原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1016回

令和3年11月25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1016回　議事録

１．日時

令和３年１１月２５日（木）１４：３０～１５：２９

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

山中　伸介　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

小野　祐二　　審議官

田口　達也　　安全規制管理官（実用炉審査担当）

止野　友博　　安全管理調査官

髙橋　丈志　　管理官補佐

立元　恵　　管理官補佐

深堀　貴憲　　上席安全審査官

石井　徹哉　　主任安全審査官

井上　超　　主任安全審査官

関西電力株式会社

佐藤　拓　　原子力事業本部　副事業本部長

小川　文司　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　プラント・保全技術グループ　チーフマネジャー

沼田　健　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　プラント・保全技術グループ　マネジャー

目木　義久　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　プラント・保全技術グループ　マネジャー

木村　賢之　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　プラント・保全技術グループ

リーダー

長谷川　寛　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　プラント・保全技術グループ

安藤　明宏　　原子力事業本部　原子力土木建築センター　部長

田中　和樹　　原子力事業本部　原子力土木建築センター　副長

江田　学司　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　安全技術グループ　マネジャー

鈴江　和昌　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　安全技術グループ　リーダー

中野　利彦　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　安全・防災グループ　マネジャー

辻川　敬祐　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　安全・防災グループ　リーダー

藤崎　恭史　　原子力事業本部　原子力安全・技術部門　安全・防災グループ

吉沢　浩一　　原子力事業本部　原子力発電部門　保全計画グループ　マネジャー

長田　将俊　　原子力事業本部　原子力発電部門　保全計画グループ

小原　教弘　　高浜発電所　安全・防災室　課長

岩城　隆則　　高浜発電所　安全・防災室　係長

４．議題

（１）関西電力（株）美浜発電所第３号機、高浜発電所第１・２・３・４号機及び大飯発電所第３・４号機の設計及び工事の計画の審査について並びに高浜発電所及び大飯発電所の保安規定変更認可申請について

（２）その他

５．配付資料

資料１－１　高浜発電所３，４号機　設計及び工事計画認可申請に係る審査会合における指摘事項への回答について【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る対応】

資料１－２　高浜３，４号機　設計及び工事計画に係る補足説明資料　大山生竹テフラ噴出規模見直しに係る対応

資料１－３　高浜３，４号炉　原子炉施設保安規定変更認可申請に係る審査会合におけ

る指摘事項への回答について【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る運用変更】

資料１－４　高浜発電所　原子炉施設保安規定変更認可申請書　審査資料

６．議事録

○山中委員　定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第1016回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社美浜発電所3号機、高浜発電所1・2・3・4号機及び大飯発電所3・4号機の設計及び工事の計画の審査について並びに高浜発電所及び大飯発電所の保安規定変更認可申請についてです。

本議題については、内容に関連性のあることから、設工認及び保安規定を一体として審査をするものです。

本日は、プラント関係の審査ですので、私が出席いたします。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症の対策のため、テレビ会議システムを利用しております。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようにお願いいたします。

議事に入ります。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（佐藤）　関西電力の佐藤でございます。

大山生竹テフラの噴出規模見直しへの対応でございますけども、今年の7月1日に設工認、保安規定の申請を行いました。その後、続く9月7日の審査会合で、設工認と保安規定の申請に係る概要の説明をさせていただきました。

本日は、代表プラントであります、高浜の3、4号機について、前回の御指摘事項に対する回答、こちらを設工認、保安規定の順で実施いたします。

説明は当社の沼田から行います。

では、説明をお願いします。

○関西電力（沼田）　関西電力の沼田です。

本日の説明は、前回の審査会合でいただいた設工認及び保安規定の指摘事項への回答になりますが、まずは設工認関係について説明させていただきます。

資料は右肩、資料1-1、高浜発電所3，4号機設計及び工事計画認可申請に係る審査会合における指摘事項への回答についてを用いて御説明いたします。

右肩1ページをお願いします。前回の審査会合における指摘事項を一覧で並べておりますが、今回は代表プラントである高浜3、4号機について、指摘事項への回答を行います。

このページで幾つか説明をさせていただきます。

まずは、No.3をお願いします。評価方法等の変更に関するコメントでして、建屋の評価方法変更については今回御説明させていただきますが、もう一つの変更点である、屋外タンク屋根板の評価温度変更については、高浜3、4号機では評価温度の変更はございません。

続いて、No.7をお願いします。代表プラントの選定理由を説明することとのコメントでして、回答といたしまして、高浜3、4号機はDB、SA、特重を一つの設工認で申請しているため、代表としております。

最後に、表の一番下の指摘事項については、保安規定側で回答させていただきます。

右肩2ページをお願いします。コメント回答に入る前に、火山防護設計の全体像を説明させていただきます。

火山防護設計は、設置許可で基本設計ないし基本的設計方針を定め、設工認で詳細設計を実施しております。また、運用については、保安規定にて定めております。下側のフロー図で全体像をお示ししておりますが、赤枠の部分がDNP噴出規模見直しに伴い、変更している箇所になります。設置許可において、赤枠の部分ですが、DNP噴出規模見直しに伴い、最大層厚を27cmに変更しております。この層厚変更を踏まえて火山防護設計を行うことになりますが、赤点線より下が火山防護に係る設計方針ということになります。

流れといたしましては、防護対象施設の選定を行い、次の箱で、降下火砕物による影響の選定として、直接的影響、間接的影響を考慮しております。また、設計荷重を設定した上で設計を行うこととしております。

右肩3ページをお願いします。先ほどの続きになります。降下火砕物の影響は、直接的影響と間接的影響に分かれますが、それぞれ記載している事項に対する設計方針を設定しており、これらの設計方針については変更はございません。設計方針に変更がないことについては、本日、御説明をさせていただきます。

また、直接的影響のうち、荷重については層厚変更の影響を受けますので、その右側の赤枠部分ですが、DNP設置許可では、建屋、屋外施設の構造強度の成立性確認を行い、今回の設工認では、強度計算書にて詳細な結果を示しております。

ページ右側の点線の箱の部分ですが、建屋の評価手法の変更などについては、本日、御説明をさせていただきます。

そのほかの影響因子については、一部赤枠部分で層厚変更を踏まえて影響確認をしているものはありますが、従来の設計から変更がないため、設工認の変更はありません。これらの影響因子に対して、設工認の変更がないことについても、本日、御説明をさせていただきます。

右肩4ページをお願いします。ここからは保安規定の内容になります。

保安規定では、設工認の基本設計方針で定める運用に加えて、炉規則第83条要求に係る運用に対してもDNP噴出規模見直しに伴う影響箇所を整理し、運用の成立性等を確認した上で、運用内容を定めております。

左側2列が保安規定の記載事項となっておりまして、その右側の成立性等の確認事項を整理しております。

保安規定の記載事項のうちの「④手順書の整備」については、真ん中の欄に記載の手順を規定しております。

また、各手順の成立性確認のために、一番右の事項を確認しております。

今回のDNP噴出規模見直しを踏まえて、赤枠の部分に影響がありますので、その中の青字部分について、本日、保安規定側のほうで回答をさせていただきます。

右肩5ページをお願いします。ここからは、会合での御指摘事項について回答させていただきます。

まず、コメント№1への回答ということで、設置許可との整合性でございます。DNP設置許可では、層厚変更に伴い、設置許可の影響箇所を網羅的に確認した結果、層厚以外の記載は変更不要と整理しております。

設工認の基本設計方針は、設置許可の記載事項と整合する必要がありますので、設工認の基本設計方針についても確認した結果、層厚変更に伴い、変更が必要となる場所は、層厚のみでありました。また、そのほかの基本設計方針については、既設工認から変更はなく、設置許可と整合していることを確認しております。具体例を表中に記載しております。

変更した箇所といたしまして、層厚については表中の下線部ですが、DNP設置許可にて、最大層厚を27cmに変更しましたので、設工認の基本設計方針についても、27 cmに変更しております。

一方、変更していない箇所の一例として、荷重の組合せに関する記載を下段に記載しております。DNP設置許可では、荷重の組合せについては層厚変更の影響を受けないことから変更しておらず、設工認側も変更をしておりません。

そのほかの箇所についても同様に、設置許可と整合していることを確認しております。

右肩6ページをお願いします。コメントNo.2への回答ということで、火山灰の影響因子に対する整理です。

新規制基準対応の設置許可では、火山灰の影響因子の選定を行った上で、影響因子ごとに個別評価を行いました。その後のDNP設置許可では、全ての防護対象施設に対して、新規制基準対応の設置許可で選定した火山灰の影響因子ごとに個別評価を行いました。その結果、層厚変更により評価結果が変わる影響因子は荷重と閉塞でありました。荷重につきましては、新規制基準工認と同様に、構造強度評価を設工認の添付資料に示しております。

一方、閉塞につきましては、今回設工認で設計方針に変更がないことから、申請書の変更は行っておりません。詳細は後ろのページで御説明させていただきます。

右肩7ページをお願いします。先ほどのページで、DNP設置許可では影響因子ごとに個別評価を行い、その結果、荷重と閉塞が層厚変更の影響を受けるという旨の説明をさせていただきましたが、DNP設置許可での整理を表に示しております。縦軸に評価対象施設を並べておりまして、横軸に各影響因子を並べております。

層厚変更の影響を受ける箇所を黒丸で記載しておりまして、一番左の荷重と左から5列目の赤枠で囲った部分で、主蒸気逃がし弁と安全弁の閉塞評価が影響を受けます。この閉塞評価につきましては、スライド9のほうで説明させていただきます。

右肩8ページをお願いします。前ページの表の続きになります。

こちらのページの設備については、層厚変更の影響を受けるものは特にございません。

続いて、右肩9ページをお願いします。DNP設置許可で層厚変更の影響を受けるとした主蒸気逃がし弁と主蒸気安全弁の閉塞については、主蒸気逃がし弁、安全弁の噴出力が十分大きいことから、機能に影響を及ぼすことがないことを確認しております。

こちらの評価といたしましては、ポンチ絵の右上の開口部分から層厚27センチの火山灰と雪が侵入することを想定し、侵入した堆積荷重と弁の噴出力を比較し、噴出力のほうが大きいことを確認しているというものでございます。

このDNP設置許可で確認した評価を踏まえまして、設工認における閉塞に関する設計方針は、新規制基準適合時の工認から変更がないため、申請書の変更はございません。

右肩10ページをお願いします。続いて、コメント№3への回答ということで、建屋の評価手法について説明いたします。

建屋については、層厚変更による荷重の増加に伴い、新規制基準適合時の工事計画で用

いた簡易な評価手法では保守的に設定される基準値を超える場合があることから、評価手法を変更しております。

下の検討フローの左上のところをお願いします。フローの中の赤点線の矢印が、今回設工認申請に至るまでの事前検討ルートを示しております。下側のひし形の部分ですけれども、これが、新規制基準適合時の工事計画での評価方法、つまり、荷重による評価での判定ということになります。

新規制基準適合時の工事計画では、青矢印のとおり、全ての建屋について、Yesの判定となっておりましたが、今回の設工認では一部の建屋がNoの判定となることが分かりました。そこで、今回設工認の評価では、評価方針の単純化を図るため、荷重による評価でYesとなる建屋も含めた全ての建屋について、フローの右側に移って、応力度による評価に一本化させていただいております。

続いて、右肩11ページをお願いします。続いて、今回設工認での評価手法の保守性について説明いたします。

今回設工認での評価手法は、部材に発生する応力等と許容値を比較する標準的な手法となっております。また、新規制基準適合時の工事計画の耐震評価や降下火砕物堆積に対する強度評価においても使用されている手法であることから、今回設工認での建屋の構造強度評価に適用することは妥当というふうに考えております。

下の評価手法の比較表をお願いします。左が新基準適合時の工事計画の評価手法、右が今回設工認での評価手法となっております。

右の今回設工認での評価手法における建屋の許容値は、新規制基準適合時の工事計画と同様に、許容限界である終局耐力ではなく、評価基準値として保守的に短期許容応力度としております。よって、今回設工認での評価手法は保守性を有しているものというふうに考えております。

続いて、右肩12ページをお願いします。御指摘事項のNo.4ということで、評価対象部位の網羅性・代表性について説明させていただきます。

まず、屋外タンク及び海水ポンプにつきましては、新規制基準適合時の工事計画において、網羅性・代表性を踏まえて評価部位を選定しており、今回評価部位の変更はございません。

建屋につきましては、先ほど説明したとおり評価手法を変更しており、評価対象部位を選定する必要があるということから、左下の選定フローに基づき、評価対象部位を選定し

ております。

左下の選定フローをお願いします。建屋への要求といたしまして、屋根が崩壊しないことが求められることから、評価対象部位といたしまして、降下火砕物による荷重を直接負担する部位である屋根スラブと、屋根スラブを受ける水平材である梁を選定しております。この梁には、トラスを含めております。

この評価対象部位の選定の考え方は、現状の申請内容から変更しておりますので、現状申請内容からの変更点という部分を御確認ください。

現状申請内容におきましては、トラスと一次部材の梁は評価対象部位としておりませんでしたが、水平材として屋根を構成する部位でもあることから、説明性をより向上させるため、評価対象部位に含めることといたしました。今回追加するトラス及び一次部材の梁の部位のイメージは、右下の概念図の部分を御参照ください。

今、御説明いたしました変更内容につきましては、今後の設工認の補正時に反映予定ということになっております。

続いて、右肩13ページをお願いします。建屋の評価対象部位選定の考え方について、その詳細を表に整理しております。

屋根を構成する屋根スラブ及び梁は、先ほど説明したとおり、評価対象部位としております。

一方、評価対象部位としていない柱、耐震壁、基礎は、それぞれ地震時の荷重に対する設計により部材の断面が大きくなるということから、降下火砕物による鉛直荷重に対して大きな余裕を有しております。

また、接合部は、鉄骨架構の脆性的な破壊を防ぐため、母材より接合部の破断が先行しないよう設計される部位であるということから、大きな余裕を有しているというものでございます。

以上より、屋根スラブ及び梁を建屋の評価部位として選定しているというものでございます。

右肩14ページをお願いします。御指摘事項No.5ということで、除灰要員荷重の実運用との比較について説明いたします。

除灰要員荷重に対する影響確認結果といたしまして、荷重要件は除灰要員を1m^{2}ごとに配置したときの荷重を想定しております。

表で、評価に使用する荷重条件と、実際の運用条件を整理しておりますが、燃料取扱建

屋の場合は、面積は約1,500m^{2}ですので、考慮する除灰要員荷重は1,500人分としております。

一方で、右側の実際の運用といたしましては、12人で行いますので、荷重条件は実運用と比較して、保守的なものとなっております。また、下側の復水タンクについても同様に、保守的な設定となっております。

また、表の下の実際の除灰手順についてですが、実際に除灰を行う際には、まず階段等で屋根近傍までアクセスし、屋根に乗る前に屋根近傍から屋根面の除雪・除灰を行い、足場を確保いたします。それから屋根の上で、屋根全体の除雪、除灰というものを進めていきます。

したがいまして、堆積した雪及び火山灰の上に除灰要員が乗ることはなく、これらが重畳することはありませんが、念のため代表施設を選定し、影響確認を行っているというものでございます。

右肩15ページをお願いします。設工認の構造強度評価の条件に除灰要員荷重を追加して影響確認を行っておりますので、その結果について説明いたします。

まずは確認対象ですが、高浜3、4号の防護対象施設の中で最弱部の評価結果の裕度が最も低い建屋及び設備を代表施設として選定しております。代表施設は、高浜3号機の燃料取扱建屋と高浜3号機の復水タンクになります。

確認条件といたしましては、先ほど御説明したとおり、約100キロの除灰要員が1m^{2}ごとに配置されているのと同様な荷重状態を考慮しております。

確認方法ですが、荷重に対して発生応力等は比例して増加いたしますので、今回は除灰要員荷重追加に伴う荷重の増加率を発生応力等に乗じて算出いたしました。

増加率は、建屋と復水タンクでそれぞれ下表に示すとおり、1.07倍、1.14倍ということになります。

この倍率を構造強度評価の発生応力等に乗じた結果が一番下でございますけれども、発生応力等が許容応力等を超えることがないため、問題がないことということを確認しております。

右肩16ページをお願いします。No.6の御指摘事項への回答といたしまして、今後のスケジュールを説明させていただきます。

下の図に全体スケジュールを示しておりますが、前回9月7日の審査会合以降、黄色の②の部分で代表プラントである高浜3、4号機について補足説明資料及びコメント回答を行っ

てきました。今後は③、④、⑤の部分で、代表プラントである高浜3、4号機の申請書、それから特重関係の説明を実施するとともに、代表プラント以外の説明を実施する予定でございます。保安規定のスケジュールについては、後ほど保安規定の説明の際に説明させていただきます。

設工認についての説明は、以上になります。

○山中委員　それでは質疑に移ります。

質問、コメントございますか。

○井上主任審査官　規制庁、井上です。

資料1-1の12ページについて、質問させてください。三つ目の丸のところで、現状申請内容からの変更点があります。

ここでトラス・一次部材の梁は評価対象部位としていなかったけれども、今回はそれを変更して、評価対象部位に含めることとしたという、ここのところで、なぜ最初は評価対象部位じゃなくて今回変更したのか、その理由をもう少し詳しく説明してください。

○関西電力（田中）　関西電力の田中です。

右肩12ページで、評価対象部位について変更する理由について、より細かく説明をというふうに認識いたしました。

こちらは、もともとの申請時点では、一次部材の梁やトラスについても柱、壁と同様に耐震時主架構として設計を行っていて、余裕がある部位というふうに整理していたのですけれども、評価を実施する二次部材の梁や屋根スラブと同様に、屋根を構成する水平材の一部でありますことから、併せて評価を実施したほうが、より分かりやすい説明を実施できると思いまして、評価対象部位に加えることといたしました。

以上です。

○井上主任審査官　規制庁、井上です。

最初は裕度があるので評価対象としていなかったけれども、応力評価で裕度を確認するために評価部位としたというふうに理解しました。

それでよろしいでしょうか。

○関西電力（田中）　水平材として合わせて整理して、評価を実施するということで、はい、御認識のとおりです。

○井上主任審査官　規制庁、井上です。了解しました。

もう一点、質問です。資料1-1の10ページで、今回、荷重による評価を応力度による評

価に変えています。資料1-2の66ページ、それから71ページにもあるのですけれども、66ページを見ていただくと、左から3列目の「工事の計画　該当事項」のところの真ん中辺、（イ）の構造物への荷重というところで、七、八行目辺りに、許容荷重が組合せを考慮した荷重に対して安全裕度を有する設計とするというふうに、まだ荷重で、許容荷重とか組合せを考慮した荷重という言い方をしているのですけれども、今回の変更に伴って許容応力度ですとか、組合せを考慮した応力度、応力といった言葉に変更したほうが実態と合っているのじゃないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

○関西電力（沼田）　関西電力の沼田でございます。

今、御指摘の箇所ですけれども、荷重という記載、確かにございます。ただ、ここで言う許容荷重というのは、当然、火山灰によって堆積荷重が生じます。堆積荷重による、その荷重を、今回は応力度に換算して評価をしているというものでございまして、ここの荷重というのは、荷重による評価を意図したというものではなくて、応力も含めた意味での記載だというふうに認識しております。

以上です。

○井上主任審査官　規制庁、井上です。

その換算したということは、ここには書かないのでしょうか。

○関西電力（沼田）　関西電力の沼田です。

今、現時点では書いておりません。その詳しい評価の中身というのは、この本文のほうではなくて、添付資料のほうにきっちり記載させていただくべき事項なのかなというふうに我々は考えているというものでございます。

以上です。

○井上主任審査官　規制庁、井上です。

了解しました。また、変更したものを確認させていただきます。

以上です。

○山中委員　そのほかいかがですか。

○立元管理官補佐　原子力規制庁の立元です。

今回、代表プラントとして、高浜3、4号機について指摘事項に対する対応の回答がありました。この中身については、対応の確認ができたものと認識しております。今回、説明でもありましたように、今後補正があるという説明でしたので、引き続き申請書の中身を確認するに当たって、適切な補正の対応をお願いします。

また、高浜3、4号機以外のプラントについては、今回、高浜3、4号機は対象外として説明がなかった屋外タンク屋根板の温度評価の部分も含めて、指摘事項に対する対応の回答は別途、今後、説明をお願いします。よろしいでしょうか。

○関西電力（沼田）　関西電力の沼田です。

補正に関する御指摘と、あと後続プラントの屋根板評価温度の件、承知いたしました。また、今後の審査の中で、御説明させていただきます。

○山中委員　そのほか、何かございますか。よろしいですか。

それでは引き続き、保安規定についての説明をお願いします。

○関西電力（沼田）　関西電力の沼田でございます。

資料は右肩、資料1-3、高浜3，4号炉、原子炉施設保安規定変更認可申請に係る審査会合における指摘事項への回答についてを用いて、説明させていただきます。

右肩1ページをお願いします。ここでは、前回審査会合での指摘事項を表で整理しております。

指摘事項は3点ありまして、今回は高浜3、4号炉について説明させていただきます。

右肩2ページをお願いします。ここでは、指摘事項No.1の回答を説明いたします。

DNP噴出規模見直しを踏まえ、ディーゼル発電機のフィルタ取替運用で設定した時間については、従来から使用している試験装置を用い、見直し後の層厚で算出した気中降下火砕物濃度で試験を実施しております。その試験結果に基づき、フィルタの許容差圧に余裕を持たせた上で基準捕集容量を設定するなど、これまでと同様な保守性の考え方で各時間の設定を行っております。詳細を次ページ以降のスライドで説明させていただきます。

右肩3ページをお願いします。ここでは、次ページ以降で説明いたします、DG改良型フィルタ関係の時間設定を整理するため、概要説明の審査会合での資料を再掲しております。次ページ以降では、この表の一番左の①から④の項目、それぞれに対して、フィルタ試験結果を踏まえた時間設定などについて、説明させていただきます。

右肩4ページをお願いします。ここでは層厚変更に伴うDG改良型フィルタの閉塞時間について説明いたします。

フィルタ試験装置による確認方法は、炉規則改正のバックフィット対応と同じ確認方法となっており、フィルタ試験装置に改良型フィルタを挿入し、フィルタ通過風速がDG運転時と同じになるように装置内の流量を調整した後に、火山灰をフィルタの上流側から供給いたします。そして許容差圧に到達した時点で装置を停止し、フィルタ性能を確認するた

めの最大捕集容量を算出いたします。

右肩5ページをお願いします。確認条件ですが、炉規則改定のバックフィット対応時と同様に実機のDGの想定条件を模擬しておりますが、試験濃度については、層厚27cmで算出した3.78g/m^{3}というものを用いております。

試験結果ですが、層厚変更後のフィルタ閉塞時間は191分であることを確認しており、最大捕集容量は約140,000g/m^{2}ということになりました。

右肩6ページをお願いします。ここでは層厚変更に伴うDG改良型フィルタの取替着手時間を説明いたします。

フィルタ性能試験の結果から許容差圧到達時間が191分となり、想定する降灰継続時間中のフィルタ1セット当たりの清掃回数が複数回必要となるため、清掃の繰り返しによる初期差圧上昇への影響を考慮し、フィルタ差圧が十分低い領域となるように基準捕集容量を70,000g/m^{2}というふうに設定しております。

基準捕集容量到達までの時間は(2)のところの表により計算いたします。その結果、フィルタの基準捕集容量到達までの時間は94分になります。

続いて(3)のフィルタ取替着手時間の設定ですが、この94分からフィルタ取替に要する時間20分を差し引きましてフィルタ取替着手時間を70分と設定しております。

右肩7ページをお願いします。ここではDG改良型フィルタの清掃回数について説明いたします。

改良型フィルタは、DG1基に対して2セット配備していることから、フィルタ1セット当たりの火山灰を捕集する回数は、降灰継続時間、フィルタ取替時間、フィルタ取替着手時間、それぞれの時間を踏まえまして算出することができます。計算の結果、フィルタ1セット当たりの清掃回数は7回というふうになります。

次にフィルタ清掃回数の成立性確認を清掃試験にて行っております。試験方法としては、まず、火山灰を基準捕集容量到達時間である94分まで付着させまして、清掃前の差圧を測定いたします。その後、フィルタを清掃し、清掃後の差圧を測定いたします。この作業を7回繰り返して実施いたします。

清掃試験の結果、フィルタ清掃前の差圧挙動は大きく変化せず、許容差圧に対して十分余裕があり、清掃後の差圧も回復しているということを確認いたしました。この結果から、層厚変更後においても従来の清掃時間、清掃方法での成立性が確認できているため、これまで設定しているフィルタ清掃時間の変更はございません。

右肩8ページをお願いします。ここではDG機能を期待する時間について説明いたします。

炉規則第83条第一号ロ(3)の対応では、気中降下火砕物濃度を超えることを想定し、DGフィルタ取替運用を始める前にDGが機能喪失した場合の対応が要求されております。その際のDG機能を期待する時間は、炉規則改正時のバックフィットと同様に、気中降下火砕物濃度の2倍を想定し、基準捕集容量に到達するまでの時間を2分の1として設定いたします。その結果、層厚変更後のDG機能を期待する時間は45分というふうに設定しております。

右肩9ページをお願いします。次に指摘事項No.2の回答について説明いたします。

電源車には通信連絡設備用の電源車と仮設中圧ポンプ用の電源車があり、通信連絡設備用の電源車に係る手順は移動場所の変更に伴い、要員数、想定時間を変更しておりますが、変更後の要員数、想定時間で対応可能であるということを確認しております。

また、仮設中圧ポンプ用の電源車に係る手順は、要員数、想定時間に変更はありませんが、ポンプの起動時間等を変更しており、上記の通信連絡設備用の電源車に係る手順を含む変更後の手順により、全体として炉心冷却や要員の成立性があるということを確認しております。

DG改良型フィルタの取替えについては、取替着手時間を変更しておりますが、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えることを確認しております。それぞれの詳細は次のスライド以降で説明いたします。

右肩10ページをお願いします。ここでは通信連絡設備用の電源車に係る手順の変更内容について説明いたします。

スライドの下図のとおり、通信連絡設備用の電源車は、移動場所をタービン建屋から燃料取扱建屋へ変更しております。これに伴い、タイムチャートの部分ですが、ケーブル敷設に係る要員数、想定時間を4名60分から2名70分に変更しており、変更後の要員数、想定時間の範囲内で完了することを現場で確認しております。また、この変更は通信連絡設備用の電源車に係る手順であり、炉心冷却の成立性に影響はございません。

なお、通信連絡設備用の電源車及びその燃料源としての電源車は、3号炉または4号炉のいずれかの号機の燃料取扱建屋に配置いたしますが、今後の補正申請にて、その旨、明確化する予定でございます。

右肩11ページをお願いします。ここでは仮設中圧ポンプ用の電源車の手順の変更内容について説明いたします。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器2次側への注水作業においては、本対策に必要な手順

に要する時間を積み上げ、仮設中圧ポンプ起動の時間を設定しております。

今回、仮設中圧ポンプ用の電源車に係る要員数、想定時間の変更はないものの、今回の層厚見直しに伴い、仮設中圧ポンプの準備着手を前倒しすることとし、既認可では噴火発生から150分後に準備完了としておりましたが、125分に変更しております。

右肩12ページをお願いします。ここでは今回の層厚見直しに伴うSG注水による炉心冷却の成立性について説明いたします。

見直し後の層厚において、想定するシナリオに即した解析を実施した結果、SGへの給水が停止することによりSGの水位が一時的に低下するものの、SG仮設中圧ポンプによる注水の効果により、SGの水位は約23%以上に保たれます。このため、SG保有水が喪失することはなく、SGによる計画的な炉心冷却が可能であるということから、炉心の著しい損傷に至らないことを確認いたしました。

右肩13ページをお願いします。ここでは火山対応における要員の成立性について説明いたします。少し文字が小さくて恐縮ですが、次のページに同じ資料のA3判を添付しておりますので、御参照ください。

この層厚変更に伴うDG改良型フィルタの運用変更、及び手順変更を踏まえたタイムチャートでは、事象発生から降灰開始24時間後までの全ての時間帯において、火山対応に必要な要員数は発電所の常駐要員数を下回っているため、対応は可能であるということを確認しております。

右肩14ページをお願いします。ここでは層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響確認結果について説明いたします。

改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業は、4人で取替20分、清掃60分としておりますが、層厚変更によっても、取替・清掃の作業方法は変わりません。

改良型フィルタのフィルタ取替着手時間については既認可では100分と設定しておりましたが、層厚変更を踏まえたフィルタ試験の結果、フィルタ取替着手時間を70分に変更しております。

なお、フィルタ取替着手時間は、社内標準に定めており、保安規定の変更はありません。

以上から取替・清掃の作業方法・作業時間に変更はなく、フィルタ取替着手時間が70分に対し清掃時間が60分のため、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えるということを確認しております。

右肩15ページをお願いします。ここでは指摘事項No.3の回答を説明いたします。

除灰運用については、設置許可の添付資料8で除灰を実施するとした上で、設工認の基本設計方針において除灰することを保安規定に定めるというふうにしておりますので、保安規定にて運用を規定しております。

保安規定の運用の成立性確認として、除灰運用及び灰置場の確保について確認した結果、各除灰運用及び資機材を変更することなく成立するということを確認しております。

右肩16ページをお願いします。ここでは各施設に対する除灰運用及び資機材の変更要否について確認結果を説明いたします。

各施設に対する除灰に要する時間及び灰置場の容量について、DNP設置許可の審査にて確認し結果を整理し、除灰運用及び資機材を変更することなく成立することを確認いたしました。17ページ以降で確認内容について説明いたします。

右肩17ページをお願いします。ここではDNP設置許可の審査会合資料の再掲でございますが、まずはDB施設の除灰が30日以内に可能であるということをここで確認しております。

続いて右肩18ページをお願いします。こちらでは先ほどのDB施設と同様に、SA施設の除灰が30日以内に可能であるということを確認しているというものでございます。

右肩19ページをお願いします。ここでは高浜発電所の灰置場の容量について説明いたします。

DNP設置許可の審査では、DB施設とSA施設を除灰した火山灰が灰置場に集積可能であるということを確認しておりましたが、灰置場に放水ピットがありますので、この放水ピットの影響を確認いたしました。

表の下の灰置場の容量の詳細確認の部分ですけれども、放水ピットを除く灰置場の集積容量を再計算した結果、DB施設とSA施設を除灰した火山灰の量を上回るということから、対応可能な容量があることを確認しております。

また、灰置場に火山灰を保管しても、周辺施設に影響がないということも確認しております。

以上のとおり、除灰運用の設立性を確認しているというものでございます。

右肩20ページをお願いします。ここでは今後のスケジュールについて説明いたします。

本日の審査会合までは黄色の②の部分で代表プラントの高浜3、4号炉の説明を行ってきましたが、今後は大飯3、4号炉の説明を行う予定というふうにしております。

保安規定の指摘事項への回答は以上です。

○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。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

今ほどの資料の10ページ目をお願いいたします。10ページ目のなお書きにおきまして、電源車及びその燃料源としての電源車は、3号炉または4号炉のいずれかの号炉の燃料取扱建屋に配置するとありますが、各号炉それぞれについての手順の成立性、特にこの10ページでは3号炉に設置の場合が示されておりますが、4号炉に設置する場合の設置場所等の明確化と、作業における要員や時間の成立性、それから、いずれの号機に配置するかを、誰が、どのように判断するのかを説明してください。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今のスライド10ページの御指摘でございますけれども、右下の配置では、御指摘のとおり、3号側を例示して記載をしてございます。

4号側ですけれども、3号側とミラーになっておりまして、黄色で示しております可搬式代替電源接続盤というところも対称となっている位置にございまして、ケーブルの長さ等も変わりませんので、この手順に必要な要員、あるいは想定時間といったところは、3号側でも4号側でも変わらないということを確認してございます。

それから、もう一点、3号または4号の燃料取扱建屋いずれに入れるのかを、誰が、どのように判断するのかという御指摘でございますけれども、これは実際に火山影響等が発生した場合に、全体の指揮者、発電所の所長、あるいはその指揮者が3号あるいは4号の状況を踏まえまして、その発災時に判断をするということとしております。

以上でございます。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

今ほどの内容を資料に整理した上で、今後、説明してください。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

承知しました。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

13ページをお願いします。P13の表中段の緑の枠部分ですが、ここの蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプを用いた炉心冷却の各手順間におきまして、終了と開始の時間に差がない、例えば、この緑の枠の下から4段目のホース接続、系統構成、注水準備から一つ上の4号の可搬式排気ファン設置、仮設ダクト設置のところ、あるいは重なる部分で、今ほどの4号の仮設ダクト設置から二つ下の仮設中圧ポンプ起動のところ、これらにあります実施後3

名移動と矢印であるような要員の移動時間等を考慮しても、手順の成立性に問題ないか、説明してください。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

スライド13ページで、今、御指摘いただきました各手順間の移動を踏まえても成立性に影響がないかという点でございますけれども、この各手順の時間には移動時間も含めてこの時間というものを整理をしてございまして、具体的に、今、御指摘いただいたホース接続、系統構成、注水準備というところから、その上の4号側の可搬式排気ファン、ダクト設置と。例えば、こちらですと、移動時間約4分で可能と考えておりまして、その4分もこちらで示している40分の内数に入ってございますので、御指摘いただいた手順間の移動ということを踏まえても成立性に問題とないと考えております。

また、要員の移動等の設定に当たっては、できるだけ各作業手順が近接したところで移動をして作業をしていくというような形を考慮して、この全体タイムチャートを組み上げておりますので、そういった観点でも移動を考慮しても問題ないと考えております。

以上です。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

炉規則第83条対応の全体の手順を確認するに当たりまして、今ほどの説明の箇所のほかに、上の赤い枠のところですが、改良型フィルタ取替・清掃の2人2班での24時間対応、この部分も含めまして、経過時間、要員数を変更している箇所について、タイムチャートで定めるそれぞれの要員の動きを追って、手順の妥当性を、今後、説明してください。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

承知いたしました。御指摘いただいたDGのところも含めまして、移動時間も踏まえた成立性を今後の審査で御説明させていただきます。

以上です。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

同じく13ページ目のところですが、今回の層厚変更に伴いましてディーゼル発電機の機能を期待する時間が短くなって、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプの駆動時間が長くなりますが、同ポンプを用いた炉心冷却に使用する資源としての、燃料、水源が確保されているかを定量的に説明してください。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今、御指摘いただいた資源、具体的には水源と燃料ということで、まず、水源につきま

しては、復水タンクと消火水バックアップタンクで24時間以上の給水継続が可能であることを確認してございます。これらのタンクは、火山灰に対する頑健性を有しているタンクでございまして、定量的というのが、すみません、今、細かな数値は持ち合わせていないんですけれども、層厚見直しによりましても、炉心の崩壊熱の総量といったところは変わらないということで、必要な除熱量も変わらないということですから、給水継続時間に変更はないということで、基本的には既認可で使っている復水タンクと消火水バックアップタンク、これで24時間以上の給水継続が可能ということでございます。

それから、燃料につきましても、層厚見直しによって電源車の起動タイミングというものが変わってきまして、これによって燃料消費量も変わるということになるんですけれども、電源車、それから燃料源の電源車によりまして必要な燃料を確保できるということを確認してございます。

ただ、こちらも定量的な数値については、お示しできておりませんので、今後の審査で御説明をさせていただきます。

以上です。

○髙橋管理官補佐　原子力規制庁の髙橋です。

今後の審査で説明をお願いいたします。

以上です。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

二つ確認したいことがありまして、まず、一つ目なんですが、今の一連のやり取りの中で、移動時間については近接作業をという話が出ていました。近接作業というと、要は移動距離が最も短くなる状態で移動を考えるというふうに捉えられるんですが、実務上は確かにそれでいいんですが、作業時間を見積もるときに、そういう見積り方をすると、ぎりぎり40分で収まっているのかなという気がしなくもないんですよ。なので、この40分の内数の中に入ってくる移動時間、それについてはどれぐらいの余裕があるというのを訓練等で確認しているとか、そういう情報も加えて説明をお願いしたいんですが、よろしいでしょうか。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今の御指摘についても承知をいたしました。移動時間でございますけれども、資料1-4の139ページをお願いできますでしょうか。

こちらの2.(1)の想定時間というところで、①番で移動ということで、人の移動につきましては、通常よりも遅く歩いた場合ということで想定をしておりまして、かなり余裕を見込んで移動時間というものを想定してございます。

それから、今回ですと、火山灰が降ってくる中で、一部屋外作業もございますので、そちらにつきましては2.(2)で記載をしておりますとおり、マスクやゴーグルといった防保護具も着用した上で、こういった実際に歩いての確認であるとか、動線の確認といったこともしておりますので、今、御指摘いただいた40分に対しての移動時間につきましても、保守的な設定で、対応には問題ないというふうに考えてございます。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

資料については、当然、目を通していまして、ただ、定量的な情報が不足というふうにも取れますので、その辺、含めて、今後、説明の充実をお願いします。

一つ目は以上になります。

引き続き、二つ目のほうに行きます。二つ目については、資料の別のページになりまして、16ページになります。資料1-3の16ページ。補足説明資料のほうでいくと、たしか通しページの167ページだと思います。

ここに資機材のリストが出ています。ここに出ている資機材は当然必要だということは理解できるんですが、それ以外に灰を除去したら、当然、その灰を灰置場まで運ばないといけない。運ぶときに人力というのも確かにありだとは思いますが、通常であれば、何らかの道具を使うと思います。その道具類が一切出ていないということになると、資機材の計上に当たって、どういうものを、どういう考えで、例えば、一般品なのか特殊品なのか、それを所内にどういうふうに常置するのか、必要に応じて外部から調達するのかといったところがよく見えなくなってしまうんですよ。なので、灰を運ぶという観点でも資機材の登録が必要であれば、それは明確に示していただきたいんですが、どのようにお考えでしょうか。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今、御指摘いただいた除灰した灰を灰置場へ運搬するというところでございますけれども、我々は発電所構内にトラック、これは一般品というか、普通のトラックなんですけれども、こういうものも保有をしておりまして、まずは重機でアクセスルートを確保した上で、除灰した火山灰をこういったトラック等を使って灰置場まで運搬すると、こういった

作業を繰り返すと、こういう手順を考えてございます。

ただ、資機材の扱いとして、御指摘いただいている16ページであるとか、資料1-4の167ページで、ここは明記ができておりませんので、そういった観点では充実を検討してまいりたいと考えてございます。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

そちらの考え方は分かりました。

追加になるんですが、例えば、トラックを使われるときに、当然、灰が降っている時間は24時間で想定してあって、その後、除灰作業に入るので、灰は降っていないと思うんですが、灰の巻き上げは当然起こり得ると。その場合に備えて、例えば、エンジン部分に特殊なフィルタを入れるんであれば、そういう改造を行った上で資機材として整備しますとか、そういう情報も、もしあるんだったら明確にお願いします。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今、御指摘いただいたトラックで運搬の際の火山灰の巻き上げといったようなところ、これは今、具体的な想定を持っているわけではございませんけれども、いろんなシチュエーションを考えて、どういった手順がいいのかということを、また考えて、今後の審査で御説明していきたいと思います。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

了解しました。

○山中委員　そのほか、何かございますか。よろしいですか。

関西電力側から何か確認しておきたいこと等はございますか。

○関西電力（佐藤）　関西電力の佐藤でございます。

当方からは特にございません。

○山中委員　それでは、本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定については、11月30日火曜日にプラント関係（公開）の会合を予定しております。

第1016回審査会合を閉会いたします。