

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第674回

平成31年1月29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674回 議事録

1. 日時

平成31年1月29日（火） 10：00～14：30

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
山形 浩史 緊急事態対策監
田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）
天野 直樹 安全管理調査官
川崎 憲二 安全管理調査官
名倉 繁樹 安全管理調査官
山口 道夫 安全管理調査官
江寄 順一 企画調整官
中川 淳 上席安全審査官
竹田 雅史 上席安全審査官
植木 孝 主任安全審査官
宇田川 誠 主任安全審査官
加藤 竜馬 主任安全審査官
岸野 敬行 主任安全審査官
千明 一生 主任安全審査官
津金 秀樹 主任安全審査官
堀口 和弘 主任安全審査官

宮本	健治	主任安全審査官
秋本	泰秀	安全審査官
浅沼	亜衣	安全審査官
角谷	愉貴	安全審査官
佐藤	雄一	安全審査官
照井	裕之	安全審査官
日南川	裕一	安全審査官
三浦	宣明	安全審査官
臼井	暁子	廃止措置専門官
小野	幹	安全審査専門職
服部	正博	安全審査専門職
山浦	良久	技術参与

東北電力株式会社

金澤	定男	執行役員	原子力部長
小保内	秋芳	原子力本部	原子力部 部長
阿部	正芳	原子力本部	原子力部 副部長
平川	知司	原子力本部	原子力部 副部長
飯田	純	原子力本部	原子力部 課長
秋葉	真司	原子力本部	原子力部 副長
熊谷	信昭	原子力本部	原子力部

東京電力ホールディングス株式会社

岡村	祐一	本社	原子力設備管理部	安全技術担当部長
小林	義尚	本社	原子力設備管理部	建築総括担当部長
江谷	透	本社	原子力設備管理部	設備計画グループ 課長
高松	英則	本社	原子力設備管理部	設備計画グループ 副長
角野	広樹	本社	原子力設備管理部	設備計画グループ
上村	孝史	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループマネージャー
高橋	直己	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ
大淵	一輝	本社	原子力設備管理部	建築技術グループ 課長
綿引	喜徳	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター 機器耐震技術グル

ープマネージャー

高倉 一真 本社 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター 機器耐震技術グループ 副長

井村 尚貴 本社 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター 機器耐震技術グループ

小柳 貴之 本社 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター 建築耐震グループ マネージャー

松本 悟 本社 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター 土木耐震グループ マネージャー

山内 景介 本社 原子力運営管理部 燃料管理グループマネージャー

山田 大智 本社 原子力運営管理部 燃料管理グループ副長

四国電力株式会社

黒川 肇一 執行役員 原子力本部 原子力部長

池田 和豊 原子力部 耐震設計グループリーダー

頼木 裕方 原子力部 耐震設計グループ 副リーダー

亀田 孝夫 原子力部 耐震設計グループ 副リーダー

池田 修司 原子力部 運営グループリーダー

石井 康隆 原子力部 運営グループ 副リーダー

関西電力株式会社

明神 功記 原子力事業本部 原子力技術部門 プラント・保全技術グループ チーフマネージャー

内田 聡士 原子力事業本部 原子力技術部門 プラント・保全技術グループ マネージャー

中野 利彦 原子力事業本部 原子力安全部門 安全管理グループ マネージャー

木村 賢之 原子力事業本部 原子力技術部門 プラント・保全技術グループ リーダー

藤原 良治 原子力事業本部 原子力技術部門 プラント・保全技術グループ 担当

九州電力株式会社

岡野 久弥 執行役員 原子力発電本部 副本部長

中牟田 康 原子力発電本部（原子力建設）部長

白尾 和也	原子力発電本部	原子力設備グループ	課長
橋本 裕一	原子力発電本部	原子力発電グループ	担当
西村 健司	原子力発電本部	原子力設備グループ	担当
仙名 直樹	原子力発電本部	原子力工事グループ	担当

4. 議題

- (1) 東北電力（株）女川原子力発電所 2 号炉の設計基準への適合性について
- (2) 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 号炉の設計基準への適合性等について
- (3) 関西電力（株）美浜発電所 3 号機の工事計画変更並びに関西電力（株）大飯発電所 3・4 号機、四国電力（株）伊方発電所 3 号機、九州電力（株）川内原子力発電所 1・2 号機、九州電力（株）玄海原子力発電所 3・4 号機の工事計画及び保安規定の審査について
- (4) その他

5. 配付資料

資料 1 - 1	女川原子力発電所 2 号炉	指摘事項に対する回答一覧表（4 条：サプレッションチェンバ内部水質量の考え方の変更について）
資料 1 - 2	女川原子力発電所 2 号炉	サプレッションチェンバ内部水質量の考え方の変更について（コメント回答）
資料 1 - 3	女川原子力発電所 2 号炉	設計基準対象施設について
資料 2 - 1	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉	発電用原子炉設置変更許可申請【浸水防止設備の変更】
資料 2 - 2	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉	設置許可基準規則等への適合性について（浸水防止設備の変更）
資料 2 - 3	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉	発電用原子炉設置変更許可申請【内部溢水による管理区域外への漏えいの防止】
資料 2 - 4	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉	内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について
資料 2 - 5	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉	排水設備の機能を期待す

る範囲について

- 資料 2 - 6 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 発電用原子炉設置変更許可申請【地震時における燃料被覆管の閉じ込め機能の維持】
- 資料 2 - 7 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 地震時における燃料被覆管の閉じ込め機能の維持について
- 資料 3 - 1 - 1 - 1 伊方発電所 3 号機 工事計画認可申請について（内部溢水による管理区域外への漏えいの防止）
- 資料 3 - 1 - 1 - 2 伊方発電所 3 号機 工事計画認可申請書
- 資料 3 - 1 - 1 - 3 伊方発電所 3 号機 工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 1 - 2 - 1 伊方発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請について（内部溢水による管理区域外への漏えいの防止）
- 資料 3 - 1 - 2 - 2 伊方発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請書
- 資料 3 - 1 - 2 - 3 伊方発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 2 - 1 - 1 美浜発電所 3 号機、大飯発電所 3、4 号機 工事計画（変更）認可申請について「内部溢水による管理区域外への漏えいの防止」
- 資料 3 - 2 - 1 - 2 美浜発電所 3 号機 工事計画変更認可申請書
- 資料 3 - 2 - 1 - 3 大飯発電所 3 号機 工事計画認可申請書
- 資料 3 - 2 - 1 - 4 美浜発電所 3 号機 工事計画変更認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 2 - 1 - 5 大飯発電所 3、4 号機 工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 2 - 2 - 1 大飯発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について「内部溢水による管理区域外への漏えいの防止」
- 資料 3 - 2 - 2 - 2 大飯発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書
- 資料 3 - 2 - 2 - 3 大飯発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 3 - 1 - 1 川内 1 号機及び 2 号機 玄海 3 号機及び 4 号機 工事計画認可申請【内部溢水による管理区域外への漏えいの防止】
- 資料 3 - 3 - 1 - 2 川内 1 号機 工事計画認可申請書
- 資料 3 - 3 - 1 - 3 玄海 3 号機 工事計画認可申請書
- 資料 3 - 3 - 1 - 4 玄海 4 号機 工事計画認可申請書
- 資料 3 - 3 - 1 - 5 川内 1 号機及び 2 号機 工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料 3 - 3 - 1 - 6 玄海 3 号機及び 4 号機 工事計画認可申請書 補足説明資料

- 資料 3-3-2-1 川内及び玄海原子力発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要について「内部溢水による管理区域外への漏えいの防止」
- 資料 3-3-2-2 川内原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について
- 資料 3-3-2-3 玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について
- 資料 3-3-2-4 川内及び玄海原子力発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要について「内部溢水による管理区域外への漏えいの防止」
(補足説明資料)

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第674回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について、議題2、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所6・7号炉の設計基準への適合性について、議題3、関西電力株式会社美浜発電所3号機の工事計画変更並びに関西電力株式会社大飯発電所3・4号機、四国電力株式会社伊方発電所3号機、九州電力株式会社川内原子力発電所1・2号機、九州電力株式会社玄海原子力発電所3・4号機の工事計画及び保安規定の審査についてです。

それでは、議事に入ります。

最初の議題は、議題1、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは、サブプレッションチェンバ内部水質量の考え方の変更について説明を始めてください。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷と申します。よろしく申し上げます。

サブプレッションチェンバの内部水の考え方の変更につきましては、平成30年6月7日に審査会合にて御説明のほうをさせていただいておりますが、今回は、前回の審査会合での御指摘事項に対する回答となります。

資料につきましては、資料1-1としまして、審査会合の指摘事項に対する回答一覧、資料1-2としまして、指摘事項に対する回答のパワーポイント、資料1-3としまして、まとめ資料のほうを準備してございます。本日は、資料1-2を用いまして、指摘事項に対する回答について御説明させていただきます。

それでは、前回のおさらいという観点も踏まえまして、資料の通し番号で、30ページ目をお開きください。女川2号炉の既設工認では、サプレッションチェンバの内部水による地震荷重の算定に当たりまして、保守的な扱いとして、内部水の全質量を用いておりますが、容器の内部水が自由表面を有する場合、容器の振動方向に対する実際の地震荷重として負荷される質量につきましては、内部水の全質量とは異なることが知られております。サプレッションチェンバにこの考え方、いわゆる有効質量になりますけれども、NASTRANより算出し、地震荷重を評価したいというふうに考えてございます。

前回、審査会合におきましては、その考え方及び妥当性につきまして御説明させていただいておりますが、各種御指摘をいただいておりますので、本資料の通し番号の3ページ目から順に回答してまいりたいと思います。

通し番号の3ページ目をお開きください。こちらにつきましては、前回審査会合でいただきました指摘事項の一覧となります。指摘事項としましては六つほどありまして、このうちNo.6につきましては、まとめ資料の記載の充実というコメントとなりますので、本日の回答の説明は割愛させていただきます。

また、前回審査会合の指摘事項に対する回答とあわせまして、追加検討することとしておりました流体解析による評価及び有効質量を地震応答解析モデルへ考慮する際に適用しているGuyanの縮約の妥当性検証につきましても、あわせて御説明させていただきます。

通し番号で、1枚めくっていただきまして、5ページ目となります。こちらの御指摘事項につきましては、サプレッションチェンバの耐震設計の全体像を整理した上で、今回の妥当性について提示してくださいというコメントとなります。下のほうに、サプレッションチェンバの耐震評価フローについてお示ししておりますが、左側に、鋼材質量+水の質量（全質量）と記載しておりますが、それを用いて、静的解析のほうを実施しております。今回、有効質量を適用するのに当たりまして、右側に示す①～③の項目について、新たにフローのほうを追加してございます。①につきましては、現実的な水の地震荷重を評価するため、有効質量を適用したいと。②につきましては、より詳細な地震応答解析を実施するため、地震応答解析手法の変更をしたいと。③につきましては、地震荷重算定に有効質量を適用するため、地震時の内部水の挙動を考慮して、スロッシング荷重の個別評価をしたいというふうな、既工認からの変更点を三つ挙げております。

ページをめくっていただきまして、通し番号の6ページ目になります。こちらが、先ほど既工認から変更点に対しまして、今回、妥当性検証を行ってきた検討内容、それに対す

る検討結果、それに対する耐震設計への配慮事項について整理したものでございます。前回も同様な表のほうをお示ししておりますが、今回は、前回の検討内容に加えて、検討結果及び耐震設計の配慮事項について記載のほうを充実しております。これらの整理結果から、各変更点に対しまして、耐震設計への配慮を行うことで、既工認からの三つの変更点に対して適切に対応できるということを確認してございます。

前回、審査会合では、さらに各検討断面で検討したモデルと実機との相違について整理し、どのように設計に反映するかについて御指摘いただいておりますので、そちらの回答につきまして、説明させていただきます。

本検討の全体像を再度確認していただくため、通し番号で、36ページ目のほうをお開きください。有効質量の適用に当たって、汎用構造解析プログラムNASTRANを用いることで考えておりますが、その妥当性につきましては、下に示すようなフローにより、2ステップで検討を行っております。まず、上段になりますけれども、上段につきましては、NASTRANの妥当性検証を行うため、縮小試験体に対する振動試験及び流体解析を行いまして、それらから得られた有効質量の比較をして、NASTRANの妥当性の検証を行っております。その下の段になりますけれども、検証されたNASTRANを用いまして、実機構造を模擬した解析モデルを用いまして、実機評価に適用する有効質量の適用を検討してございます。

これらの各段階で用いた解析モデルに対して、実機との相違点について、ページの8ページ目のほうに戻っていただきますけれども、8ページ目のほうに、既工認からの変更点に対する実機と、今回評価に用いる解析モデルの相違点を整理してございます。既工認からの変更点につきましては、先ほども申し上げましたとおり、有効質量の適用ということで、NASTRANによる振動試験体モデル、また、実機評価で用いるNASTRANの実機解析モデル、②として、地震応答解析手法の変更に用いているNASTRANの実機解析モデル、③として、スロッシング荷重の個別評価に用いるOpenFOAMの実機解析モデル。これらの変更点に対しまして、実機との相違があるかという観点で、右のほうに整理しておりますけれども、整理する観点としましては、寸法・形状、それに含めまして、内部構造物として、強め輪、それ以外、それに加えまして、水位、流動、地震動という観点で整理してございます。

なお、水位につきましては、サプレッションチェンバにつきましては、4条のほか、39条の要求事項もございますので、地震荷重として荷重が大きくなる重大事故時の設計条件も考慮した上で整理してございます。

表の見方となりますけれども、実機と解析モデルで相違の有無を確認しまして、その相違

の有無に対して、ありとなったものにつきましては、影響の有無を確認してございます。影響がありとなったものにつきましては、下表のように、黄色のハッチングでハイライトしてございます。

代表としまして、一例を御説明しますけども、①-2の行を見ていただいて、流動の列を見ていただきたいと思います。そこにつきましては、解析モデルとしては、NASTRANでは、流動を考慮できないということで、相違がありというふうに整理してございます。その相違のありに対しまして、流動を考慮できるOpenFOAMよりも保守的に算出できるということから、「影響有り」とした上で、「(保守的)」というふうに記載してございます。それらの詳細の内容につきましては、まとめ資料のほうに記載してございまして、そちらの参照する箇所について、最下段のほうに示してございます。

これらの整理結果から、耐震設計の反映事項としましては、NASTRANより有効質量を算出すること、また、有効質量が保守的に算出されますので、設備の固有周期等、応答スペクトルの関係を踏まえながら、適切に設定するというふうに配慮したいと考えてございます。また、スロッシング荷重の算定に当たりましては、水平2方向の影響につきまして、適切に保守的な荷重を考慮するというふうな整理結果となりました。

続きまして、指摘事項の次のページに進んでいただきまして、こちらの指摘事項につきましては、振動試験に用いている水が常温であることの妥当性を実機における水温との関係を踏まえて適切に説明してくださいといったものになります。

回答としましては、サプレッションチェンバの重大事故時の荷重の組み合わせを考慮しますと、基準地震動との組み合わせにおける温度条件としましては、飽和温度以下であることから、水温が飽和温度以下であれば、内部水への質量の影響は小さいと考えられますので、振動試験につきましては、常温で実施しても問題ないというふうに考えてございます。

続きまして、10ページ目をお開きください。こちらにつきましては、サプレッションチェンバに地震荷重として作用する有効質量は均一でないということを踏まえまして、サプレッションチェンバ各部の地震荷重を算出するのに適した地震応答解析モデルとなっているか整理して提示してくださいというコメントとなっております。

こちらの回答としましては、薄肉円筒容器の振動特性に関する文献も確認した上で、サプレッションチェンバに想定される振動モードに対して、その振動の特徴、サプレッションチェンバの耐震評価における考え方について、表の3のほうに示してございます。スロ

ッシング荷重につきましては、前段で御説明させていただきましたとおり、OpenFOAMによる荷重を考慮するというふうにしてございます。また、バルジングにおけるビーム振動につきましては、はりモデルを用いた地震応答解析により考慮ができるだろうと。また、バルジングのうちオーバル振動につきましては、建設時の設計としまして、サプレッションチェンバ内にオーバル振動を抑制させる強め輪が設置されておりました、その影響は小さいというふうに整理してございます。

オーバル振動に対する整理経過について、次のページ、11ページ目の図を用いて、詳細に御説明させていただきます。

下のほうに、サプレッションチェンバ平面、断面図をお示ししておりますが、全周にわたって強め輪が設置されておりました、合計としましては、64枚の強め輪が設置されております。こちらはかなり密に設置されておりました、オーバル振動が十分抑制されるのではないかと考えております。また、右のほうに断面図をお示しておりますけれども、強め輪につきましては、全周にわたって、24mm、または30mm程度の厚さの強め輪が設置されているということになってございます。

続きまして、12ページ目をお開ください。御指摘いただいております圧力が均一ではないということを踏まえた上で確認した圧力分布となりますが、下の図のほうに示しますとおり、左側に圧力コンター図、右側にサプレッションチェンバ断面の位置図を示しております。こちらの断面の赤に示すところの壁面に対する圧力について展開したものが、左の圧力コンター図となっております、圧力コンター図のうち最大圧力が発生している箇所につきましては、右のほうに示します圧力時刻歴のほうをお示ししております。黒線が全圧力、こちらは内部水による圧力と自重を加えたものが計算として出てきております。こちらに対しまして、自重分の圧力を引きますと、内部水による圧力が確認できまして、その結果、最大圧力は10kPa程度であり、サプレッションチェンバの設計圧力と比較しまして十分に小さく、部分的であるということを確認したため、内部水の流動による局所的な圧力がサプレッションチェンバの耐震評価に与える影響はないというふうに整理してございます。

こちらに示すような圧力コンター図のような圧力分布につきましては、NASTRANも同様でありまして、NASTRANによる有効質量をGuyanの縮約をすることで、適切にサプレッションチェンバのはりモデルへ反映されるというふうに考えてございます。

めくっていただきまして、13ページ目になります。結論としましては、サプレッション

チェンバの耐震評価としましては、強め輪の効果により小円断面、こちらは1セグメントの小さい円の断面となりますけども、そちらのオーバル振動が抑制されること、また、流動によるサプレッションチェンバ内面の局所的な圧力が、設計圧力等よりも十分に小さく、部分的であることを踏まえますと、サプレッションチェンバに有効質量を考慮したはりモデルにより、ビーム振動及び大円の——これ、大円と申しておりますのは円環という意味ではございますが——大円の変形を模擬できると考えておりますので、サプレッションチェンバ各部の地震荷重を算出するのに適した地震応答解析モデルであろうというふうに考えております。

なお書きに記載しておりますけども、その下の図に示すように、サプレッションチェンバに有効質量、図に示しますようなはりモデルによる地震荷重の算定、それから得られました荷重を用いて、詳細な応力評価をする手法につきましては、圧力容器等の耐震評価で用いられる手法でありまして、他社のサプレッションチェンバの耐震評価でも用いられているということを確認してございます。

こちらの指摘事項に対する回答につきましては以上です。

次のページに進みます。14ページ目をお開きください。こちらの指摘事項につきましては、内部構造物に対するスロッシング荷重の影響に対する検討結果となりまして、スロッシング荷重の影響が大きいと考えられますダウンコマを代表とした影響確認結果について、御説明させていただきます。

こちらの結果につきましては、水平1方向入力を2方向に考慮した荷重及び水平2方向入力による荷重の結果を表の4にお示しします。それらの荷重につきましては、設計基準事故に想定されるチャギング荷重と同程度であり、成立性に影響がないものと考えてございます。

ページをめくっていただきまして、16ページ目になります。ここからは、前回追加検討とした事項としまして、下に示します①、②に対する検討結果のほうを御説明します。

1枚めくっていただきまして、17ページ目になります。こちらにつきましては、流体解析コードオープンフォームを用いまして、スロッシング荷重及び有効質量のほうを検討してございますが、各種パラメータ、条件の設定に対して、どのような影響があったかというものを確認したものになります。17ページ目につきましては、水平方向地震力のみの評価と水平方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた場合の影響、検討結果をお示ししておりますが、スロッシング荷重につきましては、水平地震力のみの評価と鉛直方向地震力の

影響は小さいということを確認しております。有効質量比につきましては、一致するということを確認してございます。

続きまして、18ページ目になります。水平2方向の地震入力による影響の検討結果になります。こちらにつきましても、有効質量比につきましては一致しているということを確認してございます。また、スロッシング荷重については、水平1方向入力の最大荷重、 $\sqrt{2}$ 倍を考慮することで保守的になるということを確認してございます。

ページをめくっていただきまして、19ページ目になります。こちらは流体解析における内部構造物のモデル化の有無による影響ということで検討してございますが、スロッシング荷重につきましては、内部構造物を考慮したほうが小さくなるということを確認してございます。これは、内部構造物によりスロッシングが抑制されたものというふうに考えてございます。有効質量比につきましては一致しているということを確認してございます。

ページをめくっていただきまして、20ページ目になります。こちらが追加検討結果の②のほうになります。こちらにつきましては、59ページ目まで一度めくっていただきまして、先ほどの追加検討というものはどのようなものかというのを簡単に説明したいと思います。こちら、前回審査会合資料になりますけども、左に示しますとおり、有効質量の算定モデルとして、NASTRANのFEMモデルをつくっておりますが、そちらから得られた有効質量を、Guyanの縮約法により、サプレッションチェンバの地震応答解析モデルのほうに考慮してございます。右側に示しますものが、Guyanの縮約による概要になりますが、壁面圧力、ある1メッシュにつきまして壁面圧力を考慮すると。そちらをサプレッションチェンバのはり要素に縮約した際に、高さ、あとは位置関係を考慮したモーメントの補正のために、回転質量が考慮されるというふうな縮約法となっております。今回、この縮約法の回転質量について簡易なモデルを用いて検証した結果をお示ししております。

ページを戻っていただきまして、20ページ目のほうになります。先ほどの回転質量の検討を行うため、自由表面を有する円筒容器を用いまして、NASTRANによるGuyan縮約法、あとはFEMから直接求めた質点位置における有効質量、地震荷重、回転質量のほうを比較してございます。

参考としまして、Housnerによる方法で求めたものにつきましても、比較を行っております。

ページをめくっていただきまして、21ページ目になります。こちらが、先ほど説明した、各種検討条件となりまして、容器のモデル化につきましては、1質点系のモデル、容器の

質量につきましては、容器重心位置となります。内部水のモデル化につきましては、それぞれ、Guyanの縮約、FEMから直接求めたもの、Housnerの理論によるもの、この三つの条件としてございます。

ページをめくっていただきまして、22ページ目となります。表10に示しますとおり、それぞれの検討結果から、有効質量、等価高さ、地震荷重、回転質量のほうを求めておりますけれども、それぞれ、ほぼ一致しているという結果になりまして、Guyanの縮約は適切だろうと考えてございます。また、直接的評価から求めました有効質量、等価高さから、Guyanの縮約に出てきております回転質量について、次のページのほうで簡単に計算してございます。

図に示します①、②、③につきましては、上記に記載しております数式と対応してございます。①、②につきましては、直接的評価による有効質量及び等価高さから、底面での回転モーメントを算出してございます。下の図の右に示しますとおり、先ほどの有効質量と等価高さの位置に設定しました内部水について、容器重心位置、こちら、Guyanの縮約、縮約先としておりますけれども、その位置に内部水をオフセットさせた場合、②のように底面の回転モーメントが算出されます。①と②を比べまして、底面の回転モーメントが増えておりますので、それを補正するように、③の回転質量というものが算出されることとなります。この算出された回転質量につきましては、1枚戻っていただきまして、22ページ目のGuyanによる縮約の回転質量のほうと一致するというところで、手計算のほうでも適切性が確認できたかなというふうに考えております。

以上で、資料のほう、説明を終わりたいと思います。

○山中委員 それでは、質疑に入ります。

質問、コメント、お願いします。

○加藤主任審査官 原子力規制庁の加藤です。

地震応答解析モデルに関して確認したいと思います。資料のほうは、パワーポイントの10ページになります。こちらで、前回の会合での指摘事項に対する回答ということで、振動モードとして、バルジング振動モードに関する記載があるんですけども、バルジング振動モードを考慮する場合、タンク構造体の振動挙動と内部水の中に入っている水の振動挙動の相互の影響を評価する必要があるんですけども。今説明していただいた内容ですと、例えばタンクの構造体の振動挙動に関しては、強め輪が入っていますという説明のみで、具体的な振動挙動がどうなのかというところまで言及がなかった。あるいは内部水の

振動挙動に関しても、内部水の流体解析によって、局所的な圧力というので示されていますけれども、そのタンク構造体の振動挙動と内部水の振動挙動の相互影響という観点では整理されていないんですけれども、この辺はどのように評価しようと考えているのか説明してください。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田です。

今の御質問について御回答いたします。今の御質問は、10ページのところだったと思います。こちらの10ページの当社の整理結果としましては、タンク内に水が内包されている場合に、地震が来た場合にタンク本体の挙動と内部水の挙動が連成するというようなことだと思いますけども。

こちらの事象に関して、我々、文献調査をしてございまして、今、加藤さんから御指摘があったバルジング振動に関しましては、10ページの下に参考文献を少し書いておりますけども、ここで参考文献を確認したところ、タンク本体とタンクの中に入っている水の連成挙動というものにつきましては、タンクが円筒容器になっておりまして、タンク自体の直径が10m、15mということで、比較的大きいもの。それに対して、タンクの板厚がかなり薄いものということで、半径板厚比がかなり大きいものというようになってございまして。なおかつ、そのタンクにつきましては、今回我々が対象としているのは、円筒タンクでなくて、サプレッションチェンバといって、ドーナツ形状の円環形状のものになりますけども、文献に書いているものは円筒形状でございまして、円筒容器の中には、強め輪がないものについての見解でございまして。それをいろいろひも解いていきますと、表3に示されるようなスロッシングモード、バルジングモードということで、大きく二つのモードがございまして。

バルジングモードにつきましては、さらに二つに分解できまして、ビーム振動、これは記載のとおり、タンクがはりのように振動するようなものでございまして。オーバル振動につきましては、タンク壁面が花びら状に変形するようなものですが、この花びら状に変形するような理由としましては、タンクの板厚が薄くて、それによってタンクの合成が低い状態になっているということでございまして。それを考えますと、今回の当社のサプレッションチェンバにつきましては、先ほどの円筒容器に対しまして、円環容器、ドーナツ形状であると。

あとは、11ページを見ていただきますと、ここに示してありますように、文献と違うところとしましては、強め輪が、図1のとおり、密に64枚程度入っていると。一番強め輪間の

狭い間隔でありましても、図中の上を書いてありますような寸法でございまして、これがサプレッションチェンバに対して全周に密に入っているということなので、サプレッションチェンバの断面を切ったときのオーバル振動の抑制というのは十分図られているというように考えてございまして、そういったことから、今回、地震応答解析の上では、はりモデルを適用することは妥当かなというふうに考えてございます。

以上でございまして。

○加藤主任審査官 原子力規制庁の加藤です。

10ページに書いてあるような文献を参考に検討されたということなんですけれども、参照されたその文献のものと、当然女川2号炉のサプレッションチェンバと、形状も条件も全く異なるものなので、女川2号炉のサプレッションチェンバの振動挙動がどうなのか、内部水の挙動がどうなのか、それぞれの相互影響がどうなのか、そういうものをちゃんと評価していただかないと、今の回答だと何も回答になっていないと思いますので、もう少し合理的な説明をしていただきたいと思いますので、詳細設計なので、今後の検討ということになるかもしれませんが、ちょっと今の回答ですと、定性的な内容しかなくて、女川2号炉としてどうなのかといったものが示されておられませんので、女川2号炉としての評価をちゃんと示していただきたいと思います。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田です。

今ほど御指摘があったことにつきましては、詳細設計段階で詳しく説明することも考慮しまして対応していきたいと思いますが、少し私の説明が足りなかった部分としましては、スロッシング挙動を、実際に流体解析をしまして、12ページのように内面にかかる圧力分布を見ているということ。あとは、強め輪のところにつきましては、定性的な説明になりましたけども、このように密に入っているということは、実体として設計するときには考慮していると。

今、御指摘があったところは、11ページのところの部分につきましては、もう少し説明を高めるべきであるというような御指摘と受け止めましたので、今の御指摘いただいた点も踏まえまして、もう少し総合的に説明を充実するような対応をしていきたいと思っております。

以上でございまして。

○加藤主任審査官 原子力規制庁の加藤です。

先ほどから指摘しておりますけれども、バルジング振動モードを評価するというのであれば、タンクのまず振動挙動をちゃんと評価する、内部水の振動挙動もちゃんと評価す

る、それぞれの相互影響を評価する、そういう3段階になるので、一つだけやれば良いというわけではありませんので、その辺りをちゃんと認識した上で検討を進めていただきたいと思います。

以上です。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田です。

承知いたしました。

○山中委員 そのほか、ございますか。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

縮約について質問します。資料の59ページですが、先ほど縮約の説明がありました。それで、内部水の質量による転倒モーメントを適切に評価するために、回転質量を導入していますということなんですけれども、これについて、加振試験で、例えば21ページを開いていただくと、右下の21ページですが、すみません、失礼しました。42ページです。この試験体の図にありますように、4カ所に3方向の荷重を計測できる分力計が設置されています。それで、今まで説明があった有効質量は、水平方向の付加質量を評価するために、妥当性を確認したということなんですけど、この回転質量に関しては、転倒モーメントを評価するという、これを導入して転倒モーメントを適切に評価するということだと思いますので、この試験の結果の鉛直荷重からその妥当性を見ることができないでしょうか。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田です。

今、植木さんから御指摘があったことにつきましては、今回、我々、振動試験を実機の縮小モデルで実施しておりますけども、それについて、鉛直方向の荷重を用いて水の縮約の考え方というところを説明することによって、我々が実施しているGuyanの縮約というところについての説明性が高まるかなというふうに理解いたしました。

今回は、簡単な円筒容器で縮約のやり方を御説明させていただきましたけども、実際に試験をしたデータを使って、Guyanのやり方をすることによって、今のところは説明できるというふうに考えてございますので、少し検討させていただいて、説明をしていきたいというふうに思います。

なお、説明につきましては、説明性を高めるということとしますので、これも含めてきちんと対応していきたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○植木主任審査官 規制庁、植木です。

了解しました。お願いします。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、ございますか。

○山浦技術参与 規制庁の山浦です。

3次元はりモデルについてお伺いしたいと思います。パワーポイントの52ページをお願いします。左下に3次元はりモデルの絵がありますけども、質点が一つ置きに半径方向の固定点から5ばりで指示されています。こういうことになると、質点の振動数が非常に高くなるんですけども、こういう場合には、例えば1.2ZPAを使った静的解析よりも応答が小さくなるおそれがあるかというふうに考えます。このはりモデルの妥当性についてどのように考えているかお聞かせください。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田です。

今の山浦さんの御指摘について御回答いたします。

今回のはりモデルのモデル化、最大加速度等を考慮した場合に、今回のはりモデルの設定がどうかというような御指摘だったと思います。こちらの説明につきましては、まとめ資料を使いまして御説明させていただきます。

まとめ資料の86ページをお開きください。まとめ資料の86ページになりますけども、こちらは、今回、スペクトルモーダル解析を実施してございます。こちらは、今回有効質量比を使うことによって、設置許可段階でサプレッションチェンバの耐震設計に対しての構造成立性を確認するという意味合いで確認させていただいてございます。

図2につきましては、今回サプレッションチェンバが設置されている床面の応答加速度スペクトルでございます。こちらで言いますと、今回サプレッションチェンバの振動モードというのは幾つかございまして、そのうち主要なモードとしまして、1次、2次、3次、4次というところまで示してございます。

それに対しまして、今回はりモデルのモデルが図3でございまして、図3の図中に黄色の矢印がございまして、これは今回の水平方向の入力方向になります。その水平方向の入力方向につきましては、赤丸で示してある部分と青丸で示している部分の加速度を取り出したのが、次のページ、87ページの表1というふうになります。

表1を見ますと、まず大きく2つ分かれてございまして、一つは、水平地震入力方向の算定位置でございます。これ、3点示してございまして、これは加速度が全て2.65から2.68ということで、最大震度が0.9Gぐらいになりますので、それよりは大きい値になって

いると。

一方、水平地震入力直角方向につきましては、これも3点示してございまして、これにつきましては、下の二つ、ボックスサポートの上部、内側と外側でございますけども、これは最大加速度の大体0.9ぐらいになってございますけども、それよりは小さい値になっていると。ここの部分につきましては、先ほど山浦さんから御指摘があったような床の最大震度に対して少し足りないんじゃないかという話だと思います。実際サプレッションチェンバを評価するに当たりましては、加速度から荷重を算定しまして評価することになります。今回加速度で見ますと、確かに床の最大加速度より小さい値になってございますけども、こちらにつきましては、詳細設計段階におきまして、スペクトルモーダル解析のほかに、時刻歴応答解析を実施しまして、荷重で比較をしたいというふうに考えてございます。その荷重を比較することによって、今、御質問があったものに対して、このはりモデルでのモデル化、あるいはスペクトルモーダル解析での適切性ということがきちんと説明できると思っておりますので、そういう対応を実施することによって、説明をしていきたいというふうに考えてございます。今、現時点で設置許可段階でのサプレッションチェンバの構造成立性を見るという観点では、この状態になってございます。

説明は以上でございます。

○山浦技術参与 規制庁の山浦です。

御説明わかりました。ただ、この表1から見ますと、下の水平地震の入力直角方向でサプレッションチェンバで加速度が1Gですので、左の図2のフロアレスポンスを見ると、多分明らかに過小評価になっているかなと考えますので、これを補強するようなほかの手法とか、そういうものを工認段階で十分検討して、適切な応答になるように考えていただきたいと思えます。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田でございます。

適切な手法というのは、先ほど申しましたように、時刻歴解析で比較するというふうに理解しましたので、そのほかのことも踏まえて、対応させていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

○山浦技術参与 規制庁の山浦です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、ございますか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

資料1-3の通しページで49ページのところから、別紙5ということで、地震応答解析モデルに有効質量を設定する考え方ということで、縮約の方法を書かれていますけれども、49ページから50ページにかけて、その概念的なところということで方法として書かれています。具体的にどういった算定プロセスでやっているのかというところを、算定式とかを書けるのであれば、そういうものを交えて、少し、より算定プロセスがわかるような形で示していただけて、この縮約というところが適切な方法でやっているというところを今後示していただければと思いますので、よろしく願いいたします。

以上です。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷と申します。

御質問につきましては、Guyanの縮約法について、こちら、行列式のほうを解いて縮約をしているものでございますけれども、その行列式の解き方について、概念というか、行列式を用いまして御説明のほうをさせていただきたいと思っております。資料のほうを追加したいと思っております。

以上になります。

○加藤主任審査官 原子力規制庁の加藤です。

地震応答解析モデルに関して、もう1点だけ確認したいと思っております。

資料で言いますと、1-2の資料のほうの通しページで言うと52ページになります。

ここで、図で示されていますけれども、3次元のはりモデルということで考えられているようなんですけども。実際のサプレッションチェンバは、薄肉の容器だと思うんですけども、例えばボックスのサポートのつけ根部というんですかね、容器とボックスサポートの取り付けられている部分、そここのところには、局所的な変形が生じる可能性が非常にあるということで、例えばJEAGの横置きのタンクなんかの手法を見ますと、局所変形も考慮した解析モデルになっていると思うんですけども、今回、サプレッションチェンバでは、この資料を見る限りでは、そういう局所変形も考慮したような解析モデルになっていないと思うんですが、どのように考えているのか説明をお願いします。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田でございます。

今の加藤さんの御質問について御回答いたします。御回答に当たりましては、まとめ資料の89ページのほうをお願いいたします。89ページなんですけれども、今回89ページに書いてございますのは、「応力評価に用いる解析モデル」というページになります。ここで図

5につきましては、地震応答解析のモデルを記載してございます。こちらにつきましては、はりモデルの妥当性につきましては、先ほど加藤さんからの御指摘も踏まえて、もう少し説明の充実を図るということは対応いたします。

その上で、各部位ですね、サプレッションチェンバの各部位の評価をどうしているかというところの説明が図6になります。まず第一に、図5の地震応答解析モデルによりまして、各質点位置での荷重、変位等を算出いたします。その荷重、変位等を用いまして、図6になりますけれども、図6はサプレッションチェンバのワンセグメント、要はサプレッションチェンバ全周でございますけれども、それを16分割した部分になりますけれども、その3次元のFEMでモデルをつくったのが図6になります。この図6のFEMモデルに、図5で算出されました荷重、変位等を代入することによりまして、先ほど加藤さんから御指摘があったサプレッションチェンバのボックスサポート、つけ根部になりますけれども、つけ根部にかかる各部の応力を細かいメッシュ体で見れることになりますので、そういったことによって局部の応力が既往値に対して満足しているかどうかという評価を実施していく計画でございます。そのように現状考えてございまして、こちらにつきましても、詳細段階のところの説明する予定になってございます。

私からの説明は以上になります。

○加藤主任審査官 原子力規制庁の加藤です。

まとめ資料の89ページに書かれているのは応力評価で、今の回答は、応力評価を出すときはという回答だったと思いますけれども、私のそもそもの指摘は、局部変形があるので、そのところがやわらかくなって振動数に影響するんじゃないか、地震応答解析する時点で局部的な変形を考慮したようなモデルにしなくてもいいのか、そういうことなんですけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田でございます。

今の御指摘は、一番最初に御指摘があったはりモデルの妥当性に関連するところかなと思ってございまして、今回はりモデルに関して、サプレッションチェンバの鋼材の変形、あるいは内部流体の影響による変形等が出るので、そういったモードがきちんと地震応答解析で考慮されているかというところに関連すると思います。その地震応答解析の中で考慮された荷重、変位等が算出、きちんとできるようなモデルであれば、きちんと荷重等が出ますので、それからさらに細かいメッシュ単位で応力を見る上では、今のステップでよろしいかなと思っています。

ですから、加藤さんの御指摘につきましては、一番目に御指摘を受けました質問と関連させて回答させていただこうかなというふうに思っております。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

本日、説明の中で、このサプレッションチェンバの地震応答解析の3次元はりモデルを適用しますということで、こちらからも幾つか指摘させていただきましたけれども。一部詳細については、詳細設計でということでお話がありましたけれども、その詳細設計段階で、どういった方針でこの3次元はりモデルを用いることの妥当性、あるいは適用性というのを示すのかというところを、方針として今の段階で確認する必要があると思いますので、どういった形で妥当性、適用性を確認、示していくのかについては今後お示しいただければと思います。

以上でございます。

○東北電力（飯田） 東北電力の飯田でございます。

詳細設計に当たりまして、設置許可段階でどういった方針で対応していくかということにつきまして、説明をさせていただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

地震応答解析については、最初ちょっと議論がかみ合わなかったところもあったかと思うんですが、御理解いただいて、もう少し詳しい御説明をいただけるということで。一部は詳細設計の段階でまた説明をいただくということで、改めて少し詳しい説明を追加してください。

よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題1を終了いたします。

ここで一旦中断いたしまして、10分後、11時5分に再開いたしたいと思っております。

（休憩 東北電力退室 東京電力入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題2、東京電力ホールディングス株式会社、柏崎刈羽原子力発電所6・7号炉の設計基準への適合性等についてです。

それでは、資料について説明をお願いします。

○東京電力（江谷） 東京電力の江谷です。

本日の御説明ですけれども、まず当社のほうから浸水防止設備の変更、内部溢水に関する

バックフィット、燃料被覆管に関するバックフィットの順に、一通りまず御説明のほうをさせていただきたいと考えております。

浸水防止設備の変更につきましては、昨年の審査会合のほうで、タービン補機冷却系のインターロックの話について、あまり詳しく御説明しておりませんでしたので、その辺を中心に御説明したいと思います。

内部溢水に関するバックフィットに関しましては、こちらも前回の審査会合のほうで御指摘がございました排水設備を中心に御説明させていただきたいと思います。

燃料被覆管に関しましては、評価方法や結果につきまして、改めて御説明させていただきたいと考えてございます。

それでは、まず浸水防止設備の変更に関して御説明させていただきます。

○東京電力（綿引） 東京電力ホールディングスの綿引でございます。

まず、浸水防止設備の変更ということで、資料2-1のパワーポイントで説明させていただきたいと思います。

前回の会合におきまして、概要、一通り説明させていただいておりますが、先ほど江谷からあったとおり、タービン補機冷却海水系隔離システム、こちらのインターロックについて、今回はメインで御説明させていただきたいと思います。

ちょっと重複するところがありますが、まず全体の概要として、前回説明したところと重複しますけれども、3ページ目では本変更の位置付けについて前回も説明させていただきました。基本的な設計方針に変更はございませんけれども、内郭防護の達成方法、手段につきまして変更するというものでございました。

具体的な内容につきましては、9ページのところになります。設計変更の概要としまして、まず一つ目でございますけれども、浸水対策範囲の変更ということで、循環水ポンプエリアにおけます溢水に対して、浸水対策を施す範囲を、より頑健な耐震壁に変更すること。②として、タービン補機冷却海水系隔離システムの設置によりまして、タービン補機冷却海水系の熱交換器エリアにおけます溢水の低減を図るというものでございます。

これ、概要でございますけれども、詳細について、このうちタービン補機冷却海水系隔離システム、こちらのほうについて詳細について説明をしたいと思いますが。内容につきましては、隔離システムのほうは14ページのところがございます。これも前回御説明させていただいておりますので、重複になりますけれども、再度の説明になります。

四角の中で三つございますが、真ん中のところ、TSW隔離システムを設置することによ

って、早期に海と破損箇所を隔離することによりまして、タービン補機冷却海水系熱交換器エリアの溢水量を低減するというものでございまして、これによって当該エリアの浸水量が津波高さに依存しない設計ということになりまして、安全性が向上することから変更するものということでございます。

下の右下といいますか、右の中段のところでございますけれども、津波高さに依存しない設計ということで、当初設計では保守的に津波、海の津波の高さと同じ高さまで浸水するというところで評価しておりましたけれども、今回TSW隔離システムの設置によりまして、津波到達前に海との隔離が可能となりまして、当該エリアの浸水を抑制する、浸水量が津波高さに依存しない設計になるというところでございます。

15ページ目も、こちらも詳細でございますけれども、この設計変更の内容としまして、一番上でございますが、TSW隔離システムのインターロックとしまして、タービン補機冷却海水ポンプの停止とタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するインターロックというものを設置いたします。

こちらについて、前回説明してございませぬが、添付のほうにございますので、そちらのほうについて説明をしたいと思っております。25ページ目でございます。一番最後のページになります。参考資料1のほうにTSW隔離システムの概要ということで御説明させていただいております。左側に三つございますけれども、一つ目は、システムの今まで説明した内容と重複しますが、隔離システムによりまして、溢水を検知して、タービン補機冷却海水ポンプの停止と吐出弁を閉めるというものでございます。二つ目でございますが、この隔離でございますが、二つの信号、原子炉スクラム信号と溢水検知信号、この二つの種類の入力があつた場合に、隔離信号が出るというものでございまして、また漏水の検知信号につきましても、漏えい検知装置、検知器三つのうち二つの信号が出た場合に発信されるというようなものでございまして、こちらは、既に既許可の循環水ポンプの停止のインターロックと同じような構成になっております。

一番最後でございますが、インターロック回路及びタービン補機冷却海水ポンプの吐出弁につきましても、基準地震動に対して機能を維持する設計としまして、また非常用電源に接続するというような設計とすることとしております。

簡単でございますけど、浸水防止設備の変更につきましては以上でございます。

○東京電力（小林） 東京電力の小林でございます。

資料2-5、排水設備の機能を期待する範囲についてということで説明いたします。

1ページを御覧いただきます。前回の審査会合でコメントをいただいております、回答の趣旨は以下のとおりということでございます。コメントとしましては、排水設備による地下水位低下に対して、工認段階のどの評価で、どの程度期待しているのか、またその範囲について、資料番号失礼しました。資料2-5でございます。失礼いたしました。誠に申し訳ございません。

続けさせていただきます。

1ページ目でコメントとして、排水設備による地下水位低下に対して、工認段階のどの評価で、どの程度を期待しているのか、またその範囲について整理し、設置許可上の位置づけを合わせて提示することというコメントをいただいております。

回答主旨といたしましては、地下水位低下を期待する範囲について、工認上の取り扱いを踏まえて整理を行ったということでございまして、これは後ほど説明させていただきます。

その前に、2ページ目からは、排水設備の配置概要ということで説明いたします。

図には、5号機～7号機の配置図を示しておりますけども、敷地は山側から海側にかけて、地下水が緩やかに流れると考えてございまして、6、7号炉の原子炉建屋等重要な建屋、あと緊急時対策所を設置する5号機の原子炉建屋、この周囲に地下水を低下させ、建屋に作用する揚圧力、これを低減するための排水設備を設置しております。

図を見ていただきますと、ちょっと非常に小さくて恐縮ですが、建屋周りには、集水管というものを回してありまして、建屋下にはサブドレン管で、それで集められた地下水を建屋の四隅にあるサブドレンピットに集めて、これにくみ上げるというものでございます。これも後ほど詳しく説明させていただきます。

この中に、この集水管に囲まれた内側は、地下水位の低下が見込まれるというふうと考えております。

5～7号炉の排水設備、これは各号機建設時に設置しているものでございますけども、その後、プラント周辺の地下水の流れを大きく変えるような構造物、例えば遮水壁等は設置されていないという状況でございます。

続きまして、3ページ、排水設備の設備構成ということで、右下に図がございます。建屋の下にサブドレン管で、その建屋を取り囲むように集水管がございまして、四隅にあるサブドレンピットで水が集められ、ここから排水配管を用いてくみ上げるというところでございます。その後は、構内にあります雨水排水経路に排水を行っているという状況でござ

ざいます。

左に図がございますが、これが排水設備の構成でございます、このような構成によって地下水の集水、排水機能を持っているというところです。

上昇する地下水位につきましては、水位センサー、これで検知しまして、サブドレンポンプの作動させているというところでございます。

続きまして、4ページ、左に写真がございます。これはサブドレンピット内部の状況でございます。サブドレンポンプが2台ありまして、水位レベルによってサブドレンポンプを適切に作動させているという状況でございます。

真ん中に図がございます。断面を切ったところでございますが、建屋ピット内には水位センサーがございまして、一番上が満水警報、一番下が渴水ということで、その間にポンプの停止・稼働というリミットスイッチを配置しております。

集水管のレベルよりも下にこの満水警報のセンサーがあると、こういう状況になっております。

右側が、それぞれ集水管の敷設状況、後は内部の写真でございます。

5ページ、ここが前回のコメントをいただきましたものに対する御回答ということになります。地下水位低下に期待する対象施設について、設許の基準規則、あと当該条項、後は審査区分、あと今回の工認における取り扱いについて整理した表でございます。

一番左ですが、6、7号炉の原子炉建屋、タービン建屋、あと共用建屋であるコントロール建屋、廃棄物処理建屋、後は緊急時対策所を内蔵してます5号機の原子炉建屋、これが対象施設でございます。

真ん中ほどに設置許可基準規則ということで、該当するものの丸づけをしておりますけれども、まず直接的に影響する可能性のある条項ということで、4条、39条、地震関係については、対象設備、これについて該当すると考えております。

9条の溢水については、5号炉の原子炉建屋以外の建屋について該当するものだというふうに考えております。

間接的に影響する可能性のある条項ということで、これは9条での評価を引用して、5条、4条で記載しているというところで、津波関係でございますけれども、これにつきましても、5号炉の原子炉建屋以外に該当するというふうに考えております。

後は、設置の審査区分及び設置許可基準規則の該当条項ということで、設置許可につきましては、記載事項はございません。工認につきまして、御覧のと通りの整理をしております。

まして、先ほど言いましたように、9条で括弧書きで5条、40条ということで、9条で適合性を確認することによって、括弧内の5条、40条が確認、合わせて可能であるということでございます。

一番右の表でございますが、設計用揚圧力ということで、各建屋の基礎スラブの上端まで水位があるということで、その揚圧力を基礎スラブの下端で考慮するということです。具体的には、一番右に書いてありますけども、応力解析にこの揚圧力を用いるというところでございます。

最後6ページでございますけども、排水設備に期待する機能についてということで、補足でございます。大きくは、耐震設計と溢水防護設計ということで考えておりますけども、耐震設計につきましては、建物・構築物の基礎スラブ底面、これは海水面より下に、低い位置にあるわけですけども、地下水による浮力が設計上重要な要素となるということから、建設時、これは既設、既工認時ですね。それより設置した排水設備の機能を期待して建物・構築物の耐震設計上の条件（揚圧力）を設定しているというところでございます。

今回の工認におきましても、この揚圧力の設定の考え方につきましては、既工認時から変更がないと考えておりまして、既工認時と同一の条件を用いて耐震評価を実施する方針であります。

耐震設計上、その排水設備に期待する機能としては、既工認と同一であるというところでございます。

溢水防護設計でございます。2点ございまして、1点は、地震により生じる地下部外壁のひび割れ、これからの溢水の可能性を安全側に考慮しまして、排水設備を耐震強化することで地下の溢水源、これ自体を排除することといたします。

2ポツ目は、地震時以外、これは建屋の周辺、この水位が上がったとしても、そういうことを想定しても、建屋周辺における貫通部処理、これによって建屋内の流入を防止するというところで、地下水による浸水防護重点化範囲への影響はない設計とするということです。

ここで、今回の申請は、基本的には2ポツに示しますように、外周部の貫通部処理による対策、これに加えて、1ポツで示しておりますような排水設備の耐震強化を図るというものでございます。

基本的には、耐水、溢水バウンダリ、これを構成するものは、大部分が建屋の耐震壁だというふうに考えておりまして、これは有意な溢水はないというふうに評価しております。

しかしながら、耐震壁以外の部分、具体的に言いますと、建屋間の躯体、ここにつきましては、現状のままでは建屋の耐震壁と同様なひび割れでの評価するのは、なかなか難しいというふうに今思っております、今ひび割れの評価等の不確かさ等考慮するとなかなか難しいということでございます。

これに対して対応策というのは、幾つか考えられると思えますけれども、その中で、今回は先ほど申しました排水設備の耐震強化を図って溢水源を除くというような考えでございます。

説明は、以上でございます。

○東京電力（山内） 東京電力の山内です。

資料2-6に基づきまして、地震時の燃料被覆管閉じ込め機能の維持に関して御説明いたします。

では2ページを御覧ください。前回からの繰り返しにもなりますけれども、二つ目のポツ、2017年9月11日に施行され、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持についての要求が追加されておりますので、今回は地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持に係る設計方針及び基準適合性の見通しについて説明するものでございます。なお、詳細設計については、工事計画認可申請で説明することを考えております。

では、5ページを御覧ください。追加で要求に係る評価項目の選定といたしまして、(1)(2)に示しますとおり、燃料被覆管に係る応力は、設計応力強さ限界を超えないこと。累積疲労サイクル数は、設計疲労寿命を超えないことという条件を設定してございまして、それに基づきまして、地震時の影響を考慮した評価を行うというふうなことで評価項目を選定しております。

6ページ目を御覧ください。地震時の燃料被覆管閉じ込め機能の評価方針といたしましては、数に示しますとおり、通常運転時及び異常な過渡変化時に燃料被覆管に係る荷重に加えて、今回新たに追加したものといたしまして、地震時、右側の図になりますけれども、地震時の荷重を考慮したものとなっております。

燃料棒の熱・機械設計解析コードから得られる燃料被覆管温度や燃料棒内圧のほかに、被覆管の寸法や冷却材圧力等の炉心条件、地震動に対する燃料集合体の応答加速度、応答変位を入力値とした応力評価及び疲労評価を行うという方針としております。

応力評価としまして、図の右側に示した応力評価として、変更点としまして S_d を考慮し、一次応力に加えて二次応力を加えて S_y よりも小さいというふうなこと、あとそれぞれ S_s を

考慮した評価となっております。

具体的なまとめ資料としまして、7ページに燃料被覆管応力評価条件としてまとめております。こういった条件で評価のほうを行っております。

評価手法につきましては、9ページに示しております。前回からの繰り返しになります。応力評価手法といたしましては、応力評価部位としましては、従来評価と同様で、スペーサ間、スペーサ部、下部端栓溶接部といたしております。

評価手法といたしましては、応力計算では、被覆管に発生する全ての応力を三軸方向について評価し、せん断歪エネルギー説に基づき被覆管の相当応力を求め、設計比を評価と。

応力設計比につきましては、モンテカルロ法によって統計評価を行い、応力設計比の95%確率上限値を求めるというふうな手法をとっております。

下部端栓部の応力評価手法につきましては、今回につきましては、被覆管、切り欠き部の応力集中によるピーク応力を除いた、一次応力、二次応力を評価をしています。

こちらにつきましては、これまで十分余裕があったんですけども、余裕が少しなくなってきたので、詳細な評価、正しい評価とJEAG等に基づいた評価を行ったというふうなものでございます。

続きまして、10ページを御覧ください。疲労評価手法についてになっております。評価対象部位といたしましては、切り欠き形状を有し応力集中が発生する端栓溶接部を評価部位としております。地震の繰り返し応力としましては、今回200回というものを設定しております。

続きまして、評価結果になります。応力評価結果につきましては、11ページに示しております。許容応力につきましては、資料2-7の添付資料5を参照していただければと思いますけれども、結果といたしまして、応力設計比は最大で0.76となっております、1.0より小さいということを今回確認とれております。

続きまして、12ページ目を御覧ください。疲労評価につきましては、地震時の評価を加え、疲労を加えておりまして、200回加えた結果といたしまして、疲労係数の増分は0.00043となっております、全寿命を通した累計疲労係数約0.003に、今、先ほどの値を加えたとしても、1.0よりも十分小さいということを確認しているというふうな結果となっております。

以上です。

○東京電力（江谷） 東京電力の江谷です。

当社からの説明は以上となります。

○山中委員 内部溢水の管理区域への漏えいについては、説明されなくていいんですか。

○東京電力（上村） 東電ホールディングスの上村でございます。

資料2-3、まとめてございますけれども、これはもう前回一通り御説明申し上げて、内容、特に変更ございませんので、今回、前回コメントいただいたサブドレンというところに着眼して説明させていただいたというところで終わらせていただきたいと思います。

○山中委員 わかりました。

それでは、説明のありました部分について、どうぞ。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

まず最初に、浸水防止設備の変更のところで確認をさせていただきます。

資料2-1、先ほど説明がありました25ページのところですけれども、今回設置するTSWの隔離システムのインターロック回路というところで、今回アンド条件で、原子炉スクラム信号が入っていて、原子炉スクラム信号がアンドで入らないと、このインターロックは成立しないというところで、今回ちょっと説明はなかったんですけれども、資料2-2の右下のページ番号で言うと、115ページのところ、ここはなお書き、緑の文字に資料上なっているかと思いますが、なお書きのところ、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合はということで、通常の溢水の対応として手順を定めますということで、今ここで補足説明資料6というので、現状許可を受けているところの補足説明資料に飛ばしているんですけど、そこには具体的な手順は書いてないので、ちょっと実際このTSWのところで溢水が起きた場合の手順としては、スクラムを伴わない場合はどのような手順になるのか、具体的に説明をお願いします。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

スクラムを伴わない溢水の漏えい検知対応について御説明します。

溢水が発生した場合には、建屋の各所に設置しております漏えい検知器が溢水を検知しまして、中央制御室に警報が発報します。運転員はそれを検知しまして、ITVや現場確認その他で溢水の場所を特定し、その場所を隔離できるか、系統を止めるか、そして原子炉を止めるかという判断につながる溢水検知対応をとります。

溢水の隔離ができる場合は、隔離をしましてプラントの点検、隔離不可能の場合は最終的には原子炉を停止するというような手順が一連の既存の手順書で定められており、これの対応手順に基づき対応するというのを115ページに記載しているものでございます。

以上です。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

今の御回答、一般的な回答だと思うんですけど、今回の場合ですと、検知器もさらに三つ追加をされていて、そういった検知器でもって検知をしたのを中央制御室に指示が出て、それに基づいて、手順に基づいて遠隔で弁閉止なり、ポンプ停止もしくはそれがだめなら現場で作業をするという理解でよろしいですか。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

御理解のとおりで結構です。具体的に申し上げず申し訳ありませんでした。

○角谷審査官 わかりました。そういう意味で、その手順に従ってやれば、今回一応インターロックが働くことよっての溢水量評価という形にしていますけど、手順に沿って従えばその溢水量評価というのは、インターロックので評価しておけば、そこは包含されるという理解でよろしいですか。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

御理解のとおりで結構です。

○角谷審査官 了解しました。

○山中委員 そのほか、浸水防護設備の変更について質問、コメント。

どうぞ。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今、質疑のあったインターロックの件について、何点か確認させていただきたいんですけども、まずこの検知器、検知器が今三つの検知器のうち二つを検知するとインターロックが作動すると。信号が入ることなんですけれども、まずこの資料の25ページを見させていただくと、検知器、新設のものが三つと既設のものが一つあるんですが、これは新設のもの三つのうち二つというふうに理解すればよろしいですか。

○東京電力（綿引） 東京電力の綿引でございます。

新設のうち二つということでございます。

○照井審査官 規制庁の照井です。

そうだとすると、新設の検知器は、タービンのエリアのうち、片側に寄って三つ設置されているという感じなんですけれども、この設置の場所、この片側に寄っているというところで、きちんと漏えいが検知できるのかどうかという、その配置の考え方というのを少し御説明いただけますか。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

ちょっと枠囲みの中の話なのでちょっと簡単になってしまうんですけども、漏えいを想定するタービン補機冷却水系熱交換器エリアの床面積と、溢水を想定する溢水の勢いを考慮しまして、非常に溢水の勢いが大きいものですから、片側に寄せていても、分散配置しても、検知までの時間に差はございません。そこは一応確認はしております、それと後は、設置の容易さですとか、施工性が主なんですけども、そういうのを考慮して、既設の検知器の近くにつけるということを今考えております。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

では、片側に寄っていてもきちんと検知をできるということは、設計上確認をしているということで理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか、どうぞ。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

一番最初の質問に関連するんですけども、先ほどのスクラムを伴わない溢水のときの話で、インターロックの場合、インターロックが作動する場合の溢水量評価に包絡されるというような話をされていたんですけども、ちょっとそれはどういう意味なのかなというのが、ちょっとよく理解できなかつたんです。というのは、スクラムを伴わない溢水が発生した場合、隔離とかは、作業員が判断してやるわけですね。そうすると、当然オーバーシュートするというか、通常であれば、漏えい検知器が3分の2叩いたところでインターロックかかるんですけども、それを見て、漏えい検知器が出て、そこから運転員が判断するわけですね、ITVを見ながら、なんでそれがインターロックが成立する場合の溢水量評価に包絡されるんですか。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

原子炉スクラムを伴わない溢水というのは、どれぐらいの勢いかというところをちょっと御説明してなかったのが誤解をさせてしまったところではあるんですけども、弊社で考えているスクラムを伴わない溢水というのは、想定破損の溢水を主に考えておりまして、大規模破損が発生するような状態というのは、当然、大規模地震が来て、スクラムを手前でしているから、そこはインターロックで担保すると。今回の場合については、小規模溢水というふうに表現してしまうんですけども、想定破損で言うと貫通クラックのような

スリット状の破損が発生して、少量の溢水が発生すると原子炉は地震が来ていないので原子炉スクラムしませんし、一方で、溢水が発生しているというような状態になりまして、そこはインターロックで担保できない世界なので、そこは通常の手順に基づき対応するということを述べさせていただいております。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

今の御説明ですごくクリアになったんですけども、これはあれですよ。仮に想定よりも大きめの破損が出た場合というのが、大体判断までに要する時間と考えていくと、そもそもインターロックがかかるものに対してどれくらい増えるんですかね。そういった評価というのはされていない。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

パターンを幾つかに分けて計算するという事は行っておりませんが、ITVで確認して、ある程度もう循環水系とかですと、1系統のトリップが発生するような大規模溢水が発生した場合は、スクラムしなくても手動でスクラムするという手順になっております。そこは運転員の判断で手動スクラムすることによってインターロックが動作するという事になりますので、地震が来ない場合で溢水が発生した場合は間接的にインターロックが成立するというような手順になるというふうに考えております。

○川崎調査官 規制庁の川崎です。

いずれにしても、もともと申請にあった止水ハッチとか、水密扉というのは、設置することには変わらない。ただ、実態としてある程度耐震性やら能力を持ったものが自主としてやられるという前提なのは、理解しているんですけども、そこはスクラムが入らないとやっぱり止まらないんですか。もう手順としてある程度これ想定しているより量が多いとなった時点で隔離をかけるというのは、結構判断までに時間がかかるものなんですかね。

○東京電力（高松） 東京電力ホールディングスの高松です。

何分以内に判断するとかいう明確な基準がないので、その場になってしまうんですけども、もう溢水の大きさがスリット状の破損より大きくて、かつ大規模溢水までいってない世界においては、基本的にはもう隔離をする、しないというのは、隔離しない側に行くものだと思います。そこは明確に原子炉を停止するというふうに決められているものではないんですけども、一応そういうのは、オーバーシュートしたときには、失礼しました、溢水のパターンで隔離する、しないの判断は明確に決められていません。

ですが、大規模溢水で今回想定している溢水量をオーバーシュートするようなほどになる溢水というのは、起こり得ないというふうに考えています。

○川崎調査官 ちょっと今理解したと。説明は考え方は理解、今はしました。

ちょっとそこについては、ちょっと私の中でももう少し考えてみたいとは思っています。

○山田部長 規制庁の山田です。

今の議論のやりとりの中でちゃんと説明していただきたいのは、想定破損は小規模ですというだけだと説明になってなくて、溢水ガイドにちゃんとランダムでの損傷についての想定の方というのを書いてあるので、それとの関係できちんと判断して止められますと、それが従来考えているものの範囲内ですという、そういうきちんとした説明をしていただかないと、審査したことにならないので、もう少しちゃんと説明をしていただけますか。

○東京電力（岡村） 東京電力の岡村でございます。

ちょっと説明が少し偏ってしまって申し訳ございません。溢水のパターンというのは、もちろんおっしゃるとおり、ランダムな大規模、中小といろいろございますけれども、先ほど申し上げた地震とリンクしないようなケースで人間系の操作が伴う場合についての評価、考え方というのを少し整理させていただければと思っております。ちょっと申し訳ございません。

○山田部長 規制庁の山田ですけど、溢水ガイドにそういうところはちゃんと書いてあるので、それに沿ってやっていますという説明をしていただければ、そのままするっと通るんですけども、曖昧な説明を続けられると、こういう議論になるので、ちゃんとした説明をお願いします。

○東京電力（高橋） 東京電力の高橋です。

ガイドに沿った想定破損の評価というものをもちろんやっておりますので、そちらのほうと、もうちょっと定量的な比較等々できるように説明性のほうは少し検討させていただきたいと思えます。

○山中委員 そのほか、この項目について質問、コメントございますか。

よろしいですか。

それでは、次の排水設備の機能を期待する範囲について、質問、コメントございますか。

○角谷審査官 原子力規制庁の角谷です。

資料の2-5の6ページのところですけれども、この溢水防護設計のところ、二つポツがあつて書かれているんですけど、まず一つ確認ですけれども、現在許可を受けているとこ

ろのこの溢水防護設計、地下水に対する溢水防護設計としては、基本的には建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定して貫通部の止水措置等を行うことによって、建屋内への地下水の流入を防止するというをともとも既許可では示されていたというふうに理解していますが、それでよろしいでしょうか。

○東京電力（小林） 東京電力ホールディングスの小林でございます。

今、御指摘のと通りの認識でございます。

○角谷審査官 今回説明の資料、今の6ページのところですけれども、ここでの説明は二つに分かれているとおおり、地震による場合と、それから地震以外の場合というので場合分けをしていて、ここに記載されているとおおり、地震のときというのは、先ほど何か不確かさというのもありましたけれども、その排水設備を耐震強化してそもそも水位を上げませんと。それ以外の場合で、地下水位が上昇するというようなことがあった場合には、それ以外というのは地震以外ですね。地震以外で上昇するということがあった場合には、既許可のときの説明と同様に、止水措置等によって流入を防止するというふうに方針を変更したというふうに理解をしていますが、それでよろしいでしょうか。

○東京電力（小林） 東京電力の小林でございます。

まず、地震以外という認識では、建屋外周部ですね、これは水位が上がったとしても貫通部の止水等に建屋内の侵入、流入を防止する設計と。これは変更、もともと基本方針に掲げていまして、これに変更ございません。

地震による影響について、これは先ほどもちょっと申しましたけれども、基本的にはやはり建屋の外壁、これは耐震壁でございますので、大部分については、そこについては有意なひび割れは発生しないということで、浸水がないというふうに考えておりますが、先ほど言いましたように、そうではないところがやっぱり一部あって、そこはひび割れの評価ということでなかなか不確かさがあると、そういうところを基本的には基本方針を満足するため、対策等必要だと思っております。

その中で、幾つかあるとは思いますが、今回お示しさせていただいたのは、排水設備のSs機能維持を図って地下水位を下げ、もうその溢水源自体をなくしてしまおうと、そういう考えでございます。

なので、前段の基本方針、プラス、さらにそういう場所については、対策として、設備対策として行うというところでございます。

○角谷審査官 規制庁の角谷ですけれども、要するに、今まで既許可で説明していたもの

に加えてという理解でよろしいですか。

○東京電力（小林） 東京電力の小林です。

そういう認識でございます。

○角谷審査官 今まで説明されていた、そもそも地震時も含めて基本的には有意なひび割れとかというのが発生しないので、地下水の流入というのはないんだけど、そこに加えて耐震性を持たせることで地震のときに水位を下げるという追加的な措置を講じますという理解ですか。

○東京電力（小林） 御指摘のとおりです。

○角谷審査官 わかりました。そういう説明だとすると、今資料の2-4の9条-51ページのところですけれども、これは添付書類8の比較、変更前と変更後ということで書かれていて、これの上段のところ、右側を見ると、左が旧で、右側が新ということですが、今回排水設備のポンプの停止によってという水位を上昇することを想定しが消されて、かわりに耐震性を有するというのが書かれていて、ちょっと今の御説明からすると、何かこれはもう完全に何か入れかわっているように書きぶりとしてはなっているんですけど、そうではなく、今ここで消されているものも残りつつ、さらにそこに耐震性を有するポンプでもって水位をそもそも上げませんという説明になるということでしょうか。

○東京電力（高倉） 東京電力、高倉です。

こちらは、これを前段のものを否定してこれを書いているというわけではなく、耐震性を有するサブドレンポンプによって抑制、地下水の上昇を抑制するといったところを強調して書いてございまして、なぜかと申し上げますと、この排水ポンプの停止によって周囲の水位が上昇することを想定し、外周部における扉と堰等によりというくだりは、その前段の文章の中に同じようなことが書かれていますので、そこに溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等により防護区画を内包するエリア内への建屋内への新規流入を防止するといったところにちょっと包含させていただいたような形でございます。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

これは何かちょっと日本語の問題かもしれないんですけど、また地下水に対してはというので、また以降は、地下水に対する話を書いているように読めて、上のほうで、そこは地下水も含めるんですというのは、ちょっと書きぶりとして無理があるんじゃないかな。なので、確認をしなければいけないぐらいちょっと誤解を呼んでいるということなのかもしれないんですけど。

○東京電力（高倉） 東京電力、高倉です。

申し訳ございません。確かにおっしゃるとおり、読めるというのはありますが、基本的に外部で起きる溢水に関しましては、前段の文章で全てに対して壁、堰等で防水しますよということの説明と。さらに、地下水に対しては耐震性を有するサブドレンポンプによる上昇抑制も図るという、そういった意味で記載とさせていただいてございます。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

そうすると、ここはまたというよりは、さらにという書きぶりになのかもしれないですけど、ちょっと今日御説明があった内容とこの記載ぶりがなかなかリンクしないので、そこは記載ぶりも含めてちょっと適切に見直していただけますか。

○東京電力（高倉） 了解しました。ちなみにですが、5条側の添8のほうには、そののくだりが、9条側の記載とちょっと異なるところがございますので、そののくだりをちょっと丁寧に書かせていただいております。そちらのほうの説明を読ませていただきますと、地下水の流入の考慮というところ、これは何だったか、項目の番号。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

書きぶりのところは、ちょっとまたしっかり見直して整合を図るなり、ちょっと意図がちゃんと伝わるような書きぶりに見直すように検討してください。

○東京電力（高倉） わかりました。

○東京電力（岡村） すみません。今の件で東京電力、岡村でございますが、おっしゃるとおり、今こちらの資料、9条の御説明の資料として書類をつくっておりましたけども、5条側で明確に表現できる部分がございまして、それと合わせて我々としては変更したいと考えておりましたので、そこをちょっと整理して御提示したいと思っております。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今議論があった件に関して申します。規制側の観点としては、今回の変更申請の内容が従来の許可のときに聞いていた設計方針に対してより一層の安全性の向上の観点で設計方針を加えて上乘せしたのか、それとも従来の方針を変更したのか、このどちらかをはっきりしていただきたい。

変更した場合については、その変更内容の妥当性を確認する際に、その変更が安全性を減じていないのか、さらに、悪影響を及ぼすものではないのかということの確認をしないといけなくなります。そういう意味で、上乘せしたのか、それとも変更したのか、そこをはっきり明確にしてください。

私からは以上です。

○東京電力（小林） 東京電力ホールディングスの小林でございます。

既許可の基本方針、これを変更するものではなくて、今の表現をおかりするならば、上乘せをしたというふうな認識でございます。

安全性がどうなる、そこはないかというお話なんですけども、基本的にはちょっと繰り返しになるかもしれませんが、排水設備によって地下水位を下げるということで、その周辺、地下水位自体の溢水の水源をなくすということであるのですね、我々としては安全性は保たれていると、さらに向上しているのではないかというふうには考えております。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

設計方針としては、従来の方針に加えて、今回新たな対策を設計としてラインナップしたということで理解しました。

○東京電力（小林） 東京電力ホールディングスの小林でございます。

ちょっと我々の認識としては、設置許可の本文に関わるような基本方針の変更ではないというふうに思っております。設計進捗によって詳細設計の段階での変更だということで考えておまして、これは今回の申請の一番初めに申し上げました、そういうところから工認での審査をお願いしたいというところでございます。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回、本文が変更になった理由は、浸水防止設備の個数の変更があったので、これは本文事項だから本文に抵触するので変更申請に至ったと。その中で、それと合わせて添八ベースの設計方針ですけれども、これを上乘せして、さらなる安全性の向上という目的で申請をしたという理解ですので、今おっしゃったことについては、こちらは理解に対しては齟齬はないと思っております。

以上です。

○山中委員 そのほか、この項目について。

○津金審査官 規制庁、津金です。

資料2-5なんですけれども、排水設備の設備構成のことについてお伺いします。

3ページのところで、排水設備の構成として電源機能が記載されておりますけれども、この電源については、例えば外部電源が喪失した場合にどのような対応で電源を確保するのか、説明してください。

○東京電力（高倉） 東京電力、高倉です。

非常用電源に接続することを考えてございます。

○津金審査官 規制庁、津金です。

その非常用電源というのは、設計基準ベースなのか、また、そのシビアアクシデントのときにも同じように非常用の電源を確保するという理解でよろしいですか。

○東京電力（高倉） 東京電力、高倉です。

シビアアクシデントの状況は、現時点ではちょっと考慮していないのですが、現時点で考慮しているのは、設計基準の電源として考えてございます。

○東京電力（上村） 東電ホールディングスの上村でございます。

ちょっと補足申し上げます。基本はSsという地震を想定した上での設備構成になりますので、非常用電源に接続するという事で方針を考えてございます。非常用電源に接続していると、仮に非常用電源からの供給が通常のD/Gからの供給が途絶えたとしても、他の電源からの供給というのは容易にできるようになりますので、そういった意味では、系統構成としては、いかなる場合でも非常用D/Gがだめになった場合でも供給できるような構成になるというふうに考えています。

○津金審査官 規制庁、津金です。

今の御説明ですと、現時点では、SAのほうの非常用電源とはつなげていないと、そういう設計になっているという理解でよろしいですか。

○東京電力（上村） 東京電力、上村でございます。

SAの電源に接続するという思想を改めて独立で考えたということではなくて、非常用電源母線からの供給ができるようにするという事です。その前提は、非常用D/Gからの供給ができるようにというところが前提になりますが、ただ、非常用D/Gからの供給が途絶えたとしてもその電源にSAからの電源の供給が可能にはなりません。なので、両者の対応ができるということになります。ただ、基本は非常用D/Gから電源供給というところの構成を基本にしているということです。

○津金審査官 規制庁、津金です。

今の御説明で何らかの形で電源は供給できるような体制なり、運用は当然整備されるという理解をしましたので、また詳細については、今後御説明していただきたいと思います。

以上です。

○東京電力（上村） 東京電力ホールディングスの上村です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

同じく、資料2-5についてお聞きしたいんですけれども、建屋に作用する揚圧力を低減するための排水設備という位置づけということでお聞きしました。このサブドレンが何らかの理由で停止しまして、地下水位が上昇したときに、この設計上見込んでいる揚圧力に達するまでの時間的な余裕というのは、どの程度なのか、もし現時点で見通し等がありましたら教えてください。

○東京電力（小林） 東京電力ホールディングスの小林でございます。

今までのくみ上げ実績、ここから水位上昇の速度と、あくまでも推定になってしまいましたが、概算で約1日程度というふうに考えております。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

概算ということですので、今後そこら辺の検討の条件とかは、また改めてより詳細に検討される見通しであると、方針であるということによろしいでしょうか。

○東京電力（小林） 東京電力の小林でございます。

御指摘のとおりです。

○岸野審査官 理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか、どうぞ。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

資料2-5の5ページ、地下水位低下を期待する範囲ということで、今日コメント回答のメインの部分として、こういった条文に関連するものなのかどうか、それから関連する内容としてどのような効果に期待するのかということを整理してもらいました。それで、この表に関しまして、付随してちょっと質問を何点かしたいと思います。

まず、設置許可基準規則の直接的、間接的に影響する可能性のある条項というものを表の中ほどのほうで縦の列で表示しております。この条文の番号を見ますと、4条、5条、9条、39条、40条となっております。それで、設置許可基準規則の第3条第2項、これは地盤の変形ですけれども、この解釈別記1におきまして、地盤の変形として地震発生に伴う液状化等の周辺地盤の変状を考慮することを要求しております。ここで、第3条第2項への適合に係る詳細設計において排水設備の効果に期待していないという理解でよろしいでしょ

うか、これ、まず1点目です。お答えください。

○東京電力（小林） 東京電力、小林でございます。

2ページを御覧いただきたいと思います。これは配置図を示したサブドレンの位置を示したものでございます。基本的には、この集水管で囲まれた中につきましては、地下水位の低下を見るということでございますけど、それ以外のその外側にある、例えば屋外の構築物につきましては、この排水設備、期待することなく、地下水が高く上がった状況を設定する、あるいは地盤改良等対策を実施して、その効果を考慮した上で評価するということとなります。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

じゃあ、第3条第2項への適合に係る詳細設計ということでも地下水位低下設備の効果には期待していないという理解をしましたが、それでよろしいですね。

○東京電力（小林） 御指摘のとおりです。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

2点目の質問をいたします。これは念のための確認ですけれども、設置許可申請に係る審査、これは既に終わっておりますけれども、当初申請のほうですね。その審査におきまして、地下水位の設定はどのようにしていたのでしょうか。それから、排水設備の効果に期待しない地下水位ということだったのかということ、これについてお答えください。

○東京電力（小林） 東京電力の小林でございます。

当初の地下水位としては、地表面から5m下がりの位置に設定をしております。後は、2点目の排水。排水に期待し、すみません、もう一度すみません。申し訳ございません。

○名倉調査官 12m盤に対して5m下がり、7mですね。7mという数値については、これはどのような由来による数値ですかということ、それが排水設備の効果に期待しているんですか、いないんですかということですね。

○東京電力（松本） 東京電力の松本でございます。

まず、建屋の周りの地下水位の設定ですが、これは建設前に周囲の地盤の調査をしまして、そこで得られた地下水位の分布状況を見て、それぞれのエリアごとに設定をしているというのが、もともとの設定の由来になります。ですので、そういう意味では、設定された水位というのは、サブドレンに期待した水位から設定したものではないというのがお答えになります。

以上です。

○名倉調査官 理解しました。

あと1点、あと1点弱です。すみません。この表の右のほうに設計への反映事項として、地下水位を考慮して耐震評価を実施と書いてあるんですけども、設計揚圧力に記載している内容等を踏まえると、基礎盤のみに期待しているという理解でよろしいですかと。それで、もしそれ以外ということで、考慮する可能性のあるものとしては、地下外壁の設計、こちらのほうに水圧ですね、土圧等、土水圧の分布を求める際の地下水位として地下水位低減効果に期待、地下水位の排水設備の効果に期待した数値を使うのか、これについては、いかがでしょうか。

○東京電力（小柳） 東京電力の小柳です。

今、御質問いただきましたこの5ページ目の一番右側、表の右側の設計揚圧力に関して書かれている部分は、御指摘いただきましたとおり、基礎マットの応力解析のときにこういったところを考慮して評価をしているという趣旨で書かせていただいております。

地下外壁の建屋直近の水位をどういうふうに行っているかというところにつきましては、先ほどこちらから御説明させていただいたとおり、建設時の既許可時の地下水位 T.M.S. L7mの部分の水位を考慮して建設時から評価しておりますので、今回も同じような形を考えております。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

建設工認時の設定と同じということで理解しました。

あと1点だけ、設計揚圧力を基礎盤の設計に考慮するとしておりますけれども、恐らく現設計、建設工認時の現設計では、設計用揚圧力を考慮して地震時と組み合わせた場合と、設計用揚圧力を考慮しないで地震時の荷重組み合わせを行ったもので、包絡させて、どちらが影響が大きいかは、部位によって違って、それは必ずしも揚水圧を考慮した場合が全て支配的になるわけではないので、現設計では包絡させて多分表示をしていると思うんですけども、今回もそのようなことをされるという理解でよろしいですか。

○東京電力（小柳） 東京電力の小柳です。

建設時の評価、自主設計というか、社内設計としてはそういうところも考慮してやっていたかと思っておりますけれども、今回につきましては、そもそも地下水位の設定自体が実際サブドレン管等を含めて、基礎マット上側までいかないというところも含めたのをやはり揚圧力の効果を見込んで基礎マット上側にあえて設定をして評価をしているというところがありますので、そちらにつきましては、建設時と同様な考え方をもって今回も応力解析を

するというのを今のところ予定しております。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

大体わかりました。いずれにしても、実際影響するのか、しないのかも含めて、要は基礎盤の耐震性にどれぐらい影響するのか、どのように影響するのかということも含めて、工認時でこれは今示したいという事業者としてはそのような希望を持っているということですね。

○東京電力（小柳） 東京電力の小柳です。

必要に応じて工認の中で御説明をさせていただきたいと思います。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

わかりました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

よろしいでしょうか。

それでは、最後の項目ですが、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持について、質問、コメントございますか。

○津金審査官 規制庁、津金です。

資料2-7になるんですけども、先ほど2-6の資料のほうで、下部端栓溶接部の評価について、詳細な評価を行うという御説明がありまして、その内容について、2-7の資料添付3-1のページに、使う解析コードと書いてあるんですけども、この下部端栓溶接部の評価に用いる有限要素解析コードANSYS Ver. 14については、既許可、既工認では用いてないもののようなんですけども、このコードを使うことの適用性について説明してください。

○東京電力（山田） 東京電力の山田でございます。

従来、MARCというFEM解析コードを使っておりまして、今回ANSYSをやったわけなんですけども、両方とも汎用的なFEMコードになってございまして、詳細については、工認のほうで妥当性について説明させていただきたいと思っております。

○津金審査官 規制庁、津金です。

詳細は工認ということなんですけども、このコードについてはもう既に実績があるものと、ほかの部位等で使用された実績があるというものというふうに理解してよろしいでしょうか。

○東京電力（山田） 今回メーカーさんのほうでFEMコードとしては、このANSYSで使うと、ANSYSを用いるというふうに、一律でANSYSを使うというふうに決めたという経緯がござい

まして、この燃料下部端栓部以外のところでは、一般的に使われているものでございます。

○津金審査官 規制庁、津金です

理解しました。

○山中委員 そのほか、ございますか。

私のほうからちょっと1点だけ確認なんですけど、変更許可で出された、いわゆる発生応力ですね、これ燃料の設計コードで多分評価されたんじゃないかなと思うんですが、コードが変わると値が変わってくる可能性もあるんですが、比較をされたかどうか、あるいは計算方法をどういうふうなコードを用いられたかというのをちょっと教えていただければと思います。

○東京電力（山田） 東京電力の山田でございます。

従来の燃料の設認で使っておりましたMARCの解析といたしますのは、通常時及び過渡時を考慮した疲労評価で用いております。今回のANSYSで評価した場合というのも、値は見ておまして、概ね同等な結果が得られているということは確認しております。

○山中委員 詳細な評価では、いわゆるANSYSと呼ばれる有限要素法のコードを用いられるんですけど、実際に発生する応力の、いわゆる許認可で出された結果というのは、有限要素法だけで評価されているんですか。

○東京電力（山田） 東京電力の山田でございます。

今日、評価対象部位といたしましては、スペーサ間、スペーサ部、下部端栓部と三つございまして、スペーサ間、スペーサ部におきましては、パワーポイントの資料で言いますと、資料2-6のパワーポイントで説明いたしますと、8ページ目になります。

スペーサ間、スペーサ部におきましては、この従来から弾性解析の評価といたしましてFURSTという評価式を使っております。下部端栓部につきましては、これ切り欠きの形状に対する評価になりますので、簡易的な弾性解析ではなくて、FEM解析を用いて、下部端栓部については、評価を行うという方法をとっております。

○山中委員 FEM解析についてはいいんですけど、いわゆる燃料の、いわゆる条件ですよ。温度とか等々の条件というのは、別途解析されているとは思いますが、それについては設計コードを用いたというのでよろしいですか。

○東京電力（山田） 東京電力の山田でございます。

御理解のとおりでございまして、そちらは通常運転時及び異常な過渡変化時、この8ページ目で言うところの左上に当たるところ、燃料棒熱機械設計計算のところ、被覆管温

度ですとか、燃料棒内圧ですとか、そういったところをインプットに入れまして弾性解析のほうの計算を行うということにしております。

○山中委員 その初段階のいわゆる燃料棒の出てきた条件というのがコードによって変わってきませんか。後段のいわゆるFEM解析で出てきた応力というのは変わりませんかという、そういうことなんです。

○東京電力（山田） 東京電力の山田でございます。

インプットとなります燃料棒熱機械設計計算については、そこは従来から変わっておりません。このインプットについては、従来の燃料設認で評価している値から変わってございませんので、今回変わったと申しますのは、FEM解析コードがMARCからANSYSに変わったというところでございます、そのインプットになります被覆管温度だとか燃料棒内圧だとか、ここに記載しております炉心条件、被覆管寸法、そういったところは従来と同じでございます。

○山中委員 従来からコードが変わっても変わらないということですね。

○東京電力（山田） 東京電力の山田ですけれども、インプットですので、変わらないということです。

○山中委員 わかりました。

そのほか、いかがですか。よろしいですか。

幾つか宿題も出たかと思しますので、その辺、御検討いただいて、また御回答いただくということでよろしく願いいたします。

よろしいでしょうか。

それでは、議題2、終了いたします。

休息に入りますが、再開は1時半とします。

（休憩 東京電力退室 関西電力、四国電力、九州電力入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題3、関西電力（株）美浜発電所3号機の工事計画変更並びに関西電力（株）大飯発電所3・4号機、四国電力（株）伊方発電所3号機、九州電力（株）川内原子力発電所1・2号機、九州電力（株）玄海原子力発電所3・4号機の工事計画及び保安規定の審査についてです。

それでは、資料について、説明を始めてください。

○四国電力（黒川） 四国電力の黒川でございます。

先ほど、委員のほうから御案内いただきましたとおり、3社5サイト8プラントの内部溢水関係の基礎改正に伴う工事計画の認可申請及び保安規定の変更認可申請をしておりますので、その内容と対応について、御説明をさせていただきます。

本日、御審議いただきますこの8プラントにつきましては、今年の1月16日付で設置変更許可を得まして、18日の日に工認申請、保安規定の変更認可申請を行っております。今回の申請内容につきましては、昨年12月の審査会合で高浜発電所について御審議いただきました内容と概ね同様となっております。進め方ですが、まずは、当社、四国電力より伊方3号機の工認・保安規定の順で一通り説明をさせていただいて、続けて、関西電力、九州電力より差分、固有の事項を中心に説明していきたいと考えていますが、よろしゅうございますでしょうか。

それでは、担当のほうから御説明をさせていただきます。

○四国電力（池田（和）） 四国電力耐震設計グループの池田です。

それでは、お手元の資料に基づき、説明させていただきます。説明資料は、資料3-1-1-1の伊方発電所3号機工事計画認可申請についてです。

1ページ目をお願いいたします。本日、御説明させていただく内容を目次で示しております。

続いて、2ページ目をお願いいたします。1.規則等の改正の経緯について説明いたします。平成28年11月に福島第2発電所において、地震に伴う使用済燃料貯蔵槽からスロッシングにより溢水事象が発生し、放射性物質を含む水が非管理区域に向かって流れ出す事象が発生しました。流出した水は非管理区域に達しませんでした。条件によっては放射性物質を含む水が管理区域外に漏れいする可能性が認識されました。これを踏まえ、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から、当該液体があふれ出た場合においても管理区域外への漏れいを防止することを求める設置許可基準規則及び技術基準規則等の改正が決定され、平成30年2月20日に施行されました。

3ページ目をお願いいたします。2番、設置許可基準規則等の改正内容について示しております。伊方3号炉は設置許可を得ていること、また、記載内容については、技術基準規則等の改正内容と重複するため、次のページで説明させていただきます。

4ページ目をお願いいたします。3番、技術基準規則等の改正内容について説明いたします。技術基準規則の第12条が発電用原子炉施設内における溢水等による損傷防止の条文になります。改正内容といたしましては、まず、第1項に示す安全機能維持要求につきまし

ては、条文自体の変更はありませんが、解釈の改正において、従前は第1項の下線部分に示しますように、「使用済燃料プール又は使用済燃料ピットのスロッシング」とされておりましたが、改正後は「使用済燃料貯蔵プール、使用済燃料貯蔵ピット等のスロッシングその他の事象」とされ、PWRでは使用済燃料ピットのスロッシング以外の開放型の貯蔵施設のスロッシング及びその他の事象による溢水を想定することが求められました。

続きまして、技術基準規則の第2項に示す管理区域外への漏えいの防止要求についてです。従前は、下線部分で示しますように、「容器又は配管の破損により当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合」と破損に限定した記載でありました。改正後は、「容器、配管その他の設備」と破損に限定しない記載に変更されるとともに、その他の設備からの漏えいも想定することが求められました。なお、技術基準規則解釈の改正において、その他の設備として、第3項にて具体的な設備、ポンプ、弁、使用済燃料貯蔵プール、ピット、原子炉キャビティ（チャンネルを含む）などが明示されました。

5ページ目をお願いいたします。4番、発電用原子炉設置変更許可について説明いたします。設置許可基準規則等の改正を踏まえ、使用済燃料ピット等のスロッシングその他の事象による溢水及び管理区域外への漏えい防止に関する記載を本文及び添付書類に追加、明確化しております。溢水による損傷の防止として、設置許可基準規則の改正を踏まえ、安全機能維持要求に関しては、溢水源として考慮する事象として、その他の要因（地下水の流入、地震以外の自然現象、機器の誤作動等）により生じる溢水を追加しております。さらに、管理区域外への漏えいの防止要求に関して、溢水源として、その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料ピット、原子炉キャビティ（燃料取替用チャンネルを含む））を追加しております。

6ページ目をお願いいたします。内部溢水に対する防護設備として、設置許可基準規則の改正を踏まえ、安全機能維持要求に関して、溢水源として考慮する事象として、「使用済燃料ピット等のスロッシングその他の事象による溢水」を追加しております。

7ページ目をお願いいたします。5番、技術基準規則等の改正内容を踏まえた設計方針について、説明いたします。一つ目、技術基準規則第十二条第1項（同規則解釈第1項の改正）に係る設計方針として、既許可にて選定した使用済燃料ピット等の「等」（使用済燃料ピット以外のスロッシング）及びその他の事象による溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合に、防護措置その他の適切な措置を講じられている必要があります、工

事計画に具体的な設計方針を記載しております。

技術基準規則第十二条第2項及び同規則解釈第3項の改正に係る設計方針として、既許可にて抽出した規則解釈第3項に示される設備を含めた「その他」の設備から、放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じられている必要があり、工事計画に具体的な設計方針を記載しております。

8ページ目をお願いいたします。6番、工事計画認可申請書の記載方針について説明いたします。まず、本文（基本設計方針）に関して、技術基準規則等の改正及び設置許可の内容を踏まえた設計方針を本文（基本設計方針）に追加し、明確化しております。下線部分に変更箇所を示してございます。①番は、設置許可の本文記載を受け、工事計画認可申請書の本文（基本設計方針）の記載を明確化したものであります。②番は、技術基準規則等改正、破損に限定しない容器、配管その他の設備からの漏えいを規定したことに伴う記載の追加であります。

9ページ目をお願いいたします。③番、こちらは技術基準規則等改正、使用済燃料貯蔵プール、ピット等のスロッシングにより生じる溢水を規定したことに伴う記載の追加であります。④番、こちらは、技術基準規則等改正、その他の要因による溢水を追加したことに伴う記載の適正化です。

10ページ目をお願いいたします。⑤番、こちらは、技術基準規則等改正に伴い、記載を明確化したものです。なお、こちらで示しておりますその他の溢水のうち、機器の誤作動や弁のグランド部、配管フランジ部からの漏えい事象と以後、その他の漏えい事象と呼びますが、こちらについては、新規制基準の施行前よりPWR共通の溢水防護設計として、基本的には排水により対応できるものであり、安全機能に影響を及ぼすものではなく、さらにプラントの運転管理として早期に漏えい検知、漏えい箇所の特定・隔離等を行うものと整理しておりましたが、伊方3号機の新規制基準の審査より取り込まれまして、それ以降のプラントも同様、既工事計画より溢水事象として考慮されているものでございます。

⑥番、こちらはその他漏えい事象に対する措置を行うための手順を整備することを保安規定に定めるものでございます。

⑦番、こちらは、技術基準規則等の改正、破損に限定しない容器、配管その他の設備からの漏えいを規定したことに伴う記載の追加であります。

11ページ目をお願いいたします。添付資料、発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明

書について、説明いたします。本文（基本設計方針）の変更内容を踏まえて、具体的な設計方針を記載しております。今回の申請では、技術基準規則等改正に伴う追加要求に対して、平成28年3月23日付で認可されました工事計画、以下、既工事計画といたしますが、その添付資料、発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書の溢水影響に関する評価、溢水防護に関する施設の設計方針に対する影響がないことを確認し、防護処置、その他の処置について、既工事計画から変更がないことを説明しております。

下表に溢水等による損傷防止の設計方針を示しております。まず、防護すべき設備の設定につきましては、技術基準規則等の改正を踏まえても、防護すべき設備に変更はなく、既工事計画以降に防護すべき設備に変更がないことから、既工事計画の設計方針は適用できるものであります。次に、溢水源及び溢水量の設定につきましては、追加要求をされた使用済燃料ピット以外のスロッシング及びその他の事象、その他の設備からの漏えいに対する溢水源及び溢水量については、既工事計画において想定していることから、既工事計画の設定を適用できるものでございます。次に、溢水防護区画及び溢水経路の設定につきましては、技術基準規則等の改正を踏まえても、溢水防護区画及び溢水経路に変更はなく、既工事計画以降に設備新設等に伴う変更もないことから、既工事計画の設定を適用できるものであります。溢水影響に関する評価につきましては、溢水評価条件の設定が既工事計画より変更がないことから、既工事計画の評価結果への影響がないことを確認できます。

12ページ目をお願いいたします。その他の溢水等の網羅性・既工事計画への影響確認につきましては、技術基準規則等の改正を踏まえた溢水評価条件の設定を網羅的に整理し、それぞれに対する既工事計画の溢水評価及び溢水防護設計への影響がないことを確認しております。

13ページ目をお願いいたします。その他の添付資料について、説明いたします。発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書に加えて、発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書、設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書におきまして、技術基準規則等への適合性を示しております。

14ページ目をお願いいたします。7番、溢水評価条件の設定について、説明いたします。本項は、先ほど11ページで示しました溢水源及び溢水量の設定を具体的に説明するものです。まず、安全機能維持要求に係る事象の抽出でございますが、使用済燃料ピットのスロッシング以外のスロッシング及びその他の事象を選定するため、設備からの溢水及び設備以外からの溢水における溢水源として考慮する事象を網羅的に整理し、今回の追加された

要求事項に対する事象及び設備を抽出しております。こちらは、後ほど15ページで説明いたします。

管理区域外への漏えいの防止要求に係る事象の抽出ですが、技術基準規則第12条の解釈第3項に示される設備を含めて「その他の設備」を選定しております。技術基準規則等の改正を踏まえ、機器及び配管の破損以外で放射性物質を含む液体があふれ出る場合も含め、管理区域外への放射性物質の漏えいが発生し得る設備を網羅的に抽出しております。こちらにつきましては、16ページで御説明いたします。

15ページ目をお願いいたします。安全機能維持要求に対する使用済燃料ピット以外のスロッシング及びその他の事象の抽出について、説明いたします。安全機能維持要求の確認のため、溢水評価に影響を及ぼす可能性のある事象を網羅的に抽出し、整理した結果を示しております。

図に示します太線の赤四角枠、機器損傷（配管以外）、竜巻等による屋外タンクの破損、機器ドレン等で示す事象が技術基準規則等改正に伴う追加の要求となります。

16ページ目をお願いいたします。管理区域外への漏えいの防止要求に対する「その他の設備」の抽出について、説明いたします。管理区域外への漏えいの防止要求の確認のため、下記に示すフローで管理区域外への放射性物質の漏えいが発生し得る設備を抽出しております。太線の赤四角枠、その他の設備として、ポンプ、弁、使用済燃料ピット、燃料取替用チャネル、原子炉キャビティ等で示す設備が技術基準規則等改正に伴う追加要求となります。

17ページ目をお願いいたします。8番、溢水影響に関する評価について、説明いたします。本項は、11ページで示した溢水影響に関する評価を具体的に説明するものです。溢水評価は先ほど14ページ～16ページで説明しました溢水評価条件の設定により抽出した溢水事象に対して、既工事計画の評価結果への影響確認により行います。具体的には、まず、溢水評価条件の設定において整理した溢水事象に対する既工事計画における評価結果を次の18、19ページに示しております。なお、溢水評価条件の変更により評価結果に影響を受けないことを確認するため、溢水防護区画において、各種対策設備の追加及び資機材の持込みにより、評価条件及び滞留面積に見直しがある場合、溢水評価への影響確認を行うことを保安規定に定めて管理しており、今回申請において変更はございません。

18ページ目をお願いいたします。安全機能維持要求に対する既工事計画の評価への影響確認について、説明いたします。抽出した溢水事象に対する既工事計画における適合状況

を示しております。まず、使用済燃料ピット以外のスロッシングのうち、燃料取替用キャナル、キャスクピット等のスロッシングについては、既工事計画より、地震起因による溢水評価として使用済燃料ピットとそれ以外に一樣に水を張った状態でスロッシングを評価し、防護すべき設備の要求される機能を損なうおそれがないことを確認しています。

続いて、原子炉キャビティのスロッシングについては、既工事計画より、原子炉キャビティが設置されている原子炉格納容器内の防護すべき設備については、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれがない設計としていることから、溢水評価の対象としておりません。

次に、その他の溢水のうち、その他漏えい事象につきましては、既工事計画より、床ドレン等により排水可能な設計としており、漏えい水が区画内に滞留しないよう設計上の配慮がなされていること、さらに、当該区画または排水先のサンプタンクにおいて、漏水の発生を検知することが可能な設計となっていることを確認しております。

19ページ目をお願いいたします。その他の溢水のうち、竜巻等による屋外タンクの破損については、既工事計画より、竜巻飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う漏えいについては、屋外タンクの全てが破損したと想定した場合でも、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを確認しております。

次に、地下水等につきましては、既工事計画より、地下水については、建屋最下層にある湧水ピットに集水する設計とし、溢水防護区画へ地下水が流入しないよう、湧水ピットポンプにより排水する設計となっており、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを確認しております。

それから、津波につきましては、技術基準規則第6条、津波による損傷の防止に対する評価を実施しております。洪水、台風、降水、高潮については、技術基準規則第7条、外部からの衝撃による損傷の防止に対する評価を実施しております。

以上より、いずれの事象に対しても、既工事計画における評価で防護すべき設備が安全機能を損なわないことを確認できるということから、技術基準規則等に適合しており、新たな溢水評価は必要ございません。

20ページ目をお願いいたします。続いて、管理区域外への漏えいの防止要求に対する既工事計画の評価への影響確認について、説明いたします。抽出した設備に対する既工事計画における評価状況を示しているものでございます。まず、その他の設備のうち、ポンプ、弁については、ポンプ、弁からの溢水量は既工事計画における配管の破損による評価に包

絡されるということを確認しております。使用済燃料ピット、燃料取替用チャンネル等につきましては、既工事計画より使用済燃料ピットとそれ以外に水を張った状態でのスロッシングにより溢水量を考慮し、管理区域外への漏えいがないことを確認しております。

以上より、いずれの設備からの漏えい事象に対しても、既工事計画において評価を実施しており、管理区域外への漏えいを防止できることを確認できることから、技術基準に適合しており、新たな溢水評価は必要ないということでございます。なお、原子炉キャビティのスロッシングによる溢水については、原子炉キャビティには管理区域外へ通じる開口部はなく、原子炉キャビティが設置されている床面にあふれ出た水は、床面の開口部より原子炉格納容器下部に落ちるため、原子炉格納容器内にとどまり、管理区域外へ漏えいするおそれございません。

続いて、21ページ目をお願いいたします。9番、溢水防護に関する施設の設計方針の既工事計画に対する影響確認について、説明いたします。技術基準規則等改正により追加された溢水事象に対する既工事計画の防護設計への影響確認について、次の22、23ページに示しております。

22ページ目をお願いいたします。まず、抽出した溢水事象に対する既工事計画に記載している防護対策を整理し、その変更要否をまとめた結果を示しております。その他の溢水のうち、その他漏えい事象につきましては、既工事計画より床ドレン等により排水可能な設計としており、漏えい水が区画内に滞留しない設計上の配慮がなされていることを確認しております。また、当該区画または排水先のサンプタンクにおいて、漏水の発生を検知することが可能な設計となっており、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを確認しております。なお、その他の溢水のうち、その他漏えい事象につきましては、防護設計方針に変更はございませんが、その他漏えい事象に対する措置を行うための手順を整備することを保安規定に定めて管理することとしております。

竜巻等により破損する屋外タンクにつきましては、既工事計画より、地震以外の自然現象として、台風、竜巻、津波、降水等を考慮し、保守的に屋外タンクが破損することを想定しております。また、防護対策である水密扉、貫通部止水処置、海水ピットポンプ室防護壁等は既工事計画において設計方針を記載しております。

23ページ目をお願いいたします。その他の溢水のうち、地下水の流入につきましては、湧水ピットポンプ、湧水ピットポンプ電源及び吐出ラインに対する設計方針を既工事計画において記載しております。

続いて、使用済燃料ピット以外のスロッシングのうち、燃料取替用チャンネル、キャスクピットとのスロッシングにつきましては、既工事計画より使用済燃料ピットと一体で、スロッシング評価を実施しております。また、防護対策である漏えい・浸水防止堰、管理区域外伝播防止堰は既工事計画において設計方針を記載しております。

原子炉キャビティ（燃料取替用チャンネルを含む）のスロッシングにつきましては、既工事計画より原子炉キャビティが設置されている原子炉格納容器内の防護すべき設備については、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれがない設計としております。

以上より、追加された溢水事象に対して既工事計画の評価状況を確認した結果、いずれも既工事計画の対策において溢水防護ができており、新たな防護対策は必要ないということを確認しております。

24ページ目をお願いいたします。10番、まとめを示しております。一つ目、技術基準規則等改正に伴い追加された溢水事象について、網羅的に溢水源として考慮する事象を抽出しました。次に、抽出された溢水事象に対して、既工事計画の溢水評価への影響確認を行った結果、既工事計画の評価に変更がないことを確認しました。溢水評価に基づき、既工事計画の防護対策への影響確認を行った結果、既工事計画の防護対策に変更がないことを確認しました。

以上、工事計画認可申請に関して、技術基準規則等の要求に適合することの確認結果の説明でございました。

○四国電力（池田（修）） 四国電力運営グループの池田です。

引き続きまして、伊方発電所原子炉施設保安規定の変更認可申請について、説明させていただきます。

資料のほうでございますが、お手元、先ほどのパワーポイントをダブルクリップで閉じていると思うんですが、大きなダブルクリップを外していただいて、厚い資料をちょっと工認関係の資料の次ぐらいにまたパワーポイント、資料3-1-2-1、伊方発電所原子炉施設保安規定変更認可申請についてというパワーポイントをお願いします。

では、そちらの資料で、1ページめくっていただきまして、右下1ページ目をお願いいたします。

申請案件ですが、資料中ほどに記載しております設置許可基準規則等の改正に伴いまして、伊方3号炉の発電用原子炉設置変更許可申請書の記載事項を一部追加してあります。これに対応するため、1月18日に伊方発電所原子炉施設保安規定の変更認可申請をしたも

のでございます。

概要ですが、改正規則等により溢水事象について、従前は容器または配管の破損としていたものを、想定する事象を破損に限定しないこととし、溢水源について、その他の設備を含むことが明示され、溢水源として考慮すべき事象や設備の範囲が拡張されたことにつきまして、設置変更許可申請書の記載事項を一部追加しておりますので、それに関する保安規定条文の変更を行ったものでございます。

2ページ目をお願いいたします。改正規則等の要求に対しまして、設置変更許可申請書添付書類八、没水の影響に対する防護設計方針、「溢水源又は溢水経路に対する対策」のe項におきまして、資料中、赤色枠内に記載しておりますとおり、運用事項として、その他の溢水が発生した場合に隔離等の必要な措置を行うことを記載しております。これを受けまして、保安規定の内部溢水発生時の体制整備に関する実施内容を定めた添付2、火災、内部溢水、火山現象及び自然災害対応に係る実施基準におきまして、資料の下のほう、赤字で示しますとおり、その他の溢水が発生した場合の措置を行うという記載の追記をしております。

3ページ目をお願いいたします。先ほど説明しました保安規定の変更内容につきましては、本ページに保安規定変更に係る基本方針の抜粋を記載しておりますが、その下に①、②として記載しておりますとおり、設置許可本文及び添付書類から運用事項を抽出しまして、抽出された事項について保安規定に記載の追加が必要な事項ということで、それを反映したものです。

4ページ目をお願いします。具体的に、設置変更許可の記載事項から保安規定記載すべき事項をまとめた表になっております。表の中ほど、黄色ハッチングで設置変更許可の添付書類8に記載された運用事項につきまして、保安規定記載事項などとのひもづけというか整理をしております。ここで、赤字で記載しておりますとおり、先ほど申しましたけれども、保安規定の添付2のところ、その他の溢水について追記をしているというところがございます。

なお、同じ表の右側のほうに下部規定に関して記載してございますけれども、こちらのほうで、溢水対応内規、運転総括内規等と記載してありますが、これらにより溢水を検知、または確認した場合の措置を定めております。今回の保安規定変更認可申請に合わせまして、これら下部規定については記載を一部明確化する予定でございます。

保安規定変更認可申請の説明は以上でございます。

四国電力からの説明は、以上でございます。

○関西電力（内田） 関西電力の内田でございます。

続きまして、関西電力から説明させていただきます。

資料3-2-1-1にて説明させていただきたいと思います。内容につきましては、先ほどの四国電力殿よりお話しされた内容と同様でございますので、美浜3号機及び大飯3・4号機で先ほどの伊方3号機と差異のある部分について、説明させていただきます。

右肩4ページを御覧ください。今回の技術基準等の改正により、使用済燃料ピット等の「等」が追加され、開放型の貯蔵施設のスロッシングも明確化されました。当社の大飯発電所3・4号機につきましては、表の上から二つ目になりますが、燃料取替用水ピット及び復水ピットが開放型の貯蔵施設でありまして、今回の技術基準等の改正の使用済燃料ピット等の「等」に該当いたします。燃料取替用水ピット及び復水ピットにつきましては、周囲に防護すべき設備が設置されておらず、地震に起因するスロッシングにより生じる溢水が原子炉周辺建屋へ伝播することを防止し、防護対象設備が要求される機能を損なうことのない設計とするための水密扉等を設置しており、既工事計画認可申請書で溢水源として想定はしておりません。本内容は、技術基準規則等の改正においても影響がないことを確認しております。

次に、右肩6ページを御覧ください。美浜3号機につきましては、今回の変更認可申請において、添付資料8-1、溢水等による損傷の防止の基本方針の溢水評価条件の設定等に大飯3・4号機と同様の記載を追記することで明確を図ってございます。

次に、右肩7ページを御覧ください。先ほどもありましたけども、大飯3・4号機では、開放型の貯蔵施設として燃料取替用水ピット及び復水ピットが設置されておりまして、そのうち、放射性物質を含む流体を内包するのは燃料取替用水ピットでございます。燃料取替用水ピットにつきましては、先ほどと同様に、地震に起因するスロッシングにより生じる溢水が原子炉周辺建屋へ伝播することを防止し、防護対象設備が要求される機能を損なうことのない設計とするための水密扉等を設置しており、管理区域外へ漏えいしないため、技術基準の改正においても影響がないことを確認してございます。

また、原子炉キャビティにつきましては、ダクト等の開口部がございしますが、先行審査プラントの高浜発電所と同様に、ダクト等の開口部から管理区域外までのダクトの流路が上方に向かって、上のほうに向かって設置されていること、また、流出先が原子炉格納容器内であることから、開口部から管理区域外への漏えいを防止する設計としております。

よって、スロッシングが発生したとしても、原子炉キャビティからあふれ出た水は、管理区域内にとどまり、管理区域外へ伝播するおそれがないことを確認してございます。

続きまして、保安規定のほうを。

○関西電力（中野） 関西電力、中野でございます。

続きまして、関西電力保安規定の申請につきまして、御説明いたします。

資料は、3-2-2-1という、ちょっと薄めの資料でございますが、よろしくお願ひいたします。3-2-2-1でございます。

この資料に基づきまして、1月18日に申請させていただきました大飯3・4号機の保安規定変更認可申請について御説明させていただきます。

御説明内容、1ページめくっていただきまして、この申請案件、申請概要及び、その2ページの申請の内容につきましても、先ほどの伊方さんの御説明と同様になってございまして、申請の内容としまして、保安規定の添付2ということで、2ページの下半分につけてございますが、添付2の内部溢水のほうに「及びその他溢水」ということで、その他溢水と発生時の対応を追加したという内容でございます。伊方様と同様となっております。

○関西電力（明神） 関西電力、明神です。

ちょっと工事計画認可申請について、1点ちょっと補足というかお詫びを申し上げます。

美浜3号機と大飯3・4号機の今回の申請書、工認の申請書でございますけれども、ちょっと脱字に該当するような誤記が少々ございまして、ここにつきましては、早急に修正をして、本日以後、早急に補正させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願ひいたします。誠に申し訳ございません。よろしくお願ひします。

以上でございますので、それでは、次に、九州電力さんの説明に移らせていただきます。

○九州電力（白尾） 九州電力原子力発電本部の白尾でございます。

お手元の資料の資料3-3-1-1のパワーポイントを用いまして、先ほど御説明のございました四国電力さんとの差異について、御説明させていただきたいと思っております。

3-3-1-1で、川内1・2号機、玄海3・4号機の工事許可認可申請の概要ということで、御説明します。

1ページめくっていただいて、目次、その後の1.技術基準規則等の改正の経緯、2.技術基準規則等の改正、こちらが3ページまで続きますけど、こちらについても内容は変わりませんので、割愛させていただきます。

差異について、3ポツの安全機能要求に対する適合性ということで御説明させていただ

きます。ちょっと順番が前後しますが、川内1・2号機と3・4号機を分けて御説明いたします。先に、玄海3・4号機ということで、右下6ページを見ていただきたいんですけども、玄海3・4号機が6ページ、7ページに書いてございます。こちらにつきまして、溢水源等の抽出その他、特に伊方さんと差異はございませんけども、6ページの真ん中の使用済燃料ピット等のところに燃料取替用水ピット、復水ピット、これは玄海4号機のみですけども、こちらにつきましては、先ほど設備の相違ということでございませんとということと、方針につきましては、先ほど関西電力さんがお話があったとおりでございまして、新規制工事計画において止水性を維持する水密扉等を設置しているということで、溢水源と想定しておりません。こちらにつきましても、新たな評価をやったわけではございませんので、特に差異等はございませんというふうになってございます。

戻っていただきまして、川内1・2号機でございまして、4ページと5ページになります。こちらにつきましては、先行電力さんとちょっと差異がありますので、御説明いたします。

溢水源の使用済燃料ピット等につきまして、特に変更はございません。「その他」の事象のうち、その他の漏えい事象、また、7ページ目の竜巻等による屋外タンクの破損、地下水等の流入、このうち7ページにつきましては、新規制工事計画の段階から評価等を行っておりまして、今回新たに評価したものはございませんので、変更はございません。ただし、4ページ目ですね、「その他」の事象のその他漏えい事象ということで、機器ドレンとか人的過誤を並べてございまして、こちらにつきましては、新規制工事計画について記載はございませんでした。ただし、こちらのほうは、設計方針としまして、右側、適合状況を見ていただきたいんですが、4ページ目の真ん中の下、2段落目になりますけども、「これらについては」というところからですが、技術基準規則改正等改正以前から溢水防護の考え方である「安全上重要な設備は一般的に床から比較的高い位置に設置されていること、発電施設内で漏えいが発生した場合でも建屋最下層に設置されたサンプルに集められるなど、溢水防護上の配慮」がなされた設計ということで、冒頭、四国電力さんからお話がありましたように、PWRの共通設計ということで、こういった設計が最初からなされているということと、運転員が運転管理の一環で定期的にサンプル水位を確認し、プラントへの影響がないことを確認していることで、こういったもともとの設計方針、運用方針については、新規制工事と何ら変わることはないということをご説明させていただきます。

また、その具体的な内容につきましては、1段落目ということで、その他の漏えい事象に対しましては、床ドレン及びシステムドレンにより排水可能な設計、または、漏えい水が区画に滞留しないよう設計上考慮するとともにということで、こちらの記載につきましては、四国電力さんと玄海3・4号その他変わるものではございませんという説明をここに新たにちょっと川内については加えさせていただいております。

これらを踏まえましても、川内につきましては記載はないものの、技術基準の改正に対する適合状況については何の問題もないという認識でございます。

続きまして、8ページ目ですけれども、もう一つの改正等の適合状況と来まして、管理区域外の漏えいの防止要求に対する適合性ということになりますけれども、こちらにつきましても、新たに抽出したものとしましては、その他の中に入っています燃料取替用水ピット、玄海4号機のみですけれども、こちらにつきましても、新規制工事計画の中で既に評価済みでございますので、新たな評価等を行っておらず、適合性は満足するものと判断してございます。

これらの適合状況も踏まえまして、5ポツということで、9ページ以降ですけれども、工事計画認可申請書の記載方針を川内1・2号機及び玄海3・4号機の比較の形でちょっと記載させていただいております。

9ページ以降ですけれども、こちらは、3・4号機、先に申しますと、先ほどの伊方さんと同様、具体的な記載の明確化を行っているのみでございますので、川内1・2号ともに記載に変更はございません。

10ページ目でございますけれども、こちらも記載等に川内1・2号、3・4号機ともに変更はございませんけれども、④で囲っている赤枠のところですが、川内1・2号機に関しましては、先ほど御説明させていただいたその他の溢水の中のその他の漏えい事象、自然現象の溢水の以下のところですが、機器の誤作動、弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定するという文言がございましたので、玄海3・4号機と同様に、この記載を追加させていただいたというのが今回の申請書の中の主な変更点となります。

11ページ目ですけれども、こちらにつきましても、記載の明確化とか追記等がございますけれども、⑤、⑥のところですが、こういったその他の溢水のうちの漏えい事象に対しましては、漏えいをとめることを的確に実施するため、手順を整備することとし、保安規定に定めて管理するという文言を追加させていただいております。

以上が九州電力からの差異の説明になります。

○九州電力（橋本） 続きますして、保安規定の変更内容について、御説明いたします。

資料は資料3-3-2-1になります。こちらで、川内及び玄海の保安規定の変更認可申請の概要について御説明いたします。

記載の内容でございますが、先ほど四国さん、関西さんから御説明のあった内容と同様でございますして、最後のページ、2ページを御覧ください。こちらに今回の保安規定の変更の内容を記載してございます。当社につきましても、保安規定の添付2ということで、内部溢水の手順のところにその他の溢水が発生した場合の措置を行うということを追加してございます。

当社の説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、説明のありました部分につきまして、質疑に移りたいと思います。質問、コメントございますか。

○臼井廃止措置専門官 原子力規制庁の臼井でございます。

伊方発電所3号機の工事計画認可申請書、資料3-1-1-2の資料の中でちょっとお伺いしたんですが、資料の本文の2-4、ページでいうと、Ⅱ-8-5-3-3のところなんですが、2-4の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針というところがあります。その部分のその次のページ、(4)でございますが、使用済燃料ピットのスロッシング後の機能維持に関する溢水評価及び防護設計方針というところがございまして、1行目、「使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水量の算出に当たっては」というふうなことが記載がございまして、ここに記載があります使用済燃料ピットのスロッシングによるというところのこの使用済燃料ピットにつきましては、これは2のその前の前のページの番号でいうと、2-2の溢水源及び溢水量の設定の項目でございますが、ページ数でいうと、Ⅱ-8-5-3-2のちょっと下のほうの下から4分の1ぐらいのところでございますけれども、下から段落でいうと、下から三つ目の段落のところ、「地震起因による溢水では、流体を内包することで溢水源となり得る機器のうち、基準地震動による地震力により破損するおそれがある機器及び使用済燃料ピット（燃料取替用キャナル等を含む。）」というふうに書いてございます。

もう一つ、ちょっとまた飛んであれなんですが、後ろのほうの資料2-1、溢水等による損傷防止の基本方針という資料の中で、ページ数でいうと、資2-1-2、項目でいうと、2.2.1の(3)のところで、放射性物質を含む液体を内包するその他の設備からの溢水という部分がございまして、ここの行、2行目のところに「使用済燃料ピット（燃料取替用キャナル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）」というふうになっております。

ちょっとお伺いしたいのは、この本文、2.4の(4)に書いてありました使用済燃料ピットというのは、この使用済燃料ピット、本文2-2で示しております燃料取替用チャンネル等を含む、もしくは、この資料2-1に記載しております、使用済燃料ピット（燃料取替用チャンネル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）という理解でよろしいかどうかということについて、確認させていただきたいんですが、もし違いがあれば御説明いただければと思います。お願いいたします。

○四国電力（池田（和）） 四国電力、池田です。

先ほど御指摘いただきました基本設計方針のほうで書いております使用済燃料ピットの後ろにある燃料取替用チャンネル等を含むというところにつきましては、先ほど御説明いただきましたように、資料2-1の2ページ、そちら2.2.1の(3)で書いております使用済燃料ピット、内訳として、燃料取替用チャンネル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含むというところで、意味としては同義でございます。

ちょっとややこしいんですけども、原子炉キャビティのほうにも燃料取替用チャンネル等を含むとあるんですが、これは原子炉キャビティという構造物、開放型の容器がありまして、その燃料移送管のほうにつながる部分のところがちょっと細い水路になっておりまして、そこを燃料取替用チャンネルと呼んでございます。もう一つ、使用済燃料ピット側のほうにも、格納容器のほうに燃料を移送するための燃料移送管につながる水路があるんですけど、そちらも燃料取替用のチャンネルと呼んでございまして、今回、使用済燃料ピット側のスロッシング評価のほうで出てくる用語等につきましては、こちらはもう先ほど御説明いただきましたとおりの御理解で問題ございません。

○白井廃止措置専門官 すみません、原子力規制庁の白井でございますが、原子力キャビティも入っているのでしょうか。それは入っていない。

○四国電力（池田（和）） 使用済燃料ピット側の溢水評価におきましては、そのキャビティ側の水量というのは、当然、評価のときには隔離されておりますので、入ってございません。

○白井廃止措置専門官 原子力規制庁、白井です。

ありがとうございました。

九州電力さんと関西電力さんにつきましても、何か先ほどの四国電力さんの御説明と何かもし違いがあれば、御説明いただきたいと思いますと思うんですが。

○九州電力（白尾） 九州電力、白尾でございます。

今の説明と差異はございません。

○関西電力（藤原） 関西電力、藤原です。

先ほどの四国さんと同じ考え方でございます。

○白井廃止措置専門官 原子力規制庁、白井です。

ありがとうございました。

○山中委員 そのほかどうぞ。

○竹田上席審査官 組織について確認させてください。

資料番号3-2-1-3、大飯3号機の工事計画認可申請書の組織のところですが、ページ番号で03-II-8-5-4-33、組織のところ。別添1、保安に関する職務のところですが、内部溢水発生時に体制の整備に関する業務の統括に関する業務は、安全・防災室長がすることになっています。これの具体的に体制の整備に関する業務の統括の内容に関して、説明してください。

○関西電力（中野） 関西電力、中野でございます。

業務の統括、この組織の下にDB係長なりがございますので、その下で社内標準の運用を定めてやっていくということでございます。内部溢水に係る社内規定とかの維持・運用ということになるかと考えてございます。

○竹田上席審査官 そういう意味で、維持・運用ということですね。理解しました。

伊方では、同様に考えると、防災課長かと思うんですが、防災課長でよいのでしょうか。ちょっと確認をお願いします。

○四国電力（石井） 四国電力、石井です。

防災課長で間違いございません。

以上です。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

それで、九州電力に関してなんですけども、九州電力では、そのような記載がないのですけども、類推するに、原子力管理部長でやられるということで間違いはないでしょうか。

○九州電力（橋本） 九州電力の橋本でございます。

当社につきましても、発電所の防災課長が所掌してございます。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

これはどうやって読んだらいいのか、ちょっと教えてください。

○九州電力（橋本） 九州電力の橋本です。

資料3-3-1-2の耳がついている資料を御覧ください。その資料のページが右下ですけども、(1)-25ということで記載のあるページでございます。こちらの中ほど、(17)ということで、「防災課長は」ということで主語が書いてある記載がございますけども、この中に、火災、内部溢水ということで、内部溢水の業務が書いてございます。(1)-25ページになります。

○浅沼安全審査官 規制庁の浅沼です。

すみません、もう一度、タブ名からお願いします。

○九州電力（橋本） タブ名が資料3-3-1-2になります。一番最初のタブになります。ページ数が(1)-25になります。右下のページ数です。変更前の欄になります。そのページの(17)です。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

資料番号3-3-1-3なんですが、その(3)-24には、その記載が見当たらないんですが、これに関して何かちょっと説明をお願いします。

○九州電力（橋本） 九州電力の橋本でございます。

その後ろのページ、(3)-25ページを御覧ください。これは、玄海の組織なんですけども、(21)番に同様の防災課長はということで記載がございまして、この中に後ろのほうですけども、内部溢水ということで記載がございます。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか質問、コメントございますか。

○山口調査官 規制庁の山口です。

すみません、今日、ちょっと御説明がなかったんですけども、念のため、確認です。美浜発電所については、変更認可申請になっていて、かつ保安規定の提出がないことについて説明してください。

○関西電力（中野） 関西電力、中野でございます。

美浜発電所3号機につきましては、新規制基準のほうの手續に合わせて申請したいと考えております。

○山口調査官 理解しました。

申請の、ちなみに御予定というのは今、どんな感じになっていきますか。

○関西電力（中野） 申請時期につきまして、ちょっと今後検討させていただきまして、また申請したいと考えてございます。

○山口調査官 変更認可になっているのもまだ使用前検査が終わっていないからという、こういうことですね。

○関西電力（中野） 手続関係がそういう順序になっているというふうに認識ください。

○山中委員 あと、よろしいでしょうか。

○山口調査官 すみません、四国電力さんにちょっとお聞きしますけれども、今日、御説明いただいた資料のまず工認のほうのパワポの3-1-1-1の中の22ページでございますが、ここで、その他漏えい事象の中の変更要否の中で、「今回申請において、既存の漏えい検知システム又は運転員の状況確認による検知手順を整備することを保安規定に定めて管理する」という記載がございます。一方、保安規定のほうの御説明を伺った際に、このところはちょっとあまり御説明がなかったもので、この辺の詳細を、今後の御予定も含めてで結構です、説明してください。

○四国電力（池田（修）） 四国電力、池田でございますが。保安規定のほうの資料の資料3-1-2-1のほうの4ページをお願いいたします。

こちらの中ほどのところ、黄色ハッチングの上のほうで、運転管理に関する内規の作成のところを抜粋してございますが、(2)で巡視点検に関する事項、そして、(4)で警報発生時の事項がありますけれども、これによって基本的にはその他の溢水を検知もしくは確認した場合の対応については、現在は運用してございます。ということで、保安規定そのものについては、これで対応できているといったところでございますが、先ほども申しましたように、2次文書、下部規定が右側に書いてございますけれども、この辺で一部そういう運用を明確に記載するところがあるかと思っております、それを今回、保安規定の変更に合わせまして、変更を社内的にやる予定でございます。

以上です。

○山口調査官 下部規定のほうで定めるということですね。

○四国電力（池田（修）） 具体的措置について下部規定で定めるという御認識で結構でございます。

○山口調査官 わかりました。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど、ちょっとこれは教えてほしいという類のものなんですけれども、例えば、伊方の資料の最終ページに地下水の流水というか、集水配管とい

うのがあって、ちょっとこれはイメージが湧かないんですけども、これは建屋の基礎下に設置しているとなっているので、どんな管なんだろうかとというのがあって、何か穴があいているような、そういう管がこの建屋の外にあって、それが建屋の中に入ってきているという設計なのかな。Bだと、サブドレンという形でとにかく地下水を下げ、地下水が入ってこないように地下水水位を下げて、地下水が建屋に入らないという設計なんですけど、Pの場合は、共通で周辺の地下水はわざわざ建屋の中に入れてポンプで引くという設計になっている背景をちょっと教えていただきたいのと、ここに基準地震動 S_s には機能を損なう設計としと書いてあるんですけど、これはSクラスではなくて、C(S_s)なんですかね、その辺の位置づけがよくわからなくて、それで、実際に地下水がこの湧水の水位が上がってくるのはゆっくりした事象なんだろうけれども、ほかの社はちょっと量が書いてあったのでわかったんですが、ちょっとイメージが湧かないというのと湧水ピットポンプの位置づけというのは、どうなっているのかというのを教えてください。

○四国電力（池田（和）） 四国電力、池田です。

まず、この湧水ピット周りの構造なんですけども、原子力発電所については、基本、岩着ということで、建屋を設置する前に岩盤を露出させた後、その上に建屋をつくっていくんですけども、ただ、岩盤といっても若干の地下水とかというのが周りから染み出てまいりますので、そういうものが最終建屋を設置した後に建屋の基盤と岩の間にたまってしまいうということを防ぐために、導水管のようなものを基礎周りに設置しております。その導水管というものが最終的には湧水ピットのほうに流れてくるということで、周りにたまる地下水というのを適宜、こちら1カ所に排水してやる、導いてやるというところをやってございます。それが湧水ピットでございまして、湧水ピットポンプ、こちらの設計につきましても、先ほど御指摘というかございましたように、設計としては基準地震動 S_s に持つということで、 S_s 機能維持、C(S_s)というものでございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定については、今のところ未定となっておりますけれども、開催が決定し次第、御案内させていただきます。

それでは、第674回審査会合を閉会します。