

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1231回

令和6年2月29日（木）

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1231回 議事録

1. 日時

令和6年2月29日（木） 13：30～15：49

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

杉山 智之 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

金城 慎司 審議官
渡邊 桂一 安全規制管理官（実用炉審査担当）
小野 祐二 原子力規制制度研究官
奥 博貴 安全規制調整官
忠内 巖大 安全規制調整官
天野 直樹 安全管理調査官
江寄 順一 企画調査官
中川 淳 上席安全審査官
宮本 健治 上席安全審査官
秋本 泰秀 主任安全審査官
熊谷 和宣 主任安全審査官
藤原 弘成 主任安全審査官
小野 幹 安全審査官
坂本 悠哉 安全審査官
中野 裕哉 安全審査官
西内 幹智 安全審査官

北海道電力株式会社

勝海 和彦	取締役 常務執行役員（原子力事業統括部長）
牧野 武史	執行役員 原子力事業統括部 原子力部長
石川 恵一	原子力事業統括部 部長（審査・運営管理担当）
金田 創太郎	原子力事業統括部 部長（安全技術担当）
斎藤 久和	原子力事業統括部 部長（土木建築担当）
高橋 英司	原子力事業統括部 部長（安全設計担当）
金岡 秀徳	原子力事業統括部 原子力安全推進グループ（担当部長）
河本 貴寛	原子力事業統括部 原子力設備グループリーダー
高橋 庸介	原子力事業統括部 原子力建築グループリーダー
藤田 真	原子力事業統括部 原子力運営グループリーダー
星 秀樹	原子力事業統括部 原子力土木第4グループリーダー
伊藤 健太郎	原子力事業統括部 原子力リスク管理グループ
今村 瑞	原子力事業統括部 原子力設備グループ
大澤 隆幸	原子力事業統括部 原子力建築グループ
金子 治暉	原子力事業統括部 原子力土木第2グループ
川村 信也	原子力事業統括部 原子力土木第4グループ
佐伯 智也	原子力事業統括部 原子力建築グループ
瀬川 宙郷	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
瀬川 理貴	原子力事業統括部 原子力安全推進グループ
立田 泰輔	原子力事業統括部 原子力土木第2グループ
中瀬 洋人	原子力事業統括部 原子力安全推進グループ
三浦 健介	原子力事業統括部 原子力土木第4グループ
二上 純	原子力事業統括部 原子力土木第4グループ
宮永 圭吾	原子力事業統括部 原子力土木第1グループ
室田 哲平	原子力事業統括部 原子力土木第2グループ
山崎 隆一郎	原子力事業統括部 原子力安全推進グループ

九州電力株式会社

林田 道生	常務執行役員 原子力発電本部 副本部長
池田 純也	原子力発電本部 原子力建設部長
増田 健三	原子力発電本部 原子力機械グループ 副長

山口 諒真	原子力発電本部	原子力機械グループ	担当
高村 正樹	原子力発電本部	原子燃料サイクルグループ	副長
田中 柗郎	原子力発電本部	原子燃料サイクルグループ	担当
杉田 寛幸	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	副長
吉田 崇英	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	担当

4. 議題

- (1) 北海道電力（株）泊発電所3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) 九州電力（株）川内原子力発電所1号炉及び2号炉の使用済燃料貯蔵設備等の共用化及びタービン動補助給水ポンプの取替えに係る設置変更許可申請の審査について
- (3) その他

5. 配付資料

- | | | |
|---------|---------|---|
| 資料1-1-1 | 泊発電所3号炉 | 施設の耐震評価に用いる地盤の液状化の評価方針 |
| 資料1-1-2 | 泊発電所3号炉 | 第4条 地震による損傷の防止（地下水排水設備について）（審査会合における指摘事項回答） |
| 資料1-1-3 | 泊発電所3号炉 | 設置許可基準規則等への適合状況について（設計基準対象施設等）第4条 地震による損傷の防止 |
| 資料1-1-4 | 泊発電所3号炉 | 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条地震による損傷の防止） |
| 資料1-2-1 | 泊発電所3号炉 | 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて |
| 資料1-2-2 | 泊発電所3号炉 | 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」に係る適合状況説明資料 1.0 重大事故等対策における共通事項 |
| 資料1-2-3 | 泊発電所3号炉 | 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（技術的能力1.0 重大事故等対策における共通事項（可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルート）） |

- 資料 1 - 3 泊発電所 3 号炉 残されている審査上の論点とその作業方針および作業スケジュールについて
- 資料 2 - 1 川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉発電用原子炉設置変更許可申請について【SFP共用化及びタービン動補助給水ポンプ取替工事】
- 資料 2 - 2 川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉 設置許可基準規則への適合性について（SFP共用化）＜補足説明資料＞
- 資料 2 - 3 川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉 設置許可基準規則への適合性について（タービン動補助給水ポンプ取替工事）＜補足説明資料＞

6. 議事録

○杉山委員 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1231回会合を開催いたします。

本日の議題は、議事次第に記載の2件となります。いずれもプラント関係の審査のため、私、杉山が議事を進行いたします。

また、本日の会合はテレビ会議システムを利用しております。映像や音声に乱れが生じた場合には、お互いその旨を伝えるようお願いいたします。

それでは議事に入ります。最初の議題は、議題1、北海道電力株式会社泊発電所3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。

それでは北海道電力は資料の説明を開始してください。

○北海道電力（勝海） 北海道電力の勝海でございます。よろしくお願いいたします。

本日、弊社のほうからは、4条、耐震設計方針、それから二つ目のテーマとして、可搬型重大事故対処施設保管場所及びアクセスルートについて、そして最後に論点、スケジュールについてのこの3件を予定してございます。

そのうちの4条、耐震設計方針につきましては資料1-1-1、地盤の液状化評価方針のところで一度区切らせていただきたいと思いますと思ってございます。また、4条の審議が終わった後、一度弊社、出席者の入替えがございまして、ここで人が入れ替わった後、アクセスルート、論点スケジュールと各々区切って御説明を差し上げたいというふうに考えてございます。よろしくお願いいたします。

それでは、まず最初に施設の耐震評価に用いる地盤の液状化評価方針について、当社、金子より御説明を差し上げます。よろしくお願いいたします。

○北海道電力（金子） 北海道電力の金子です。

本日、施設の耐震評価に用いる地盤の液状化の評価方針については資料1-1-1を用いて御説明いたします。資料1-1-3につきましては質疑の中で必要に応じて使用することとし、説明については割愛いたします。

それでは資料1-1-1を用いて御説明いたします。2ページ目をお願いいたします。

まず、現在までの説明経緯といたしまして、第1164回審査会合において、地盤の液状化の評価方針として、液状化強度特性の設定方針、試料採取位置の代表性、施設の耐震評価の解析手法等について御説明してございます。

本資料では、基準地震動に対する液状化強度試験の妥当性確認及び審査会合における指摘事項2件に対する回答について御説明いたします。

3ページをお願いいたします。

スライドの左側に液状化影響の検討フローを示してございます。前回の審査会合では、こちらの検討フロー、一通りの内容について御説明いたしました。本資料では、この検討フローのうち、液状化強度試験に関わる説明項目①基準地震動に対する液状化強度試験の妥当性確認について御説明いたします。また、審査会合における指摘事項である説明項目②取水口近傍での追加調査の必要性の検討を及び、説明項目③埋戻土のエリア分けの検討方針について御説明いたします。

スライドの右側に各説明項目の概要を示してございますが、詳細について個別のスライドで御説明しますので、ここでは割愛いたします。

続いて4ページ、お願いいたします。

基準地震動に対する液状化強度試験の妥当性確認について御説明いたします。

次の5ページをお願いいたします。

本検討は、液状化強度試験による繰返し回数と、基準地震動による等価繰返し回数を比較し、液状化強度試験の妥当性を確認することが目的でございます。左側にお示ししたグラフのうち、白抜きのプロットは液状化強度試験結果を、色のついたプロットは各基準地震動の1次元地震応答解析結果を示しております。

こちらのグラフより、液状化強度試験による繰返し回数は、基準地震動による等価繰返し回数と同程度であり、おおむね基準地震動相当の試験が実施できていることを確認しました。また、最大加速度が比較的小さい一部の基準地震動にせん断応力が小さく、等価繰返し回数は評価対象外となるものの、液状化強度試験はこの基準地震動による等価一定せん断応力比を上回るレベルで実施できていることを確認してございます。

続いて6ページ目をお願いいたします。

6ページからは審査会合における指摘事項に対するコメント回答について御説明いたします。

7ページ目をお願いします。

7ページにつきましては、取水口近傍での追加調査の必要性の検討に関する指摘事項の回答となります。

回答としましては、液状化強度の低いRE-7の地点の液状化強度試験供試体が砂質土であることを確認しており、RE-7と取水口の間にも砂質土が分布している可能性があることから、追加調査位置①に加えて、RE-7と取水口の間で追加調査位置⑩を設定しました。

またBF3-2の時点では、路盤材として使用した礫混じりシルトを採取した可能性があることを踏まえて、その代替として追加調査位置⑫を設定してございます。

続いて8ページをお願いいたします。

8ページは埋戻土のエリア分けの検討方針に関する指摘事項の回答となります。

まず、埋戻土の液状化強度特性については、敷地の造成時期と埋戻材量が1、2号建設地と3号建設地で異なるため、1、2号埋戻土と3号埋戻土に分けることとします。

設工認段階において液状化強度特性を設定するエリアは、1、2号埋土と3号埋土それぞれの中で、主放水設備工事によって埋戻土の仕様が規定されたエリアと、それ以外のエリアに細分化することが可能かどうかを、右側にお示ししていますエリアの細分化検討フローに基づき検討いたします。

エリアの細分化検討フローにおいて、相対密度を指標に用いまして液状化強度との相関があることを確認した上で、主放水設備工事によって埋戻土が規定されたエリアと、それ以外のエリアの液状化強度に差が確認できた場合、エリアを細分化して、液状化強度特性を設定いたします。

続いて10ページをお願いいたします。

10ページにつきましては、8ページで御説明した説明項目③埋戻土のエリア分けの検討方針に関する補足説明資料となります。

8ページで御説明しました液状化強度特性の設定におけるエリアの細分化が可能かどうか検討するため、液状化強度と相対密度の相関を確認しました。

相関分析の結果は右側のグラフに示すとおり、相対密度の増加に伴い、液状化強度、 R_{L20} が増加する傾向を示し、液状化強度と相対密度には相関があることを確認しました。

相関分析に当たっては、液状化強度と相対密度が、物性が同等の供試体により実施された試験結果を用いる必要があることから、液状化強度試験と、最小・最大密度試験の供試体の粒度特性が同等の試験値を対象データとして分析を行っております。

なお、本検討は既往の液状化強度試験位置における液状化強度と相対密度の相関分析でありまして、設工認段階では、追加の液状化強度試験を加えた相関分析結果について御説明いたします。

資料1-1-1に関して弊社からの説明は以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして質問コメントをお願いします。

熊谷さん。

○熊谷審査官 規制庁、熊谷です。

今回の説明におきましては、基準地震動に対する液状化強度試験の妥当性確認をするとともに、液状化強度試験位置を追加することとして、埋戻土のエリア分けに関する考え方についても説明がありました。

今回を含めて、これまでに示された施設の耐震評価に用いる地盤の液状化の評価方針について、こちらについては今後の設計進捗に伴って、変更が生じた場合は改めて説明するというのでよいかと、そこは確認したいと思いますが、これ例えばですね、耐津波設計方針では、燃料等輸送船の設計方針など、まだ固まっていないところもありますので、場合によっては海側の状況とか、液状化の考え方などが、変更が生じることも可能性もあるかなと考えております。もちろん方針変更がなければ構わないんですけども、変更が生じた場合は改めて説明をしていただけるかということによろしいでしょうか。そこだけ確認をお願いいたします。

○北海道電力（立田） 北海道電力の立田でございます。

今の御指摘というかコメントについては、今パワーポイントで示した対象構造物に対する結果ということですので、今、具体的に例がありました燃料等輸送船、特に専用港側、こちらについては施設を評価する場合には、その物性、液状化の強度をちょっと検討しながら、その方針が定まりましたら、改めて御説明するという事で認識してございます。

以上です。

○熊谷審査官 規制庁、熊谷です。

それでは必要な試験等、今後も説明が必要になりましたら、そちらについてもきちんと説明するようお願いいたします。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

よろしいですか。

それでは、北海道電力は次の資料の説明をお願いします。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力の伊藤でございます。

続きまして資料1-1-2で、第4条地震による損傷の防止、地下水排水設備についてに係る審査会合における指摘事項回答ということで御説明いたします。

資料の1-1-3につきましては、質疑の中で必要に応じて使用することとし、説明については割愛いたします。

それでは1-1-2の1ページ目をお願いいたします。

指摘事項といたしましては、地下水排水設備の排水経路について、最終的な排水先へ確実に排水可能な経路であることを説明することということでいただいております。その際に、排水経路でSs機能維持とする範囲と、そうしない範囲を明らかにして、Ss機能維持としない範囲がある場合には、排水経路の崩落等によって完全に閉塞する可能性も考慮して示すことというふうにいただいております。

我々からの回答としましては、下に囲ってある表の中にございますけれども、まずSs機能維持とする範囲としては、湧水ピットポンプから放水ピットまでとして、こちらについては構造強度を確保するというにいたします。右側、放水路、放水池及び放水口、こちらはSs機能維持としない範囲となりますけれども、構造的特徴や地震被災事例を踏まえると、完全に閉塞する可能性は低いというふうに考えてございまして、地震後においても、排水機能は維持できるものと考えてございます。

しかしながら、その下の矢印でお示ししてございますけれども、Ss機能維持としない範囲については閉塞の可能性を完全に排除はできないので、放水ピットまで確実に排水を導き、それ以降は自然流下により構内排水設備から外海へ排水可能な設計とするということで、Ss機能維持としない範囲が閉塞した場合でも、別の排水経路を確保しますということを示しているものでございます。

これ以降、補足説明資料を準備してございますけれども、順番に御説明させていただきます。

2ページ目をお願いいたします。こちらは排水経路を平面図でお示ししているもので、右側が建屋内の排水経路でございますけれども、一次系放水ピットには地下水のほかにも、原子炉補機冷却海水排水ということで、地下水より100倍以上の流量の排水というのもさ

れております。

左側が建屋外の排水経路でございまして、こちらで赤線で示している範囲が、冒頭で申し上げた、Ss機能維持をしない範囲ということになってございます。

続きまして3ページ目でございますけれども、こちらはこれまでの設計について記載しているものでございます。

従来は排水経路のうち、基準地震動に対する構造強度を確保する施設というのを、一次系放水ピットまでとしておりました。そのため、下の図1にありますように、仮に原子炉補機冷却海水放水路が地震で損傷した場合には、一次系放水ピットの壁面開口、こちらから敷地に排水して通水機能を維持すると、そういう設計でございましたけれども、右側の図にございまして、これを防潮堤設置後も維持しますと、敷地広範囲で帯水を伴うことになって問題が生じる可能性がありますということを御説明したものです。

続きまして4ページ目をお願いいたします。

これ以降、今後行う対策について記載してございますけれども、まず、原子炉補機冷却海水放水路については、現状、埋戻土によって支持されておりますが、岩着構造で再構築します。これにより放水ピットまで確実に排水を導くと、そのような設計にいたします。

続きまして5ページ目をお願いいたします。

こちらはSs機能一度しない範囲が閉塞した場合の排水経路ということで、放水ピットまで確実に導いた排水、これが図3でバツにしていますけれども、万が一、その先の放水路等が閉塞した場合は、放水ピットから敷地に排水して流下させて、それを構内排水設備から海に排水するというので、大体の経路を確保できるということをお示ししたものです。

ただし、ここで水位が放水ピット内で上がってきたときに、左側で示しております、先ほどの一次系放水ピットの壁面開口が据え置かれますと、こちらから先にエレベーションの関係上、敷地に排水されてしまいますので、この一次系放水ピットの壁面開口というのは閉鎖いたします。

それから、①、②で自主的な対応としてございますのは、放水ピットから構内排水設備側に確実に水が流れるように行う措置として、自主的に行うことを併せてお示ししているものでございます。

地下水排水設備に関わる御説明は以上です。

○北海道電力（今村） 北海道電力、今村です。

続きまして、第4条関連について、これまでの会合指摘事項に対する回答を説明させて

いただきます。資料1-1-4の御用意をお願いいたします。

1ページ目になります。1ページ目の2件については、2014年1月の審査会合にて指摘をいただいたものとなっています。

まずはNo.1、床応答への影響を踏まえた土木構造物の断面選定の考え方について整理することといただいております。

こちらの回答につきましては、構造的特徴、周辺状況等の相違により、機器配管系の耐震評価に影響することも踏まえ、評価対象断面を選定する方針としておりまして、こちらの方針につきましては、昨年9月7日の審査会合にて御説明済みとなっております。

なお、評価対象断面の選定結果につきましては、詳細設計段階にて御説明いたします。

続きましてナンバー2番、波及的影響の評価方針について、今後整理して示すことといただいております。

こちらにつきましては、下位クラスの波及的影響によって、上位の機能を損なわないように設計する方針としてございます。具体的には、上位クラスに対して離隔をとって配置する。もしくは上位クラスの設計に用いる地震力に対して構造強度を保つ等の設計をすることとしております。

また、評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討等を行い、上位クラスに影響がないことを確認することとしてございます。本方針につきましては、こちらについては9月7日の審査会合にて御説明済みの内容となります。

続きまして2ページ目をお願いいたします。

こちらの3件につきましては、2022年6月の審査会合にいただいたものとなっております。

No.3番につきましては、透水係数につきましては異なる目的で設置することから、詳細設計段階において、揚水ポンプ容量の設定に係る詳細を説明することといただいております。

こちらの回答につきましては、ポンプ容量の設定に用いる解析モデルとして、保守的なモデルになっていることを詳細設計段階にて説明することとしてございます。こちらについては、今回のまとめ資料に反映してございます。

続きましてナンバー4番、設計地下水位の設定方針を踏まえ、液状化評価条件の考え方、評価が必要と考える施設等について今後説明することといただいております。

液状化の評価の方針の概要については、液状化評価方針については全ての埋戻土及び砂層を液状化検討対象とし、保守的な評価を実施する方針としてございます。また液状化検

討対象施設については、設置状況及び地下水位を考慮して、液状化の影響を検討する必要がある施設を抽出する方針としてございます。こちらについても、今回のまとめ資料に反映してございます。

No.5番につきまして、3条、38条の地盤、4条、39条の周辺斜面に係る地下水の設定については、「基礎地盤・斜面の安定性評価」にて別途審査を受けることといただいております。

こちらにつきましては御指摘のとおり、「基礎地盤・斜面の安定性評価」について、地震・津波の審査において御説明していく方針としてございます。

5ページ、6ページ目の指摘事項につきましては本日説明させていただいたものとなっております。

弊社からの説明は以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして質問コメントをお願いします。

熊谷さん。

○藤原審査官 熊谷の前に藤原のほうから、1点だけお話しさせていただきたいと思えます。

資料1-1-4におきまして、今回1ページ目と2ページ目で説明があった項目、これについては以前出したコメントに対する回答が書かれていると。この回答内容は、従前説明した内容、あと今回説明があった内容が、今回改めて説明があったと理解しました。

私のほうから以上です。

○杉山委員 熊谷さん。

○熊谷審査官 規制庁、熊谷です。

続けて、私のほうから確認させていただきます。今回、地下水排水設備の排水経路につきましては、原子炉補機冷却海水放水路、こちらは岩着構造で再構築することなどをした上で、外海へ排水可能な設計とする考え方について説明がありました。

今回示した地下水排水設備に関する考え方につきまして、変更が生じた場合は、改めて説明するというところでよろしいでしょうか。いかがでしょうか。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力の伊藤でございます。

本日御説明した方針について、変更がある場合には改めて御説明してまいる所存でございます。

以上です。

○熊谷審査官 規制庁、熊谷です。

はい、分かりました。

あと今回、第4条に係る耐震設計方針につきましては、これまでの指摘事項につきましても、先ほど回答があったことを確認いたしました。ですので耐震設計方針の審査状況は、ごめんなさい、耐津波設計方針ですね、こちらの審査はまだ続いていますので、こちらの審査状況も踏まえつつ、まとめ資料を順次確認をしてまいります。

ただし、今後さらに事実確認を進める中で、また新たな論点が見出された場合には、審査会合において、また確認することといたします。

私からは以上でございます。

○杉山委員 ほかにありますか。よろしいですか。

それでは、ここで、座席の入れ替えがあるということで、こちらもあるんですね。では北海道電力、もし準備ができましたら教えてください。

(休憩)

○杉山委員 それでは、続きの説明を始めてください。

○北海道電力(中瀬) 北海道電力の中瀬です。

泊発電所3号炉、可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて、資料1-2-1のパワーポイントを用いて御説明します。資料1-2-2から資料1-3、1-2-3につきましては、質疑の中で必要に応じて用いることとし、説明は割愛いたします。

1ページを御覧ください。

これまでの審査経緯でございますが、第1098回審査会及び第1149回審査会合において、保管場所及びアクセスルートの設定方針並びに地震による影響の評価方針について御説明しております。

本日の説明事項でございますが、1点目は、地震による影響の評価結果について御説明いたします。

なお、斜面の安定性評価及び盛土構造の道路部における液状化評価の結果につきましては、現在、内容の一部をハザード側の審査のほうで御説明させていただいている最中ですので、こちらの審査が進んだ段階で、改めて御説明させていただきます。

2点目は、審査会合でいただいた指摘事項について御回答いたします。

2ページ目から3ページ4ページ目は目次でございます。赤破線の範囲について、本日御説明いたします。4ページ目の補足説明に関する資料でございますが、こちらは他条文の

審査状況を踏まえ、一部設定変更しましたアクセスルートについて記載しております。

8ページを御覧ください。ここから、保管場所の評価に係る内容でございます。

初めに周辺構造物の損壊、周辺タンク等の損壊に対する影響評価について御説明いたします。

保管場所の周辺構造物につきましては、基準地震動で倒壊しない設計、または評価により倒壊しないことを確認し、外装材につきましても脱落しないことを確認いたしました。また、その他の構造物が損壊した場合におきましても、影響範囲が保管場所外であることから、影響はないことを確認してございます。

保管場所の周辺タンク等につきましては、地震随伴溢水や火災、薬品漏えいによる影響が保管場所外であることから、影響がないことを確認してございます。

続きまして、11ページを御覧ください。液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜及び液状化による側方流動に対する評価結果でございます。

表6-3の保管場所は岩盤またはMMRに支持され、地中埋設構造物が存在しないことから、影響がないことを確認してございます。

12ページを御覧ください。

表6-4の保管場所は、下部に地中埋設構造物が存在しますが、これらは図6-5のように岩着し周囲をコンクリートで埋め戻されている、もしくは図6-6のように岩盤内に設置されておりますので、影響がないことを確認してございます。

13ページを御覧ください。液状化による地中埋設構造物の浮き上がりについて御説明いたします。

2号炉東側31mエリア（a）及び（b）につきましては、保管場所下部に地中埋設構造物が存在しますが、岩着し周囲をコンクリートで埋め戻されている、もしくは岩盤内に設置されておりますので、浮き上がりが発生しないことを確認してございます。

14ページを御覧ください。地盤支持力に対する影響評価でございます。

表6-6に結果をお示ししておりますが、評価基準値に対しまして、地震時接地圧が2桁小さいことから、影響がないことを確認してございます。

51m倉庫・車庫エリアにつきましてはMMRを介し岩盤に支持され、基準地震動に対して倒壊しない設計とする建屋でございますので、支持力に対して影響があるものではないと評価してございます。

15ページを御覧ください。地中埋設構造物の損壊に対する影響評価でございます。

こちらにも繰り返しのなりますが、2号炉東側31mエリア（a）及び（b）には、地中埋設構造物が存在しますが、岩着し周囲をコンクリートで埋め戻されている、もしくは岩盤内に設置されておりますので、損壊に対する影響がないことを確認してございます。

続いて、17ページを御覧ください。ここから、屋外のアクセスルートの評価に係る内容を御説明いたします。

初めに、周辺構造物の損壊に対する影響評価についてですが、アクセスルートの周辺構造物が基準地震動で倒壊しないように設計、または強化により倒壊しないことを確認し、外装材につきましても脱落しないこと、もしくは脱落した場合においても、必要な道路幅を確保できることを確認いたしました。

また、その他の構造物が損壊した場合においても、必要な道路幅を確保できることから、影響がないことを確認してございます。

続いて24ページを御覧ください。周辺タンク等の損壊について、可燃物施設の損壊及び薬品の漏えいに関する評価を行ってございます。

火災想定施設の火災が発生した場合に輻射強度を評価した結果、必要な離隔距離を確保できることから影響はないと評価しております。

薬品タンクにつきましては全て屋内に設置されており、周りに堰及び排水溝設置しているため、建屋外へ漏えいする可能性は低いことから影響はないと評価しております。

続いて25ページを御覧ください。タンクからの溢水に対する影響評価でございます。

地震によりタンクに大開口が生じ、短時間で大量の水が流出するといった可能性は低いと考えられますが、評価条件を保守的に設定した上で、流動解析を実施しております。

26ページを御覧ください。

評価結果でございますが、屋外タンクからの溢水により、T.P. 10mエリアは、過渡的に最大水位が約0.27mとなりますが、周囲の空地が平坦かつ広大であり、比較的短時間で拡散するため、約13分後には可搬型設備が走行可能な水位以下となります。また、可搬型設備を用いたT.P. 10mでの屋外作業開始は、事象発生から55分後を想定しておりますので、影響はないと評価しております。

続いて28ページを御覧ください。

液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜のうち、地中埋設構造物等と埋戻部との境界部、及び地山と埋戻部との境界部に関して御説明いたします。

図7-12及び7-13には、各評価箇所を示してございます。

29ページを御覧ください。評価結果でございますが、段差につきましては、車両が乗り越え可能な高さである15cmを超える箇所があるか確認し、4か所抽出されました。こちらにつきましては、図7-18に示しているように、踏掛板等の敷設により事前対策を行うことで、通行に影響が出ないようにすることとしております。

傾斜につきましては、車両が通行可能な勾配である12%を超える箇所がないか確認いたしましたが、そのような箇所がないことを確認してございます。

続きまして、31ページを御覧ください。液状化による側方流動について御説明いたします。

評価断面については、図7-23に示しております側方流動の影響が大きいと考えられるA-A'エリアにおきまして、埋戻土層が厚く、かつ側方流動を抑制することが想定される構造物が周囲にない③断面を選定しております。

32ページを御覧ください。

評価結果でございますが、図7-26に示すアクセスルート範囲におきまして、発生する相対沈下量及び横断勾配につきましては、図7-27に示すとおり、約6.6cm及び約1.7%となりましたことから、車両の通行性に影響はないことを確認しております。

続きまして、33、34ページを御覧ください。液状化による地中埋設構造物等の浮き上がりについて御説明いたします。

こちらは、トンネル標準示方書に基づきまして評価を行ってございます。評価結果につきましては、34か所、浮き上がりが想定されましたことから、こちらは図7-30に示しているように、構造物周辺をコンクリートで置換する等の対策を実施する方針としてございます。

続きまして、35、36ページを御覧ください。

地中埋設構造物等の損壊に対する影響評価でございます。条件①から④に該当しない構造物を損壊が想定される箇所として抽出した結果、10か所の損壊が想定されましたことから、こちらは図7-34に示しているように、H型鋼等敷設による事前対策を実施する方針としてございます。

○北海道電力（山崎） 北海道電力の山崎です。

屋内のアクセスルートの評価に係る内容を説明します。

37ページをお願いします。地震時の影響評価についてです。

アクセスルート周辺の資機材について、固縛の転倒防止処置を実施し、固縛した資機材

が万一転倒した場合であっても、アクセス性に与える影響がないことを確認しております。

38ページをお願いします。地震随伴火災の影響評価についてです。

アクセスルート近傍の地震随伴火災発生の可能性がある機器について、詳細設計段階において耐震評価を実施し、耐震裕度がない機器は補強することで火災の想定は不要となることから、アクセス性に与える影響がないことを確認しております。

39ページをお願いします。地震時の地震による内部溢水の影響評価についてです。

アクセスルートエリアの溢水水位は、通行可能な水位である水深20cm以下となることから、防護具を着用することでアクセスルートの通行が可能であることを確認しております。

40ページをお願いします。ここから審査会合指摘事項に対する回答です。

41ページをお願いします。

指摘事項ですが、屋内アクセスルートの溢水影響について、改めて説明することと御指摘いただいております。

回答といたしましては、溢水影響について、水位以外に温度、線量、化学薬品等の影響についても確認し、アクセス性に影響を与えないことを確認しております。

42ページをお願いします。

第1149回審査会合時におきまして、防潮堤を超える箇所におけるホース敷設作業の成立性について、審査会合指摘事項に対する回答として御説明しましたが、第1192回審査会合において、防潮堤の高さを設定変更する方針であることを御説明したことに伴い、内容を一部変更しております。

変更前は、可搬型大容量海水送水ポンプ車付属のクレーンを用いて、可搬型ホースを防潮堤天端へ吊り上げる計画としておりましたが、防潮堤高さ変更に伴い、本作業が不成立となりましたため、変更後は、資機材運搬車付属のクレーンを用いて、吊り上げる作業に変更しております。

弊社からの説明は以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして、質問コメント等ありますか。藤原さん。

○藤原審査官 規制庁、藤原です。

30ページをお開きください。30ページのほうの評価方法の四つある丸のうち、三つ目の丸において2行目、また書きのところで、Cエリアについては、盛土構造による道路部の液状化の影響を考慮して段差評価を行うため、ここでは検討から除外する。今回の説明からは除外するというので、6月にまた改めて説明があると、この資料上からは読み取れます。

ここの評価の考え方、ちょうどこの30ページの右下に、Cエリア②-②'断面図というのがございまして、これの現時点での今後の説明しようとしている考え方、現時点で、それをちょっと説明いただきたいと思っているんですが。

具体的にどういうことを聞きたいかといいますと、この断面図を見ると、盛土というのはセメント改良土、比較的堅い材料でできており、その下が埋戻土という液状化しやすい材料になっています。Ssが来たときにこの埋戻土が液状化して、地盤が柔らかくなったときに、このセメント改良土である盛土道路にクラックとか、そういうところが、あるいは段差が発生するようなアクセス性を阻害するようなことも想定が何かあるのではと思います。こういったことに対して、現時点で北海道電力が考えている内容、話せる範囲内で説明いただけますか。

○北海道電力（星） 北海道電力の星です。

今御指摘ありました盛土道路の通行性に関しては、現在我々のほうで考えていますのは、御指摘のとおり、今この盛土道路というのは、埋戻土の上にセメント改良土を設置するといったことで考えておりまして、今、評価の方法としては、基準地震動による有効応力解析によって、どれぐらいの鉛直変位が生じるか、それに加えて過剰間隙水圧の詳細に伴う沈下、これらも加えた上で、段差、または勾配といったところを評価して、通行性に影響がないかどうかといったところを評価していく考えでおります。

この道路の構造を踏まえると、縦断方向の解析と横断方向の解析といったことを実施しようというふうに考えておりますけれども、今、藤原さんのほうから御指摘いただいた内容も踏まえて評価結果を見た上で、今後、車両の通行性に関する評価結果を説明していきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○藤原審査官 規制庁、藤原です。

今、液状化の解析によって鉛直変位とおっしゃられていましたけど、実際は多分、水平変位も出ようかと思っておりますので、そういった水平変位も含めて、あと実際、盛土構造というのは、盛土道路というのは、この平面図ですかね、見たときに、かなりちょっと複雑な形状もしていますので、そういったことも踏まえ、今後説明、あと液状化の影響の程度ですかね、それも踏まえて今後説明いただけるようお願いいたします。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

よろしいですか。

それでは、北海道電力は最後の資料の説明をお願いします。

○北海道電力（金岡） 北海道電力の金岡です。

資料1-3を基に論点とスケジュールについて説明させていただきます。

資料の39ページを御覧ください。こちら、論点表の項目になりまして、表の右側に縦線が引いてあるところ、こちらが今回の変更箇所となっております。

こちらですけれども、燃料等輸送船の作業状況に関するところですが、後ほど説明させていただきますが、スケジュールを今回変更しておりまして、4月の審査会合では、検討状況を説明させていただいて、6月の審査会合では検討結果を説明するという旨に、この作業状況のところを更新してございます。

それ以外の変更箇所は、表現を適正化するなどの見直しですので、説明は割愛させていただきます。

47ページを御覧ください。こちらはスケジュールの変更箇所になります。このページの一番右側の、右の上のほうに吹き出しで、津波波力の方針を説明するというような吹き出しを今回追記してございます。この項目ですけれども、通しNo. 21番の耐津波の津波波力に関わるものですが、これまでの審査状況を踏まえまして、4月15日の週の審査会合で説明を予定しておりましたけれども、そちらから分離いたしまして、5月20日の週の審査会合で、個別に説明させていただくということで見直してございます。

その下、灰色の矢印で示しているところがございますけれども、こちらが燃料等輸送船に関わる工程でございます。前回の審査会合での指摘事項への対応を踏まえまして、検討結果を説明する審査会合時期、こちらを4月中旬から6月の末に今回変更してございます。もともと設定しておりました4月中旬の審査会合では、検討状況を説明させていただくという旨の吹き出しを追記してございます。

また、そのすぐ下になりますけれども、耐津波の防波堤の評価に関わる項目でございます。こちらも、これまでの審査状況を踏まえまして、審査会合時期を3月の末から5月20日の週に変更してございます。

主な変更点の説明は以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして、質問コメント等をお願いします。忠内さん。

○忠内調整官 規制庁の忠内でございます。

資料の1-3のですね、今ほど説明あった47ページのところで、項目として21番の一番下

のところですかね。主放水路からの流入防止のところ、先ほど説明のあったところをちょっとお聞きしますが、この管路解析結果を踏まえた妥当性確認というものについて、その確認を検討中としている理由について、今分かっている範囲で簡単に説明していただけますか。

○北海道電力（高橋） 北海道電力の高橋です。

今、こちらの管路解析の妥当性につきましては、3号の放水路に設置してございます流路縮小工、こちらの妥当性説明において、3次元解析を用いて御説明しようというふうに考えているところでございます。この3次元解析に時間を要しているというところがございますので、今後その状況を踏まえて、スケジュールのほうを御提示してまいりたいというふうに思っております、今回検討中というような記載にさせていただきました。

以上です。

○忠内調整官 規制庁、忠内でございます。

今、御説明あったことも含めて、状況等を整理して、また今後必要に応じて説明をするようにしてください。

以上でございます。

○杉山委員 よろしいですか。ほかにございますか。

特に今日は新たに指摘はなかったかもしれませんが、まとめありますか。お願いします。

○天野調査官 原子力規制庁の天野でございます。

それでは、先ほど委員からございましたが、本日、特にコメント回答を要するような指摘事項はございませんでしたけれども、審議内容のまとめをさせていただきます。

本日は、審議項目としては主に三つ、第4条の耐震設計方針の関係として、一つは地盤の液状化の評価方針、コメント回答を含むと。それから二つ目が地下水排水設備についての指摘事項の回答。それから三つ目はSA関係ですけれども、可搬型の保管場所及びアクセスルートについて、指摘事項を含めた説明がございました。

先ほどございましたとおり、特にコメント回答を要するような指摘事項はなかったものと認識しております。

以上、全体を通じて、北海道電力のほうで確認したい点、あるいは不明な点などがあればお願いいたします。

○北海道電力（石川） 北海道電力の石川でございます。

コメント回答を要する指摘事項は特になしということにつきまして確認いたしました。
当方から疑問点、確認事項等、特にございません。

○天野調査官 規制庁の天野でございます。

審議結果のまとめについては以上でございます。

○杉山委員 ありがとうございます。

全体を通して、もし何かあればお願いします。北海道電力からでも結構です。

よろしいですか。

それでは、以上で議題1を終了いたします。

議題に入る前に休憩を設けます。再開は15時といたします。どうもありがとうございます。
した。

(休憩 北海道電力退室 九州電力入室)

○杉山委員 審査会合を再開いたします。

次は議題2、九州電力株式会社、川内原子力発電所1号炉及び2号炉の使用済燃料貯蔵設備等の共用化及びタービン動補助給水ポンプの取替えに係る設置変更許可申請の審査についてです。では、九州電力は資料の説明を開始してください。

○九州電力（増田） 九州電力の増田です。

資料2-1に沿って説明させていただきます。

川内原子力発電所1号炉及び2号炉、発電用原子炉設置変更許可申請について、SFP共用化及びタービン動補助給水ポンプ取替工事についてです。

1枚めくっていただいて、次が目次になっております。1. はじめに、2. 概要、3. 設置変更許可申請の内容、4. 設置許可基準規則の要求事項と適合のための設計方針、5. 審査スケジュールと工事工程の順番で説明させていただきます。

1枚めくっていただいて、まず、「はじめに」です。

内容について、一つ目が核燃料物質取扱設備の一部、使用済燃料貯蔵設備の一部及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備を1号炉及び2号炉、共用とします。以下、SFP共用化と言いますが、具体的には1号炉を2号炉に、2号炉を1号炉と、それぞれ共有することとしております。次が1号炉及び2号炉のタービン動補助給水ポンプ取替えに伴って、関連する記載事項の一部を変更いたします。申請日が2024年1月17日。

目的です。まずSFP共用化です。川内原子力発電所の1号炉及び2号炉のSFPを共用化し、使用済燃料貯蔵の運用性の向上を図ります。今後の中長期的な使用済燃料の貯蔵を踏まえ

た場合に、1、2号、相互に貯蔵できる運用としたほうが柔軟な対応が可能となるため、両号機共用化を考えております。

タービン動補助給水ポンプ取替工事です。

一つ目が、全ての電源が喪失したときに、駆動に必要な蒸気加減弁の手動操作が必要なポンプから不要なポンプへ取り替えます。取り替えることで安全性の向上を図ります。もう一つが海外メーカの原子力事業の撤退のリスクや、技術指導員の高齢化、若手不足による技術力低下リスク等を踏まえて、製造メーカを国内メーカに変更することで保守性の向上を図ります。

次のページから概要になります。

まず、SFPの共用化です。下の赤い線で囲っている範囲がそれぞれ1号炉、2号炉を共用化する部分となります。SFP、使用済燃料ピットや燃料取替チャンネル、使用済燃料を取り扱います使用済燃料ピットクレーンや燃料取扱建屋のクレーン、あと浄化冷却をしております使用済燃料ピットポンプ周りの系統や設備と使用済燃料ピットの隙間ポンプ周りの系統設備を共用化いたします。

次のページからタービン動補助給水ポンプ取替工事の概要になります。

タービン動補助給水ポンプ取替前後の構造については以下の絵のとおりです。取替前から取替後に対して、ポンプ一式全てを取り替えます。そのうち蒸気加減弁の取替前は、全電源喪失時に手動操作が必要だったものから、全電源喪失時でも手動操作が不要な蒸気加減弁に変更いたします。

次のページに、タービンの補助給水ポンプの取替え前後の主な相違点を示します。

まず蒸気加減弁ですが、取替前は開弁のために電動油ポンプからの油圧が必要で、全ての電源が喪失した際は、現場にて手動開操作が必要だったものを開弁のために油圧を必要とせず、常時開待機で全ての電源が喪失した際でも、手動開操作が不要なものに取り替えます。

それに伴いまして、電動油ポンプの構成を取替前は補助油ポンプ、非常用油ポンプそれぞれ1台ずつだったものを、取替後は補助油ポンプ1台だけに変更いたします。

理由としまして、取替前は補助油ポンプは常時運転して、非常用油ポンプは補助油ポンプのバックアップとして必要だったものを、取替後は補助油ポンプは通常停止してしまし、試運転等の軸受給油（設備保護）の観点からのみ運転するため、バックアップは不要のためです。

次のページに行きまして、タービンの補助給水ポンプの仕様について、取替前後に変更はありません。型式、容量、揚程について、それぞれ取替前と取替後で変更はございません。

次のページから設置変更許可申請の内容になります。

まず、SFPの共用化のほうです。変更内容としまして、まずSFPの共用化の話と、他号炉の使用済燃料ピットに運搬するという内容の変更内容になっています。

それぞれの申請内容としましては、共用化の部分につきましては変更箇所が本文添付書類八と添付書類十、運搬については、1号炉及び2号炉の使用済燃料ピットで、7年以上冷却した使用済燃料をそれぞれの反対号機の2号炉（1号炉）に貯蔵を可能とする旨を記載します。本文と添付書類八が変更箇所になります。

次のページです。SFP共用化について、添付書類十の中で共有化に伴います使用済燃料ピットの崩壊熱が大きくなります。それに伴いまして、下のアスタリスクの1と2の想定事象、使用済燃料ピットの水位が低下する事故の場合に、遮へいに必要な最低水位の到達までの時間が若干、下の表のとおり速くなりますが、現状の設備、手順により最低水位到達前に使用済燃料ピットへの注水が可能となりますので、特に安全性に影響はないと考えております。

次からタービン動補助給水ポンプ取替工事の申請内容です。

変更内容としましては、蒸気加減弁の人力による開操作が不要となる話と、電動油ポンプからの油圧を必要としない蒸気加減弁に変更することと、非常用油ポンプを削除するという変更内容になります。

申請内容としましては、専用工具を使用した蒸気加減弁の押上げの記載を削除するところが本文と添付書類八、添付書類十（追補含む）、電動油ポンプを蒸気加減弁を駆動するために必要である旨を油ポンプの運転が、蒸気加減弁を駆動するために必要である旨の記載を削除します。添付書類八と添付書類十です。それと非常用油ポンプを削除することを、添付書類八から系統図上から外します。

次のページです。タービンの補助給水ポンプの添付書類十の安全解析上の影響についてですが、事故事象を左側に並べています。この事故事象の想定の中で、タービン動補助給水ポンプの起動を想定しているのは下の二つの表の部分になりますが、取替後の補助給水ポンプについての仕様は変更ありませんので、安全解析上の影響はないと考えております。

次のページから設置許可基準規則の要求事項と適合のための設計方針を記載しております。

す。

まずSFP共用化ですが、設置許可基準規則の要求事項の適合のための設計方針のうち、変更がある条文を以下に示しております。

資料2-2のほうに、まず、SFPの共用化の設置許可基準規則の適合性という資料がございます。そこをめぐっていただいて、1-3ページの中で、凡例を書いております。本申請の適用条文のうち、今回の申請の中で適合性を説明する必要があるものを黒丸、白丸を本申請の適用条文であるが、既許可の設計方針にて、申請対象設備の適合性を確認できるものとして白丸、バツは申請対象設備と関連性がないものとしてまとめておりまして、この黒丸の部分を抜き出して、この2-1の資料に記載しております。

まずSFPの共用化ですが、関係条文としまして、12条の安全施設、16条の燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設、次のページに行きまして、37条の重大事故等の拡大の防止等になります。

次、めぐっていただいてタービン動補助給水ポンプの関係条文です。

同じように資料の2-3のほうでタービン動補助給水ポンプの設置許可基準規則への適合性をまとめておりまして、ここで黒丸になっている部分を挙げております。45条の原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備と、第46条の原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備が対象となると考えております。

次、めぐっていただいて、審査スケジュールと工事工程です。

今回の設置変更許可の認可を、2024年8月までの認可を希望しておりまして、その後、それぞれタービン動補助給水ポンプ取替工事（SFP共用化）、設工認審査等を経まして、タービン動補助給水ポンプについては2025年度のそれぞれの定検で取替えを想定しております。SFP共用化については2026年度から号炉間の輸送を開始したいと考えております。

説明については以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明内容に対しまして、質問コメント等をお願いします。

坂本さん。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

私のほうからはSFPの共用化について幾つか確認です。まず基本的な情報として、口頭では説明があったんですけど、今回の共用化で1号炉の設備を2号炉に共用する、2号炉の設備を1号炉に共用するのか、それとも、あるいはお互い共用するのかという話がちょっと資料上明確ではなかったので、説明する内容については資料に記載するようにお願いい

たします。

続いてなんですけど、SFPを共用化する目的について、これも口頭で説明があったんですけど、運用性の向上を図るといふふうに書いてある、この運用性の向上というのは、貯蔵容量の話ということでよろしいですか、説明をお願いします。

○九州電力（高村） 九州電力の高村と申します。

運用性の向上ですけれども、貯蔵容量に関する話ではございますが、我々のほうで、現在、川内1号機、2号機、それぞれ使用済燃料ピットの貯蔵の余裕につきまして、これを共有化することによって平準化するというふうなことを考えてございます。これによってお互いの使用済燃料の貯蔵管理というのが、より柔軟にできるというふうに考えてございます。したいというふうに考えてございます。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

目的については理解しました。その旨も資料を充実していただくようお願いします。

あわせてなんですけど、これは今後の話になりますが、今回貯蔵容量の問題であるとするのであれば、設置許可基準規則の16条第2項の1号のロ、ここが燃料体等の貯蔵容量に関する規定がありまして、次回以降の審査会合等で説明を求めることになると思いますので、今後資料の充実化をお願いします。

次に、1号炉と2号炉の共用化の範囲についてなんですけども、今回の説明していただいた資料の2-1の右肩3ページに、今回、1号炉及び2号炉の共用部分としていただいている図があるんですけども、今回、使用済燃料の設備について、ピット等の貯蔵量であったりとか、その辺の1号炉と2号炉、仕様が全く一緒というわけではないと思いますので、説明いただくときは、各号炉に分けて説明いただくようお願いします。

また、これも口頭で説明あって、申請書を見れば分かるんですけども、今回1号炉と2号炉の間で、燃料を号炉間輸送するという話でしたけども、その方法等について、今回説明がなかったので、その点についても今後確認していきますので、御対応のほうよろしく願いいたします。

○九州電力（高村） 九州電力、高村と申します。

まず資料におきまして、1、2号の燃料を双方向に共有するというのを説明してほしいという、資料に記載してほしいということ、あと、設置許可基準の16条の2項1号ロに関する燃料の容量に関して記載を充実することということ、あと資料の3ページ目ですね、パワーポイント資料の3ページ目における、燃料の取扱設備等を各号に分けて説明すること

ということと、その号炉間輸送について、方法について説明することについて了解いたしました。したが、ちょっと確認させていただきたいと思いますが、先ほど3ページ目の号炉に分けて、取扱設備、燃料設備を説明することということなんですけれども、確かに、例えば一部、使用済燃料ピットとか容量が違うところはございますが、基本的に一緒のところも、ほとんどが一緒のところでございますので、そこはまとめて御説明したんでもよろしいでしょうか。違いのところだけで、分けて話をしたらよろしいでしょうか。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

説明の仕方については、効率よく説明していただければと思いますが、もちろん違いについては分かるように、明確に説明していただければと思います。

○九州電力（高村） 九州電力、高村と申します。

了解いたしました。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

私から最後になりますが、資料の2-1の右肩8ページ、SFPの共用化に伴って、想定事故において使用済燃料ピットの崩壊率が大きくなるというふうに書いてあるんですが、その理由について説明をお願いします。

○九州電力（高村） 九州電力、高村と申します。

使用済燃料ピットの崩壊熱の算出につきましては、炉心で運転した後の、取り出した使用済燃料を、おおむね3分の1ずつ使用済燃料が発生しますので、3分の1ずつ、新しいものから順に、崩壊熱量を積み上げていってございます。

その際ですね、一つのプラントだけであれば、例えば、1号機だけでございましたら、1号機から取り出した3分の1炉心分、そして続いて、その次の年、次のサイクルで出てくる残り3分の1炉心分の燃料、使用済燃料、そして次の年に残り3分の1燃料ということで、3分の1の燃料がですね、使用済核燃料がずっと積み上がっていきまして、基本的には徐々に、それぞれの使用済燃料というのは、年数がたつにつれて発熱量が減っていきます。ところが、ここに新たに、ほかのプラントのほうから、ここで言いますと2号機のほうから燃料が入りますと、例えば、1号機で10年冷却した燃料に対して、2号機から7年冷却した燃料が入りますと、2号機の7年の冷却の燃料をですね、評価上は熱い、温度が高いことから、こちらのほうを追加していきます。したがって、共用化しますと崩壊熱が上昇するという形になります。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

ということは、片方の号炉に、もう片方の燃料を輸送した場合の崩壊熱を保守的に見積もって計算して出している、ということでもよろしいですか。

○九州電力（高村） 九州電力、高村と申します。

そのとおりでございます。

○坂本安全審査官 原子力規制庁、坂本です。

理由については承知しました。その点についても資料に充実するようお願いいたします。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

中野さん。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

私のほうから、タービン動補助給水ポンプの取替えの関係で幾つか確認させていただきます。

初めになんですけれども、ちょっと基礎的なところからですけれども、今回の申請に当たって、ポンプの取替えに対して、そのポンプの取替えの範囲であったりとか、そのポンプの系統の構成であったりとか、取替後のポンプの構造であったりとか、あとは電源喪失時のその開度が保たれるようになるという今御説明ありましたけれども、その構造の変化の内容であったりとか、そういった基礎的なところが今資料では示されていないように思います。なので、まずはそういった基礎的なところを資料の中で示していただいて、確認させていただきたいと思っていますけれども、よろしいでしょうか。

○九州電力（山口） 九州電力の山口と申します。

御指摘ありがとうございます。今後は御指摘いただいた取替えの範囲であったりとか、そういったところを資料に落とし込んで、次回のヒアリング以降で御説明させていただきたいと思っております。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。よろしく申し上げます。

続きまして、次に操作の観点の確認なんですけれども、今回取替えによって電源喪失時の弁の保持位置というのは、全閉ではなくて常時開というふうに説明がありましたけれども、これについては調整開、もしくは中度開ですかね、という状態で認識しているんですけれども、それについては認識間違いないでしょうか。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

御認識のとおり、中度開になります。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。ありがとうございます。

続けて、この点でまた確認なんですけれども、中度開の状態であるということは、蒸気の入口弁ですかね、加減弁よりも上流の弁があると思うんですが、それを開操作した後、蒸気の加減弁の開度を操作する必要があるというふうに考えているんですけれども、そうすると、手動操作が取替えによって完全に不要になるわけではないというふうに認識しているんですけれども、その理解に相違ないでしょうか。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

手動操作は全く不要になります。蒸気加減弁が中度開で開いていまして、その上流側の蒸気入口弁が開いたら蒸気が流れてきて、ポンプが動きます。ポンプが駆動すると、その蒸気加減弁を中度開で制御するように機構がありまして、その機構に対して、ポンプが回れば機構が外れるというか、機構が外れてリンクはフリーになって、そのリンクがフリーになることで、蒸気加減弁が全開位置になろうとします。その後は、ポンプの吐出圧側の制御だったりとか、ポンプの吐出圧と、蒸気発生器の蒸気の圧力の差圧の制御に移行して、蒸気量を調整するという流れになります。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

取替後のポンプについては、取替前もか、ちょっと確認できてないんで、恐縮ですけども、今回のポンプについては、少なくとも中度開の状態から全開になるまでについては、蒸気流量だったりとか、そういった状態のフィードバックによって、人の手を介さずに全開まで持っていける機構であると、そういうことですね。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

はい。その認識で間違いございません。ただ図等がないと非常に難しい部分かなと思っておりますので、今後、次回のヒアリング以降ですね、それを、どういう機構が働いて動くのかということも含めて、次回のヒアリング以降で図等を用いて御説明させていただければと思っております。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

そうですね、私の冒頭の確認に合わせてですけれども、そういった情報もあわせて御説

明いただければと思います。

私のほうから続けて確認させていただきます。今回の蒸気加減弁が電源落ちた状態ですね、閉状態から常時開になることによって、従来であれば閉状態から開操作をする必要があって、そこから全開になっていくという流れだったと思いますけれども、取替後は常時開になると思いますが、そうすることによって、タービン側に急激に蒸気が流入するだとか、そういったことによってタービンの急激な加速だったりとか、タービンの振動だったりとか、そういった影響があるんじゃないかなというふうに考えるんですけども、この常時開になることによって、それらの影響というものはどういうふうに考えているのか、教えてください。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

まず蒸気加減弁の通常の待機状態なんですけれども、取替前の海外のポンプ、今回の国産のポンプは、どちらも通常待機状態では蒸気加減弁は開いています。開いているんですけども、その上流側の蒸気入口弁が閉まっていることで、通常状態であればポンプの誤起動はないというふうな設計になっています。

仮に、蒸気入口弁が開いて蒸気が入ってきて、そのときの急激なポンプの駆動とか、そういったことを御質問いただいたのかなと思っているんですけども、今回の取替後の国産のポンプについては、その対策として蒸気加減弁を中度開にしているという回答になるんですが、いかがでしょうか。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

最後におっしゃった、その対策として蒸気加減弁を中度開としているというところのちょっと意図しているところを確認させていただきたいんですけども、電源がある状態では、取替前も基本的には開いている、蒸気加減弁も開いている状態で、今回、取替後に取り替えるに当たって変わるところは何かというと、電源が落ちている状態でも中度開を保持する状態ですよ。そういうところですよ。ただそこが違いだと思っているんですけども、その中度開であることが、急激なタービンの加速だったりとかをケアする要因となるというところの意味合いをもうちょっと確認させていただいてもいいですか。

○九州電力（増田） 九州電力の増田です。

まず、蒸気加減弁が中度開になっておりまして、蒸気が流れ込んできたときに、タービンが大幅に加速するのを防ぐために、まずは中度開になっております。最終的には蒸気加減弁は全開まで持っていくことになるんですけど、中度開に抑えている加速度リミッター

というものがございまして、それがポンプが回ったら、主油ポンプからの油圧でリミッターが外れる機構になっておりまして、それからリミッターが外れたら、だんだん速度が落ちていくとか、そういう形になるんですけど、ちょっとこれも先ほど言ったように、ちょっと絵とかがないと分かりづらいので、次回のヒアリング以降で詳細に説明させていただきたいと思いますが、イメージはそんな感じになります。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

そうですね、ちょっとこちらもずっと図等を用いながら御説明いただければと思いますけれども、ちょっと一点だけ確認なんですけれども、加速度のリミッターの話がありましたけれども、これは取替後のポンプというものは、取替前は電源がある状態であれば、蒸気加減弁は全開だったというふうに認識しているんですけども、それ取替後のポンプについては電源がある状態も中度開で保持しているという認識なんでしょうか。ちょっとここだけ確認させてください。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

取替後のポンプは、電源があってもなくても、蒸気加減弁は中度開状態です。最初の待機状態はですね。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

なるほど、待機状態についても取替前後で、その電源がある状態は変わってくるということなんですね、分かりました。ありがとうございます。

続いて確認させていただければと思いますけれども、先ほどもちょっと確認している関連ではありますけれども、蒸気加減弁の開、通常状態の開状態の関係で、通常運転時は先ほどもお話ししたとおり、従前は全開の状態になっていて、今回は電源がある状態でも中度開で保持する状態というふうにお話しいただきましたけれども、例えば、通常運転時の蒸気入口弁が誤開した場合に、補助給水ポンプが誤起動して、蒸気発生器への給水量が増加する、蒸気発生器への過剰給水のような状態になるということも考えられると思いますけれども、今回の取替前後の補助給水ポンプに関して、これらの影響をどういうふうに考えているのかというところを説明してください。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

まず蒸気入口弁が誤動作で開いてしまった場合なんですけれども、確かにタービン動補助給水ポンプは回って、蒸気発生器に給水されてしまいます。しかし、蒸気発生器への過

剰注水評価の中で、主給水制御弁が1弁全開となった場合というのを評価していきまして、そのときの評価量より、タービン動の蒸気入口弁の誤動作で、補助給水が蒸気発生器に流れる流量というのは非常に小さいので、結果的には安全上問題ないというふうに考えております。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

御説明の内容を理解しました。私のほうでも、主給水の全量が入るという想定だったと思いますけれども、そういったものと主給水の流量のオーダー感の違いであったりとか、今回のポンプの流量との差ですね。そういったところについて、定量的にまずは資料に示していただいて確認させていただければと思います。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

はい、承知しました。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。よろしくお願いいたします。

私のほうからまた続けて確認させていただきます。今回の蒸気加減弁が常時開となる影響についてなんですけれども、もともと取替前については、電源が落ちた場合には常時閉になるというところと、今回電源が落ちた場合でも常時開、中度開を維持するというところで違いが出てくるとは思いますけれども、この電源が落ちたときの状態の設定だったりとかというものは、基本的に設計の意図が何かあって、そういった状態にするという設計をしてくると思うんですけれども、そういったものが変わってくるということは、何か設計の意図を、電源が落ちたときにはこういう状態にしたほうが安全だとか、こういう状態にしておいたほうが操作がしやすかったりとかということもあると思うんですけれども、そういった設計の意図の変更の内容について、確認させてください。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

設計の意図の変更としましては、事故時の蒸気入口弁、蒸気加減弁の手動開操作というものが、今、求められているんですけれども、今回は事故時の手動開操作というのを一つ減らそうという設計思想の下、取替後については、電源が落ちても蒸気加減弁が閉弁しないようにということで設計をしております。すいません、回答になっておりますでしょうか。失礼します。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

取替後の開を維持する状態の設計思想というものは理解させていただきました。現に取

替後においては作業が減るということでもんね。

ちょっと気になっているのが、取替前が電源がない状態で、閉状態になるという状態だったと思うんですけども、そこをどういった設計思想で考えていたのかなというところ、あと、その設計思想を踏まえた上で、その状態が変わっても問題ないんだというような内容を確認させていただきたいんですけども、もしこれ手持ちの資料とかで難しければ、ちょっと今後資料を拡充した上で御説明いただければと思いますけれども、いかがでしょうか。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

今後、資料を拡充して説明させていただきたいと思っております。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。承知しました。

私から、次で最後になるんですけども、ちょっとこれは細かい話になるかもしれないんですけども、今まで、今回のタービン動補助給水ポンプの油の関係だと、弁の開閉の関係の話をさせていただいたんですけども、補助給水ポンプにおいて油の役割というのは、従前のものであれば潤滑油の役割も部分的にあると思っていて、それについて、タービン動補助給水ポンプの取替前後について、潤滑油の系統について、取換前のものから変更があるのかどうかというところを確認させてください。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

取替前後について、潤滑油の系統だったりとか役割でも、御認識のとおり、ちょっと変更がありますので、その変更については今後、系統とかを用いて、次回のヒアリングで回答させていただければなと思っております。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

承知しました。そうですね、ちょっと1点だけ、もし今この場で回答が可能であればというところで確認させていただいたんですけども、取替前の蒸気加減弁の開閉のタイミングと、あとは主油ポンプによる軸受けへの油の供給であったりとかというものがあつたと思うんですけど、その取替後について、例えば蒸気加減弁が開いて、その蒸気が入り始めてタービンが回るタイミングと、主油ポンプによる、ちょっと油の供給が今、取替後にある構造なのかどうかちょっと分かってはないんですけど、軸受けへの油の供給という、その前後関係とかが、もし御説明がいただければ、ちょっとこのタイミングで確認させて

いただければと思いますけれども。

○九州電力（池田） 九州電力、池田でございます。

タイミング的には、ポンプが回り始めるとポンプ主軸付の油ポンプが回り始めて、軸受けに油を供給する、潤滑油としての油を供給します。なので、ポンプ回り始めは軸受けの潤滑油が要らなくても、無給でも動けるような軸受け。ただし、継続的にポンプを回そうとすると、潤滑油を供給しながら回すということになるので、蒸気加減弁のタイミングと潤滑油の供給のタイミングは、どちらかということと入口弁が開いて、加減弁が中度開から全開に持っていくという話なんで、ちょっと時間的にはどちらか、はっきりと分かんないですけど、多分お聞きになりたいのは無給の、油がなくても動ける軸受けを採用する。その後は主油ポンプが回り始めて、潤滑油を供給するという構造にしております。

いずれにしましても多々ありまして、資料なくて口頭だけで説明していることに対しては本当に申し訳ありません。今後説明させていただきます。すいません。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

こちらの意図を汲み取って御説明いただいて、ありがとうございます。そうですね、今後、資料を用いながら、その図面等を見て、そういった内容は確認させていただければと思います。

私のほうからは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。金城審議官。

○金城審議官 規制庁の金城ですけど。

今のタービン動補助給水ポンプの件ですけど、これ最初に目的のところで書かれているように、こちらのほうですね、サプライチェーンマネジメントの中で、リスク管理の観点から、ちょっと対応が必要になったということとやっているということと、これまた別途ね、長期施設管理計画の中ではしっかり確認していくことになるんですけど、個別具体的に今回のこのポンプ取替えですね。このリスク管理って観点から、どういうリスクを認識して、例えば、メーカーが倒産したとか、いろんなパターンはあると思うんですけど、ということがきっかけになってリスク管理が必要だとなって、今回の取替えがちゃんと企画されて、こういった申請が出せるようになるまでに、どれぐらいの検討の時間がかかったというのを、もしあれだったら紹介していただけたらと思いますけど。

○九州電力（池田） 九州電力、池田でございます。

このタービン動補助給水ポンプ、海外製のポンプというのは、玄海1、2号機、ちょっと

廃止措置になりましたけども、玄海1、2号機のタービン動補助給水ポンプも、この同じ海外メーカーでした。そこのメンテナンスをやるときにも、どうしても特別な知識が要るポンプで、メンテナンス、ここに技術指導員と書いていますけども、この技術指導員の育成も、我々ちょっと苦労している状況が実際ありました。その方も高齢化、今もうしてしまって、若手不足と書いていますけど、やはり後継者もなかなか育たないような状況になってきています。それと同時に、やはり海外メーカーのポンプなので、部品の供給も滞りはしなかったんですが、滞る可能性もあるということを考えていて、ポンプはもう国産のポンプに、タービン動補助給水ポンプに変えたいというのは、前々から検討はしておりました。

具体的に何年かという、ちょっとごめんなさい、覚えてないんですが、玄海1、2号機の保守を私ちょっとやっていたんですけども、その頃から国産化はやりたい、やりたいというのは、現場では思っていましたし、会社としても思っていました。やっこの川内で、ここまでこぎ着けてきたのかなど。ごめんなさい、私の個人的な感想なんですけども、そういう背景がございます。答えになっていますかね。すみません。

○金城審議官 分かりました。十分分かりました。ありがとうございます。

いずれにしても長期施設管理計画とかで、そこでしっかりと議論しますので、よろしくをお願いします。

○杉山委員 このタービン動補助給水ポンプに関して、先ほど中野審査官から出た、要は設計思想の変更にならないかという、そこは非常に重要なところなので、従来の電源が落ちたら閉まってしまうという部分に依存していたようなところがなかったかどうかというのは、よく御確認いただきたいと思います。

それで、国産化を図ること自体はよいかなと思うんですけど、これ、何ですか、加減弁が自動でというところの機能も含めて、これ国内で導入実績はあるんですか。この新しいポンプは。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

国内では、今回の例が初になります。

以上です。

○杉山委員 分かりました。そういう意味でも、やはりよく御検討いただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

ほかにありますか。西内さん。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

2点なんですけど、1点目は中身ではなくて今後の話で、今日の九州電力からの主に回答の中で、今後のヒアリングにおいて説明しますというのが、再三にわたって聞こえるんですけども、基本的には議論は会合でやりますので、もちろんヒアリングでまず事実確認という段階は踏みますけど、ヒアリングにおいて全て終わらせる気持ちは持たなくて、少なくとも今日会合で話をした話は、粒度はもちろんあります。どの程度丁寧に説明するのかというのは、もちろん内容によって変わりますが、しっかり審査会合の場で、我々は説明を聞きたいと思っていますので、そこはまず御認識をくださいというのが、まず1点。これ回答不要です。

もう1点は、少し中野から話をしていた潤滑油の話に関係するんですけど、基本的にポンプとかを動かすための補機類というものは、もちろん燃料もありますし、潤滑油もありますし、ほかにもいろいろなものがたくさんあると思います。計器類も含めてですね。それら全てについて、我々も別に許可段階で全て説明せいという気は毛頭ないんですけど、一方で今回、説明資料上、補助油ポンプとかについても言及があって、要は油というものについても何か所変更するんだなということが見えているので、ちょっと今回、潤滑油についても少しお聞きしたというところあります。

これは具体的な話じゃなくて今後に向けてなんですけど、少なくとも先ほど杉山委員からお話があったように、新しい話なのであれば、主要な部分、特に構造ですとか系統も含めて、主要な部分については漏れなくしっかり変更点というものを説明いただくようお願いをしたいと思います。よろしくお願ひします。

○九州電力（山口） 九州電力の山口です。

承知しました。

○杉山委員 ほかにありますか。奥調整官。

○奥調整官 規制庁の奥でございます。

本件について今回が初回の審査会合になりましたが、担当の審査官から先ほども指摘がありましたように、SFPの共用化、タービン動補助給水ポンプの交換ともに審査を進めるための基本的な情報が、申請書には十分に含まれていなかったように思います。基本的な情報については本日指摘をし、説明や資料の充実化を求めることになるのですが、例えばSFP共用化であれば、燃料体等の貯蔵容量のように、基準適合性を説明する上で必要となる情報ですとか、あとその他、構造や系統のような基本的な情報については、審査を効率的に進めることができるように、今後資料を充実化いただくとともに、申請内容の正確な

説明に留意いただくようお願いいたします。

○九州電力（池田） 九州電力、池田でございます。

本日も、例えば、1号炉から2号炉に送るのか、2号炉から1号に送るのか、口頭だけで説明しましたし、取替範囲がよく明示できてないというお話もいただきました。今後、十分に資料のほうは記載した上で審査をしていただきたいと思います。どうも申し訳ありませんでした。

○杉山委員 ほかによろしいですか。

本日、全体を通して、もし九州電力から。はい、お願いします。

○九州電力（林田） 九州電力の林田です。

いろいろ御指摘いただきまして、我々としては、やっぱりサプライチェーンへの対応というところで、ポンプを取り替える必要があるということ、それと、やはり新規制基準になっての、このSBOに対してSA対策というところで、やはり今重要だというふうに思われているところについては、改善できるものは改善していきたいということで、今回この取替え、タービン動についてはそういうふうに考えております。

共有化につきましては、今までずっといろんなプラントで共用化してきていまして、同様の理由ではありますけれども、今後改めてしっかり我々の意図を御説明できればというふうに思っています。

今日いろいろいただいた御意見につきましては、我々しっかり対応していきたいと思しますので、どうぞよろしく申し上げます。

以上です。

○杉山委員 先ほどちょっと言い忘れたんですけど、もしこういうスペックといいますか、挙動が変わると、それシミュレーターもそれに対応してとか、そういう話になってきますかね。

○九州電力（池田） 九州電力、池田です。

シミュレーターで事故を模擬したシミュレーターの動きとしては、ポンプの基本仕様、給水流量とかは変わりませんので、そこは影響ないのかなど。ただ、我々の発電所の、例えばシーケンス訓練なりは当然、操作がなくなることになるので、ちょっと余裕ができちゃう方向にはなるとは思います。その代わり、お話ししていたとおり、構造が違うということになりますので、そこは今後、我々十分御説明していきたいんですが、やはり少しでも前に進むことは大事だと思っておりますので、お願いいたします。すいません。

○杉山委員 はい、ありがとうございました。

では以上で議題2を終了いたします。

本日本日予定していた議題は以上となります。

今後の審査会合の予定について、お知らせいたします。3月1日金曜日に地震・津波関係の公開の会合を予定しております。

それでは第1231回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。