとは、じゃあ配管のほうはサポートされるということですか。

○石渡委員 一つお伺いします。この津波監視設備ですけれども、54ページですね。これは7号炉の排気筒の標高76mの位置に設置すると。これは津波の影響を受けない、これは当然76mだと津波の影響を受けないと思うんですけども、そんなに高いところに、これ設置する必要があるんですか。つまりメンテナンスとか、いろんなことを考えると、むしろそんなに高いところに設置する意味というのが、どうもあまりよくわからないようにも思うんですよ。ほかのサイトですと、大体建屋の上のほうとかに設置している場合が多いと思うんですよね、今まで審査は。

この排気筒って、例えば福島第一の排気筒は何か地震で損傷したんじゃないんですか。あれ。津波というのは地震の後で来ますから、そういう点であまり排気筒の非常に高いところにこういうカメラ設置するというのは、あまりどうなのかなという気がするんですけど、その辺はこれはどういう利点があって、こういうところに設置するんですか。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

まず1点は、高いところに設置して、なるべく広いところまで見えるようにと。最後に写真を載せたかと思うんですが、これは設置してあるのは大湊側なんですけれども、荒浜側も見たいといったときに、ちょうど荒浜側と湊側の間には中央土捨場がありますので、なるべく高いところで視野を確保するというので、まず1点やっております。

あとは76mのところ、これは本当にあえて、津波監視カメラのために排気筒を何か改造したよりは、76mの位置にもともとステージがありまして、そこに設置しているというようなことになっております。

○東京電力（川村部長） ちょっと補足をします。東京電力の川村です。

利点については、先ほど申し上げたとおりです。比較的高いところから全体を俯瞰して見れますので、視野がいいというところがあります。

それから、アクセスに関しては、ここはABWRの場合は、原子炉建屋の肩のところに排気

筒が乗ってしまっていて、比較的アクセスがいい、要は屋上階から簡単にアクセスができるという場所にあります。

それから耐震性に関しましては、ここはもともとSGTSの配管の支持構造にもなっていますので、十分な耐震性のある構造になっております。

○石渡委員 もちろん広い範囲は見えるというのはわかるんですけども、ただ、日本海の場合は、大体津波、どこかで地震が起きれば、もう大体津波がどれくらいの時間で来るかというのは、すぐに大体予報が出るような状況ですよ、多くの場合は。ですから、そういう意味で、むしろそういう予報なり何なりが出たときの対応という、そういうソフト的なほうが非常に重要で、津波監視カメラというようなものについては、むしろなんていうか、その状況を見る、津波そのものを見るというよりは、敷地の中、あるいはすぐ沖合の船がいるとか、その程度の監視のためにつくるんじゃないかなと思うんですよ。

だから別に、もし必要があれば、荒浜側も見たいということであれば、そっちにも一つ設ければいいわけで、一つのカメラで、遠くから広い視野でという利点というのは、私はあまりないんじゃないかというふうに思うんですけどもね。

その辺、あまりほかのサイトでこういう排気筒のてっぺんにつけるということって、今までありましたか。何かないような感じがするんですけど。いかがですか。

ですから、ちょっとそういう考え方が、ほかのサイトと大分違うのかなという感じがしますので、ちょっとその辺を質問したんですけども。

○更田委員 私も実は一つだけ。私も津波の監視設備について伺おうと思ったんですが、8ページに今回、遡上域を示されていて、今回6・7号機の審査なので、先ほどの監視設備について説明があったんだと思うんですが、津波がやってきたときに、何を心配するかというと、もちろん6・7号機の心配をするわけですけども、荒浜側の遡上の心配もするわけですよ。同じ発電所なんだから。6・7号機の安全性にあそこが遡上していたって関係ないやと言えればそれまでかもしれないけど、全く発電所全体がドライサイトというわけではないので、荒浜側の今防潮堤を考慮しない状況で、これだけ遡上するとなっていたら、その状況を知りたいですよ。

その状況はどう見れるようになっているんでしょう。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

カメラという意味では視認範囲はまさに先ほどの一番最後のシートでお示しした写真のとおりでして、8ページの図と対応させますと、ちょうど防潮堤の中央土捨場の辺りが映

っているということで、この範囲であれば、異常は見ることはできると。

一方、じゃあ本当の荒浜の敷地の奥の奥が見られるかということ、そこは死角になっているので見えません。それに対しては、現実的にはそういった状況になれば、現場に人間が、高台がすぐ上にありますので。

○更田委員 人を走らせて見て来ると、そういうことですか。

○東京電力（楊井） そういうことを考えています。

○更田委員 この監視設備の映像、情報というのは、どこへ入りますか。入る箇所は。

○東京電力（楊井） 6・7号炉の中央操作室とあと緊急時対策所です。

○更田委員 緊対所というのは双方と考えていいですか。

○東京電力（楊井） 双方にする設計と把握しています。ちょっとすみません、念のため確認しますが、基本的にはそうだと考えております。

○更田委員 中操と双方の緊対所のはず。ちょっと確認してください。

ほかにありますか。

コメント回答、さっきちょっと触れていましたけども、まだ説明はありますか。

どうぞ。

○東京電力（大島） それでは、最後に前回の審査会合等でいただきましたコメント回答をさせていただきます。東京電力の大島でございます。

パワーポイントの56ページをまずお願いいたします。これ先ほど前半で議論を少しさせていただきましたので、簡単に御紹介させて、まずいただきます。

回答のところで書いてございます、外郭防護の評価のための地盤の沈下の考慮ということで、先ほどパワーポイントのほうで1mですとか、1.2mという数字を御説明させていただきましたけれども、その評価について、簡単に御説明させていただきます。

本体の資料の865ページをお願いいたします。添付資料29というところになります。

めくっていただきまして、867ページのところで、先ほどパワーポイントでも御説明いたしましたけれども、沈下量の算定範囲ということで、黄色の大湊側と緑色で示していません、荒浜側の津波が遡上するところにあります13m版、こちらの沈下量というのを868ページにお示ししています表のとおり整理して、敷地と流入経路それぞれで設定をしてございます。

その詳細な結果ですけれども、まず871ページ、872ページを御覧ください。

こちら大湊側の12m版の敷地の排水沈下を計算したものになりまして、3断層面、5・6・

7号炉の沈下量を872ページと873ページにお示ししています。平均的には50cm前後というところですが、最大で1m弱ということで、こちらの敷地については保守的に1mを設定してございます。

それから、874ページが5～7号炉の取水路の沈下量ですが、こちら、これまで液化等のところでお示しさせていただきました取水路の断面を使いまして、古安田層の砂層厚、こちらを875ページの29-2表に示していますとおり、5m程度でございますので、これに基づきまして、沈下量が約10cm程度ということで、評価に当たっては、その保守性を考慮して0.2m、20cmということで、評価をしてございます。

最後に荒浜側の敷地、13m版ですが、こちらも地図断面図875ページにお示していますけれども、こちらの断面図に基づきまして、876ページにございますように、沈下量を算定し、最大値が1.16mということで、1.2mという設定で先ほど御説明したとおり、許容津波高さというのを設定してございます。

コメントの56ページの部分につきましては、以上となります。

続きまして、57ページのほうを説明いたします。

○東京電力（井村） 東京電力の井村です。

57ページの指摘事項のうち、上二つ、管理番号419-7と433-1について、御説明させていただきます。

指摘事項を簡単にまとめさせていただきますと、こちら荒浜側の敷地が浸水することによって、安全機能にどのような影響があるかということを確認することといった趣旨の御指摘となっております。こちらに関しては、本体の分厚いほうの資料の添付資料32を用いて御説明させていただきます。

ページ番号としては通し番号で後ろのほうの891ページを御覧ください。

891ページですが、こちら浸水を防止する敷地、以外の敷地が浸水することに対する影響評価についてということで、荒浜側防潮堤の損傷を考慮した場合、浸水を防止する敷地以外の敷地、ちょっとわかりづらいんですが、主に荒浜側敷地が該当いたしますので、以後、荒浜側敷地と呼称させていただきますが、この荒浜側敷地が浸水する可能性があることから、浸水による直接的影響と波及的影響という観点から、影響を整理させていただきます。

具体的に直接影響というものにつきましては、荒浜側の敷地に設置される設備というのが、その敷地浸水によって防水して安全機能が喪失しないかといった観点。波及的影響

につきましては、荒浜側にある施設というものが、例えば漂流物化をして、安全機能に影響を与えないかといった観点の整理をしてございます。

まず、直接的影響的影響の評価についてですけれども、評価対象設備の抽出ということで、先ほど御説明しましたとおり、耐津波設計におきましては、クラス1、2設備、耐震Sクラス設備、またSs設備につきましては、基本的に津波時の浸水を防止する敷地に設置をする設計としております。

ただ、一方で、クラス3設備につきましては、荒浜側敷地に設置するものも存在しますので、このクラス3設備について、設置許可申請対象設備の中でクラス3設備というものの抽出をいたしまして、それらを評価対象設備とするといった観点で整理をしてございます。

具体的に抽出された結果としましては、一番下から次のページに六つほど設備を記載させていただいておりますけれども、使用済み燃料輸送容器建屋、こちら通称キャスク建屋と呼ばれるもの。あとは、焼却炉建屋、外部電源施設のケーブル、次のページに免震重要棟内の緊急対策所外部電源、あとは通信連絡設備、最後に焼却炉建屋の排気筒モニタ等が挙げられております。

具体的な評価結果を次ページ以降で御説明いたしますけれども、次のページは、各設備の配置を示しております。こちらについては適宜御参照いただければと思います。

評価結果につきましては、894ページと895ページで表の形でまとめさせていただいております。こちら、それぞれの設備について、簡単に御説明いたします。

まず、使用済み燃料の輸送容器保管建屋につきましては、設備の位置づけとしては、PS3として、安全機能として放射性物資の貯蔵機能というものを有しております。したがって、津波防護の設計方針としては、5条及び28条に従いまして、放射性廃棄物が漏えいしがたく、放射性廃棄物による汚染が広がらない設計といたします。

具体的な適合状況としましては、まずこのキャスクの中に使用済み燃料が保管される場合がございますけれども、このキャスクそのものの比重というものは4.0以上ございますので、キャスクが漂流物となって建屋外に流出するような形はないと。

また、このキャスクにつきましては、関係法令に基づきまして、強化浸漬試験、浸水200mの数値条件化において、浸水時評価試験を実施しておりまして、キャスク自体から放射性物質が漏えいし難い構造であることを確認しております。

以上を用いまして、放射性廃棄物が漏えいし難い設計であるということが確認できております。

続きまして、焼却炉建屋でございますけれども、こちら設備の位置づけとしては、PS3設備でありまして、安全機能としては、同様に放射性物質の貯蔵機能を有しております。こちらに関しては5条と27条の要求に従いまして、放射性物質が散逸し難い設計といたします。

具体的な適合状況でございますけれども、まずこちら、この焼却炉建屋の中には主な放射線源といたしまして、使用済み樹脂、あとは雑固体廃棄物、それらを焼却した後の焼却灰で、かつ焼却時に出る気体廃棄物の4種類がございます。

こちらに関してですけれども、まず一番上のポツです。津波警報発令時には、焼却を停止し、避難する運用となっておりますので、以降建屋内の固体廃棄物ですとか、焼却灰、気体廃棄物が増えることはございません。

また焼却灰につきましては、一度の輸送にて運搬可能な程度の保管数となった時点で、固体廃棄物上別の、これ50m以上の標高のところにある貯蔵庫でございますけれども、こちらに貯蔵する運用とすることで、極力焼却炉建屋内にある放射性物量の提言を図っているという前提があります。

さらに、焼却灰を充填するドラム缶につきましては、建屋外に流出し難い位置に一時保管をいたします。またドラム缶に津波波力が直接作用しないため、ドラム缶が損傷し、廃棄物が拡散することはないというふうに考えてございます。

具体的には、900ページを御覧いただければと思いますけれども、こちら900ページです。ページ数右上になってございますけれども、900ページで、こちら焼却炉建屋の断面図を示しております。この断面図のうち、左下のほうに、焼却灰のドラム缶を貯蔵する一時保管場所というものがございます。

この貯蔵庫の天井高さというものは7mございまして、一方で入り口扉の高さは3m程度でございますので、例えばドラム缶が浮き上がったとしても、基本的には天井付近に滞留をしており、この貯蔵庫から外に出ていくというようなことは、流出し難い設計であるというふうに考えております。

または、仮にこの貯蔵庫から出た場合でありまして、建屋外に流出するためには、階段室を通りまして、こちら、地下1階に設置されているんですけれども、こちらから外に出るためには階段室等を通りまして、外まで道が分かれる必要があると。非常に複雑なルートを通る必要があるため、建屋外にも流失し難いものというふうに考えてございます。

894ページに戻っていただきまして、続いて、使用済み樹脂に関する事項ですけれども、

この使用済み樹脂につきましては、スラッジタンクと呼ばれるタンクの中に、充填をいたします。こちらのタンクも地下1階に設置をいたしております。このスラッジタンクにつきましては、基礎ボルトにて床面に固定されておりますので、基本的に漂流物化はしないものと考えてございます。

また、このスラッジタンクには直接津波波力が作用しないためスラッジタンクが損傷して、この廃棄物というものが流出するということもないというふうに考えております。

さらに言いますと、このスラッジタンク内にあります樹脂につきましては、比重が1.2程度でございますので、万一建屋外に流出したとしても、外部に拡散することはないというふうに考えてございます。

続いて雑固体についてでございますけれども、雑固体につきましては、残積みしたパレット内に一時保管するため、算出しがたい構造となっております。具体的には902ページを御覧いただきたいんですけども、902ページの下の図が雑固体の保管状況の写真となっております。このかご状のものがパレットと呼ばれるものになりまして、このパレット内にビニール袋につめられた雑固体です。例えば手袋ですとか、そういったものが中につめられるといった形になります。

このかご状のものがパレットなんですけれども、こちら段積みにされることによって基本的に中のものが浮いて、外に出ていくといったようなことがし難いような配置となっております。

また、この当該保管場所につきましては、地上1階に設置されることになるんですけども、運用として、なるべく上段の棚から利用していくというような運用とすることで、この雑固体を保管するパレットそのものの浸水リスクというものも提言していくこと、運用とすることを考えてございます。

では、894ページに戻っていただきまして、以上が焼却炉建屋に関する御説明です。

続いて、895ページに移りまして、外部電源施設のケーブルについてでございますけれども、こちら外部電源供給機能を有してございますので、PS3設備として整理してございます。設計方針としましては、外部電源施設の電源供給機能が喪失することがない設計を考えてございます。

適合状況につきましては、具体的に904ページを御覧いただければと思います。

この904ページのうち、青線で示したものが外部電源供給ケーブルになってございます。こちらに関しては、外郭防護1の中で御説明させていただきましたケーブル洞道の中を通

る設計となっておりますが、基本的にこのケーブルが通る範囲というものは外郭防護1で御説明させていただいた水が止まる範囲よりも大湊側に敷設されますことから、このケーブルというものが浸水することによって、機能喪失することはないというふうに整理をしてございます。

それでは895ページに戻っていただきまして、あと三つ、これらMS-3設備に関してでございますけれども、これらに関しては基本的に代替手段を確保する設計としております。

まず一つ目、免震重要棟内緊急対策所外部電源についてでございますけれども、こちらに関してはこの外部電源が供給機能が喪失したとしても、免震重要棟内に専用のガスタービン発電機を設置してございますので、こちらが代替設置手段として利用可能でございます。

また通信連絡設備のうち、荒浜側の敷地に一部ケーブルが敷かれるものがございまして、これらが機能喪失する可能性がございますけれども、こちらに関しては無線連絡設備、あるいは衛星電話等の設備が代替手段として利用可能であるというふうに考えてございます。

最後に焼却炉建屋の排気筒モニタ等につきましてでございますけれども、こちらに関して適合状況に書いてございますけれども、ちょっと下のポツのほうからいきますけれども、まず、そもそも大津波警報が発令された時点で、基本的にはこの焼却というものが停止をいたしますので、以降、液体廃棄物を放出することはないということで、基本的には津波時にはそもそもの機能が不要というものになってございます。

また、さらには代替手段として、モニタリングポストですとか、可搬型のモニタリングポストが利用可能でありまして、敷地全体でこの放射性物質の放出の異常というものが検知可能であるというふうに考えてございます。

以上が直接的な影響についてでございますけれども、波及的影響に関しては、909ページで御説明をいたします。

909ページに波及的影響の評価を載せてございますけれども、まず波及的影響としては、荒浜側の敷地にあるものが漂流物化をして、安全機能を有する施設に衝突するという可能性があると。あとは荒浜側に設置する設備のうち、タンク類の貯蔵機能を有するものが、例えば化学物質等がそのタンクの中に入っていた場合に、それらを流出することで、荒浜近傍のアクセスルートのアクセス性に影響を与える可能性があると。このうち後者のアクセスルートへの影響に関しましては、前回のアクセスルートの審査会合の中で御説明をさ

せていただいておりますので、説明は割愛させていただきますけれども、そちらでまとめた内容につきましては、910ページの表でまとめてございます。

ということで、漂流物化の影響検討を行いますけれども、漂流物化の影響検討のうち、まず遡上域の地上に設置する安全機能を有する設備に漂流物が衝突という可能性があるので、先ほど申し上げた荒浜側に設立する施設のうち、安全機能を防護する設計を行うとした設備について検討を行います。それら具体的には、使用済み燃料の輸送容器保管建屋、キャスク建屋と焼却炉建屋への漂流物の衝突といったものが考えられますけれども、先ほど御説明しましたとおり、この建屋につきましては、そもそも建屋内の浸水を想定した場合であっても、放射性物質が漏えいし難い設計であるといった形で整理をしておりますので、仮にこの漂着物というものがこの建屋に衝突して壁の一部ですとか、扉等を破損させた場合であっても、必要な機能は安全確保が可能であろうというふうに考えてございます。

また、荒浜側敷地にある漂着物というものが6・7号炉の取水性に影響を与えないかという観点につきましては、先ほどパワーポイント終了を用いて御説明させていただきましたとおり、取水に影響がないということを確認してございます。

419-7、433-1に関する御説明は以上となります。

○東京電力（楊井） 東京電力の楊井です。

引き続きまして、パワーポイントの57ページの上から3段目の指摘事項に対する回答を御説明いたします。

433-2になります。指摘事項としては、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地は、先行実績において海水ポンプ室、屋外に海水ポンプを設置する区画等を含めて敷地としており、同建屋・区画に流入させない設計というのが従来の設計方針を緩くしたように受け取られるため、今後、詳細を説明するとともに再検討することと。

先に、ちょっと回答を御説明させていただいて、具体的な箇所ということですが、説明したいと思います。

回答としては、先行実績と基本的には同様の考え方であり、海水ポンプを設置する区画等を含めて敷地としているものであることから、誤った解釈とならないように記載を適正化したと。

具体的な箇所をこのパワーポイントでいいますと、13ページのところを御覧ください。この13ページに津波防護の基本方針が載ってございまして、a. で敷地への浸水防止で、ポツ二

つ目、地上部から入れないといった後、また取水路及び放水路等の経路から、これ、敷地に流入させない設計とすると。今はこうなっているんですけど、もともとは経路から敷地及び建屋・区画に流入させない設計とするというような記載ぶりとしておりました。

これは、背景としては、説明にもありましたけれども、柏崎、海水ポンプ室が建屋内にあるということで、ちょっと他社と見映えが違うので、そういった観点であえて、敷地及び建屋区画としていたんですけど、基本的には海水ポンプエリアということで、そこに水を入れないという思想は他社とも先行とも変わることはありませんので、その辺、誤解がないように、海水ポンプエリアも敷地という解釈のもと、このような記載を、整合させる形で修正しているというところです。

具体的な設計、詳細を確認させていただくとありましたけど、設計については先ほど御説明しましたように、このパワーポイントでいう24ページのところに流入させない具体的な対策ということで御説明しているところです。

指摘事項の433-2については、以上になります。

○東京電力（大島） 東京電力の大島でございます。

それでは、最後に433-3以降の御回答をさせていただきます。

433-3、4、5につきましては、御指摘事項のところにありますけれども、解析に用いた地形のデータ、それから、そのモデルの妥当性、それから用いた解析プログラムの妥当性、これらについて、説明をすることということで、それらをまとめた資料がございますので、御説明いたします。

本体資料の585ページをお願いいたします。

こちら用いました解析シュミレーションの詳細を御説明している資料でございますけれども、上から3段落目のところから御説明させていただきます。

解析するに当たって、格子モデルで地形モデルを作成しているんですけども、その格子感覚につきましては、土木学会(2016)を参考に敷地に近づくに従って、格子サイズを小さくしていくということで、具体的には588ページをめくっていただいた6-3図というところにお示ししているような形で徐々に格子サイズを小さくして、敷地の近傍、それから敷地につきましては、格子サイズを5mでモデル化してございます。

なお、文献586ページの上段に二つ文献を載せてございますけれども、こういった文献によりますと、最小格子間隔は10m程度より小さくすることを目安とするということもございまして、格子サイズ5mというのは妥当ではないかというふうに考えてございます。

それから、その下の段落ですけれども、地形のモデル化につきましては、最新の地形データを用いてございます。具体的には海域につきましては、日本水路協会のデータ、それから敷地近傍、海底地形、測量しているところにつきましては、測量のデータを用いてございます。

それから取・放水路等の構造物の諸元につきましては、竣工図を用いてモデル化してございます。また遡上域、陸域ですけれども、こちらは国土地理院の最新のデータを用いてモデル化をしてございます。

具体的な例として遡上域のモデルの状況をめくっていただきまして、587ページにお示ししてございます。二つ断面をお示ししてありますけれども、上段が中央土捨場の海側の斜面、ちょっと重なっているんですけれども、赤い線が現地形となります。実際の地形でございます。プロットしている青い点線、こちらが遡上解析のモデルで用いている形状ということで、このプロットが5m感覚になってございますので、法面の湖段とかいったところが多少平均化されているところがございましてけれども、概ねこういった形でモデル化を適切に行っているということを確認してございます。

それから、最後に解析プログラムの妥当性ですけれども、585ページに戻っていただきまして、一番下の行からになります。こちら、基準津波のところでも御説明をさせていただいてございますけれども、土木学会(2016)に基づきまして、既往津波での再現性確認を行ってございます。具体的には1964年の新潟地震津波、それから1983年の日本海中部地震津波、これの再現性を確認してございます。

再現性の指標としましては、経度 κ ということで、平均値と標準偏差というのが、こちらに586ページに示している範囲内に入っているということを確認してございまして、具体的な結果につきましては、591ページの6-9図を御覧いただければと思います。

二つグラフを並べてございますけれども、上が新潟地震、下が日本海中部地震ということで、プロットのほうが既往の津波の高さ、観測結果で。実線のほうが津波の高さ、解析の結果ということで、これらの平均値、標準偏差が範囲内に入っているということで妥当性を確認しているものでございます。

以上がパワーポイントの3~5までというところで、最後に、一番下の433-9ということで、こちら資料中の表とか図面等について、具体的に何を示しているか、説明を丁寧にするということということで、少し図表がわかりにくいところがございましたので、そちら適正化しているので、御紹介させていただきます。

ページが、494ページをお願いいたします。

これは前回の会合で、ごめんなさい、493ページがわかりやすいかと思えますけれども、基準津波1の最高水位の一覧表を示していますけれども、こちら水浸深についてもという御指摘がございましたので、赤字でお示ししていますとおり、水浸深を追記させていただいております。

また、500ページのところの2-40図の下の段の遡上域のグラフについて、少し分かりづらいという御指摘がございましたので、こちらにつきまして遡上した後、水位がずっと残っているところについては、若干水位が、水が残るという解析結果になってございますので、その辺りが分かるように敷地高というのを右側に追記させていただいております。

御説明は以上になります。

○更田委員 質問、コメントありますか。

江寄さん。

○江寄審査官 規制庁の江寄です。

先ほど説明がありました、使用済燃料輸送容器の建屋。建屋ではなくて聞きたいのは、キャスクのほうで、一応比重が4以上あると。かなり重たいので、向かないというのはよくわかるんですけども、やはりここはもうちょっと丁寧な書きぶりが必要かなという気はしていて、例えばほかのところであれば、波圧がかからないとか、決定的な要因があるんですけども、ここに関しては例えば流速はどの程度で、漂流すべき密度、流速から求まる密度とか、そういったものと比較して、どうなのか、荒浜側の流速と比べて、そんなに早くないんでしょうけども、どの程度になるのか。

また、あと建屋の設置場所はどうも1階みたいなんですけども、記載から。どのような構造計上で、流れにくいのか、流失しやすいのかしにくいのか。そういった話もちょっと説明していただければと思いますので、よろしく申し上げます。

○東京電力（井村） 東京電力の井村です。

まず流速に関しましては、基本的に漂着物のイスバッシュの式で活動等を評価している流速と大きく変わらないものというふうに考えてございます。ちょっと正確にこの場所の数値を確認したわけではございませんので、後ほどきちんと御確認して、御説明いたしますけれども、基本的には流速については、例えば268ページにございます安定質量の試算といったところで記載をされております津波流速の4m/sというものから大きく変わらないものというふうに考えてございます。

こちらの中で、安定質量の試算ということで、鋼材であれば20kg程度で安定することがわかるというふうに記載をされてございますけれども、具体的にキャスクそのものの重量というものはおよそ70t程度と、これに比べてもかなり桁も違うくらい大きなものと、重いものというふうになってございますので、基本的にはこういった活動に関しても発生しないものというふうに考えてございます。

○江崎審査官 規制庁の江崎です。

基本的に流速に関しては、多分そんなに早くないというのは、以前の資料等で理解はしているんですが、その辺も、もう少し具体的な記載ぶりとして丁寧に書いていただければと思います。

私からは以上です。

○更田委員 ほかに。

山形さん。

○山形審査官 規制庁の山形ですけれども。

このパワポの最後の433-1で、代替手段について説明することというやつの回答で、この分厚い資料の895ページで、これちょっと東京電力の考え方を聞きたいんですけども、一番下の焼却炉排気モニタとか、放射線モニタがあって、これの設計方針というのが、発電所境界付近における放射性物質の濃度とか放射線量の監視というふうになっていて、モニタリングポストがありますというふうになっているんですが、排気筒モニタとか、排気筒の放射線モニタリングには目的があって、こういうものが監視できるようにという能力というか、精度があるわけですね。それがあって、それを代替できない、これをもって敷地周辺で代替できる、図って代替できるということが言えるのかどうか、ちょっとすごく不思議なんですけれども。全然、検出感度も違うんじゃないかなと思ったんですが。きっと排気筒モニタのところで拾えるものというのは非常に感度がよくて、それを敷地周辺で直すと、すごい低レベルなものを検出できると思うんですけども、可搬型モニタリングポストだったら、そんなの無理だろうなと思うんですが、ここの辺りはどういう考え方なんでしょうか。

○東京電力（井村） 東京電力の井村です。

895ページで、排気筒モニタ等につきまして記載させていただきますけれども、排気筒モニタの第一の目的としては、この焼却炉建屋から放出される気体廃棄物の放射線濃度の異常を検知するものであるというふうに考えてございます。

そういった観点からいえば、この表の適合状況の下のポツに書かせていただきますけれども、基本的には大津波警報が発令されました時点で焼却そのものを停止しまして、気体廃棄物そのものが出ることがないようにしますので、基本的には代替と記載をさせていただいておりますけれども、第一義としては、そもそも気体廃棄物を放出しないため、そもそも機能が不要ないと。ただし、それらモニタリングポスト等にて発電所全体としての異常は検知可能ですといった意図でこういった記載をさせていただいております。

○山形審査官 規制庁、山形です。

それは、通常であって、何もなければ、停止すれば気体を放出することはないというのは、ちょっとこれは書き過ぎのような気がするんですけど、でもこういう異常時が起こっているときなんで、通常停止なら通常ですというのはわかるんですけど、異常時の検知のためのモニタじゃないかと思うんですけど、じゃあ異常は検知できないということですよ。

○東京電力（井村） 直接的に排気筒そのものの異常というのは検知できず、それに関しては敷地全体での異常といったことになります。

○東京電力（川村） 東京電力の川村です。

補足をしますけれども、この排気筒モニタ、焼却炉の排気等モニタですけれども、これ基本的にはこの焼却炉の運転状態としての異常を、あるいはその焼却炉の運転に伴う排気の状態の異常を検知するものですから、運転ができなくなった状態、あるいは停止した状態では、既にこの機能は必要がないというふうに考えております。

○山形審査官 だから、ちょっと考え方が、方針が違うんじゃないかと思ったんです。代替手段を確保って、できないと思うんです。

○東京電力（川村） 申し訳ないと思います。もともとのこの機能の要求事項は、この焼却炉としての運転の監視、その異常の把握ですので、運転を停止した時点、あるいは津波をかぶって、運転が不可能になった時点では、もう既にこの機能は必要なくなっていて、万一、何か本当に異常があったときには、ということで少し筆が滑っていますけれども、基本的には要求されない機能だというふうに整理したいというふうに思います。

○山形審査官 これで大分前、午後の技術的能力のところでも指摘した事項なんですけど、やっぱり担当の方がお答えになったのと川村さんがお答えになったのは大分違うなと思って。川村さんのお答えならわかるなと思っているんですけど。あのときも言いましたけど、この資料全体は誰がチェックしているんですかというところは、改めて強く言ってお

きます。

○更田委員 ほかにありますか。

○安田審査官 規制庁の安田です。

回答をいただきました地形データの話なんです、これ585ページですが、ここで陸域の地形データとしては2013年の地形データを用いたということで、それに関して、適切なモデル化が行われていることを確認しているということで、添付第6-2図、587ページの(2)の図ですね。こういったもので、計算断面と地形データと呼んでいるものが同じであるということを確認したということだと思んですが、そもそもこの地形データが改変等があれば、正しいのかどうかという観点も踏まえると、地形データが正しいのか、これにつきましては、601ページの耐津波設計における現場確認プロセス、この中で、601ページですね。現場調査という形で、図面と現場に相違がないことを確認するとあります。

こういったことがきちんと行われているかとは思いますが、一方、600ページ、8.2.3ですね。こういったものを品証記録として管理するとあります。こういったものがしっかりされているかということにつきましても、耐津波設計方針では、入力津波のモデル化等の妥当性まで確認することになりますので、後日で構いませんので、こういったことも示していただければと考えております。

○東京電力（大島） 東京電力の大島でございます。

承知いたしました。

○更田委員 ほかに、いいかな。

さすがに午前中の話に戻っていくのはまずいだろうけど、耐津波設計全体で聞き忘れたことが何かあれば。よろしいですか。

何でもありにしますので、石渡委員、どうぞ。

○石渡委員 前回の審査会合で、敷地内で中越沖地震のときに発生した液状化とか、粉砂、亀裂等のデータを示していただいて、これは私はそれを初めて見たものですから、これについてちょっと検討させてくださいということで引き取ったんですけども、いろいろ調べてみまして、亀裂とかについては、かなり埋設物の影響が大きいということは、わかりました。

それから、粉砂とか、亀裂もそうなんですけれども、これについては、やはり西山層以上の、西山層より上の地層が地面の近くに残っているようなところで、やはりそういう現象が起きていると。深く掘り込んでいる、下の地層まで掘り込んでいるようなところでは、

起きていないというようなことが大体分かりまして、そういう地質と対応関係、あと埋設物との対応関係ということは大体矛盾がないということを確認しましたので、今後も地質の分布ということに、特に注意をされて、評価を行っていただきたいというふうに思います。

以上です。

○更田委員 ほかに。いいですか。

明後日、私は現地調査で柏崎刈羽に行きますけれども、これは恐らく調査先に入っていると思いますが、電気洞道で私は大湊側から入ったことはあるんだけど、荒浜側の開口部は見ていなくて、今日の入力津波の説明の中では、津波の遡上高さが6.9に対して、電気洞道の底部が8.8で、地盤沈下1.2を考えると、まだ70cm余裕がありますという、そういう説明になっているんですが、ちょっと現地を見たいと思いますので、それはぜひルートに入れてもらえればと思います。もう既に入っているのかもしれませんが。

ほかにありますか。よろしいですか。

東京電力から何か確認しておくことはありますか。よろしいですか。

それでは、以上で本日の審査会合を終了します。

今後の予定ですが、現地調査があるので、プラント関係は来週の火曜日、午後に柏崎刈羽6・7号機の審査を予定をしています。

それでは、以上で終了します。ありがとうございました。