

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第663回

平成30年12月18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663回 議事録

1. 日時

平成30年12月18日（火）10:00～16:57

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長

山形 浩史 緊急事態対策監

小野 祐二 安全規制管理官（実用炉審査担当）

大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）

小山田 巧 安全規制調整官

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

藤森 昭裕 安全管理調査官

江寄 順一 企画調査官

塚部 暢之 管理官補佐

義崎 健 管理官補佐

竹田 雅史 上席安全審査官

中川 淳 上席安全審査官

三井 勝仁 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
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
永井 悟	主任安全審査官
堀口 和弘	主任安全審査官
正岡 秀章	主任安全審査官
秋本 泰秀	安全審査官
片野 孝幸	安全審査官
角谷 愉貴	安全審査官
佐藤 雄一	安全審査官
田尻 知之	安全審査官
照井 裕之	安全審査官
日南川 裕	安全審査官
三浦 宜明	安全審査官
小野 幹	安全審査専門職
服部 正博	安全審査専門職
臼井 暁子	廃止措置専門官
山浦 良久	技術参与

中国電力株式会社

北野 立夫	常務執行役員 電源事業本部部長（原子力管理）
林 司	執行役員 電源事業本部部長（原子力安全技術）
山田 恭平	執行役員 電源事業本部部長（電源土木）
河野 倫範	電源事業本部部長（原子力建築）
岩崎 晃	電源事業本部担当部長（原子力管理）
谷浦 亘	電源事業本部担当部長（原子力管理）
阿比留 哲生	電源事業本部担当部長（原子力建築）
大谷 裕保	電源事業本部マネージャー（原子力運営）
荒芝 智幸	電源事業本部マネージャー（原子力設備）
西村 直樹	電源事業本部マネージャー（原子力電気設計）

田村 伊知郎 電源事業本部マネージャー（原子力耐震）
 井田 裕一 電源事業本部マネージャー（原子力安全）
 池田 和彦 電源事業本部マネージャー（炉心技術）
 清水 雄一 電源事業本部マネージャー（安全審査土木）
 吉次 真一 電源事業本部マネージャー（耐震設計土木）

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
 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

東北電力株式会社

加藤 功 常務執行役員
 羽鳥 明満 執行役員 土木建築部長
 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

渡邊 剛史	原子力本部	原子力品質保証室	課長
佐藤 大輔	原子力本部	原子力部	課長
野田 俊一	原子力本部	原子力部	副長
手塚 達之	原子力本部	原子力部	副長
大宮 宏之	発電・販売カンパニー	土木建築部	部長
辨野 裕	発電・販売カンパニー	土木建築部	副部長
尾崎 充弘	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
斉藤 知秀	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
橋本 澄明	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
大村 英昭	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
田村 雅宣	発電・販売カンパニー	土木建築部	主任
菅野 剛	発電・販売カンパニー	土木建築部	主任
増永 賢二	発電・販売カンパニー	土木建築部	

関西電力株式会社

西谷 英樹	原子力事業本部	原子力発電部門	原子力運用管理担当部長
上市 陽二	原子力事業本部	原子力発電部門	放射線管理グループ リーダー
西野 正樹	原子力事業本部	原子力発電部門	放射線管理グループ リーダー
豎田 泰浩	原子力事業本部	原子力発電部門	放射線管理グループ
松本 松太郎	原子力事業本部	原子力企画部門	総務グループ マネジャー
大南 実	原子力事業本部	原子力企画部門	総務グループ
藤井 康充	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ マネジャー
長江 尚史	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ リーダー
高橋 俊佑	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ リーダー

4. 議題

- (1) 中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策について
- (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) 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及び重大事故等

対策について

- (4) 関西電力(株)高浜発電所1・2・3・4号炉の設計基準への適合性について
- (5) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 島根原子力発電所2号炉の設置変更許可申請に係る補足説明資料(まとめ資料)における追而について
- 資料1-2 島根原子力発電所2号炉 審査資料 追而リスト(一覧表)
- 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 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2-6 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2-7 柏崎刈羽原子力発電所7号機工事計画認可申請の補正について(2018年12月13日補正分)
- 資料3-1-1 女川原子力発電所2号炉 指摘事項に対する回答一覧表(耐津波設計方針)
- 資料3-1-2 女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針について(審査会合での指摘事項に対する回答)
- 資料3-1-3 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3-2-1 女川原子力発電所2号炉 指摘事項に対する回答一覧表(杭基礎構造防潮壁の設計方針)
- 資料3-2-2 女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針のうち取放水路からの流入

防止（杭基礎構造防潮壁の設計方針）（指摘事項に対する回答）

- 資料 4 - 1 高浜 1 ～ 4 号炉 発電用原子炉設置変更許可申請について（原子力災害制圧道路等整備）（廃樹脂処理装置他の共用）
- 資料 4 - 2 高浜発電所 1 号炉、2 号炉、3 号炉及び 4 号炉 原子力災害制圧道路等整備に伴う設置許可基準規則への適合性について
- 資料 4 - 3 高浜発電所 1 号炉、2 号炉、3 号炉及び 4 号炉 廃樹脂処理装置他の共用に伴う設置許可基準規則への適合性について

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663回会合を開催します。

本日の議題は、議題(1)中国電力(株)島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策について、議題(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、議題(3)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及び重大事故等対策について、議題(4)関西電力(株)高浜発電所1・2・3・4号炉の設計基準への適合性についてです。

議題(3)は対津波設計方針をお聞きしますので、石渡委員にも出席いただき、私が進行を務めさせていただきます。

それでは、議事に入ります。

最初の議題は、議題(1)中国電力(株)島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

当社は、11月5日に島根2号機の申請に係る補足説明資料を提出いたしまして、また、15日には、2号機の現地調査を行っていただいたところでございます。

現在、提出しております補足説明資料におきましては、基準地震動、津波に関する年超過確率、これの結果の反映、あるいは、先行プラント審査を踏まえまして追加の設備設計評価のために、提出する可能時期があと数カ月を要する項目がありますので、これらを中心に担当部長の谷浦のほうから説明させていただきます。よろしく申し上げます。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

それでは、資料1-1と資料1-2を用いて説明をいたします。よろしくお願いいたします。

資料1-1を御覧ください。

当社は、島根原子力発電所2号炉設置変更許可申請に係る補足説明資料、いわゆる、まとめ資料を11月5日に提出しております。このまとめ資料には、申請以降の審査での指摘事項及び先行プラントでの審査状況、審査結果から、島根2号炉に反映が必要なものについては追加での評価及び設計変更を行い、その結果を資料に反映させております。

しかしながら、一部については現在も検討を継続しているものがあり、その部分については資料中に追而等を記載し、後日説明することとしております。

本日は、この追而部分の内容、検討が完了する時期について説明をいたします。

資料構成の説明をいたします。

資料1-1の3ページ～5ページの表は、設置許可基準規則の各条文ごとに追而があるかを示した表になります。

丸印が追而を含む条文になります。条文全体が追而となっているわけではありませんが、その後、6ページ～114ページにかけて、まとめ資料のどの部分が追而になっているかを詳細に記載をしております。

また、資料1-2については、資料1-1の6ページ以降の表で示している、追而の該当箇所を抜き出してまとめたものでございます。

それでは、資料1-1の2ページの表を御覧ください。

追而としている項目を大別いたしますと左の欄になりますが、まず、設置許可基準規則改正の反映、次に、基準地震動及び基準津波に対する評価の反映、次に、先行プラント審査を踏まえた追加の設備設計の反映、その下の欄、審査を踏まえた追加評価の反映、最後の欄ですけれども、申請以降に変更を行うこととした設備がございまして、その設備の設計の反映になります。

内容について御説明いたします。上の欄から説明いたします。

まず、設置許可基準規則改正の反映ですが、ブローアウトパネル閉止装置については、島根2号炉のブローアウトパネルには既に竜巻飛来物対策のための防護ネットが取り付けられています。先行炉で認可された設備設計では、扉が干渉するという問題がございますので、現在、確認作業を行っているところであります。また、有毒ガス影響評価については、発電所敷地周辺の有毒物質の評価を行っているところです。

それぞれ来年の2月、3月に検討が終了し、資料をお示しする予定となっております。

次に、基準地震動及び基準津波に対する評価ですが、地震津波PRAの再評価では、まず、地震ハザードについては、今年の6月の審査会合にて概ね妥当な検討がなされたと評価をいただきましたが、津波ハザードについては、現在、審査中となっております。

津波ハザードが確定いたしましたら、その半月後を目処に資料を提出できるよう準備を進めております。

また、基準地震動については、今年の2月16日に、基準津波については、9月28日の審査会合にて、概ね妥当な検討がなされたと評価をいただきましたので、その後、評価を行っております。

これら基準地震動、基準津波に関する条件を使って評価を行うものの一部については、基準津波の決定が9月末であったこともあり、検討を継続しているものがございます。

基準津波に基づく入力津波の設定、津波と地震の組み合わせの考え方については、今月中には資料提出が可能となる見込みです。

また、その下、燃料被覆材の閉じ込め機能に係る評価でございますが、これは平成29年9月に施工されました設置許可基準規則の一部改正にも対応したもので、基準地震動 S_s と弾性設計用地震動 S_d の地震による応力を加味した評価を、現在行っているところでございます。

次の燃料取替機及び天井クレーンの健全性評価については、基準地震動による使用済燃料プールへの波及的影響評価を行っており、来月に資料を提出できる予定になっております。

その下、液状化関係の評価、それから、貯水槽の溢水影響評価、そして、取水槽になりますが、後施工せん断補強筋に関する資料については、来年の2月に検討を終了させ資料をお示しする予定です。

次に、先行プラントの審査を踏まえた追加の設備でございますが、まず火災防護対策として、非常用ディーゼル発電機の燃料配管の系統分離が求められたと認識しており、B系の非常用ディーゼル発電機の燃料タンクを既設と離れた位置に追設することといたしましたので、その関係資料。

使用済燃料プールでのスロッシングの水位が下がった状態で、水位と温度がはかれるよう、燃料プールの水位温度計を追加設置いたしますので、その関係資料がございます。これらについても、1月には資料をお示しできる予定です。

その下、先行プラントの審査を踏まえた追加評価では、まず、サプレッション・チェン

バ内部水質量の考え方ですが、これは従来の評価手法では、内部水を動かない物質として質量の評価をしていたものを、内部水の有効質量を考慮した評価手法に変更することで、現在、資料を提示しておりますが、その評価手法を先行機の審査状況を踏まえ変更することとしております。現在、評価を継続しております。

また、格納容器漏えい孔における粒子状物質捕集効果、これはDFでございますが、これの見直しに伴う被ばく評価を継続して実施しております。

また、火災・溢水により想定される事象発生時の影響評価、これ当初申請では高温停止までのものを記載しておりましたので、原子炉の低温停止への影響評価を追加で行うこととしております。これら2月までに資料を提出する予定でございます。

申請以降に設備の変更を行うことといたしました設備の設計の反映につきましては、まず火災対策として、火災時のアクセスルートへの影響をなくすために、放射性固体廃棄物の固化方式を、プラスチック固化式からセメント固化式へ変更することといたしましたので、その設備の設計。

また、中央制御室待避室の設置場所を、当初申請では中央制御室に隣接させて設置するというようにしておりましたが、これを中央制御室の中に変更するとともに、フィルタベントの操作を現場で行うこととなった場合の現場捜査要員を収容できるように、収容人数を増やすことといたしましたので、それに伴う設備設計を継続して実施をしております。それぞれ1月、2月に資料を提出する予定でございます。

以上、御説明いたしました内容については、まとめ資料の複数箇所に記載する必要がございますので、最初に資料の構成を御説明したように、資料1-1の3ページから条文ごとの追而の有無を整理しております。

その後、6ページ以降に、各条文のそれぞれの該当箇所を記載しております。

一例として6ページ、7ページで御説明をさせていただきます。

これは4条の地震による損傷の防止でございますが、6ページの一番下に、添付の6という資料がございます。この資料の中の一部が非常用ディーゼル燃料タンクの基礎関係の記載がございますので、この部分のみが追而となっている状況でございます。

この資料1-1の記載を抜き出したものが資料1-2になりまして、この資料1-2の当該条文の該当箇所は1ページというふうになります。

以上、御説明いたしましたとおり、まとめ資料には追而の箇所はございますが、現在、検討解析作業を急いで実施しておりますので、完了次第、審査していただけるよう提出し

てまいりますので、よろしくお願いいたします。

説明は以上です。

○山中委員 それでは、質問、コメントございますでしょうか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今、御説明があったように、資料については一部そろっているものもあれば、また追而のものもあるというような状況かと思えます。

まず、ちょっと提出可能時期について御確認させていただきたいんですけども、基本的に年度内には全ての資料が出そろうという御予定になってますが、その予定は厳守されるという理解でよろしいですか。

○中国電力（谷浦） 厳守するよう努力いたします。

○照井審査官 わかりました。基本的には年度内に全て資料が出そろうと、基本的には資料が出そろうということで理解をさせていただきます。

その上で、今月にも、もう下旬に入ってくるところで、もう12月に出すと言っているようなものもある、これ資料1-1の2ページですと津波関係ですけど、後ろの資料の1-2を見れば、12月に出すものは津波以外にもいろいろあるし、津波自体も結構ボリュームがあるかなと思っているんですけど、そちらについてもちゃんと12月中に出せる、準備はちゃんとできているというふうに思っていていいですか。

○中国電力（岩崎） 中国電力の岩崎でございます。

資料につきましては、12月と書いておるものにつきましては、12月に出させていただきますと考えてございます。

資料の出し方につきまして、毎月、12月末であれば、それをまとめてその月末に都度お出しするような形がいいのか、資料の提出方法についてまだお話はさせておりませんが、毎月末に出していくと、そのようなやり方でよろしゅうございますでしょうか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

毎月末に限らず、もうその月で準備が整ったと、例えば、12月に出すものが全部整いましたというのであれば、そのタイミングで速やかに出していただきたいというふうに思います。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

承知いたしました。

○照井審査官 規制庁の照井です。

その上で、今後審査を進めていくに当たって、今、指摘したとおり、まだ資料が出ていないものがあると、一方で、その資料、もう出そろっているものがあるので、基本的には審査できるように、資料が整ったものから今後は順次審査を進めていきたいと思っていますというところが1点と。

ただ、資料を出しただけでは当然不十分で、先行審査の中での指摘事項はちゃんと反映されているかと、そういった先行審査の中での比較分析とかですね、そういったものは、今は資料を拝見しているものでも幾つか不十分だなと思う点が散見されますというので、そういったことも含めて、その比較した資料を全部出せと、直ちにだせというつもりはありませんが、それはきちんと審査会合の中で指摘をし、内容についてしっかり確認させていただきたいというふうに思っています。

以上です。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

承知いたしました。しっかりと対応してまいりたいと存じます。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○岸野審査官 原子力規制等審査官の岸野と申します。

今し方、今回の申請資料について指摘がございましたけれども、それに同様の趣旨で、耐震設計、耐津波設計についても、私のほうからちょっと二、三点述べさせていただきたいと思います。

まず、1点目なんですけれども、先ほども御説明ありましたけれども、特に耐津波設計の現状の資料の中身につきましては、入力津波ですとか、あるいは、津波防護対象が何なのかといった、要は基本的な情報が追而となった状態で現状の資料が出されております。

これらは耐津波設計全般に係る基本情報であって、これらに関連する情報が今現在の資料では全て追而となっておりますので、現状では審査に必要な情報が全般的に不足しているような、そういう印象を受けております。

これらの情報が埋まった形で、今後資料が出るというふうに先ほど御説明ありましたけれども、今後の説明いただく方針としましては、これらの基本情報が埋まって、関連する項目全てに整合のとれている、そういった資料に基づいて、内容について一貫性のある説明をしていただきたいと思います。当方では考えておりますけれども、それでよろしいでしょうか。

○中国電力（山田） 中国電力の山田でございます。

ただいまの御指摘、しっかりして資料を整えてまいりたいと思います。

まあ、基準津波につきましては、砂移動も含めて、先般の審査会合で概ね妥当という評価をいただきましたので、それをベースにしっかりまとめてまいりたいというふうに考えておまして、年内にも出せる状況にはなっておりますので、対応してまいりたいと思っております。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

今の指摘しましたことのほかに、耐津波設計の申請資料を見ますと、追々とまではいかないものの、記載内容を見ますと、その内容の情報が十分でなくて、例えば規則や審査ガイド、これらで要求されている事項や、確認すべきとされている事項に対応する情報が記載から確認できないものもございますので、今後の審査の中では、そういった規則やガイドとの対応を網羅的に説明できるようにしていただきたいと思います。

続きまして、ちょっと2点目に移りますけれども、2点目は、特に耐震設計の資料のほうを見させていただきますと、今回の資料は先行サイトとして柏崎刈羽6・7号の設置許可の資料をベースにしておるように見受けられます。

柏崎刈羽以降も、例えば東海第二の許可はおりてますし、女川2号については現状は審査中でございますけれども、これらについての先行サイト、こういったものの最新のものも含めて、最新の審査状況も含めて、こういった審査状況も踏まえた記載になっているかということです。

また、島根には島根固有の特性、いわゆるサイト特性というものがあると思っておりますけれども、こういったことも踏まえて、今回の申請の中で申請者である中国電力がより丁寧に説明すべきこと、重点的に審査を受けるべきと考える事項というものがあると思うんですが、現状出ている資料の中では、それがどうも明確ではないように思っております。

これにつきましては、今後、最新のものも含めまして、先行サイトの審査の状況や島根のサイト特性などを踏まえて、申請者のほうが重点的に説明すべき事項の整理を改めて行うとともに、資料ができたものから順次説明していただきたいと考えますけれども、この点についてはよろしいでしょうか。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

今回、我々の申請は、まず柏崎の6・7号機を基本に作成すべしというお話も頂戴しておりましたので、そのような形で作成してございます。

そうした中で、先行での状況を踏まえたもの、また、より島根での特徴を踏まえたものも織り込むようにというお話はございますけれども、具体的にどのように織り込んでいく

かにつきまして、一つ一つやはり整理していかないと、我々の想像でどんどんこれもこれもというわけにはいかないとあると思いますので、また、織り込むべきものをしっかり確認いたしまして、織り込んでいきたいと考えます。よろしく願いいたします。

○岸野審査官 はい、理解いたしました。

私からは以上です。

○山中委員 そのほかございますか。

○義崎補佐 規制庁の義崎です。

先ほどの照井の質問の少し関係するんですが、資料でいいますと4ページ、5ページもそうなんですけども、ここで右のほうに追而の有無がありまして、一になっているところ、ここの意味なんですけども、先ほどの質問ちょっと出たんですが、個別の審査で個別のヒアリングの中でコメントが出ているんですが、そういったものも反映した上で、これは一になっている、そういう理解ですか。個別のヒアリングのコメントについて、中国電力は毎回陪席していると思うんですけども、その反映状況というのはどうなっているでしょうか。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

島根2号炉の場合は合同審査会合を開いていただいておりますので、その際に出たコメントについては、資料に反映をしているというふうに考えております。

ただ、一部についてですね、先行炉の最終的なまとめ資料に合わせたときに、審査会合で御説明したものの記載が落ちている部分もございますので、その部分については一部載っていないものがあるかと思いますが、基本的には全て御回答済みのものか、あるいは、今回の資料に反映しているというふうに考えております。

以上です。

○義崎補佐 規制庁の義崎です。

今、回答があったように、反映されていないところもあるので、そこはしっかり分析していただいて、反映するものはしっかり反映する、そちらの判断で対象外になるところは、対象外の理由をしっかりと説明していただきたいと思います。

そういうものはちょっと柏崎ベースでつくっているの、最新のそのBWR5の東海第二だとか、女川の有効性評価だとか、そういったところの最新の知見がどうも反映されているかわからない状況なので、そこをしっかりと説明していただきたいと思います。

私からは以上です。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

承知いたしました。対応いたします。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

まず、ちょっと先ほどこの提出目標のところ、提出可能時期のところなんですけれども、ここさっき努力しますというお話をしてたんですが、これ先行審査でもずっとあるんですけれどもね、絶対こういう期限というのは守れないんですよ。

なぜかという、ちゃんと工程管理ができていないケースというのが多くて、ずるずる、ずるずる小出しに延びていくというのが散見されますので、ここは努力ではなくて、必ず守るべくきっちりと工程管理をして、資料提出、審査に臨んでいただきたいと思います。

あと、もう1点、比較表について、今まで資料を提出していただいて、我々のほうでいろいろと見てきているところではあるんですけれども、ちょっと、大分、合同審査をやっていたときのコメントの反映がまだ終わっていないとかというのがあって、ちょっと何でかなと思うところはあるんですけれども、まず、その比較表を要求している意味というのをよく御理解いただきたい。これは、先行と違うところについて、今、比較表を見ると、プラント形式の差異とかですね、単純な一言で済ませているんですよ。これはちゃんと、どういう考えに基づいて、プラントが違って、どういう考えに基づいて、ここはこういう説明になっているんだということを書いていただかないと。

これ、比較表をあらかじめ分析して出してくださいということは、審査の効率化を図りたいというふうに考えていたわけですね。事前に我々として、その考え方を理解した上で審査に臨みたかったんですけれども、現状、とりあえず出しましたという状況で、なぜ違うのかというと、プラントが違うからですとか、形式が違うからですとか、その一言で済ませていると。そういった場合は、審査の中でまたその考え方から我々議論していきなきゃいけない。はっきり言って比較表は提出してもらっているけれども、あまり現状の比較表では、審査の効率化に役に立つ資料は提出されていないのかなと思います。

今後、どんどんアップデートを図っていくというのもあるんだと思いますし、そこは審査の際に、比較表を出しているからもう御理解いただいているとか、そういう考えではなくて、きっちりと、どういう考えに基づいて、こういう差異が出ているのかというのを説明するように心がけていただきたいと思います。

あと、もう一つ、先ほども繰り返しになりますけれども、やっぱり僕らは手戻りが少な

くしたいと思って、効率的に進めたいと思っています。なので、追而がある限り、あとは、コメント範囲がなされてない限り、その部分については資料がそろってないので、やっぱりそこは審査はちょっと進められないのかなと思います。なので、そこは一式ちゃんとそろったところから審査は始めるんですけども、有効性のところ、SA、シビアのところについて言うと、審査は基本的にRRAをやって有効性評価をやってという形になっていくんですけども、有効性評価の中で設備の審査のほうに踏み込んでいく場合もあるわけですね、手順も。全てが関連しているものなので、そこはちゃんと一気通貫した形で資料が整うよう、早急に準備していただきたいと思います。

本当に、工程管理はしっかりやってくださいねということだけは、最後にお伝えしたいと思います。

以上です。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

先ほどおっしゃった3点、かしこまりました。しっかり対応してまいります。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形です。

ちょっと個別の話なんですけど、これは資料1-1の2ページで、下のほうの格納容器漏えい孔に粒子状物質捕集効果の見直しと書いてあるんですけど、これはBWRの柏崎と東二は、彼らが時間がないからというのでDF1でいいでしょうという、その覇気で現実的にあり得ない、起こり得ないような数字で、とにかく、これで理論的にはこれが最小値ですから、これでというようなことを審査をしていたんですが、東北のときに、これはちょっと幾ら何でもむちゃくちゃな数字なので、かえって悪影響があると。本当に事故が起こったときに、DF1であそこは線量が高いから行けませんなんて言われると、事後対応にかえって悪影響が出るので、ちゃんとBWR電力全体で、ちゃんと議論してレポートを出してくださいというふうに伝えてあるんですけども、そうすると、ブローアウトパネル閉止装置とかにもちょっと影響があると思うのですが、B社の中でちゃんと検討されてますですかね。

○中国電力（池田） 中国電力の池田でございます。

このDFの件に関しましては、電力内で検討を進めておりました、それを反映した形で、この資料の中では追而というふうになりますけれども、それを反映した資料をお出しするような形を考えております。

以上でございます。

○山形対策監 わかりました。じゃあ、ちゃんとB社の中で検討して、それが2月までに出てくるということですね、わかりました。

○中国電力（池田） 中国電力の池田でございます。

そのとおりでございます。

○正岡審査官 規制庁の正岡です。

ちょっと自分も個別な話で2点ありまして、資料1-1の2ページで、項目のところの上から三つ目なんですけど、先行プラントの審査を踏まえた追加説明の設計の反映ということで、DGの燃料配管の系統分離の話とプールの温度計・水位計の話があるんですけど、これってちょっと確認なんですけど、東二でも1年以上前で、プールの話なんてもっと前で議論、基本的には終わっているような話で、この1年以上今かかっていることの確認なんですけど、何か追加で違う新しい方式を検討しているのか、ただ単に合わせ込みにいくのに1年ぐらいかかっているのかという、ちょっと時間があまりにもかかっているので、ちょっとその事実関係を最初にさせてください。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

御指摘のように、まず一つ目のディーゼル発電機の燃料輸送系の系統分離については、東海第二の審査会合で配管部分の系統分離が必要になるということがわかりましたので、そこから設備設計をしてまいりました。

非常用ディーゼル発電機の燃料系ということで、やはり、非常にグレードの高い設備、それから、耐震性が必要になるということもあって、構内の敷地の調査とか、そういったことをしながら場所の選定等を行った関係で、少し時間がかかっているものになります。

それと、その次の燃料プール水位・温度計の新設でございますが、これはサーモヒータつきの熱電対方式の水位計をつけるということになりましたが、これまでそういう方式を採用したプラントは、全て島根とは違うプラントメーカーでございまして、当社が採用しているプラントメーカーでは今回が初めての採用になるということで、少し検証等に時間がかかっているというものでございます。

至急、1月には検討が終了する見込みでございます。

○正岡審査官 規制庁の正岡です。

わかりました。DGのほうは少し時間がかかっているなということで、プールはまた新しい先行ともちょっと違う方式を採用しているという理解をしたんですね。差分については今後、しっかりと確認していきたいと思います。

あと、もう1点ですね、資料1-2ですね、1-2の5ページ目で、設計基準対象、DBのところですね、第26条の原子炉制御室等のところに、ここにそのブローアウトパネルの閉止装置とか、待避室のボンベとか、こういうが入っているんですけど、これはDBとして必要なのか、ただ単にSA、先行データは基本的にはSAですよ。26条として必要な事項として該当しているのかどうかという、そこの説明をお願いします。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦でございます。

直接この26条に必要なはないと考えておりますが、実は柏崎のまとめ資料、それから、東海第二のまとめ資料を確認いたしまして、東海第二側のまとめ資料にこの部分の記載が書いてあるということを確認いたしました。柏崎には書いてなかったんですけども。

ここで、SA側の記載を転記することで、より丁寧な記載になっているんだらうというふうに考えて、こちらのほうにSA側の記載を転記をさせていただいているということで、追而になっているということでございます。

○正岡審査官 規制庁の正岡です。

おっしゃっている意味はわかって、ちょっとまとめ資料の書き方だとは思いますが、あくまでも基準適合性なので、その条項に対して何が必要なのかというのを明確に審査ではしていきたいと思っているので、大原則、これ26条でしたら基本不要なはずなんですよ。まとめ資料でリンク張ってあるのか、その書き方だと思っていて、あくまでも基準適合として何が必要ですかというときは、そこは明確に、これはSAです、DBですとかですよ、そういうのは今後説明していく上で、何となくやっているという意味じゃなくて、あくまでも、その条文の適合という意味で、きちんと整理して説明していただきたいと思います。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

承知いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

よろしいですか。

かなり多くの注文がついたかと思うんですが、まず、先行サイトの審査状況、審査結果について十分見ていただいて、申請書を作成をいただきたいなというところと、もちろん、その中国電力の島根発電所に、特徴的な取組というのは、十分そこは書き込んでいただかないといけませんけれども、先行サイトともう類似しているような部分については、きっちりと最新の情報を盛り込んでいただきたいという、そういう私からも注文をさせていただ

きたいと思います。

また、昨年から私も審査を担当させていただいて感じることもなんですけど、事業者によっては、非常にそのマネジメント体制が、この申請書を出す段において非常に不備があると。つまり、いろんな部署が、多分、申請書を作成されると思うんですが、情報共有がなされてなくて、個別の項目で全然違うことが書いてあったりとか、そういった事象も出てきております。本当にこれは中国電力全社挙げて、きちっとマネジメント体制を整えていただいて、書類を出していただきたいなというのと、これは審査官のほうからも何人か注文として出ましたけれども、工程管理については、これはもう努力しますではなくて、ここまでに出せるというものをきちっと最初から出していただくということを、これはもうマネジメント体制の整備をきちっとしていただければ、いつまでに何の書類を出せるかというのがわかると思いますので、その点はくれぐれもよろしく願いいたします。

また、個別の案件として、先行で議論になったような重要なポイント、例えば、DFの話とか、水位計云々という個別の案件も出てきましたですけれども、やはり先行サイトでの審査、最新の審査でどういう議論がなされているのかというところは十分調べていただいて、申請書に反映していただくということをお願いしたいと思います。

私のほうからは以上ですが、いかがでしょう。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

マネジメント体制につきましては、土木、建築部門を含め一貫した管理体制を構築しておりますので、意思の疎通が行われないうことがないようにしっかりと管理してまいりますし、工程の管理につきましても、御指摘のとおりしっかりと管理をして、計画どおりに御提出をしていきたいというふうに考えております。

今後とも、よろしく願いいたします。

○山中委員 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。

ここで席がえがありますので、一旦中断をして、15分後、10時50分から再開したいと思います。よろしく願いいたします。

（休憩 中国電力退室 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)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始めてください。

○東京電力（江谷） 東京電力の江谷です。

本日、御説明する内容ですけれども、先週12月12日に申請させていただきました設置許可申請の概要と、あとは、12月13日に補正させていただきました工事計画の御紹介のほうをさせていただきたいと考えております。

資料につきましては、設置変更許可申請に関するものが、資料2-1～資料2-6となっております。工認の御紹介が最後の資料2-7となっております。

今日は、これらの資料につきまして、まずは設置変更許可申請のほうから、まず、浸水防護設備の変更、あと、内部溢水に関する規則改正への対応、あと、燃料被覆管閉じ込め機能に関する規則改正の対応、工認の補正の御紹介と、こういったところを一通り説明した後、質疑応答というふうにさせていただきたいと考えてございます。

それでは、資料2-1の浸水防護設備の変更のほうから御説明させていただきます。

○東京電力（綿引） 東京電力の綿引でございます。

資料2-1に基づきまして、浸水防護設備の変更になりますけれども、こちらに基づきまして説明をさせていただきます。

2ページのほう、目次でございます。この流れで説明をさせていただきますけれども、特に変更点ですとか、主なポイントに絞って端的に説明をさせていただきたいと思っております。

3ページ目を御覧ください。本変更の位置付けについてでございます。

1ポツ目、平成29年12月27日に設置変更許可を受けました申請における耐津波設計のうち、重要な安全機能を有する施設の隔離、内郭防護になりますけれども、こちらの達成方法、手段になりますが、こちらについて、より安全性を向上させるための変更といたしまして、「浸水対策範囲の変更」及び「タービン補機冷却海水系隔離システムの設置」を実施するものでございます。

一番下に書いてございますが、本変更の内容につきましては、想定する浸水範囲ですとか、浸水量の詳細に係る事項でございますので、工事計画の認可段階での確認事項になりますけれども、設置変更許可申請に記載してあります津波に対する防護設備、浸水防護設備になりますが、こちらの種類及び個数を変更する必要があることから、改めて設置許可申請を行うものとなっております。

次のページ、4ページ目でございます。ここでは基準要求事項を記載しています。

耐津波設計のうち、内郭防護については設置許可基準規則と基準津波による耐津波設計

方針に関する審査ガイドにおきまして、それぞれ記載のようなどおりとなっております。ちょっと、これはそのまま引用してしますので省略させていただきます。

5ページ目、次のページ、5ページ目から本変更に関するところの説明になりますが、5ページから、まず従来の設計の概要について説明しております。こちらも従来の内容ですので、簡単に触れさせていただく形で説明させていただきます。

まず、浸水量と浸水水位の評価になりますけれども、既設置許可におきましては、内郭防護として下記事象による溢水量を安全側に想定して、溢水量及び浸水水位を評価しています。

今回の変更に関連しますのは、下に書いてあります①、②、③のエリアになります。

①ですと循環水エリアになりますが、循環水系の破損に伴う海水の流入。

②は、循環水ポンプエリアの循環水系の破損に伴う海水の流入。

③番目でございますが、タービン補機冷却海水系熱交換器エリアにおきまして、タービン補機冷却海水配管の破損に伴う海水の流入ということで、それぞれ評価を行っています。

次のページ、御覧ください。

先ほどの浸水量評価に基づきまして、本ページは、浸水防護重点化範囲をそれぞれ設定をしています。

こちらはタービン建屋、6号機の例になりますが、タービン建屋の地下2階の例です。

前期の溢水量及び浸水水位を踏まえまして、浸水防護重点化範囲を設定して浸水対策を実施するということをしております。

新水防護重点化範囲につきましては赤で書いてございますが、建物の断面図で見ますと、右上に赤く塗っております原子炉補機冷却水系の熱交換器エリア、こちらのほうが浸水防護重点化範囲となりまして、それぞれほかに黄色、青、緑とありますが、こちらにおける溢水をそれぞれ防護すると、浸水対策を実施するという形になっております。

次のページにつきましては、6号のタービン建屋、先ほどとは違って地下1階での例になります。同様に浸水防護重点範囲を設定しまして、浸水対策を実施するという設計となっております。

続きまして、8ページ、こちらは今度、断面図になってございます。タービン建屋を断面で見たものになります。それぞれ同様に浸水防護重点化範囲と、それぞれの溢水に対する浸水対策の範囲を示しております。

次、9ページを御覧ください。こちらから今回の設計変更の概要について御説明をさせ

ていただきます。

今回の変更の概要でございます。安全性向上を目的としまして、以下の2点の変更を実施いたします。

まず一つ目でございますが、浸水対策範囲の変更になります。循環水ポンプエリアにおけます溢水に対しまして、溢水対策を施す範囲を、より頑健な耐震壁に変更することによりました溢水の伝播を防止するものでございます。

二つ目でございますが、タービン補機冷却海水系隔離システムの設置になります。タービン補機冷却海水系熱交換器エリアにおきます溢水量低減を目的としまして、タービン補機冷却海水系隔離システムを設置いたします。

以降、このシステム、TSW隔離システムと記載させていただいています。

次のページから、詳細について説明させていただきます。

まず、1点目でございます。浸水対策範囲の変更についてでございます。

右下の図の中で赤点線の箇所になりますけれども、青で示されております循環水ポンプエリアと、緑で示されてます復水器エリアの間の溢水伝播を防止する境界として設定します壁がございます。こちらに境界を設定しておりますが、こちらブロック壁により構築されている壁となっており、水密性を確保するための対策を実施することとしていました。

ブロック壁の水密性確保の対策につきましては、福島第二原子力発電所におきまして、津波対策として鋼板設置の施工実績などもございますので、技術的な手段はございますけれども、今回、境界壁をより頑健な耐震壁に変更するものでございます。

次のページ、11ページに変更前後での比較を示してございます。11ページ御覧ください。

図のところで、左側の図が設計変更前の図になります、右の図が設計変更後になります。

浸水対策を行う青で示されてます循環水ポンプエリアと、緑で示している復水器エリアの境界壁を、図でいいますと上のほうになります、循環水ポンプエリア寄りの壁に変更するものになります。こちらの図は、6号のタービン地下2階の例になります。

なお、ここで浸水対策範囲の変更に伴いまして、壁に扉がついてありますが、そういう壁につきましては水密扉に変更することになります。

次のページ、お願いいたします。

こちらは12ページでございますけれども、こちらは6号炉のタービン建屋地下1階の例になります。同様に浸水対策を行う範囲、壁の位置を本設の壁に変更をしてございます。

次のページ、13ページをお願いいたします。設計変更後の内郭防護としての基準適合性

についてです。

浸水対策範囲の変更に伴いまして、浸水対策の対象は変更となりますけれども、ここで書いてございます浸水防護重点化範囲の設定、浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策及び浸水防止設備の設計に関する設計の方針に変更はございません。それぞれ記載のとおりでございます。

あと、浸水変更前後の浸水水位については、下表のとおりとなっております。

次ページ、お願いいたします。

続きまして、14ページ目からは2点目の変更点でございます。TSW隔離システムの設置についてです。

1ポツ目に書いてございます、タービン補機冷却海水系熱交換器エリアにおける溢水に対しまして、浸水防護重点化範囲境界となる地下1階床面及び吹抜け部(ダクトシャフト、階段室等)でございます。こちらの開口部に浸水対策を施しております。

浸水対策は、止水ハッチ、ダクト閉止、浸水防止ダクトとなっております。

これページの中段、右側の※のところ記載してございますけれども、当初の設計におきましては、当該エリアは保守的に海(津波高さ)、海側と同じ高さまで浸水すると評価をしていました。このため、左の断面の図を載せてますけれども、図に断面を記載してますけれども、タービン建屋、地下1階の床面よりも上までの高さまでの浸水を考えていました。保守的にそのような設計を考えていました。

この設計に対しまして、今回、TSW隔離システムを設置しまして、早期に海側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をするとともに、当該エリアの浸水量が津波高さに依存しないような設計とすることができ、より安全性が向上することが、今回、設計を変更させていただくものでございます。

この変更に伴いまして、止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの許認可上の扱いを自主設備に変更いたします。

次ページ、お願いいたします。15ページでございます。

まず、TSW隔離システムでございますけれども、タービン補機冷却水系熱交換器エリアにおける漏えいを検知いたしまして、タービン補機冷却海水ポンプの停止及び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、こちらをTSW隔離システムといたしますが、こちらを設置いたします。

これによりまして、破損箇所と海が隔離され、吐出弁閉止以降の海水流入が防止できま

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量の低減が可能となります。

これによりまして、図のところ、図の左側に書いてございますけれども、溢水量が低減しまして、地下1階まで溢水が到達しない設計とすることになります。

ちょうど水色で書いてございますが、この範囲の水の量が低減される溢水となります。

TSW隔離システムでございますが、基準地震動 S_s に対して機能維持を行うとともに、非常用電源から給電する設計といたします。

次のページ、お願いいたします。16ページになります。設計変更前後での内郭防護としての基準適合性です。

こちらにつきましても、浸水対策の対象、内容については変更となりますけれども、それぞれ3項目、浸水防護重点化範囲の設定及び浸水防護重点化範囲の境界における溢水対策、浸水防止設備の設計について、いずれも、これらの設計方針を変更するものではございません。

また、設計変更前後の水位については、以下の表のとおりと評価しております。

次のページ、お願いいたします。

17ページ、こちらはまとめになります。

変更2カ所ございましたけれども、これらの設計変更を踏まえまして、再評価した下記浸水水位に対しまして、次頁以降になりますけれども、示す範囲に浸水対策を施すことにより、浸水防護重点範囲の浸水を防止する設計といたします。

下の①、②、③のところには、再評価した浸水水位になってございます。対策後の水位を再評価した水位を記載しております。

次ページ、お願いします。18ページになります。こちらでは、再評価した水位に対しまして、浸水防護重点化範囲及び浸水対策範囲を示しています。

こちらは本ページ、18ページでは、6号炉のタービン建屋の地下2階について示しておりまして、次のページ、19ページでは、6号炉のタービン建屋の地下1階、20ページのほうでは、7号炉のタービン建屋の地下2階の浸水防護重点化範囲と浸水対策範囲、21ページでは、7号炉のタービン建屋の地下1階についての浸水防護重点化範囲及び浸水対策範囲を示しております。

以上が変更の内容でございます。

最後になりますけれども、22ページ、御覧ください。設置変更許可申請書の記載の変更

についてです。

前の設計変更に伴いまして、設置変更許可申請書の記載について変更になります。

まず一つ目、タービン補機冷却水系熱交換器エリアの浸水水位の低減によりまして、津波に対する防護設備、浸水防止設備として記載してました止水ハッチ、ダクト閉止板、これは6号になります。浸水防止ダクト、こちらは7号炉、こちらのほうが不要となります。

下のほうの図でそれぞれ、先ほど薄い水色の部分、水位が低減されますが、こちらのほうについております3点が不要となるというものでございます。

浸水対策範囲を変更する壁の変更、浸水対策を実施する壁の変更と、タービン補機冷却水系熱交換器エリアの浸水水位の低減によりまして、津波に対する防護設備、浸水防止設備として記載してました水密扉の個数に変更となってまいります。

具体的に、次のページに変更点をまとめてございます。

23ページ、6号炉でなりますけれども、変更前後両方並べております

変更前を見ていただきますと、「止水ハッチ」、「ダクト閉止板」ございますが、こちらを削除いたします。削除するとともに、水密扉につきましては、詳細設計段階で確定するものでもございますので、個数変更となりますけど、一式という形で変更させていただきます。

24ページ、次のページ御覧ください。こちらは7号機の例になります。

同様に、変更点は6号機と同様になります。止水ハッチ、浸水防止ダクトの変更と水密扉の個数の変更となります。

浸水防止設備の変更に関する説明は以上でございます。

○東京電力（上村）引き続き説明させていただきます。東京電力ホールディングスの上村でございます。よろしく申し上げます。

資料は、2-3の資料と、その詳細が記載されたもの、資料2-4になりますので、こちらの二つを御用意いただければと思います。

まず、資料2-3に基づいて御説明を申し上げます。

内部溢水による管理区域外への漏えいの防止ということで、1枚めくっていただきまして、改正の経緯でございます。

平成28年11月に、弊社は福島第二原子力発電所でスロッシング事象による溢水事象が発生しております。こちら結果論としては非管理区域には達してないんですが、条件によってはそのおそれがあったという事象です。これを踏まえ、平成30年1月24日に、当該液

体があふれた場合においても管理区域外への漏えいを防止をすることを求める規則改正というものが、平成30年2月20日に施行されているということになりますので、今回はこの改正を受け、設置変更許可の申請を行うものということで、これから内容のほうを御説明さしあげたいと思います。

2ページ目、御覧ください。これは改正の内容になります。

上側が設置許可基準規則で、改正前、改正後で、第1項のこの安全機能を損なわないというところは変更ございませんけれども、第2項のところ、これまでは又は配管の破損によってという左側の下線部ですね、配管の破損によって当該容器又は配管からというふうになっていたところが、配管その他の設備というところで、対象範囲の定義が変わっているということになります。

その定義については、設置許可基準規則の解釈の下側のこの4項に、容器、配管その他設備と掲げております。ここに具体的な設備名称が掲げられているということで、ポンプ弁とかSFPと、これは従前より考慮されていたものですが、原子炉ウェル、機器貯蔵プールということで、加えて確認をしなければならない設備というものが追加になっているという改正が行われているというものです。

これらを踏まえて、3ページ目お願いします。

確認しなければならない事項なんですけれども、上段がその安全機能が損なわないという確認をする必要がありますけれども、第2項側でその対象が広がったということで、その使用済燃料プール等の等ということと、その他というところの事象について、これらによる溢水が発生した場合においても、安全機能が損なわないという確認をするということが今回の目的になります。

下側になりますけれども、これは管理区域外の漏えいということになりますけれども、同じように、その対象設備が追加になった範囲について、それが管理区域外へ漏えいしないという確認が求められるということになります。

そうすると、その対象範囲は何ですかということが重要になってきますけれども、4ページ目、御覧ください。

改正内容を踏まえて、溢水源について網羅的に整理をしているという表になります。

左側が溢水源になりますけど、まず、上段として、設備からの溢水というのと設備以外からの溢水、この二つに分けられます。

上側に行きまして、機器及び配管の破損ですね、一番最も上ですね、3列目の一番上に

なりますけど、そこで機器配管の破損に限定されますけれども、この一番上の一番右端に行きますと、機器配管の想定破損と地震による配管破損という、これは従前より考慮されていた事項ですけれども、これ以外に機器の損傷(配管以外)、これ①と右側にしるしをつけてますけど、これらの確認をする必要があるということと、あとは、地震以外の自然現象に起因して生じる破損ということで、これは具体的には、その竜巻等による自然現象による屋外タンクの破損という考慮して対象設備を選定し、確認をする必要があるということになります。

その下ですが、消火系統等の作動ということですが、正常と異常というふうに分けられますけれども、このうち正常の中で機器の作動という、あと、機器ドレンというもの、あとは、異常な作動としては機器の誤作動と、あとは人的過誤、これらを新たに追加して確認をする必要があるということ。

あとは、使用済燃料プール等と等が追加になったというふうに先ほど御説明申し上げましたが、その等に該当するものとしては、ウェル、機器貯蔵ピットというところの確認が必要になってくると。

これらが設備からの溢水ということになりますけど、設備以外からの溢水ということで、溢水評価に影響を及ぼす可能性のある自然現象として、降水、地下水等というものの確認をするということになります。

その確認結果でございますけれども、5ページ目にサマリーとしてまとめております。

まず、溢水源として少し分類分けをしています。先ほど①としるしをつけたもの、その他漏えい事象ですが、これは機器の損傷(配管以外)、機器の作動、機器ドレン、人的過誤ということになります。これももう少し細かな内容については、資料2-4の9の30ページ目に、その他漏えい事業に対する確認についてということで表に落としております。

例えば、機器ドレンでいいますと、ポンプシールドドレンとか空調ドレンになりますけれども、機器の作動でいうと安全弁の作動とか、機器損傷でいうと弁グランドリークとか、そういったことになります。

(1)～(3)については、漏えい量についてはさほど大きくないので、従前の評価に包絡されるという確認をしておりますけれども、(4)人的過誤については、これは大なり小なりというものがまざってきます。

これについて、この後ろの9条の33ページ以降ですね、資料の厚いほうの33ページ以降に、各エリアについて、これらが安全機能を阻害しないかということ、各エリアについ

て確認をしております。

その結果、パワーポイント側の5ページ目に戻っていただきたいんですけども、この結果、ドレン、機器ドレン配管等により排水可能な設計であって、漏えい水が区画内に滞留しないように設計上の考慮がなされていると、もしくは、当該区画、排水先の散布タンク等において漏えいの発生を検知することが可能な設計になっているので、必要な安全機能が損なわれない程度の溢水に抑えられる設計にしているということを、対象となるエリアについて確認をしております。

パワーポイントの5ページ目の②、その他の中の②でございますが、これは竜巻等による屋外タンクの破損ということで、これは具体的な対象設備は、純水タンクと炉加水タンクとなります。これらの影響については、これは地震による破損に包含されますけれども、11ページに従前やっていた評価を再掲しているという形で、このような確認を行っているということで、添付させていただいておりますけれども、ある溢水を仮定して、純水タンク、炉加水タンクのボリュームが一斉に破損して流れ出るという想定をしても、必要な止水対策と防護区画への浸水はないということを確認をしておりますので、安全機能を損なうおそれはないという評価を実施しております。これが従前の評価に包絡されるということ、改めて確認をしているということになります。

③が降水、地下水になりますけれども、これも従前の説明と方針については変わっておりませんが、なので、降水、地下水によるプラントへの直接的な影響については、建屋外周に施した止水処理によって防げるという御説明を申し上げますけれども、今回、ちょっとその一部対策の追加を実施しております。具体的にはサブドレン耐震強化のほうを実施しております。詳細はまた後ほど御説明を申し上げたいと思います。

あと、④でございますけれども、原子炉ウエル、機器貯蔵ピットということになりますけれども、こちらはSFPのスロッシングの量に比べて、これは1.5倍程度の溢水量が増加するということが推定されますけれども、こちら十分な保守性を確保した止水処理が施されておりますので、特に安全機能を阻害する要因にはならないということと、あとは、必要な注水機能が確保されるという配慮がなされているということを確認をしております。

6ページ目に移っていただきまして、こちらが、これらを受けて設置許可を、どこをどう変更したかということになります。

上側が本文五号側、その他の事象ということを下線部のおり追加をしているということ。あとは、下側が添付書類の八ということになりますけれども、こちら、その他の事

象の下線部を追加するというような変更を行っているということになります。

以上が、その安全機能に対する影響の確認結果ということになります。

あと、7ページ目に移っていただきまして、これらが管理区域外に漏えい防止がなされているんでしょうかという確認項目になります。

7ページ目、御覧ください。右側の表なんですけれども、容器、配管とありますけれども、こちらは従前の評価の中で包絡されるということもありますけど、改めて、これらの破損によって管理区域外の漏えいが発生をするかという確認をしておりますけれども、これは漏えいしないということを確認をしているということになります。

その他の下側のそのウェルとか機器ピット、これらが加わっておりますけれども、基本的には原子炉建屋の中での溢水にとどまるということなので、こちらも管理区域外への漏えいはしないという確認をしているということになります。

以上のことから、その他の設備の溢水による影響を考えた場合、管理区域外への漏えいの防止に対して問題のないということを確認しているということになります。

これを踏まえて、8ページ目になりますけれども、これを受けて、どこをどう変えたかということになりますけれども、本文五号側、上側ですが、下線部のその他の設備というところを追加をしたというところと、下側、添付書類八にも同じような変更を反映をしているということになります。

途中で申しあげましたサブドレンについて、少し御説明を申し上げたいと思います。13ページ目、御覧ください。

参考の3-1として、溢水対策としてのサブドレン耐震強化についてということで、参考資料を添付させていただいております。

今回、地下水による建屋内部への溢水影響防止が規則として明確化されました。これらは先ほど申したとおり、従来より貫通部等の止水措置と、建屋間接防護についても止水版を設置しており、溢水防護対象設備には影響しない。さらには、その地震を仮定をしたとしても、水密性に影響のある有意なひび割れというものは生じないということを確認しているため、有意な浸水は発生しないというふうに評価をしています。

ただ、それが若干の機能の喪失が生じたとしても、その機動的対応でということに従前、御説明を申し上げてましたが、今回、そのサブドレンについて耐震性を確保することで、周囲の地下水の水位上昇をそもそも抑制をするということに対する信頼性を向上しようということで、対策を追加しているということを実施しております。

こちらについても添付書類の八のほうに記載をさせていただいております。

14ページ目が、これはサブドレンの設置位置が示されているものですが、具体的には、赤の箇所について耐震強化のほうを今回は実施するということをしてはいますが、その考え方は、想定湧水量に対して十分は排水能力を満足できる量のサブドレンについて、耐震確保を実施するという措置を講じているということですので、これを今回の変更に合わせて反映をさせていただいているということになります。

内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る変更申請の説明については、以上となります。

○東京電力（山内）では引き続きまして、資料2-5に基づいて説明させていただきます。東京電力の山内です。

地震時における燃料被覆管の閉じ込め機能の維持という題名になっております。

1ページを御覧ください。1ページ目、こちらは目次になっております。このような形で説明させていただきます。

では続きまして、2ページを御覧ください。

こちらなんですけれども、2017年の9月11日に法改正で施行されたものでございまして、地震時の燃料被覆管閉じ込め機能の維持についての要求事項が追加されております。

本資料では、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、詳細設計につきましては、工事設計認可申請で説明する予定としております。

3ページ目、御覧ください。3ページ目につきましては基本方針となっております、要求事項を整理したものでございます。

続きまして4ページ目を御覧ください。

4ページ目、基本方針の中で、今回、2-2に記載しておりますとおり、追加要求事項への適合性に対する設計方針といたしまして、以下のとおり、黒ポツの二つで示してある内容について追記をしております。

燃料被覆管については、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆管の応答が全体的におおむね弾性状態にとどまる設計とするということ。

加えまして、また通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、

基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込め機能に影響を及ぼさない設計とするという内容を追加しております。

では、5ページ目を御覧ください。

追加要求事項に係る評価項目と選定といたしまして、まず、構造強度設計の考慮事項といたしましては、これまでと同様に(1)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及び(2)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ことで、地震動の影響を考慮すべき項目としては、この(1)、(2)について地震動を地震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。

続きまして、6ページを御覧ください。

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、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、地震時の荷重を考慮しております。燃料棒の熱・機械設計解析コードから得られる被覆管温度や燃料棒内圧のほか、被覆管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方針としております。

代表例といたしましては、今回、9×9燃料(A型)の評価結果を示したものとなっております。

続きまして、7ページを御覧ください。評価条件となっております。

荷重の組み合わせと許容応力につきましては、この下表に示しますとおり、地震時要求機能と閉じ込め機能の維持としまして、考慮すべき応力と地震動は、1次応力(S_d を考慮)というのに加えまして、2次応力(S_d を考慮)しまして、許容応力といたしまして、降伏応力(S_y)以下であることということ。

加えまして、1次応力(S_s を考慮)と2次応力(S_s を考慮)した状態で、引張強さ(S_u)以下であることというふうな評価条件を定めております。

評価方法といたしましては、8ページを御覧ください。

こちらの中で二つ目のポツに書かれていますとおり、次ページ以降ですね、基準適合性の見通しを示すための評価方法並びに評価結果についてまとめる流れとなっております。

9ページ目を御覧ください。応力評価手法に関するものでございます。

評価部位といたしましては、従前の評価と同様に、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。

評価方法につきましては、こちらに示しますとおり、応力評価手法を用いております。
続きまして、10ページを御覧ください。

疲労の評価手法につきましては、これまでと同様、応力集中をいたします端栓溶接部を
評価部位としております。

評価手法につきましては、こちらに記載のとおりとなっております、地震の荷重の繰
り返しとしまして200回というふうに設定して、評価を行っているものでございます。

評価結果につきましては、11ページで御説明いたします。

まず、応力の評価結果でございますけれども、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化
に発生する応力に加えて、地震における応力を考慮した場合においても、応力設計比は最
大1.76となりまして、1.0より小さいことを確認しております。

続きまして、12ページ目を御覧ください。

疲労評価結果に関するものでございますけれども、基準地震動 S_s による地震力が繰り返
された場合に、応力振幅と繰り返し回数、ジルカロイの設計疲労曲線を用いて評価された
疲労係数の増分は0.00043となっております。よって、全寿命を通した累積疲労係数約
0.003に対して、地震による疲労係数増分を加えても累積疲労係数は1.0より小さいことを
確認している状況でございます。

以上です。

○東京電力（岡村） 続きまして、資料2-7でございますけれども、東京電力の岡村でござ
います。安全技術課を担当しておりますけれども、工事計画の認可申請の補正について
の概略を御用意させていただいております。

工認は申請してから図書数非常に多いものでございますので、本日は紹介のみというこ
とにさせていただきたいと思いますが、概ね本文、それから、説明書の中でも基本に關す
る説明書、基本設計の基本方針といったところを中心に初回に出させていただいておりま
す。

この後、複数回に分けて計算結果がまとまり次第、計算書を出させていただくという形
にさせていただければと思いますが、概ね下から二つの耐震説明書、それから、強度説明
書の計算結果といったものが中心になるのが、この次の御提出ということになるかと思
っております。

資料2-7の概略の説明は、以上でございます。

○山中委員 以上ですか。

それでは、質疑に移ります。質問、コメントをお願いします。

○照井審査官 規制庁の照井です。

まず、中身の前に、今、御説明のあった工認の補正と今回申請のあった許可との関係をちょっとお伺いしたいんですけど、基本的にはこれ許可と工認の補正両方出されましたが、これ許可のほうを優先してほしいとか、あるいは、その工事計画のほうを先にやってほしいとか、そういった御要望はありますでしょうか。

○東京電力（岡村） 東京電力、岡村でございます。

大変恐縮です。どちらにつきましても、まとまった形で御提出させていただいた次第でございます。設置許可に関しましては、今般、概略説明させていただいた内容で一旦まとまってございますので、設置許可のほうを御審査優先していただいた上で、工認のほうにつきましても、個別の図書、非常に量が多くございますので、そのあいてる合間に御審議いただければありがたいというふうに考えてございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

基本的には、今回出された許可のほうを優先をしてやってほしいということで理解をしました。

その上で、少しちょっと今回の許可の申請と工認の関係なんですけど、この許可、優先してほしいということですが、この許可の内容を仮に今後審査して行って処分まで至ったとなった場合は、このいわゆる新基準の工認の中で補正をされていくというふうに理解をしておけばよろしいですか。

○東京電力（岡村） 東京電力、岡村でございます。

そのとおりで結構でございます。

○照井審査官 理解しました。

その上で、許可の話をし少しさせていただきたいんですけども、今回、バックフィットに加えて、さらなる安全性向上対策ということで浸水防止設備の変更と、あとは、内部溢水対策としてサブドレン設備というものの耐震強化というところで御説明があったと思いますが、今回、さらなる安全性向上対策ということで、基本的には従前、許可の中で議論してきた内容を、さらに加えて対策を行うというふうに理解をしているんですけども、基本的に、従前説明をしてきた対策というのは、実施されるというふうに理解をしてよろしいでしょうか。

○東京電力（岡村） 東京電力、岡村でございます。

従前の対策を基本に考えておりますけれども、今般、例えば、タービンの補機冷却海水系のインターロックを設置すると、こういったことで少しでも安全性を上げられるということであれば、そういったものを積極的に採用するといったものが今回の判断でございます。

○東京電力（江谷） 東京電力の江谷です。

若干ちょっと補足させていただきますと、今回の例えばのTSWインターロックとかを設置して、浸水防止設備へのダクト等を実施設備という形に変えさせていただきたいと思っております。なので、もう既にその辺の設備はついておりますので、そのまま残すことを考えてございます。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今の御説明は、既にこれまで従前説明してきた内容については、許可上のクレジットという自主設備に位置づけは変わるものの、きちんと設計をされ対策が行われると。その上で、さらなる安全性向上対策として追加の対策を行っていくというふうに理解をしました。その理解でよろしいですか。

○東京電力（岡村） 東京電力、岡村でございます。

そのとおりで結構でございます。

○照井審査官 規制庁の照井です。

理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

ちょっと今の関連ですけれども、資料の、これは資料の2-1の22ページのところですけれども、今の関連で、もともとその安全性、保守側に見て、水位を海と同じ高さまで来ると仮定をして、その水密扉だとか、止水ハッチだとか、ダクト閉止板というものが設置をするということで基準適合を説明してきていて、それが今回、自主に格下げをしますということなんですけど、今の整理を理解すると、これは経緯的にそうなので、今回、そのインターロックタービン補機冷却海水ポンプのインターロックのほうに、基準の適合という意味では、そっちに切り替えますということですが、これがもし真っさらな状況で説明するというのだとすると、このタービン補機冷却海水ポンプのインターロックとか、

そのポンプの吐出弁というのが基準適合で、そこにさらに上乘せで自主設備で、その閉止板だったり、止水ハッチだったりというような形での説明になるということですのでよろしいでしょうか。

○東京電力（綿引） 東京電力の綿引でございます。

先ほど江谷からもありましたけども、既にダクトの閉止板ですとか、水密扉、止水ハッチ、こちらは自主となっておりますが、もう既についているものでございますので、今回の変更に伴って、そちらのほうは自主という扱いになります。

ちょっと仮定のところでは、なかなか難しいところですが、もし最初から隔離システムがあるようであれば、ちょっとどこまでの自主的に整備するかというのは、ちょっとまた、どうなったかというのは、すみません、ちょっと今の段階ではコメントは難しいかなと思います。

以上でございます。

○角谷審査官 規制庁の角谷ですけれども、仮定とその実際のところではあるとは思いますが、結果的に、今現状の対策としては、その基準適合のインターロックに加えて、自主でその閉止板があるということで、さらなる安全性の向上、結果的にそうなっているというふうに理解をしました。

○東京電力（綿引） 東京電力の綿引でございます。

そのとおりでございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○津金審査官 規制庁、津金です。

サブドレン設備についてちょっと伺いたいですけれども、今回、そのサブドレン設備に耐震性をもたせて、基準地震動 S_s に対して機能維持を行うということにしているんですが、その目的についてももう少し詳細に説明してください。

○東京電力（高倉） 東京電力の高倉でございます。

目的といたしましては、地下水位の上昇を抑制して、現状を浸水の可能性を安全側に評価するとしているところを、溢水源そのものを排除するというところで、さらなる安全性の確保を図るという位置づけで実施させていただくものでございます。

○津金審査官 規制庁、津金です。

既許可において問題はないものの、さらなる追加対策としてやるということなんですけれども、今回、このサブドレン設備については、許可基準の9条、溢水対策として耐震許

可をするというお話なのですが、その溢水対策以外に、このサブドレン設備の機能、効果を考慮しているようなものがあれば、それを教えてください。

○東京電力（小林） 東京電力の小林です。

先ほどの資料の2-3になりますが、13ページをちょっと御覧いただきたいと思います。

下のほうに、本変更申請の位置づけということで、今ちょっとお話しいただいた溢水については1ポツ目で、2ポツ目、先行機の審査は踏まえまして、いわゆる、その耐震設計としての位置づけ、これも考えております。

具体的には、工認の中でこれは審査していただくものと思っております。

先日、12月の13日に工認申請しておりますけども、その中でも記載をしておりますので、工認で審査をお願いしたいというふうに考えております。

以上です。

○津金審査官 規制庁、津金です。

一応、工認というお話もありましたけれども、設置許可における位置づけというの、改めてちょっと説明していただきたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○東京電力（小林） はい、承知しました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今、少し答えがあった、回答があった溢水対策としてのサブドレン耐震強化に関して。これは目的は溢水のほうで、地下水流入に対してのさらなる安全性の向上を目的として、今回の申請に含めたという回答でした。

その後、このサブドレンについて、この溢水評価以外に、目的外ではあるんですけども、効果として期待している評価は何かということを知りました。回答としては、工認のところで耐震設計の中で説明しますということでしたけれども、これに関しましては、今は他サイト等で、これは防潮堤を閉じるということで、敷地の地下水位の上昇が懸念されるようなサイトにおきまして、地下水位低下設備に対して、当初設置した建設当時に設置した目的とは、目的と範囲ですね、それを異なるものとして、ある程度の設備に対しての影響、施設に対しての影響を考慮している場合、これについての今は位置づけを審査しています。

それとの関連で、このサイトにおいて、許可時にそういった審査が必要かどうかということ、こちらのほうで検討するためには、事実関係として、この設備がどの工認段階と

しても、どの評価に対してどの程度期待しているのかというところですね、あとは、その範囲ですね、そういったところを整理する必要があると考えておりますので、そういったところの整理を、この許可の審査の中で提示してください。いかがでしょうか。

○東京電力（小林） 東京電力の小林です。

はい、承知いたしました。

○山中委員 そのほかございますか。

よろしいでしょうか。

幾つか検討事項出てきたかと思えますけども、御対応のほうをよろしくお願いいたします。

それでは、以上で議題(2)を終了いたします。

ここで休息に入ります。再開は1時半とします。

(休憩 東京電力退室 東北電力入室)

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題(3)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及び重大事故等対策についてです。

それでは、耐津波設計方針について説明を始めてください。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

それでは、耐津波設計方針について説明いたします。

資料は資料3-1-2に基づいて説明します。

2ページをお願いします。前回までの審査会合でいただいた指摘事項を一覧で記載しております。

本日は、説明の都合上、指摘事項No. 10、18、19、3ページの20、それから、4ページの28、29の順で説明した後、一旦区切らせていただいて、3ページのNo. 21から24、4ページのNo. 27の順で説明させていただきます。

3ページをお願いします。No. 25の3. 11の復旧工事等による敷地周辺の地形改変について、津波遡上解析や漂流物評価に与える影響ということで御指摘をいただいております。これについては次回回答予定としており、現在、改変計画を反映した解析を実施中で、感度解析を行っており、その影響度合いを確認して、次回御提示したいと考えております。

それでは、5ページをお願いします。指摘事項No. 10、内郭防護における屋外の溢水への対応について、敷地にあふれ出た水の排水の考え方を整理し、提示することという指摘事

項をいただいております。敷地への溢水は、屋外排水路を考慮しなくても、浸水深と建屋等のカーブ高さとの関係から、浸水防護重点化範囲への流入はないと評価しています。

これら条文適合上の排水の考え方を説明した上で、構内排水路の耐震性を踏まえた排水計画の考え方及び信頼性を高めるための自主的対策について説明します。

6ページをお願いします。敷地への溢水に対する各条文における排水の考え方は下の表のとおりとなっています。内部溢水については、排水を考慮しなくても浸水深と建屋等のカーブ高さとの関係から、浸水防護重点化範囲への流入はないと評価しています。耐津波設計方針の内郭防護においては、内部溢水に加えて津波による溢水を考慮し、評価としては同様に、排水を考慮しなくても浸水防護重点化範囲への流入はないとしています。アクセスルートについては、表では5行目の「また」以降になりますが、排水を考慮しなくても、アクセスルート確保への影響はないと評価しています。いずれも排水を考慮しなくても、それぞれの設計が成立することを確認しており、条文適合上の構内排水路に対する要求性能はないということになります。

一方で、敷地への溢水をそのままにしておくのは運用上好ましくないため、排水路により排水することが望ましいということです。そのため、構内排水路について、通常時と地震時に期待できる排水機能、一部が機能喪失した場合の影響、排水計画の信頼性を高めるための設計上の配慮事項等について整理します。

7ページをお願いします。まず、敷地内の溢水源について整備します。発電所の主な溢水源である屋外タンクは下の図のように配置されており、1,000m³以上の大型タンクは3カ所に配置されています。屋外タンクからの溢水量全体の90%以上がこのNo.1から3エリアからのものになっています。さらに、津波時には、No.4エリアからの溢水も想定されます。これらの溢水については、先ほど説明しましたように、排水を考慮しなくても影響なしと評価していますが、その後の排水の考え方について説明します。

8ページをお願いします。構内排水路の配置ですが、敷地内の雨水を海域まで自然流下させる排水路は、建屋等の周囲に網の目状に配置しますので、どのエリアから溢水が生じたとしても支線排水路から幹線排水路に流れ、海域に排水できるようになっています。

9ページをお願いします。幹線排水路については、北側、南側両方ともですけども、岩盤等に支持されていて、防潮堤を横断して海側へ流下し、出口にはそれぞれ逆流防止設備を設置する設計となっています。

10ページをお願いします。構内排水路の耐震性についてですが。まず、幹線排水路につ

いては、防潮堤横断部についてはSsで機能維持できること、出口にはSクラスの逆流防止設備を設置することから、下流側については地震後でも排水が可能です。上流側については、内空断面が大きく、岩盤や改良地盤等に支持されていることから、地震後においても完全に閉塞されるような損壊が生じる可能性は低く、段差や不陸等も生じにくいいため、下流側への動水勾配が確保され、排水機能は維持されるものと考えております。また、仮に部分的に閉塞したとしても、排水路周辺の道路等を伝わって、下流側の防潮堤横断部まで流下することで、排水機能が喪失する状態にはならないと考えられます。

一方、幹線排水路につながる支線排水路は、岩着していない区間が多く、地震によって段差や不陸等が生じて下流側への動水勾配が確保できなくなったりして、排水機能を維持できない区間が発生する可能性があります。

11ページをお願いします。排水路が健全な状態であれば、溢水も十分排水可能であります。一方、地震後、排水路の機能が低下した状態においても、敷地内の溢水を速やかに排水できるよう、自主的対策として、次ページ以降に示す配慮を行うこととしています。

12ページをお願いします。まず、No.2エリア及びNo.3エリアからの溢水について、幹線排水路まで確実に流下できるように、溢水源の周辺から幹線排水路まで透水性の高い層を設けるという配慮を行います。また、No.4エリアからの溢水についても、透水性の高い層を設けることとします。

13ページをお願いします。それから、溢水源として大きなNo.2エリア、No.3エリアについては、溢水した水が長時間滞水しないように、平面的に水を地中部に浸透させた上で、透水性の高い層へ導水する配慮を行い、排水の信頼性を高めることといたします。

次の指摘事項に移りますが、一旦、2ページの一覧表をお願いいたします。

No.18の鮎川検潮所の観測基準面の見直し経緯と、女川原子力発電所で基準面を見直さなかった理由について、こちらはまとめ資料に反映しております。

資料3-1-3をお願いします。添付資料7で、通し番号で言いますと179ページになります。添付7-3、通し番号で179ページでございます。2段落目で、観測基準面の標高の見直しについては、測量成果の反映及び平均潮位の推移等により行われており、鮎川検潮所では、2003年以前においても見直しが行われています。

2ページ後の、通し番号で181ページをお願いします。こちらに鮎川検潮所における基準面の改定の履歴を示しておりますが、時期により頻繁に見直しをしている時期と、間が空いている時期がありまして、これまで表のとおり見直しが行われています。

一方、女川原子力発電所においてですが、再び通し番号179ページに戻っていただき、第3段落目ですけれども、女川原子力発電所で観測している潮位は、発電所の運用管理上、敷地・施設に対する相対的な関係の確認を目的としたものであり、地殻変動による沈降は、管理上問題となる不等沈下を伴うものではないことから、鮎川検潮所のような見直しは行っておりません。なお、津波評価のように、敷地の沈降自体が評価に影響する場合には、その沈降を評価に反映しているということでございます。

それでは、次の指摘事項で、再び資料3-1-2に戻りますけれども、3-1-2の14ページをお願いします。指摘事項No. 19、これは防潮壁ですけれども、鋼製遮水壁(車両侵入箇所)の鋼製扉の閉止運用について、積雪、風等の様々な環境条件下でも確実に閉止できることとするための配慮事項、それから設備の保守・点検の方針を提示することということです。この車両進入路部は、常時閉運用としておりまして、車両の進入が作業上必要な場合のみ一時的に開閉するものです。防潮壁に囲まれたエリアに人員が出入りするためには、昇降設備を設置しまして、車両進入時以外は開閉しないという運用にします。また、雪や風等に関する警報が出ているときは開操作を行わないなど、閉止が困難となる可能性がある場合には開操作を行わない運用を定めることとします。それから、人力で確実に閉止できるようにするための配慮事項として、油圧装置を検討いたします。設備の保守点検については、各部位の要求性能等を踏まえ、点検項目や点検方法等を定めて実施することとなりますが、鋼製扉については常時閉となっておりますので、これが開閉可能であることをずっと確認するために、動作を確認する点検も実施してまいります。また、交換が必要な部品については、作業中に鋼製扉が開きっ放しにならないよう、代替品を準備するなどの対応を行います。

15ページには鋼製扉の構造イメージを示しています。

16ページをお願いします。指摘事項No. 20、入力津波高さの設定について、様々なばらつきや不確かさの組み合わせの検討プロセスを整理して提示するとともに、それらの結果を提示することと御指摘をいただいております。入力津波高さの設定においては、ばらつきや不確かさを考慮しておりますので、それらを整理して、結果とともに提示します。

17ページをお願いします。設計に使用する入力津波の因子について整理した結果を17ページ、18ページ、19ページに示しております。

20ページをお願いします。入力津波高さに対する影響要因について示します。①地震による地形変化として、(1)の防波堤は、地震津波で損傷する可能性があり、右の図の図3に

示すとおり、防波堤のあり、なしのケースを検討しています。(2)の液状化による護岸付近の敷地の沈下については、防潮堤前面について、盛土等が地震により沈下することを想定しています。沈下を想定する範囲を右の図4に示します。そのほかに、②潮位変動、③地震による地殻変動を考慮します。取放水路を通ってくる津波のわき上がりの高さについては、さらに④管路状態のその感度の中での損失について検討します。

21ページ、22ページについては取水路、放水路の構造図を示しております。

23ページをお願いします。発電所、防潮堤前面での最高水位については、防波堤のあり、なし、沈下のあり、なしで解析を行って水位を算出し、そこに潮位、それから地殻変動を考慮して入力津波水位を設定しています。それから、下のほうでは、取水口前面の最低水位について評価した結果を示しています。

24ページをお願いします。こちらは1号炉の海水ポンプ室での水位ですが、水路内の水位については、さらに④管路状態として、(1)貝付着のあり、なし、(2)スクリーン損失のあり、なしで、それぞれ解析を行って、最も評価が厳しくなる水位を採用しています。

以下、30ページまで、各モードの海水ポンプ室、放水立坑においてパラスタを行って、入力津波水位を設定しています。

31ページをお願いします。こちらが、各評価位置についてパラスタを行って、設定した入力津波水位が一番右の列にありまして、それを決定した検討ケースがどういった不確かさを組み合わせたものであるかを示した表になります。

それでは、次の項目に入りますが、ページが飛びまして、85ページをお願いします。

指摘事項No. 28、29として、水理模型実験の条件設定が、サイト特性に対して保守性を有していることを説明すること。また、津波波圧評価における不確かさやばらつきを網羅的に整理して、既往の式に対して保守性を有していることを説明することという指摘をいただいております。

まず、発電所の地形の特性、構造物の特性、津波の特性の観点からサイト特性を整理し、保守的となるような条件を設定します。水理模型実験における条件設定フローは、右に示すとおりで、それぞれの特性が津波波圧にどういう影響を及ぼすか整理し、影響が大きいものは保守性を考慮、あるいは不確かさを考慮し、影響が小さいもの、または与条件となるものについては、サイト特性を忠実に再現いたします。また、解析及び実験というのを、不確かさやばらつきの考慮を示した上で、得られた津波波圧を既往の津波波圧算定式と比較し、保守性を有していることを説明します。

86ページをお願いします。こちらは、水理模型実験条件に津波波圧の影響するサイト特性の整理した結果を反映した結果を示したものです。地形の特性、構造物特性、津波特性の観点から、津波波圧に影響するサイト特性を整理し、実験条件での考慮方法を示しています。

上から、海底勾配は、サイト特性として与条件としています。防波堤のあり、なしは、防波堤なしのほうが、津波波力としては保守的になりますので、防波堤なしでモデル化しています。それから、前面の地形、防潮堤の設置位置、防潮堤の高さについては与条件としております。

防潮堤の形状について、女川では鋼管式鉛直壁と盛土堤防の構造がありますが、波圧の影響としては、鋼管式鉛直壁の一般部でモデル化することが保守的と考え、鋼管式鉛直壁（一般部）としています。

波形と津波高さについては、不確かさを考慮し、それぞれ条件を変えたケースで実施しています。

87ページをお願いします。津波波圧に影響する不確かさの考慮について、水理模型実験については、前ページのとおりで、波形と津波高さについて条件を変えています。数値流体解析については、表の右の列になりますけれども、前面地形の影響と津波の波形の影響を検討しています。

88ページをお願いします。不確かさの影響検討として、敷地法面の形状を変化させた検討、それから、基準津波のうち水位下降側を使用した検討を行っています。

89ページをお願いします。敷地法面の形状を変化させた検討としては、基本ケースのケース1に加え、海側法面のうち盛土部分を消去したケース、置換コンクリート、セメント改良土を含めて法面をなしとしたケースを実施しています。

90ページをお願いします。法面の形状を変化させた場合の最大波圧分布を右の図に示しており、法面の形状を変化させても最大波圧分布への影響はほとんどないことがわかります。これは津波の周期が長く、防潮堤に作用する津波波圧が概ね静水圧程度となったためと考えられます。

91ページをお願いします。これまでの検討は、基準津波の水位上昇側を使用していましたが、波形が異なる津波の影響を確認するため、基準津波の水位下降側を使用して解析を実施しました。下の図に、水位上昇側と水位下降側の最初の波形を拡大して示しております。

92ページをお願いします。水位下降側の基準津波は、水位上昇側と比較して津波高さが低いと、波圧自体は小さくなりますけれども、津波波圧の形状としては変わらず、静水圧型の分布形状となっています。さらに、どちらのケースでもソリトン分裂は発生していないということを確認しております。

93ページをお願いします。数値流体解析により敷地法面の形状を変化させた検討や基準津波の水位下降側を使用した検討を実施しましたが、水深係数はこれまでの検討を超えるものではなく、朝倉式の①よりも小さい値となりました。したがって、朝倉式①を設計用津波波圧として考慮することは保守的であるということを確認いたしました。

ここで一旦説明を区切らせていただきます。

○山中委員 それでは、質疑に移りたいと思います。質問、コメントはございますか。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

資料3-1-2の87ページですが、今、御説明になられたように、不確かさケースとして、法面の形状変化、あと、波形周期、また、津波高さ、これらの影響検討をされているんですが、この結果を見ますと、どれも衝撃圧は生じないで、持続圧が主体になっているということで、いろいろ不確かさケースをやっても、その影響はほとんどないという結論になったと思います。また、ソリトン分裂波についても、条件的には生じる可能性があるというふうにされていますが、実験及び解析ではソリトン分裂波は生じなかったという結論になっています。

そこで、個々には記載されているんですが、これらの不確かさケースが波圧評価に影響を与えないこと、また、ソリトン分裂波が生じなかったこと、これらについての理由について、総合的に考察を含めてまとめいただくことはできないでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

いろいろ不確かさを検討しても、衝撃圧のようなものが出なく、静水圧のようになっているということ、それから、ソリトン分裂が生じていないということ。これは一つに、女川の基準津波の場合には、波長を少し変えたりしてやっていますが、基本的には波長が、津波ですので、比較的長い津波と、あと、地形との関係で、こういった衝撃圧とソリトン分裂が生じていないということだと思いますけれども、そういったところを考察して資料のほうにまとめさせていただきたいと思いますが、そういった趣旨でよろしいでしょうか。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

今の趣旨で結構なんですけど、特に、法面形状変化については、津波の二段性、かなり周期の長いものでやっておられますね。それが原因でほとんど静水圧分布に近いものになっているんだろうと思うんですが。実験で、単峰型で周期を短くしても、ほとんど静水型の分布を得られると、その辺も含めての考察をしていただけますでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

実験での単峰型でもそういった影響が見られないということがございますので、そういったことも含めてまとめさせていただきたいと思います。

○三浦審査官 よろしくお願ひします。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

資料3-1-2の24ページからのところで、入力津波の設定の関係で、設定の考え方というのはいろいろ示してもらっています。24ページからは、水路内の関係の設定の説明になっているかと思うんですけれども。

それで、資料3-1-3のほうの関係で、ちょっとここに関係するところで確認をしたいんですが、通しページで言うと143ページ、ここでは、海水ポンプ室とか熱交換器の最高水位があって、このパワーポイントのほうの24ページからの説明の話は、ここと関係するかと思うんですけれども。

一方で、この同じ3-1-3の資料の129ページをお開きいただきますと、ここは、もともとは津波評価条件というところの項目なんですけど、ここにも最高水位一覧というのがあって、この数値と、先ほどの143ページのほうの水位と、数値が微妙に違っているように見えるんですけれども、これというのはどのような関係にあるのでしょうか。御説明いただけますでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

まず、後のほうに出ました129ページの取水口前面での最高水位、最低水位についてでございますけれども、各取水口は数十mの幅を有しております、その基準津波評価で設定した範囲でございますけれども、津波解析では、波源特性の不確かさを考慮した多数のパラメータスタディを実施しております。各ケースによって、港湾内における津波の流れ場が多少異なることも踏まえまして、最大、最低ケースを確実に抽出することを目的として、ここでは抽出位置を広目に設定しています。

一方、143ページ、こちらは管路解析に使用するための時刻歴水位をどの点で抽出して

いるかということでございますけれども。先ほど言いましたように、取水口は数十mの幅を有しておりますけれども、その取水口前面での平均的な水位を示しております中央位置を代表地点として、その水位、時刻歴波形ですので、どこかの点を選ぶ必要があるんですけども、その中央位置を選んで管路解析に用いているということで、最大値自体を比べたときにはそこに少し差異があるということでございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今の説明で、この両者の関係については理解しましたけれども。その上で、今、パワーポイントのほうで御説明いただいた評価においては、143ページのほうの数値を使っているかと思うんですけども、一方で、129ページでは、目的が違うといえども、数値自体は出ていて、143ページのほうの数値でもってやっていることの適切性というのを、今、129ページの数値と143ページの関係をお説明いただいたんですが、その関係もこの資料上には特に何か明記をされていないように見えますので、今の関係のところの説明の話と、あと、この143ページのほうの数値で、実際にその入力津波を設定するというところの適切性というところをまとめていただきたいと思うんですけども、いかがでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

今、口頭で御説明した内容につきまして、その経緯等がわかるように資料に記載したいと思いますが、そういった趣旨でよろしかったでしょうか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

それで結構でございます。よろしく願いいたします。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

どうぞ。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今のところ、今ちょっとやりとりがあったところで、本来なら、ある範囲において、その施設が設置している範囲においての最大値を使って、入力津波を決めるとか、そういった考え方がちょっとわからないところがあるんですが、ある代表位置で入力津波高さを決めるんだけど、実際はその範囲においてもっと水位が高いところがあるというふうに今日聞こえたんですが、そういった入力津波の設定の考え方として、複数あるポイントの中で、どのようにポイントを選定して数値の代表を決めるのかというところの考え方の整理もちょっとしてください。

それいかんによっては、入力津波って、変わり得るかもしれないですね。余裕の程度

とかを見ていると、入力津波を決めるときに、これは切り上げしているんだけど、切り上げの幅というのは非常に小さい幅で、より精緻に解析をしているから、より精緻に決めているのかもしれないんですが、そういった入力津波の設定の考え方について、ちょっと1回整理をして説明してください。いかがですか。

○東北電力（辨野） 東北電力の辨野でございます。

今、名倉さんから御指摘いただいた点ですね。我々のほうも、どの程度の影響があるかということは、試算で感度解析をやっております。したがって、次回、その辺のデータもちょっとお示しして、これぐらいの設計に対する影響があるのかということをお示しした上で、その妥当性について説明するというところでいかがでしょうか。

○名倉調査官 わかりました。説明をちょっとまず求めたいと思います。

私からは以上です。

○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、幾つか検討事項、宿題が出ましたけれども、よろしく願いいたします。

それでは、引き続き説明を続けてください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

続きまして、同じパワーポイントの資料、資料番号でいきますと、資料3-1-2の32ページをお開きいただけますでしょうか。

32ページから指摘事項No. 21から24、こちらの漂流物に関する御指摘でございましたが、この4点について回答を行います。

漂流物につきましては、前回の会合の資料をベースに、新たに資料を追加してございますので、本日は回答に該当する部分のみの説明とさせていただきます。

まず初めに、No. 21の指摘事項の津波の継続時間を長くした場合の調査範囲の妥当性、それから、No. 22の後半部分でございます、周辺地域の3. 11の被害状況を踏まえた漂流物の妥当性、こちらについてまとめて回答させていただきます。

資料の42ページに移りたいと思います。こちらは漂流物の抽出範囲の設定の章でございます、女川におきましては、流速を考慮せずに抽出範囲を設定してございますので、今回新たに軌跡解析を行いまして、その妥当性について確認してございます。軌跡解析の計算時間につきましては、こちらに図で示しているとおおり、12時間以降ではほとんど流速がないといったような状況を確認しておりますので、その上で計算時間を24時間というふうに変更してございます。

43ページをお願いいたします。こちらは上昇側の結果でございまして、いずれの漁港からの漂流物も抽出範囲にとどまってございまして、流速が小さくなるにつれまして漂流物も移動しないといったような結果になってございます。

44ページのほうでは、下降側の基準津波の結果を示してございまして、こちらも上昇側と同様で、流速が小さくなるにつれ漂流物の移動も小さくなるといったような結果でございます。

以上のことから、漂流物の抽出範囲につきましては妥当であるというふうに考えてございます。

次に、72ページをお願いいたします。こちらは3.11の漂流物の実績を示した章でございまして、前回の会合では、敷地のみ結果について、前のページでお示ししてございましたが、今回は抽出範囲外の検討ということで、新たに資料を追加したものでございます。3.11の実績から、津波の影響がなくなった後につきましては、海流の影響を受けて漂流するということがわかってございますので、その影響検討といたしまして、女川よりも北側に位置する気仙沼、それから、南三陸町の漂流物の実績というものを対象に検討を行ってございます。

73ページをお願いいたします。気仙沼の特徴といたしましては、屋外タンクや大型船舶が押し波によって陸上に押し上げられたということ、それから、小型船舶につきましては、沖合への漂流、それから、多くの家屋ががれき化して漂流物となったということが挙げられてございます。また、南三陸町のほうの特徴といたしましては、小型の漁船が流出し、多くの乗用車が漂流したということ。それから、RCや鉄骨造の建物については、建物自体については漂流してございませませんが、壁材等が剥がれてがれきとなって漂流したといったようなことが挙げられてございます。

74ページをお願いいたします。以上のような特徴に対しまして、女川での評価を比較したところ、新たに評価する漂流物というものはなく、我々が設定した抽出範囲というものが妥当であるというふうに考えてございます。

32ページのほうに戻っていただきまして、次に、指摘事項No. 23の周辺を航行する可能性のある大型漁船、それから、退避ルートや発電所との離隔距離を調査した上で、津波継続時間を踏まえた漂流物の評価について提示することといったような趣旨のコメントでございましたので、こちらについて回答いたします。

該当するページとしては64ページになりますので、64ページをお開きください。こちら

は、発電所以外の海上設置物についてまとめた章でございまして、調査分類でいきますとCという分類のものでございます。調査分類Cにおきましては、係留されている状態の船舶というものを想定してございまして、約499トンの大型漁船というものが抽出されまして、評価を行っている。この内容につきましては、前回の会合で説明したとおりでございまして、今回追加したのはその以降になります。一方で、一時的に女川港に寄港する可能性のある船舶として、貨物船などが挙げられるということでございますので、女川港の入港実績というものを聞き取り調査してございます。その結果、最大で750tの貨物船というものが今年の7月に入港したということを確認してございます。ただし、女川港の岸壁につきましては約3,000重量トン級でございまして、検討に当たりましてはこのクラスの船舶というものを検討対象とするということにしてございます。

なお、係留されている状態でございますと、これまでの説明のとおり、被災パターンから押し波による陸上への乗り上げといったようなことが考えられますので、発電所に漂流することはないというふうに判断してございます。

したがって、航行中を想定した影響検討というものを今回新たに実施してございますので、その説明を65ページから説明いたしたいと思っております。

通常時でございますと、船舶は右側通行が義務づけられているということを踏まえまして、発電所に近い南側を通過して航行するということが想定されます。また、定期航路船舶の航路と同様のルートで航行するということが考えられてございます。また、津波の警報時におきましては、被害を避けるために、発電所の前面海域では一時的に船舶が密集するということが懸念されてございまして、その際に、発電所に最も近いルートについては、通常時と同様のルートであるということを考えてございます。

なお、このルートを通った場合、発電所からの離隔距離、最も近いところでは約2kmの離隔があるというふうに考えてございます。ただし、航行中でございますと、津波の襲来前に沖合への退避が十分可能であるということで、航行中においても漂流物とはならないというふうに評価をしてございます。

さらに、航行中に故障によりまして操船できなくなるという可能性もございしますが、大型船舶につきましては国の検査が義務づけられておりますので、航行中に故障によって操船できなくなるということは考えにくいと評価してございます。

以上のことから、約3,000重量トン級の大型船舶が発電所の前面を航行中であつたとしても、漂流物とはならないというふうに評価をしてございます。

なお、念のため、今ほど御説明いたしました退避ルート、または、それよりも南側のルートを航行しているときに、故障して操船できなくなるということを保守的に想定いたしまして、軌跡解析を実施し、発電所に漂流しないということを確認してございますので、そちらについて、66ページのほうから説明いたします。

66ページをお願いいたします。操船不可となる地点を、発電所に最も近いところと設定いたしまして、それ以外に四つの位置を設定し、合計五つの点から軌跡解析を行ってございます。計算時間につきましては、先ほどの説明を踏まえまして、24時間というふうに設定してございます。この66ページでは、上昇側の基準津波の結果を載せてございますが、いずれの地点から漂流したとしても、発電所には漂流してこないというふうな結果となっております。

67ページをお願いいたします。67ページでは下降側の結果を載せてございまして、上昇側と同様でございまして、発電所には漂流しないという結果になってございます。

また、68ページのほうでは、通常の退避ルートよりもさらに南側のルートを通った場合を想定いたしまして、軌跡解析を行ったものを示してございます。この結果を見ましても、発電所には漂流しないというふうな結果となっております。

以上のことから、大型船舶が発電所の前面海域において漂流したとしても、発電所に対する漂流物とはならないというふうに評価をしてございます。

再び32ページのほうに戻っていただきまして、最後に、指摘事項No. 24の車両に関する御指摘と、それから、No. 22の前半部分、評価フローの判断基準について回答いたします。

なお、この判断基準のところでございますが、漂流物とならないというふうに評価したもののうち、敷地内のものにつきましては、津波の流体力によって滑動し、取水口を閉塞する可能性があるということが考えられますので、今回追加の検討を行ってございますので、後ほどその内容についても説明いたします。

33ページをお願いいたします。右側のフローの中段にございますStep3の判断のところになりますが、前回の会合では、ここの中の記載が多少不明確であったということで、今回括弧書きで中身のほうを追加してございます。また、そこから左のほうに流れる「No」となっているところでございますが、その下に一部記載がございまして、こちらについても一部修正をしてございます。

このフローのStep1からStep4まで、それから、Step4の詳細を記載している左下の判定基準のところについて、各施設、設備についてまとめたものを78ページのほうに示してお

りますので、78ページをお願いいたします。

78ページでは、一例といたしまして、敷地内であります調査分類Aの詳細を示してございます。表の一番上の行を説明いたしますと、まず、左のほうから、施設・設備の名称、それから、設置場所としてStep1、遡上波が到達するかどうかというStep2、それから、漂流の可能性ということでStep3、ここでは主材料、それから気密性というようなことを踏まえまして、比重が1.03以下かどうかといったような判定を行ってございます。その右側が漂流物の選定というStep4でございまして、棄却する理由として①から③を記載してございます。これらのフローを踏まえまして、一番右側に最終的な評価結果というものを記載してございます。

なお、この調査分類A以外のものにつきましては、資料3-1-3の2.5章のほうに全ての施設・設備について同じような表を載せてございますので、そちらを御覧いただければというふうに思います。

今回につきましては、御指摘のありました車両について御説明したいと思っておりますので、資料3-1-3の通し番号59ページをお開きください。

車両につきましては大きく3タイプに分けてございまして、漂流物となる巡視点検用車両、それから、漂流物とならないというふうに評価をしている車両系の重機、それから、燃料等輸送車両でございます。いずれの車両につきましても、その形状等を踏まえましてそれぞれ比重を算出し、評価を行っているということでございます。

最後に、先ほど説明いたしました滑動についての追加検討について説明したいと思っておりますので、戻っていただきまして、資料3-1-2の54ページをお願いいたします。

こちら、調査分類Aの最後のところになりますが、発電所の敷地内における人工構造物のうち、重量物のため漂流物とならないと評価したものについて、津波の流体力によって滑動して、取水口を閉塞する可能性について検討を行ってございます。検討に当たりましては、カーテンウォールのPC板、それから車両について選定して検討してございます。

まず、PC板についてでございますが、こちらについては漂流物とならず海底に沈むという評価をしてございますが、海底に沈む過程で、取水口の前面に到達する可能性、それから、沈んだ後に滑動する可能性、こういった可能性があるため、検討を行ったものでございます。

PC板につきましては、海底に落下するまでの間に取水口側へ数m程度流される可能性があります。しかしながら、カーテンウォールから取水口までの離隔距離というものが約

40m程度ございますので、取水口に到達することはないというふうに評価をしております。また、海底に沈んだ後につきましては、安定質量を算定いたしますと、0.11t以上で安定するということでございますので、こちらについても滑動しないというような評価となっております。

以上のことから、PC板につきましては、取水口を閉塞する可能性はないというふうに考えてございますが、仮に取水口前面に到達したとしても、取水面積のほうが十分に大きいということございまして、取水口を完全に閉塞するという可能性はないというふうな判断をしております。

55ページをお願いいたします。続きまして、車両系の重機、それから燃料等輸送車両についてでございますが、こちらにつきましても、漂流物とはならないというふうな評価をしております。一方で、津波襲来時に滑動して、取水口を閉塞する可能性があるため、今回検討を行ってございます。これらの車両につきましては、流速2m/s以上で滑動するという結果となっておりますので、検討対象としている車両のうち最も大きいもの、使用済燃料輸送車両になりますが、こちらを考慮してございますが、取水口における取水面積のほうが十分に大きいということを確認してございまして、取水口を完全に閉塞することはないというふうな評価になってございます。

指摘事項No. 21から24の説明は以上でございまして、説明者を変わりたいと思います。

○東北電力（野田） それでは、引き続きまして、指摘事項No. 27につきまして、東北電力、野田でございます。御回答いたします。

指摘事項につきましては、基準地震動 S_s による被害を想定した輸送車両の退避ルート及び退避に係る所要時間を提示することという内容になってございまして、回答といたしましては、輸送車両の退避ルートが使用できない場合を想定し、燃料、LLWの各輸送車両の退避に係る所要時間を整理した上で、輸送車両の退避の考え方を御説明いたします。

パワーポイントの79ページになります。失礼しました。退避ルートのまず健全性の確認方法について御説明いたします。津波警報等が発令された場合の輸送車両の退避ルートにつきまして、右の図1に退避ルートを示します。退避ルートにつきましては、基準地震動 S_s に対する耐震性が確保されていないことを踏まえまして、発電所震度5弱以上の地震におきましては退避ルートが健全でない判断し、輸送車両の退避は行わないことといたします。

この判断基準につきましては、79ページの中段の※印にもございますけども、3行目の

ところがございますが、発電所では、震度5弱以上の地震で地震後のパトロールを実施しており、過去最大規模の東北地方太平洋沖地震でも車両の通行に支障を来すような道路の段差は発生していないことを確認しておりますが、保守的に震度5弱を判断基準としたものでございます。

また、発電所震度5弱未満の震度におきましては、車両に支障となる段差が生じないと考えておりますが、退避ルート上に配置される誘導員、こちら、図のほうに黄色の位置で誘導員を配置してございます。この誘導員が、地震発生後速やかに車両の通行の支障となり得る段差が発生しないことを確認し、車両の通行可否について判断いたします。また、この判断後、岸壁の作業責任者へ報告することとしております。

次のページをお願いいたします。80ページでございます。燃料輸送車両の退避に係る所要時間について御説明いたします。退避時間及び津波の襲来時間の関係を右の図2のほうに示してございます。津波に対する退避性につきましては、輸送物をつり上げていない場合で、地震発生後約15分、輸送物をつり上げている場合で、地震発生後約33分で退避が完了いたします。早い津波に対する退避性につきましては、輸送物をつり上げている場合は、早い津波が輸送車両発車とほぼ同時刻に到達する可能性があり、退避ルートの一部が浸水する可能性があるため、このケースでは輸送車両の退避は行わないことといたします。

次のページ、81ページをお願いいたします。LLW輸送車両の退避性に係る所要時間について御説明いたします。こちら右の図4に退避時間及び津波の襲来時間の関係を示します。LLWにつきましては、いずれの作業状況にかかわらず、津波に対して退避が可能な状況となっております。

次のページをお願いします。82ページになります。次に、燃料輸送車両の退避の考え方について御説明いたします。退避の考え方を右の図に示してございます。具体的には、退避ルート及び退避の状況により、右の図に示してございますが、①から④のケースで、以下の対応をとることとしております。なお、退避ルートが健全でないと判断する基準につきましては、パワーポイントの79ページで御説明いたしましたが、再度、図5の右上の※印のところにも記載してございまして、退避ルートが健全でないと判断する基準としましては、発電所震度5弱以上の場合、または発電所震度5弱未満において道路に10cmを超える段差を確認した場合となっております。

ケースにつきまして御説明いたします。①のケースにつきましては、退避ルートが健全でない場合、作業員は退避ルートを通り、防潮堤内側に退避いたします。②のケースにな

りますが、退避ルートが健全であり、輸送物の吊り上げ作業中でない場合は、輸送車両等は退避ルートを通り、防潮堤内側に退避いたします。③のケースになりますが、退避ルートが健全であり、輸送物の吊り上げ作業中の場合は、早い津波が輸送車両発進とほぼ同時刻に到達すること、及び退避ルートの途中で津波防護施設が隣接することを踏まえまして、津波レベルの警報であります大津波警報または津波警報が発令されている場合は、輸送車両は退避せず、作業員のみが退避ルートを通り防潮堤内側に退避するものです。④のケースにつきましては、退避ルートが健全かつ輸送物の吊り上げ作業中で、津波注意報が発令されている場合は、退避ルートを浸水することはございませんので、輸送車両が退避ルートを通り、防潮堤内側に退避するものでございます。

次のページ、83ページをお願いいたします。LLWの輸送車両の退避の考え方につきまして御説明いたします。同様に、退避の考え方を図の6、右のほうに示してございます。こちらでもケース分けしてございまして、①のケースは、退避ルートが健全でない場合は、作業員は退避ルートを通り、防潮堤内側に退避いたします。②のケースにつきましては、退避ルートが健全である場合は、輸送車両等は退避ルートを通り、防潮堤内側に退避いたします。

次のページ、84ページをお願いいたします。これまで御説明いたしました燃料輸送車両及びLLW輸送車両の退避の考え方として、ルート、作業状況、津波状況等の状況での退避の方針を、以下の表、燃料とLLWに分けてございますが、表に取りまとめたものでございます。内容につきましては、先ほどの御説明の内容を取りまとめたものになってございます。

次に、輸送物及び輸送車両の漂流物評価につきまして、その下の中段以降、御説明いたします。作業員のみが退避する場合の輸送物及び輸送車両の漂流物評価及び対策について検討しておりまして、漂流物とはしない方針といたします。具体的には、燃料の輸送容器及び輸送車両は、重量物であり、漂流物とはならないと評価してございます。また、LLWの輸送車両は漂流物とはなりません。輸送容器の空容器を2個積載した場合や、廃棄体を収納した輸送容器を輸送車両へ積載した場合におきましても、浮力のほうが大きくなる場合がございます。このため、LLW輸送容器を輸送車両に固縛し、浮力を上回るウェイトを積載する対策を実施することで、漂流物とはしない方針といたします。

以上、No. 27の回答になります。

回答のほうは以上で終わります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。

質問、コメントはございますか。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

資料の33ページですが、漂流物の評価フローがあります。それで、これは先行例を見ながらつくっているかと思うんですが、今般、それで具体的な評価基準を挙げてきましたけれども、今般入れた評価基準のレベルで見ますと、先行例と項目は同じでしょうけど、流れの順番が違っていたりするんですね。先行例はフローの中に落とし込んでいるので、逐次評価基準をやっていくので、それから比べると、今の説明があった項目の検討順番が必ずしも一致していないんじゃないかなと思っておりまして。そうすると、一般論として、フローというのは、検討の項目が同じであっても、順番が違えば結果が違っておそれが出てくるので、そういった観点から、先行例をにらみながら、この女川のところでどうやってつくったかという考えをちょっと説明してください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

評価の順番と申しますか、流れでございますが、先行と違うところといたしましては、仮設備などの撤去予定となっているものについて、どこでスクリーニングアウトするかというのが大きく違うところかなというふうに認識しております。

先行の会社さんでいきますと、多分前半のほうでスクリーニングアウトしておるかと思いますが、女川の場合ですと、Step4の最後のところでスクリーニングアウトしているといったようなところが、一つ違うところかなと思っております。

そこにつきましては、我々の考えといたしましては、仮設備で今後撤去予定のものにつきましても、ある程度漂流物の評価をしっかりとした上で、それがどういう漂流物になる可能性のあるものなのかどうかといったようなところを、ある程度のところまで見極めまして、それで最終的にそれが撤去予定かどうかというところで評価をするということ。初めから撤去をするから漂流物の評価を全くしないということではなく、置かれているものにつきましては、漂流物となるか、ならないかといったようなところをしっかりと検討した上で、最終的にスクリーニングアウトするといったようなところを考えてございます。

大体基本的な考え方としましては以上のような考え方でございまして、そのほか、細々とした違いはあるかと思いますが、大きな考えとしては以上のような考えで整理をしております。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

では、今の考え方で、一つの大きな例として、撤去する話とありましたけど、そのほかの項目についても、では、先行例と同じような形で判断できるというように確認しているというふうに理解しましたが、そういうことでよろしいでしょうか。

○東北電力（田村） はい、そのような理解でよろしいかと思えます。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

もう一つ、この判断基準のレベルの話なんですけど、先ほども説明がありましたが、漂流じゃなくて、滑動するほうの話ですね。別のページで説明してもらいましたが、これについても、先行例ですと、フローの中に入れてあるんですね。浮いてくるほうも、移動するほうも、流速に流されていくほうも入っているんですが、そこら辺ですね。これはだから、漂流物といっても、移動も含めての話で考えるべきだと思うので、このフローの位置づけが、漂流物が浮いてくるだけでしているんでしょうかね。移動するほうも含めて、全体を見るような形にするべきじゃないかと思うんですが、その辺はいかがでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

この資料の33ページのほうで整理をさせていただいているものにつきましては、大きく漂流物ということの枠組みの中で考えているものでございまして、その中に、滑動という話については少し異質なのかなと思っておりました。

前回の会合の指摘も踏まえて、今回新たに滑動の検討を幾つか加えてございますので、最終的には取水口を閉塞するか否かといったようなところが、最終的な評価の着地点だと思ってございますので、そういう意味でいくと、漂流物だけに限らず、その滑動して取水口に影響するかどうかというのも大事な要素かなと思っておりますので、ちょっと、今回滑動の評価も加えた関係で、フローについては少し手を加えて、まとめ資料のほうに反映したいというふうに考えてございます。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

そうですね。今の話とちょっと、東北電力の考えている漂流物と他社との違いを、東北のほうがちよっと狭いと、他社のほうが滑動も含めて漂流物と言っているようなので、じゃあ、今の話で滑動も含めて全体の様子を考えるという話なので、じゃあ、ぜひ、フローの形がいいでしょうね。そういった形で、煩雑になるからという話もあるかもしれませんが、一番いい形で全体が見渡せる話を、滑動まで含めてまとめてください。

以上です。

○東北電力（田村） 1点だけ補足いたしますと、滑動の話は、先行さんもやっております

す防波堤については我々もちゃんと評価しております、車両ですとかカーテンウォール、こういったものについての滑動というのは、先行では、私の知る限りでは、やっていない新しい検討項目かなと思っておりますので、先行さんと合わせたような形で防波堤はやっておりますので、それも合わせた滑動の評価ということで、今回新しくフローのほうに入れ込んで、まとめ資料のほうに反映したいというふうに考えておりますので、そういった形でよろしいでしょうか。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

承知しました。

○山中委員 どうぞ。

○江寄企画調査官 規制庁の江寄です。

今の議論ですけれども、関電サイトもいろいろ先行はあると思うんですけど、大半がイスバッシュ式を使って漂流流量を見て判断しているというところがあると思うんですね。その辺もちょっと含めて見ていただいて、幅広く、その今の先行サイトを見ていただいて、よりそちらのサイト特性も踏まえた上で、この辺は整理していただくのが肝要かと思しますので、その辺も含めて整理してください。

以上です。

○東北電力（田村） 了解いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

どうぞ。

○小野専門職 規制庁の小野です。

資料の33ページになります。Step3のところ、今回新たに追加していただいた判断基準って、主材料、気密性、比重から判断と記載されております。47ページのところになるんですけども、No.1から5のところですけども、下の枠のところでは、気密性が喪失する等の判断について、Step3でやっております。

続いて、58ページになるんですけども、調査分類Bの建屋関係のところについて、建物の形状を維持したまま漂流物となることはない等の評価もこのStep3の中でやられていると思うんですけども、実際に、この気密性が喪失するかどうかという判断と、あと、この建物の形状が維持されているかどうかの判断基準というのは、具体的にどのようにお考えなんでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

建物の形状が維持されるかどうかというところにつきましては、基本的にRC造か鉄骨造であれば、3.11の状況からも、建物自体は漂流しないというふうに判断をさせていただきます。その上で、47ページのほうで、No.3から5については、こちらについてはRC造なので、そのもの自体は漂流物とならないということで考えてございます。

一方で、58ページのほうにつきましては、周辺の人工構造物ということで、例えば9番、10番、11番とかを見てもみますと、主材料のところはRC、鋼材ということを書かせていただいておりますが、RCであれば建物自体が全く壁材とかが剥がれるといったようなことはないというふうに考えてございますが、鉄骨造であれば壁材等が剥がれてということを考えてございまして、周辺のところでいきますと、商業施設、工業施設が全てRCかどうかというのは、それはわからない話で、一部鉄骨造のものもあればRCのものもあるということで、この記載については、先ほどの47ページとは少し異なっております。どちらかという鉄骨造を意識した形で、壁材等が剥がれてということ意識した形で評価をしているということでございます。

○小野専門職 規制庁の小野です。

先行プラントですと、例えば、建物の形状を維持したままとかについての評価は、3.11の被災事例等を参考にして、それらを根拠にして判断していることがありますので、今おっしゃられた、主材料等の考え方や3.11の被災事例等も踏まえてというふうなところ、今、御説明があったかと思うんですけれども。ちょっと、その根拠等を、先行プラントと同様にまとめるとともに、Step3の判断基準の中にどういったところで判断しているのかといったところを具体的に記載していただけないでしょうか。

○東北電力（田村） 今ほど説明した、多分RC造、鉄骨造だとどういうことになるのかといったようなことが、多分今の資料では少し説明が不足しているかなというふうに考えておりますので、そちらについて反映したいと思います。

○小野専門職 規制庁の小野です。

資料のほうに反映していただけるということで承知いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○江寄企画調査官 規制庁の江寄です。

今し方の話とほぼ同様の話にはなっていくんですけども、実際、今、RC構造物とか、こういう建屋が移動しなかったとおっしゃってはいたんですが、実際に、この3月11日の津波では、女川町ではかなり浮き上がって、70m近く移動したという実績というか、被災事

例も残っていますよね。それは御存じだと思うんですけども、そういったことも踏まえていくと、この47ページで書いてある調査分類Aの3から8までの建屋ですね、鋼材もありますし、RCもありますが、こうしたものが、今の話では、ある構造を維持するということがあるというお話があるんですが、先行例からすると、こうしたものが構造を維持するのであれば、実際に構造形状等も示しながら、実際に波圧をかけた上で、壊れるかどうかという説明もしているサイトもあります、先行例は。

しかも、ここで、女川に関しては、やっぱりかなり移動したり、浮き上がったというような分析をしている結果もありますので、ここはやはりちょっと慎重に、そうした被災事例も踏まえて、詳細な検討した上で、そうした結果の上で、こうしたものが漂流するか、しないかという説明をしていただきたいとこっちは考えています。

やはりこの辺は、細かいデータをやっぱり示していただく必要があると思いますので、70mといっても、ここと女川とサイトとは、発電所とはかなり漂流の波圧が、流速というのが違ってくるとは思いますけども、それも踏まえた上で十分な説明をしていただきたいと考えていますが、いかがでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

47ページに示している建物関係につきましては、漂流物にはならないというふうに評価をしております、今回新たに追加した滑動の話のほうで整理される内容かなというふうに考えております。

まず、その漂流物にならないというふうな評価につきましては、ちょっと、補足させていただきますと、パワーポイントの資料の71ページをお開きいただければというふうに思いますが、こちらに3.11のときの漂流物の実績というのを載せてございます、敷地内のほうの。このページで、左下のほうに建物が載ってございますが、こちらが今回47ページで評価している建物のうちの一つでございます。こちらを見ますと、3.11のときには、入り口のシャッターですとか窓、それから、壁といったものが全て剥がされているような状況でございます、壁材が一部剥がされたというような状況も確認されております。こういった状況を踏まえて、建物自体がまず漂流物となっていないということ、それから、滑動もしていないというような実績、扉等が外れているので気密性がなくなったということを確認しております。そういった状況を踏まえて、47ページのほうでは、気密性が失われて、漂流物にならないというふうに評価をして、壁材等ががれき化するというような整理をさせていただいております。

一方で、その滑動について、今回新たに検討してございますが、活動につきましては、取水口の閉塞の観点からいきますと、取水口に近いところにあるもの、前面側にあるものといったものが問題視されるかと思えます。それにつきましては、45ページのほうを見ていただきますと、敷地内の人工構造物の平面図を載せてございますが、真ん中から少し左側のほうに取水口の飲み口がございまして、この位置関係からすると、それよりも前面側にあるような構造物が取水口を閉塞する観点、活動して取水口を閉塞する観点があるだろうということで、今回はカーテンウォールというものを設定してございます。

一方で、建物関係につきましては、取水口から右上のほうに黄色い四角で示してございますが、こういった位置関係になってございまして、距離でいきますと100m以上離れているということで、その流れの実績、数十m動いたというような状況を踏まえても、ここまでは活動してこないのではないかというふうに考えてございます。

いずれにつきましても、そういった観点の考察について不足している部分が資料の中ではあると思っておりますので、今回の御指摘を踏まえまして資料のほうには反映、考察したいというふうに思います。

以上でございます。

○江寄企画調査官 原子力規制庁の江寄です。

確かに、3.11で浮き上がらなかったというのが実績になるとは思うんですが、ただし3.11と、当然、基準津波とは違うわけで、その辺も含めて考察は要るだろうと考えています。

それから、こういうことを気にしているのは、今、45ページで場所を示していただきました黄色い場所ですね。それを39ページ、40ページで見て、例えば39ページの防波堤ありの左から二つ目の42分とかを見ていただくと、やはり女川岸壁から取水口に向かってベクトルが動いているんですよね。やっぱり流速は、やっぱり一部が遡上しているような形になりますから、早くなっています。そういうことも含めた上で総合的に漂流物評価をしていただきたいと考えています。

以上です。

○東北電力（田村） 流速等も考えまして検討したいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○小野専門職 規制庁の小野です。

資料の54ページになります。

イスバッシュ式を用いて活動評価をしていると思うんですけども、3ポツ目のところで、すみません、カーテンウォール前面というのは津波の流速、秒速3m以下というふうに記載されておりますけれども、先行プラントですと敷地前面の最大の流速を用いて評価しておりますので、これらの評価では先行プラントと同様、敷地前面の最大流速を用いる必要があるかと思えます。

続きまして、イスバッシュ式の評価の中において、安定流速を求めて、54ページ、55ページの物体が動き始めるような流速を求めると思うんですけども、その安定流速と敷地前面の最大流速が、安定流速を超えている時間を計算して、どれぐらい移動するかというような評価を先行プラントだとしております。安定流速を超えてどれだけ移動するか、物体がどれだけ移動するかというところについて、次回以降、提示していただくことは可能でしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

まず、流速3mにつきましては、カーテンウォールの前面での流速を時刻歴でとってということを確認した上で、3mということを書いてございます。一方で、周辺での最大という話もあろうかと思えますので、そちらにつきましては、一番、この資料の54ページの最後のところで、なお書きのところで、活動したとしてもということ、基本的に流速が3m以下だから活動しないということを決めつけているわけではなくて、それ以上であれば活動する可能性があるというふうに我々は考えてございますので、ちょっとこの辺の書き方についてはもう少し整理したいと思っております。

安定質量の流速の話につきましても、どれぐらい動くのかといったようなことにつきましては少し検討して、御提示させていただければというふうに思います。

○小野専門職 規制庁の小野です。

承知いたしました。検討のほうをお願いいたします。

続きまして、65ページになります。

65ページのところで、大型船舶の漂流物、するかどうかの検討をされているんですけども、3ポツ目のところだと、定期航路の船舶と同様に津波襲来前に退避ができますというところを記載しておりまして、4ポツ目で国交省の検査を受けているので故障しづらいということに記載していて、その下で、以上のことから漂流物とはならないというふうに記載しております。

この資料上のさらに下で、なお書きで、軌跡解析をしますというふうな構成になっているかと思うんですけれども、軌跡解析をして水粒子の軌跡を評価して、流速とか流向を加味した上で発電所に到達しないことも含めて、漂流物とならないというふうに結論づけるべきなんではないでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

おっしゃるとおりかと思いますので、資料のほうは少し修正させていただきたいと思いますが、軌跡解析のほうにつきましてはケースとしていろいろなケースが考えられますので、どちらかという漂流物とならないという評価におきましては、軌跡解析を使って、その結果、漂流物とならないという流れではなくて、いろいろな漂流物とならない要素がたくさんあって、そのうちのひとつとして軌跡解析もあってというようなイメージかなと思いますので、ちょっとそういった趣旨で資料のほうといいますか、説明のほうは文章の記載を修正したいと思いますが、よろしいでしょうか。

○小野専門職 規制庁の小野です。

そういった趣旨で修正のほうをお願いいたします。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

東北電力のほうで軌跡解析、これを実施することによって何を見ているのか、ちょっと資料に書いてあること以外も含めて、ちょっと説明してもらえますか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

軌跡解析につきましては、先ほども申しましたとおり、漂流物とならないという評価のうちの一つの要素ということで位置づけておりまして、これをもって発電所に漂流してこないということを決めつけているわけではないということがまず一つでございます。

例えば、66ページでは、敷地の前面で退避している船が故障した場合ということを想定して、幾つか点を設定して、漂流解析を、軌跡解析を行ってございますが、やはり場所によっては流速ですとか流向といったものが微妙にずれてくるような可能性もありますので、幾つか点を置いた上で傾向というものをしているということが一つ大きなところかなと思っております。

66ページでいきますと、五つの点を置いておりますが、真ん中の航路3というようなところにつきましては、少し発電所のほうに近寄ってくるような軌跡もあるというような傾向がありますので、それ以外については、両脇のものについては沖合に行くか、女川の中

に入るかといったようなことで、傾向としてそういう傾向があるのかなというのを確認しております。

以上でございます。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

軌跡解析の特徴でもあるんですけど、これはあくまでも水の粒子の動きを追跡しているということは、実際の漂流物というのは、軽いものであればいいんですけど、船舶とかを考えた場合は慣性がある。慣性があるから、動き出しというのは水の粒子に対して鈍い。ただし、そのところが、慣性がついてしまうと、水の粒子が反転した動きになったとしても、そのまま動き続けるという慣性の効果は、軌跡解析では表現できていないわけですね。これが実は欠点なんですけど、そうすると、軌跡解析というのは、あくまでも流れの傾向と、流れの方向と大きさというか、動きの大きさですね、そういったものの傾向を把握する上で非常に有効だということになります。

ということは、軌跡解析の最後の終点が、例えば女川の発電所に来ていないから到達しない、そういう評価を重視しているわけではなくて、だから参考なんです。ということは、この軌跡解析を踏まえて判断するとしたら、これは今までのサイトでもいろいろなところでも言っているんですけど、流向、流速の分析をした上で、その傾向を主な根拠として敷地への漂流物にはならないという評価をしているわけですね。だから、その論理が65ページでは明確ではないというのが、今の小野の指摘の趣旨になります。

ですから、こういったところの論理を、しっかりと軌跡解析の考察も含めて充実させてください。それが今回のコメントになります。いかがでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

軌跡解析につきましては、66ページ以外にも幾つか用いておりますので、それと、今回御指摘いただいた流向、流速、こういったものを横目で見ながら、この軌跡解析の結果というものについての考察というものをちょっと深めて、資料のほうに記載させていただければというふうに思います。

○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。

2点確認させていただきたいと思います。

1点目ですけれども、資料の74ページになります。74ページでは抽出範囲外の津波の漂流物の評価をしております、そのうちの、74ページでいうと左側のほうの気仙沼市の漂

流物の特徴ということで、燃料用タンクの陸上の乗り上げがありましたという話があるんですけども、気仙沼市では最大容量は3,000k1の燃料用タンクというのがあって、女川のほうの評価では今200k1の燃料用タンクの評価を漂流物として抽出していると思うんですけども、3,000k1というところを抽出していないというのはどのような考えにあるのでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

女川の周辺では、今回、抽出範囲に設定した中での燃料タンクの最大が200k1だということで、それを最大のものを設定していると。一方で、気仙沼のところでは最大のものが3,000であったということで、どちらかという容量が重要なわけではなくて、タンクというものが漂流物になるかならないかといったようなことが重要であるというふうに考えておきまして、そういった意味では気仙沼でも女川でも同じように漂流物として考えるということの整理をしているということでございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども。

ぱっと見、200k1と3,000k1だと、多分大きさは少し違うのかなと思うんですけども、一方で、そもそも72ページからの検討というのがどういう位置付けのものか。

例えば、74ページとかで抽出された漂流物というのを、そのまま女川にも来ますというように前提でやっているのか、それとも、ある傾向を捉える、何だろう、例えば女川に漂着しない、していないような別の種類の漂流物があれば、それは抽出するとか。そういうところというのは72ページからの検討ということで、どのような位置付けになっているのでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

72ページからの検討といたしましては、北側の、発電所よりも北側の位置から漂流してくるものがあるかどうかといったようなものを3.11の影響から考察しましたということになりまして、そういった意味では、先ほど御指摘のあった燃料タンクの話については気仙沼で漂流物になっているということでございますが、何と申しますか、燃料タンクにつきましては、被災するパターンとして、大型船と同じように陸側への乗り上げということで、発電所に入ってくるような、漂流物になるようなものではないというふうな特徴だという整理をしております。

一方で、女川の抽出範囲で評価している燃料タンク200k1というのは、今、保守的に漂流物となるということで評価しております、実際は陸上への乗り上げと申しますか、陸

側への移動というのが一番大きいパターンかなと思うんですが、そこは保守的に漂流して発電所に来る可能性があるということを検討しておりますので、気仙沼の燃料タンクの3,000が女川に来るという話ではなくて、漂流物として整理されておりますが、パターンとしては沖合に流れてくるようなものではないというような整理を今ここではしているということでございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今御説明の内容については理解しましたけれども、それでは、今ちょっと私が最初に説明をお願いしました、そもそも72ページからの検討というのが、どのような位置付けのものでやっているかという話と、あと、実際の74ページでいろいろ抽出している中身と、あと、次の75ページ以降が女川で実際に漂流物としてどういったものを想定しているのかという話だと思うんですけれども、これとの関係でどのような位置付けにしているのかというところを、もう少し整理して今後説明いただきたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

ちょっと説明が足りずに申し訳ありませんでした。

72ページからの検討といたしましては、女川だけの抽出範囲で出されてきたものに不足があるのではないかと。さらに北側の別のところからも漂流してくる可能性があるのではないかとこの観点から検討を行ったものでございまして、今回、73ページ、74ページで記載しているとおり、女川の中でしっかりと考えて抽出していれば、北側から別の特徴のものの漂流物が来るということはないというふうな最終的な結論でございまして、ちょっとその辺が少し、検討の趣旨がわかりにくかった部分もあろうかと思っておりますので、少し詳しく記載させていただければというふうに思います。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今の点については承知いたしました。今後、整理をよろしくお願いいたします。

それから、もう1点ですけれども、79ページからの指摘事項No. 27に関する検討の部分なんですけれども、結果については84ページのほうに示されておりました、輸送物及び輸送車両の漂流物評価については下半分のところの矢羽のところでもいろいろ、こういう条件でということを書いてあるんですけれども、これについて、条件はどういったものがあるのかというのを私も全て承知しているわけではないですけれども、ここでやっている評価というのが最も厳しい条件のものになっているかというところを、ちょっと説明いただき

いんですけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（野田） 東北電力の野田でございます。

まず、輸送ルートにつきましては80ページ、81ページの退避に関わる所要時間の中で、これで、厳しい中で設定されているということのルートになってございます。

あと、輸送物の作業状況につきましては、こちらも80ページ、81ページの中の作業状況も加味した所要時間を考慮したものになってございます。

あと、津波警報等につきましては、こちらも大津波警報と、あと、津波警報、津波注意報の津波の高さを考慮したものになってございまして、そちらを全て考慮して、区分けとして避難の対比ができるか、できないかというところを含めまして、こういうふうになって、まとめたものとなっております。

あと、輸送物の重量につきましては、輸送容器につきましては、輸送容器、輸送車両につきましては実際の輸送容器を安全側に丸めたものです。また、輸送車両につきましては、3-1-3の資料の添付31の、通し番号で言いますと260ページ以降に、輸送物及び輸送車両の漂流物評価ということで実際の重量と、あと、浮力につきまして算出しておりまして、そちらで基本的には安全側に数値を出しております。出し方としましては、車両につきましては各パーツを切り取りまして、その体積を求めて、それで浮力を出している。重量につきましては、実際の車検等の、実際に使用する車両でございますので、そちらの車検等の値を使用して求めてございます。

LLWについても同様に安全側に数値を出しまして、そちらを考慮したものとして84ページの下のほうで、下段のほうにまとめた、重量と浮力の関係を示しましてまとめたものがございます。

以上でございます。

○東北電力（佐藤） すみません。東北電力の佐藤ですが、少し補足させていただきます。

車両の重量については車検証記載の重量、スペックをそのまま使っています。一方、積み荷のほうについては、LLW等についてはドラムごとに多少ばらつきがありますので、一番浮力がかかるほうの側の設定をして、積み荷の評価、浮力側の評価というのはやっています。ですので、LLWについては車両にウエイトを乗せないと漂流化してしまうという懸念があるんですが、そのウエイトをどのぐらい乗せるべきかという評価は、浮く側の、浮力側の評価は保守側に積み荷の設定を行った上でやっているということでございます。

以上です。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

御説明ありがとうございます。いろいろな状態を想定してやっているということは理解できましたので、ここの評価というのがいろんな条件を踏まえて、今、後のほうに御説明があった点も踏まえて検討しているということなので、その辺りがわかるように、今後少しまとめていただければと思います。

それで、ここに関係すると思うんですけども、先ほど、55ページのほうで滑動の評価をしているところがあったかと思えますけれども、55ページのところも滑動の評価の前提とか、その辺というのがどういう形になっているのかというのが、ちょっとこの資料だけだと少し見えませんでしたので、今の点とも関係すると思うんですけども、整理をいただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○東北電力（野田） 東北電力の野田でございます。

今の点を整理させていただきまして御説明させていただきます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

82ページをお願いします。輸送車両の評価に関するフローチャートが右側にありますけれども、ここでは、退避ルートが判断基準というふうに、退避ルートの健全性が判断基準になっていますけれども、地震を受けた状態で車両自体が走行可能な状態になっているかどうか、これを判断基準にする必要はないのでしょうか。

○東北電力（野田） 東北電力の野田でございます。

車両につきましては、基本的には運行前点検等を実施して、あと、岸壁は平場の場所になってございますので、基本的には大きな影響はないと思っておりますが、その点につきましても、車両の状況も含めまして、確認した上で運行することになると思っておりますので、そこはちょっと反映させていただきます。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

今お聞きしたのは、地震を受けても車両が健全かどうかということで、例えばSA対応の車両ですと、試験とか解析等で、それは一応確認されています。恐らく震度5というのを一つの判断目安にしているもので、それ以下であれば車両は健全であるという判断があるのかなというふうにも考えられるんですが、その辺も含めてちょっと検討していただきたいと思えます。

○東北電力（野田） 東北電力の野田でございます。

今のは、基本的には、震度5弱未満につきましては、道路も含めまして、車両につきましても問題ないと考えておりますけれども、その辺の考え方も整理しまして説明させていただきます。

○植木主任審査官 規制庁、植木です。

了解しました。

もう一つですが、84ページ、同じく車両に関するものですが、下のほうにLLWの輸送車両に関して、重量と浮力を比較してウエイトを載せるというような検討が行われています。前提として、ウエイトであるとか、あと、重量、中に入った状態で車両が一体であるということが前提になっている、総重量として考えるということなんですが、先ほどの質問とも関連しますけれども、地震動が起きたときに、積んでいる積載物の固定が損傷して外れないとか、車両自体が転倒して積載物が流れてしまわないとか、そういう検討が必要かと思うんですが、その辺はいかがでしょうか。

○東北電力（野田） 東北電力の野田でございます。

基本的には運搬する目的で固縛してございますので、そういう意味では、ある程度の震動に、地震も含めまして、耐え得るものと思っておりますけれども、その辺の状況も整理しまして御説明させていただきます。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

その辺はちょっと定量的に説明していただきたいと思えます。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

ちなみに、漂流物についてはかなりたくさんコメントが出ましたので、整理、検討をよろしく願いいたします。

それでは、ここで席がえをいたしますので、一旦中断して、5分後に再開したいと思います。3時15分に再開とします。

（休憩）

○山中委員 それでは次に、防潮壁の設計方針について説明を始めてください。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

耐津波設計方針のうち、取放水路からの流入防止について、前回審査会合でのコメント回答を説明させていただきます。

まず、本日の流れですが、2ページ目に示しましたとおり、前回審査会合でのコメント

が五つございましたので、各コメントへの回答について、順に説明させていただきたいと思えます。

それでは、4ページをお願いいたします。指摘事項の1といたしまして、防潮壁の設置位置ごとに全ての構造物間の接合部、隅角部について、接合形式を整理分類し、それぞれの構造形式、接合方法と止水性の考え方を整理いたしました。

次のページをお願いいたします。下に表がございますが、上部工の接合形式の組み合わせパターンを①から⑦に分類いたしました。止水性確保の基本的な考え方といたしまして、まず、構造物間の遊間に対しては、止水ジョイントにより止水性を確保いたします。隅角部、屈曲部は同一フーチング上に設置し、止水ジョイントは隅角部、屈曲部には設けず、直線状に配置するように配慮いたします。

また、鋼製遮水壁、鋼桁や鋼製扉のRC支柱部につきましては、止水ジョイントが直線状に取り付けが可能となるように、支柱部からの張り出しを設け、構造間を取り合う構造といたします。

次のページをお願いいたします。本ページに接合部、隅角部、屈曲部の一覧を示してございます。番号は、先ほどの5ページの番号と対応してございます。赤枠は各接合パターン、隅角部、屈曲部の代表として構造を示しておりまして、次ページ以降にそれぞれの概要図をお示しいたします。

次のページをお願いいたします。パターン①の鋼板と鋼板の取合ですが、右の図に示しますとおり、鋼板と鋼板の間に止水ジョイントを設置し、止水性を確保いたします。また、止水ジョイントはフーチング間の途中にも設置し、止水性を確保いたします。

次のページをお願いいたします。パターン②の鋼板とRC支柱との取合ですが、右の図に示しますとおり、鋼板とRC支柱の間は直線状に止水ジョイントが取り合うように、RC支柱側に張出部を設け、止水ジョイントにて接合いたします。また、張出部には目地を設けず、止水性能弱部とならないように支柱本体と一体構造といたします。また、止水ジョイントは先ほどと同様にフーチング間途中にも設置し、止水性を確保いたします。

以降、9ページから12ページにパターン③から⑦の概要図、13ページに隅角部、屈曲部を示しておりまして、いずれも同様に、先に述べました基本的な考え方に基きまして対応したいというふうに思えます。

14ページをお願いいたします。続きまして、指摘事項2でございます。防潮壁下部の止水性確保の考え方についてに関するコメントでございます。

次のページをお願いいたします。まず、防潮壁下部からの津波の回り込みやボイリングが想定される部位について、下の表のとおり整理いたしました。津波の回り込みやボイリングが想定される部位としまして、各構造のフーチング下部と鋼桁の鋼製遮水壁の角型鋼管下部を選定いたしました。

次のページをお願いいたします。ボイリングの可能性評価ですが、津波の滞水時間は最大3分程度でありまして、ボイリングに至るまでの時間は短いと考えられますけれども、構造物周辺地盤の流出や剥離によってボイリングの発生の可能性が否定できないことから、山留め設計指針に基づきまして、ボイリング後の評価を行いました。現状、設計根入れ深さは3.8mとしておりますけれども、構造物周辺地盤の流出、剥離などを考慮いたしますと安全率1.2を満足できないことから、ボイリング対策といたしまして、矢板等により根入り長を確保いたします。

次のページをお願いいたします。根入れ長確保に向けた配慮といたしまして、図に示しますとおり、各構造物の下に矢板等を取り付けて、根入れ長を確保し、フーチング角型鋼管と一体化することで矢板は沈下させない構造といたします。

次のページをお願いいたします。続きまして、指摘事項3でございます。こちらにつきましては、鋼製遮水壁(鋼板)に設置するM型ジョイントとΩ型ジョイントの交差部の止水性に対する配慮でございます。

次のページをお願いいたします。M型ジョイントとΩ型ジョイントの接合部につきましては、工場で一体成型することで交差箇所の止水性を確保いたします。

次のページに交差部の一体成型の事例を示してございますが、このように金型を整形して一体成型いたします。

21ページをお願いいたします。続きまして、指摘事項4でございます。次ページ以降にゴム材の劣化要因、ゴム材の耐久性、経年劣化に対する設計上の配慮、保全計画、曝露試験の考え方を示します。

次のページをお願いいたします。こちらの表は女川防潮壁で使用するゴム材の設置箇所や種類を示しております。女川防潮壁では鋼桁とRC支柱間に設置する支承と構造目地間や鋼桁周囲に設置する止水ジョイントにゴム材を使用いたします。また、ゴム材の種類ですが、支承ゴムには天然ゴムを、止水ジョイントにはクロロプレンゴムを使用いたします。

次のページをお願いいたします。ゴム材が劣化する環境要因と耐久性について、文献調査を行い、整理いたしました。劣化の環境要因についてですが、文献では熱、酸素、オゾ

ン、紫外線、低温などが劣化要因として挙げられておりまして、設計上、これらの要因に配慮して耐久性を確保いたします。

24ページをお願いいたします。耐久性の確保、確認方法ですが、次ページ以降、支承ゴム、止水ジョイントごとに設計段階、供用段階に分けて御説明いたします。

次のページをお願いいたします。支承ゴムに関して、設計段階ですが、防潮壁の支承ゴムは鋼桁の地震変異への追随性や温度変化に伴う繰り返し変形への耐久性など、道路橋に用いられる支承と同様の性能を求められますので、道路橋支承便覧に基づきまして、耐久性の確保を含めた設計を行ってまいります。下の表に、劣化要因ごとの設計段階における耐久性の確保、確認方法をまとめておりますが、支承便覧に基づきまして、劣化要因に対する試験などにより耐久性が確認された製品を使用してまいりたいと思います。

次のページをお願いいたします。支承ゴムに関する経年劣化に対する設計上の配慮事項でございます。支承ゴムにつきましては、道路橋示方書に基づきまして、機能の低下が生じないように内部のゴムと同等以上の耐久性を要する、厚さ5mm以上の被覆ゴムを設ける等の配慮をいたします。また、経年劣化により、せん断剛性や、せん断ひずみといった変形性能の低下が想定されますので、供用期間中の性能を十分確保するために、熱老化特性試験により、せん断剛性の変化率や、熱老化後の破断せん断ひずみを確認して、経年劣化に十分な余裕を持った設計を行います。

次のページをお願いいたします。支承ゴムに関する供用段階でございますが、別途定めます保全計画に基づく点検、曝露試験により適切に管理してまいります。これらの曝露試験を踏まえまして、支承ゴムとしての品質が確保されているかを確認し、補修、取り換えが必要な場合には速やかに実施したいと思います。

次のページをお願いいたします。続きまして、止水ジョイントについてですが、設計段階におきましては実機試験により変位追従性と止水性を確認いたします。耐環境性に関しては、さまざまな劣化要因に対する設計上の配慮事項が示されております道路橋示方書、道路橋便覧に準拠して耐久性を確保したいと思います。止水ジョイントにつきましても、支承ゴムと同じく、下の表に示す劣化要因に対する試験などにより耐久性が確認された製品を使用してまいりたいというふうに思います。

次のページをお願いいたします。止水ジョイントに関する経年劣化に対する設計上の配慮事項をまとめました。止水ジョイントにつきましては、空気加熱老化試験により供用期間中の破断のみの低下を確認して、この経年劣化を考慮して設計クライテリアを設定し、

設計値はこれを上回らない余裕を有する設計にしたいと思います。

次のページをお願いいたします。止水ジョイントに関する供用段階ですが、点検、曝露試験につきましては支承ゴムと同様であります。支承ゴムと曝露面積も異なりますので、定期的な補修、取替を計画したいと思います。また、点検により損傷が確認された場合には、速やかに補修取替を行いたいというふうに思います。

33ページをお願いいたします。続きまして、指摘事項5でございます。まず、物性のばらつきに関しまして御説明させていただきたいと思います。

評価条件ですが、防潮壁は岩盤に支持された杭基礎構造でありまして、耐震性は地盤のせん断変形の影響が大きくなります。したがって、ばらつきを考慮する物性値は地盤剛性となりますので、盛土ほか、ひずみ依存特性を有する地盤の土圧が支配的な箇所におきましては、初期剛性のばらつき、岩盤の変異が支配的な箇所におきましては、岩盤の動せん断弾性係数のばらつきを考慮いたします。

下の表に地盤物性のばらつきを考慮した検討方針を示しておりますが、基本ケースとして液状化の影響のあるケース、ないケースを行い、より保守的となる解析により地盤物性のばらつき検討を実施いたします。

35ページをお願いいたします。続きまして、水平2方向の地震力の考え方ですが、こちらは影響検討対象構造物の抽出結果を示してございます。

線状構造である鋼製遮水壁(鋼板)、RC遮水壁については、妻壁がなく、上部工が一体構造となっておりますので、明確な弱軸、強軸を示し、強軸方向の荷重による影響は小さいため、水平2方向の影響は小さいものと考えますので、対象外としてございます。

鋼製遮水壁(鋼桁)につきましては、門型構造であり、杭からの3次元的な応答やRC支柱への強軸方向の荷重などが作用いたしますので、水平2方向の影響が想定され、影響検討対象といたします。同様に、鋼製扉につきましてもRC支柱への強軸方向の荷重などが作用いたしますので、水平2方向の影響対象といたします。また、基礎部につきましては、弱軸方向と強軸方向で同様の荷重が足し合わせられるため、対象といたします。

37ページをお願いいたします。隅角部についてでございますが、RC遮水壁につきましては妻壁に相当する上部工を有し、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形が想定されますので、水平2方向の影響が想定され、影響検討対象といたします。

鋼製遮水壁(鋼板)につきましては、妻壁に相当する部位の面積は小さく、慣性力の影響も小さいため、水平2方向の影響は小さいものと考えられますので、対象外としてござい

ます。

次のページをお願いいたします。地震力の組み合わせ方針でございますが、いずれについても3次元質点系モデルにおいて強軸方向箇所にて発生する応力を弱軸方向断面における評価に付加するなどの方法で評価したいというふうに思います。

御説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

25ページですが、ここの三つあるポツの1ポツ目ですね、地震時におけるせん断変形に対する話、それから、環境負荷、温度変化に繰り返し変形の観点から、道路橋に用いられる指標と同様の性能だというふうに書いてあります。地震時による変形、地震による変形や温度による繰り返し変形、これは道路橋も今般の防潮壁も同じような話でありますけれども、異種設備ですね。それから、道路橋的な話でありますと、上載荷重による繰り返しの荷重がかかって、これは防潮壁にはかかってこない。一方で、防潮壁については、津波が上がってきたときに、短時間ではありますけれども、静水圧が水平方向にずっとかかってくるということで、荷重はそういう違いがあるんですが、こういった荷重の違い等の観点で道路橋の基準を持つてくるのは適切だったかどうかという観点で説明してください。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

こちらに関しては、耐久性の確保ということで耐環境性というところの配慮がありまして、道路橋で用いられている荷重とかの影響もあるんですけども、実際に耐久性、長期耐久性という観点での意味で道路橋と状況が似ているというような観点から、さまざまな要因の確認方法が確認されている示方書を使いまして、こちらを適用したというような経緯でございます。

○堀口主任審査官 もうちょっと今のを。同様の話というのは、荷重のことをちょっと聞いているので、荷重との観点を書かれていますよね、地震とか温度というふうに、同様の話が出てきているので、荷重との観点で、道路橋の説明が一番近いところを持つてくるのでしようけれども、近い基準を持つてくるのでしようけど、適当であったという観点から、もう一度ちょっと説明してください。

○東北電力（尾崎） 東北電力の尾崎でございます。

津波を受けるときは水平に荷重を受けるかと思います。そのときには水平支承が設置してございますので、まさに道路の上に車が移動している、集中的にかかっているといった

状態と同じでございますので、同様の基準、同様の力学的な挙動を示すものでございますので、道路橋の示方書を用いることは十分問題ないものと、妥当であるというふうに考えてございます。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

今の話ですが、私が申し上げた水平力ね。大きくかかってくるやつの話はそういうことかと思いますが、地震力や温度での変形についても、ですから、ここに書いてあるように、同じような形で、梁構造で両端を支える同じような構造物に対して同じような地震力、温度による変形力がかかるという観点で道路橋が適当であったというふうに考えたというふうに考えられるんですが、そういうことでしょうか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

承知しました。

○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。

2点確認をさせていただきます。

1点目ですけれども、26ページになります。26ページでは支承ゴムの経年劣化に対する設計上の配慮ということで二つ示されておりますけれども、その上のほうの変形性能(せん断剛性)のほうなんです、JISに基づく熱老化特性試験を実施するという事なんですけれども、これは熱に関する観点の試験かと思うんですが、これ以外にも、前段で説明されているように、いろんな環境条件があって、それによって劣化する可能性もあるということを示されているんですけれども、ほかの要因についてはどういった観点で配慮等をするんでしょうか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

ほかの要因につきましては、25ページに示されております、例えばオゾンであります、静的オゾン劣化試験とか、JISに基づいた試験がございます。それで十分な耐久性が確認されたというふうな応答を示したものを使おうというふうに考えてございます。ただ、熱に関しては、やっぱり劣化の主要因というふうな文献もありますので、そちらに関しては試験等を、さらに経年劣化に配慮した設計ということで、このような試験をして設計に反映していきたいというふうに考えてございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

26ページについては承知いたしました。

あと、もう一つは27ページになるんですけども、27ページの保全計画案の中で、点検として巡視点検と定期点検を今考えられているということなんですけれども、これはいずれも外観目視による点検のみということなんでしょうか。

○東北電力（尾崎） 東北電力の尾崎でございます。

基本的には外観目視というふうに考えてございます。巡視点検は月に1回程度、実施することを考えてございます。

防潮壁の高さとしまして5mから6mございますけれども、巡視ではまず目視できる範囲、可視範囲で異常がないかどうかを確認します。定期点検では全面的に足場等を用いて確認をいたします。そこで異常があれば詳細な、例えば力学的な試験とか、そういったものに移っていくことを考えております。

以上です。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

承知いたしました。今の記載だけだと、巡視点検と定期点検で同じような点検をやるように見えてしまったので、今、巡視点検と定期点検で、それぞれ何ですかね、見る観点とか対象とか、そういうところを少し、定期点検のほうがもう少し詳細化しているというようなイメージかと思っておりますので、そういうことで理解いたしました。

以上でございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

この資料の29ページですが、右下に耐久性予想試験結果が出ています。これを見ますと、破断伸びが50%まで低減するのに、28.5℃であつても100年以上というような結果になっていると思います。それに対して、31ページですが、左に出ている耐候性確認のグラフを見ますと、50%に半減する期間が38年、気温が30℃という条件のもとですが。この結果二つを比較すると、かなり結果に相違があるというふうに見られます。

そこで、この二つの試験について、試験条件、あと、評価式、あと、伸びに対するデータ整理の仕方等にちょっと着目して、この相違がどういうところから来ているかというのを整理していただけますでしょうか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

参考資料に示しましたことに関しましては関電さんでやられておりますので、詳細は説明できませんけれども、存じないですが、我々としてやったことは、まず、空気加熱老化試験から、こちらのほうに、29ページにございます試験条件にございますけれども、JISに基づく試験に基づきまして、老化時間、老化温度70℃、100℃、120℃、老化時間が72時間から168、336、1,008時間というような条件で実施して、その試験結果に基づきまして、設計上の伸び率の低下率30%を寿命というふうに仮定しまして、アレニウスの式から評価いたしました。

それによりますと、23℃で上限30%で何年と出ますので、そちらと当初の伸びの破断の450%を線形で結んでいるというようなことをしてございます。自然曝露試験等の結果も概ね整合的ですので、結果については妥当というふうに考えているところでございます。

以上です。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

高浜の試験結果なので、ちょっと内容がわからないというので、直接比較しようがないということだと思うんですが、この結果が、こちらでやられている結果が妥当であるということについて、ほかの試験結果等で引用して説明することはできませんでしょうか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

すみません。ほかの試験結果といいますと、今の空気加熱老化試験以外という。

○三浦審査官 いや、同種の試験という意味です。ほかの既往研究なり、メーカーのデータから。

○東北電力（斉藤） メーカーのほうでもその辺は確認されているかと思っておりますので、まず、同種の試験の状況が確認できるかどうかも含めて、確認させていただきたいというふうに思います。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

ちょっと、この試験結果が妥当であるという裏づけを少し補強していただくということと、高浜の試験結果ではかなり違う結果が出ているということで、これについては、例えば設計クライテリア、設計上の取り扱いとしての余裕の中で少し扱うとかということが必要になると思いますが、その辺はいかがでしょうか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

こちらにつきましても、設計クライテリアを今設定しますけれども、おっしゃるとおり、そこはさらにその辺の状況を見ながら、余裕を見込んで設計クライテリアに反映していき

たいというふうに思っていますし、点検とか取替周期につきましても今後詳細に詰めていきますけれども、その辺も踏まえながら、この辺にこだわらず、取替周期とかを考え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。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。よろしくお願ひいたします。

あともう1点、ちょっと私のほうから確認事項があります。

38ページですが、先ほどの御説明で、水平2方向プラス鉛直の地震の組み合わせ方針として、強軸方向の加振に発生する応力等を弱軸方向断面における評価に付加する方法で評価するという御説明があったんですが、この中身なんですが、これは2方向プラス鉛直ですね、これを同時加振するのではなくて、強軸方向と弱軸方向を別々に加振して、そこに出てきている応力を例えば時刻歴等で足し合わせて、一番厳しい状況の中で評価してくるというふうに考えてよろしいですか。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

そうですね。おっしゃるとおりでございますして、1方向ずつ強軸方向の加振で発生する応力と、強軸方向に発生する応力の一番厳しい時間に関しましての弱軸方向断面での評価を付加していくというようなことで考えてございます。

以上でございます。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

今のお答えで理解いたしました。具体的にどういうふうにやるかというのをとりまとめ資料等にまとめておいてください。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

承知いたしました。

○三浦審査官 以上です。

○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。

すみません、先ほどちょっと確認させていただいた点で、ちょっと追加で確認させていただきたいんですけれども、先ほど、経年劣化に対する設計上の配慮ということで、支承ゴムの26ページのところを確認させていただきました。この中では、上の一つ目のポツに書かれているんですけれども、厚さ5mm以上の被覆ゴムを設ける等の配慮をするということなので、例えば熱以外の紫外線とか、そういったところへの配慮というのものもある程度

なされるのかなど、そういう理解をしているんですけども、一方で、29ページのほうの止水ジョイントのほうについては、JISに基づく空気加熱老化試験を実施するということは書いているんですけども、支承ゴムになるような、例えば被覆ゴムを設けるとか、そういったような配慮はされないようなんですけども、この点については、そういうのはしなくても大丈夫ということなんでしょうか。

○東北電力（尾崎） 東北電力の尾崎でございます。

ただいまの御質問に対しまして、支承ゴムと止水ジョイントでございますけれども、繰り返しになりますが、両者とも経年劣化を考慮した設計をしております。支承ゴムにつきましては、道路橋示方書等に基づきまして被覆することで、おっしゃるとおり、紫外線等から守ることができるという知見がございますので、そちらを今回は採用しております。一方で、止水ジョイントにつきましては、そういった十分な知見がなかなかないというところもございますので、定期的に取り替えるということを今回導入いたしまして、そこで信頼性を高めていきたいというふうに考えておりまして、このような設定してございます。以上です。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

承知いたしました。止水ジョイントのほうは支承ゴムと同じやり方が少しできないということで、別の配慮をするということだと思えます。

今の話もそうですし、あと、27ページのほうで点検の話として、巡視点検と定期点検でこのような違いがありますという話もあったと思うんですけども、そういったところも少し考えているところ、点検とかについて、今後の保安規定の審査とか、その辺で御説明されるような形になると思うんですけども、今考えていることで結構かと思えますので、今後、とりまとめ資料を作成される際に、その辺りも今考えているということということで示していただければと思えますので、よろしく願いいたします。

○東北電力（尾崎） 東北電力の尾崎でございます。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

ちょっとこれまで、止水ジョイントとかゴム支承に対しての耐候性、耐久性に関しての質疑の中で、ちょっと明確ではないことがあるので、ストレートに質問しますけど、28ページ、止水ジョイントのところ。止水ジョイントに関して、道路橋示方書とか、道路橋支

承便覧を準拠と書いてあるんですけど、これは、支承ゴムに使うこういった規格基準類、もしくはそういったものに対して、止水ジョイントではこういうふうな適用するような規格基準はないという理解でよろしいですね。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

止水ジョイントに関しては明確な基準類はないというふうに考えてございます。

以上でございます。

○名倉調査官 ないので、ここは準拠という書き方にしている、支承ゴムのほうについては、先ほど佐藤のほうから少し指摘があったんですけど、26ページのところ、これはゴム支承としての耐用年数、耐久性に関して、紫外線劣化等さまざまな要因の劣化を防止するために、厚さ5mm以上の被覆ゴムを用っていると。

それに対して、止水ジョイントのほうは、ジョイントそのものに対しての変位追従性とかの観点からすると、被覆ゴムというのはちょっとかたいものですので、これを設置することは当然できなくて、だから、止水ジョイントに関しては、ちゃんと試験体をとった上で耐候性について監視した上で、必要に応じて交換するという運用のほうで対応するという理解ですね。理解でよろしいですね。

○東北電力（尾崎） 東北電力の尾崎でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○名倉調査官 それで、もう1点だけ確認したいと思うのは、28ページ、止水ジョイントで、ここで、劣化要因に対する試験により耐久性が確認された製品を使用するとして、その耐久性の確保、確認方法については、これは道路橋支承便覧から摘出した内容をここに記載しているんですけど、本当に止水ジョイントに関して、この確保・確認方法の性能を有している製品を採用するということよろしいですね。ここはちゃんと見通しもあるわけですね。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

こちらの止水ジョイントに関しましては、クロロプレンゴムを使用しますので、このような試験で耐久性が確認された製品を使うことは可能ですし、そのようにしたいというふうに考えてございます。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

大体わかりました。

それで、一般的な製品に関連しないゴムとしての劣化要因に関する考察の部分、分

析・考察の部分と、実際、それを踏まえて、どういうふうな設計上の配慮もしくは維持管理をしていくかということでそれぞれ書くのですが、今、先ほどちょっと質疑にあったような、止水ジョイントに関して明確な基準がないので、そのところは準拠としていて、それを補う形でどういう配慮をしたかというところですね。これをちょっと正確に書いていただきたいと思います。ここは無理して支承便覧を準拠できます、適用できますという説明を並列的にしなくてもいいので、デメリットとしてあるものについては、それを認識した上でどういうふうに設計、施工、維持管理に対して反映していくかという観点で、明確に記載をしていただきたいと思います。

私からは以上です。いかがですか、今のは。

○東北電力（斉藤） 東北電力の斉藤でございます。

了解いたしました。

○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、以上で議題(3)を終了いたします。

ここで席替えを行いますので、一旦中断して、10分後、4時再開といたしたいと思えます。

（休憩 東北電力退室 関西電力入室）

○山中委員 それでは、再開いたします。

次の議題は、議題(4)関西電力(株)高浜発電所1・2・3・4号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（西谷） 関西電力の西谷でございます。

11月16日に申請しました高浜発電所1～4号炉発電用原子炉設置変更許可申請の原子力災害制圧道路等整備、廃樹脂処理装置他の共用について、説明させていただきます。

前者につきましては、高浜町が計画する原子力災害制圧道路について、高浜発電所の敷地の一部を譲渡することから、敷地の面積及び境界を変更するものです。

後者につきましては、3号及び4号炉で発生した使用済み樹脂を1号及び2号炉の廃樹脂処理装置で処理を行えるよう変更するものでございます。

○関西電力（松本） 関西電力の松本でございます。

最初に、本日の説明資料の目次でございますが、原子力災害制圧道路等整備については1ページから6ページ、廃樹脂処理装置他の共用については7ページから13ページとなりま

す。

それでは、原子力災害制圧道路等整備について御説明させていただきます。

2ページ目を御覧ください。原子力災害制圧道路等整備の工事概要でございます。

高浜町が計画されております原子力災害制圧道路等整備事業に伴いまして、高浜発電所の敷地境界付近において町道が新たに整備されます。

当該道路整備の一環といたしまして、高浜発電所用地の一部を高浜町に譲渡する計画に伴い、高浜発電所敷地面積、敷地境界を変更することになります。

右側の発電所全体図を御覧ください。高浜町が計画している原子力災害制圧道路を青線で示しておりますが、発電所敷地境界と道路が一部干渉します。左側の干渉する場所を一部拡大しました敷地境界変更のイメージの図を御覧ください。現在の高浜発電所敷地境界が黒色の点線となります。この敷地境界は周辺監視区域境界と同じとなります。

次に、今回整備されます制圧道路が青色の実線となります。この道路部分の土地と法面対策等で道路整備に必要なピンク色部分の土地を高浜町に譲渡することになります。その結果、発電所寄りに新たに設ける敷地境界が赤色の二重点線となります。

3ページ目を御覧ください。設置許可申請書の変更概要でございます。5点ございます。

1点目は敷地面積の変更でございます。敷地の譲渡に伴い、敷地面積が約2万 m^2 減少することから、現状の敷地面積約235万 m^2 を約233万 m^2 に変更いたします。

2点目は、炉心から敷地境界までの最短距離の変更でございます。敷地境界の変更に伴い、3号炉につきましては、西南西方向約490mから約450mに変更。4号炉につきましては、西南西方向約420mから約390mに変更。1、2号炉については、最短距離の変更はございません。

3点目は、発電所全体配置図、発電所敷地付近地図等の変更でございます。敷地境界の変更を関連図面に反映しております。

4点目は、設置許可基準規則への適合方針の記載でございます。本申請に関連する条文への適合方針を記載しております。

5点目は、周辺公衆に対する被ばく評価結果の反映でございます。線量評価地点である敷地境界の変更に伴い、平常時及び事故時の敷地境界における実効線量の評価結果を一部変更しております。

なお、平常時及び事故時とも、周辺公衆の実効線量の評価値が線量目標値及び判断基準値を下回ることを確認しております。

続きまして、4ページ目を御覧ください。制圧道路整備による敷地境界の変更に伴う設置許可基準規則への適合性について説明させていただきます。

敷地境界の変更に係る主な条文としましては、第十三条の運転時の異常な過渡変化及び設定基準事故時の拡大の防止と、第二十七条の放射性廃棄物の処理施設が該当します。

表の上側、第十三条につきましては、設定基準事故時の要件の一つとして、一項二号のホで、事故時被ばくについて要求されているものであり、今回の変更において、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に対する解析及び浄化を、「安全評価に関する審査指針」及び「安全解析に関する気象指針」に基づき実施し、要件を満足する設計とするという既許可の設計方針から変更はございません。

本条文に対する適合性を確認した結果、制圧道路整備に伴い敷地境界を変更した場合でも、周辺公衆の実効線量が判断基準値である発生事故当たり5mSvという値を下回ることを確認いたしました。これにつきましては、後ほど6ページ目にて詳細を説明させていただきます。

表の下側、第二十七条につきましては、一項一号にて、平常時被ばくについて要求されているものであり、平常運転時の放射性気体廃棄物による周辺の一般公衆の受ける線量が線量目標値に関する指針において定める年間当たり50mSvという線量目標値を達成できるように設計するという既許可の設計方針から、こちらも変更はございません。

本条文に対する適合性を確認した結果、制圧道路整備に伴い敷地境界を変更した場合でも、周辺公衆の実効線量が線量目標値である年間50mSvという値を下回ることを確認いたしました。これにつきましても、後ほど5ページ目にて詳細を説明させていただきます。

また、関係条文といたしまして、第7条の発電用原子炉施設への不法な侵入等の防止も該当しますが、敷地への人の不法な侵入を防止するため、柵等を敷地境界に設置するという方針に変更はありませんので、既許可の基準的適合性確認結果に影響を与えるものではございません。

なお、その他条文につきましては、本案件に伴う申請において、基準適合性確認結果に影響を与えるものはございません。

それでは、5ページ目にて、平常時被ばく評価について詳細に御説明させていただきます。

これは、設置許可基準規則第二十七条を踏まえ、「線量目標値に対する指針」に基づき、平常運転時の施設周辺の線量評価を実施しているものです。評価地点は、敷地境界として

おります。

なお、今回の敷地境界の変更に伴い、最新の測量技術をもとに地図情報を見直しており、評価条件である炉心から敷地境界までの距離と放出源の有効高さデータを適正化し、評価しております。

左下の図のとおり、平常時被ばくにおいては2号炉を中心として方位を16分割し、四つの号炉からの合計値が最大となる地点での評価値としております。評価の結果を右下の表に示しております。既許可の値との比較のため、括弧内には既許可の記載値を示しております。これらの評価結果により、合計値で年間11mSvとなり、平常時被ばくの線量目標値である年間50mSvを下回っております。

続きまして、6ページ目にて、事故時被ばく評価について詳細に御説明させていただきます。

これは、設置許可基準規則第十三条を踏まえ、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、事故時の周辺公衆の線量評価を実施しているものです。

先ほどの平常時被ばく評価と同様に、敷地境界の変更を踏まえ、評価条件である炉心から敷地境界までの距離等を適正化し、評価しております。

事故時被ばくにおいては、安全評価に関する審査指針に基づき、表に示す五つの事故事象を対象とし、周辺公衆の被ばく線量を評価しております。

被ばく線量の評価の結果を右下の表に示しております。括弧内には既許可の記載値を示しております。

既許可から一部評価結果の数値の変更はありますが、各号炉にて最大の被ばく線量となる蒸気発生器伝熱管破損の評価結果には変更がなく、事故時被ばくの判断基準である発生事故当たり5mSvを下回っております。

続きまして、今回の周辺公衆に対する被ばく評価においては、放出源の有効高さデータを適正化のため風洞実験を実施しておりますので、その内容について御説明いたします。

パワーポイントの最後から2ページ目、参考2の周辺公衆に対する被ばく評価補足説明を御覧ください。風洞実験の実施条件及びその結果について、御説明します。

今回、風洞実験の実施目的については、災害制圧道路の整備までの間で設置を計画している風洞実験に影響を与える可能性のある新設建物である免振事務棟等を実験模型に反映し、風洞実験を実施しております。

実験結果については、全体的に放出源の有効高さが前回実験に比べ高くなっており、放

出源の有効高さ増加により、被ばく評価値が低下する傾向にあります。

具体的には、平常被ばくにおいては、放出源の有効高さが2号炉、SSE方位60mから70mと高くなったこと等により、被ばく評価値が2号炉SSE方位で年間 $8.1\mu\text{Sv}$ から年間 $7.2\mu\text{Sv}$ に低下しております。

また、事故時被ばくにおいても、排気筒放出を想定する事象における、大気拡散影響による被ばく線量は低下する傾向にあります。

実験結果の考察としましては、気象データの変更に伴う排気筒吹き上げ高さ増加に加え、下図のとおり、今回の風洞実験では代表的な大気安定度に合わせた実験が技術的に可能となり、技術制約条件として、風洞実験における水平方向の大気の広がりを中心の安定大気度(C~D)としたため、前回の大気安定度分類(D~F)に比べ大気安定度が中立側となり、放出源の有効高さが高くなったものと考えております。

風洞実験条件の新旧比較について御説明します。

風洞実験の違いについては、表のとおり、主に実験模型、気象データ、気流条件を変更しております。

実験模型に関しては、建屋高さの2.5倍が排気筒の高さ以上になる建屋として、免振事務棟等を模型に反映し、それに合わせて地形も最新化しております。

なお、一般的に、建屋設置に伴い、建屋に近い地点で有効高さが低くなる傾向になりますが、評価地点が建屋よりも遠い場合には、有効高さが高くなる場合もあると考えております。

また、気象条件については、風洞実験に合わせて気象データを最新化しており、風速が毎秒2.1mから1.4mへ低下することに伴い、排気筒吹き上げ高さが129mから143mに1割程度高くなり、放出源の有効高さも高くなるものと考えております。

また、気流条件において、鉛直方向に関しては変更はございませんが、水平方向に関しては、代表的な大気安定度に合わせ、大気安定度D-FからC-Dに変更したことにより、放出源の有効高さも高くなるものと考えております。

以上が周辺公衆被ばく評価に係る風洞実験条件の違いと実験結果の御説明となります。

続きまして、廃樹脂処理装置他の共用について説明いたしますので、右肩、7ページを御覧ください。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

続きまして、廃樹脂処理装置他の共用について、7ページ以降で御説明させていただきます

ます。

8ページを御覧ください。廃樹脂処理装置他の共用の概要でございます。

まず、設置変更許可申請の目的でございます。原子炉の冷却水や使用済燃料ピット水は、脱塩塔に充填しているイオン交換樹脂を通して浄化しており、浄化能力が低下した樹脂はタンクに貯蔵することとしております。

1号及び2号炉では、貯蔵した樹脂を廃樹脂処理装置で処理する運用としておりますが、3号、4号においても、今後プラント運転に伴って発生する樹脂を継続してタンクに受け入れができるよう容量の確保をしていく必要があることから、1号及び2号炉共用の廃樹脂処理装置と廃樹脂貯蔵タンクを1号、2号、3号及び4号炉共用へ変更することによって、3号及び4号炉で貯蔵しております使用済樹脂を廃樹脂処理装置で処理できるよう計画するものでございます。

図中、赤色の部分が、今回変更の申請箇所を示しております。

3号及び4号炉側に使用済樹脂の移送を行うための計量タンクと移送容器などの設置を計画しております。

使用済樹脂を受け入れしました移送容器は、1号及び2号炉側へ構内運搬し、1号、2号炉側に設置されている廃樹脂処理装置の廃樹脂供給タンク、または、廃樹脂貯蔵タンクへ使用済樹脂を移送できるよう、1号、2号、3号及び4号炉の共用へ変更を行う計画としております。

移送の方法についてですが、まず、3号及び4号炉の使用済樹脂貯蔵タンクから計量タンクまでの樹脂移送につきましては、純水を使用して、純水の循環ラインの圧力により押し流す方法で計画をしております。

また、計量タンクから移送容器への樹脂移送と1、2号側での移送容器から廃樹脂処理装置の廃樹脂供給タンクまたは廃樹脂貯蔵タンクへの樹脂移送につきましては、窒素を用いた加圧移送を行う計画としております。

2018年3月末時点の使用済樹脂貯蔵量とタンクの容量を右下の表に示しております。1号及び2号炉側では、廃樹脂処理装置が設置されていることにより、これまで処理を行ってきたことから、3号及び4号炉よりも貯蔵量は少ない状況となっております。

続きまして、9ページを御覧ください。設置許可申請書の変更概要でございます。5点ございます。

1点目は、廃樹脂処理装置他の共用に伴う変更でございます。1、2号炉共用の廃樹脂処

理装置と廃樹脂貯蔵タンクについて、1号、2号、3号及び4号炉共用へ変更いたします。

2点目は、使用済樹脂の処理方法の変更でございます。3号及び4号炉の使用済樹脂を使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵した後に廃樹脂処理装置で処理を行い、処理後の濃縮廃液は濃縮廃液タンクに貯蔵保管する旨の記載を追加する変更でございます。

3点目は、今回新設する設備の追加記載による変更でございます。追加する設備は、使用済樹脂計量タンクと使用済樹脂移送容器であり、それぞれの設備仕様を記載、追加しております。

4点目は、遮蔽設計区分概略図の変更でございます。使用済樹脂計量タンク等の設置に伴いまして、線量率が変わる部屋について、遮蔽設計区分概略図の区分の変更をしております。

5点目は、設置許可基準規則への設計方針の記載でございます。

続きまして、10ページを御覧ください。今回の変更申請に係る設置許可基準規則への適合性を整理しております。

まず、二十七条、放射性廃棄物の処理施設では、放射性廃棄物の漏えいを防止すること、処理過程において、散逸し難いものとするのが求められており、設計方針としましては、今回設置する容器などは、耐食性に優れた材料を使用すること。漏洩検出器、堰、トレイなどを設けることなどにより、設置許可基準規則への適合を図ることとしております。

また、三十条の放射線業務従事者の防護につきましては、ALARAの考え方のもと、放射線業務従事者の受ける線量を合理的に達成できる限り低減することが求められており、設計方針としましては、遮蔽の設置や機器配置の考慮、放射性物質の漏えい防止対策など、所要の放射線防護上の措置を講じた設計とすることで、設置許可基準規則への適合を図ることとしております。

表の下にあります。共通条文である第四条、八条、九条、十条、十二条につきましても、既設置許可の設計方針に変更はございません。それぞれ各設備を既許可の設計方針に従って設置することにより、設置許可基準規則への適合を図ることとしております。

また、廃樹脂貯蔵タンクを1号及び2号炉共用から1号、2号、3号及び4号炉共用へ記載の変更のみを行う第二十八条の放射性廃棄物の貯蔵施設についても、関係条文とはなりますが、既許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではございません。

二十七条については11ページのほうで、三十条につきましては12ページのほうで、適合性の概要について御説明をさせていただきます

11ページを御覧ください。放射性廃棄物の漏えい防止の概要でございます。設置を計画しておりますタンクや容器等の材質につきましては、耐食性にすぐれたステンレス鋼を使用することにより、漏洩防止を図ることとしております。

また、万一、移送水や樹脂が漏洩した場合には、早期に漏えいを検知して拡大の防止を図ることができるよう漏洩検出器を設置し、警報を発する設計としております。

それぞれの配置につきましては、概要図に示しておりますとおり、使用済樹脂計量タンクは遮蔽壁で区画した室内に設置し、あわせて、漏洩拡大防止堰を設けることにより、室外への散逸防止を図ることとしております。

使用済樹脂移送容器については、下部にトレイを設け、漏洩拡大防止を図る設計としております。

右側の図は、構内運搬先の1、2号炉の図面となります。使用済樹脂移送容器から樹脂移送をする際におきましても、3号及び4号炉と同様の設計で行う計画としております。

続きまして、12ページを御覧ください。遮蔽設計区分概略図の主な変更箇所についてです。主な遮蔽設計区分変更箇所を図に示しております。

左側の図、使用済樹脂計量タンク設置場所においては、遮蔽設計区分をⅡからⅣへ変更いたします。

真ん中の図、計量タンクの上階になります部屋につきましても、計量タンクからの影響を受けるため、遮蔽設計区分をⅡからⅢへ変更いたします。

右側の図ですが、移送容器の構内運搬先であります1号及び2号炉の廃樹脂貯蔵室において、現状のⅢ区分から区分Ⅱに変更いたします。

こちらは、建設当初、ドラム詰めエリアとして運用する予定であり、Ⅲ区分としていたものですが、別の部屋においてドラム詰めを行う運用となっていることから、今回の申請では移送容器を搬入するエリアとして、遮蔽区分Ⅱに変更するものでございます。

これらの区分ⅢやⅣの部屋におきましても、樹脂の移送時に立ち入りを行う必要はございませんで、その他、移送容器の設備の周辺を含めて、樹脂移送時におきましても関係者以外の立入制限などの措置を行うことによって、放射線業務従事者の被ばく提言を図ってまいりたい計画としております。

廃樹脂処理装置他の共用についての御説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

まず、原子炉災害制圧道路整備に関する質問をさせていただきます。

最後のページで、周辺公衆に対する被ばく評価、補足説明、参考2がありますが、これの中で示していますが、これは、具体的に気象データ、どこまでモデルに取り込んでいるかとか、吹き上げ高さが129mから143mに上がっていますが、具体的に気象データのどこが変わったからこのように変わったかとか、大気安定度が変わった理由に関して説明願います。

○関西電力（上市） 関西電力の上市でございます。

御質問のまず第1点目、吹き上げ高さがどのように変わったのかという御質問だと考えます。

こちらのほうは、気象指針に基づきまして、排気筒の面積と排気筒の吹き上げ風量とこちらに書いてございます風速、こちらの関係で計算してございます。

今回、SSEの方位の風速のほうが毎秒2.1mから1.4mに低下してございまして、この関係で吹き上げ高さを抑える力が弱まって、吹き上げ高さが上がったということになってございます。

1点目はこの回答でよろしかったでしょうか。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

これは、具体的にちょっともう少し詳しく資料を見ないとわからないので、資料を作成して説明してください。

○関西電力（上市） 承知いたしました。

こちらのほうはデータを集約してございますので、また御説明を差し上げたいと考えます。

次に、2点目、気流条件を大気安定度D-Fの状態から大気安定度C-Dに変更した理由という御質問だと考えます。

こちらにつきましては、発電所で計測してございます気象データ、こちらのほうが大気安定度がC-Dになってございます。こちらに合わせる方向で、風洞実験模型のほうを、こちらのほうを従来D-Fの状態だったものをC-Dの状態になるように設定して実験を行っているということになります。

以上です。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

具体的に気象データを示して「こうなるんです」という説明がないと、これだけではデ

ータが足りないので、ちょっと詳細なデータを示して説明してください。

○関西電力（上市） 了解いたしました。発電所で集計しましたデータを持って御説明を差し上げたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○藤森調査官 規制庁の藤森です。

今、話があった参考2の風洞実験のところなんですけれども、実験模型、どの範囲でどこまでその風洞実験をやったかということも、あわせて御説明を後ほどいただければと思うんですけれども。

それから、ちょっと確認もあるんですけども、資料番号4-2の13ページ、14ページ。今回、この風洞実験によって、放出源の有効高さが変更前、後と数字が出ているかと思うんですけれども、これは、既許可においては、変更前というのは一つの数字だったかと思うんですが、今回、1号炉、2号炉、それから3号炉、4号炉、既許可では1、2号炉で一つ、3、4号炉で一つの有効高さだったと思うんですが、これは、今回二つに分けて、それぞれ号炉ごとに出しているというのは、それも風洞実験のやり方とかその辺の進歩なのか、その辺もあわせて御説明いただければと思うんですけれども。

○関西電力（上市） 関西電力の上市です。

1点目の御質問、模型の設定条件、どのように設定したかというところは整理いたしまして、また御説明したいと考えてございます。

○関西電力（長江） 関西電力の長江でございます。

今、御質問の二つ目にございました、放出源の有効高さでございますけれども、まず、3、4号につきましては、お話にあったとおり、既許可から一つの3、4号のうち厳しい評価値の値というのを許可申請書のほうに載せていまして、今回も評価としてはこのうちの厳しい値を載せております。

資料については、一応3、4号両方とも載せていただきましたけども、3、4号については、このうちの厳しい条件側のものを使って線量評価した結果を載せております。

一方で、1、2号炉のほうは、1号とさっきの3、4号とちょっと一部異なりまして、1、2号はちょっと放出量の上限が異なりますので、これまでのプロセスとしては1号の放出に対して1号の評価点。2号の放出に対して2号の評価点。逆に1号の放出量に対して2号の評

価点、2号の放出量に対して1号の評価点とたすき掛けで4ケースをやったうちの厳しいとこどりの線量を載せておったんですけれども、有効の高さって、今回やった実験にも関わってくるんですけれども、放出と評価点というのは一応1対1の関係でございますので、1号炉の評価点に対する放出量は当然1号炉の放出にありますので、今回は明確にその1号炉の評価結果、2号炉の評価結果という形で載せさせていただいたという経緯でございます。

○藤森調査官 ありがとうございます。

今の1、2号炉の話は評価のやり方を変えているというところだと思うんですけれども、ちょっと別資料で後ほどまとめていただいて、説明いただければと思います、

○関西電力（長江） 関西電力の長江でございます。

そちらについても資料のほうにまとめて御説明できるようにいたします。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

続いて、廃樹脂処理装置他の共用に関して、まず1点。

8ページ目、パワーポイントの8ページ目ですが、右側の使用済樹脂の貯蔵状況を見ますと、3、4号炉の貯蔵量が74m³、タンク容量が116m³で、まだ42m³のあきがあります。それに対して、真ん中のほうに使用済発生量が3m³/年となっているので、これを見ると14年間もつという計算になるかと思えます。14年間もつのであれば、今から移送等をするよりは、もう少し14年間もつのであれば、もう少し容量を見ながらやったほうがよいと考えるんですが、今回の申請の目的も含めて、その理由を説明してください。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

高浜の1、2号機に廃樹脂処理装置を設置いたしました以降、技術革新等の状況を踏まえながら、3、4号の処理方法を検討してまいっております。

その中で、今回は共用化することによって、日々の監視や点検、メンテナンスについて、1カ所に集中することによって確実な安全管理で処理を進めていくことができるということを、今回、準備を整えたことから、申請させていただいたものでございます。

○竹田上席審査官 規制庁の竹田です。

そうすると、移送計画とかそういうものに関しても、具体的な資料をつくって説明してください。何か、これだとちょっとよくわからないので、すみません。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

かしこまりました。了解いたしました。

○藤森調査官 規制庁の藤森です。

今の点に加えまして、廃樹脂処理装置の処理後の濃縮廃液なんですけれども、そちらは既許可上で濃縮廃液タンクに貯蔵保管するという形でなっているかと思うんですが、必要に応じて増設を考慮するという言い方で1、2号炉の既許可を得ているかと思うんですけれども、今回、3、4号炉の共用化に伴って、その濃縮廃液の発生量も増えるかと思うんですけれども、その辺の発生量の見込み、あるいは、現在の貯蔵量等も含めて、今後の増設計画等はどのように考えられているのか。共用化を踏まえた以降の見通しについて御教示いただければと思うんですが。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

廃樹脂処理装置の共用につきましては、今回、処理量を増加する変更はしてございませんので、1号の処理と同じペースで進めていくということで、廃液濃縮タンクへの影響は基本今までと変わっていないということでございます。

今後処理をしていくに当たりましては、現在、設置許可上40m³の濃縮廃液タンクの容量がございますが、まだこれから廃液が発生しても、10年以上保管できる容量となっております。また、将来的には、濃縮廃液を固化しまして、また埋設施設に搬出できるよう検討を進めているところでございます。

○藤森調査官 そうしますと、廃樹脂処理装置で年間6m³の処理量と書いてありますが、そのうちどれぐらいの量が濃縮廃液として年間出てくる形になるのでしょうか。

○関西電力（西野） 放射性物質の濃度にもよりますが、約半分ぐらいの実績となっております。

○藤森調査官 規制庁の藤森です。

既許可で10年以上貯蔵できるようという記載があるかと思うんですが、ここはじゃあ、3m³ずつ出ても、今の段階でも10年以上の貯蔵保管できる容量がまだ残っているという状況ですか。

○関西電力（西野） そのとおりでございます。

○藤森調査官 わかりました。ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、どうぞ。

○竹田上席審査官 設備の運用に関して、3点まとめて質問させていただきます。

1点目ですが、12ページ。規制庁の竹田です。

12ページの区分図のところ、3号炉燃料取扱建屋E.L. 10.5mのところ、遮蔽を4区分

にするということで、その外側が3区分になるかと思いますが、遮蔽区分が満足できることを説明してください。それが1点目。

2点目ですが、具体的に、この右の図だと、廃樹脂の運搬、あと、実際にホースをつないだりとかすると思いますが、その運用について、被ばく低減の観点から説明してください。

3点目、資料の後ろから2枚目の使用済樹脂移送概要図(2/2)。フレキシブルホース、または、これの右下のところにホースまたはホースを使うと。ゴムもしくは金属製を使うと書いてありますが、ゴム製を使った場合、樹脂の移送時、樹脂は当然有機物でできているので、これは保管しているのか、結構腐っているのか腐敗を起こしていて、TOC成分が出ていると思います。とすると、ゴムであると、ゴムも有機物なので、結構これでやると線量、ゴム配管の線量が上がってしまう。ゴムを使用した場合は、化学除染等もできないので、線量がかなり上がることになるので、これに関してどういう材料を使って、あと、廃棄物関係もゴムだと燃焼とかが結構難しいということから、これに関しての利点、何を材料を使ってやるのかとか、被ばく評価の観点からちょっと説明してください。

最後に、資料番号4-3の最後のページ、参考資料2ですが、廃樹脂処理装置の概要で、具体的には硫酸で溶離すると、水酸化ナトリウムで中和すると書いてありますが、そうすると、多分これだと硫酸ナトリウム、別名芒硝というものができるので、それを濃縮した場合、硫酸ナトリウムに対しての濃縮液及び濃縮廃液タンクへの影響を検討した結果を説明してください。

以上4点です。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

まず、1点目でございます。遮蔽設計区分の4につきましては、0.15mSv以上の機器室ということでございまして、こちらのほうは常時立入禁止措置を行うものでございます。また、その他の周辺の遮蔽設計区分の変更につきましては、また改めて整理をいたしまして、御説明させていただきたいと考えております。

それと、2点目につきましては、運搬中の被ばくに関しましては、作業員が実際行うわけですが、それ以外の放射線業務従事者につきましては、立入制限等で被ばく低減を図る計画としております。作業員につきましては、例えば時間をなるべく短くできるような工夫とか、距離をとるといった基本的な被ばく低減の三原則に基づいて、運用の中で被ばく低減を図ってまいります。こちらについても、また改めて説明資料にて御説明をさせていただきます。

だきたいと思います。

それと、3点目はゴムの材質でございますが、こちらのほうは、強度につきましては、ゴムだけではなくて、また、SUSと多重構造にいたしまして、内面だけが樹脂が速やかに流れるようにゴム製ということにしておりまして、それを取り囲むところで強度も確保するように計画してございますので、またこちらも改めて御説明をさせていただきたいと考えております。

最後の4点目、処理装置につきましても、廃樹脂処理装置の設置時の申請の時の資料等を確認いたしまして、改めて御説明をさせていただきたいと考えております。

○関西電力（上市） 関西電力の上市です。

今の回答にちょっと補足させていただきます。

廃樹脂運搬の際についての被ばく低減でございましたけれども、こちらにつきましては、タイムチャート等を用いまして、何をするのか、距離、時間、遮蔽材、ここら辺の考え方を整理して御説明したいと考えてございます。

もう一つが、フレキシブルホースの点について、当然、耐久度等は確認いたしますけれども、御質問の中の放射線への影響、汚染への影響というところもちょっと補足説明を追加しまして御説明したいと考えてございます。

以上でございます。

○藤森調査官 規制庁の藤森です。

制圧道路のほうにちょっと戻って恐縮ですけれども、資料番号4-2の7ページ目、第1表の敷地境界が変更となる方位及び炉心からの距離なんですけれども、今回、敷地境界が変更になるのがSWからWの辺りの方位かと認識しておりますけれども、それ以外の地点についても、例えばNWだと1,330が3,300とかですね、大幅な変更を全ての地点においていろいろ変更が見られるので、最新の技術を用いて測量したということなんですけれども、一応その最新の技術の測量の手法とか、精度とか、これが放出源の有効高さや炉心からの距離が被ばく評価にかなり効いてきていると思いますので、こちらの距離の変更についても、詳細に説明を後ほどいただければと思います。

○関西電力（松本） 総務グループの松本でございます。

測量技術の点につきまして御回答させていただきます。

昭和62年当時の測量方法につきましては、三角測量という方法で実施しておりました。これは主に手作業を主とする測量方法でございます。

それで、今回は人工衛星を利用しましたGPS測量という方法で実施をしております、人工衛星や電子技術を利用した測量になったということでございます。その結果、距離ですとか方位に若干のずれが生じたということになります。それによりまして、敷地境界変更箇所以外の評価距離についても前後することが判明いたしましたので、最新の精緻化した測定結果を採用することとして、評価地点を適正化させていただきました。

以上でございます。

○藤森調査官 規制庁の藤森です。

概要はわかりましたが、後ほど詳細に御説明いただければと思います。

○関西電力（松本） 承知しました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

どうぞ。

○小野管理官 規制庁の小野です。

同じく制圧道路のほうなんですけども、今回の気象データは2016年のものをお使いになられたということなんですけど、2016年データを、新規制基準適合性審査なりでこれを使うということで、使ってこられたデータという理解でよろしいですか。それとも、今回初めて使うということにしたものなんですか。どちらでしょうか。

○関西電力（上市） 関西電力の上市でございます。

今の御質問は、2016年データと設置許可申請上のデータの違いという御質問だと考えてございます。

設置許可、添付6で申請の気象データは2006になってございます。今回、模型の最新化等を含めまして、気象データにつきましても最新のデータということで、2016年のデータを使用してございます。

○小野管理官 わかりました。では、異常年検定等のデータの信頼性の資料を御提示いただければと思います。よろしく申し上げます。

○関西電力（上市） 確認してございますので、承知いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

ちょっと最後、私のほうから教えてほしいことが何点かありました。

まず、制圧道路の整備に伴う許可の変更の資料6、パワーポイントの6ページですね。

事故時の被ばく線量の評価が、1、2号炉は別に評価されて、3、4号炉はまとめて評価されているという、この理由を教えてくださいたいのと、既にもう質問があったところに要

因があるのかもわかりませんが、変更前と変更後で大きくなったり小さくなったり、事故の種類によって変わってくるという、その要因について、簡単にまず教えていただければと思います。

○関西電力（長江） 関西電力の長江でございます。

まず、1点目の御質問については、先ほどちょっと有効高さのお話のときの回答ともちよっとつながるんですけども、3、4号につきましては放出量の条件も全く共通ですので、一つの評価結果というか、一応その評価結果については3、4号を見た上で厳しい線量という値を載せていますので、共通の線量結果を載せております。

1、2号につきましては、放出量のデータも違いますので、おのこのやった上でそれぞれの評価結果を載せるという形にしております。

それから、2点目の被ばく線量の大小関係についてのお話ですけども、概要を御説明させていただきますと、評価結果のほうを御覧いただくと、まず、数字が大きくなっているものが3、4号の原子炉冷却材喪失と制御棒飛び出し、あと、2号の燃料集合体の落下がございます。それ以外は減少もしくは同等レベルとなっております。

まず、原子炉冷却材喪失と制御棒飛び出しの結果について、増えた原因を御説明しますと、補足説明資料の4-2のほうの資料に、もう少し線量の内訳を細かくした表がございます、具体的には資料4-2の17ページのほうを御覧ください。原子炉冷却材喪失と制御棒飛び出しにつきましては、実効線量のところを御覧いただきますと、括弧書きで一つ線量を記載しております。この2事象につきましては、CV内の線源からの直接線とスカイシャイン線量の影響も評価しております。御覧いただくとわかりますとおり、今回の変更後の数字を御覧いただいても、直接線、スカイシャインの影響が支配的な結果となっております。

今回、この3、4号の一番厳しい線量評価を載せておる方位がWSWとなっておりますけども、ここがまさに制圧道路で距離が近くなったということで、直接線、スカイシャインは距離が近くなりますと線量が大きくなりますので、この結果が大きく聞いてきたというところはございます。

一方で、1、2のこの事象につきましては、線量は特に大きくなりません、もしくは小さくなっている側なんですけども、そちらについては方位が制圧道路の方位とまた違うところになってございますので、先ほどの有効高さですとか距離の適正化のお話で、ちょっと増減というところが変わっているというところでございます。

その他事象につきましても、有効高さと距離の関係で若干前後するところはございますけれども、有効高さの影響がちょっと大きく効いてきたところもございまして、全体的に下がる傾向になっているという状況でございます。

○関西電力（藤井） 関西電力の藤井でございます。

先ほど一部事象について分析結果をお話ししましたけれども、その他の事象も個別に原因等を分析できておりますので、まとめて御説明させていただきたいと思っております。

以上です。

○山中委員 ありがとうございます。

それから、廃樹脂の処理装置を共用化するという申請のほうなんですけど、パワーポイントの8ページ、もともと3、4号炉には処理装置がなかったという、そういう解釈でよろしいでしょうか。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

建設当時は設置しておりませんでしたので、今回、1、2号の処理装置と共用するという事にさせていただいております。

○山中委員 建設当時置かれていなかったということは、ずっとためていてももつという、裕度をもっておられたということでしょうか。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

3、4号炉につきましては、廃樹脂貯蔵タンク5基を設置しておりまして、10年以上の貯蔵余裕が最初ございまして、廃樹脂処理につきましては、技術的な進歩を進めていきながら、今後設置していくという計画でございました。

○山中委員 先ほどの質問のお答えにあったかと思うんですが、安全性、移行させたほうが安全性が高まるというお答えだったんですが、かなり高レベルの廃棄物だと思うんですが、移動させるリスクというものを考えても移動させて処理したほうがいいですよという、そういうお考えでしょうか。

○関西電力（西野） 関西電力の西野でございます。

高線量の運搬につきましては、これまでも廃棄物の発生がございまして、廃棄物貯蔵庫への運搬等もございまして。ということから、廃液濃縮タンクがまた3、4号にできるということで、複数の管理を行うよりも、同じ処理装置で一括して処理を行うほうが安全な管理ができると考えてございます。

○山中委員 わかりました。

ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題(4)を終了したいと思います。

本日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、20日(木曜日)にプラント関係、公開及び非公開、21日(金曜日)に地震・津波関係、非公開及び公開の会合を予定しております。

それでは、第663回審査会合を閉会いたします。