

降下火砕物の影響評価に関する検討チーム 第3回会合

平成29年6月22日（木）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

降下火砕物の影響評価に関する検討チーム

第3回 議事録

1. 日時 平成29年6月22日(木) 10:00～11:53
2. 場所 原子力規制委員会 13階 会議室A
3. 出席者

原子力規制委員会

石渡 明 原子力規制委員会委員
更田 豊志 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

山形 浩史 長官官房審議官
小林 恒一 安全技術管理官(地震・津波担当)
永瀬 文久 安全技術管理官(システム安全担当)
梶本 光廣 安全技術管理官(シビアアクシデント担当)
小林 勝 耐震等規制総括官
持丸 康和 技術基盤課企画調整官
米林 賢二 技術基盤課主任専門職
飯島 亨 安全技術管理官(地震・津波担当)付首席技術研究調査官
安池 由幸 安全技術管理官(地震・津波担当)付専門職
西来 邦章 安全技術管理官(地震・津波担当)付技術研究調査官
藤岡 一治 安全技術管理官(システム安全担当)付技術参与
田上 雅彦 安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)付安全審査官
建部 恭成 安全規制管理官(PWR担当)付安全審査官
村上 玄 安全規制管理官(BWR担当)付安全審査官

東京電力ホールディングス株式会社

川村 慎一 原子力設備管理部長
大山 嘉博 原子炉安全技術グループ マネージャー
吉田 昭靖 原子炉安全技術グループ
松田 紘典 原子炉安全技術グループ

中部電力株式会社

竹山 弘恭 原子力本部 原子力部 部長

名倉 孝訓 原子力部 運営グループ長（部長）
鈴木 佳崇 原子力部 運営グループ 副長

関西電力株式会社

藤井 大士 原子力事業本部 原子力技術部長
吉永 英一 原子力事業本部 調査グループ チーフマネジャー
竹越 和久 原子力事業本部 安全技術グループ チーフマネジャー
濱田 裕幸 原子力事業本部 発電グループ マネジャー

四国電力株式会社

黒川 肇一 原子力部 部長
滝川 雅博 原子力部 計画グループリーダー

九州電力株式会社

野崎 剛 原子力発電本部 原子力設備グループ 課長
疇津 正俊 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 課長

電源開発株式会社

岩田 吉左 原子力技術部 設備技術室 室長代理

電力中央研究所

土志田 潔 地球工学研究所 地圏科学領域（地質グループ）主任研究員

電気事業連合会

尾野 昌之 原子力部長
秋葉 真司 原子力部副部長

4. 議題

- (1) 火山灰の大気中の濃度に対するプラントの影響評価等について（事業者の取組）
- (2) 検討チーム会合における議論のまとめについて

5. 配付資料

- 資料1-1-1 降下火砕物濃度に対するプラントの影響評価（PWR）
資料1-1-2 降下火砕物濃度に対するプラントの影響評価（BWR）
資料1-2-1 第2回検討チーム会合「資料3」に対する事業者意見
資料1-2-2 「機能維持評価用参考濃度」への対応について

資料2 気中降下火砕物濃度等の設定、規制上の位置づけ及び要求に関する基本的考え方（案）

6. 議事録

○石渡委員 それでは、定刻になりましたので、降下火砕物の影響評価に関する検討チームの第3回会合を開催いたします。

司会進行を務めさせていただきます原子力規制委員会委員の石渡でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日も、火山灰の大気中の濃度に対するプラントの影響評価に関わる事業者の取組について御説明していただくために、関西電力の藤井原子力技術部長ほか事業者の方々に御出席いただいております。皆様、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、事務局から配付資料の説明をお願いいたします。

○持丸企画調整官 原子力規制庁の持丸でございます。

配付資料につきましては議事次第に記載のとおりでございます。資料1-1-1から1-2-2までの四つの資料につきましては事業者からの説明資料でございます。さらに、資料2につきましては当方からの資料でございます。

以上でございます。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、早速議題に入りたいと思いますが、議題に入る前に何か御質問はございますでしょうか。特によろしいですか。

それでは、資料1-1-1に基づいて、関西電力の吉永様よりPWRプラントにおける降下火砕物濃度に対するプラントの影響評価について、これまでの会合での指摘を踏まえて御説明をお願いいたします。どうぞ。

○電気事業連合会（尾野原子力部長） すみません、電気事業連合会、尾野と申します。吉永からの説明に入ります前に一言申し上げたいと思います。

今回、降下火砕物に関する事業者の取組ということで、事業者各社の多岐にわたる検討ということになってまいりますので、電気事業連合会を中心に各社で検討を重ねまして、全体としての取りまとめとして、今、どういう整理ができるかという形で、今回、御説明申し上げるということになってございます。それぞれまとめの担当から御説明させていただきますが、よろしくお願いいたします。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永でございます。

私のほうから、PWRプラントの降下火砕物濃度に対する影響評価について、御説明を申し上げます。資料1-1になります。

まず、1ページ目ですが、PWR各発電所の評価におきましては、降灰によって外部電源が喪失した場合に設計基準対象施設、具体的には非常用DGになりますけども、この機能維持の観点からの評価、それと、さらにそれ以上の火山灰濃度によって非常用DGが機能喪失

して、SA設備を用いて原子炉の冷却を維持できることの評価の2ステップの評価をまとめてまいりました。

次です。2ページ目になります。2ページ目には、DB施設による事象収束シナリオについて記載してございます。降灰による外部電源喪失で原子炉がトリップしまして、非常用DGが起動します。その後、補助給水、主蒸気逃がし弁を用いて冷却を継続し、ボレーション後に余熱除去冷却に移行してプラントを冷温停止とするという流れになります。この間、非常用DGについては、2台を交互運転として吸気フィルターを交互に交換・清掃するという事で運転を継続して、このフィルター交換清掃の限界を評価してございます。

3ページ目には事象収束のシナリオのフローを示しております。この事象収束シナリオにつきましては、全てのPWRプラント共通のシナリオになってございます。

続いて、4ページ目になります。こちらにDG吸気フィルターの評価について記載してございます。火山灰濃度につきましては、セントヘレンズとフィルターの交換清掃で対応可能な限界濃度について評価をしてございます。フィルターの閉塞までの時間につきましては、火山灰を粒径にかかわらず全て吸い込むと仮定しまして、DGの運転に影響を及ぼさない風量、つまり、設計の2分の1の風量まで低下するときの火山灰捕集量を確認いたしました、関西電力が実施した試験データをPWRプラントについては全て同じような仕様の金属フィルターが設置されておりますことから、全プラント共通で用いて評価をしてございます。

続いて、5ページ目のほうに評価結果をまとめております。左半分はセントヘレンズ濃度でのフィルターの交換清掃に要する時間と吸気フィルター閉塞、先ほど申しました設計の2分の1風量になるまでの火山灰を捕集する、その時間を記載してございます。フィルター閉塞までの時間に対して交換清掃にかかる時間が十分に短く、対応ができるものと判断してございます。右半分にはフィルターの交換清掃で対応可能な限界となる濃度、つまり、交換清掃に要する時間と2分の1風量まで火山灰を捕集する時間が等しくなる濃度、これをセントヘレンズの濃度に対する比率として記載してございます。吸気フィルターの面積、それから、吸気風量の違いによりまして、プラントによって差が出てきてはおりますけども、全てのプラントにおいてセントヘレンズの20倍以上の濃度まで対応可能という結果になってございます。

続きまして、6ページ以降にSA設備を用いた対応を記載してございます。先ほどのデザインベースで非常用DGを用いたフィルター交換、これが間に合わなくなって機能喪失してしまうというような状況におきましては、全交流電源喪失のシナリオに従いまして、タービン動補助給水ポンプを用いて蒸気発生器に給水し、1次冷却材系統を圧力0.7MPa、170℃という安定状態に維持することを考えてございます。このとき蒸気発生器に給水します水源として発電所内にある各種水タンク、これを用いることとしております。この水源として活用できる水タンクからの補給可能期間、これについて評価をしてございます。

7ページのほうには、SA設備を用いた事象収束シナリオのフローを示してございます。この事象収束シナリオにおきましても、DB設備のときと同じく全PWRプラント共通のシナリオ

になってございます。

続いて、8ページ目です。こちらにSA設備を用いた対応の評価について記載してございます。火山灰の濃度につきましては、フィルターの交換清掃に要する時間より風量2分の1までフィルター閉塞する時間のほうが短くなるような濃度、高濃度の火山灰濃度を仮定してDGが機能維持できなくなるということで評価をしてございます。事象収束シナリオにつきましては、SA有効性評価におきます全交流電源喪失のシナリオに従いまして、タービン動補助給水ポンプを用いて蒸気発生器に給水するというにしております。なお、直流電源につきましては、24時間供給可能ですが、その後、枯渇後につきましては、前回の検討チームで報告させていただきました大飯3・4号の評価と同様に、現場操作でタービン動補助給水ポンプの運転を継続して蒸気発生器に給水が可能であることを確認してございます。あと、水源につきましては、発電所内の水タンクを用いて、最初は電源等、動力なしでの給水を考えまして、その後、電源が必要となるような場合にはあらかじめ電源車を建屋内に配備しておく等の措置をしておくことで電源を確保することで評価をしてございます。

9ページから11ページに各ユニットの評価結果をまとめております。この表の中では、各プラントにおきます水源として期待できるタンクとその水量、それから、それらのタンクから給水にする際に必要となる動力、そして、それらのタンクを用いて給水可能な期間について、動力なしで給水可能な期間、動力を用いて給水可能な期間、そして、それらの合計の期間の形でまとめてございます。いずれのプラントにおきましても、2週間以上給水可能という結果になってございます。

また、12ページ以降には、各プラントにつきまして、水源となるタンクから水の補給ルートについてのポンチ絵をつけてございます。後で御確認ください。こちらのほうの説明は以上になります。

引き続きまして、降下火砕物に対する評価対象施設の抽出のほうの御説明に入らせていただきます。

こちらにつきましては、降下火砕物の濃度がより高くなるということで、それに対して設備の評価で見直すべきところはないかという観点での評価をしてございます。資料につきましては、PWRプラント全体を網羅するような形で設計基準対象施設とSA設備も用いた対応に必要な設備の評価に分けてまとめてございます。

まず、1ページ目、(1)ですが、設計基準対象施設につきまして、火山影響評価ガイドに基づいて評価対象施設を抽出してございます。抽出された施設について、表1のように分類整理してございます。分類につきましては、海水ポンプや安全系タンクなどの屋外に設置されている安全系設備、それから、原子炉建屋など、安全系設備を内包する建屋、さらに、換気空調設備などの屋外との接続がある設備に分けて、それぞれについて荷重、腐食といった影響因子、これを整理してございます。

続いて、2ページ目のほうには、それぞれの影響因子に対しまして、火山灰の気中濃度が

増加することによって設備への影響を再評価する必要があるかどうか、これについて検討してございます。この結果といたしましては、降灰時においても外気等の取り入れが必要となり、防じんの観点からフィルター等が設置されております非常用DGの吸気系、それと、開放型の海水ポンプモーター、これが抽出されてございます。このうちの開放型の海水ポンプモーターにつきましては、設置場所が海塩粒子等の影響を受ける場所でありますので、海塩粒子等から守るために、モーターの内部や固定子の部分には耐食性にすぐれました塗料や絶縁材といったもので全面コーティングがなされております。このため、短期間であれば降下火砕物による影響としての腐食等の影響を受けるおそれがないということで、高濃度の降灰がある場合には、この防じんフィルターを取り外して運転をするという対応をとることで、モーターの冷却を確保して運転継続ができるものと評価しております。

以上のことから、設計基準対象設備につきましては、非常用DGの吸気フィルター、これのみが火山灰の気中濃度が増加することによって対策が必要なものとして抽出されてございます。このため、フィルター閉塞までの時間延長やフィルター取り替え、清掃時間短縮といった対策を実施することにより、より高濃度の火山灰に対する対応を図っていくというものになります。

続いて、2ページの下から、(2)としまして、先ほどパワーポイントの資料で御説明しました降下火砕物に対するプラントの影響評価のうちのSA設備も用いた対応が必要となります、事象収束に必要となります設備について、火山灰による影響に関する評価をしたものをまとめてございます。

設備の抽出に当たりましては、事象収束シナリオにおいて必要とされる機能ごとにその達成に必要な設備を抽出いたしまして、その設備が屋内に設置されているものにつきましては、その設備を内包する建屋、これを評価対象施設としてございます。また、設備の抽出評価に際しましては、屋外において火山灰の降灰があることを考慮いたしまして、特に、通信設備につきましては有線の通信設備を対象として検討してございます。

表3のほうに評価結果をまとめてございます。各評価対象施設に対しまして、その構造や設置場所等を考慮いたしまして、各設備に対する影響因子を整理して評価を実施しております。このうちの設計基準対象施設になっているものはそちらのほうで確認が済んでおりますので、それ以外の設備について、除灰や電源車などの可搬設備を事前に建屋内に待避させるなどの運用も含めた対応と、その設備を内包する建屋への火山灰による影響、これを確認することで評価対象施設が概ね健全となることを確認してございます。

以上、PWRプラントに関する火山灰、降下火砕物による影響の評価結果になります。

○石渡委員 PWR関係は以上ですか。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、資料1-1-2に基づきまして、東京電力ホールディングスの松田様より、BWRプラントにおける降下火砕物濃度に対するプラントの影響評価について、これまでの会合での指摘を踏まえて御説明をお願いいたします。どうぞ。

○東京電力ホールディングス（松田グループ員） 東京電力の松田です。

それでは、資料1-1-2に基づきまして説明させていただきたいと思います。

1ページ目ですが、こちらPWR電力さん同様にDB施設を用いた対応とSA設備等を用いた対応ということで評価することとしております。

2ページ目ですが、まず、DB設備による事象収束のシナリオの確認の観点ということですが、こちらは、PWRさんと同じように、降灰によって外部電源を喪失した場合において、原子炉除熱または格納容器の除熱が達成可能な設備を選定して、どの程度耐性があるか評価をしているものになります。収束のシナリオでございますが、まず、降灰による外部電源喪失をすると、原子炉がトリップするとともに、非常用DGが起動することになります。Pと違うところは、こっちで原子炉へ注水をしていきますけども、高圧注水系を用いて実施していきます。また、原子炉圧力の制御は主蒸気逃がし安全弁で、格納容器に放出された崩壊熱に対しては、残留熱除去系を1系統運転することで原子炉格納容器の除熱を行うというふうにしております。ちょっとここで※をさせていただいておりますが、前回の会合におきましては、ABWR、柏崎のプラントで評価を実施しておりましたが、BWRプラントにつきましては、非常用DGの1系統がDG(H)ということで、高圧注水系による注水が可能となりますけども、残留熱除去系に給電されることはないという違いがあるというところに留意が必要というふうに考えております。また、その後、崩壊熱の減衰に応じまして原子炉を減圧して、残留熱除去系で原子炉停止で冷却モードに切り替え、原子炉の除熱を行うというシナリオになります。

3ページになりますが、こちらにフロー図を示しておりますが、今ほど説明した内容の図を示しているものになります。

続きまして、4ページになります。吸気フィルターの閉塞時間の評価をすることになりますけども、ここで、火山灰濃度につきましては、PW電力さんと同じように、セントヘレンズの濃度と、それに対する限界濃度というところを算出しております。吸気フィルターの閉塞時間の算定ですけども、こちらは、閉塞時間については、吸気口から火山灰を吸い込みにくいという構造がありますけれども、それを仮定せずに全て吸い込むという形で算定しております。また、フィルター試験を実施しているプラントにつきましては、試験結果に基づいて閉塞時間を算定しているものになります。そのほかのプラントにつきましては、フィルターの設計値から保守的に算定しております。今後の電中研さんにおけるフィルターの試験の結果を踏まえまして、フィルターの閉塞に係る実耐力を確認するというステータスになっております。対応可能日数ですけども、こちらはPWさんとちょっと異なりまして、フィルターの予備の枚数が、清掃がしづらいというところもありますので、フィルターの予備の枚数によって対応可能日数が決まってきますが、7日間以上対応できる数量を配備するという宣言をさせていただいております。

6ページ目ですけども、評価した結果を示しております。同じようにセントヘレンズの濃度に対してどこまでもつかというところと、対応限界濃度の期間を示させていただいております。柏崎の6・7につきましては、前回も御説明させていただいておりますが、自社試

験の結果をもちまして評価をしております。ほかのプラントにつきましては、今後実施されていく電中研さんの中の研究の中で実耐力を確認した後、改めた数字が、どれぐらい実耐力があるかというところを確認しながら限界濃度、期間を確認することにしたいと考えております。

7ページになります。続きまして、SA設備を用いた対応です。こちらにもさらに火山灰濃度が高くなりまして、フィルターの取り替えが間に合わなくなった場合に、SA設備等を用いて原子炉注水を継続して格納容器ベントを実施することで事象収束するシナリオになります。2.で収束シナリオを書いておりますけども、非常用DGの吸気フィルターの交換が間に合わなくなった場合にSBOの対応に移行することになりますけども、こちらにも高圧注水系により原子炉注水しまして、1Pdの断面で原子炉格納容器ベントを実施しまして、格納容器の冷却を達成するシナリオになります。また、必要に応じまして減圧して低圧注水系への切り替え、この際につきましては、あらかじめ建屋内に可搬型電源を配備する等で給電することになります。このシナリオに対して原子炉注水がどの程度継続できるかという給水可能時間を評価するものになります。また、サブなシナリオとしましては、降灰の程度によってはGTGによる電源供給や消防車等による原子炉低圧注水、また、格納容器スプレイや代替循環冷却設備等によって、多様性を持った対応で原子炉格納容器の除熱が実施することも可能というふうに考えております。

8ページにフローを載せておりますが、先ほど御説明した内容のフローになります。

9ページになります。こちらは評価ですけども、PW電力さんと同じように、想定する火山灰濃度としましては、非常用DGフィルターの交換が間に合わなくなる濃度というふうになります。収束シナリオですけども、SBOになった場合に、蒸気駆動の高圧注水系により原子炉へ注水します。直流電源は24時間供給が可能です。格納容器の圧力が1Pdに到達したタイミングで格納容器のベントをしております。淡水源につきましては、所内にある複数のタンクを利用して淡水融通を行います。まず、動力を用いず使用できる水源による注水、その後、動力が必要な場合は、屋内に可搬型電源をあらかじめ配備する等の手段によって給水を行っております。また、直流電源が枯渇した場合にも現場操作の注水が継続可能です。また、必要に応じて低圧注水系に移るというシナリオになります。

評価結果を10ページ以降に示させていただいております。PW電力さんと同じように外部水源の容量、また、動力のあり、なしで、動力がある場合の給水、動力がなしの場合の給水可能期間、また、合計の給水期間を示しております。いずれのプラントにつきましても、合計で7日以上給水が可能というふうに評価しております。

12ページ以降は各水源の系統図を示しておりますが、適宜御確認いただければと思います。資料につきましては以上になります。

続きまして、降下火砕物に対する評価対象施設の抽出ということで、こちらBWRの例ということで御説明させていただきたいと思っております。こちらにも、PWR電力さんと同様に、BWRで電力で網羅する形でDB設備及びSA設備を抽出しております。

表1に評価対象施設、まず、DB設備について、評価対象施設の抽出と影響因子を示しておりますが、こちらも同様ですね。火山の環境評価ガイドに基づきまして評価対象施設を抽出しております。分類としましても、屋外設備である軽油タンク、また、建屋、屋外との接続がある設備等を抽出しております。

ページをめくっていただきまして、表2に降下火砕物気中濃度増加に伴う再検討の要否の整理表をつけさせていただいておりますが、この結果から、表1、表2の結果から、降下火砕物気中濃度増加に伴いまして設備の影響評価の再検討が必要な設備等につきましては、非常用換気空調系の吸気フィルターと開放型の海水ポンプモーターとなるというふうに考えております。吸気フィルターにつきましては、こちらは先ほども説明させていただいたように、電中研さんのフィルター試験の結果を踏まえて、フィルターの閉塞に対する実耐力を確認することや、また、除灰システムに係る研究成果等を踏まえて対応していくものというふうに考えております。開放型海水ポンプモーターにつきましては、こちらPWRさんと同じような形ですけども、海塩粒子等の影響を考慮して、モーター内部は全て耐食性にすぐれた塗装、絶縁体で保護されており、短期間の降下火砕物、短期間であれば降下火砕物に化学的影響を受けることなく、より高濃度の降下火砕物に対応が可能というふうに考えております。また、フィルター試験に、※で書いておりますけども、既にフィルター試験を実施しているものについては、試験結果に基づいて、実耐力はもう既に確認しているものになります。

続きまして、(2)でSA設備に対する抽出をしておりますが、こちらの、SB0シナリオのときに必要な事象を収束させるために必要な設備として抽出しております。観点としましては、表3のほうに抽出した結果を示しておりますけども、必要な機能としましては、大きく高圧注水系、低圧注水系、また、SFPへの注水、緊対所、また、最後に通信、こちらはPWRさんと同様に、有線系を使えるかどうかというふうに評価をしております。

評価結果ですけども、こちらの設計基準対象施設として評価しているものはそれで結果が終わっていますし、ほかの設備につきましても、除灰をする等の運用、または、建屋の頑健性の確認等で概ね健全性を確認することができたというふうにしております。

説明は以上になります。

○石渡委員 どうもありがとうございました。

それでは、これまでPWR、BWRそれぞれについて御説明いただいたわけですけども、質疑を始めたいと思います。

発言される前に、必ず所属とお名前をおっしゃってください。どなたからでもどうぞ。

では、更田委員。

○更田委員 説明していただいたものとちょっと順序が違いますし、また、この検討チームで方針を決めることができる話でもないですけども、ただ、事業者に来ていただいているので、捉え方について意見を伺いたいのは、この機能維持評価用参考濃度というものをどう考えるのかと。どう考えるかというのは、例えば、設計基準ハザードを表すパラメ

ーターの一つとして捉えるのか。それとも、これは設計基準ハザードよりもさらにそれを上回るものを念のため置いておくんですというハザードレベルの考え方ですけども、ただ、これは、頻度論をやるのは恐らく無理なんだと思いますけども、設計基準を表すパラメーターの一つなんだと捉えるのか、そうでないかによって、対処が変わってくるし、それから、一つ、これも確かに設計基準ハザードを表そうとするパラメーターの一つなんだけども、あまりに不確かさが大きいので、その不確かさを大きくカバーするために設定しているレベルなので、例えば、地震動なんかのSs何かと同列に扱うことはできないという認識なのか。これはどっちなんですか。どっちだと思っていますか。これは、最後の方針は、これは委員会のレベルで意思決定することだと思っていますけども、事業者としての捉え方はどっちとして捉えているのでしょうか。

○関西電力（藤井原子力技術部長） 関西電力、藤井でございます。

順序が逆だという形でおっしゃって、資料1-2-1がまさに我々の認識を表していると思っ
ていまして、まさに設計基準というのは、前回の検討チーム会合にもあった、既往最大を
用いるという考え方、我々は基本的にそうだと考えてございます。ただ、前回のチーム会
合の議論でもあったように、それよりも大きな濃度、参考濃度に対しても対処できるよ
うにしておくことは望ましいという考え方は事業者も同じでございますので、参考濃度に対
しても対応できるようにはするけれども、設計基準としては既往最大、セントヘレンズ濃
度であることが適切であるという形で認識してございます。

○更田委員 そうすると、この機能維持評価用参考濃度のベースとなるハザードのレベル
というのは設計基準ハザードを上回るものをベースに置いていると、そういう認識ですか。

○関西電力（藤井原子力技術部長） そういう認識でございます。

○更田委員 設計基準ハザードを超えたものに対しても対処できるようにしておくとい
うのは、これは全てのハザードに対して望ましいことですね。いずれにしろ、設計基準ハザ
ードを表すパラメーターの一つだと捉えるのには、ここから先はちょっと個人的な位置づ
けですけど、難しいのかもしれないけども、なぜそれが違うんだといったときの説明とし
て、設計基準ハザードよりもより厳しいハザードレベルを表現しているんだからというふ
うに捉えるのか、それとも、そもそも降灰濃度に関してはものすごく不確かさが大きい
ので、マージンが非常、マージンというか、不確かさに起因するための、セーフティーマ
ージンとは別に、不確かさをカバーするための幅があまりにも大きいから、そういった意味
で、この参考濃度というのは、設計基準ハザードを捉えるものに対して非常に高くなっ
ている可能性がある。だから同列に扱えないというのか。

これは考え方の問題なんですけど、同列に扱うのか扱わないのかという方針決定もある
けれど、そもそも、これって何よと。確かに、1-2-1を見ると、設計基準はあくまで既往最
大として見るべきなんだというのが立場だとすると、じゃあ、何でこのハザードだけなん
だという議論もちゃんとしておかなきゃいけないですね。というのは、設置許可は設計基
準に対して見て、設計基準を超えるものに対しても見ているけども、それはハザードごと

に多少のばらつきはあるわけですよ。火山灰に対して設計基準を考えて、さらに、一つの主張としたら、設計基準について既往最大を見るんだから、それ以上見る必要はないという主張だって理屈の上ではあるんですね。そうすると、機能維持評価用参考濃度というものを何で設けるかといったときに、設計基準に相当の不確かさがあるからという理解でいいのかな。

○石渡委員 事業者側としていかがですか。

○関西電力（藤井原子力技術部長） 関西電力、藤井でございます。

非常に難しい問いかけかと思っておりますけれども、この件について、電力全体で統一見解という形で議論はしていませんけど、そういう意味では個人的見解という形になるかもしれませんが、私の認識としては、設計基準の決まっているものについて不確かさが多いというところは、それは事実かと思っております。ただ、設計基準としては、現状ある程度の工学的適切性濃度を定めるという意味で、セントヘレンズの濃度が適切だとは考えてございますけれども、不確かさがかなりあるということで、それよりも大きな濃度に対しても対処できるようにしておくこと、そういうことを議論しておくことは意義があるものだという形で考えてございます。加えて、後ほど御説明しますけれども、我々としては、設計基準を大きく超える濃度に対しても十分対処可能であるという見通しを持っているので、そういうことについて具体的に議論をすることについては意義のあることだという形で認識してございます。

○更田委員 例えば、基準の中で、重大事故対処設備のうち可搬型のものに対して、これはDB設備と共通要因で機能喪失をするなどということによって具体的にどう見ているかという、例えば、地震に対して言うと、Ss機能維持を確認しているわけだけでも、Ss機能維持と参考濃度での機能維持というのは同列なのか同列でないかという議論をさっきからやっているんですね、具体的に言えば。

○四国電力（黒川部長） 四国電力の黒川でございます。

私もちょっと、藤井部長と同じように個人的な見解になるかと思っておりますけど、Ssを求めてきたこれまでのプロセス、歴史で、検討、研究状況と少しは違うと思っております。そう考えています。

○更田委員 恐らくですね、工学的には何となくイメージはみんなそろっているようなところがあって、これは、Ssと同列では、値としては同列じゃないよと言うんだけど、そうするんだっつらば、位置づけておこなきゃいけなくて、こちらは役所ですので、そうすると、基準、条文で走ると、条文でそう書かれていて、DB設備と共通ハザードで同時に機能を喪失するなどといったときに何で見るかという。どこかに水準がなきゃいけなくて、それは地震に対してはSs機能維持というものを持っているけれども、じゃあ、火山灰に対してといったときに、既往最大を用いたいわけのところで提案されている設計基準というものを持ってきて、じゃあ、参考濃度って何に適用するのかという、DB設備に対してそれにかぶせておくものなんだという捉え方をすればいいのか。これはあくまで意見を伺って

いるだけであって、意思決定はいずれこちらでしなきゃならないですけども。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

参考濃度と今いろいろありましたけど、既往最大値が設計基準という位置づけに置かれていて不確かさがあると。そこがまだ定量的にどういう不確かさだというのは、研究でもなかなか示せないところもあるというのが事実であって、そういったところをカバーする上でも参考濃度Cというのがあるんだと思っています。なので、参考濃度Cというのは、あくまでも設計基準、今、セントヘレンズが代表になっていますけど、このセントヘレンズの評価をより確実にしていくという位置づけなので、DBベースだというふうには捉えています。

○石渡委員 ちょうど今、岩田さんから御発言があったので、前回の第2回の資料3に対する事業者意見というのもお聞きして、その後でもう一度議論するというのでいかがですか。よろしいですか。

それでは、続きまして、資料1-2-1に基づいて、第2回検討チーム会合の資料3に対する事業者意見ということで、電気事業連合会の代表として電源開発の岩田様より御説明をお願いいたします。どうぞ。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

資料1-2-1を御説明します。

資料は1枚ものですけど、これは第2回検討チーム会合の資料3でお示しいただいた内容についての事業者意見ということです。一番左側が項目、真ん中が資料3の概要を書いています。一番右側が事業者意見ということです。

まず、設計基準については、先ほどもちょっとありましたけど、既往最大値を用いると。これについては同意してございます。その下の機能維持参考用濃度、これはC値の話でございまして。我々も機能維持参考用評価濃度といったものはいろいろセントヘレンズでもいろいろ議論、濃度がちょっと過小ではないかとか、いろいろな御意見もあり、やはりこの機能維持参考用濃度というのは決めるべきというところは同意してございます。真ん中が具体的な手法についてなんですけど、資料3のところをちょっと読み上げますと、現時点で適用可能な理論的評価により設定すると。二つ目の丸が「降灰継続時間を仮定して堆積量から推定する手法」により降灰継続時間を24時間と仮定した平均濃度」、またはシミュレーションにより求めると、こういった内容が示されていると。これに対して、我々左、右側に書いてはいますが、基本的にはこのやり方、同意してございます。

ただ、ただし書きがちょっと書いてございます。我々も、資料3のシミュレーションを除く二つの手法はあるんですけど、これについてその後いろいろ分析して、ちょっとただし書きをまとめてございます。

まず、風向24時間一定という条件が課されていますが、風向というのと、降灰に一番影響を及ぼす、降灰状況に一番影響を及ぼすパラメーターだと思っています。これを一定とするということで、参考濃度算出には保守的な条件が課されていると、これは同意してござ

います。ただ、一方でと書いてございますが、微細な火山灰を極端に多く含む粒径分布のようなものがあつたとして、それに対して一律に24時間以内に到達という考え方を適用して、機械的に資料3でお示しいただいたやり方を適用すると、やはりかなり実態と大きく乖離したという結果になる場合もあると。ですので、我々としては、到達予想時間の影響など、実態に即した条件も評価に加えていくべきだろうというふうに考えてございます。

それと、もう一つ、現在継続して調査しているんですけど、やはり、もう一つのアプローチとして、噴火実績のある世界中の火山の文献から堆積層厚と堆積時間の関係を参照するというので気中濃度を設定していくという、そういうアプローチもあるであろうということで、選択、評価方法の選択肢としては、こういうものも並行して考えてまいりたいというふうに考えてございます。

その下の丸が、この濃度においてというのがC値ですね。C値において24時間2系統維持を要求、これは同意してございます。その下が、さらに保守的な評価を行った場合云々と書いてございますが、これは、前回の資料3の2C値の話をしております。これに対しては、やはり我々は、C値を超えたという状態はやはりSA状態だと捉えて、やはり、DGを2台で運用するのか1台で運用するのかといったところに対して、それぞれ基準というものを設けるべきではないだろう、設ける必要はないだろうというふうに考えてございます。

それから、最後は有効性評価における事故シーケンスの追加ということで、今回、SA対応の手順をお示しいたしましたが、このシナリオについて、有効性評価のシーケンスに加えるという文言がございましたので、それについて事業者意見をまとめています。これについては、基本的には事故シーケンスへの追加は不要と今、考えてございます。事業者としては、今日お示しした手順ですね。この手順をしっかり定めていくという位置づけではないかというふうに考えてございます。

説明は以上です。

○石渡委員 どうもありがとうございました。

それでは、関連しますので、次も御説明をいただくということでよろしいですか。

続きまして、資料1-2-2に基づきまして、機能維持評価用参考濃度への対応についてということで、電気事業連合会を代表して、関西電力の吉永様より御説明をお願いいたします。どうぞ。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永でございます。

まず、機能維持評価用参考濃度へのプラントの対応について、先ほど藤井も申し上げましたが、プラントの対応が余裕を持ってできるということを考えてございまして、その中身について、御説明を差し上げます。

まず、1ページ目ですが、対応の基本的な考え方としましては、機能維持評価用参考濃度に相当する（火山灰）濃度環境下でも非常用DGの機能維持をできることを目的として、吸気フィルターの閉塞防止装置等の強化を図っていくこととしております。強化対応は着脱式の設備を用いまして、既設設備への影響、それから、着脱性、効果などを確認の上、準備が

整い次第速やかに備えつけていくということで考えてございます。また、今年度、電中研で実施しております試験研究の成果につきましても、必要に応じて間に合うものから反映していくということで考えてございます。

2ページ目には、既に設置許可を受けましたプラントについて、火山灰の設計堆積層厚から、第2回検討チーム会合の資料3にありました算出方法を用いまして、降灰継続時間を24時間と仮定して算出した参考濃度、これと現状設備で対応可能な限界の濃度についてまとめてございます。一部のプラントにおいて、参考濃度が限界濃度を上回るプラントがございますので、次ページ以降で御説明します対応策を考えてございます。

続いて、3ページ目になります。限界濃度、これを現状よりもより高くして、高い火山灰濃度環境下においても2系統の非常用DGの機能を維持するというような対策を検討してございます。まず、限界濃度を高める対応といたしましては、一つは、フィルターの閉塞までの時間を延ばすという方策。もう一つは、フィルターの取り替え清掃、これに要する時間を短縮する方策、これらを組み合わせることで対策をとっていくことを考えてございます。また、ここにあります②の取り替え清掃、ここでは、既存の設備の評価の段階では非常用DGを交互に切り替えて取り替え清掃を行うということをしてございますので、その切り替えのための運転操作に要する時間も含まれてございます。このため、DGを運転したまま連続的にフィルターの取り替え清掃ができれば、さらに時間短縮に効果があるというふうに考えてございます。これらの対策を組み合わせることで、参考濃度に対しても余裕を持って対応できるという見込みを今得てございます。

4ページ目は、現在PWRで検討中の対応策の一つの例を、考え方を示してございます。非常用DGの吸気フィルターにつきまして、降灰予報が出たときに吸気フィルターの上流側に着脱式のカートリッジフィルターを設置することによりまして、一つは、フィルター面積の拡大による閉塞までの時間の延長、もう一つが、カートリッジ式とすることで取り替え清掃の容易化、短縮、それとさらに、2段にこのフィルターを設置し、これを交互に抜き差しするという対応をとることで、DGを運転したまま取り替え清掃が実施できるようにするといったことを考えてございます。

5ページのほうに、先ほどの4ページの考え方に基づいて検討してございます屋外の吸気フィルターに対する対応策の例を載せてございます。左下にありますのは、現状のDGの吸気消音器と吸気フィルターになります。この絵の中の赤く示している部分、これが現在のDGの吸気フィルターになりますけども、降灰予報時にこの赤い部分のフィルターを取り外して、かわりにカートリッジ式のフィルターを取りつけるということを考えております。右の図のほうに、DGの吸気消音器にカートリッジフィルターのユニットを取りつけた状態を示してございます。このカートリッジフィルターにつきましては、現状のものより面積を大きくするとともに、現状のフィルターと同じ厚みを持ったものを2段重ねにすると。先ほど申しましたように、2段重ねにして引き出しのような感じで抜き差しをしていくと、容易に抜き差しできるようなものにして、これを交互にフィルター、2段のフィルター、上下の

フィルターを交互に使用することで、DGを運転しながら取り替え清掃ができるようにしていくものになります。さらに、このフィルターの吸い込み口のところに、火山灰をより吸い込みにくくする方策として、スカートのようなものをつけて吸い込み口を大きくしてやることで、吸い込みの風速を低減させて、より火山灰を吸い込みにくくするといった対策もあわせて実施することで、万全を期していきたいと考えてございます。

続いて、6ページのほうには、屋内に設置されておりますタイプの吸気消音器の対策の例を載せてございます。ここでは、縦型の吸気フィルターの前にスライド式のカートリッジフィルターを設置いたしまして、そのカートリッジフィルターをスライドさせながら、順次交換・清掃をするということで、より大きな面積のフィルターを、DGの運転を継続しながら交換・清掃していくということで対応していくタイプのものを載せてございます。

さらに、7ページには、BWRのほうで検討してございます対応策について記載してございます。BWRの対応策としましては、今年度実施しております電中研の試験の中で、プレフィルターや水噴霧といった除灰システムの試験を実施いたしまして、その成果を踏まえて対応策を検討していくこととしております。現状の設備では、DGの吸気設備に設置されておりますバグフィルター等のフィルターが火山灰によって閉塞いたしますと取り替えが必要となります。このフィルターの前に除灰システムを設置することによって、フィルターの交換頻度を低減するといった対策を電中研の試験成果も踏まえて検討していくこととしてございます。

私からの説明は以上になります。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、これまでに電気事業連合会のほうから御説明いただいた内容について、御質問、または御意見がございましたらば、どうぞお願いいたします。よろしいですか。

どうぞ。

○持丸企画調整官 原子力規制庁の持丸でございますが、資料のほうは前のほうの資料になりますけれども、ちょっと1点確認させてください。

資料1-1-1の後ろの2ページのところで、降下火砕物に対する評価対象施設の抽出がありまして、実際に火砕物の影響を受ける因子というのを細かく分析を一つ一つしていただいているんですが、結論がこの2ページ目のところに書いています。次の裏のページですが、書いていますが、まず、この結論の考え方をちょっと教えていただきたいんですが、表2のところで、上から二つ目の閉塞、これが一部再検討が必要だという形になっていまして、対象としては、ディーゼル発電機のフィルターと海水ポンプモーターの開放型、この二つが対象であるということで、影響の再評価が必要と記載されているところです。しかしながら、下のほうの文章を見ていきますと、開放型の海水ポンプモーターに関しては化学的影響を受けないとか、絶縁材で保護されているとか、いろいろ耐食性にすぐれているという事は書いてあるんですが、最後に、防じんフィルターを取り外して運転することにより、より高濃度の降下火砕物への対応が可能となるという形で締めくくっているんですね。

結論としては、ディーゼル発電機だけが閉塞においては影響が検討されなければいけないと書いてあるんですが、そうすると、海水ポンプモーターの開放型の閉塞に関する検討結果というのはどこに書いてあるのかなということで、その辺がちょっと見当たらないもので、その考え方を教えていただきたいと思います。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永でございます。

開放型の海水ポンプモーターにつきましては、ここに記載してございますとおり、非常に環境条件の厳しいところで使用するということで、絶縁塗料等が非常にいわゆる頑丈なものがついてございます。通常の運転時には、とはいえ、できるだけ影響を低減するという観点で、冷却空気を取り込む冷却口のところに防じんフィルターがついてございます。この高濃度の火山灰に対する影響という観点でいきますと、防じんフィルターのところが火山灰を吸い込むことによって閉塞をして冷却性能を喪失するという可能性が考えられます。それに対して、短期間火山灰の降る時間、数日から長くて1週間といったようなオーダーの期間を考慮したときに、即座に、即座にというか、短期間で腐食等の影響が起きるおそれが非常に少ないということで、この防じんフィルターを取り外して火山灰がある程度中に吸い込まれることを許容することで冷却風量を確保して、海水ポンプモーター、海水ポンプの運転を継続できるということで、この評価は防じんフィルターを取り外して運転することで、より高濃度の降下火砕物への対応が可能であるという結論にしております。

○持丸企画調整官 原子力規制庁、持丸でございますが、今、大体状況がわかりましたが、ちなみに、参考濃度、我々が提案している参考濃度等がありますが、そういったもので、その程度の濃度であってもこの考え方というのは変わらず、防じんフィルターを取り除いた形で運転が一定期間可能であると、そういう理解でよろしいですか。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永でございます。

冷却空気はそのまま中にたまり込むわけではなくて、ワンスルーで今度は排気口のほうから出ていきますので、そういう意味で、火山灰を中に取り込んだとしても中にたまるわけではなくて、今度は排気から出ていくというところで、この参考濃度ぐらいの濃度の火山灰でも十分対応できると考えています。

○石渡委員 よろしいですか。ほかにございますか。

安池さん。

○安池専門職 規制庁の安池です。

ちょっと多分、今のところの記載が、ちょっと説明が足りないのは、化学的影響と防じんフィルターというのが直結しない。だから、そもそも海水ポンプで防じんフィルターをつけているのは、塩害とかそういうものが、塩水、飛沫とかが来て、そこにさっき言った塵とかがひっついてしまって腐食するということを多分防ぐという意味で防じんフィルターがついているという理解だと思うんですけど、そこら辺のところもう1行かもう一言加えてあげるとすんなり読めると思いますので、ちょっと細かい点ですけど。もし理解が違っ

ていたら御訂正を。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永です。

まさしくそのとおりでございます。もう少しきちっと丁寧に書いてあればよかったんですけども、そういったことで、今後もまた記載については適正化を図っていきたいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。

じゃあ、安池さん、もう一度どうぞ。

○安池専門職 今のところとはちょっと違って、資料1-2-1の件なんですけれども、まず、記載にあるように、実態に即した条件を評価に加えるなども検討すべきというふうに考える、これは我々もそうは思います。ただ、実際私どもで示した資料では、多分今の研究レベルでは、研究レベルというか、知見がそこに至っていない部分があるんだろうと。だから、今後研究が進んで、この辺、より降ってくるという、火山灰の降灰ということが実態をつかめて、それを本当に反映できるというような状況になれば、そこは反映できるというのが我々の考えなんですけど、いかがでしょうか。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

今、安池さんがおっしゃった認識と私も同じで、今日の資料1-2-1のほうでは、すべきという形で、提案がない形でちょっとお示ししてしまったんですけど、事実、定量的にすることが保守性も担保しつつ適切なんだというところは、今、まさに研究もやっていますし、事業者としても今、いろいろ考えているところでございます。なので、今後は、電中研のシミュレーション研究の高度化というのもやっていますので、そういったところも踏まえて、微細な火山灰の取り扱いとか、そういったところを保守性を担保してどう決めていくかというところを検討した上で提案していきたいと、そう考えてございます。

○石渡委員 よろしいですか。

それでは、建部さんですか。どうぞ。

○建部審査官 規制庁の建部でございます。

資料1-1-2をお願いします。この資料の11ページのところで、水源のお話なんですけれども、一番上の志賀2号炉についてなんですけれども、志賀2号炉については、動力源なしで給水可能期間としては1.3日とありまして、ここで※を打ってまして、サブプレッション・プール水8時間分含むと書いてあるんですけども、この8時間といいますのは、サブプレッション・プールが沸騰するまで、要は、サブクール度がゼロになるまでの時間という理解でよろしいですか。

○中部電力（竹山部長） 中部電力の竹山でございます。

他社のところでございますので、もし正確でなければ御容赦願いたいんですけど、もともとサブプレッション・プールのほうの水量の決め方の中で、8時間は制限を超えないようにというところがございまして、ちょっとその制限の温度が、今御指摘のように、スウェルレベルでちゃんとクエンチするやつだったのか、強制減圧だった温度か、ちょっと忘れて

しまいましたけど、もともとサプレッション・プールの設計要件の中で、隔離した条件で安全弁が噴いて、8時間はそこで、要は、サプレッション・プールとしての給水機能が維持することが要件になっていますので、多分それを、実力ベースというよりも設計ベースの要求が書かれているんだと思います。

○建部審査官 わかりました。

何でこんな質問させていただいたのかといいますと、下のほうを見ていただきまして、東海第2のほうも同じ給水可能時間として※が打ってあって、サプレッション・プール水2時間分を含むとありまして、熱出力から考えてみると志賀のほうが若干でかいんですね。それで、その関係がちょっとわからなかったというのが質問の趣旨なんですけども、プラントによって決め方が違うという理解でよろしいですかね。

○東京電力ホールディングス（松田グループ員） 東京電力の松田です。

手順書のほうで定められているところをまず評価、定められている値でまず評価しているということになります。

○建部審査官 わかりました。

○石渡委員 よろしいでしょうか。ほかにございますか。

どうぞ、更田委員。

○更田委員 ちょっと先ほどの議論の続きっぽくなりますけども、まず、説明をしていた1-2-2の2ページの整理で参考濃度についてというのが、これもやっぱり、設計層厚、これは前回こちらの考え方を示したからなんだけど、設計層厚から参考濃度がこうやって算出されて、こうやってきれいにまとめられると、やっぱり参考濃度って設計基準ハザードのパラメーターだよなという印象が深まるなど。これは感想です。

それで、その上で、じゃあ、具体的な対処となったときに、1-1-1で最初に戻って、まず、PWRを例にとって、PWRの6ページで、SA設備、DBに関しては、ほとんどDG、非常用のDGに関しては、ほとんど前回こちらから考え方を示して、それに対して対処しようとしてきているので、共通理解に近いんだと、ほとんど、細部は別として共通理解なんだと思っています。その上で、じゃあ、それが倒れてSBOシーケンスで対処するとなると、SBOシーケンスの対処の中は動力不要のもので一定期間ということなので、そうすると、ここもSBOシーケンスに入ってしまったら、概ね発電所によってばらつきもあるけれども、よさそうだと。

その間なんですけども、6ページの2.に書かれていて、降灰によって外部電源が喪失しました。非常用DGが倒れました。次に、ガスタービン、ここはもう、しれっと運転不能になった場合と飛んでいって、実際、SBOの対処に入っていくわけなんですけども、空冷式非常用発電装置って、ガスタービンは、これは灰、吸い込むと大体だめなんだけど、そこできっきの話に戻ってきて、要するに、設計基準ハザードに対する機能維持要求というのを条文上は係っているのであって、それをどう捉えるかという。自由にお決めくださいというんだとすると、こっちでこれからもちろん議論を進めていきますけども、事業者意見があるのであれば、今言っておいていただきたいというのが、言ってみればちょっと問いかけであ

ります。

○四国電力（黒川部長） 四国電力の黒川です。

先ほど委員からいただきました課題といたしますか、問いかけといたしまして、DGのところは、設計基準かそれを超えるものかというところが比較的わかりやすく、じゃあ、それを設計基準として入れると、SAとして整備した電源に対しても適用しますかという、そういうことでしょうか。

○更田委員 常設にしろ可搬にしろ、重大事故等対処設備は共通要因によって、設計基準事故対処設備と共通要因によって機能喪失をしないようにと。そうはいつでも、青天井でやっているわけではないから、例えば、地震の例で言ったらば、Ss機能維持は見ているわけですよ、各設備に対して。そのSs機能維持、先ほどの元の質問に戻ってきちゃった、やっぱり。Ss機能維持と同列に扱うとなると、このGTの扱いなんかは考えなきゃならないですけど、それはこれからこちらで考えますけども、意見はありますかと言っている。

○四国電力（黒川部長） 四国電力の黒川です。

ちょっと、今いただいたところで考えをまとめるあれはないんですが、一番最初に議論のところで話のあったところからすれば、じゃあ、DGに対してどういう見方をしますかという話があって、それは、設計基準としてはセントヘレンズを入れて、それをさらに担保するためということで、フィルターの性能としてこれぐらいのものをつけましょうというところで御説明をさせていただいたかと思えます。ですから、設計基準というのがやっぱりベースだと考えますが。

○更田委員 そうするとね、今度は、設計基準として既往最大値を用いるというのがほぼ共通理解だとする。そうすると、この設計基準としての降灰量は、空冷式非常用発電装置にも適用することになっちゃうのかな。

○四国電力（黒川部長） 四国電力の黒川です。

大変難しいところだとは思いますが、その部分が設備要求としてくるのか、あるいは、手順上、共通要因といっても、停止するのは、例えばフィルターが閉塞して、そのために停止しましょうと。清掃が終わったら復活するわけですから、例えば、地震で想定していますような地震が来てひっくり返ると、もう二度とその1週間の間には前提としては立ち上がれないでしょうという状態とは違うと思えます。それは、そこは、フィルターの清掃であるとか、そういった機能を維持していく活動というのは存在するというふうに考えていますし、当然やります。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ。

○米林主任専門職 規制庁基盤課の米林ですけども、資料1-2-2で、3ページで、こういうようないろんなカートリッジフィルターとか対策をとれば、参考濃度にも余裕を持って対応可能な見込みということが書いてあるんですけども、どの程度参考濃度にも対応できるか、何か今の段階で何か目処というのはあるのでしょうか。ただ、参考濃度にこのぐらい、

何倍とはいわなくてもですね。カートリッジの交換頻度とか、いろいろあるかと思いますが、だから、見込みがもしあれば教えてください。

○関西電力（吉永チーフマネジャー） 関西電力の吉永でございます。

これにつきましては、各プラントごとにいろんな条件がございます。その条件に合わせて対応していて、取り替え時間もかなりカートリッジ式にすれば短くなって、その分でもかなりの濃度まで耐えられるとは考えてございますけども、個別の実際の具体的な数字につきましては、個別のプラント、現場の状況等を確認して、個別にチューニングをした結果になります。参考濃度に比べて十分余裕を持った濃度まで耐えられるというふうには今は考えてございます。

○米林主任専門職 わかりました。

○石渡委員 ほかにございますか。

山形さん。

○山形審議官 規制庁の山形ですけど、先ほど黒川さんが言われていて、DG、仮に詰まった、ガスタービンが仮に詰まったとしても、清掃したらすぐ復旧されるというふうにおっしゃっていたんですけど、非常用DGの場合は設計基準対処設備なので、ずっと動いておきなさいなんですけど、仮にですね、でもフルパワーは多分不要だと思うんです。RHRだけ、必要な分だけ動かせばいい程度のものだと思ってまして、それが無理であれば、若干間欠運転と言ったら変ですけども、RHRを間欠的に動かして冷却してやれば熱輸送はできると思うんですけど、詳しい数字はわからないと思いますが、ざっくり言って、RHRがですよ、24時間のうち、例えば1時間に5分だけ動いていれば大体除熱はできるものなのか、それとも、いや、やっぱりずっと要るといようなものなのか。

○四国電力（黒川部長） 四国電力、黒川です。

ちょっとざっくりとおっしゃいましたけど、崩壊熱の前提条件もありますので、それは少したいてみなきゃわからないですが、ただ、とまったとしても、例えば176℃ぐらいで、28気圧の176℃でやっている場合は、別に、300℃に戻るといところまでは余裕があると思いますので、おっしゃるとおり、間欠運転でも、それは最終的には問題がないかと思います。ただ、大型補機につきましては、あまり頻繁な間欠運転は避けるようにしています。

先ほどのお話の中でちょっと追加的に言いますと、結局は、おっしゃるとおり、SAの部分につきましては、電源が、例えばSA電源を準備するけれど、それもなかった場合についても手当てとしてはできていると。一方で、今回、非常用ディーゼルに対する対策案を提示してございますが、ほかのものにこうやってつけていくと、特に可搬型なんかで多分同じ要求を課されると、可搬性はがっくりと失われると思います。ですから、そういったものは建屋の中で動かすとか、そういった運用という工夫もあるんだと思います。だから、設備一律にこの条件を課していくと、牛を殺すようなことになる可能性はあると思います。

○山形審議官 ちょっとやっぱり具体的にわからないところがあるので、あまり細かい議論はしないんですけど、あの可搬型のガスタービン車って、屋内に入れ、大物搬入口の手

前ぐらいとかに入るものなんですかね。

○四国電力（黒川部長） 四国電力の黒川です。

可搬型と言いましたのは、弊社で言うところの300kVA、可搬型として分類している分です。空冷式につきましては、今、定置式にしてがっちりとしていますので、それをすぐさま動かすということは考えていません、1,825kVAのやつは。ですから、SA電源につきましては、常設の電源、あるいは、さらに可搬型の電源でそれぞれに応じた手順を整備していますので、段階に応じて使い分けていくし、当然、SAのシーケンスを議論するときには本体の復旧というのはないですけど、今回の場合は、本体の復旧だって当然あり得るような話だと思っています、DG本体は。

もう少し誤解のないように言っておきますと、うちは1,825kVAも300kVAの電源車もディーゼル機関なので、会社さんによってSA電源の大きいほうが、ガスタービンの会社もたしかあったかと思えますけど。

○石渡委員 ほかにございますか。

私から一つちょっと質問なんですけども、それぞれPWR、BWRの後ろのほうに評価対象施設の抽出という資料がついていて、先ほどもちょっと出たんですけど、表2というのがございまして、2ページ目に。この中で、摩耗ということで、降下火砕物は砂よりも硬度が低くもろいことから摩耗によって短期での安全機能に影響を及ぼさないと考えられると書いてあるんですけど、これはあれですかね、何かそういう根拠のあるデータがあるんですか。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

日本電機協会のほうでも規格づくりをするときに、やっぱりその辺をいろいろ調べようということで、一応、火山灰、シラス台地のほうのかたさともろさというのをはかったデータと、あと、砂ですね。砂ともろさの違いというのを整理した文献がありまして、倍以上は全然、当然火山灰のほうがもろいということで、あまり影響はないだろうというふうに整理しています。

○石渡委員 ただ、シラスというのは、あれは約3万年ぐらい前に噴出したもので、どこからとったかにもよりますが、かなり風化しています。あれはガラスが主体ですね。ところが、火山灰というのは、これは、給源の火山のマグマの性質とか、あるいは、風の具合とかによって、ガラスが主体の灰が降ってくることもありますし、結晶が主体の灰が降ってくることもあります、クリスタルタフ（アッシュ）というんですね。何が降ってくるかというのは、そのときの状況とか火山によって大分違うんですよ。結晶が降ってくる灰の場合は、これはまさに、一番硬い砂に相当するようなものが降ってくるわけですね。ですから、必ずしもこれは、もしシラスのデータだけで言っているとすれば、これはそういう一つの例としてそういう場合があるという話で、火山灰一般の話とは違うと思うんですね。そこのところはやはり、これはもうちょっと、もし一つのデータだけで言っているとすれば、これはちょっとデータが不足なのではないかなという気がするんですけど、いかがですか。

○電源開発（岩田室長代理） 砂については、サイトによっては遠浅のところから吸っているようなサイトもございまして、その砂の濃度は、今はちょっと数値は記憶していませんけど、結構砂の吸い込むようなところに置いて、どのぐらいじゃあ砂で摩耗するのかというのを、定検までの1サイクル分の運転期間中にどのぐらい摩耗したかというのを調べてございまして、じゃあ、火山灰の、今おっしゃられたようなかたい結晶のようなものがまじっていたといったところをちょっと想定すると、そもそも火山灰の全体が海の中に溶け込んだというふうに想定したとしても、海の流れとかそういう、海の水の量とかから保守的に換算しても、0.0何%ぐらいにしかちょっとならなくて、そういう意味で、砂でしっかり何というんですかね、そういう摩耗ですか、そういったところの実績も踏まえると、大丈夫であろうというふうに考えています。

○石渡委員 実際には多分あまり問題にはならないかもしれませんが、ただ、この書き方が、砂より硬度が低くもろいという、この点が、砂といってもいろいろあるわけですし、なかなかこれは科学的に、ちょっとこの表現はあまり正しくないかなという気がしますので。

○電源開発（岩田室長代理） それもそうかもしれませんね。

○石渡委員 その辺を少し御検討をいただければと思います。

○電源開発（岩田室長代理） ちょっと表現が偏り過ぎているので、そういうことも考慮しているという表現は追加していかないといけないと思います。

○石渡委員 それでは、大体よろしいですか。

山形さん、どうぞ。

○山形審議官 規制庁の山形です。

前回お伺い、たしか委員からの質問があったと思うんですが、通信設備で、所外との通信というのはどうなっているのでしょうかという。有線といっても、地下の有線であれば火山灰は全然関係ないと思うんですけど、上を走るのか、それとも、衛星は多分通じないと思うんですけど、その辺りはどうなっているのでしょうか。

○東京電力ホールディングス（松田グループ員） 東京電力の松田です。

有線系ですけども、事業者によって違うところもあるかもしれないですけども、例えば、光ファイバーとかで送電鉄塔のところをやっていたりしていますので、光ファイバーであれば火山灰の影響を受けづらくて、強いかなというふうに考えております。

○石渡委員 それは地下に埋設してあるということですか。

○東京電力ホールディングス（松田グループ員） 東京電力、松田です。

全てが地下に埋設されているかというところは、ちょっとすみません、確認できていません。送電鉄塔とかにはわさっていたりしておりますけども、基本的には光ファイバーなので、火山灰が乗ったりしても、何か絶縁不良とかを起こすわけではないということで、影響は軽微かなというふうに考えております。

○石渡委員 ほかにございますか。後ろのほうで何か発言はございますか、今の件について

て。

どうぞ。

○東京電力ホールディングス（大山マネージャー） 先ほど更田さん、Ssと一緒に考える
とどうなのかというので、少しやっぱりSsと違うというのは、地震の場合は、いきなり例
えばフルパワーで動いているときに、いきなり地震が来るという、そういう状況と、ここ
で言っている火山灰の場合には、やっぱりある程度その兆候があって、噴火をして、しか
も、噴火をした後に少し時間がたってから降ってくるというような。この地震と火山灰
のハザードのやっばりいき方が違うというのは少し考慮に入れるべきかなというふうにはち
よっと考えています。

○更田委員 だから定義をちゃんとしておきたくてですね、一緒くたに設計基準ハザード
をやって、それに対する対処を1枚にしてしまうと。一方、じゃあ、規制の要求を行う上で
参照するレベルを何重にも持っていていいかというややこしくなるだけというのも実際に、
本当は2枚ぐらい違うレベルがあってもいいのかなという議論はあってもいいとは思って
ますよ。

もう一つは、これは持論ですけども、地震が一番守りにくい、機器側から言うと守りに
くい外部ハザードなので、設計基準のレベルでも、地震だけはほかのものよりも高目でい
いと思っているんです。ただ、これも議論の余地はあるけれど、おっしゃるように、地震
に対する防護って、ほかのものに対する防護よりもずっと難しい。同時に来てしまう。例
えば、本当にそれこそいわゆる外から来るものであったら、外郭防護があって内郭防護を
して、機器の耐性そのものを上げてというのものもあるけど、地震の場合は、別にフラジリテ
ィーを段階的に変えておいたって意味があるわけじゃなくて、それぐらいだったら一斉に
フラジリティーを上げましょうという話になって、守りにくいのは圧倒的に地震なので、
これは大山さんと同じことを言っているつもりだけど、地震に対する設計基準というのは
ほかのものよりは厳しくていいんだと。だから、ほかのものがそれと同列にしてしまうと、
それはあまりに過剰なんだというのはわかるんだけども、じゃあきちんとそれを、できれ
ば理屈づけをしておきたい。ですから、これはこちらの意思決定に対する意見をあらかじめ
聞いているという形で、これは規制委員会のほうが決めることなんです、あくまで。

ただ、今の危機に対する条文を見る限りにおいては、DB設備と共通要因で倒れるなとい
うのを外的に、自然現象に対して一般にかけているから、ですから、この参考濃度とい
うのを火山灰に対して定めるときには、少なくとも議論のレベルにおいては定義しておかな
いといけなくて、例えば、ガスタービンは何でいいんだという話になるので、ですから、
これは、あくまで申し上げておくのは、こちらはこれから行う整理なんだけども、それ
についてもし参考となる意見があればと思って、さっきから聞いているという形です。な
ので、地震ハザードがほかと違うというのは、それは大山さんと全く同じ意見です。

黒川さん、何か。

○四国電力（黒川部長） 四国電力、黒川です。

先ほどおっしゃった、事象によってDBとSAが同時に倒れるなという点でいけば、今回の対策をとることによって、この参考濃度のところまでDBは少なくとも倒さないというのを我々は思考していますと。やるつもりですと。ですから、その大きな前提条件としての共通要因で両方ダウンしないという点については、DBは少なくとも守ります。

○更田委員 それは地震だってそうですもの。それはほかのものだってそうですよ。でも、DBはある設計基準であっても倒れない。それは保障すると事業者にとって、よし、それは確認した。それでもなおDBは倒れるものとしてSAも用意しておきなさいという要求になっているので。DBはちゃんと参考濃度まで耐えられるようにやりますからというのは、これを設計基準ハザードだとして捉えちゃうと成立しなくなっちゃうので。

○四国電力（黒川部長） 四国電力、黒川です。

それは、先ほどおっしゃった観点は、最初に先ほどおっしゃったDBとSAが共通要因で同時に倒れないということに対しては、まずはDBのほうを倒さないということかと思いましたが。

○東京電力ホールディングス（川村原子力設備管理部長） ちょっとこの辺は、事業者間でも随分議論が割れてございましたので、あくまでも私の個人的な意見でございますけれども、設計基準条件を定めて、確かに、DB設備とSA設備の共通要因故障は確実に防ぐということ、これは一つの要求として正しいことだと思います。ただし、今回のこの例でいきますと、やっぱり、設計基準として定めるものの根拠として、非常にまだよくわからない話、不確かなところがすごく多い話があって、ただ、それに対しても、やっぱりある程度のDB設備としての機能の維持はしていかなければいけないというふうには考えているんですけども、それは、実際の地震とは違って、事前の予測だとか、あるいは、予報に基づく対処だとか、いろんなマネジメントも含めて対処可能な話だというふうには思っています。

そう考えたときに、こういう不確かなもの、しかも、マネジメントも含めて対処可能なものに対して設計基準として位置づけてしまうと、逆に、それと同時にSAの設備も守ることになると、かなりSA設備の選択の余地が非常に狭くなってしまいます。本来であれば、いろいろな設備は使えるようにして、SA設備でいろんなその対処がとれるようにすべきところを、要求を厳しくするがゆえに、逆にSA設備の選択肢が狭くなって、トータルの安全性としてやっぱりあまりいい方向に行かないというのが正直な感想です。ですから、そういった点でいくと、こういうものに関して、あくまでも参考濃度としてマネジメントも含めて、場合によっては保安規定で縛っても構わないと思いますけども、そういうことをやって一定のレベルを保っていくと、そういう参考濃度がこういうケースに対しては、要は、なかなか頻度論で整理がしにくくって、ハザードとしてなかなか定義がしがたいものに関して一定の対処も含めたレベルを上げておくということで、こういうもの、参考濃度という位置づけがあるというのは、安全性向上にとってみれば非常にいいことなんじゃないかというふうに思っています。

○更田委員 川村さんがおっしゃるとおりだと思いますし、また、弊害って、新しい手を

打ったときにほかのものに悪影響を及ぼさないかという観点からすると、降灰に対して過度にやり過ぎると非常に動きがとれなくて、でも、これが参考濃度なんだったら、竜巻も参考かなと私はちょっと思わなくもなくて、そこら辺のあれが整理がつかないでいるのはですよ。

それと、先ほどから申し上げているのは、DGが倒れたときに、DGが倒れて、もちろん対策を打って、この参考濃度にもつように対処するんだけど、それでもDGが倒れたときにといったときに、今度はSB0シーケンスに入ってきますというのは、ちょっと飛躍かなと思っていて、その間にもう1枚何かありませんかという問いかけだと思っていただければと思います。非常に具体的に言ってしまえば、そういう整理になろうかと思います。

○石渡委員 議論は尽きない面があると思いますが。

どうぞ。

○藤岡技術参与 原子力規制庁の藤岡でございます。

資料1-1-1、これはPWR、BWRの同じような話、内容になっているんですけど、最後の3ページ目の表に対する整理法について、ちょっと御質問というか確認したいんですけど。

○石渡委員 すみません、もうちょっとマイクに近づいておっしゃってください。

○藤岡技術参与 表2ですけど、腐食と、それから摩耗のところ、短期でのという表現がございますけど、これは、濃度がかかなり今回の評価で前回の評価よりかなり高くなるんですけど、短期という表現があるということは、ある程度定量的な評価がされているということで、濃度が高くなってもこういう短期に影響はないのかという検討というのはしているのでしょうかということですけど。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

まず、摩耗については、先ほどちょっと御質問があったのでああいう形で答えましたけど、腐食については、やはり、かなり濃い濃度とおっしゃいましたけど、そういう試験をやっているような文献がございます、かなり厳しい。論文なので、腐食させることが目的の論文ですので、かなり加速した条件で試験をやった結果がございます。それによっても直ちに、腐食してぼろぼろになるような結果ではなくて、かなり時間をかけて、本当に表面が腐食する程度の結果でございましたので、そういう意味では、短期に直ちにとという言葉を使っているということでございます。

○藤岡技術参与 特に定量的な評価をされて短期というのが記載されたということではなくて、その文献ベースで検討した結果こういう表現、短期でも大丈夫だというふうに判断されているということですね。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

そのとおりです。

○藤岡技術参与 了解しました。

○石渡委員 大分時間が押してきましたので、ほかになれば、規制庁側の案というか、お示しいただきたいと思うんですけども、よろしいでしょうか。

資料2というのがございますが、気中降下火砕物濃度等の設定、規制上の位置づけ及び要求に関する基本的考え方の案について、山形審議官から説明をお願いいたします。

○山形審議官 規制庁の山形です。

資料2の説明をさせていただきます。これは、前回の検討チームで資料3としてお示ししていたものを少しブラッシュアップしたものでございますので、変更点を中心に御説明をさせていただきます。

まず、この検討の範囲ということで、タイトルのとおり、濃度と時間とがございまして、そういうものの設定と規制上どう考えるのか、どういう要求するのかという基本的考え方についてまとめております。したがいまして、先ほど更田委員からもありましたけれども、これを具体的にどう規制に落とし込んでいくのかということは、この資料2の範疇外ということでございます。

まず、(1)の、自然現象に対する設計基準の設定の考え方、ここは変えておりません。既往最大という方法もあれば、理論的評価という方法もあるということの説明しております。(2)の、審査における気中降下火砕物の取り扱いですけれども、ここもてにをは以外は変えておりませんので、審査においては、まず、気中降下火砕物が侵入しがたい構造とすることを設置許可で確認をしていると。それと、その設置許可の段階では、申請書の中には本文と添付資料というのはございますけれども、さらに、その根拠となるような参考資料というのを提出していただいているんですが、その参考資料の中で、海外の事例ですけれども、エイヤフィヤトラヨークトル火山の噴火、それとか、セントヘレンズの噴火、そういうものを用いて交換可能であるということを示していただいていると。我々も確認している。それを、その後の実際のフィルターというのは用意されているのか、手順というのには決められているのかというのは、これは保安規定以下の段階で確認をしている状況でございます。

2ページに行きまして、(3)の気中降下火砕物濃度の評価のためのモデルの現状ですけれども、ここのところは変えてございません。これです、前回はパワーポイントでこのところを詳しく説明していたんですけれども、今回のこの資料は別紙1という形でまとめております。別紙1は後ほど安池から説明をさせていただきます。

次に、(4)規制上の位置づけ及び考え方でございます。ここのところは大きく変えておりませんが、設計基準の設定が、理論的、上記(b)、理論的評価による設計基準の設定は困難であっても、やはりこのことを考えておかなければならないということで、その際、非常に大きな不確かさが含んでいるものの、手法②、手法③による推定値を考慮して、フィルター等の機能維持を評価するための濃度、短く言うと参考濃度と呼ぶことにいたします。ですが、これは総合的、工学的に大きな不確かさをカバーするような形で参考濃度を定めるしかならぬということでございます。さらに、SB0、これは非常に極端な例になりますけれども、極めて濃い濃度になった場合、フィルターの閉塞も想定すると。そうしますと、全交流電源喪失等も喪失するということになります。

なお、先ほど設計基準についての議論がございますけれども、なおのところ、この設置許可において、セントヘレンズの観測値を用いて試算をしておりますけれども、でも、これは論文自体、この測定機器の性能を上回っていることも考えられるということになっておりますし、また、堆積厚との整合性も考慮する必要があることから、これを見直すということも考えられるんですけれども、ここは、ちょっと事業者の方の意見を聞いていて、考えがちょっと違うのかなと思ったんですけれども、ここは、今回、参考濃度で、今、セントヘレンズ、既往最大について議論があるので、見直すということも考えられるんですけれども、参考濃度というのは、それを桁違い高いもので機能維持を担保するんですから、そこを今見直す必要はないであろうということで、設計基準は既往最大を用いるという意味で、セントヘレンズが適切という表現をされた方がどなたかおられたかと思うんですけど、ちょっとそこは違いまして、桁違いに高い濃度でちゃんと評価をするので、こここのところの見直しは不要であろうということでございます。

(5)規制上の要求でございます。設計基準、既往最大、ここは、ですから、設計基準というものは既往最大を用いて機能維持が担保されるか確認すると。これは参考濃度、非常に高い参考濃度で包絡されるためでございます。

ロ)が参考濃度のところでございますけど、ここも中身は変えていないんですけれども、前回お配りしたパワーポイントの資料、今回は別紙2ということで12ページにつけております。このパワーポイントのちょっと図が悪くて、ちょっと混乱を招いたのかもしれませんが、ここで、12ページを使って説明させていただきますと、イ)は設計基準、それと、参考濃度は、手法2を用いるのであれば平均濃度で24時間でございますし、手法3、シミュレーションでやる場合にはそのピークのところですね、最大濃度で24時間ということにしている。

すみません、3ページに戻っていただきまして、こうしている理由ですけれども、手法2で得られる平均濃度というのは、全量を24時間で割っておりますので、24時間以降のものも合算されている、保守的な高い濃度となっている。また、24時間以降の降灰も合算しておりますので、24時間以上になったとしても、総量は同じだと考えれば、今までお伺いしているのですと、例えば、Bだと、バグフィルターというのは、発電所内にバグフィルターの総量が限定されておりますので、そうしますと、総量に対応するという意味でこういう考えとしているということです。それと、手法3、シミュレーションの場合はピーク濃度であるので保守的であろうと。それとその参考濃度の2倍のところ、パワーポイントの資料で線が入っていたので、それが要求事項のように見えていたんですけれども、これは、こうしておけば、参考濃度で2系統、24時間という要求をしておけば、仮にその参考濃度を一定時間上回るようなことになったとしても、1系統維持であれば約2倍まで対応できると。また、SBO対策も控えているので炉心損傷を防止できるという、少し解説的な部分だったんですけれども、そこをちょっと要求的にパワーポイントに書いていたのは、そこは訂正をいたしました。

それと、3ページのハ)ですけれども、全交流動力電源喪失等への対策ということで、ここは、参考濃度は相当保守的にしているとは思っておりますけれども、さらに極めて高くなるということまで考えて、フィルターが閉塞してSB0になると、その場合の対策を考えておくということでございます。このSB0の期間というのをフィルター閉塞時間の24時間としての下に書いてございますけれども、総量を24時間で割っているものに対応するというのが参考濃度ロ)の考え方ですので、それより降灰時間が短くなった場合にピークがどんどん高くなっていきますので、SB0になるのは24時間を超えることはないということで、ここは24時間SB0という要求をしているというものです。

続きまして、別紙のほうを安池のほうからお願いします。

○安池専門職 それでは、別紙1のほうについて、御説明を差し上げます。

基本的には、先ほど山形のほうが言ったように、これまでの検討チームでもって説明させていただいたパワーポイントの資料をワードのほうに落とし込んでおります。ただ、記載として、例えば、今、三つの手法について我々のほうで説明させていただいているんですけど、その部分を一般論的な記載にさせていただいて、これまで、説明上、事例がないとなかなかうまく説明できなかつたところもありますので、その部分については、その後ろの、別紙1の後ろの7ページ以降につけている参考資料という形にしています。ですので、これはあくまで計算例ですので、実際にこの手法を適用していく場合は、もう少し厳密なというか、粒径分布ですとか、そういったものについてはもう少しきちっと計算することになりますので、その辺はちょっと御了解ください。

それから、あと、まとめの部分についてですけれども、これも基本的には、6ページにあるまとめについては、記載はほぼ変えていません。この別紙をもとに、今後この参考濃度というものの考え方と、それから、その手法について我々のほうで規制要求として、規制要求というか、規制上の取り扱いということを取りまとめさせていただく予定でございます。

以上です。

○石渡委員 説明は以上ですか。

それでは、今説明していただいた資料2につきまして、御質問または御意見がございましたら、よろしく申し上げます。これは前回お示しした資料をちょっとブラッシュアップしたものですので、基本は変えておりませんが、何かございましたら、どうぞ。

○電源開発（岩田室長代理） 電源開発、岩田です。

先ほど資料1-2-1でもちょっと私、申したんですが、今の手法ですと、24時間以降の降灰も全部入ると。それは、合理的に説明できる範囲ではそうだと私も思っています。やはり保守性は担保しなければいけないというのはあると思います。ただ、先ほど申したように、極端な場合の話をしてしまうと、実際、1年後におりてくるとか、上空からおりてくるとか、そういう結果になる粒径も実際はございます。そういったところは、保守性を担保しつつ合理的な説明ができる提案ができるようになれば提案してまいりたいというのは、

御理解をいただきたいなと思っています。

○石渡委員 山形さん。

○山形審議官 規制庁の山形ですけど、先ほど説明していただいた資料1-2-1のところに書かれておられますけれども、我々は、今の現段階ではこうです。当然、いろいろな新知見とかですね、そういう合理的な説明というのはされる。我々の要求は、こうでなければ、多分その計算の仕方、参考濃度の計算の仕方はある程度ここまでであれば、今の段階で考えられますというものでありますので、当然いろいろなデータがありますとか、こういう世界中の火山の文献を調べられるというものが出てくれば、それは当然、そのデータの吟味はさせていただきますけど、合理的なものであれば、それは受け入れられると思っております、一般的なことでございますけれども。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ。

○電気事業連合会（尾野原子力部長） 電気事業連合会、尾野です。

この資料そのものということでもないんですけど、先ほど議論があった、設計事象というのはどう考えるのかという議論がありまして、それで、地震というのは最も難しいハザードではないかという御意見、私もそのとおりだというふうに思います。それで、今回の火砕のことで言うと、外部ハザードはさまざまありますけれども、ハザードの性質ということであったり、あるいは、ハザードによって、地震の場合であれば施設が使えなくなるけれども、運用の裕度が残るであるとか、そうしたハザードそのもの持っている性質だとか、あるいは、その対応に対する対応の仕方の種類というか、そういうものの幅であるとか、そういうことに違いがあるというところは、やはり検討の中にいろいろ入るべきところなのではないかというふうに思っております。

以前、B5b云々という議論があった折も、より柔軟な対応がとれるようなことを許容するような規制であると、トータルとしての安全性を高めていく手段というのが増えてくるということかと思っておりますので、この議論が今後どうなるのかというところはあろうかと思いますが、設計基準事象というふうに一言で言ったときに、その対応が未来永劫画一的なものになるべきものなのだろうかというふうなところについても、ある意味課題があるというか、もっと柔軟な発想というのが将来的にはあってもいいのではないかなというふうな発題にもなるのではないかなというふうに思います。

○石渡委員 特に御返答はよろしいですか。

ほかにございますか。

どうぞ。

○東京電力ホールディングス（大山マネージャー） 東京電力の大山ですけども、別紙2のグラフのところですけども、評価用参考濃度のときには非常用DGの2系統の健全性を維持という、この要求値で一つ質問があるんですけども、これは、二つとも、一応我々はフィルターを交換することを想定していますけれども、一つが動いているときにもう一つをと

めて交換していいのか。そういう場合は二つを健全と呼ばないのか。いや、一定の時間だったら、一つはとめてフィルターを交換して、またその一定の時間後には戻れば二つが健全になるということなんですけども、そのところが少し明確じゃなくて、質問したいなと思っていました。

○石渡委員 山形さん。

○山形審議官 規制庁の山形です。

2系統の健全性を維持ですので、ここでは交代交代というのは、フィルター交換中は機能を喪失しているの、健全ではないということです。前の資料だと明確に、すみません、単一故障を仮定すると書いてあったんですけども、要は、フィルター交換中に1台は交換中でとまっていて1台が動いている。これが何かの理由でちょっと機能喪失するということが起こっては困るので、両方とも動いておいてくださいと。今回御説明があったPの運転しながら交換するというのであれば、この2系統健全維持に適合していると思いますけれども、交換中なので運転できませんということであれば、2系統健全には当たらないと思います。

○東京電力ホールディングス（松田グループ員） 東京電力、松田です。

つまり、単一故障を仮定したときに1系統が必ず動けばいいという話かと思えますけども、例えば、BWRだと3系統ありまして、DGがですね。ちょっとすごい細かい話ですけども、2系統運転しております。で、フィルターが詰まってきたので、もう片系統、3系統目を起動させようとしたんですけども、2系統を運転させなきゃいけないとか、そういうことでしょうか。それとも、単一故障をしたときを仮定しても1系統は動いてればいいと、そういったことでしょうか。

○山形審議官 正確に書けば、やはり単一故障ですね、単一故障の要求をするということです。

○東京電力ホールディングス（川村原子力設備管理部長） すみません、もうちょっと質問させていただけますか。彼があまり質問し切れていないと思いますので。

例えば、RHRを動かせるDGが、ABWRを除けば2系統ございます。1系統が単一故障で、これはもうア prioriに故障していると考えて、もう1系統で運転継続をするんですけども、それについては、フィルター交換での停止は認めずに連続で運転をするということでしょうか。

○山形審議官 すみません、ちょっとこの場であまり細かい個別プラントのことはお答えできないですけども、単一故障基準で言えば、1系統、最も厳しいところの1系統を機能喪失させて、全体の機能維持ができていのかどうかということを確認していくことだと思っています。

○中部電力（竹山部長） 中部電力の竹山でございます。

1点確認させていただきたいんですけど、3ページ目のハ)のところで、フィルター閉塞時間24時間という記載の中のフィルター閉塞と書かれているのは、SA設備も含めてフィルタ

一を使っているものは機能喪失を考えなさいという意味で、フィルター閉塞という記載になっているのでしょうか。

○山形審議官 規制庁の山形です。

フィルター閉塞時間は24時間という書き方をしておりますけれども、これは、ハ)の場合は、今、全てSBOを24時間ということと同義で考えていまして、ですから、仮にSAの発電機にある程度、参考濃度Cぐらいはもつものを用意されていたとしても、濃度が非常に高くなるということを想定していますので、ですから、SA用の発電機も24時間閉塞するという趣旨です。

○石渡委員 よろしいですか。ほかにございますか。大分時間が押してきましたが、大体よろしいでしょうか。

それでは、火山灰についてはとにかくあまりデータがないということで、セントヘレンズの33mgですか。あれを一つの重要な指標として使っているわけですが、前回の会議が5月の15日にあったわけですが、その後、1週間ぐらいして地球惑星科学の連合大会というのがあって、そこへ行ったらこういう本が、まさにずばり「火山灰」というタイトルの本が、4月にこれは印刷された本で、新しい本が出ております。これを見ても、地表でこれだけの火山灰濃度になりましたというデータはあまり載っていません。ただ、噴煙中の中でどれぐらいだとか、そういう新しいデータはかなり載っております。ですから、まあ新しいデータはそれなりに少しずつは、こういう本もありますし、出てきているということで、将来そういうデータが増えるということは当然あるとは思いますが、現状において、ここに我々が示した資料2に示した考え方というのは、現状においては妥当なものではないかというふうに私は考えております。

それで、特に最後に御発言がなければ、今日の議論はこの辺にしたいと思うんですけど、よろしいでしょうか。

それでは、本日の議論によって検討チームとして一応議論が尽くされて大きな論点はなくなったというふうに考えておりますので、今御質問がありましたような資料2の細かな文言等の修正は、これは事務局でお願いしたいと思えます。これで一応、検討チームとしては、事業者の方々の御意見を伺って、考え方の目処がついたというふうに考えております。

それでは、今後の予定につきまして、持丸企画調整官からお願いいたします。

○持丸企画調整官 原子力規制庁の持丸でございます。

今後の進め方でございますが、今、石渡委員のほうからお話がありましたとおりでございますので、本日の議論を踏まえまして、資料2を必要な修正をまずかけたいと考えています。その上で、資料2の内容を原子力規制委員会にまずお諮りをしまして、この考え方について御了解を得たいと思っております。その上で、その考え方を踏まえまして、御了解いただいた考え方を踏まえまして、具体的な基準の改正案をつくってまいりたいと思っております。その上でまたパブコメ等、必要な手続をとってまいりたいと思っております。

以上でございます。

○石渡委員 これまで3回の会合を持ちました。かなり難しい課題だったと思いますが、活発に御議論をいただいて、よい検討会になったのではないかというふうに思っております。

以上で降下火砕物の影響評価に関する検討チームの第3回会合を終了いたします。どうも皆様、ありがとうございました。