

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第633回

平成30年10月4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633回 議事録

1. 日時

平成30年10月4日(木) 10:00～12:18

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
山形 浩史 緊急事態対策監
小野 祐二 安全規制管理官(実用炉審査担当)
小山田 巧 安全規制調整官
竹田 雅史 上席安全審査官
片野 孝幸 安全審査官
寺野 印成 安全審査官
御器谷 俊之 安全審査官
菊川 明広 主任監視指導官

四国電力株式会社

黒川 肇一 執行役員 原子力本部 原子力部長
池田 修司 原子力部 運営グループ リーダー
石井 康隆 原子力部 運営グループ 副リーダー
原池 啓二郎 原子力部 運営グループ
池田 和豊 原子力部 耐震設計グループ リーダー
頼木 裕方 原子力部 耐震設計グループ 副リーダー
森田 泰光 原子力部 耐震設計グループ

森	翔平	原子力部	耐震設計グループ	
香川	明彦	原子力部	安全グループ	副リーダー
中村	和倫	原子力部	計画グループ	副リーダー
藤久	茂樹	原子力本部	伊方発電所	発電部 発電課
高橋	利昌	土木建築部	地盤耐震グループ	リーダー
大西	耕造	土木建築部	地盤耐震グループ	

関西電力株式会社

明神	功記	原子力事業本部	原子力技術部門	プラント・保全技術グループ	チーフ マネジャー
小倉	和巳	土木建築室	地震津波評価グループ		チーフマネジャー
岡本	庄司	原子力事業本部	原子力技術部門	プラント・保全技術グループ	マネ ジャー
内田	聡士	原子力事業本部	原子力技術部門	プラント・保全技術グループ	マネ ジャー
中野	利彦	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ	マネジャー
濱田	裕幸	原子力事業本部	原子力発電部門	発電グループ	マネジャー
三浦	晃三	原子力事業本部	原子力発電部門	放射線管理グループ	マネジャー
吉沢	浩一	原子力事業本部	原子力発電部門	電気設備グループ	マネジャー
井垣	亮	原子力事業本部	原子力技術部門	原子力土木建築センター	土木建築 技術グループ 課長
木村	賢之	原子力事業本部	原子力技術部門	プラント・保全技術グループ	リー ダー
乳井	潤二	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
米津	和哉	土木建築室	地震津波評価グループ		リーダー
辻川	敬祐	高浜発電所	安全・防災室		係長
倉田	慎一	大飯発電所	安全・防災室		係長
藤原	良治	原子力事業本部	原子力技術部門	プラント・保全技術グループ	
細川	雄作	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ	
長田	将俊	原子力事業本部	原子力発電部門	電気設備グループ	

4. 議題

- (1) 四国電力(株)伊方発電所の火山影響対策に係る保安規定対応について
- (2) 関西電力(株)高浜発電所及び大飯発電所の火山影響対策に係る保安規定対応について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 伊方発電所原子炉施設保安規定変更認可申請について
- 資料1-2 伊方発電所3号炉 火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について
- 資料1-3 伊方発電所3号炉 非常用ディーゼル発電機吸気消音器フィルタの閉塞について
- 資料1-4 伊方発電所3号炉 降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出
- 資料1-5 先行電力審査会合における指摘事項に対する当社の対応について
- 資料2-1 高浜発電所3,4号炉及び大飯発電所3,4号炉 火山影響等発生時の体制整備等に係る措置の規則改正に伴う原子炉施設保安規定変更認可申請について
- 資料2-2-1 高浜発電所火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について
- 資料2-2-2 高浜発電所改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について
- 資料2-2-3 高浜発電所降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出
- 資料2-3-1 大飯発電所火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について
- 資料2-3-2 大飯発電所改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について
- 資料2-3-3 大飯発電所降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出
- 資料2-4 高浜発電所原子炉保安規定変更認可申請書
- 資料2-5 大飯発電所原子炉保安規定変更認可申請書

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633回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、四国電力株式会社伊方発電所の火山影響対策に係る保安規定対応について、議題2、関西電力株式会社高浜発電所及び大飯発電所の火山影響対策に係る保安規定対応についてです。

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。

議事に入ります。

最初の議題は、議題1、四国電力株式会社伊方発電所の火山影響対策に係る保安規定対応についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。それでは、説明をさせていただきます。

8月30日の審査会合において、伊方発電所の火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について説明させていただきました。この審査会合において今後説明するとしておりました内容について、今回説明させていただきます。また、会合の際にいただいた指摘事項に対する回答もさせていただきます。

本日の説明資料でございます。一つ目は資料1-1、主にこの資料を用いて説明させていただきます。残る資料1、2、3、4、これは審査資料でございます。必要により引用いたします。資料1-5ですが、前回の審査会合で先行電力さんの審査会合における指摘事項に対する当社の対応を説明しております。資料1-5は、この説明資料を改訂したものでございます。改訂箇所を手記で赤文字で書いております。

この中で、資料1-5の中で2件について後日説明しておりました。具体的には、2次系純水タンクの除灰、そして、ディーゼル発電機のフィルタ清掃についてです。これらについては、資料の1-1で説明させていただきます。

また、前回の審査会合と同じ日に九州電力さんのほうが指摘事項に対する回答をされております。これらに対する伊方3号炉の対応状況というのは、資料1-5の最後のページに記載しております。これらについても資料1-1の中で説明をさせていただきます。

では、資料1-1の1ページ目を御覧ください。指摘事項4件挙げてございます。最初の二つ、一つ目が2次系純水タンクの除灰について、二つ目がディーゼル発電機のフィルタの清掃についてです。これは先ほど先行電力さんの審査のフォロー事項として資料1-5にも挙げております。後段の二つ、これは前回の会合においていただいた指摘事項2件挙げてございます。これらについて順を追って説明いたします。

2ページ目、御覧ください。一つ目の指摘事項です。中型ポンプ車及び加圧ポンプ車による2次冷却系からの除熱に必要な2次系純水タンクの除灰の手順、除灰開始時期について説明すること、これに対する回答をいたします。

火山影響等発生時において、2次系純水タンクの機能を維持するための対策として、2次系純水タンクの除灰を行う手順を整備いたします。

手順着手の判断基準は、多量降灰予報発表時等において、発電所敷地内で降灰を確認した場合といたします。

緊急時対応要員等は、降灰状況等に応じて、1班2名で2班が交替しながら実施いたします。また、構外から要員が参集すれば、適宜交替いたします。緊急時対応要員等の肉体的な負担を考慮して、作業は120分毎に交替いたします。ただし、これは目安でございまして、降灰の状況等に応じて適宜調整いたします。

この流れを右下のタイムチャートに記載してございます。

3ページ目、御覧ください。回答の続きです。2次系純水タンクは、降下火砕物堆積時の強度評価結果を踏まえ、降下火砕物5cmを超えないように除灰をいたします。このため、除灰作業に対する成立性の検証を行っております。

除灰作業の検証条件です。除灰作業は、緊急時対応要員等の負担軽減の観点から、降下火砕物の堆積量が少ない段階で適宜実施する手順を整備いたします。一方、検証では、タンク屋根板を模擬したモックアップに、強度評価結果をもとに設定した降下火砕物5cm、これを堆積させて、除灰作業の検証を行っております。モックアップでは、タンク屋根板の1/8を模擬しております。

検証に使用する模擬降下火砕物には、降下火砕物よりも密度の大きい土砂を使用しております。降下火砕物の密度は、設置許可に書かれているものは $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ですが、検証に使用した土砂は約 1.7g のものを使用しております。

下記に検証の写真の状況を記載しております。

4ページ目、御覧ください。回答の続きです。検証結果です。降下火砕物15cmに加えて、強度評価においては重畳を考慮して積雪7cmの重畳を考慮しておりますので、これらも含めて除灰に必要な時間を算定しております。降下火砕物15cmと積雪7cmというのは、降下火砕物のみを換算して16cm相当の層厚に相当いたします。このため、降下火砕物を16cm相当として除灰に必要な時間を算定しております。

下の表に示しますとおり、モックアップによる除灰の実績時間は約42分となりました。

表に記載しておりますとおり、検証は適宜休憩を行いながら行っております。実績時間42分には休憩時間を含んでおります。この時間をもとに層厚が16cm相当の降下火砕物の除灰に必要な時間を算定すると、右に書いておりますけれども、18時間となっております。

以上のとおり、除灰に要する18時間は、降灰継続時間24時間を十分下回っていることを確認しております。

今回整備する手順では、降灰を確認すれば速やかに除灰に着手し、降下火砕物の堆積量が少ない段階で適宜除灰をすることとしております。除灰の上限として設定した5cm、これだけの降下火砕物が堆積する前に余裕をもって除灰いたします。このため、24時間で15cmの降下火砕物が堆積することを想定したとしても、タンクの健全性は維持されると評価しております。

5ページ目、御覧ください。二つ目の指摘事項を説明いたします。指摘事項です。非常用ディーゼル発電機の機能維持に必要な吸気消音器火山灰フィルタの清掃手順等について、降下火砕物のウェット状態も考慮し、説明すること。また、火山灰フィルタの圧力損失や降下火砕物付着重量等を考慮して、清掃の有効性を示すこと。

回答いたします。火山灰フィルタのフィルタエレメントについて、降下火砕物を叩き落とし、エアブローを行うことにより、清掃する手順を整備いたします。これらの作業は屋外で実施いたします。このため、エアブロー作業は降灰の影響を受けないよう清掃ボックスを使用して作業を行います。叩き落とす、エアブローについては、フィルタエレメントのサイズごとに時間を決めて実施いたします。この時間の考え方については、8ページにて後ほど説明いたします。

清掃の完了したフィルタエレメントは、降下火砕物が付着しないよう養生蓋を取り付けて、火山灰フィルタに装着いたします。

下の写真に以上の清掃の流れを掲載してございます。

6ページ目、御覧ください。回答の続きです。清掃によりフィルタエレメントに付着した降下火砕物が十分できていることを確認するため、試験用フィルタエレメントを用いて、フィルタエレメント清掃前後でフィルタの圧力損失を確認いたしました。火山灰フィルタは左の図に示しますとおり吸気消音器が下向きの構造になっております。雨水は直接フィルタ内部に侵入しにくい構造となっております。しかしながら、雨天の状況を想定いたしまして、ミスト噴霧を行いながらフィルタに降下火砕物を付着させて検証をしております。24時間作業を行った場合、フィルタエレメントごとに6回の清掃が必要となります。この6

回というのは、フィルタエレメントの1回当たりの使用時間が2時間でございます、フィルタエレメントは2セット配備して交互に使用するため6回としております。

右の表に示しますとおり、清掃により圧力損失は回復しております。今回検証した清掃手順により、十分清掃ができていることを確認しております。

7ページ目、御覧ください。回答の続きです。圧力損失の検証に使用した試験用フィルタエレメントは、実機フィルタエレメントとサイズが異なります。このため、以下の確認を行っております。

一つ目は、実機フィルタエレメント清掃に要する時間の確認です。これは8ページにて詳細に説明いたします。概要だけ申し上げますと、圧力損失の検証において使用したフィルタエレメントと実機フィルタエレメントの面積の違いを考慮し、フィルタエレメントのサイズごとに叩く、エアブローに必要な作業を設定しております。さらに、この叩く、エアブロー作業に加えて、清掃ボックス内へのフィルタエレメントのセット、エアブローの工具の準備等を含めまして通しで作業を行いまして、清掃作業に必要な時間というのをフィルタエレメントのサイズごとに確認して、想定時間以内に清掃が可能であることを確認しております。

二つ目は、実機サイズのフィルタエレメントの清掃作業性の確認です。これも9ページにて詳細に説明いたします。概要だけ申し上げますと、実機フィルタエレメントと同程度のサイズの模擬フィルタエレメントを使用しまして、清掃作業時のフィルタエレメントの取り回し性など作業性の観点で確認を実施しております。

それでは、一つ目のほうを説明いたします。8ページ、お願いいたします。実機フィルタエレメント、この清掃に要するに時間の確認を説明いたします。圧力損失の検証において、試験用フィルタエレメントにおいて設定した清掃時間10秒から、試験用フィルタエレメントと実機フィルタエレメントの面積の違いを考慮しまして、フィルタエレメントのサイズごとに叩く、エアブローに必要な時間を設定しました。

上段の左の図に火山灰フィルタの図を示しております。異なるサイズのフィルタエレメントのタイプとして3種類、フィルタエレメント①、②、③と書いてございますが、3種類ございます。このタイプごとの叩く、エアブローに必要な時間というのを、上段の右の表に示しております。

次に、これらを用いまして清掃作業を通しで実施した検証結果です。叩く、エアブロー作業に加えまして、清掃ボックス内へのフィルタエレメントのセット、工具準備等を含め

まして通し作業を行いました。これにより清掃作業に必要な時間をフィルタエレメントのサイズごとに確認しております。

その結果を下の表に記載しております。この結果、フィルタエレメントの全数量の清掃に必要な時間は51分となりました。清掃の想定時間は70分としておりますので、余裕をもって清掃実施可能であることを確認しております。

9ページ目、御覧ください。実機フィルタエレメントに対する検証の二つ目です。ここでは、フィルタエレメントの取り回し性などの清掃の作業性の観点で確認をしております。実機と同程度のサイズのフィルタエレメント模擬体に降下火砕物を付着させ清掃の作業性を確認しました。圧力損失の検証と同様に、フィルタエレメントに付着させた降下火砕物は雨天を想定してウェット状態としております。

下の表に、清掃前後のフィルタエレメントの重量の比較を示しております。ほぼ降下火砕物が除去できることを確認しております。

以上のとおり、清掃作業性に問題はなく、繰り返し清掃を行っても降下火砕物をほぼ除去できることを確認しております。

10ページ目、御覧ください。三つ目の指摘事項を説明いたします。タービン建屋内に配置するポンプ車等の具体的な配置を説明すること。

回答いたします。中型ポンプ車及び加圧ポンプ車、300kVA電源車、ミニローリーについては、タービン建屋内の車両進入スペースに配置いたします。具体的な配置を実縮尺で下の図に示しております。建屋内の機器等との干渉はなく配置可能であることを実際に現地で確認してございます。

11ページ目、御覧ください。四つ目の指摘事項を説明いたします。指摘事項は、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車による2次冷却系からの除熱、通信連絡設備等の機能確保等に必要ポンプ車等を配置するタービン建屋内への降灰の影響を説明すること。

回答いたします。タービン建屋の開口部は、よろい戸状の下向き構造となっております。降下火砕物が侵入しにくい構造となっております。一方、ポンプ車等の吸気に伴いまして、わずかに空気が流入することが考えられます。このため、降下火砕物の影響について検討しております。

12ページ目、御覧ください。回答の続きです。検討結果を説明いたします。建屋への空気の流入量は、ポンプ車等の吸気量、これは排気量に等しくなりますが、これに余裕をみて選定した排気ガス排出ファン、このファンの排出量、排気量により決まります。このた

め、このファンの排気量とタービン建屋開口部面積より開口部における流速を算出しております。

下の図にタービン建屋内の流れの状況を示しております。また、開口部の流速算定結果を示しております。

ここで算出された流速、約0.023m/sがどの程度の風速かと申しますと、気象庁の「気象観測ガイドブック」にビューフォート風力階級表というものがあります。右に引用しておりますが、これによれば、「風力階級0」「静穏。煙はまっすぐに昇る。」「相当風速0.0～0.2m/s」に相当する非常に低い流速に該当いたします。赤枠で書いているところが今回算出した流速に相当するところでございます。

開口部はよろい戸状の下向き構造であり降下火砕物が侵入しにくい構造となっております。これに加え、開口部の空気の流速は煙もなびかない程度でありますので、タービン建屋内への降下火砕物の侵入の可能性は小さく、ポンプ車等への影響はないと考えております。

当社からの説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントございますか。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

まず、3ページ目で質問があるんですが、確認ですけど、たしか現行の保安規定ですと、除灰の際は1cmだったかな、何かそういう規定になってたと思うんですけども、今回、今、堆積量が少ない段階でというところで、実際その2次文書とかで規定されると思うんですけど、具体的に2次文書で何cmとか、そういう具体的な記載方針をちょっと教えていただければと思います。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

おっしゃるとおり現状の2次文書、弊社の内規では2cmで除灰を開始するという手順にしてございますが、この2次系純水タンクについては、降灰が確認された段階で適宜実施すると。それはもう、いわゆるはかれるとか、そこまでたまるのを待つのではなく、速やかにやるという方向で考えておりますので、そういうのを2次文書で今後規定していきたいと考えております。

以上です。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

少しでも降灰が確認されればということですね。理解しました。

○山中委員 そのほか、質問、コメントいかがですか。

○片野審査官 原子力規制庁の片野でございます。

タービン建屋の中の電源車の配置のところで御確認をさせていただきたいと思います。御説明いただいたとおり、電源車とかポンプ車ですね、このスペースに3台配置可能であるという御説明であります。通常ここ何も置いていない場所であるかどうかとか、その作業中、必ず車が配備できるような状態になっているのかとか、そういう運用をしているのかというのを御説明いただけますか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

ここは車両搬入口、我々、俗にトラックアクセスと言っております。点検時等、定検とかの点検のときに車両が入ってくるスペースでございます。普段は基本的には物はございません。例えば、実際、何がしか車両が要るときに予報等が出た場合というのは当然考えられるとは思いますが、そういう場合は、当然降ってくるまでには時間がありますので、一旦その車両は出てもらって今回の車両が入ってくると、そういう流れになると思います。

以上です。

○片野審査官 ありがとうございます。そうすると、特に何か文書とかに規定するというわけではないけれども、運用上は当然そういう対応をとるということで理解しましたが、よろしいでしょうか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

その御認識で結構です。

○片野審査官 了解いたしました。

○山中委員 どうぞ。

○菊川主任指導官 すみません、規制庁の菊川ですけれども、すみません、6ページにちょっと戻るんですけども、フィルタエレメントを交換するんですけども、この既設のフィルタを取り外す理由というのは、あったほうがより安全かなと思ったんですけども、教えてください。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

おっしゃるとおり既設フィルタは取り外す手順にしておりまして、確かにせつかくあるものをつけておくという考えは一つの案としてあると思うんですけど、やはり繰り返し清掃していくという手順を考えますと、やはり一旦外しておいて、今回新たに配備したフィ

ルタというのは清掃しやすいという改良を加えたものでございますので、そういうものだけでローテーションしていくというほうが、やっぱり作業性としてはいいと考えております。

以上です。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

清掃の、いわゆる管理という観点から、そのほうがやりやすいということで。

それに関連して、今回、清掃時間なんかを検討されていたようなんですけど、これもやっぱり2次文書では目視確認なんですか、その清掃度合いというんですか、目視なのか重量なのか時間なのか、その辺はどのように、いわゆる工程管理されるおつもりですか。

○四国電力（森田） 四国電力の森田でございます。

清掃時間については試験結果で10秒ということで、繰り返し清掃できるということを確認しておりますので、その10秒をもとに面積比に約1.2倍余裕を持って設定した時間を清掃だけの時間、叩くこととエアブロー、そういう時間として設定することを考えております。

以上でございます。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

ということは、2次文書で時間管理ですと、そういう理解でよろしいですか。

○四国電力（森田） そのとおりでございます。

○菊川主任指導官 理解しました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○山田部長 規制庁の山田です。

ちょっと気になったので念のためお伺いするだけなんですけども、3ページ目で降灰作業の検証のところの写真がありますが、これをちょっと見せていただいてちょっと思ったんですけども、これは天板なので高所作業で、降灰をしていて、もし雨降ったりすると足場が悪いんじゃないかと思うんですけども、そうすると、この作業安全性って気にしなきゃいけないんだらうなと思うんですけども、これ、何らか命綱みたいなのをつけながらとかってなると、その作業時間への影響とか、そういうのはもしかすると気にしなきゃいけないかもしれないなと思うんですけど、その辺のところはどう考えておられるんでしょうか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

2次系純水タンクの状況について、2ページ目を御覧いただきますと、こういうような手すりがついておりまして、基本的には安全対策というのは、落下防止という対策はされております。実際、その標準で我々は安全帯を着用してこういうところには上りますので、必要によって安全帯を使うというような手順を考えております。今のところ、そういう意味では親綱とかというのは現状、必須ではないとは考えてるんですけど、やはり今後の改善活動の中で、必要であれば、おっしゃるような親綱とかというのでも検討してまいりたいとは考えております。

以上です。

○山田部長 安全面はわかりました。あと、作業してて足場が悪くなって、要するに足がきちんと固定されない状態でも作業できるかどうかというようなところとかはちゃんと考えておられるのでしょうか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

足場というのは、例えば滑りやすいとか、そういう。

○山田部長 ええ、そういうことです。

○四国電力（頼木） 話でしょうか。

○山田部長 はい。

○四国電力（頼木） そういう意味で、実際、何というんですか、上へ上って見たらわかるんですけど、そんなに足場が悪い、普段は足場が悪いところではないんですけど、実際積もってからだと滑るとかというのは考えられるかもしれないんですけど、そういう意味で、今回、早目に除灰していくという手順を定めますので、そういう意味ではあまり問題ないのかなと考えております。

○山田部長 むしろ薄く積もってて雨降ったほうが滑るかもしれないなとかって思うんですけど、そこはしっかりと滑らないような工夫とか、靴とかの工夫はされるということでしょうか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

おっしゃるとおりです。普段、我々、現場で履いている靴というのは、当然そういう滑り防止の機能がついたものを使っておりますので、そこは問題ないと考えております。

以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

私のほうから、まずフィルタの清掃の件なんですけど、5ページの写真を見せていただく

と、エアブローのときにグローブボックスを使われるという、これは非常にいいアイデアかなと思います。全体の作業というのは、これは屋外というか、屋根はついてないような環境でされるのでしょうか。

○四国電力（森田） 四国電力の森田でございます。

全体の屋外環境としては屋根がついてない状態でやることとしておりますので、こちらのような清掃ボックスや養生蓋をつけて降下火砕物の付着を防止することを考えております。

以上でございます。

○山中委員 当然、降灰が生じてる環境の中で作業をするということになるかと思うんですけど、その辺り、作業性とか安全上、問題がないでしょうか。

○四国電力（森田） 四国電力の森田でございます。

安全面で言うと、安全帯とかを適宜使用して実施したいと思っております。また、資料1-2の、すみません。

○四国電力（頼木） 53、54ページに、ちょっと現場の状況が御覧いただけだと思います。

○四国電力（森田） はい。資料1-2の53ページに示すように、一応、アクセス階段としてアクセス性もよくなっておりまして、また手すりもついておりますので、基本的には問題ないと考えております。

また、降下火砕物環境下ということで、57ページまで行くと、夜間等の作業も考えられますので、ランタンとか、そういうので、もちろん作業員にはヘッドライトもつけてやるんですけども、ランタンとかもつけて補助的に視覚を確保することを考えております。

以上でございます。

○山中委員 もう1点なんですけど、10ページの、いわゆるタービン建屋内にポンプ車等を配置するという、これは車をこれまでも入れたことのある空間だと思うんで、車を入れること自身はそれほど問題はないかなと思うんですけど、これ大型車を3台並べるという、縦に並べるのであれば、多分、時間的にはそんなにかかるものではないかなと思うんですけど、ちょっとこの横に3台並べるような配置というのは、これ時間的には特段問題ございませんでしょうか。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木でございます。

この時間については、実際に検証してございます。その検証した状況の写真を10ページに掲載しております。時間は問題ないと考えております。

以上です。

○山中委員 了解しました。

そのほかいかがでしょう。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

今の10ページのところでもう1点だけ、今回、ミニローリーを建屋内に入れるんですけども、通常の熱量というか燃料の量とかが違うんですけども、火災防護上の配慮、追加された配慮とかはございますかね。

○四国電力（頼木） 四国電力、頼木です。

おっしゃるとおり、ミニローリーとか、この中で作業に使いますので、現状考えております防火対策としては、一つは、こういう作業については可燃物がない車両搬入の専用スペースで実施いたします。また、消火器を配置する、もともとミニローリーに消火器自体がついてるんですけど、それらに加えて万が一燃料が漏えいした場合でも吸着マット等を配備すると。さらに、この作業については、危険物の資格を持っている者の監督のもとで実施すると、そういう対策を考えております。

以上です。

○菊川主任指導官 了解しました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。あと、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、一旦中断し、10時50分から再開をいたしたいと思います。よろしく願いいたします。

（休憩 四国電力退室 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2、関西電力株式会社高浜発電所及び大飯発電所の火山影響対策に係る保安規定対応についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（明神） 関西電力の明神でございます。よろしく願いいたします。

今、御紹介いただきましたとおり、弊社、高浜の3・4号炉と、それから大飯の3・4号炉について、火山影響等発生時の体制整備等に関する保安規定の変更に関して、6月29日に申請させていただいておりますけども、本日はその保安規定の反映した内容の全般と、それから、それを受けた各種の具体的な対策あるいはその手順、こういったものについて御

説明させていただきたいと思っております。

お手元に御説明資料を御準備させていただいておりますので、確認を込めて申し上げます。まず、資料2-1、パワーポイントの横刷りの資料でございます。これが今回申請しました高浜の3・4号炉と大飯の3・4号炉の申請の内容とその具体的内容を一つにまとめて整理した説明資料のスライドになってございます。さらに、資料2-2-1～3、いわゆる2-2シリーズにつきましては、実際に高浜の3・4号炉の補足説明資料。それから、2-3-1～3、これが大飯のほうの3・4号炉の補足説明資料一式になってございます。ちなみに、それ以外に資料2-4と2-5というのは、これは先ほど冒頭に申し上げた、6月29日の申請の写しでございますので、これは一応それで置かせていただいていると。それから、A3の横で折り畳んでいるかもしれませんが、先ほど2-1の資料の補足として、ちょっと見づらい資料が途中にあります、それでございますね。その大きな資料も適宜使用させていただきますので、よろしく願いいたします。

本日は、この資料2-1を用いて説明させていただきます。ちなみに、ただ不足する分は2-2、2-3のシリーズから適宜引用して御説明させていただきますので、よろしく願いいたします。

それでは、弊社、岡本のほうから内容について説明させていただきます。

○関西電力（岡本）では、失礼します。関西電力の岡本でございます。

資料2-1につきまして御説明いたします。高浜3・4号炉及び大飯発電所3・4号炉の火災影響等発生時の体制整備等に係る措置の規則改正に伴う保安規定申請について、関西電力より御説明いたします。

1ページめくっていただきまして、目次になりますけれども、このように10項目御説明いたしますので、次ページ以降で御説明いたします。

2ページになりますが、申請の概要でございます。実用炉規則の改正に伴いまして、規則第八十四条の二及び九十二条において、火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備が新たに求められたことから、高浜及び大飯発電所につきまして、本年の6月29日に保安規定の変更認可申請をいたしました。

規則改正を受けた対応項目は、本資料の中段に記載のとおりでございますが、いずれも保安規定の第18条の2の2に火山影響等発生時の体制の整備を新たに追加いたしております。

3ページに行かせていただきまして、引き続きですけれども、規則改正を受け、具体的には火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に係

る計画の策定、それから実施、評価、そして、継続的に改善していく管理の枠組みを保安規定に定めております。なお、保安規定に記載した事項の具体的な実施事項は、2次文書他の下部の社内規定に定めます。

それでは、今回の規制変更を受けた対応項目に係る概要について、主要なものを御説明いたします。

まず、(2)の要員の配置ですが、まず、要員の非常招集を規定します。これには、休日、夜間においては、重大事故等対応を行う要員を活用いたします。

4ページに行かせていただきまして、先ほどの3ページで御説明しました要員の体制は、原子力防災管理者である所長が、後ほど説明します判断基準に従い、緊急時体制を発令の上、招集し、自らが本部長として対策本部を設置します。

なお、実用炉規則八十四条の二、五号、イ項、イロハのイですね、の非常用ディーゼル発電機の機能維持については、緊急安全対策要員が対応に当たります。

ロ項の蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる2次冷却系からの除熱と、ハ項のタービン動補助給水ポンプによる2次冷却系からの除熱については、緊急安全対策要員及び運転員等が対応に当たります。

5ページに行かせていただきまして、こちら教育訓練の実施についてです。先ほど御説明した要員については、教育訓練を1年に1回以上、定期的に実施します。

また、ディーゼル発電機の機能の維持に係る教育訓練では、緊急安全対策要員に対して、改良型フィルタの設置等に係る教育訓練を行います。

次に、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却及び同ポンプの機能の維持に係る教育訓練については、緊急安全対策要員に対し、電源車による電源供給等に係る教育訓練と、仮設中圧ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練を行います。

最後に、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却の教育訓練につきましては、運転員等に対しまして、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練を行います。

続きまして、(4)の資機材の配備についてですが、これにつきましては、必要な資機材を配備するとともに、必要時に使用可能なよう適切に管理することを定めております。

なお、非常用ディーゼル発電機の機能維持に必要な資機材としては、改良型フィルタを必要数配備します。これは後述のとおり、2セット用意しております。

その他、作業性を確保するためのマスク、ゴーグルといった防護具、こちらも配備しております。

6ページに行かせていただきまして、手順書の整備になります。今回、改正されました規則第八十四条の第五号のイ、ロ、ハに該当する手段に対して手順書を整備しております。詳細は後ほど御説明しますので説明は割愛いたします。

その他関係する手順として、緊急時対策所の居住性確保に関する手順等や通信連絡設備に関する手順等も整備しています。

また、火山影響等発生時に実施するそれぞれの措置については定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じることとしております。

7ページに行かせてください。7ページになりますけれども、火山影響等発生時における炉心冷却の手順などについて、フローの形で御説明いたします。

まず、炉心冷却に係るフローを示しております。火山噴火発生後、外部情報から降灰の状況を把握します。噴火後10分以内に気象庁による降灰予報が発表された場合、発電所敷地内にて降灰多量である場合は、原子炉トリップを判断の上、炉心冷却に係るイ、ロ、ハの準備を進めます。なお、これ以外の場合も、その他の外部情報から適宜対応準備や原子炉停止判断を行います、これらの詳細は後ほど御説明いたします。

8ページに参りまして、炉心冷却に係る設備を用いた、イ、ロ、ハの各種対応状況をタイムチャートの形で御説明いたします。火山噴火発生後、原子炉停止を判断した後は、電動補助給水ポンプによる蒸気発生器を介した炉心冷却を継続します。その際、外部電源の喪失に備え、非常用ディーゼル発電機へのフィルタ設置を進め、その連続運転環境を維持します。

また、それ以外の炉心冷却手段として、多様性拡張設備である電動の蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプも使用できるよう、電源車による給電と、そのための仮設給水系統のラインナップも行います。なお、この手順は、原子炉停止後、系統に注入可能となる時間までに実施完了させます。

三つ目になりますけれども、タービン動補助給水ポンプについては、原子炉手動トリップ後、運転可能な状態で待機しているという形になります。

これらの手順につきましては、いずれも実地、机上などで時間内に対応ができることを確認しております。

続きまして、9ページに行かせていただきまして、ここでは火山影響発生時の初期の対

応着手に係るフローの詳細を御説明いたします。

まず、フローの左側、赤枠の外側の部分を御説明させていただきます。噴火発生後、気象庁からは10分以内で降灰予報が出される目安となっております。この段階で発電所敷地内の降灰予報が「多量」に該当する場合、当直課長が原子炉の手動トリップを判断するとともに、防災管理者である所長は緊急時体制を発令、発電所対策本部を設置するとともに、要員を非常招集し、炉心冷却の対応に着手いたします。

フローの右側の赤枠で囲っている部分でございますが、この部分は6月29日に申請した後に、先行電力さんの審査の議論を参考にさせていただきまして、対策を充実した部分になります。具体的に御説明しますと、降灰予報が発令されていない場合でも、気象庁から入手可能な情報が限定的である場合を想定しまして、送配電線の被害状況やテレビ、ラジオ、インターネット等の報道、それから風向、風速等の気象情報、それから、実際の周辺地域の降灰状況を収集し、総合的に判断した上でイ、ロ、ハの炉心冷却対応準備に着手します。また、この着手判断に加え、外部電源の状態が保安規定で定める外部電源の喪失の条件に当てはまる場合は、原子炉手動トリップいたします。

10ページに行かせていただきまして、先ほど申しました、原子炉手動トリップの原子炉停止措置判断、こちらについて補足させていただきます。

まず、①のところになりますけれども、火山影響等発生時において、発電所を含む地域に降灰予報で「多量」が発表された場合については、先ほど述べたとおりになります。

②の部分ですけれども、こちらは申請後に対策を充実した部分になります。降灰予報が発表されていない場合でも、各種情報の収集結果によるイ、ロ、ハの炉心冷却対応準備の着手判断に加え、外部電源の状態が保安規定で定める外部電源喪失の条件に当てはまる場合は、原子炉を手動トリップします。この外部電源の喪失というところにつきましては、送電線の点検を含み、外部電源5回線のうち、3回線以上が動作不能となり、動作可能な外部電源が2回線以下となった場合か、または全ての外部電源が他の回線に対して独立性を有していない場合が当たります。この条件につきましては保安規定に規定いたします。

11ページに参りまして、全体のタイムチャートの詳細になります。

まず、11ページは高浜3・4号炉の例でございます。表の中の細かいところはちょっと御説明を割愛いたしますが、上の文章に書いていますとおり、高浜3・4号炉では、SAの対策要員として70名が常駐しておりますが、火山影響等発生時の炉心冷却には、運転員が最大14名、緊急安全対策要員が最大26名で対応に当たります。

運転員につきましては、左下に少し枠囲いで書いておりますけれども、3・4号炉要員の12名と1・2号炉要員の12名のうちの6名の合計18名が対応できるため、必要要員数は常に確保できております。また、緊急安全対策要員も常時40名以上を確保しております。よって、SA対策の常駐要員により常時対応できる体制を維持しております。

12ページに行かせてください。12ページ、こちら大飯3・4号炉についてです。大飯3・4号炉では、SA対応要員として64名が常駐しておりますが、火山影響等発生時の炉心冷却には、運転員が最大10名、緊急安全対策要員が最大32名、緊急安全対策本部要員が最大1名で対応に当たります。運転員につきましては、3・4号炉要員の12名と、1・2号炉要員の4名が対応できるため、必要要員数は常に確保できております。また、緊急安全対策要員も常時36名以上、それから、本部要員も常時6名以上確保しております。よって、SA対策の常駐要員により、常時対応できる体制を維持しております。

続きまして、13ページに行かせてください。本ページからは火山影響等発生時に原子炉を停止した場合の非常用ディーゼル発電機からの給電による蒸気発生器2次側及び余熱除去系による炉心冷却の系統概要になります。この系統は、通常のデザインベースの炉心冷却と同様ですので、説明は割愛いたします。本図は、高浜3・4号炉の図となっております。

14ページに行かせていただきまして、こちらは大飯3・4号炉の系統です。中身は高浜3・4号炉と系統に差はないので、説明は割愛いたします。

15ページに行かせてください。火山影響等発生時の非常用ディーゼル発電機の吸気ラインへの改良フィルタの取付、フィルタ取替・清掃の概要について説明いたします。

非常用ディーゼル発電機の吸気ラインに取りつける改良型フィルタは、その取付や取替・清掃を、非常用ディーゼル発電機を運転しながら行える設計としており、火山影響等発生時に非常用ディーゼル発電機2台の連続運転を維持します。

まず、高浜3・4号炉の概要になります。高浜3・4号炉の吸気消音器は、写真のとおり屋外に設置されておりました、ここに改良型フィルタを取りつけます。なお、フィルタは予備を含め2セット配備しておりました、通常は吸気消音器の近傍に施設に干渉しないような形で保管しております。写真でこの緑色のカバーをかけているものになっております。こういった形で保管しております。また、取替・清掃もこの近傍で作業を実施します。屋外作業の成立性につきましては、後ほど御説明いたします。

16ページに参りまして、こちらは大飯3・4号炉の概要になります。大飯3・4号炉の吸気消音器は、写真のとおり屋内に設置されておりました、この近傍に設置したフィルタフレ

ームにフィルタを取りつけます。フィルタフレームは図の中の、少し小さいんですけども、紫色でハッチングしている部分が該当します。取替・清掃につきましても、この近傍の屋内で実施します。フィルタは予備を含め2セット配備しておりまして、通常は吸気消音器の近傍に施設に干渉しないような形で保管しております。保管状態の写真もつけております。

17ページに行かせてください。こちらは、改良型フィルタの構造について詳しく御説明します。

まず、高浜3・4号炉ですけども、吸気消音器の下に、図中では水色の改良型フィルタになってますけど、水色のこの部分を取りつけまして、その後、吸気消音器にもともとついている図の中では赤色で描いてますけれども、既設のフィルタを取り外します。吸気、吸い込む空気はフィルタの下方のグレーチング構造の架台を通過してフィルタ上方へ通った後、反転してディーゼル発電機の機関内に流れる形となっております。

18ページになりますが、こちらは大飯3・4号炉です。大飯3・4号炉は、吸気消音器の近傍に設置しているフィルタフレームに、図の中では水色の改良型フィルタ、水色にしてますけども、これを取りつけて、その後、吸気消音器にもともとついている赤色の既設フィルタを取り外します。建屋内に入った吸気は改良型フィルタを通過した後、ディーゼル機関内へ流れるという形となっております。

19ページになります。フィルタの取付について御説明いたします。高浜3・4号炉につきましても、まず、近傍に保管してます改良型フィルタのアタッチメントを取りつけます。アタッチメントを取りつけた後、そのアタッチメントにフィルタを挿入するという形になります。その後、吸気消音器に取りつけている既設フィルタを取り外します。この手順は取付手順を整備しておりまして、また、降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による作業影響はありません。

20ページ参ります。こちらは大飯3・4号炉ですけども、吸気消音器、正面にあるフィルタフレーム、これはもともと設置しておりますので、その近傍に保管しているフィルタを差し込む形で取りつけた後、吸気消音器に取りつけている既設フィルタを取り外します。こちら手順を整備しておりまして、大飯3・4号炉につきましても、作業は全て屋内作業であるため降灰による影響はございません。

21ページになります。こちら、その後のフィルタの取付・取り外し作業でございます。すみません、こちら取付作業の成立性でございます。失礼しました。取付作業の成立性で

す。高浜3・4号炉につきましては、実際に現地に行って作業を実施した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員8名で実施し、移動と作業時間を含め37分と想定時間である50分以内で取りつけていることを確認しております。なお、この作業は降灰前に実施するため、降灰影響を受けることはなく、その成立性を確認しているという状況になります。

22ページになります。こちら大飯3・4号機でございます。実際に現地に行って作業した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員6名で実施し、移動と作業時間を含め44分と想定時間である50分以内で取付できることを確認しております。こちら高浜3・4号炉と同様に、降灰影響を受けることなく、その成立性を確認しているという状況になっております。

23ページになります。こちらからは、その一旦取りつけたフィルタのその後のフィルタ取替・清掃についてですが、御説明いたします。

改良型フィルタを取りつけた後、火山灰によりフィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃が必要となっております。

まず、高浜3・4号炉につきましては、フィルタ取替エリア、フィルタ清掃を実施するエリアは、中段の図の左側の赤色の部分、それから青色の部分のエリアとなっております。

具体的な取替手順としましては、下の段に書いてますけども、手順①～④まで示すように、取りつけているフィルタの下流側にまず閉止板を取りつけ、空気の流れをせき止めた後、灰色で示しております目詰まりをしたフィルタを抜き取り、清掃済みのフィルタを取りつけ、最後に閉止板を抜き取ることで、清掃中においても常にフィルタ流路を確保できるようにしております。

なお、取り外したフィルタの清掃については、屋外に設置した灰除けのテントの中でフィルタを手ではたく形で灰を落とすことで清掃することとしております。

24ページになります。こちら大飯3・4号炉になります。フィルタの形状は異なりますけども、フィルタ取替手順につきましては高浜3・4号炉と同様でございますので、清掃中においても常にフィルタ流路を確保できるようになっております。なお、大飯3・4号炉につきましては、フィルタ取替及び清掃は屋内作業でございますので、降灰の影響はございません。

25ページになります。取替・清掃作業の成立性でございます。高浜3・4号炉につきましては、実際に現地に行ってフィルタ取替作業を実施した結果、1ユニット当たり4名で実施し、フィルタ取替時間は16分と想定時間である20分以内で取り替えられることを確認しております。なお、フィルタの取替・清掃作業は、降灰影響を受けることがないように、火

山灰除けテント内において実施することとしております。

26ページになります。こちら大飯3・4号機ですけれども、こちら現地に行ってフィルタ取替作業を実施した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員8名で実施し、フィルタ取替時間は15分と想定時間である20分以内で取り替えることができるのを確認しております。なお、大飯3・4号炉は屋内作業でありまして、降灰の影響はございません。

27ページになります。降灰開始からフィルタ取替の着手までの時間設定について御説明いたします。

高浜発電所、大飯発電所における気中降下火砕物濃度環境下での試験で得られたフィルタの最大捕集容量は、それぞれ5万9,714と7万6,174g/m²でしたが、その値を下回る値としてフィルタ取替の基準となる基準捕集容量を5万g/m²と設定しております。その捕集容量に到達するまでの時間を算出した結果、高浜3・4号炉では181分、大飯3・4号炉で207分となっております。その値からフィルタの取替の作業時間20分を考慮しまして、さらに余裕を持った値として、フィルタ取替の着手時間を高浜3・4号炉で100分、大飯3・4号炉で120分と設定しております。

28ページになりますけれども、降灰作業下でのフィルタ取替・清掃時間の妥当性について御説明します。フィルタは、先ほど、100分、120分と言いましたけど、ばくっと2時間置きに交換作業を行います。2セットを交互に使用するので、24時間の間で6回使用することになります。火山灰を捕集したフィルタを6回清掃した後、再度フィルタを使用した場合、ディーゼル発電機が最小限必要とする風量になるまでの時間は、高浜3・4号炉で122分、大飯3・4号炉で147分となっております。なお、ここでのフィルタの清掃は、実際に現場で実施する、フィルタを手ではたき、灰を落とす方法としております。

前の27ページで説明したとおり、フィルタの取替は高浜3・4号炉は100分、大飯3・4号炉は120分で着手するため、取替時間20分を含めてもディーゼル発電機が最小限必要とする風量になるまでの時間を超えることはありません。

また、下段に示してます火山灰を捕集したフィルタを手ではたき、灰を落とし、火山灰の付着前と清掃後のフィルタ前後の差圧を比較したところ、清掃効果が得られていることを確認しております。

29ページになりますけれども、こちらは雨天時のフィルタ清掃の成立性について確認した結果を御説明します。雨天時を想定し、水滴を分散した環境下で火山灰を6時間捕集した後、フィルタを手ではたくことにより灰を落として、火山灰の付着前と清掃後でフィルタ

の前後差圧を比較したところ、前のページ、28ページと同様に清掃効果が得られていることを確認しております。

30ページになりますけども、こちら30ページからは、イ、ロ、ハのロ項に対応した手順として、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプを用いた蒸気発生器への給水手順について御説明します。

まず、系統概要です。水源については復水タンク、消火水バックアップタンクを使用します。消火水バックアップタンクは、火災防護の要求で設置している消火水バックアップタンクになりますが、本タンクは基準地震動Ssに耐える設計としておりまして、設計施設プラス降灰による荷重に対しても健全であることを別途確認しております。また、バックアップタンクから復水タンクへの水補給に係るラインナップの成立性も確認済みでございます。

電源系統につきましては、電源車から給電することとしておりまして、高浜と大飯で少し異なりますが、後ほど御説明いたします。なお、仮設中圧ポンプは既に配備済みの多様性拡張設備でございます。

31ページになりますが、中圧ポンプへの給電準備について御説明いたします。

中圧ポンプに給電するために必要な対策として、電源車の移動及び電源ケーブルの敷設、接続手順を整備しております。

高浜3・4号炉では、電源車をこの図の赤色で示すように、燃料取扱建屋へ移動させ、屋外の中圧ポンプ用の発電機にケーブルで接続いたします。屋外作業は、降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はございません。

32ページ、こちら大飯3・4号炉ですが、電源車をこの赤色で示すようにタービン建屋へ移動させ、屋内の安全系母線にケーブルで接続いたします。屋外作業は、降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はありません。

33ページになりますが、中圧ポンプへの給電準備作業の成立性について御説明します。

高浜3・4号炉については、実際に現地に行って中圧ポンプへの給電準備作業を実施した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員4名で実施し、給電準備時間は55分と想定時間である80分以内で実施できることを確認しました。なお、屋外作業は、降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はなく、その成立性を確認しております。

34ページ、こちら大飯3・4号炉でございます。実際に現地に行って給電準備作業を実施

した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員4名と運転員3名で実施し、給電準備時間は80分と想定時間である85分以内で実施できることを確認しました。給油準備作業につきましても同様に想定時間内で準備できることを確認しております。なお、作業は全て屋内作業となっております。

35ページになります。35ページは、中圧ポンプへの、こちらは注水のほうの注水準備について御説明いたします。

高浜3・4号炉については、実際に現地にて中圧ポンプへの注水準備作業を実施した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員5名で実施し、注水準備時間は46分と想定時間である60分以内で準備できることを確認しました。なお、一部降灰開始後の屋外作業が含まれておりますが、屋外作業につきましては、標準的な要員数に1名追加しまして、さらに視認性向上のための照明や火山灰除けのための資機材を用いて作業を補助することで、降灰に影響を受けないよう実施いたします。

36ページになります。こちら大飯3・4号炉ですけれども、実際に現地にて中圧ポンプへの注水準備作業を実施した結果、1ユニット当たり緊急安全対策要員5名で実施し、注水準備時間は98分と想定時間の110分以内で実施できることを確認しました。なお、作業は全て屋内であるため、降灰による影響はありません。その成立性を確認してございます。

37ページ、こちらはイ、ロ、ハのハ項に対応した手順として、火山影響等発生時に原子炉停止した場合のタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器が給水し、炉心冷却する系統の概要になります。この内容につきましては、既に整備済みの全交流電源喪失時の手順により対応いたします。左の図は高浜3・4号炉、右の図は大飯3・4号炉を示しており、ほぼ同様の系統となっております。ハ項の対応につきましてはの説明は割愛いたします。

38ページになりますが、その他関連する手順等につきましてという形で、38ページでは、緊急時対策所の居住性の確保について説明いたします。

火山影響等発生時におきまして、必要な数の要員を収容するなどの緊急時対策本部としての機能を維持するため、原子炉補助建屋内に設置している緊急時対策所の居住性を、扉を開放する、これは部屋の中の扉を開放することにより換気を行い、確保するということとしております。

なお、この緊急時対策所は、原子炉補助建屋内に設置しておりますが、原子炉補助建屋の体積は、緊急時対策所の体積の約100倍以上に当たるため、扉を開放することによって緊急時対策所内の居住性は十分確保できます。

39ページになります。39ページからは、火山影響等発生時に使用する通信連絡設備の確保について説明いたします。

火山影響等発生時に使用する通信連絡設備は、発電所に配備している通信連絡設備のうち、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数確保しております。

通信連絡設備には、①発電所内用、②発電所外用、③としてデータ伝送用がございまして、外部電源及びディーゼル発電機の機能喪失時を想定しても、電源車及び乾電池を用いる手順を整備することで、24時間、通信連絡設備の機能を確保できるようにしております。

表は、高浜3・4号の設備一覧ですが、オレンジ色で色塗りしている設備は火山影響等発生時においても使用できる設備を明記しているものとなっております。

40ページに行きまして、こちら大飯3・4号炉でございますけれども、ほぼ同様でございますので、説明は割愛いたします。

41ページになりますけれども、火山影響等発生時に使用する電源構成について御説明します。

高浜3・4号炉につきましては、火山影響等発生時において、さらに非常用ディーゼル発電機の停止を想定した場合においても、電源車及び蓄電池からの必要負荷に給電することで火山影響等発生時に必要な電源を確保することができます。

具体的な結線図につきましては、赤色にて示す分、こちらに給電することで機能確保することとしております。

42ページに行きます。こちら大飯3・4号炉ですけれども、こちらも赤色の塗っているところが給電するところになりまして、同様に電源を確保するという形になっておりまして、説明は割愛をさせていただきます。

43ページになります。こちら火山影響等発生時に使用する通信連絡設備の電源車の給油について説明いたします。

高浜3・4号炉につきましては、中圧ポンプ、それから、通信連絡設備を起動するために電源として電源車を活用しますが、燃料源として使用する電源車の給油口から電動のポンプを使用して電源車へ給油するということとしております。また、電源車がそれぞれの建屋内に配備できることを確認しておりますけれども、特に少しすき間が、このタービン建屋と比べると少ないほうの燃料取扱建屋にて実際に車両を配備し、配備できることを確認しております。右の写真ですけれども、これは燃料取扱建屋に配備した際の様子になっております。また、電源車の移動は、降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施し、また、

さらに燃料補給は建屋内で実施しますので、これらの作業は降灰の影響を受けることはありません。

44ページになります。こちら大飯3・4号炉ですけれども、大飯3・4号炉では、経由ドラム缶にて燃料を確保しており、電源車に給油します。写真はタービン建屋内に電源車と燃料運搬車を配置したときの様子でございます。

45ページになります。こちら降下火砕物環境下での作業時の対応について御説明します。高濃度の降下火砕物環境下で作業を行う必要がございますので、ゴーグル、マスク、ヘルメットなどを着用いたします。

また、高浜3・4号炉につきましては、降灰開始後の屋外作業が一部ございますので、チェンブライドや可搬照明についても配備いたします。

46ページになります。こちらは降灰開始後24時間経過した後の対応についての御説明ですけれども、基本的には非常用ディーゼル発電機がまずは使用できるということで、非常用ディーゼル発電機により電源を確保し、プラント停止操作を継続いたします。また、何らかの理由によりまして、非常用ディーゼル発電機が使用できない場合は、電源車や空冷式非常用発電装置による給電により対応します。

なお、蓄圧タンクの出口弁につきましては、降灰中においても電源車からの給電により閉止可能でございますけれども、24時間経過後にまだ閉止されていないといった場合につきましては、1次系の冷却状態に応じて閉止することが可能でございます。

47ページになりまして、気中降下火砕物濃度の算出について御説明いたします。

まず、評価のインプット情報に当たります層厚につきましては、設置許可の審査時に御説明させていただきました設計層厚であります10cmを使用しますが、その設定に必要な検討結果を記載しております。こちら、詳細な説明については割愛させていただきます。

48ページになりますが、こちらは気中降下火砕物濃度の算定手順になります。火山ガイドに基づきまして、気中降下火砕物濃度を算出しますが、降灰量、それから堆積速度、気中濃度をそれぞれ粒径ごとに算出しまして、最後に合算することで算出いたします。その結果、高浜3・4号炉では $1.4\text{g}/\text{m}^3$ 、大飯3・4号炉では $1.44\text{g}/\text{m}^3$ と算出しております。

49ページになります。本ページでは、粒径ごとに気中濃度をまとめてございます。高浜と大飯では、噴出源からの距離が異なりますので、値は同じ値ではありませんが、大きな差異はないような状態になっております。

50ページになります。最後に、降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出について御説

明いたします。

まず、以下の二つの観点として、設計基準対象施設からの評価対象施設の抽出、それから、今回申請させていただいております活動を行うために必要な施設の抽出を行います。

まず、1ポツの設計基準対象施設のうちの評価対象施設の抽出について御説明します。こちらにつきましては、(1)～(3)までの三つのステップで抽出しておりまして、次ページ以降で詳しく御説明いたします。

51ページになりますが、まず、火山事象に対する評価対象施設と影響因子を抽出します。屋外施設、建屋、それから屋外との接続がある設備の三つに分類して抽出します。また、設備ごとに降下火砕物の特徴から、影響因子となり得るものとして、荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、絶縁低下を選定いたします。

52ページになりますが、二つ目のステップとして、降下火砕物濃度に対して評価が必要な影響因子を整理しております。その結果、閉塞につきましては、濃度が増加することにより影響を受ける可能性があるものが含まれておりますので、この閉塞について抽出しているという形になっております。

53ページになりますが、三つ目のステップとして、火砕物濃度に対する評価施設として非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタを抽出しております。

53ページ、54ページで、高浜3・4号炉の抽出結果を記載しておりますが、色をつけております非常用ディーゼル発電機のみを抽出しております。その他の施設につきましては、評価不要とする理由を記載しておりますが、説明は割愛させていただきます。

続きまして、55ページのほうに移っていただきまして、55ページと56ページで、大飯3・4号炉の抽出結果をまとめております。高浜と同様の結果となっております、ディーゼル発電機の閉塞について抽出しておりますので、説明は割愛いたします。

57ページに移ってください。57ページ、このページからは、今回の火災影響等発生時における活動を行うために必要な施設の抽出のところでございます。具体的には、イ、ロ、ハのうちのロとハの対応である仮設中圧ポンプまたはタービン動補助給水ポンプを用いたSG2次側からの冷却もしくは緊急時対策所の居住性確保、それから通信連絡機能確保のための設備を抽出いたします。

58ページになりますが、高浜3・4号炉の抽出結果でございます。評価結果を右側に記載しておりますが、定量的な評価を行っているものや新たに手順を整備しているものにつきましては色つきにしておりまして、これらにつきましては、本日記載しております2-2シ

リーズ、2-3シリーズの補足説明資料に記載してございます。

59ページ、こちらは大飯3・4号炉の抽出結果です。抽出結果や評価結果は高浜とほぼ同様になってございますので、説明は割愛いたします。

最後に、参考資料としまして、降灰予報の説明ですとか、改良型フィルタの取替・清掃着手の時間の算出の詳細等をつけておりますが、説明につきましては割愛させていただきます。

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、コメントございますか。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

まず、9ページでお聞きしたいんですけども、降灰予報が発表されたら対応着手に入るということなんですけども、大飯、高浜に関しましては、国内の火山だけじゃなくて、海外のウルルン島の火山の影響評価もされてると思うんですよ。まず、その気象庁からこのような火山、いわゆる国外の火山に関して情報が得られるのかどうかというのは確認されてますか。

○関西電力（濱田） 関西電力の濱田でございます。

今ほどの御質問に対しましては、海外の火山の情報を得られるかというところでございますけれども、現在の気象協会との契約によりますと、対象に含まれておりませんので、今後の検討課題かなというふうには考えております。

○関西電力（岡本） ちょっと補足させてください。気象庁からの情報には含まれておりませんが、このフローでいきますと、10分以内に降灰予報で「NO」へ行きますと、その後、噴火火山観測報、これも気象庁から出されるものですけど、これも出ないとしても、その下、発電所への重大な影響が想定されるかどうかというところになりまして、海外の火山で噴火が起こった場合は、この右側の※で書いてますけれども、報道情報、インターネットの情報とかラジオの情報、それからテレビの情報、それから、送配電線の実際の被害の状況等を踏まえて判断することが可能ですので、そういった状況で対応するものというふうには考えております。

○菊川主任指導官 了解しました。この※1の情報で対応、着手するということですね。理解しました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

21ページですけれども、高浜に関しては屋外で除灰作業をすると、フィルタの清掃をするというところで、テントを用いるというようなこと、説明があったんですけれども、そのテント、いわゆる、先ほど先行の伊方みたいにしっかりしたようなグローブボックスではなくてテントというもので、そもそもその除灰が成立するののかというんですかね、荷重とか、そういうような観点でちょっと説明いただければ。

○関西電力（辻川） 関西電力の辻川でございます。

今、御指摘いただきました高浜3・4号機のテントでの除灰、清掃の成立性でございますけれども、資料2-2-1の74ページをお願いいたします。こちらに火山灰除けテントのイメージ図をつけてございますけれども、このようなテントの形で配慮していることといたしましては、まず、荷重の観点、御質問いただきましたけれども、天井棒、傾斜を設ける形として火山灰が堆積しにくい構造としてございます。それから、テントには支柱を設けておりまして、ロープやフックで固縛をすることで、風の荷重等にも配慮した設計としてございます。このような火山灰除けのテントの中で、人も含めて降下火砕物の影響を受けないように対応することが可能と考えてございます。

○菊川主任指導官 はい、理解しました。

○山中委員 そのほかいかがでしょうか。

○片野審査官 原子力規制庁の片野でございます。

スライドで言うところの16ページ、この大飯のほうの火山灰の対策についてお伺いします。大飯の場合、フィルタが建物の中にあるということで御説明いただいております、この作業の動線としては吸気消音器側のほうから人が入って行ってフィルタの交換をするということであると理解しておりますが、そうした場合、フィルタの清掃場所というのは室内であると。例えば、3Bのエリアで言うと階段おりて下ですとか、ちょっとその動線として結構複雑な、複雑というか、いろんなところを歩かないといけないということで、持っていったフィルタを途中で火山灰が室内に散らかってしまうとかというような懸念はないのかということと、あと、屋内での清掃ということですので、清掃した火山灰が内部で飛散するようなことはないのか、その辺の対策はどうとられているか御説明いただけますか。

○関西電力（倉田） 関西電力大飯発電所の倉田でございます。

16ページ、まず、こちら見ていただきますと、フィルタの清掃エリアというのは吸気消音器室、こちら室から出たところでブルーの斜線をしているところですけども、それぞれ

出た場所、異なる場所で清掃を行うということで対応をいたします。それから、この清掃場所というのは、部屋を出たところの、ごく近傍で清掃することが可能ですので、まき散らすというようなことはないというふうに考えております。

それから、除灰したものをきちんとかし取ることができるのかというところについては、清掃できる資機材、こういったものをこの清掃エリアの場所に確保するという対応を行っております。

以上です。

○片野審査官 ありがとうございます。ただ、清掃できる設備があるというのはわかったんですけど、結局、落とした灰を、その後どういうふうにしておくかというのはどうでしょうか。

○関西電力（倉田） 現在は袋に、1カ所に集めて飛散しないような対応をするということで考えております。

○片野審査官 ありがとうございます。そうすると、落とした灰についてもちゃんと飛散防止の対策をとっているということで理解いたしました。

○関西電力（倉田） ありがとうございます。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○御器谷審査官 規制庁の御器谷です。

今の大阪の話にちょっと関連しまして、スライドで言いますと18ページ目なんですけれども、ここで改良型のフィルタを設けるといいますが、この左側、外側に、これは吸気消音室というんですかね、このところの火山灰による閉塞がないということについて御説明をお願いします。

すみません、規制庁の御器谷です。もうちょっと説明しますと、空気の流れが書いてありますけれども、外側からこの右側のほうに入ってくるということですね。そうしますと、この改良型のフィルタの左側の面で火山灰をキャッチすると。そうしますと、その左側にある、このところには容易に火山灰がここに落ちてくると。ここで閉塞の可能性もあるんじゃないかということで質問させていただきました。

○関西電力（明神） すみません、関西電力、明神です。

ちょっと図の矢印がずれてるのかもしれませんが、基本的には閉止板とその改良型フィルタ、改良フィルタがついているときにはこの閉止板はいないので、灰はこの改良型フィルタにまず全部たまっていきます。で、ここがたまってきますと一定の時間でこいつを

閉止板を入れてから引き出して持っていくしますので、引き出したフィルタは当然、灰がついた面は多分上に向けて、灰が落ちこまないようにして作業するという形にしていますので、基本ここで全部除去することになると。それ以外の、この中がぐっと入ってきて下に積もるやつを多分おっしゃってるんだと思うんですけども、基本的にこのフィルタでの流量確保がメインになっていますので、この下にどんどんどんたまるかというのと、流れてくるものは基本的に飛んできますので、今おっしゃっているような、下に積もるようなやつはもう外で下に落ちていきますので、ほとんどあまり関係ないと理解しています。だから、フィルタがドミナントであると考えてます。

○御器谷審査官 はい、まさにそのような評価がなされているというところを御説明いただきたいということなんですが、逆に言うとフィルタで全部、フィルタのほうに全部行くというところはどうのように評価されてるのでしょうか。

○関西電力（岡本） その定量的な評価というわけではないんですけども、この空気の流れと書いているところから上に上がって下におりてくる場所ですけども、これはかなり面積が広いので、多少はほとんど隅っこに、隅からたまるようなことがあっても、ここが閉塞するようなことはちょっと現実的に考えられない。かなりの広さがございますので、それは考える必要はないのではないかなと考えていまして、先ほどちょっと説明したように、やはりフィルタのところを通過するので、そこで詰まっていくと。仮に、今、ちょうどE.L. 17mと書いてあるところのEの辺りにちょっとたまっても特に問題となるものではないというふうに考えています。

○御器谷審査官 規制庁の御器谷です。

確かにこの絵で見ますと、寸法が書いてないのでちょっと大きさがよくわからないんですけど、広そうには見えるというのは、確かにそのとおりなんですけども、雨を含んだ火山灰ということで、ある程度重さがあるものについて、このような真っすぐフィルタに行く経路ではないわけですね。そういった場合においても閉塞しないということ、まあ定性的にでも説明できるものでしょうか。

○関西電力（倉田） 大飯発電所の倉田です。

このE.L. 17.1mと書いてあるところは、これは定性的な空間の広さで書いてますけども、1m以上、1m四方以上あるような空間でございまして十分広いということ、それから、外から入ってきた空気の流れとしては、全てこの改良型フィルタのところを流れていくということで十分な空間があるということと、この空気の流れでもって外から入ってきた灰が改

良型を通して対応できるということで、非常用ディーゼル発電機の機能を阻害するようなことはないというふうに考えております。

○御器谷審査官 規制庁の御器谷です。

今、1mとおっしゃったのはどこのところでしょうか。

○関西電力（倉田） すみません、このE.L. 17.1mと書いたところですね、この建屋の一番、E.L. と書いた一番左側からこの改良型フィルタと書いたブルーのところの区画の広さ。

○御器谷審査官 この底辺のところは1mということで。

○関西電力（倉田） 以上ございますというところでは。

○御器谷審査官 そうしますと、その上の経路というのは、これは1mも満たないということで、例えば、じゃあ、この空気の外から入ってくる入り口のところというのは数十cmの。

○関西電力（明神） すみません、吸気口のサイズまではちょっと今、すぐに確認しますが、ただ、我々、先ほどからこの部分についての考えは、そもそも上からおりてきて、DGの吸い込みで、それが巻き込めるぐらいにまず軽いものと重いのが分かれるんですね。で、入ってきたものが、このラインはそんなに狭くなくて、人が入っても十分なぐらいなんです。これはちょっと写真で、またいいのがあれば今探させますけど、そのぐらいの大きさの中を通ってくる灰が、今おっしゃってるのは、最後の下のところで積もったらどうなるのかという話だと思っておりますけど、吸い込むぐらいなんです、普通は全部フィルタに引っ張られるというのが我々の設計になっています。これは設計になってます。ただ、ゼロかと言われたら、確かにおっしゃるとおりで何がしかは下にまた落ちていくと思うんですけど、その落ちたやつを今度吸い込もうと思ったら、またそいつを巻き上げるぐらいのスピードが必要になってくるんだと思うんです。そうなったときに、18ページの一番下に若干かさ上げというか、げた、これフレームなのでどうしても必要になるんですけど、そこそこの高さはあって、これを超えるかどうかまでは、ちょっと定量的には見てないんですけど、感覚からいって、それが超えるようなものが入ってくるとは思えなくて、その辺りは定性的ではありますが、問題ないとは今でも思っています。要は、ここに来る灰というのはそこそこの軽いので、巻き上げてくるぐらいですので、下から上に上がるぐらいの流れを持ってくるやつなので、基本はドミナントはフィルタだと思っています。あと、大きさの話は、確かに感覚論が必ずあるので、ちょっと私も現地を見てみますけど、これ人が入って全然普通に立って歩き回れるぐらいの大きさなんですけども、ちょっとサイ

ズは……。

○関西電力（岡本） ちょっとすみません、寸法データを持ち合わせてないんですけども、先ほど話があった外気取り入れ口のところですけども、数十cmということではなくて、少なくとも1m²ぐらいの大きさはありそうな、それなりの大きなところでございます。ちょっと数値のデータはございません。すみません。

○御器谷審査官 規制庁の御器谷です。

基本的な考え方はわかりましたが、例えばフィルタの検証などのときに、水分を含んだ形でのフィルタの清掃というものをやられておりましたので、そういう意味での想定、入ってくる火山灰の想定というものが、ある程度水分を含んでこの中に入ってくるのであれば、このE.L. 17.1mと書いてあるところに徐々に積もって、その水分を含んだような火山灰がですね、積もって閉塞する可能性もあるんじゃないかなということでも質問させていただいたんですけども、そもそもこの中に入ってくる、そのディーゼル発電機のほうの風量で引っ張られるもののみが入ってくるので、基本的には軽いものしか想定されていないと、そういうことでよろしいですか。

○関西電力（明神） おっしゃるとおりで、濡れてる場合の話はもう一つ新たにおっしゃったと理解しました。濡れてる場合は、大飯と高浜では大きく影響が違っていて、高浜はもうそのまま屋外にありますので、比較的吸い込みの具合としては近い。大飯は確かに一回巻き上げ、巻き上げるほどでもないんですけど、横で吸い込んで下に落としていきますので、そういう意味で入り方の違いはあるかもしれません。ただ、そこはフィルタ自身が全部それをこし取れば、我々としては問題ないと思っているので、今の設計にさせていただいている。だから、濡れたものをどれぐらいまた巻き上げて入るのかまでは、今回としては確認は確かにしてません。大飯についてはやってませんが、と言いながらも、重くなるとさっきも言ったように入ってくる量が激減するので、その辺りは、むしろ軽いやつが入ってくるやつをきっちりこし取るほうをまず優先して確認させていただいているというふうに思っております。

○御器谷審査官 規制庁、御器谷です。

わかりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

関連するんですけど、今回、関西電力に関しましては、そのフィルタ自体の清掃はエ

アブローを使わないということなんですけれども、いわゆる手でとんとんと叩くだけなんですけど、これは、いわゆる作業管理とか手順管理として2次文書とかで具体的にどのように管理される方針なんですか。

○関西電力（明神） 関西電力の明神です。

おっしゃったとおりで、ちょっと今日、資料に反映できてないので誠に申し訳ないんですけれども、実態としまして、まず、先ほど何ページ目だったか、御指摘の試験ですね、差圧を見ている試験なんですけど、あの試験自体は、先ほど岡本が説明したとおり、どちらのプラントでも2セットでやってるんで、計12回。片一方のフィルタで言えば6回の清掃が必要だと認識してます。この清掃交換が6回やっても、まずフィルタがどういうふうに機能回復できるんだというのは試験でやってます。実際のやり方としましては、外してきた、現物と同じ仕様のフィルタを使って、まず一旦吸着させて、物をひっくり返して、横から手で振動を与えます。結構強く叩きます。その叩き方も一応1秒間に2回ぐらいで、まずばんばん叩けということを30秒繰り返してやってます。都合60回ぐらいの衝撃を与えて灰を落とすと。試験条件はそれをかならず繰り返してやってるというのは、一応、仕様としても言語化してます。この仕様については、我々、2次文書以下になると思うんですけれども、そういった清掃手順の中にそれを盛り込んで、このやり方でやりなさいということをやすることで、この試験条件と同じ灰の除去の仕方というのを再現できるようにすることにしております。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

了解しました。まあ60回ぐらい叩きますよということで。

それで、大飯に関しては、この吸気消音器室に差圧計があるというふうに聞いたことがあるんですけれども、今回そういう、何というんですか、フィルタ交換のタイミングというのは差圧計とかで管理するというようなことはないんですか。

○関西電力（岡本） 差圧計も取りつけてますけれども、時間で管理したいと考えております。その心は、時間で管理するほうが作業スケジュールが立てやすいということと、作業が簡素化すると、計画が簡素化するというのと、この時間が最大の濃度に基づいた時間で設定しておりますので、差圧で管理して取り替えていくよりも時間で管理して100分ですとか120分という時間で取り替えていくほうが必ず早い側というか、保守側の対応になりますので、今回は時間管理という対応をとっております。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

より確実な作業手順になるということで理解しました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

じゃあ、どうぞ。

○片野審査官 規制庁の片野でございます。

スライドの30ページのところで、仮設の中圧ポンプによる2次系の除熱のところでお聞きしたいと思います。仮設の中圧ポンプということで、ここにも書いていただいているんですけど、多様性拡張設備ということで設置変更許可のほうでも話は出てきている設備だと理解してますが、このポンプ自体、なぜ多様性拡張になっているかということ、許可のときの話ですと、ポンプの吐出圧が低いということで、使えたら使うということになっていたと思います。今回、2次系冷却の際にこのポンプを使えるということはどうのように確認しておるのかという質問が1点と、あと、多様性拡張ということで、通常のSAとは少し扱いが違うと思ってまして、この設備、ちゃんと使えるということを運用管理上、どのように確認しておられるのかということもお答えいただけますでしょうか。この2点、お願いいたします。

○関西電力（乳井） 関西電力、乳井でございます。

パワーポイントではなくて、資料、例えば高浜でいいますと、2-2-1番、こちらのほうに中圧ポンプと事象進展の挙動を説明してございます。ページでいいますと、96ページ、97ページ。今ほどおっしゃいましたとおり、96ページ、これ2次系の圧力ですけども、こちらグラフはSB0のシナリオの圧力挙動でございます。グラフは赤い破線で示しておりますのが、中圧ポンプでSGに注入できる圧力ということで、ある程度このグラフの落ち込んできたところ、約1.6と書いてますけれども、これ以下まで減圧が進んでいる状態であれば使用可能ということで多様性拡張と位置づけているものでございます。こちら圧力でございます。

97ページ、こちらのほうは流量のほうでございまして、こちらの中圧ポンプのスペックとしましては、約50m³/h出ますので、こちらがある程度、圧力・温度が落ちついて崩壊熱も落ちてきた4時間ごろ、こちら以降であれば能力として足りるということをごちからで示してございます。

スペックについては以上で、もう一つは保守管理の面ですね。は、お願いいたします。

○関西電力（内田） 関西電力の内田でございます。

今申しましたように、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のために蒸気

発生器への注水手段として設置しておりますけども、保全計画におきまして、そのように設置されている設備でございますので、点検計画をしっかりと定めておりまして、その点検計画に基づいた定期的な分解点検、あるいは消耗品の取り替え等を実施しております、設備の信頼性は十分確保されていると考えております。

○片野審査官 はい、わかりました。ありがとうございます。そうすると、これは多様性拡張とはいえども、ちゃんと今回の作業に使える状況で対応可能だということを確認しているということと、保守管理としても点検計画上、管理をしているということと理解をいたしました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○山田部長 規制庁の山田です。

ちょっと念のために、数字を見て気になったのでなんですけど、28ページ目の、この清掃の検証結果なんですけど、高浜のほうの清掃後のデータが6回で単調に増えていって、まだ頭打ちしてないんですけど、これはどこかでちゃんと頭打ちをするということは確認されてるのでしょうか。大飯のほうは何となく最後ばらついてるので、これ以上行かないのかなという感じはするんですけど。

○関西電力（岡本） 大飯も高浜も繰り返しをすることによって、上昇傾向にあるというところは、実は我々、変わらないと考えてます。大飯については減少しているといえますか、ばらつきの範囲内で少々高くはなっているというところだと思っておりますけども、ちょっと先ほど御説明したように、頭打ちしていることを確認しているというよりも、6回清掃して、確認して、7回目であっても122分通気できたということを確認できているということかなというふうに考えております。

それから、この試験は、ちょっとマスキングさせていただいてますけども、設計差圧のところまで灰をマックス付着させた状態で繰り返し試験しておりますけども、実際のフィルタ取替は時間管理でやっておりますので、100分ですとか120分で交換してますので、許容差圧まで到達する前に取り替えて清掃しておりますので、本試験のほうが非常に厳しい結果になっているというふうに考えておりまして、そのやり方であっても、差圧は高くなっているものの、やはり100分、120分の取替着手で問題ないということは確認できていますので、問題ないのではないかなというふうに考えています。この後ずっと上がっていくかというところはあるんですけども、実際24時間の間で6回、正確に言うと5回清掃で24時間になりますので、6回清掃すると28時間になるんですけども、使用できますので問題な

いと考えていることになります。

○山田部長 わかりました。24時間までであれば大丈夫だということですね。はい。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

31ページになります。今回、対策として給電、電源車ですかね、を念頭に立ってやって、その管理区域に入れるということなんですけれども、多分、電源車を動かすので、排気の配慮というのがあるとは思いますが、管理区域の排気対策はどのようにとられるんでしょうか。

○関西電力（木村） 関西電力の木村でございます。

資料の2-2-3、高浜発電所の資料で回答したいと思いますけれども、ページで申しますと、21ページ目を御覧ください。別紙4のほうに燃取建屋における評価をしていますけれども、まず、2ポツ目のほうの排ガスの排出運用につきましては、発電機を使用しますので、排ガスが出ますので、建屋内に充満することを防止するために可搬式の排気ファンで屋外に排出することを考えています。排出する際には、現行の保安規定の102条の「放射性気体廃棄物の管理」の4項に基づき、必要な管理を実施しますということで、具体的に申しますと、電源車周辺の放射性濃度をサンプリングして、問題なければ、国の基準以外であれば、法で定める基準以外であれば排出するというのを考えております。

22ページ目のほうに概要図がありますけれども、図、上のほう、3号機の例でございますが、排出のダクトにつきましては屋外に排出しますので、スライドドアの人用扉を開放して屋外に排出します。この部分につきましては、降灰が入ってくるのを防止するためシートで養生することを考えております。

以上でございます。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

保安規定第4項の、たしかフィルタ付局所排気装置を用いて、いわゆる管理区域の排気は管理放出をすることになってると思うんですけれども、そのような対策はとられないんですか。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

今回のここの電源車を置く場所ですけども、ここの空気中の放射性物質濃度のレベルですけども、通常から法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれがない区域として管理しております。ですので、今回フィルタを通して排気しないことにつきましても、フィルタで浄化する必要がないというふうに考えて、測定で換気するというのを考えておりま

す。

○菊川主任指導官 すみません、現行の保安規定ではあまりそこまで読めないとは思ったんですけど。

○関西電力（三浦） いえ、現行の保安規定の4項の1号ですけども、フィルタ付の局所排気装置等により法令に定める管理区域に係る値を超えないように拡散防止を行うということが一応書かれております。2項のほうに、ただし書きによりまして、換気によって放出される空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれがない場合はこの限りでないということも記載されておりますので、管理区域に係る値を超えるおそれがある場合については、当然、フィルタ付の排気装置で濃度を下げて排気する、換気することを行いますけども、もともとそういったおそれがないような場所なので、そういった対策は不要かと思っております。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

今回、この手順というか対策をとる段階で、燃取建屋の給排気というのは動いてるんですか、停止してるんですか。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

今回、SBOということで換気空調は一応停止しております。

○菊川主任指導官 ですよ。なので、その通常の濃度で、管理された、いわゆる空間の濃度とは多分違う状況下に今、燃取建屋は、この対策をとられたときにはなってると思うんですけども、それでもその対応手順がとれると、いわゆる評価できるんでしょうか。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

ここのエリアですけども、そもそもその粒子状の放射性物質が浮遊するといったエリアではございませんので、空調が止まったところで通常よりも著しく濃度が上昇するといったことはちょっと考えられないというふうに思っております。なおかつ、今回、事前に放射性物質濃度を測定してから換気を行うということにしておりますので、特に問題ないのではないかと考えております。

○関西電力（岡本） すみません、少し補足させてください。関西電力、岡本ですけども、燃料取扱建屋の給排気設備については、通常時の定検作業の中でも停止することはあります。そういった場合でも、給排気前提となった場合でも放射線量が上がるようなことはありません。特段、何か別の作業をしてない限りは上がることはありませんので、送排気が止まったからといって上がるというのは現実的には考えられないというふうに考えており

ます。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

上がりにくいであろうということは理解できるんですけども、そういう状況の中で局所排気をしているとはちょっと考えにくかったもので質問させていただきました。

それで、これあれですかね、排気ファンの外側は一応モニタはするんですかね、可搬型か何かで。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

排気の外側については特にモニタリングは行いません。というのは、この電源車の吸気側の空気を測定して、問題ないことを確認してから排出するものですから、あえて排気側を測定するというようなことは考えてございません。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

これSB0シーケンスなので、可搬型で建屋内は、いわゆる可搬型でモニタリングすると、そういうことですか。

○関西電力（三浦） はい、そういうことでございます。

○菊川主任指導官 理解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○片野審査官 原子力規制庁の片野でございます。

先ほどちょっとお聞きした仮設の中圧ポンプのお話なんですけど、さっきわかったと申し上げたんですが、念のためもう一回確認をさせていただきたくて、この大きいチャートの絵があると思いますけど、この高浜発電所で見ますと、その事象発生から5時間というところの間にホースの接続とか系統構成、注水準備というふうになってまして、これ実際使うのは5時間よりも前には使うんですかね。それとも、もっと5時間より後に使うと、こういうことなんでしょうか。

○関西電力（中野） 関西電力、中野でございます。

一応、過程として、DGの機能喪失の5時間を想定してまして、その時間から措置をするということを考えてます。実際のところは、高浜ですと大体1時間ぐらいでSGの中圧ポンプ、使える状況になっておりますので、その使う状況によって使えるということになっていると考えております。

○片野審査官 そうしますと、その5時間という想定をどのようにして5時間にしたのかというのを御説明をいただきましたのですが。

○関西電力（中野） 関西電力、中野でございます。

基本的には、時間的に余裕を見ているということになります。実際、この時間帯になりますと、本当にSB0とかが途中で発生した場合でも、SB0操作に移ったりと、そういうことも考えられますので、そういうのを考えても対応できるというようなところで、そういう時間引きというのをしております。

○片野審査官 規制庁の片野です。

そうすると、作業時間を見込んでの5時間ということではありますけど、例えばディーゼル発電機が機能喪失したとした場合の代替手段として、この蒸気発生器への中圧ポンプを使うと考えた場合、その機能喪失時間が仮に早かったとした場合は、先ほど御説明いただいたような2次系の圧力が高い状態で、このポンプは使えないということが考えられるんですけど、そこはどういうふうに理解したらよろしいですかね。

○関西電力（乳井） 関西電力の乳井でございます。

まず、この想定としましては、中圧ポンプのスペックとしてはおっしゃるとおり4時間以降でないと流量的には厳しいと、圧力的にも2時間程度は既存の補助給水ポンプで減圧していないとスペック的には厳しいというものになります。それは事実としてございます。今回の対策、全体像、この口項対応だけでなく、まずイ項でDGの頑健性を上げているということもありますし、その後には、まずイロハのハですね、タービン動補助給水ポンプ、こちらは屋内の火山灰の影響を受けないポンプですので、基本的にはこちらが相当使える信頼度は高いというふうに考えております。ですので、さらにその後、そのタービン動もだめになってしまうと、これはもうランダム的な事象だと我々は考えておきまして、それがSB0直後ぐらいにいきなりダウンしてしまうというのはちょっと我々は考えにくいと考えておきまして、さらに中圧ポンプの第三の矢ですね、これを可能な限り早く準備をするにしてもスペック的には4時間程度以降で使うものというふうな、そういう3段階の構えという、そういう考えでございます。

○関西電力（明神） 関西電力、明神です。

ちょっと表現にぶれがあるので申し上げます。これ三つで信頼性を確保していると思っておりますので、それぞれあまりどれどれの代替とか、そういうつもりではなくてイとハとロですね、それぞれを三つで信頼性を上げると。彼も申し上げたとおり、中圧ポンプ自身は、まず設備としては許認可も受けた中でも御説明している信頼性のある設備ですし、それから、もともとのイの部分全部DB設備を使わせていただいております。タービン動は、これDB

でありますけど、SAとしての位置づけで、組み合わせで使わせていただいていると。この三つでやっているんですけれども、この口が出てくるときには、外電もなくて、DGも灰の関係で何がしかの形でA系もB系も全部ないと、しかもタービン動も壊れている、そんな状況で、この中圧ポンプの出番が来るということで、準備には今申し上げたように、系統にインするのにも少し時間がかかるんですけれども、その間、24時間全然これが使えないという状況ではなくて直ちに使える状態にすると、そういう思想でこの三つを組み合わせる我々は準備させていただいています。

○山中委員 いかがですかね。

ちょっと今調べてますんで、その間、ちょっと私も中圧ポンプの電源車とポンプ車については若干危惧するところがありました。燃取建屋に入れるということは、先ほどの御説明で納得できたんですけれども、かなりスペースが狭隘ですよ、2台それぞれ放り込むということで。これで作業の成立性とかは確かめられたのかなという、その辺いかがでしょう。

○関西電力（辻川） 関西電力の辻川でございます。

今御指摘ございました、FHBに高浜ですと電源車を2台入れるということでございまして、パワーポイントの資料2-1の43ページ、右上の写真にございますように、スペース、狭いんですけれども、配置成立性があることはこのように実証して確認をしております。これはあくまで配置の成立性を見るために電源車2台を後方から入れて横一列に並べたというものでございまして、実際に降灰予報が出て作業着手するという場合には、電源車を前方から入れますし、横一列に並べるのではなくて、前後方向にずらして停車することで、その周りの作業も可能であるということを確認しております。

○山中委員 それは寸法的には理解できるんですけど、間、人通れなくなりますよね、これ。大丈夫ですかね。ずらしても、少なくとも人は通れないですよ。

○関西電力（辻川） 関西電力の辻川でございます。

43ページの右上の写真の電源車2台のうちの左の電源車とその横に手すりがございますけれども、この間につきましては人一人が通れることは確認しております。

○山中委員 わかりました。一応その作業の成立性も後日確かめていただくということで、寸法的には入るし、人も通れるということですね。了解しました。その作業を5時間以内にしましょうということですか。

○関西電力（辻川） 関西電力の辻川でございます。

このFHBの中に電源車を入れるという作業は、降下火砕物が発電所敷地に到達する1時間までに実施をいたします。その後に排気のためのダクトやファンの設置につきましては、電源車起動までのタイミング、1時間程度を見込んでおりますけれども、その間で十分できるということでございます。

○山中委員 了解しました。

いかがでしょう。

○菊川主任指導官 ちょっと今の質問に追加なんですけども、これ片方の電源車は燃料だけですよね。今ちょっとかなり狭隘だというところで、例えば火災、防護上の配慮というんですかね、ここのこういう狭隘な状態でしっかり火災が、要は燃料給油なんで、火災が発生した場合に十分消火活動ができるのかということは確認されましたか。

○関西電力（吉沢） 関西電力の吉沢でございます。

今回、こういった計画を立てるに当たりまして、給油とか、そういう作業で消防法の手続が必要になりますので、消防のほうに内容をきちっと説明しまして、必要な対策等を調整しているところでございます。消防法の関係から言えば、特にこういう狭隘なところに並べるのがだめだとか、そういうことはなくて、事前に計画をきっちりとお互い調整して、事前に計画を出して、実際こういった緊急事態に作業をやるときには電話で連絡をしてやっていくと、そういうことで、今、若狭消防のほうに了解を得ているところです。具体的に消火器の設置とか、吸着マットの配備とか、そういう対応であるとか、消火をどうするかとか、そういう部分についてはこれから詳細を詰めていく段階でありますので、そこはきちっとやっていきたいと考えております。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

やっぱりこの間が40cmとかというような狭隘なところだと、十分な消火活動ができるのかというのはまだちょっと、次回以降ちょっと御説明いただければと思うのと、もう1点、そもそもこの燃料用の電源車の中に入れる必要があるんですかね。1台だけ外に出しておけばいいんじゃない。

○関西電力（辻川） 関西電力の辻川でございます。

今御指摘いただきましたとおり、2台を入れなくても燃料用の電源車につきましては、このスライド扉のすぐ前に置いておいて、吸入のタイミングだけ灰を避けるような手だてをすることも可能ではあると考えております。ただ、フィルタ取替のテントのように、基本的には降下火砕物の影響を受けない環境下でやるほうがいいたらと当社としては考え

まして、このような対応としております。

○菊川主任指導官 規制庁の菊川です。

こだわるようであれなんですけど、要は燃料を抜き取るだけなんですよね。それだけの配慮であれば、むしろこういう、特に燃取建屋管理区域に入れるものも減らせるという観点からしても、それは外側へ置いたほうがよりよいような気はするんですが。

○関西電力（明神） 関西電力、明神です。

今おっしゃったのは、価値観は、まず中にできるだけ物を入れないのと、それから、先ほどの消防の話、まさに今、吉沢が説明したとおりなんで、そこでやっぱりちょっと無理があるのであれば、今おっしゃったパス、燃料側の電源車は外へ置いておくということもちょっと含めて考えます、それは。

○菊川主任指導官 了解しました。じゃあ、次回以降ちょっと御説明いただければと思います。

すみません、ちょっと先ほどの質問でもう一回、こだわるようなんですけども、いわゆる建屋内の空間線量、さっき、排気に関してですね、建屋内の線量測定してから排気出すんで大丈夫ですというようなこと、説明があったんですけど、これはやっぱり燃取建屋って燃料の搬出入があつたりとかというので線量の増減がある状況下も発生し得ると思うんですけども、いわゆる排気側をモニタリングしないというのが、果たして本当に管理放出と言えるのかというのはいかがですか。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

先ほどもちょっと御説明いたしましたけども、管理区域の中の空気を吸って外に出すということになりますので、中の空気が管理区域に係る値を超えないということであれば、当然、外に出ていく空気も超えないというふうに判断しておりますので、中のモニタリングで特に問題ないと思っております。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

確認ですけど、例えば燃料搬出入、高浜とか大飯とかってMOX燃料とかってあるんでしたっけ。

○関西電力（濱田） 関西電力の濱田でございます。

高浜3号機・4号機につきましては、MOX燃料を取り扱っております。

○菊川主任指導官 規制庁、菊川です。

ですので、やっぱりMOX燃料を取り扱っていると線量が高い燃料ですので、新燃料と違って、

やっぱりそれなりの配慮というんですかね、その状況下にもよりますけども、やっぱり排気側も管理が必要なんではないかと考えるんですけど。

○関西電力（三浦） 関西電力の三浦でございます。

こちら辺はもう一回ちょっと整理させて、また御説明させていただきたいと思います。

○菊川主任指導官 はい、了解しました。

○山田部長 規制庁の山田です。

今、先ほど菊川のほうからお尋ねした、この火災の関係なんですけれども、火災防護に関しての基準をつくったときの考え方からそうなんですけれども、消防法の規定を満たすのは最低限で、原子力施設ですので、原子力特有で気をつけなければいけないところが必ずあるはずで、その部分は消防法に対しては上乘せですという考え方をこれまでとってきています。したがって、消防との間で相談をして、それでオーケーだからということで、自動的にこの場面での火災防護オーケーですというふうにはならないというふうに考えていただきたいと思います。特に、ここで要求されるのは、火災が発生したときに、電源車の電源供給が停止しないように、なるべく停止しないようにしなきゃいけないということで、これは消防法ではそこまでは当然考えてないはずですので、当然、消防との関係でいろんな対策をとるといふことの御相談をしていただくのは結構なんですけれども、それを踏まえた上で、電源供給を途切らさないという意味で十分な対応はできているかどうかということについてはしっかり説明していただく必要があると思いますので、そこはよく検討した上で説明をお願いします。

○関西電力（明神） 関西電力、明神です。

承りました。

○山中委員 いかがでしょう。

○片野審査官 原子力規制庁の片野でございます。

すみません、お時間かかって失礼いたしました。先ほどの中圧ポンプ車の件ですけど、ちょっとこのスライドで言うところの6ページを見ていただきますと、基準要求としてイ、ロ、ハと三つ書いているということで、まず、イのところはDGの機能維持という話で、ハはタービン動補助給水ポンプと、ここはわかりましたと。ロの部分なんですけど、その中圧ポンプで使って冷却するということですが、今の御説明ですと、一部期間でこいつが使えない期間があるということだとまずは理解しております。その上で、全部パッケージの対応だという御説明ではあったんですけども、これイに掲げるもののほかということで

この対応を要求されておりますので、そうしたときに、この対応が使えない期間があるというのはこの基準に照らしたときにどういう考え方になるのかというのを一度整理してちょっと御説明をいただきたいと思うんですが、いかがでしょうか。

○御器谷審査官 ちょっと補足します。規制庁の御器谷です。

まずは、先ほど明神マネジャーのほうから、そのパッケージの考え方を口頭で御説明いただきましたので、それについて一度、次回なりに一度整理して御説明いただけないでしょうか。それを踏まえまして、このイ項、ロ項、ハ項との条文の適合性についてもあわせてそのときに御説明をいただければと思います。

○関西電力（明神） わかりました。言語化してお示しします。

○山中委員 あと、よろしいでしょうか。

中圧ポンプの件、いわゆる先ほどの件も含めて、ちょっと宿題が出ましたので御検討のほうをよろしく願います。次回、また御回答いただければと思います。

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、これで議題2、終了したいと思います。

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でございますけれども、本日午後にプラント関係（非公開）、明日午後に地震・津波関係（公開）、10月9日火曜日、午前にプラント関係（非公開）、午後にプラント関係（公開）の会合を予定しております。

それでは、第633回審査会合を閉会いたします。