

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第742回

令和元年7月9日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第742回 議事録

1. 日時

令和元年7月9日（火） 10：30～17：08

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

山形 浩史 緊急事態対策監
田口 達也 安全規制監理官（実用炉審査担当）
川崎 憲二 安全管理調査官
山口 道夫 安全管理調査官
義崎 健 管理官補佐
止野 友博 上席安全審査官
竹田 雅史 上席安全審査官
深堀 貴憲 上席安全審査官
三好 慶典 上席安全審査官
津金 秀樹 主任安全審査官
皆川 隆一 主任安全審査官
宮本 健治 主任安全審査官
田尻 知之 安全審査官
照井 裕之 安全審査官
桐原 大輔 調整係長
山本 敏久 上席技術研究調査官
小野 寛 主任技術研究調査官

小城 烈 技術研究調査官
関根 将史 技術研究調査官
下崎 敬明 技術研究調査官

関西電力株式会社

決得 恭弘 原子力事業本部 原子力発電部長
福原 盛夫 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ チーフマネージャ

ー

山田 晃司 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ リーダー
新村 逸太 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループ 担当
江田 学司 原子力事業本部 原子力安全部門 安全技術グループ マネジャー
岡野 孝広 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

東北電力株式会社

本間 圭祐 原子力本部 原子力部 副長
葛西 幸太郎 原子力本部 原子力部
五十嵐 崇人 原子力本部 原子力部

東京電力ホールディングス株式会社

村野 兼司 原子力運営管理部長
上村 孝史 原子力設備管理部 原子炉安全技術G マネージャー
星川 茂則 原子力運営管理部 保安管理G マネージャー
吉岡 巖 原子力運営管理部 保安管理G チームリーダー
初田 浩之 原子力運営管理部 保安管理G

中部電力株式会社

三浦 茂紀 原子力本部 原子力部 品質保証グループ長（部長）
山崎 教生 浜岡原子力発電所 安全品質保証部 原子力安全G スタッフ副長

北陸電力株式会社

増田 敦志 原子力本部原子力部 原子力発電運営チーム統括
谷出 信一 原子力本部原子力部 原子力発電運営チーム 主任

中国電力株式会社

北野 立夫 常務執行役員 電源事業本部 副本部長
岩崎 晃 電源事業本部 担当部長（原子力管理）

谷浦 亘	電源事業本部	担当部長（原子力管理）
井田 裕一	電源事業本部	マネージャー（原子力安全）
大谷 裕保	電源事業本部	マネージャー（原子力運営）
村上 幸三	電源事業本部	担当課長（原子力安全）
神崎 直也	電源事業本部	担当係長（原子力安全）
藤井 光一	電源事業本部	担当（原子力安全）
谷口 正樹	電源事業本部	副長（炉心技術）
森本 康孝	電源事業本部	副長（原子力運営）
廣井 得甫	電源事業本部	担当（原子力運営）
藤本 博之	島根原子力発電所	副長（発電部）
星野 正樹	島根原子力発電所	担当（発電部）
中川 純二	電源事業本部	副長（原子力設備）
吉岡 敏行	電源事業本部	担当係長（原子力設備）
戸倉 直也	電源事業本部	担当（原子力設備）
清水 秀彦	電源事業本部	副長（原子力電気設計）
西村 英樹	電源事業本部	副長（原子力電気設計）
小川 昌芳	電源事業本部	担当（原子力電気設計）
松本 義弘	電源事業本部	担当（原子力運営）

日本原子力発電株式会社

赤妻 貴洋	発電機管理室プラント管理グループ	課長
有森 慎一	発電機管理室プラント管理グループ	副主任
森 俊輔	発電機管理室プラント管理グループ	課長
小松 郁明	発電機管理室技術安全グループ	

4. 議題

- (1) 関西電力（株）高浜発電所1・2号炉の重大事故対策について
- (2) BWRの保安規定変更に係る基本方針について
- (3) 中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の重大事故対策について
- (4) その他

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 高浜発電所 発電用原子炉設置変更許可（1号及び2号原子炉施設の変更）【使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更】再申請について
- 資料 1 - 2 高浜発電所 発電用原子炉設置変更許可申請（1号及び2号原子炉施設の変更）について【使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更】
- 資料 1 - 3 高浜1号炉及び2号炉 設置許可基準規則等への適合性について（使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更）＜補足説明資料＞
- 資料 2 - 1 保安規定変更に係る基本方針（BWR）について
- 資料 2 - 2 保安規定変更に係る基本方針 変更前後比較表
- 資料 2 - 3 保安規定変更に係る基本方針
- 資料 3 - 1 島根原子力発電所2号炉 運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の有効性評価について 全交流動力電源喪失
- 資料 3 - 2 島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（有効性評価：炉心損傷防止）
- 資料 3 - 3 島根原子力発電所2号炉 重大事故等対策の有効性評価
- 資料 3 - 4 島根原子力発電所2号炉 重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料
- 資料 3 - 5 島根原子力発電所2号炉 重大事故等対処設備について
- 資料 3 - 6 島根原子力発電所2号炉 重大事故等対処設備について 補足説明資料
- 資料 3 - 7 島根原子力発電所2号炉 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第742回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策について、議題2、BWRの保安規定変更に係る基本方針について、議題3、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策についてです。

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、関西電力株式会社高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策についてです。

それでは資料について説明を始めてください。

○関西電力（決得） 関西電力原子力事業本部発電部長の決得でございます。

本件は、昨年2月にほかの3件とあわせて申請させていただいておりましたが、他の案件の期限が迫ったことから、今年6月に分割して、再度申請させていただいたものでございます。

本日は、再申請に係る初回会合ということで、再申請までの経緯などを御説明させていただきたいと考えております。

それでは資料に基づき、担当より説明させていただきます。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

資料1-1を用いまして、再申請の経緯について簡単に御説明させていただきます。

めくっていただきまして1枚目です。当初申請の経緯と再申請までの経緯でございます。まず2018年2月5日に、「高浜1号炉及び2号炉の使用済み燃料ピットの未臨界性評価の変更」という案件を、この下の3件、第3バッテリーですとか、SA高度化、燃料被覆管の閉じ込め機能の評価とあわせて申請させていただいておりました。

3月7日から4月2日まで4回ヒアリングを実施いたしております。

4月5日に、最初の審査会合にて、申請内容を御説明させていただいております。その中で、気相部水密度設定の妥当性ですとか、SCALE6.0を適用することの妥当性などについて御指摘を受けております。

その後、4月19日から6月14日まで、7回ヒアリングを実施しまして、いただいたコメントについて回答してございます。

そして同年の6月19日に、前回の審査会合での指摘事項の回答を含めて、申請内容全体について御説明させていただきました。その結果、「水密度設定については保守的な値を設定した評価であり、安全上問題はない。」「安全性の向上という観点からも、照射燃料の移動回数はかなり減るという意味で十分考えられる。」という評価をいただきまして、会合は終了しております。

同年7月27日に、評価の手法をより詳細に記載するように補正申請を実施してございます。

それ以降、本年6月14日に同時申請案件のうち「燃料被覆管の閉じ込め機能の評価」につきまして、経過措置期限が本年9月に迫っているということから、分割して再申請させていただきます。

めくっていただきまして2ページですけれども、再申請の内容につきましては、昨年6月の審査会合にて御説明した内容から変更はございません。

資料1-2、1-3は、これまで御説明させていただいた内容ですので、説明は割愛させていただきます。

簡単ですが、以上です。

○山中委員 それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントよろしくお願ひします。

○田口安全規制管理官 安全規制管理官の田口でございます。

本件、確かに書いていただいたとおり、昨年6月の時点で、一旦議論は終わったという形をとっております。その後、我々のほうで審査書を作成しまして、内部の幹部も含めて、持ち回って議論している過程の中で、いろんな議論をして、結果として、我々審査チームとしても、もう少し議論したほうがよかろうという判断をしたものでございます。ちょっと具体的なお願いしたいことは後で、別途こっちから説明しますが、まず私のほうから総論的な、どういうところが問題になったのかとか、どういう問題意識をこちらが持っているかとかということまず総論的にお話をいたします。

それで、本件は2面ございまして、臨界なので、非常に従来から臨界しないかどうかというのは非常に保守的な、現実、起こり得ないような条件まで考えて評価をして、それでも大丈夫だということを確認しなきゃいけないという面と、そうはいっても大規模損壊なので、そのDBと同じような評価は変だよねというのもありまして、なので、この辺のバランスで、どこまでやればいいのかというのは、ある種兼ね合い、両者考えながら最適なものを議論してかなきゃいけないんですけど、まだちょっと議論が十分足りてるとは思っていないんですけども、一つはやっぱり水密度だけで、このパラメータだけをすごい振って、振ってというか、これがその現実の何千倍もあるから大丈夫ですという評価は、やや、一面しか捉えていないといいますか、というのが我々の思いでして、実際に水を振らしたときに、気体部分が全部、一様の水密度で霧状になるかということ恐らくそうではなくて、燃料の上に落ちた水は全部燃料を伝って、燃料を覆うような形で、こう液膜になって垂れていくであろうと。そういうものと水密度、確かに気体のところは、水密度がどれぐらいな

るかというのはあるんですが、それを組み合わせて、それでも大丈夫かという議論をもうちょっとすべきだなと思っているのと。

あとは入る水の量にしても、やっぱり事故状態なので、あり得る最大の水をちゃんと考えなきゃなという思いがありまして、恐らくは放水砲も2台とか、もしかしたらもうちょっと使われるでしょうし、それから、もともとあったスプレーも使われるでしょうし、そういう水を、これが放水砲10台も要るかというのと、それはそんなことはないと思っているのですけれど、考えられる最大の水が、ちゃんと考えた上で、かつそれが、この辺はちょっと臨界の世界、特殊かもしれませんが、なぜかすごい局所に、その水が全部いってしまうというようなことを考えてどうかというようなことを、我々の中でちょっと簡単な計算もしてみたんですね、今のような条件で。なので、ちょっと我々が中でやった条件というのは、放水砲2台とスプレーと全部の水が、なぜかすごい局所に行ってしまうと。それ水密度だけじゃなくて、燃料被覆剤を液膜として覆う。一定量は液膜に寄与し、一定量が気中の水密度向上に寄与し、そんな計算をしてみると、解析で0.94ぐらいまでいって、さらにのそれに感度解析で、液膜の厚さを振ったりすると、0.98超えるぐらいまでのところにはなったので、という感じは、こちらは持っている、そういうことも念頭に、具体的なところは後で言いますけれども、もう少し議論を深めたいということなのであります。

なので、今までやっていただいた評価は、とにかく気中水密度ばかりだったので、本来にあり得る条件で、最大の条件でも、局所的な臨界が起きないということを、関西電力にもう少し評価をしていただいて、我々もそれを見て、なるほど、そこまでやっておけば大丈夫かなと思えるようなところまで合意をしたいと。これは議論しながら、お互い納得いく形で、どこまでやればいいのかというのは、こちらも、こういう余り前例がないことなので、議論しながら、我々も考えていくようなところあるかもしれませんが、そういうふうにしたいと思いますので、もうしばらく審査におつき合いをいただきたいということでございます。

まず、この辺のところ、何か御不明な点はございますか。

○関西電力（決得） 関西電力の決得でございます。

私どもとしましては、先ほど、経緯で言ったように、少し議論を終わったのかなという気持ちおったのですが、今のお話を聞いて、少しいろんな観点で、あらゆる条件でも臨界しないという議論をもう少し深める必要があるという御指摘を受けましたので、いただいた、ちょっとまだ内容はこれから聞きますけれど、いただいた内容については真摯に対応

していきたいと考えています。

ちょっと内容について、これから議論させていただいて、本日はその御質問の内容を理解するという場と考えて、また後ほど、また機会をいただいて議論を続けていくということについては了解させていただきます。

○田口安全規制管理官 ありがとうございます。では、具体的な質問、ちょっとこれからさせていただきます。よろしくお願いします。

○深堀上席安全審査官 規制庁、深堀でございます。

今、管理官のほうからも説明いたしましたけども、やはり我々のほうで、大規模漏えい時の現実的なスプレイ流量というのはどれぐらいなんだろうかというのを、まずは確認したいと考えています。

それで、スプレイ流量の設定について、現実的な、水量ですね、これはどれぐらいまでを最大流量と、設定すればよいか。その考え方を説明いただければと思います。

我々が理解しているのは、例えば、送水車を使った場合は〇〇m³（非公開情報）で、人員としては、いただいている手順ですと、大体5名ぐらいで2時間をかければ〇〇m³（非公開情報）は出せると。それから、大容量ポンプを使って放水砲だと1台当たり5名で3.5時間あれば十分な量が出せるというふうには伺っておるんですけども、いざ大規模損壊を起きたときには、そういう1台ずつというわけにはいかなくて、プラントにある準備できる量をみんな入れちゃうのではないかとということも考えていますので、関電さんの考え方として、どれぐらいまでの設定するのかの考え方を説明いただければと思います。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

スプレイの流量の設定につきましては、本日の資料1-2ですね、昨年の6月19日の会合の資料の中でも、数値について、我々の保守的な設定ということで、非常に局所に流量が集中した場合の数値として、もとの流量47倍して、さらにその環境条件等を加えて、さらに9倍といったような形の流量を設定していっていますけれども、今、そちら、この設定の考え方について、そもそも今、規制庁さんのほうから、もっとほかの送水車全て投入したらどうなるのかとか、そういったところのまず前提ですよね。そこからまず議論をしたいという、単に数字のことではないのかなと今受けとめましたので、また、その考え方から、また、改めて我々のほうからも御説明さし上げて、御審議いただく形にさせていただければと思います。

○深堀上席安全審査官 考え方を説明いただくということなので、それはまたよろしくお

願いたいと思います。

それからの二つ目なんですけども、先ほどもありましたけども、そういう流量が、どんなパスを通るのかという、形態までを考えないと実はいけないとあっていて、SFPが設置してある建屋そのものですね、それがどんなふうに壊れるかというのも、想像の域はあるんですけども、例えば1カ所どんと穴が開いてしまって、そこに、たまたまかもしれませんけれども、大容量ポンプを用いて水量を入れたら、壊れ方が非常に悪くて、例えば壁に当たって、それがずるずるとSFPの新燃料が集まるところに局所的にだけ、どんと入ったというようなことまで、実際は起きるかどうかわかんないんですけど、そういう厳しい条件まで評価の対象にしておかないと、このSFPが未臨界になるという条件を考えたときに、我々としては、どれぐらいまで集中して水が入っても未臨界にはならないと。つまりさっきの量もあつたんですけども、量も片っ端から全部入れりゃいいというものではなくて、関電さんがお考えになっている今の設備で、最大どれぐらい集中して、どこまで流入すれば、未臨界が残念ながら臨界になってしまうかというところまで押さえていただいて、そういう条件にはならないような設備手順を取るのか、あるいはスプレイをさせる形態を変えるとか、いろんなやり方あると思うんですけども、そのあたりまで踏み込んで考えていただければというふうに思っていますので、局所的に集まった場合というところも、念頭に置いて、評価の対象にしていただければと思っています。

以上です。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

私ども、かねてより御説明差し上げてきた内容としましては、使用済燃料ピットの上に、きれいな形でといいますか、均一にスプレイがかかると。量は、局所的に集中はさせているんですけども、基本的には上からスプレイがかかるという前提での御説明をしてきておりますので、今、御指摘いただいた、例えば、建屋自体に、壁のほうからずるずるとうまくかからずに、横から流れ込むような形も想定して、未臨界、いかなる場合も臨界にならないといったような想定の中に、そういうことも加えるべきというような御指摘かと思われましたので、そこら辺についても、内容を検討させていただいて、また御説明させていただきたいと思います。

○深堀上席安全審査官 規制庁、深堀です。

了解しました。

○山中委員 そのほか何かコメントございますか。

○竹田上席安全審査官 規制庁の竹田です。

今回の試験の評価条件の不確かさについて、3点ほどちょっと説明していただきたいんですけども、まず1点目が、別紙5-1のところなんですけど、補足説明資料ですね。ごめんなさい。別紙5-1のところ、これは液滴が燃料棒等の表面を流下するという話があるんですけど、先ほど話がありましたんですけど、可搬型スプレーとか、放水砲を燃料集合体の上にとすと、当然、燃料集合体の上はプラグングデバイスとか、中性子吸収体があるので、その部分というのは、水がそこんとこに当たって、液膜として落ちると思うんですけど、そういう意味だと、どの程度、気相と液相に分かれるかと。そんなやつ何か文献とか、そういうようなのがあれば、そういうのを教えていただきたいのと、具体的にどのように分解するかというのを、ちょっと今後議論をしたいと思っていますので、今ある点であれば、ちょっと説明をしてください。

○関西電力（新村） 関西電力の新村でございます。

文献としてあるかという点なんですけど、まず弊社、過去に原子力学会で、上部ノズルと構造物がある場合に、上からスプレーした場合に、液膜としてどれだけのものがつきまつかというところは、公開をさせていただいております。

ただ一方で、大容量ポンプ、放水砲のような、ものすごい流量のものが落ちたというときのサーベイまではしてございませんで、そこは今後の議論、理論式等を用いて御説明をするところかなと思っています。

そういう流量に対して、基本的には、燃料にはおっしゃっていただいたプラグングデバイスや制御棒が刺さっておりますので、基本的には液膜化すると考えてはございます。

以上です。

○竹田上席安全審査官 規制庁の竹田です。

了解しました。

あと2点、液膜厚さ、今回、同じような、別紙5-1、5-2でやっていますが、これは液膜をレイノルズ数の関数として、NUSSELTの式を使って適用していますが、適用の範囲、レイノルズ数の範囲によって、ちょっと変わってくると思うんですけど、そこら辺の話も後から議論させて、説明していただきたいと思います。

次に、2番目ですが、資料1-2の13ページなんですけど、これ実機スプレーヘッドを用いた液滴径計測試験をやっていて、これスプレー放水状況、右のほうに書いてあって、横から放水をして、下のところで、計測容器を持ってきて、実際に、径を測定するという形をと

っていると思います。で、このときに径を測定はいいんですけども、これ径の不確かさ、あとこれは横からスプレーしますよね。そうすると、終端速度を使っているんですけども、終端速度は、速度に対して終端速度は決まってくると思いますね。やっていくので、これ実際の落下速度って、実際にはかなりのばらつきがあると思うんですよね。終端速度でやるのは、多分これだけ9mとか落下するので、終端速度にはなっていると思って、私は聞いたんですが、ただそういう意味で、径が変わったり、横からいっているんで、落下速度に関しては少し遅くなっている可能性もあると。そういう点に関して考察をしながら、実際に不確かさがどうなっているのか説明してください。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

御指摘がありました、試験の液滴径の不確かさについてですけれども、気相水密度の算出の過程で、液滴径の径としては1mmを想定しておりまして、1mmの終端速度が390cm/sという値を設定しておりますが、液滴径0.04という値を設定するに当たって、大きな補正を持たせております。

資料1-2の25ページのところで、今御指摘いただきましたような、液滴径の変動については評価をしてございます。元々1mmで評価しているんですが、これがすべて0.15mmになったと、液滴径が小さくなりますと下降速度が下がりますして、水密度は上がる方向になりますので、その評価はしてございます。仮に全部の液滴径が0.15mmになりましたと仮定しますと、終端速度については45.5cm/sまで下がります。この状態で計算しても、水密度としては0.014ということで、設定した0.04については、十分包絡されると考えてございます。

以上です。

○竹田上席安全審査官 規制庁の竹田です。

25ページは1回説明をしてもらっているんでわかっているんですけども、実際の水密度のどれぐらいの不確かさがあるというところまで、これ分布は書いてあるんですけども、実際にだから、それをどういうふうに考えたらいいかとか、確かに余裕は持っているのはわかっているんですが、ちょっとそこら辺を今後議論させてください。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

不確かさの考察まで含めて、今後説明させていただきます。

○竹田上席安全審査官 実用炉審査部門の竹田です。

了解しました。

○山本上席技術研究調査官 規制庁、山本です。

燃焼度の設定について、ちょっと1点確認させていただきます。以前、審査会合のコメント等、これは多分22ページですか、という形で、燃焼度の分布を考慮した解析もされてというふうにやられていまして、今回の申請でも、この方針は変わらないと見てよろしいんでしょうか。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

評価条件を変えてございませんので、燃焼度の条件も前回と同じでございます。

○山本上席技術研究調査官 規制庁、山本です。

それで、更問といいますか、あるんですけど、仮に18Gという計算値が出たとすると、これはルールでは、領域の真ん中、領域Bですかね、に置くことになるかと思えます。そのときに、いわゆるマージンというのですかね、これはそのまま、評価値そのまま判断されるんですか。それとも何かマージンを考えて運用されるんでしょうか。

○関西電力（新村） 関西電力の新村でございます。

確認させていただきたいんですけども、領域Bには、20G以上の燃料を置くことにしておりますまして、おっしゃられるのは、領域Aに置くということかなと思うんですけども、もし実態の運用としては、18Gという燃料があれば領域Aに起きますけども、評価上は全てそれを新燃料として考慮しますので、評価上の保守性としては、おっしゃられるようにその18GW分の保守性は、この領域管理というモデル自体は有しているとは思いますが、評価においては、ちょっと考慮はしておりません。どういう燃料がどういう状態で置かれるかというところまで確認して、それを落とすことができませんので、このような2領域管理という手法をとっております。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。若干補足いたしますと、この22ページの図で、領域Aと領域Bとありますけども、領域Bが20G以上、領域Aが0G以上、新燃料以上ということです。領域Bに置くのは20G以上なんですけども、だから30G、40G、50G、燃料が入ることになりますが、それらを全て、もっと一番若く見積もった20Gとして扱いますと。同様に、外側の領域Aについても、0G以上の燃料が入るんですけども、それは全て0G、新燃料として扱うということで、この体系全体の実効増倍率を高め高めに見積もりながら評価していくというのが、我々の臨界への安全の取り組みというか、こと臨界ということで、非常に慎重に評価しなければならないという部分で、そういう評価をさせていただいてもらっています。

○山本上席技術研究調査官 規制庁、山本です。

失礼しました。確かに領域Aの間違いでございまして、18の場合だと、確かに領域Aで新燃料として扱われると。

ちょっとあれなんですけれども、例えば、見積もりで非常に際どいケースというのですか、21ちょうどとか、そういった場合についても、これはそのまま見なすということなんですかね。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

そこはもうデジタルの数字で、すばっとこの0、20ところで線引きをして、管理するようになっています。

○山本上席技術研究調査官 規制庁、山本です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○竹田上席安全審査官 実用炉審査部門の竹田です。

ちょっとモデルについて説明していただきたいんですけども、まずパワーポイントの30ページ、31ページなんですけど、30ページにおいては、水密度一様変化したときの実効増倍率挙動を書いてあって、次、下へいきまして、31ページのほういくと、水密度を液相部、気相部に分けてやっている。今回の評価、それプラス使用済燃料の配置も変えちゃっているということなんで、今回、実際、あと中性子吸収体もなくしているというような、2段階を踏んで、未臨界評価をされているということがわかっているんですけども、ちょっとこれ途中段階を端折り過ぎちゃっているような気がしまして、まず、水密度一様変化した場合で、今度は液相、気相に分けたとき、これが30ページの左、イメージとなっているんですけども、実際これを、モデルを気相、液相に分けたときの、実際のこれモデルの、どのように実効増倍率が変わってくるのかということ。あともう一つ、燃料配置がその後、変わっていますので、燃料配置が変わって、だから水密度を変えてから燃料配置を変えるというような、ちょっと段階段階を追って、どれぐらいの裕度が持っていて、未臨界で、どういうところが危ないのかとか、臨界になるのかとか、そういうことに関して、具体的にちょっとパラメータサーベイをしていただいて、具体的にちょっと示していただきたいと考えています。

具体的にこれ、水密度を一様変化させたときに、それを水密度とは液相2、過去の3領域でやったときと比較した場合、このモデル上の裕度は上がるものなんですか。それに

関してちょっと説明してください。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

確認させていただきたいんですが、水密度を3領域で0.04とした場合でしょうか。その評価がどうなるかということでしょうか。

○竹田上席安全審査官 規制庁の竹田です。

まず、水密度を一様にして0から1まで、30ページでは振っていると思うんですけども、これをモデルを水と気相に分けて、その場合、例えば、気相と分けた場合に、裕度は上がるものなのかというのをちょっと確認させてください。

○関西電力（山田） 関西電力の山田でございます。

2相モデルは、気相部の水密度を固定で評価しておりますので、一様のときは、0から1まで全て評価しているんですけども、固定する場合は、何らかの値を設定しなければいけない。我々が申請したように0.04で固定いたしますと、3領域で評価したとしても、傾向としては31ページのような形になると考えております。若干、3領域の評価は、反応炉が下がりますので、実効増倍率としては下がる方向だと思えます。

○関西電力（福原） 関西電力の福原ですけども、ただいまの御質問、確認なんですけども、同じ燃料の配置に対して、水密度を0から1まで従来の方法でスタディした場合の最大の実効増倍率と、我々が持ち込もうとしている考え方、気相部と液相部に分けて、その気相部、液相部領域が段階的に変化していくというパターンで見比べたときに、どっちが厳しいですかという御質問かと思うんですけども、その御質問に関しては、先ほど山田からもありましたとおり、気相部、0から1、全てをサーチする形になる方が、当然、最適減速領域も含めて入りますので、そちらのほうが、実効増倍率としてはやはり高い形になります。

○竹田上席安全審査官 実用炉審査部門の竹田です。

裕度に関して、だから、水の水位を変えていって、上の気相部の水密度を今0.04しかやってないので、それを少し降らすと、やっぱりそれでもやっぱりこのモデルとしては、裕度を持つような形になるんですか。のか、ちょっと説明してください。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

水密度、我々としては実験結果を踏まえまして、従来0から1まで全て見ていたところを0から0.04のところしか起こり得ない。現実的に水密度が発生する領域としては0から0.04しか起こらないという形で、我々技術的知見を得ましたので、その範囲での気相部、水密

度を最大値として0.04という内容にして、それをまたさらに降ったらどうかという御質問かと思うんですけども、詳細はスタディしてみないとあれですけども、やはり数字上げていけば上げるほど、実効増倍率というのは高くなっていくとは思いますが。

○竹田上席安全審査官 未臨界評価として厳しいところを一応押さえておきたいと考えていますので、ちょっと幾つか例、そんなにたくさんやらなくても構わないんですけども、少し振ってみて、どういう傾向を持っているのかというのを、ちょっと後で説明してください。それはあるんですが。

あと2相にしたときに領域を今回変えていますので、領域を変えた場合についても、2相同士、液相を2相で分けた部分でも構わないんですが、ちょっとそういう意味でも、広めに未臨界評価をサーベイしていただいて、あとそれプラス、今回液膜の話が出ているので、モデルとして、ちょっと全体的にどういうところで未臨界が厳しくなるのかとか、そういうところをちょっとサーベイしながら、ちょっと議論をさせてください。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

いろんなケースについてスタディして、広めスタディして、どこが極大、極小みたいなのを探りたいというお考えかなと理解しました。

ただ、我々としても、その範囲、どこまでスタディするのかという話、今、我々、ここまで見ておけば大丈夫であろうという形で申請させていただいているんですけども、そこは多分、冒頭ございましたとおり、どの程度の水の量まで考えておくべきなのかというところにも通ずるかと思うんですけども、そこで最大ここまでですよねというところを議論させていただいた上で、じゃあその範囲でスタディしてみましようかというような形になるかと思しますので、また、その辺、検討して、御説明させていただきます。

○竹田上席安全審査官 規制庁の竹田です。

了解しました。

○山中委員 そのほかございますか。

○山口安全管理調査官 規制庁の山口です。

今、ちょっとやり取りした中で、幾つか確認と補足をしたいんですけども、まず先ほど、流量のところを、幾つを設定すべきなのか、考え方を示してくださいというところに対しては、先ほど深堀のほうからも申し上げましたけれども、考えられ得るいろんなケース、大規模となったときに、非常にそこはいろんな範囲があると思えますけれども、壁伝いということだけでなく、例えば屋根がもう吹き飛んで、穴が大きく開いてしまって、その

部分的に滝のように流れ込んでしまうとか、外部からの放水が。局所に流れを得るケースというのも想定をできると思いますので、そういったことも含めて、しっかり評価を、結果をお示ししていただきたいというのが一つでございます。

落ち得る狭い領域を幾つに設定するかですとか、領域の狭さについては、これまでの御説明の中で、流量を評価するために、3×3、4×4についての臨界になる、ならないという評価をされてるということは承知してはいますけれども、そもそも入ってくる流量、ある程度定めた上で、それが狭い領域にやはり入ったとき、そしてその狭い領域をどこに設定するのか。実効増倍率的に厳しいところという、やはり恐らく外側の領域ではないかと思っておりますけれども、そういったことも含めて、臨界にならないということについて厳しい条件を設定して上で示していただきたいということです。

それから、液膜のところでの議論で、上から大量に降った水というのは、集合体の上部で液膜、筋状に流れ出ますという説明でしたけれども、一方でミストにもなります。そこで今はミストだけのその評価になってはいますけれども、ミスト状になるものから、それか液膜になるもの、0から100で恐らく分配をどのように設定するのかということに対して、恐らくそれぞれの割合を、例えば0、100でやるのか、100、0の、その間で恐らくいろんな実効増倍率の変化もあると思うんですね。そういったサーベイも広くやった上で、結果を示していただきたいというふうに考えております。

以上です。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

想定される液膜の量であったり、気相部の水密度について、いろんなケーススタディをして、御説明させていただきたいと思っております。

○山口安全管理調査官 規制庁、山口です。

了解しました。じゃあよろしく申し上げます。

それと、先ほど竹田のほうから御説明した点についてもちょっと補足をいたしますけれども、こちらにつきましては、やはり我々として、今回、関西電力のほうから提示をされた手法というものが変わった。今までの手法からは変わっている。その変わった手法と、それからそれに伴って、燃料の配置、それからクラスタを入れる、入れないといった運用面の変更、これは二つ並んでそのまま議論がされているので、前者、つまり手法が本当にどれだけのあった裕度が、どれだけの裕度になったのか。あるいは配置が、もともとあった配置の裕度が、どれだけの裕度に減ったのか、変わったのかということについてを分

解して、確認をしたいという趣旨ですので、これまでの条件で、手法だけを変える、あるいは配置だけを変えるといった、段階的に確認をしたいという趣旨でございますので、そこはちょっと先ほどの議論を今聞いていて、念のための補足ということでございます。

以上です。

○関西電力（福原） 了解いたしました。ありがとうございます。

○三好上席安全審査官 規制庁の三好です。

ちょっと補足的な、今まで出た質問について、少し補足的な質問をさせていただきたいと思えます。

まず、モデルの適合性については、この審査書の中で、液相、あるいは気相についての一定の処理はされているわけですが、臨界安全という観点から言いますと、やはりそこで出た数値に対して、それがどの程度、評価として保守側に見ているのか。あるいは誤差があるとすれば、その誤差に対して、どれだけ裕度を取った形で評価しているのか、そういうところが評価上は議論になりますので、その辺の説明を十分していただければというふうに思えます。その議論のときには、当然、モデルの適用性ということも重要になってきますので、これまでは 00m^3 （非公開情報）のスプレイでのいわゆる気相での沈降速度というのがベースになっておりますけども、それが仮定として、放水砲等というようなものまで仮に含めるといふ必要があるとすれば、そういったものに対して、これまでのモデルが援用できるのか、あるいは新たに考えた形での評価が必要なのか。そういった議論も当然評価の方法についての中で議論が行われると思えますので、その辺についての説明をいただきたいというふうに思えます。

あとは計算の体系として、いろいろな考え方、放水される場所の局所性とか、あると思えますけども、先ほど来から出てますけども、大規模損壊ということで、それを限定できるのかどうかという検討と、限定できない場合には、可能性としてあるものをベースに、厳しいところ、条件を検討されて、評価をいただくということをお願いしたいと思えます。

あとは、もう一つは、いわゆる計算の条件として、これまで関西電力が出されている評価というのは、いわゆるプール全体を、誤解しているところあるかもしれませんが、水反射体で水平方向、囲っているという形になっておりますけども、いろいろな文献もそうですが、評価上は、そこまでの水相圧にもよりますけども、コンクリート反射体のほうが、十分な厚さの場合には厳しいというような結果もありますので、その辺についての、当面はこれまでのモデルでの評価条件を変えたときの影響ということが中心になるかもし

れませんが、最終的には、そういう反射条件とモデルについても厳しい形になっているのかという議論が必要になってきますので、その辺の検討もした上で、評価結果を見せていただければと思います。

以上です。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

今、何点か御指摘いただきましたけども、その評価条件ですね、いろいろ体系であったりとか、反射体にも言及をいただきましたけども、いろいろな種々の条件、保守性を含めて、改めて御説明させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○深堀上席安全審査官 2点ほど、ちょっとつけ加えというか、確認をしたくて、一つは、先ほどありました、燃焼度ですね。例えばというお話をしたんですけれども、例えば、18Gというふうに評価をしたんですけども、それが、18Gというのがちゃんと守っていて、それを本当は、逆ですね、本当は18ぐらいしか燃えていないんですけど、それを20G側に持っていったというような、管理上に評価したときですね。18Gに対して、ちゃんと18Gを守っていて、それは0から20Gの間にちゃんと入れますよというのが、本当にちゃんとできますよねというのが確認したかったところでございます。

それから、二つ目なんですけれども、今、使用済みの燃料に対して、配置の図が、資料の1-2の参考2というところにあるんですけども、例えば、右下隅ですと、新しい燃料が4×4固まって配置するような、つまり、新燃料は4×4固まるというような場所があるわけですね。それで、我々の評価においても、4×4とか、5×5とか、新燃料が固まると、かなり厳しくなるのではないかという評価が出てきているので、新燃料を外側に、例えば3層という、その3層に設置した設定の考え方ですね。このあたりもしっかり説明いただいて、従来だったら、新燃料というのは外側1層だけ。今回、それを3層まで増やしているということは、それだけ新燃料分を本当に置きたいのかということもありますし、それから、今回やった水密度を0.04という安全側分を食った分ですね。新しい燃料として3領域分、拡大しても多分コンマ98というのが守れるので、逆に言うと余裕分を食い潰して、新燃料がたくさん置けるような配置をしたんじゃないかというふうな考え方もあるので、どんな考え方で、3領域とか、4領域とかというような新燃料の配置を設定しますという、その考え方ですね、そこも説明していただきたいと思っています。

以上です。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

今回の申請につきましては、我々、より安全な原子力発電所の運営というのを目指しておりますので、燃料管理の分野においても、なるべくリスクを低減したいという思いで日々仕事をしております。その照射燃料とか、内挿物の取扱、当然安全上留意しながらやるわけですが、やはり少なからずリスクを伴う作業でありますので、なるべくそういう作業はやらないで済むものなら少なくしたいという思いから、今回、水密度を有意的に限定することによって、領域管理のやり方を変えることができるのではないかとこのころに着眼して、今回申請しております。そうしたときに、より簡便な管理方法ということで、3領域よりも2領域にしたほうが、置ける燃料の範囲ですね、自由度が広がるというところではあります。決して新燃料をたくさん置いてやろうとか、そういったつもりは別になくて、通常、我々提言していく中では、通常、取り替え体数というのも決まっていますので、そこをプラントを運営していく上で、何体新燃料入れて、次の定検で何体出してという、スキーム自体は基本的には変わってきません。ただ、プラントを安全・安定的に運転していく上で、より自由度が高い領域管理、実効増倍率、安全上、許される範囲で、なるべく運営上支障が出ないような形にしたいというところから、今回のこの配置を選択しているというところがございます。

○関西電力（新村） 関西電力の新村でございます。

1点目の御質問として、誤配置の心配をされているような御質問をいただいたと思うんですが、補足説明資料の資料1-3の別添3の2ページですかね。基本的には領域管理をするということで、作業を行う上では、複数人、ダブルチェックをしながら作業を進めていくということを前提にしておりますので、過去もそういう配置、そういったダブルチェックを行った上では、配置間違いというのはございませんし、そういう運用を保安規定にも書きながら進めていくということで、誤配置は今後起こるものではないと思っております。

さらに申し上げますと、先ほどちょっと議論に出ました、例えば、20Gというところに対しては、30G、40G、50Gという燃料がたくさんある中で、それを全て20Gとしておりますので、仮にですけれども、おっしゃられるような、18G、17Gという燃料が、領域Bに入れてしまったというところで、即臨界になるということは決してございません。あとは先ほど申し上げましたとおり、誤配置というのは、今後起こらないと考えております。

以上です。

○三好上席安全審査官 規制庁の三好です。

あと1点、液相のモデルについて、この報告書にある部分について、御説明いただきましたいんですけれども、この資料1-3の別紙5-1に、液相の、液膜で筋状流下をした場合の液膜の厚さを評価する部分がありますけれども、この辺の適用性とか、いわゆる精度だとか、そういったものはこれから議論にはなると思うのですが、ここの結論で、ここでは一応液膜を、このモデルで評価しますと、0.2mmというのが液膜の厚さになっていると。最後にその液膜を0.2mmにすると、スプレー流量に対して、結果的には5倍に相当するという結論になっているんですけども、これはいわゆる液膜の厚さを評価するときに、この定格流量を条件として評価をすると、結果的に厚さが5倍になると、そういうふうにもちょっと読めるんですけども、そうすると、このモデルでのマスバランスというのが保たれてるのかどうかという疑問がちょっと生じたんですけども、この辺お答えいただければと思うんですけれども。

○関西電力（新村） 関西電力の新村でございます。

別紙5-3の中で、定格流量の5倍というような表記をさせていただいておりますのは、0.2mmという液膜を常時形成させるとした場合の流量の値というのを出しておきまして、それが資料中に記載の 3.01×10^2 [m³/h]、それ自体がスプレー流量の定格の約5倍ですということを記載させていただいております、おっしゃるように、もし定格流量で、 3.01×10^2 という値に関しては、本当に液膜のみで、それだけの流量が発生しているということで、外側にどれだけものがあるかというのは、この計算では考慮しておりません。なので、実際に定格流量でスプレーする場合は、こちらよりもより一層低い液膜厚さになると考えております。

○三好上席安全審査官 規制庁の三好です。

そうすると、この評価として出てきている、定格流量の5倍の値というのは、それが定常量として形成されたとしたときの流量で、このモデルとしては、液膜の厚さというのは、実質的な液膜の厚さというのは、また別の値になるという、そういうふうに理解をすることなんですか。

○関西電力（新村） 関西電力の新村でございます。

おっしゃっていただいたとおり、これは少し保守的な仮定をしておりますので、実態として、スプレー設備で、定格流量で降らした場合の液膜厚さとしては、より低い厚さのものになります。

以上です。

○三好上席安全審査官 規制庁の三好です。

ここの部分の解釈については了解いたしました。今後は液膜については、流量等の関係もごございますので、この辺また、いろいろお伺いさせていただければと思います。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

本件、説明の中で非常に多く数字が出てまいりますけども、そこはいろいろ仮定を置きながらやっています。その保守性を示すために、ややマスバランス、先ほど、いみじくもおっしゃいましたけども、そこら辺、資料の中で、マスバランス的に合わないような仮定同士が組み合わさって、一つの成果を、結果を説明するために、また仮定を置いて説明して、そこまではいきませんよというような説明の仕方をややしているところがありますので、またそこら辺も、もう少しわかりやすく御説明させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○山形緊急事態対策監 規制庁の山形ですけれども。

全体、趣旨が十分に伝わっていたかどうかということで、最後のはマスバランスの話も出ましたけれども、今まで聞いている説明というのは、例えば、こういう仮定をすると、定格流量の5倍です、10倍です、ものによっては200倍です、500倍ですというふうに書かれているんですけれども、そういう保守性を我々は議論しているのではないんですということなんですよ。

そんな現実的に、スプレーヘッダ、500台でまくはずはないので、そんなことは起こり得ないと、だから最初に言っていたのは、まず水の量ですよ。水の量というのは、最大値幾らなんですか。スプレーは何十 m^3 かもしれないのですけれど、大容量だと、1,000 m^3 ちょっとありますよねと。そうした場合に、まず水の量の最大値は幾らですか。現実的な数字ですよ。ほかのところ、放水砲、10台分、20台分ぐらいの水量に相当みたいな説明があるところはありますけれども、我々、そんなこと求めていなくて、例えば、スプレーは何台、放水砲は何台というのは、これは発電所の中の台数より多くなるということはありませんので、何台ですと、それでまず水の量は決まりますですよ。次に、水の掛け方によって、どれぐらい集中するのか。それはよくわからないので、こんな集中の仕方、広がりの方という中で、どこが一番厳しい、放水範囲の設定の仕方、どこが一番厳しくなるんだろうかというのは、サーベイして見つけて。さらにその中でこちらが液膜になる、こちらが気相部に漂っているのか、液滴かわからないけれど、分配されるとかというのが、

多分不確かさというのが、パラメータサーベイというのが、そういうのをいろいろな観点でやってくださいと。ただし、こういう仮定とこういう仮定でやるので、最初の水の量の何倍になりますということを全然する必要がなくって、当然、液膜がふえれば、液滴は少なくなるというのは、それは別に科学的に両方がふえるということは起こり得ないので、そんなことは考えなくていいですよというふうに言っているわけですし、だから、アップーの水量に対して、いろいろな降り方、パラメータサーベイをきっちりやってくださいと。ただし、これとこれを掛け合わせると、最初の水量を超えるというようなことはしなくてよくて、単位のトータルマスの中での、どう配分するような、パラメータサーベイは、どう配分するのかという観点で、いろいろな場合を振ってみてくださいと。それでKエフェクティブ幾らになりますということを説明していただきたいということなんですね。

○関西電力（福原） 関西電力の福原です。

よく理解いたしました。我々実効増倍率を求める上の条件設定に当たりまして、まず数字を一つつくります。その数字を実現しようと思うと、実際の3,000倍、何千倍みたいな水の量が要りますよというようなアプローチでの説明をしてきておったんですけども、そうではなくて、実際に最大出せる水の量は幾らなのかというところで、まず、そこでキャップをはめて、その中で起き得る液膜と、液滴の量、気相部水密度とのバターの関係ですね、こっちがふえれば、こっちが減るといような仮定の中でいろいろスタディをしてみても、どの程度最大値を取り得るものなのかなという、このスタディして、説明されたしというふうに理解いたしましたので、そのように検討して、御説明をさせていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

規制庁からまず最初にいわゆる再審査といいますか、に至った経緯をお話しさせていただいて、幾つか疑問といいますか、これからこういうふうに審査をさせていただきたいという、コメントを出させていただいたのですけれども、私からも、繰り返しになりますけれども、お話をさせていただくとすると、いわゆる審査書を作成する段に当たって、大規模損壊時の燃料の冷却というのは、これ水を入れないと冷却できないのですけれども、この入れ方によって、局所的には臨界になる可能性があるということが評価されたので、これは再審査をする必要があろうかというのが経緯でございます。

例え、大規模損壊時であっても、臨界になるということは、確実に防ぐ必要がございますし、未臨界性の確実な担保というのが必要であろうと。そのために再評価、再検討して

いただきたいということで、幾つかコメントが出たかと思うんですけども、まず、考えないといけないパラメータとしては、1番目としては、全スプレイ流量が、いわゆるどれぐらいのものなのかということ。それから、2番目には、いわゆる水が落下する領域というのが、どういうふうな領域に水が落下するのかという、最大は多分プールの面積ぐらいということになるかと思うんですけども、局所的に降る可能性がないかどうかという。3番目が水の落下形態ですね。これについては、もっともらしいモデルを、最も確からしいモデルを検討いただいたんですが、ここについては十分いろんな形態というのを考えていただく必要があろうかなというふうに思います。

また、コメントの中にも出てまいりましたけれども、燃料のいわゆる配置ですね。これも数の、関係するかと思うのですが、ここもパラメータとして考えていただいて、いわゆる未臨界性をきちっと担保すると。これはどうやって担保するか、いろいろな方法があるかと思うのですが、評価の仕方もいろいろあろうかと思うんですけども、そのあたり御検討いただいて、再度審査会合の中で議論をさせていただきたいと思うんですけども、いかがでしょうか。

○関西電力（決得） 今日いただいたコメント、宿題等を少し持ち帰って、ちゃんと回答できる準備が整いましたら、また連絡させていただきますので、ぜひこのような審査会合の場で回答させていただきたいと思います。

○山中委員 よろしくお願いたします。

規制庁側から何か確認しておきたいこと等ございますか。特段ございませんか。

それでは、以上で議題1を終了いたします。ここで休息に入ります。再開を1時半といたします。

（休憩 関西電力退室 東京電力、中部電力、日本原子力発電、東北電力、北陸電力、中国電力入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題2、BWRの保安規定変更に係る基本方針についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○東京電力（村野） 東京電力の村野です。

前回の審査会合における御指摘を踏まえまして、保安規定変更に係る基本方針(BWR)について見直してまいりました結果につきまして、資料を使って担当のマネージャーから説明をさせていただきます。

○東京電力（星川） 東京電力ホールディングスの星川です。

初めに、資料の確認をいたします。資料は3点ございます。資料2-1、保安規定変更に係る基本方針(BWR)について、こちらが2-1でございます。それから、資料2-2、こちらは基本方針の変更前後の比較表になっております。それから、もう1点、資料2-3、こちらが基本方針そのものとなっております。

それでは、説明は資料2-1で行います。

資料2-1、スライドの2を開いてください。こちら、前回の説明内容について書いてございます。

BWR電力に対応した「基本方針」について下記を説明したと。2点ございます。一つは、BWR特有の設備に関するLC0設定の考え方を説明しております。それから、もう1点は、PWR基本方針との主な変更点、こちらを説明しております。その一つは補助パラメータ、もう一つは原子炉制御室及び緊急所対策所に係るLC0、こちらの適用の状態についてでございます。

こちらの説明につきまして、以下の御指摘をいただいております。指摘の一つ目については、フィルタベント及び代替循環冷却系のLC0設定、こちらにつきましては、設置許可基準規則、その趣旨を踏まえて再度説明すること。それから、もう一つ、緊急時対策所に係るLC0を適用する原子炉の状態、こちらにつきましても、設置許可基準規則の要求事項を踏まえて再度整理し、説明することとコメントいただいております。

本日は、これらコメントについて回答いたします。

次のスライド、スライドの3を確認ください。こちら、今述べた指摘事項が、No.2、それからNo.4になります。そのほかに3点、合計5点について、本日説明いたします。

次のスライド、4に参ります。こちらが今述べたうちの1と2の説明になります。

まず、説明事項1、耐圧強化ベントにおけるW/WとD/W、こちらについて、設置許可基準規則第48条及び第52条への適合性についてということになっております。

こちらにつきましては、耐圧強化ベントの放出ライン、こちらについては、原則として放射性物質の抑制のためサプレッション・チェンバ・プール、こちらを経由するW/Wベントを選定しております。ただしということで、48条につきましては、炉心損傷前のベントを想定していることから、D/Wベントについても期待できると。この内容を次のスライドに反映しております。

スライドの5を開いてください。こちら、今述べたものが一覧表の中で耐圧強化ベント

とあるところにW/Wというふうに入れております。

この赤字のアンダーラインのついてあるところが前回からの変更点となります。耐圧強化ベントについては、W/Wが基本となりますので、表の中にW/Wと書いております。その中で、第48条、こちらにつきましては、D/Wベントも可能ということで、こちらは48条の中には（D/Wも可）というふうに追記しております。

スライドの4に戻ります。説明事項2、こちらはフィルタベントと代替循環冷却系のLCO/AOT設定の考え方です。

こちらにつきましては、次のスライド5以降で記載しておりますので、再びスライドの5、確認ください。こちら、スライド5の中で、第50条というところ、表のところに書いてございます。第1項、第2項、分けて整理し直しております。

この説明につきましては、このスライドの一番下の箇条書きのところ、赤字があるところですけども、この※の中に書いております。第50条の第1項、こちらは格納容器バウンダリを維持しつつ圧力・温度を抑制する代替循環冷却系の設置ということになります。それにつきまして、第2項においては、これ、第1項に加えて、圧力逃がし装置（フィルタベント）、その設置要求があると。こうしたことを考慮いたします。これら設備に対する基準上の役割の相違、それから事故対応手順としての優先度、こちらを勘案しまして、第1項の設備、こちらにつきましては、第2項設備にて期待する機能を満足すると考えますが、第2項設備、こちらにつきましては、第1項にて期待する機能を十分に満足しているとは考えにくい、そのように考えて整理しております。

上の表におきまして、50条の第2項、こちらはフィルタベントですけども、これに対応する設備として、代替循環冷却系は対応すると考えますが、50条の第1項、こちら、代替循環冷却系のほうにつきましては、第2項設備は十分に満足しているとは考えにくいということで、フィルタベントのところを－としております。

50条第1項につきましては、対応する自主対策設備、例えばドライウェル冷却系、そうしたものをを用いてLCO/AOT設定をするということを考えております。

次のスライドに参りまして、スライドの6でございます。こちらは、今説明した内容を書き方を変えて整理しております。

まず、フィルタベントのところのC設備には、耐圧強化ベントとして、ここはW/Wと記載をしております。

それから、代替循環冷却系については、C設備は（なし）となりますが、Dとしてドライ

ウェル冷却系等と記載しております。

こちらの代替循環冷却系について、C設備は（なし）としてD設備を入れるということで、AOT設定が変わってきます。

そちらが次のスライド、スライド7を確認ください。

スライド7の中で、C設備、左側の赤枠の中、2N要求以外の部分になりますが、この中の中ほどのC設備、Cが動作可能というのがございます。前回の説明では、C設備としてフィルタベントを設定しておりましたので、ここのCが動作可能、Yesのほうに行きまして、AOTとして30日に延長するというふうなことにしておりましたが、今回、C設備は（なし）で、D設備ということで、同じ表の中でDに該当する設備がある、ここからYesのほうに参りますと、AOTは10日に延長というふうになります。AOTの30日延長といったものが10日に延長というふうに変更になってまいります。

そちらを表にまとめたものが、スライドの9になります。

スライドの8と対比して見ていただくとわかりますが、スライドの8、フィルタベントについては、こちら、AOTが3日の次は30日に延長するとなっておりますが、代替循環冷却のほうに関しましては、3日のところで自主対策設備の動作を確認して、10日に延長すると。このような違いとなっております。

説明事項2については以上となります。

次に、スライドの11を開いてください。説明事項の3点目になります。補助パラメータの代替監視の考え方についてでございます。

こちらは、スライドの28を開いてください。前回の説明した資料になりますが、スライド28の中に、補助パラメータの扱いについてという資料になっております。この箇条書きの3点目の箇条書き、「よって」というところの後ですけれども、「補助パラメータの監視が不能となった場合は事象の状況に応じて代替措置を検討することとするが、基本的には、可能な限りその目的及び検知性が同一なものから選定し、同一なものがない場合は以下の優先順位により、間接的に検知可能な計器を選定する」として、以下の優先順位のところ、選定の考え方を①～④と書いてございます。いただいたコメントは、この①～④のほかに考え方は何かないのかというコメントをいただいております。

こちらにつきましては、BWRの各社に確認したところ、この選定条件で現状においては不足がないということを確認しております。ですので、この部分については変更なしということになります。

スライドの11に戻っていただきまして、説明事項3に、今説明したとおり「選定条件に不足がないことを確認した」と書いてございます。

「なお」ということで、今後、個別プラントの審査が行われますが、その中で不足が確認された場合には、改めて説明することとしたいと考えております。

それから、説明事項4になります。緊急時対策所に係るLC0を設定する原子炉の状態、こちらについて、次のスライド以降にまとめております。

スライドの12を開いてください。こちらが、まず、緊急時対策所の話に入る前に、まず原子炉制御室、前回説明した内容を1枚にまとめて書いてございます。この中で、ポイントとなるのは上の枠の中、基準規則の中身ですけれども、そこにアンダーラインが引いてございます。この中で、こちらについては「原子炉格納容器の破損を防止するための機能が損なわれた場合を除く。」ということで、原子炉格納容器の破損が防止されていることを前提に、LC0を原子炉制御室においては設定しております。

それに対しまして、緊急時対策所について、次のスライドでまとめてございます。スライドの13を御覧ください。

この中で、緊急時対策所に関する基準規則を枠で書いてございますが、この中に、先ほどのような、格納容器の破損が防止されていると、こういった前提はございません。

これを受けまして、考え方を枠の下に矢印でまとめてございます。緊急時対策所、本設備は発電所全体の重大事故等に対応するものであるが、全号炉が冷温停止、そのような場合には、ベントのように短時間に放射性物質を放出することは想定しにくいと考えております。しかしながら、不測の事態に対して一定の考慮は必要と考えております。「また」ということで、先ほど説明したとおり、格納容器の破損が防止されていることを前提としていないということになっております。

この状況をもとに、「よって」ということで、二つ箇条書きで書いております。一つは、長期間の放射性物質の放出、こちらに対応する設備については、冷温停止中も被ばく低減対策として必要といたします。それから、短時間に放射性物質を放出、それに対応する設備、こちらは空気ポンベになりますが、こちらについては、冷温停止中の被ばく低減対策として重要性は小さいと考えております。

「したがって」ということで、i、iiと書いてございます。

まずi、こちらは空気ポンベ、こちらにつきましては、条件を「運転、起動、高温停止、炉心変更」、それから「原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業」、このとき

をLC0を適用する原子炉の状態といたします。

また、空気ポンペ以外、こちらにつきましては、被ばく評価において期待している設備を含む全ての設備について、「常時」LC0を適用するという事で考えてございます。

こちらを表にまとめたものが、スライドの15になります。スライドの15を開いてください。こちら、スライドの15は緊急時対策所のLC0ということになります。

先ほど述べた空気ポンペ、こちらでは緊急時対策所加圧設備と書いてございますが、こちらは適用される原子炉の状態を表の中に書いております。

それから、それ以外の設備につきましては、スライドの15の一番下、運転、起動、高温停止、冷温停止及び燃料交換、全ての場面において適用するというふうにしております。

次のスライドは、スライドの16となりますが、こちらは空気ポンペの効果について詳細に整理した資料ですので、参考に、後ほど御覧いただければと思っております。

最後に、スライドの3に戻ってください。すみません。スライドの3を御覧ください。今説明したものが、スライドの3で、No.1～No.4まで説明いたしました。スライドの3の中にNo.5がございます。こちらのコメントにつきましては、「要求される措置」におけるγ設備の確認方針について、サポート系の確認方法について記載を明確化することというふうにごコメントをいただいております。

こちらは資料2-2を御覧ください。

資料2-2の、めくっていただきまして、下に3とあるページを御覧ください。こちらの中で、従来、書いていなかった「(サポート系を含む)」という言葉がこの中に入れることによって、サポート系の位置づけを明確にしております。

私からの説明は以上です。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントございますか。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

パワーポイントの5ページ、先ほど説明があったフィルタベントのところの自主対策設備の扱いなんですけども、もう一つの分厚い資料のほうに、資料2-3、これの通しページで言いますと142ページなんですけども、こちらに自主対策設備の活用によるAOTの延長とというのがあるんですけども、確認なんですけども、これにのっかって、今後、自主対策設備のAOTの延長に係るものについては、これの考え方を踏襲して設定すると、そういう理解でよろしいですか。

○東京電力(星川) 東京電力ホールディングスの星川です。

そのとおりでございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

その上で確認なんですけども、この記載の中段に、なお書きのところがありまして、自主対策設備については、補完措置を行ってもAOT延長に活用できないものが中にはあるということなので、「LC0逸脱時の要求される措置」に活用可能な自主対策設備（具体的な名称を保安規定に記載）について補完措置の実施内容とともに定めると。これは後段の個別の機器は個別の保安規定の審査のときに詳細を確認するんですけども、今、そのお考えというんですか、自主設備の選定の考えというのは、これ以上ブレイクできるものがあれば説明してもらえますか。

○東京電力（吉岡） 東京電力の吉岡でございます。

今回の代替循環冷却に対するD設備としての御説明という趣旨でしょうか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

それも含めた全体の、今、御説明があった条文もあるんですけども、とりあえず全体をそういったもので設定した上で、今回のフィルタベントのところは設定したのかどうかというところの確認なんですけども。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

今の質問の趣旨なんですけれども、ここで代替する設備として、ドライウェルクーラーを挙げているんですけども、実際、実態として、ドライウェルクーラーって、容量は、要は代替循環に比べて何割しかないわけですよ。そういったもので果たして代替できるものと言えるのだろうか。例えば容量は十分なんだけれども、耐震性が足りていないだけですとか、有効性評価で時間が間に合わないだけなんですとか、そういうのだったらわかるんですけども、一体、だから、この設備として挙げる自主対策設備というのは、一体、どういう考えで設定しているのかということです。例えば何割しかないものが代替できるという、本当に言い切れるのだろうかということ。なので、ちょっとそこは事業者としての考え方をまずちょっとまとめていただきたい、提示していただきたいということです。

○東京電力（上村） 東電ホールディングスの上村です。

そこは確かに御議論していただく部分かなとは思っていますけども、ドライウェルクーラーとしての実力は、例えば今フィルタベントを使うのは38時間まで蓄えられますという評価をしても、それに対して、ドライウェルクーラーを入れると、大体20時間ぐらい延びるということになりますけども、結局、格納容器の中だけで冷却をしても、炉心を冷やす

ことは続けなければならないので、水がどんどん増えていくということになって、水位制限に到達して、いずれはベントという形になります。確かにおっしゃるとおりで、じゃあ、100%代替循環としても、全体の冷却をすることで、閉じ込めというのが、機能は続けることができますということに対しては、これは不足している部分ですね。

ただ、そうやって完全に補完できないということも踏まえて、AOTという措置を10日なりに少し、ほかのものに完全に代替できますよというものに対して、10日という短い期間を置いているということをもって、このLC0の設定としての全体のバランスはとれているのであろうというふうに考えます。

だから、完全に代替できるなら1カ月間という猶予を持たせますが、それが完全ではないので、とはいっても、できる限り、その期間というのは短くしなければならないので、30日から10日というような考え方にしているというような整理をして、今回お持ちしています。

今回、ドライウェルクーラーというのは、確かに例示としてお持ちしていますけども、このほか、自主として用意する長期冷却設備などがありますけれども、それも基本的には容量という観点では同じ形になりますので、完全ではないものについては、AOTは短めにと。その完全ではないものというものの解釈をどこまで考えますかというところは、少し御議論が要る部分かなというふうに思います。耐震性だけの話なのかということですよ。○川崎調査官 規制庁の川崎です。

ちょっとそこら辺が、今、提示されている資料上、要は何でもいいのかというふうにも、自主対策として持っているものだったら何でもいいのか、間違いなく、それは何でもいいのかというものはあり得ないと思っています。なので、少し考え方を整理して議論をさせていただきたいというふうに思っています。

○東京電力（上村） 東京電力、上村です。

どの場で議論というのはありますけども、基本的に、今回ドライウェルクーラーとして掲げているのは、49条の格納容器を冷却するための設備として、拡張設備として位置づけている設備なので、これまで設置許可の中で説明をした実績があるものということでピックアップしています。じゃあ、それがそういう範疇外のもので、ちょっとでも冷却機能があれば入れていいやというと、やはりそれはそうではないというふうに考えていますので、その設備の位置づけを踏まえて、この代替措置として掲げる設備というのを選定していくものだというふうに考えています。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

いずれにしても、ドライウェルクーラーはドライウェルクーラーなのかもしれないんですが、どの場で議論というふうな話で言うと、まずは大枠の話なので、この議論を通して今後やっていきたいというふうに思っています。

○山中委員 よろしいですか。

○東京電力（上村） 東電、上村です。

そうしましたら、この選定、例示として選定をしたときの考え方を少し補足させていただいて、もう一度、御説明をさせていただくということにさせていただきたいと思います。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

ドライウェルクーラーに限らず、自主対策として挙げるものの考え方についてお願いします。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○照井審査官 規制庁の照井です。

パワーポイントの12ページからの原子炉制御室と緊急時対策所のLC0、A0Tの設定に関する考え方について少し確認をさせていただきたいんですけど、まず、ちょっと原子炉制御室のほうから少し確認をさせていただきたいんですけども、まず、今のお考えは、許可基準規則で要求をしているというところで、SAが発生した、これは御理解いただいていると思いますけど、念のため、中央制御室の正常な要求としては、基本的には、炉心損傷が発生した場合であっても、中央制御室にはいてくださいと。ただし、SAが発生して、SA設備が持っているCV破損防止機能が失われたときについては、それはこの限りではないですよとあって、SAが発生した場合を除外しているというところで、緊対所との差分があるというところは御理解いただいた上で、今、ここ、整理をしていただいたというふうには理解をしているんですけども、その上で、今、中央制御室については、まず、そういった条件の違いがありますという中で、有効性評価で言うと、停止中、あるいはSFPの燃料というところについては、燃料損傷に至らないというところで、停止中については、基本的にはそういうリスクは少ないという中で、DB設備と同じLC0の設定をしているという、まず、その前提のところの理解は、この理解でいいかというところを伺います。

○東京電力（上村） 東電、上村です。

そのとおりです。

○照井審査官 規制庁の照井です。

その上で、少し議論を展開させたいんですけども、仮に、今、PWRについては、これ、全期間をLC0、AOTを設定する原子炉の状態をしているというところで、仮に、今外している冷温停止、あるいは停止中の燃料を触っていないときという期間で、仮にLC0を設定した場合に、要求される措置として、どのようなものが想定をされるのかと。基本的には、当然、原子炉のリスクを上げるような状態にしないという操作をやめるとか、今、当該やっている操作を中止するとか、あるいは、今、LC0を逸脱した機器を復旧するということ、基本的には要求される措置として考えられると思うんですけども、具体的に、BWRにおいて、今、除外をしている期間において、そういった操作を停止させるとか、そういった行為が発生し得るのかどうかというのはどうでしょう。

○東京電力（上村） 東電の上村でございます。

基本的に、今、要求を除外している期間というのは、そういった燃料の移動作業とか、重量物の移動ですとか、あとは原子炉水位を下げるような作業というものは、これはLC0の範囲だと。それ以外は除外期間ですよということをしていきますので、原子炉の状態に対して何か措置を講じるというと、LC0除外期間において何かあったときに、何か講じるべき措置があるかということ、それはもう、それ以上のものはない、それ以上リスクを下げられるものはないです。

一方で、じゃあ、そのときに何ができるかということ、その他用意されている被ばく低減のマスクなりとか、そういったものの存在を確認するというか、ちゃんと使えるということを確認するということが適用される措置になると、仮に常時LC0を要求した場合にはということになります。

○照井審査官 規制庁の照井です。

まさに、その部分がPWRと大きく違うところなのかなと思ってしまして、今、現状のPRWで言うと、全期間を通じてLC0の状態を設定していて、その上で、今、BWRで除外をすと言っている期間については、要求される措置として、PWRならミッドループ運転とかありますので、ミッドループ運転を停止する、あるいは原子炉水位を上昇させる、回復する操作をするというのが、実際の要求される措置として、今、保安規定に規定がされているということなんですけど、BWRにおいては、そういったことが、要は原子炉の状態を回復するというようなことが、想定される措置がないということによろしいですか。

○東京電力（上村） そのとおりです。

○照井審査官 わかりました。原子炉制御室については理解しました。

私からは以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のページの次のページの15ページのところで、緊対所のところ、これは新しく分けられたということなんですけども、真ん中のところの緊対所の加圧設備、こちらについては、期間を限定していらっしゃるということで、あいている期間の保全をする時期だとか、あとは加圧する時間について、概略説明してもらえますか。

○東京電力（上村） 東電ホールディングスの上村でございます。

保全する時期と加圧の要求時間ですか。保全する時期については、やはりこれは今説明の中では、緊対所の被ばく低減措置は二つあって、マスク以外の、設備として対応するのは二つあって、可搬型の陽圧化設備というのと、ポンベによる加圧、この2種類があります。前者のほうは、これは常時要求をするというのが今回の考え方になります。ポンベのほうなんですけども、仮にこのLC0設定という考え方にした場合は、可能な限り、LC0逸脱期間を発生させないという考え方で、停止中の燃料をいじらないとか、重量物落下、燃料移動作業とか、そういうのがない期間に点検を行うという考え方になります。これはほかのSGTSとか、MCR空調とか、その考え方と基本的には同じになります。

加圧の時間なんですけれども、これは個社によってちょっと違うかもしれないんですけど、弊社の設備で言いますと、加圧可能な時間というのは10時間になります。この10時間というのは、そもそもの考え方が、ベントをしたときに、プルームが通過して、被ばくとしての影響が小さくなるまでの期間として、10時間というところを設定しているということになります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

パワーポイントのほうで、ちょっとこれMCRの例なんですけども、36ページのところに、LC0を適用する状態というのが、MCRの例であるんですけども、これで言うと、冷温停止の期間と燃料を触っていないところの期間でポンベの保全をやられると。ポンベの本数はたくさんあるんですけども、今の期間で300何本を点検なり交換かわからないんですけども、その範囲の期間の中でやられるということによろしいんですか。

○東京電力（上村） 東電ホールディングスの上村です。

基本的には、その考え方になります。

○義崎管理官補佐 わかりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○田尻審査官 規制庁の田尻です。

同じく緊対所のところで少し確認させていただきたいんですが、13ページのところ、中段ぐらいのところに「よって」という形で書かれていて、空気ポンベに関するところなんですけど、整理はされたんだと思うんですけど、重要性が小さいというふうな形で書かれていて、運転上の制限を設定するときと、その設備が持っている重要性というのを、どのように整理されているのかなというのがちょっとわからなくて、要は一つ前のものであれば必要か必要でないかという形で整理されたりすると思うんですけど、重要性が小さくなったり、何か確率で出されているのか、どういった考え方で出されるのかわからないんですけど、重要性が小さいから除外するという考え方が直接ちょっと結びつかないので、その考え方を少し補足して説明をいただければと思います。

○東京電力（上村） 東電の上村でございます。

重要性は小さいと表現させていただきまして、これが適切な表現だったかというのがありますけど、基本的な考え方は、空気ポンベによる加圧というのは、運転中、想定し得る格納容器からのベントによるプルーム通過を避けるために設計をしてきているものであるため、その用途が要求されない期間については、これは除外してもいいだろうという考え方で、このような表現とさせていただいております。じゃあ、それが起きるリスクはゼロかということについては、これはいわゆる有効性評価の中でやってきたランダムに機器が故障していくというもの以外にも、設計基準を超えるような自然現象とか、先般も少し議論になりましたAPCみたいな話がありますので、全くゼロではやはりないんですね。ただ、全体的に見て、要求される出番ということ考えたときには、運転中よりも停止中のほうが出番が少なくなるであろうという考え方、リスクが小さくなるであろうという考え方で、この期間を運転上の制限とはしないということにしたいというふうに思って、このような表現をさせていただいております。

○田尻審査官 規制庁の田尻です。

ということで、100%起こらないとか、そういう話をされたいわけではなくて、起こる可能性、だから必要性というよりは、重要性というよりは、それが必要となる可能性は極めて小さいのではないかというふうに整理をされているということかなというふうには思いますと。

確かにおっしゃられたとおおり、ゼロかゼロでないかというところはあると思うんです

けど、その中では、少なくとも長期的に、この上のところで書かれている陽圧化設備とか、そういったものがあって、一時、プルームに対してだけ必要なものだから、そこに対して運転上制限をする必要はないのではないかというふうに整理をしてきたというのが実態ということですね。ちょっと事実関係の確認なんですけど。

○東京電力（上村） 東電、上村です。

ありがとうございます。まとめていただきまして。そのとおりでございます。

○田尻審査官 とりあえず、考え方は理解しました。

○山中委員 そのほか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今の緊対所の義崎とかとのやりとりの中で少し、また議論させていただきたいんですけども、ボンベについては、今、除外をしている期間で保全を実施するということになるというお考えが示されたわけですけども、これも仮に全期間LC0を設定した場合は、当然、予防保全として、いずれにしろ保全はしなきゃいけないので、LC0を設定したとしても、結局、青旗、いわゆる能動的にLC0を逸脱、待機除外をして保全をしていくということになりますけれども、そうだとすると、LC0を設定せずに保全をするということと、LC0を設定した上で青旗作業をするという、2パターン考えられると思うんですけど、これはどちらのほう有利という言い方なのかはあれなんですけども、どちらのほう、より適切な方法だと考えているのかというのを御説明ください。

○東京電力（上村） 東電の上村でございます。

確かにそこは悩んでいた部分で、これは一つの例示としてですけども、単プラントしか有さない発電所であれば、すごくわかりやすいですね。LC0除外の期間の間にやりましょうという考え方はすごくわかりやすいですけど、それが、何基かあるプラントで、それが成立しますかという、このような規定を設けても、どうしても青旗作業みたいなものを適用しなければならない場面というのは出てくる可能性が否定できないです。それであれば、LC0というのは常時としておいて、必要なときに必要な保全をできるというところに、これを考慮するというやり方も確かにあるかなというふうに考えておりました。ただ、あるプラントの運転状態を考えたときに、その運転状態を想定してつけたものだから、LC0を最初から、それを前提に適用するというふうにして、基本方針として定めるのは、あまり考え方として整理ができていないかなということで、今回お持ちしています。なので、確かにオプションとしては、常時というふうにしておいて、必要なときに必要な保全

ができるという形にしておくというのも一つ考え方としてはありますが……。

○東京電力（村野） 東京電力、村野です。

いずれのやり方にしても、しっかりと管理していくということは可能だというふうに考えております。今回、先ほど上村が言いましたように、この設備を設計上の考え方から整理すると、こういうことになるだろうということでお持ちしたということでございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

先ほど、中操のほうでも議論を少しさせていただいたんですけれども、今、条文要求から、それぞれLC0の設定というところを、今、原子炉の状態としてLC0を設定するというのは要求上の話で今整理をしていただいているんですけれども、今少し議論したように、例えばLC0を設定した場合の要求される措置との関係で、具体的にどういった措置が考えられて、その場合においてはきちんと設定したほうがいいのかどうなのか、あるいは実質的に、要は、例えば中操で言うと、停止中、今、除外をしていて措置がないと。一方で、その次の燃料交換というフェーズになると要求がされるので、当然、仮にLC0を逸脱している状態であれば、復旧しないと次の工程に進まないということからすると、基本的に、速やかに復旧する措置をとるといだけの要求される措置だけだと、実質的にあまり意味がないのかなというふうに思っていて、そうだとすると、少しきちんと、要求される措置との関係でも、今、外している期間というところが適切な設定になっているのかどうか。あるいは、先ほど緊対所のほうで議論させていただきましたように、設定した上で予防保全としてやるべきなのかどうかというところの観点を含めて、少し、今の設定している状態、LC0を設定している状態というのがどうなのかというところを少し整理して示していただきたいんですけれども、いかがでしょうか。

○東京電力（吉岡） 東京電力、吉岡でございます。

おっしゃる趣旨はよくわかりましたが、我々としてリスクを下げる、待機除外をして点検する際に、リスクを下げるために何か追加的な措置をするというのは、保安規定上、LC0設定をしなくても自主的にやる話でございますし、一方で、青旗という運用をすることによって、非常に、工程の制限というか、計画的に点検をするといったところに、かなり制約がかかってくるようなことが考えられますので、いずれにしてもというか、一長一短はあるかなというふうに考えていまして、ですので、設備として本来必要な期間はどこかといったところを上流側で明確にしておきたいというのが我々の考え方になります。

○照井審査官 規制庁の照井です。

だから、少し今議論をさせていただいたように、実際、そういう例えばリスクを、PWRのようにミッドループ運転というものを回復するというような操作があるのかないのかとか、そういったところを含めて整理をしていただきたいということで申し上げているところなんですけど。

○東京電力（吉岡） 東京電力、吉岡です。

かしこまりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

今後の進め方等、何か確認しておくことはございませんか。

今日、2点ほど宿題が出ましたですけれども、改めて御検討いただいて御回答いただくということで、御回答のほう、よろしく願いいたします。

○東京電力（村野） 東京電力、村野です。

了解いたしました。

○山中委員 それでは、ここで事業者の入れかえを行いますので、一旦中断しまして、14時50分再開としたいと思います。

（休憩）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題3、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

本日は、炉心損傷防止対策の有効性評価のうち、全交流動力電源喪失につきまして、二つのパートに分けて御説明し、都度、御質問等をお受けしたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、電源事業本部、神崎係長のほうから御説明させていただきます。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

それでは、資料3-1、A4横のパワーポイント資料を用いまして、運転中の原子炉におけます炉心損傷防止対策の有効性評価について、全交流電源喪失について御説明をいたします。

1ページをお願いいたします。まず1ページ目、目次となっておりますので、今回、1.とし

て長期TB、2.としてTBUとTBD、3.はTBPとなります。4.は、これまでの審査会合で御指摘いただいておりますものに対する回答を行います。なお、2.のTBU/TBDにつきましては、両シーケンスとも原子炉注水を行います高圧原子炉代替注水系の同じシナリオとなっておりますので、あわせて御説明をいたします。

それでは、2ページから長期TBを御説明いたします。

3ページ目をお願いいたします。長期TBの事象の概要となります。ページ上側の四角囲みに事象の特徴を記載しております。また、下には、その概要図を記載しております。長期TBの特徴としましては、矢羽の一つ目ですが、全交流動力電源喪失後、原子炉隔離時冷却系が自動起動いたしますけれども、直流電源枯渇によりまして原子炉隔離時冷却系に期待できなくなることを想定いたします。逃がし安全弁によります圧力制御に伴う蒸気流出によりまして、原子炉水位が低下しますので、緩和措置がとられない場合には原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る事象です。以上が事象の概要となります。

4ページ目をお願いいたします。4ページ目は、炉心損傷防止対策を示しております。対策の概要としまして、①番として、所内常設蓄電式直流電源設備の蓄電池から電源を給電した原子炉隔離時冷却系による原子炉注水によって炉心を冷却いたします。②自動減圧機能付き逃がし安全弁を手動開操作しまして、低圧原子炉代替注水系（可搬型）により炉心を冷却いたします。③番、格納容器フィルタベント系によります原子炉格納容器を除熱いたします。以上が対策の概要となります。

5ページ目をお願いいたします。5ページ目以降、3ページにわたりまして、主要解析条件を示しております。本ページにつきましては、解析コード及び初期条件を示してございます。解析コードについては、SAFER、MAAPを使用しております。原子炉熱出力、原子炉圧力につきましては、定格値を設定しております。燃料については9×9燃料のA型、燃料棒の最大線出力密度については、44.0kW/mということで、通常運転時の熱的制限値を設定しています。原子炉停止後の崩壊熱については、サイクル末期の燃焼のばらつきを考慮いたしまして、ANSI/ANSで計算してございます。格納容器の空間容積、ドライウェル、サブレーション・チェンバともに設計値を使用しております。

6ページ目をお願いいたします。事故条件ですけれども、今回は、起因事象としまして外部電源喪失としています。安全機能の喪失に対する仮定については、全交流動力電源喪失。また、重大事故等対策に関連いたします機器条件については、原子炉スクラム信号については原子炉水位低（レベル3）を設定。また、原子炉隔離時冷却系、逃がし安全弁に

つきましては、設計値を使用してございます。また、逃がし安全弁によります急速減圧につきましては、自動減圧機能付き逃がし安全弁2個としています。低圧原子炉代替注水系（可搬型）につきましては、70m³/hにて注水を行います。格納容器フィルタベント系につきましては、設計値を設定しております。

それでは、7ページ目をお願いいたします。主要解析条件の最後となりますが、操作条件を記載しております。常設代替交流電源設備からの受電については、事象発生から24時間後としております。低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります原子炉注水準備を事象発生から8時間後までに実施し、その後、原子炉急速減圧を事象発生から8時間後に行います。格納容器フィルタベント系によります原子炉格納容器の除熱操作については、格納容器圧力が427kPaに到達時を設定しております。

主要解析条件は以上となります。

8ページ目をお願いいたします。ここからは、2ページにわたりまして対応手順の概要について御説明をいたします。フロー図の左上に、本事象の起因となります外部電源喪失発生というところを記載してございますけれども、ここから下に向かいまして、主たる事象進展と対応を示しております。外部電源喪失が発生いたしまして、原子炉水位が低下してまいります。レベル3に到達しまして、まず、原子炉スクラム、タービントリップを確認いたします。その後、事象発生約3分で原子炉水位低（レベル2）に到達いたしますので、原子炉隔離時冷却系の自動起動を確認いたします。その後、原子炉隔離時冷却系によります注水によりまして、原子炉水位をレベル2からレベル8に維持いたします。

9ページ目をお願いいたします。左上の「Aより」からですけれども、ここから分岐がしております。まず、原子炉注水についてですが、Aよりから真っすぐ下におりていただきまして、低圧原子炉代替注水系（可搬型）の準備操作を行います。その後、事象発生8時間後については、サプレッション・プール水温度は100℃となりますので、自動減圧機能付き逃がし安全弁2個によります原子炉急速減圧を行います。その後、低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります原子炉注水を開始いたしまして、以降は原子炉水位をレベル3からレベル8に維持いたします。続いて、格納容器の除熱に関してですけれども、Aよりから右のほうに行ってくださいまして、一番右の実線部分になります。事象発生から約14時間で格納容器圧力が245kPaに到達いたします。格納容器ベントの準備を行いまして、事象発生約20時間後には格納容器圧力が427kPaに到達いたしますので、格納容器フィルタベント系によりますベントを実施いたします。

以上が対応手順の主な概要となります。

10ページ目をお願いいたします。有効性評価の結果となります。本ページでは、原子炉側の結果を示してありまして、表1-2に示します三つの評価項目につきまして、いずれも解析結果が判断基準を満足することを確認いたしております。原子炉水位及び燃料被覆管温度の推移を下の図1-1、図1-2に示してあります。図1-1については、事象発生から原子炉隔離時冷却系の起動停止によります水位維持を行いまして、その後、事象発生8時間後に逃がし安全弁によります手動減圧と。その後、低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります注水を行いまして、水位が維持している状況となっております。また、図1-2については、燃料被覆管温度の推移を示してございますけれども、今回のシナリオでは、燃料は冠水を維持しておりますので、有意な上昇はありません。

11ページ目をお願いいたします。格納容器側の結果を本ページでは示してありまして、表1-2に示します評価項目につきまして、解析結果が判断基準を満足することを確認いたしました。図1-3には格納容器圧力の推移を、図1-4には格納容器温度の推移を示してありますけれども、事象発生から逃がし安全弁によります排気蒸気が格納容器のサプレッション・チェンバのほうに落ちまして、圧力・温度ともに上昇してまいりますが、事象発生から20時間後に、格納容器圧力が427kPaに到達いたしますので、格納容器フィルタベントを実施いたしまして、それ以降は圧力・温度ともに低下する傾向となっております。

以上が解析結果となります。

12ページ目をお願いいたします。敷地境界での実効線量評価を記載しております。今回、敷地境界での実効線量は約 2.2×10^{-2} mSvとなりまして、5mSvに対して十分小さいことを確認しております。下の図には、原子炉からサプレッション・チェンバ、またフィルタベント系を通して環境に放出されるまでの放射性物質の経路並びに各機器のDF等を記載しております。

13ページ目をお願いいたします。必要な要員及び資源の評価結果です。表1-3のとおり、重大事故等対策に必要な要員については、31名に対して保有要員42名ということで、緊急時対策要員にて確保可能であること、また、必要な水源、燃料、電源についても供給可能であることを確認しております。

以上が長期TBの御説明となります。

それでは、14ページ目から、引き続きTBU/TBDについて御説明をいたします。

15ページ目をお願いいたします。まず、TBUの事象の概要になります。矢羽の一つ目で

すが、全交流動力電源喪失と同時に原子炉隔離時冷却系が機能喪失することを想定いたします。逃がし安全弁によります圧力制御に伴う蒸気流出によりまして、原子炉水位が低下いたしますので、緩和措置がとられない場合には原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至ることになります。

16ページ目をお願いいたします。TBDの事象概要になります。TBDとしては、全交流動力電源喪失と同時に直流電源が喪失いたします。直流電源の喪失に伴いまして原子炉隔離時冷却系が機能喪失、原子炉注水ができない事象になります。逃がし安全弁によります圧力制御に伴います蒸気流出によりまして、原子炉水位が低下し、そのままいきますと炉心が露出し、炉心損傷に至る事象となります。

17ページ目をお願いいたします。TBU/TBDの炉心損傷防止対策です。①番ですが、常設代替直流電源設備の蓄電池から電源を給電しました高圧原子炉代替注水系によります原子炉注水によって炉心を冷却いたします。②自動減圧機能付き逃がし安全弁を手動開操作しまして、低圧原子炉代替注水系（可搬型）により炉心を冷却いたします。③番、格納容器フィルタベント系によりまして原子炉格納容器を除熱いたします。

以上が対策の概要となります。

18ページ目をお願いいたします。TBU/TBDの主要解析条件になります。解析コード、初期条件を示してございますが、先ほどの長期TBと同様の設定となっておりますので、御説明は割愛いたします。

19ページ目をお願いいたします。事故条件のうち、安全機能の喪失に対する仮定としては、全交流動力電源喪失及び原子炉隔離時冷却系機能喪失となります。また、機器条件のうち、高圧原子炉代替注水系につきましては、設計値に対しまして、今回、保守的に20%減の流量を設定しております。また、その他の逃がし安全弁、低圧原子炉代替注水系（可搬型）、格納容器フィルタベント系につきましては、設計値を設定しております。

では、20ページ目をお願いいたします。主要解析条件の最後となりますが、操作条件となります。高圧原子炉代替注水系によります原子炉注水操作は、事象発生から20分後と設定しています。この条件設定の考え方としましては、事象判断の時間を考慮しまして、事象発生から10分後に操作を開始し、操作時間として、原子炉隔離時冷却系の機能喪失の確認のみならず、直流電源喪失時を考慮しても中央制御室内で十分対応がとれると考えられる操作の時間余裕を考慮しまして、10分間を考慮し、合計の20分としてございます。逃がし安全弁によります原子炉急速減圧並びに低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります原

子炉注水としては、事象発生から約8.3時間を設定しております。格納容器フィルタベント系の設定は、長期TBと同様です。

21ページ目をお願いいたします。まず、TBUの対応手順の概要となります。左上の外部電源喪失発生から事象進展していくこととなりますが、事象発生から約6分の原子炉水位低（レベル2）に到達までは、先ほどの長期TBと同様の事象進展となりますので、それ以降について御説明をいたします。原子炉水位低（レベル2）に到達後、原子炉隔離時冷却系の機能喪失を確認いたします。その後、注水については、高圧原子炉代替注水系の起動を準備が整います事象発生20分後から開始しまして、注水を行います。以後は、原子炉水位低（レベル3）から（レベル8）に維持していきます。高圧原子炉代替注水系の、少し戻りまして、分岐を行っていただきまして、BからDに実線部で示しているところがありますがけれども、「Bへ」の向かいます手前の分岐を左に行っていただきまして、逃がし安全弁用の直流電源の切り替え操作を今回記載してございます。これにつきましては、HPAC（高圧原子炉代替注水系）から低圧原子炉代替注水系（可搬型）に切り替え操作を行うまでに実施いたします。その後、直流電源の負荷の切り離し、また、直流電源の切り替え操作を実施いたします。

22ページ目をお願いいたします。「Aより」ですけれども、事象発生から約8.3時間後にサプレッション・プール水温度が100℃に到達いたしますので、自動減圧機能付き逃がし安全弁2個によります原子炉急速減圧を行います。原子炉減圧後は、低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります原子炉の注水を開始いたしまして、以後は原子炉水位をレベル3からレベル8で維持いたします。

次に、格納容器除熱についてですけれども、右上の「Dより」を御覧ください。事象発生約14時間後に格納容器圧力が245kPaに到達いたしますので、ベントの準備をいたします。その後、事象発生約20時間後に格納容器圧力が427kPaになりますので、格納容器フィルタベント系によります格納容器ベントを実施いたします。

以上が、TBUの主な対応となります。

23ページ目をお願いいたします。次に、TBDの対応手順の概要となりますけれども、こちらについては、先ほどTBUとほぼ同等の対応となっておりますので、そういう点のみ御説明をいたします。

まず、左上の外部電源喪失発生と同時に、その右側、直流電源の喪失が発生いたします。その後、主蒸気隔離弁が閉止いたしますので、以降は逃がし安全弁による原子炉圧力制御

を行ってまいります。その後、原子炉注水につきましては、先ほどのTBUと同等となり、事象発生20分後から高圧原子炉代替注水系によります注水を開始いたします。

また、先ほど、「Bへ」から少し上に行ってください左に行った、逃がし安全弁用直流電源切替等々を示しておりますけれども、先ほどTBUにおきましては、DBの設備からSAの直流電源の切り替えということで御説明をいたしましたけれども、今回は直流電源がない想定となっておりますので、切り替え操作はないということになっております。

24ページ目をお願いいたします。24ページ目につきましては、こちらはTBUと同様の進展となります。原子炉注水については高圧原子炉代替注水系、また格納容器の除熱についてはフィルタベント系によります除熱を実施いたしますので、ここでは御説明は割愛をさせていただきます。

25ページ目をお願いいたします。有効性評価の結果となります。

まずは、原子炉側の結果となりますが、表2-2に示します評価項目につきまして、解析結果が判断基準を満足することを確認しております。原子炉水位と燃料被覆管温度の推移ということ、図の2-1、図の2-2に示しております。

原子炉水位については、事象発生からHPACの注水が開始されるまでの間に水位低下が少し見られますけれども、HPACの注水が開始された以降は、水位を維持して、L3～L8を維持してございます。

また、8.3時間後には原子炉急速減圧を行いますので、それ以降は低圧原子炉代替注水系（可搬型）によります注水を開始することで、冠水を維持しております。冠水を維持しておりますので、図2-2の燃料被覆管温度についても上昇がありません。

26ページ目をお願いいたします。格納容器側の結果となります。

表2-2に示します評価項目につきまして、解析結果が判断基準を満足することを確認しております。

図の2-3、2-4には、格納容器圧力、温度の推移を記載しておりますが、事象進展としては、長期TBと同様の挙動となっております。

また、矢羽の三つ目ですけれども、敷地境界での実効線量の評価結果につきましては、長期TBとベント時間が同等ということになりますので、 2.2×10^{-2} mSvということで、5mSvを下回る結果となっております。

27ページ目をお願いいたします。必要な要員及び資源の評価結果です。

表2-3に示しますとおり、重大事故等対策に必要な要員については、緊急時対策要員に

ついて確保可能であること。また、水源、燃料、電源についても供給可能であることを確認しております。

以上が、TBU、TBDの御説明となります。

それでは、引き続き、28ページ目からTBPの御説明をいたします。29ページ目をお願いいたします。

TBPの事象の概要です。矢羽の一つ目ですが、全交流動力電源喪失と同時に逃がし安全弁が開状態のまま固着し、原子炉隔離時冷却系が動作できない範囲に原子炉圧力が低下することで、原子炉注水を喪失することを想定いたします。開状態のまま固着した逃がし安全弁からの蒸気流出によりまして、原子炉水位が低下することになります。緩和措置がとられない場合については、原子炉水位の低下によりまして炉心が露出し、炉心損傷に至ります。

以上が、TBPの概要となります。

30ページ目をお願いいたします。炉心損傷防止対策です。

①として、原子炉圧力が0.74MPa未満に低下するまで、原子炉隔離時冷却系によりまして炉心を冷却いたします。

②低圧原子炉代替注水系（可搬型）によりまして注水の準備が完了した後、自動減圧機能付き逃がし安全弁を手動開操作しまして、低圧原子炉代替注水系（可搬型）によりまして炉心を冷却いたします。

③格納容器フィルタベント系により原子炉格納容器を除熱いたします。

以上が、対策概要となります。

31ページ目をお願いいたします。主要解析条件のうち、解析コード、初期条件については、長期TBと同様の設定となっておりますので、御説明は割愛をさせていただきます。

32ページ目をお願いいたします。事故条件のうち、安全機能の喪失に対する仮定としましては、全交流動力電源喪失及び逃がし安全弁の1個開固着と設定しております。

また、下に示します機器条件につきましては、長期TBと同様の設定となっておりますので、それぞれ設計値としてございます。

33ページ目をお願いいたします。重大事故等対策に関連します操作条件です。

上から二つ目の低圧原子炉代替注水系（可搬型）によりまして原子炉注水操作を、事象発生2時間20分後から実施いたします。逃がし安全弁によりまして原子炉急速減圧についても、2時間20分で行っております。

34ページ目をお願いいたします。対応手順の概要です。

TBPについても、約3分までの原子炉水位低レベル2に到達までは、長期TBと同様となっております。レベル2に達した以降は、原子炉隔離時冷却系の自動起動を確認いたします。また、レベル2により主蒸気隔離弁が閉止いたします。その後、逃がし安全弁によりまず原子炉圧力制御を確認いたしますが、逃がし安全弁の設定圧力以下までに原子炉圧力低下を確認することで、逃がし安全弁の開固着を確認するフローとなっております。

35ページ目をお願いいたします。Aよりからですけれども、事象発生約1.4時間後について、原子炉圧力が0.74MPaに到達しますので、ここで原子炉隔離時冷却系が機能喪失することになります。以降、低圧原子炉代替注水系の可搬型を準備しまして、事象発生2時間20分後から原子炉の急速減圧とともに注水を開始いたします。以降は、原子炉水位をレベル3からレベル8に維持してまいります。

格納容器の除熱ですけれども、Aよりの分岐から右に行ってくださいまして、事象発生約15時間後には、格納容器圧力が245kPaに到達しますので、準備操作を行います。その後、事象発生約22時間後には格納容器圧力が427kPaに到達しますので、格納容器フィルタベント系によりまず格納容器ベントを実施いたします。

以上が、TBPの主な対応となります。

36ページ目をお願いいたします。有効性評価の結果です。

まず、原子炉側の結果ですけれども、表の3-2に示します三つの評価項目につきまして、解析結果が判断基準を満足することを確認しております。原子炉水位と燃料被覆管温度の推移を、図の3-1、3-2に示しております。

原子炉水位については、SR部開固着によりまず蒸気流出によりまして、事象発生から徐々に水位は低下しますが、RCICによりまず注水が始まった以降は、一旦水位は回復しますがけれども、事象発生約1.4時間のところでRCICが停止いたしますので、以降は水位が低下することになります。その後、2時間20分のところで低圧原子炉代替注水系（可搬型）によりまず注水を開始いたしますので、以降は水位は回復する結果となっております。

燃料被覆管温度の水位については、今回のシナリオにおいても冠水は維持しておりますので、温度の上昇は見られません。

37ページ目をお願いいたします。格納容器側の結果です。

表3-2に示します評価項目について、解析結果が判断基準を満足することを確認しております。格納容器圧力、格納容器温度の推移は、図3-3、3-4のとおりですけれども、進展

挙動につきましては、長期TBと同様となっております。事象発生から約22時間後に格納容器圧力が427kPaに到達いたしますので、フィルタベントを行いまして、以降は圧力、温度ともに低下傾向となっております。

また、矢羽の三つ目ですけれども、敷地境界での実効線量の評価結果については、格納容器ベントの実施までの時間が短い長期TBよりも少ない結果となっておりますので、5mSvを下回っております。

38ページ目をお願いいたします。必要な要員及び資源の評価結果です。

表3-3のとおり、重大事故等対策に必要な要員については、緊急時対策要員について確保可能であること。また、水源、燃料、電源についても供給可能であることを確認しております。

以上で、TPBを含め、まずシナリオについての御説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

今、事故シーケンス、まとめて四つほど説明いただいたんですが、一つずつ、長期TBのほうから確認していきます。

まず、パワーポイントの8ページなんですけれども、スクラムを確認する計器についての確認なんですけれども。パワーポイント8ページの手順の概要のところの三つ目のところで、原子炉スクラム、タービントリップを確認の※1のところ。原子炉スクラムしたことを平均出力領域により確認するとあるんですけれども、ほかのプラントだと、「など」というふうに入ってます。ほかの計測器も入っているんですが、島根2号機の場合は、設備の違いがあるのかもしれないんですけれども、その設備の違いの考え方だとか、あとは対応の違いについて説明してください。

○中国電力（西村） 中国電力の西村です。

今いただきました確認事項ですけれども、島根2号炉では、原子炉スクラムを平均出力領域計装、APRMにて確認を行っております。他社はSRNM、起動領域計装を追加しております。その違いがあります。島根2号炉は、中性子源領域計装、SRM及び中間領域計装、IRMで確認をしております。先行他社のSRNMは、運転時挿入されている、このSRMにて確認が可能な設備として記載されております。島根2号炉は、このSRM及びIRMが運転時引き抜きのため、平均出力領域計装、APRMにて確認することとしております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

それは説明はわかったんですけども、APRM以外でも確認しているということで、未臨界の確認だとか、制御棒の全挿入の確認というのはなされるということで、別に、この記載なんですけども、APRM等でも別に解釈では、やっていることは変わらないと思うんですけども、なんで削ったのかなというのが素朴な質問なんですけども、

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

まず、中性子源領域、低出力領域での計装でございますけども、国内ではSRM、IRMという二つの計装で低出力の領域を計測しているものと、SRNMと言いまして、SRMとIRMが一緒になったもので低出力領域を計装しているものがございます。国内でも、その両方。どちらかという、運転員の負担軽減と、IRMの場合ですと、操作のし忘れがございまして、スクラムに至ることが懸念がございまして、そういう意味で運転員の負担軽減ということで、SRNMを導入している事例がございまして、

国外のほうでも、SRMに移行しているプラントもございまして、SRM、IRMで計装しているプラントも多くございます。

そして、事故時の対応という観点でございますけども、まず、APRMの指示の領域に出ているような状況で、完全に未臨界になっていないというような状況でありましたら、そこはもうAPRMでダウンスケールしていない領域ですので、明らかにAPRMで全制御棒の挿入が図られていないといったようなことは、検出可能でございます。

逆に、APRMがダウンスケールしているような領域につきましては、これは基本的には事故対応としましては、崩壊熱除去レベル以下での臨界状態ということですので、事故対応としましては、崩壊熱を除去していくということを実際に行っていくという意味での事故対応は、基本的には同じと考えてございます。

また、その後、時間がたってきますと温度が下がってきまして、例えば再臨界に至るといったようなことも考えられますけども、そういうところまでには何とか交流電源を復旧しまして、事故対応を図っていくというふうに考えてございます。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

補足説明資料に、最後に120ページ、下のページで言うと120ページのところに、その辺の概要の記載はあるんですけども、未臨界の確認だとか、先ほども確認したんですけども、制御棒の全挿入だとか、そういったものも確認しているんだろうとは思いますが、

その辺の記載が書いてないというので、ちょっと質問をさせてもらったんですけども、設備上の違いがあるんですけども、そういった操作の確認はやる。先ほどAPRMで未臨界の確認はされると言っていましたけども、その辺も何も書いてないので、そこもちょっと補足的に追加していただきたいと。

○中国電力（岩崎） 中国電力の岩崎でございます。

先ほど、APRMで原子炉の出力を確認するというので、未臨界という定義によりますけれども、未臨界という本当に低いレベルでの話でしたら、SRM、SRNMといったようなものはないと確認はできないかと思えます。

そういうところの対応も含めまして、この補足説明資料の120ページございますけれども、この辺り、その設備の違いによる対応も含めまして、記載のほう追加させていただきたいと思えます。

以上でございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のお話で、SRMで未臨界を確認するというのは、後で切り離してあるんで、その後に挿入して確認するというので記載を充実してください。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○関根調査官 規制庁の関根です。

長期TBのRCICの水源について、少しちょっと確認させてもらいたいんですけども、ほかのプラントと比較すると、サプレッション・チェンバの温度が、このプラント早く上がって、RCICが早くとまるのかなというふうに思っているんですけども、RCICの水源としては何を想定されているのかというところについて、少し説明してください。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回、RCICの水源としては、サプレッション・チェンバを想定しております。

以上です。

○関根調査官 規制庁の関根です。

水源としては、RCICは第一水源としてはCSTだと思うんですけども、復水貯蔵タンクだと思うんですけども、そこは解析上としては、どういった考え方で設定されているのかというところについて説明をお願いします。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

原子炉隔離時冷却系につきましては、第一水源はCSTということですが、耐震上の不確かさが多少ありますので、そういったところを考慮しまして、今回はサプレッション・チェンバのほうに期待した解析をお示ししております。

ですが、パワーポイント資料の8ページ、※の2番を御覧ください。※の2番の2行目、真ん中ぐらいですが、復水貯蔵タンクを水源として使用できない場合は、ポンプ吸込ラインが自動でサプレッション・チェンバに切り替わるということのインターロックを今考えておりますので、そちらを条件としまして、今回はサプレッション・チェンバでの解析をお示ししております。

以上です。

○関根調査官 規制庁の関根です。

ちょっと耐震性の不確かさというところが、少しちょっとわからないですが、今回ここで自動で切り替えるというのは、今回新たに設置したということなのではないかと。あと自動で切り替えるといったときに、何も判断とか何もなく、勝手に全ての系統ラインですとか、そういったものが切り替わって、今回、仮想的な解析ですが、RCICは実際3分程度とかで起動されますので、その辺の自動といっても本当に全部自動なのかですとか、そういったところについて、少し説明をお願いします。

○中国電力（西村） 中国電力の西村です。

先ほどお話がありました、水源切り替えのインターロックの詳細につきましては、今、検討中であります。

以上です。

○関根調査官 規制庁の関根です。

そこが詳細に決まったら、また御説明いただけたらと思うんですけども。今の段階でもいいんですけども、誤操作防止ですとか、そういったところについては何か。インターロック、何も判断せずに、そこはまだ全く決まってないというような状況なんではないかと。

○中国電力（西村） 中国電力の西村です。

まだ誤操作の防止の判断についても、検討が至っておりません。

以上です。

○関根調査官 規制庁の関根です。

わかりました。じゃあ、また決まりましたら、また御説明いただけたらと思います。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

今の質問に関連して。要は、CSTって不確かさではなくて、耐震要求を満足できないので、サプレッション・チェンバを第一水源にしかクレジットがとれないということですよ、まず。その上で、その切り替えるインターロックであれば、この設備のところ、設備資料に、ちゃんと今後設計が定まったら、クレジットをとるために何が必要かというところも、ちゃんとその説明が必要かと思います。

というのは、例えば切り替え、インターロックの信頼性ですとか、耐震性とか。あとは、確実にラインも含めて、切り替えに必要な系統も含めて、それなりのSA設備としての信頼性を説明する必要が必要になりますので。そこは今、もしこの資料の中で設備資料に載っているのであれば、ちょっと説明を求めたかったんですけど、まだ今後ということであれば、ちゃんと今後そこは充実させた上で設備側の資料ですか、補足説明資料を含めてアップデートをしていただきたいと思います。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

水源切り替えにつきましては、誤操作の防止という観点で、インターロックを追加するほうが望ましいというふうに判断いたしまして、現在その詳細を検討しております。また、その辺りまとめまして、この資料のほうにSA関係のインターロックの信頼性なども含めまして、資料のほうに反映したいと思います。

以上でございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のお話で自動で切り替わるというお話なんですけども、それまではCSTの水源を使っているということで、今回の有効性の評価の解析の条件と、その実態の手順が変わってくるんですけども。そこについての事象の厳しさというか、その評価はどういう考えなんでしょうか。それも後でということですか。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

基本的には、インターロックを用いる部分を、もともとは人間系で対応ということで考えておりましたので、解析の条件としましては、評価の条件としましては、変わるところは何もないものと考えてございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のところを説明してほしいんですけども。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

資料3-4、有効性評価成立性確認の補足説明資料の114ページ、通し番号で114ページをお開きください。114ページ、補足説明資料の50番としまして、原子炉隔離時冷却系の水源の違いによる解析結果への影響ということでまとめたものです。今回は、有効性評価におきましては、原子炉隔離時冷却系はサプレッション・チェンバ、プールを水源としておりますけれども、今回CSTを使った場合にどうなるかということで、長期TBを代表としまして評価を実施しております。

評価の条件については、表1に記載のとおりでして、CSTを水源とし、今回は50℃ということの水温度設定をしております。結果については、表2の下にも示しております、今回、格納容器ベントの時間までにどうかというところで指標を定めてみましたが、ベースケース、有効性評価に示しておりますベースケースに比べまして、1Pd到達時間は遅くなるという結果を確認しております。

解析結果につきましては、115ページ、116ページのほうに30時間までの解析挙動図を載せております。

114ページに戻りますけれども、第4パラグラフになります、復水貯蔵タンクを使用した場合につきましては、サブクールの大きな冷却水注水が可能となりますので、有効性評価でRCICを停止するサプレッション・プール水が100℃というのがありますけれども、それを超えた場合でも、今回RCICについては運転継続が可能であるということになっておりますので、原子炉急速減圧には至ってございません。

このためということで、サプレッション・チェンバへ排出される蒸気が抑制されますので、図1に示しますとおりの、ちょっと緩やかな挙動になっておりまして、ベント時間が長くなるということを確認しております。

直書きですけれども、今回、復水貯蔵タンクを使用することで、図2に示しますとおり、サプレッション・プールの水温が若干上昇する傾向となっておりますけれども、その上昇はわずかとなっておりますので、外部注水量制限に到達していないことを確認しております。

御説明は以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

これは切り替えるまでの評価ではなくて、ずっと使い続けるという評価ですか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回は、CSTを最初から期待した解析となっております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そうすると、切り替えのときよりは長く使っているけども、それも包絡されるという、冷たい水で注水するので、その分、時間が延びていると、それは変わらないという評価ですか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

おっしゃるとおりでして、今回は50℃というところで設定をしてみまして、その条件で1Pd、格納容器圧力が1Pd到達までの時間は、減圧もないことも含めまして延びているという結果となっております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

切り替えのこともちょっと少し触れていただいて、その辺の評価をまた追加してください。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

こちらの資料に反映をいたします。

以上です。

○義崎管理官補佐 続けて、規制庁の義崎ですけども……。

○小城調査官 すみません、今のことに関連してなんですけれども、RCICからの切り替え、サプレッション・チェンバの100℃の部分が、もともとの手順にあると思うんですけれども。今回の解析そのままCSTから持ち込みがあるということで、どんどんと水温上がっても放置しているような状況になっていると思います。

あと特徴として、ベントを使うという部分もありまして、実際にここでサプレッション・チェンバに切り替えた後にベントとなった場合に、減圧沸騰の可能性をどういうふうに考えていくのか。でも減圧沸騰するということであれば、再循環に切り替えしている状態でサクションがなくなるという可能性があるというふうに考えますので。今、補足して説明しますということでしたので、その点についても、CSTを普通優先して使っていて、その後、切り替えるという標準的な手順の場合において、再循環切り替えした後の状態でベントにならないのかどうか。その点、もしもそうなる場合においては、それまでに次のバックアップができるとか、手順にその辺は反映されているというところもあわせて確認

させていただければと、次回の説明で入れていただければと思います。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

CSTからサプレッション・チェンバに切り替わると、事象進展にもよるところはあると思いますけれども、手順上も含めましてちょっと整理をして、再度御説明をしたいと思えます。

以上です。

○小城調査官 規制庁の小城です。

よろしくお願いたします。

○山中委員 そのほか、質問、コメントございますか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

パワーポイントの7ページ、長期TBの解析条件の中の確認なんですけども、これRCICが機能を維持できる時間として設定というふうに8時間と書いてあるんですけども。これフローチャート上でいうと、サプレッション・プール100℃に到達するというのがあるんですけども、この8時間とサプレッション・プール100℃というのは、これはどちらが早いというか、解析上はどういうふうになっているんですか。

明確にさせていただければいいんですけども、これだと8時間後と書いてあって、こちらでは100℃と書いてあるんで、ちょっとどちらなのかなと思ひまして。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

サプレッション・プールの温度が100℃になる時間が、ほぼほぼ8時間ということです。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

バッテリーがもつ8時間ではなくて、サプレッション・プールの温度が100℃なのが8時間ということで、あれはわかりました。ちょっと明確にしてほしいというのがコメントです。

それと、あわせて、今のサプレッション・プール100℃についての根拠を説明していただけますか。

すみません、義崎ですが、RCICが機能が喪失する温度として、サプレッション・プール100℃としている理由について説明してください。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

それでは、資料3-3の通し番号でいきまして、48ページを御覧ください。こちらでRCIC

の8時間運転に関する、設備上問題ないかどうかという検討をしております。具体的には、49ページの表で検討状況を示しております。

表の概要のところですけど、まず初めに、RCICの第一水源は復水貯蔵タンクであるが、水源がサプレッション・プールの場合、サプレッション・プールの水温上昇によりキャビテーションが発生すると。それから、水温が上昇すれば、給水で冷やしている軸受の潤滑油、これの温度が上がることとなりますので、これで問題ないかという評価をしております。

評価結果は右に記載してあります。ここにあるとおり、100℃であれば、NPSH上も問題ないということと、潤滑油の温度も最大で110℃、プラス10℃ぐらいになりますので、油切れ等は問題ないということです。これは2番目がサプレッション・プールの水温の上昇により、復水器が機能停止に至り、RCICポンプの運転に影響を与える可能性が考えられるということです。

これについてですけども、この可能性は否定できないということで、ポンプの軸封というのが真空で本来なら引っ張られているんですけども、それが引っ張られなくなって蒸気が漏れ出した場合でも、制御装置については別の部屋に設置しておりますので、そちらは問題がないということでございます。

3番目が、サプレッション・プールの水温の上昇によって、制御油、今度は潤滑油ではなくて制御油なんですけども、これの粘性低下によって運転に影響を及ぼすかということなんですけども、これについても、その影響についてはわずかであるということに記載しております。

次のページにもわたって評価をしております。50ページの表の一番上ですけど、サプレッション・チェンバの圧力上昇が、8時間の間、温度が上昇するということです。RCICタービン保護のためにインターロックを設けております。設定圧力としては、0.177MPaということなんですけども、解析の結果、評価結果のところに記載しておりますけども、サプレッション・チェンバの圧力は0.07MPaということで、これらのインターロックが働くことはなくて、運転は継続するということです。これはRCICポンプ室の温度上昇についてです。これはDB上の設計温度、部屋の温度ですけども、これが66℃なんですけども、その部屋の温度の評価をして、66℃以下であるということになっております。

一番下、中央制御室のほうです。これについては、RCICの運転等ではなくて、SBOが起ることによって空調が停止しますので、それで中央制御室の温度が設計温度を超えて、

中央制御室の機器が故障するのではないかという懸念です。これについても、設計温度の40℃に対して、これ24時間後、これはSBOですので、電源が停止している24時間の間の温度評価をしまして、40℃に対して35℃ということですので、RCICの8時間運転、それ以上も含めてですけども、問題ないということに記載しております。

説明は、以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

説明はわかったんですけども、一番弱い部分としては、一番最初の軸受ですかね。軸受については、100℃に対してどれぐらい余裕があるかというのは、知見としてあるでしょうか。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

この知見といいますのは、その軸受の部分の材質の設計上の温度という意味での基準というのがございます。ただ、限界として、じゃあどこまでかというのは、今のところは知見としてはないということです。

ですので、その部分の軸受の設計温度、材質の許容温度に対して、どれぐらい余裕あるかという記載はできるかとは思いますが。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

許容温度を、どれぐらいの余裕があるのかということと。あと、100℃の判断をする計器があると思うんですけども、その計器の計器誤差に対して十分余裕があるのかというのは、評価されているでしょうか。

○中国電力（中川） 中国電力、中川です。

ちょっとその辺りも整理して、御説明させていただきます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

わかりました。

それから、もう1点確認なんですけども、補足説明資料の12ページなんですけども、すみません、補足説明16ページでした。16ページにRCICの運転継続及び原子炉減圧の判断というものがあまして、ここに2.のところに、低圧注水への移行の判断ということで、なるべくRCICが使える場合は運転継続していくというのが記載されてまして、その(2)のちょっと3行ぐらい上なんですけども、多様な代替注水の手段、準備、資源の長期間確保の観点から、健全に注水しているRCICを可能な限り運転する、の後に、よってサプレッション・プール水の温度が原子炉減圧条件に到達した場合においても、RCICが機能維持でき

る間は原子炉減圧を行わないということが、これの意味するところは何かというのを説明してください。

先ほどのサプレッション・プール温度の100℃と違うことを言っているように見えるんですけども、そうなのか、それとも何か原子炉減圧条件に到達した場合においてみたいなので、ほかの条件があるのか、その辺についての(2)と(1)の違いは何なのかというのを説明してほしいんですけど。

○中国電力（藤本） 中国電力の藤本です。

補足説明資料の4ページのほうを御覧ください。こちらのほうに原子炉の減圧操作についての説明が記載しておりますが、この中の先ほどの減圧条件に達した場合というところが、b. 急速減圧操作のところの⑤サプレッション・プール熱容量制限に到達した場合という箇所に該当いたします。

これにつきましては、サプレッション・プールの水温が77℃に到達した場合に減圧するという手順を、事故時の要領書の中で定めておりますが、こちらにつきましては、格納容器のサプレッション・プールの水温上昇の観点から定めた、要は、この時点、77℃を超過した状態で通常の減圧操作を行いますと、サプレッション・プールのほうの最高使用温度を超えてしまうという懸念があるというところから定めた条件でございますが、長期TBのように注水手段をRCICで維持している場合につきましては、原子炉注水を優先という観点から、それとあわせて崩壊熱除去機能も喪失しておりますので、できるだけ崩壊熱を使いながら原子炉を注水するという観点から、こちらの条件は採用せずに原子炉注水を優先いたしまして、100℃までRCICを運転継続するというのを、手順のほうで定めております。

回答は以上になります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そこはちょっと記載がわからないので、77℃の別の制限があるというので解釈しましたけども、そうであれば、もう少しわかるように書かないと、100℃のことを言っているのかわからなくて。それで無理やり運転するのかどうなのかというのがわからなかったもので、そこは適切に表現を見直してください。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

その辺りにつきまして、記載のほう充実させていただきます。

以上でございます。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今のやりとりに関連をして、机上に置いてある手順側の資料、原子炉減圧の操作との関係で言うと、今ある種、着手判断基準が77℃のときというのと、SB0のような条件のときで100℃まで引っ張るというところで、要は判断基準が二つあるような、今、御説明だったのかなと思っているんですけど、そういったところは、この1.3の資料とかでは明確になっているのでしょうか。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

今の御指摘に対しましては、ちょっと今、資料上に明確に記載がありませんので、ちょっと明確に記載をしたいと思います。

○照井審査官 規制庁の照井です。

了解しました。また、資料に追記をしたところで、また御説明をいただければというふうに思います。

以上です。

○山中委員 そのほか、質問、コメントございますか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

本体資料、資料3-3の有効性評価の本体の資料の1ページ、直流電源の切り替えの記載なんですけども、ここに直流の負荷の切り離しという言葉は記載されてないんですけども、実際のフロー図、概要フローのほうには切り離しというのが入ってあるんですけども、実際は、切り離しをするということであれば、ここに切り離しの記載をしていただきたいというのと、操作する場所、中央制御室から隣接した場所で切り離すのか、その辺についても、先行炉のほうでも書いてあるので、そこを踏まえて適切に記載をしていただきたいというのが、1点と。

本体資料の28ページ、A3の作業と所要時間のところなんですけども、これ先ほどの直流の切り替え操作、真ん中の8時間から10分手前と8時から30分後のところぐらいに電源切り替え操作というのと、所内電源切り替え操作というのがあるんですけども、これが10分か30分でできるというところの確認をしたいんですけども、作業量と人数と時間について説明してください。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

1点目の御指摘に対しましては、負荷の切り離しもありますので、そこは追記をしたいと考えております。

2点目のタイムチャート、28ページの10分と30分の根拠についてですけれども、まず30

分側の根拠につきましては、技術的能力1.14の資料の通し番号884ページを御確認ください。

○中国電力（岩崎） 中国電力の岩崎でございます。

資料、ファイルの中で1ページ目に資料3-7と書いたものにタブがついてまして、その1.14、その884ページ、通し番号884ページでございます。

○中国電力（廣井） 884ページのところにSA用115V系蓄電池によるB-115V系直流盤の受電ということで、こちらが該当の操作になっております。想定時間30分に対しまして、実績としましては13分で実施をできるということで、余裕時間を見積もりまして、30分としてございます。

操作場所につきましては、(b)のところに記載をしております。

すみません、あともう一つ御質問のありました、逃がし安全弁用の電源切り替え操作の10分につきましては、ちょっと今、技術的能力側に明確に記載がございませんので、こちらについても、ちょっと明確に記載をするようにしたいと思います。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

記載は追加してください。それから、今、話があった、実績13分というのは、これは直流負荷の切り離しも入っているという理解ですか。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

負荷の切り離しと電源への切り替え操作をあわせた時間になっております。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

わかりました。

○山中委員 そのほか、質問、コメントございますか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

逃がし安全弁の窒素供給設備についての質問なんですけども、この本体資料の62ページ、本体資料というのは3-3の資料です。この62ページに逃がし安全弁窒素ガス供給系統という系統図があるんですけども、まず、ここの扱いというんですか、通常時と非常時、どういうふうに切り替わるのかとか、あとはSA設備がどこまでかというのを説明してください。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

63ページで御説明をさせていただきます。63ページに図2としまして、逃がし安全弁への窒素ガス供給概要図を掲載しております。通常時としましては、a.としまして、窒素ガス供給系より逃がし安全弁のアクムレータへ窒素が供給をされております。そのバック

アップとして、窒素ガスポンベが配備されているという状況です。

b. としましては、窒素ガス制御系が機能喪失をしまして、系統の圧力が低下した場合、もしくは重大事故当時で炉心損傷前につきましては、窒素ガスポンベからの供給によりまして、SRVのアクキュムレータへ窒素供給をされます。重大事故等対処設備としましては、窒素ガスポンベから流路となる逃がし弁機能用アクキュムレータを含めた系統となっております。

c. としまして、炉心損傷後につきましては、格納容器の圧力が2Pdとなりますので、その背圧を考慮しまして、減圧弁の設定値を変えまして、格納容器の圧力は2Pdで、原子炉圧力は0MPaのときでも逃がし安全弁が駆動できるような処置をとります。

御説明は以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

63ページが一番上の通常時のN2ガスの供給なんですけども、これはポンベは通常、N2ガス供給系の圧力下がると、開く想定だと思うんですけども、そうすると、通常時に圧力下がると、事故ではない状態でも減ってしまうおそれがあるということですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

系統圧力が下がった場合は、窒素ガスポンベが解放の弁、出口のA0弁が開放します。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

ちょっと補足しますと、62ページの系統図を見ていただいて、結局、通常時に窒素ガス制御系へのチャージはしているんですけども、結局SRVが動かない限り消費はしないということですので、若干各部からの漏えい等で圧力が下がる場合には、この系統圧力が下がるということになります。その分は窒素ガスの制御系によってチャージしている。ですから、基本的には、その量も微量ですから、SRVが動かなければ系統圧力が下がる、大々的に下がるというようなことはないというふうに考えております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そうすると、ポンベの容量の設計というか設定のときに、リーク量も考慮して設計している、そういう理解ですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

リーク量と申されていますのが、通常運転中のリーク量のことでありましたら、そのリーク量も考慮しまして、インサービスの本数、必要本数は15本なんですけども、20分をイ

ンサービスをする運用として余裕を持たせております。

○中国電力（中川） 中国電力、中川です。

ポンベ本数の計算については、次のページ、64ページ、65ページに記載しております。

ここに示しております、ちょっとマスキングなんですけど、チャージをされていて漏えいしている部分についても考慮して、ポンベの本数については計算をしております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

ここはわかりました。それで、それと気になったところが、先ほどの63ページの下のところに行きまして、b.とc.で炉心損傷前と後で減圧弁の設定値、多分これ変更されると思うんです、これは手順で現場に行ってやられるということですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

現場で操作を行います。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

それは手順に入っていて、運転員か保守員かわからないんですけども、要員がちゃんと減圧のやり方とか、手順は知っていて、それをその人の操作時間を考慮して設定しているという理解ですね。

炉心損傷後に入るというのは、ちょっとあまり想像できないんですけども、そういうふうなことでやられるんですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

操作場所につきましては、二次格外に設置されておりますので、こちらの減圧弁につきましては、操作、被ばくに対しての考慮はされている場所に設置をしております。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そこは操作性のところ、そのときの環境条件を考慮して操作をするのか、そこは手順のところ、今そういうふうになっているのか確認できますか。

○中国電力（森本） 中国電力の森本です。

技術的能力の資料、資料3-7の通番でいくと90ページ、1.3の資料です、1.3の89、通番の90ページを御覧ください。

よろしいでしょうか、90ページになります。作業場所への、先ほど……。資料3-7の。

ここで背圧対策として作業の実績が書いてあるんですけど、b.作業場所、今、管理区域というふうに記載しておりますが、すみません、ここは誤記ですので、先ほど吉岡が申し

ましたとおり、二次格外に今設置することにしておりますので、そこら辺も含めてちょっと記載の充実化、修正を図りたいと思います。対策自体は、このような手順を想定しておりますして、実績、今、想定時間、設備工事中のため実績なしというふうになっておりますけど、今2名で1時間というところを想定しております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今の話があったように、設備工事中のため実績なしというのは、これは今はないけども、これから何か模擬だとかして、ちゃんと減圧できることを確認した時間を入れるという、そういうことですか。

○中国電力（森本） 中国電力の森本です。

御理解のとおりです。

○義崎管理官補佐 了解しました。

○川崎調査官 すみません、規制庁の川崎です。

さっき、これはSA設備の範囲のところなんですけれども、62ページの、本体の62ページのこの絵で言うと、要は窒素ガス供給系って常用系ですよ。それがどこでこのSA設備との間、縁切りされているのかというのをちょっと御説明ください。

○中国電力（吉岡） 62ページの図1ですと、窒素ガス供給系から二つ逆止弁がありますが、そちらの下流側から以降が系統としては、バウンダリーも含めてSA設備となっております。逃がし弁機能用アキュムレータが消費されますので、ADS機能用アキュムレータへ行くところにつきましては、SA設備にはなっておりません。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

大体そういった想像はついていたんですけれども、この図面上で、この系統の絵を色を変えるとか、ちょっと工夫してください。ここは、多分、先行と同じような扱いになっているとは思いますが。

○中国電力（吉岡） 中国電力の吉岡です。

資料3-5の逐条資料のほうで説明させていただきます。46条の添付資料の通し番号で行きますと、211ページを御覧ください。こちらで太字にしてありますところが、重大事故等対象設備としております。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

211ページはチェック弁までちゃんと行ってないですし、そういう意味ではこの絵の

塗り方は正しいですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

主ラインとして申請している範囲でして、バウンダリーは含めておりません。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

流路として色塗りをしておりまして、御指摘のとおり重大事故対象設備としてはバウンダリーも含めてと考えておりまして、その辺りを明記させていただきます。以上です。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

そこは、きっちりと範囲を示す以上は、きっちりと入れるようにしてください。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

了解いたしました。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

先ほどのN₂ガスポンベのページで、64ページ、補足説明資料ですかね、有効性評価の本体ですね。資料3-3の64ページなんですけども、これは中段のところにバックアップとする設計とともに、原子炉低圧注水時の逃がし安全弁の開保持に必要なN₂を確保することを目的として、ポンベ10本、5×2本、手動弁により隔離した状態で保管しというのがあるんですが、このポンベというのは先ほどの絵でいうと、どれになるんですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

62ページを御覧ください。こちらの図1ですと、窒素ガスポンベの左側に位置しております手動弁が黒色で閉で着色されておりますが、隔離されている10本のことを示しております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

バックアップとする設計はそうなのかもしれないけど、その後の安全弁開保持に必要な窒素、それもこの5本に入るということですか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

64ページのバックアップとする設計と書いておりますのが、圧力制御のバックアップとして逃がし弁機能に対して圧力制御としまして、安全弁機能をバックアップとする設計としておりまして、この安全弁機能が窒素ガスの消費しない圧力制御の方法としてバックアップとしているという記載としておりまして、逃がし安全弁の開保持に必要な窒素につきましては、65ページのb.で容量を計算しておりまして、そちらのポンベ本数を満足する本

数を隔離している、さらに隔離して加工しているという御説明としております。

○義崎管理官補佐 ちょっとわかりづらいので、このポンベはこの、これを言っているところの説明のところと、系統図のポンベと対照できるように整理していただきたいんですが。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

わかりました。図1のところに対象ポンベを明記いたします。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○津金審査官 規制庁、津金です。

資料3-3の64ページのところなんですけれども、2段落目、原子炉低圧注水時の逃がし安全弁の開保持については、開保持する逃がし安全弁の便数は、2個設定しているが、手順上の弁数である6個を考慮することとし、7日間開保持するために必要な窒素ガス量を考慮するとあるんですけれども、この解析で2個としている考え方と、手順で6個としている考え方の違いを説明してください。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

逃がし安全弁によります弁数操作につきましては、通常手順上の操作は6弁ということになっておりますが、今回、有効性評価におきます条件として、減圧弁数を減らした条件、2弁ということになっております。考え方としましては、パワーポイント資料の6ページ、パワーポイント資料の6ページの逃がし安全弁の下のほうですね。急速減圧で今回2弁ということで、その条件設定の考え方の欄に記載をしております、2行目からですが、原子炉急速減圧後の低圧原子炉代替注水系によります注水開始時間が遅めになるように設定ということの設定としてございます。2弁にすることで、原子炉圧力の低下が遅くなりますので、その分、低圧原子炉代替注水系の注水開始が遅れる結果となりますので、そういったところを今回想定をして、解析を行っております。

御回答は以上です。

○津金審査官 規制庁の津金です。

2弁の確保の考え方はわかったんですけれども、従前、以前の説明では、2弁、2個確保するために必要なポンベ容量について説明があって、それに対して余裕を見てという形になっているんですけれども、今日の説明資料ではその2弁ではなくて、運用上で用いる6弁に対してどれだけ必要かという説明になっているんですね。そこがちょっと変わっているんじゃないかと思うんですけど、変えた理由を説明してください。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

以前は解析上の2弁で評価をしていたんですけども、実際の手順上の6弁で評価したほうが、窒素ポンベ数は増えますので、そちらで評価すべきと判断いたしまして、6弁で評価し直しました。

以上です。

○津金審査官 規制庁、津金です。

考え方はわかるんですけども、変更になったところをきちんと説明していただいて、解析上はこれだけ、ただし実際の運用上としてはこれだけで、どちらをとってこれをしたというのが、これを読んだ限りでは、最初から6個ありきの説明にしかなくなっていないんですけど、従前2個に対しての本数というのを説明を聞いてきたので、変わったということであれば、そこはきちっとわかるように説明をするようにしてください。

○中国電力（井田） 中国電力の井田でございます。

説明が少し足りないところがあったかと思えます。今後気をつけて、変更点を留意して説明したいと思えます。

以上でございます。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

少し長期TBからTBU、TBDのところを確認をさせていただきたいんですけども、TBU、TBD、パワーポイント資料でいうと、21ページ、TBUのほうで話をしますが、今、高圧原子炉代替注水系の起動というのは、今解析で20分後というところで、最初の事象発生から10分ぐらいは運転員の操作余裕を見た上で、その10分後から開始をして、20分後という。実際の操作時間ってこの高圧原子炉代替注水系というのは10分ぐらいしかないと思うんですけど、その10分で起動できるのかどうかというところの成立性ですね、というのを説明してください。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

技術的能力資料の3-7の1.2、通し番号で1-2-16ページを御覧ください。技術的能力資料1.2の通し番号の1-2-16ページになります。こちらのほうに高圧原子炉代替注水系による原子炉圧力容器の注水ということで、中央制御室からの操作の手順を記載しております。次ページ、17ページになりますけども、(c)操作の成立性のところに、運転員1名にて作業を開始してから10分で可能であるということで、16ページから17ページにかけて(b)操作

手順を示しておりますけども、こちらは運転員1名で10分で操作できることを訓練等を用いて確認しております。

回答は以上になります。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今の御説明のところ、内容としてはわかっているんですけど、訓練の実績とか、実際にやったものとかはありますか。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

ちょっと添付のほうに今つけていませんので、中央制御室の運転操作についても添付資料で操作の成立性としてわかるように記載をしたいと思います。

○照井審査官 規制庁の照井です。

また、資料を追加して御説明をいただければというふうに思います。

以上です。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

了解いたしました。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

TBU、TBDと長期TBのほうでトレンドの違いについての質問なんですけども、長期TBのほうのトレンドですと、29ページ、本体資料3-3の資料の29ページで、TBUのほうだと97ページなんですけども、29ページの長期TBと97ページのTBUの原子炉圧力の低下のところなんですけども、ここでまず、逃がし安全弁で開閉をするところがあるんですけども、これは逃がし安全弁による圧力制御とあるんですけども、これは逃がし弁機能を指している、ということよろしいですか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

29ページの一番最初のところだと思いますけれども、ここは逃がし安全弁、逃がし弁機能によりまず圧力制御を示してございます。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

逃がし安全弁に安全弁機能もあるんですけども、安全弁機能が作動している状況のトレンドというのはあるんですか。もしあれば、区別して書いていただきたいんですけども、ここに注記というか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回の資料中に安全弁機能によります解析結果というものはちょっとお示しはできございませんけれども、挙動としてはこの原子炉圧力の推移している、維持しているところがちょっと高めにはなりますけれども、ほぼほぼ挙動としては同じような挙動を示すものになります。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

安全弁機能が作動しているのであれば、それは区別して記載していただきたいというのが一つと、挙動の確認なんですけれども、長期TBだと1時間後ぐらいに小さく6メガぐらいに下がった後に、2回目に一番圧力が低下しているんですけども、それに対して、TBUだと1回目に2時間ちょっと過ぎぐらいに一番最大の減圧幅があつて、その後はちょこっと上のほうに、ちょこっとずつ減圧幅が小さくなっているんですけども、この減圧幅の大小とこの時期について、長期TBとTBUの差分についてちょっと説明してほしいんですけども。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回の長期TBではRCICと。TBU、Dについては今回はHPACということで、HPACにつきましては、御説明しましたとおり、今回20%でRCICよりも若干流量が少ないもので解析をしております。違い、今おっしゃられたTBUでの解析挙動についてを御説明しますと、事象発生2時間ぐらいのところで長期TBのほうでは見られない低下が少し見られるというところですけども、挙動説明にも少し書いてはおりますけれども、ここの時点では長期TBでなかったような原子炉水位が回復していくというところもあります。また、HPACということで、多少流量が少ないことも相なりまして、水位回復状況におけますところになってございます。2時間のところで水位が低下しておりますのは、ちょうどこの時点で原子炉水位というものがちょうど炉心上部プレナムの水位が回復し始めて、満水になったちょうどそのタイミングになってございまして、それによります蒸気の減少が少し見られるのと、それとちょうど逃がし安全弁で圧力制御をしておりますその作動が合わさった形になりまして、ちょっと大きな水位低下、合わさったことで圧力の低下というようなものが見られる結果となってございますが、その後については、長期TBもTBU、Dもともに同じような挙動を示す結果になってございます。

以上です。

○中国電力（村上） 中国電力、村上です。

すみません。ちょっと先ほどの安全弁機能と逃がし弁機能についてちょっと補足します

と、今、安全弁機能があるのはTBDのときだけですので、97ページのほうにちょっとまたそこだけは考慮したというところをまた追加したいと思います。ちょっと説明では、TBでも長期TB、29ページでも安全弁機能があるみたいな感じで説明したところがありますので、そこはちょっと訂正させていただきたいと思います。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今の説明をもう少しわかるようにちょっと補足を追加していただきたいというのと、HPACの容量が少ない解析条件で少し少なめにしている、RCICで注水している長期TBのほうの方がより流量が多くて、それが効いてきている、そういう理解ですかね。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

御理解のとおりです。その辺ちょっとわかるように挙動説明として追記をしたいと思います。

以上です。

○小野調査官 規制庁、小野でございます。

今の圧力低下の話の続きでございますが、97ページのHPACのものは最初の減圧は大きくて、2番目、3番目以降はそれほど大きくないということの原因についてですが、HPACはL3まで下がったところで起動させているので、98ページの下注水流量の推移を見ると、最初にたくさん入っているのはL1Hまで下がってから入れるからであり、かなりたくさん入っているのに対して、その後は上の図の水位を見ればわかるように、L3までしか下がらないですぐ入れるので、注水流量がそれほど多くない。これによって、圧力挙動が大きかったり、小さくなったりしているところも要因なんじゃないかと思うのですが、いかがでしょうか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回のTBU、Dの解析については、HPACの運転としては水位回復後はL3、L8の運転制御を行ってございます。先に御説明したとおり、HPACの運転は20分後、事象発生20分後からということで、注水操作を開始した以降は、まず炉水を回復させるということで長く動いてございます。その後は、L3、L8の制御になりますので、そこまでの注水は多くないということになっています。挙動としては、流量が少なめになると、あとSAFERにおきます原子炉の圧力低下が出てくる部分についての取り扱いが相まったところで、今の現状の挙動ということになってございます。

御回答は以上です。

○小野調査官 規制庁、小野です。

了解いたしました。では、今の説明も一緒に加えていただければと思います。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

承知いたしました。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今度は、TBPのほうの質問なんですけども、パワーポイントの32ページ、主要解析条件のところの逃がし安全弁1個の開固着のところ、これは開固着したときの放出流量の考え方、設定の考え方について説明してください。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回のTBPにおけます1個開固着の設定でございますが、SRVによります事象発生からの運転制御、原子炉圧力の制御というところで、まず32ページの逃がし弁機能におきます一番設定圧力が低いところが7.58でありますけれども、これが開くことで、圧力制御をし始めるというような進展となります。その後、その状態で圧力が維持できたところで、本来は閉まるものが閉まらなかったという想定を考えてございますので、そのまま7.58の弁そのものが開いた設定となつてございますので、そのときに流出するものとしては、この設定、記載のとおりのもので出ていくというような条件で解析を行つてございます。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

ここは、実態に合わせて、一番低いSR弁の設定で1弁開固着を想定している、そういう理解ですか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

おっしゃるとおりです。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

それはどこかに書いてありますか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

現在のまとめ資料中にはそこまで詳細な記載はできてございませんので、ちょっと記載のほうを追記したいと思います。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

本体の185ページのほうで、TBPの時間余裕の説明があるんですけども、ここで燃料被覆

管、55分遅れた場合、50分遅れた場合と55分遅れた場合で感度というか、解析をやっているんですけども、55分遅れた場合には、燃料被覆管の温度が最高が1,054℃になるということなんですけども、追加で解析したのであれば、そのトレンドを示していただいた上で説明していただきたいというのが1点と、186ページ、ここに表がありまして、燃料被覆管の破裂の有無で有と書いてあるんですけども、これは全体としてはどの程度になるんでしょうか。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

全体としてはどの程度というのは、ちょっと御質問の意図がよくわからないんですけども、パーフォレーションするかしないかというのは、189ページのところに示しております、50分遅れ、55分遅れといたしまして、55分遅れのところはカーブからはみ出ている、破裂しているという判定曲線で、燃料被覆管の破裂の有という判定をいたしております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

全部の燃料被覆管がこうなるということですか。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

SAFERで解析しておりますので、今回55分のものは高出力バンドルの燃料集合体なんですけども、それが1,054℃でパーフォレーションカーブ内圧差を見たときにこれで破裂という判定をしておりますので、燃料本数が何体破裂しているというような計算をしているものではございません。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

説明はちょっとわかりましたけども、それとは別の質問なんですけども、185ページの一番最後の3行なんですけども、なお書き以降なんですけども、なお書き以降に図1に示すように原子炉圧力が再上昇することから、RCICの再起動が可能であるというふうに書いてあるんですけども、図1のほうを見ますと、187ページですかね。ここで、原子炉圧力が再上昇するというのはRCICを止めたからですかね。ちょっとこの意味がわからなくて、原子炉圧力が再上昇することから、RCICの再起動が可能というのは、わざわざ止めているんですけども、また再起動が可能であるというのは、どういう意味でしょうか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

今回の解析については、RCICの設計であります0.74メガパスカルに到達して止めるとい

うことで解析を行ってございますので、まずはこの時点では一旦停止をしております。RCICで使っておりました蒸気というものが蒸気分が原子炉圧力のほうに汎用されまして、一旦上昇傾向を示すということになります。今回の解析結果では、それほどの上昇傾向は見られませんが、想定としては上がることもあるということで再起動も可能であると。使えば使うということもあり得るかと思っております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今の説明だと、実際は使えるところまで使うんですけども、この解析ではこういうふうには0.74で止めるということであれば、もう少しわかるように書いてほしいというのと、この0.74以下でも、これはどこまで運転できるんでしょうか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

現状については、今0.74の設計値ということまでしか実際わかりませんで、どこの例えば、それ以下でどれぐらい動くというところはなかなか実機としても難しいところなのかなというところがありますので、まずは一つ目の御指摘ですけれども、まず0.74で1回停止をしているというようなところをまず追記したいと思います。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

記載の実際の手順なのか、有効性の条件なのか、それでその後に実際は0.74以下でも運転継続可能と書いてあるので、そこはちょっとちゃんと書いてほしいです。

以上です。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

承知いたしました。

○山中委員 よろしいですか。

○小城調査官 規制庁、小城です。

先ほどの本体の186ページの減圧の遅れの感度解析のところに関してなんですけれども、186ページの結果で50分後の結果と55分後の結果が載せられておりますけれども、50分後の結果が平均出力集合体の結果で、55分の結果が高出力燃料集合体の結果になっているんですけど、これは意図はどういう意図で、より高いほうの結果載せていらっしゃるということでしょうか。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

おっしゃるとおりです。より高いほうを載せております。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

追加で確認なんですけれども、50分遅れの場合の高出力燃料集合体よりも平均出力の燃料集合体の温度のほうが高かったということが一つということによろしいのでしょうかというのがまず1点、あと55分のほうの平均出力の燃料集合体自体は破損していたのかどうかというところを2点目確認させてください。

○中国電力（村上） まず、50分のほうは186ページの表1に書いてあるとおり、平均燃料集合体でございます。55分のほうは先ほどお話があったとおり、高出力燃料集合体です。189ページに50分遅れと、55分遅れのものを載せておりますけれども、50分遅れのほうは破裂をしておりますんで、55分遅れのほうは破裂をしているという結果になっております。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

もう一度確認なんですけれども、55分遅れのほうも平均出力の燃料集合体での解析をやられているんですよね。

○中国電力（村上） 中国電力、村上です。

結果はあります。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

そこは、条件を合わせずに、あと厳しいほうで表記しましたということですよ。

○中国電力（村上） 中国電力、村上です。

条件が厳しいほうをPCTとしてとっているということです。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

わかりました。ありがとうございます。

○山中委員 よろしいですか。幾つか追加で説明をお願いする点が出てきたかと思うんですが、その辺りをよろしくお願いします。

続いて、コメント回答をよろしくお願ひいたします。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

それでは、パワーポイント資料の39ページをお願いいたします。パワーポイント資料39

ページからこれまでの審査会合での御指摘事項に対します回答ということについて御説明をいたします。

40ページ目をお願いいたします。40ページにお示ししております、今回、全交流動力電源喪失関係の回答をいたします御指摘事項については、40ページ、41ページのほうに示してございまして、全部で10件とあります。これについて、42ページ目から御回答いたします。

42ページ目をお開きください。42ページ目につきましては、まずリストの3番、4番に対します御回答です。指摘事項としましては、蓄電池の給電評価について、不確かさや自主対策への対応を考慮しても、必要な負荷に供給可能であることを説明すること。もう1点、鉛蓄電池の時間率等を考慮した詳細評価を説明することです。

回答ですが、島根2号炉の蓄電池容量については、電池工業会規格の「据置蓄電池の容量算出法」に基づき算出しております、重大事故等対処に必要となります負荷及び自主対策設備に対して電源供給を行うことができる容量を有してございます。

左下の四角枠のほうに、電池工業会規格に基づく容量算出の一般式を示しております、算出式には下線を引いておりますけれども、保守率でありますとか、容量換算時間というものを考慮しております。この試験を用いまして、計算しましたものを右の表にまとめております。

各々の蓄電池の必要容量と定格容量をまとめておりますけれども、例えば一番上のB-115V系蓄電池につきましては、計算結果が必要容量としては2,956Ahということになりまして、これに対しまして定格容量としては、3,000Ahということで容量を確保していることを確認しております、それ以外の蓄電池につきましても、全て容量を確保していることを確認しております。この御質問に対する御回答は以上となります。

では、43ページをお開きください。43ページは、三つの御指摘事項について御回答いたします。

第148回審査会合におきまして、矢羽根の一つ目、ベント準備操作の要員は今までの経験を踏まえたものであるか再度整理すること。フィルタベント実施のため隔離弁を人力操作する場合を含めて要員が足りていることを説明すること。また、第163回審査会合におきましては、フィルタベント準備操作の見積もり時間について、人力操作を含め示すことということで御指摘をいただいております。

まず、回答ですが、ベント準備・実施操作につきましては、運転員2名にて操作を実施

することとしております。本操作は、工場での遠隔手動操作機構を用いたモックアップ試験におきまして、2名が交替しながら操作可能であることを確認しております。この実績を踏まえた設定としております。

矢羽根の二つ目ですが、図1ということで、45ページ目以降から後ほど御説明しますが、そこに運転員（現場）によるベント準備・実施操作中においてその他の操作はなく、運転員（現場）の他作業に影響を与えることはないということをお示ししております。

最後の矢羽根ですが、フィルタベントの準備操作について、関係シーケンスの作業と所要時間、タイムチャートですけれども、こちらに以上のことを追記しております。

それでは、44ページ目をお願いいたします。44ページ目ですが、まず上の部分はモックアップの試験概略を載せております。このモックアップ試験結果については、右下の表にまとめておきまして、操作時間としては約29分ということになっており、また操作速度としましては、約100回/分ということになっております。これを踏まえまして、米印のところですが、有効性評価の操作時間算出に当たりましては、余裕も見まして、操作速度を80回/分としてございます。

左の表には、ベントに必要な隔離弁の遠隔人力操作機構の仕様について記載しております。

45ページ目をお願いいたします。続いて、タイムチャートですけれども、こちらは長期TBの作業と所要時間を示してございます。若干ちょっと見づらくなっておりますので、51ページ目をお開きください。51ページ目ですが、まず見方としては、左から操作の項目としまして、その右に実施箇所と必要人数を整理しております。またその横には操作の内容を記載しまして、それらが経過時間にどこに作業するかというような整理をしております。今回対象となりますフィルタベントの準備作業等につきましては、52ページのほうを御覧ください。

52ページの赤枠で囲んだ部分が格納容器ベントの準備、また実施操作ということで、赤囲みをしております。運転員としましては、DとEが行う作業となっております。作業を行うタイミングとしては、赤枠一番右にありますけれども、ちょっと網掛け部ですけれども、事象発生14時間と20時間というところになります。

今回、御指摘いただいた趣旨としましては、これらD、Eの作業がそのほかの作業と重なっていないかという部分となっております。今、その時間軸に青枠をつけております。51ページ、52ページを含めまして見ていただきますと、同じ時間軸での作業というものは

緑枠で囲んだ部分の作業のみとなっております。52ページの緑枠の上からですが、低圧原子炉代替注水系の可搬型注水操作ということで、これは復旧班要員のa、bが行います。またその下の緑枠、上のほうは水素濃度測定装置の準備、復旧班要員のoとpと。またその下の可搬型窒素供給装置の準備ということで、復旧班要員としてeとf、また一番下の燃料補給については、復旧班の要員r、sということとなっております。いずれも運転員、フィルタベントの準備、実施操作を行います運転員でいいというところが重なった作業ではないということとなりますので、フィルタベントを行います二人のD、Eの作業員については作業に影響を与えないことを確認しております。この御指摘についての御回答は以上となります。

それでは、47ページに戻っていただきまして、No.7の御回答になります。可搬型の機器を既存の系統（回路）に接続して使用することについて、互いに悪影響を及ぼさないことを示した上で、弁操作の手順を示すことということで御指摘をいただいております。

回答ですが、設計基準対象施設及びほかの重大事故等対象設備に対して悪影響を及ぼさないように設計してございます。例としまして、低圧原子炉代替注水系（可搬型）を使用する場合を下の図に示しております。通常時につきましては、大量送水車を接続先の系統と分離して、別の場所に保管しておりますけれども、使用時については下の図に示しますとおり、黄色の対象弁を示してございますけれども、その操作をすることによりまして、通常の系統構成から重大事故等対象設備としての系統構成を行うということになります。ですので、互いに悪影響を及ぼさない状況となっております。

御回答は以上です。

続きまして、48ページ目をお願いいたします。48ページ目は二つの御指摘に対する回答でございます。第150回審査会合におきまして、代替高圧注水系は今回クレジットをとるのか示すこと。第379回審査会合においては、全交流動力電源喪失シーケンスについて、交流動力電源が24時間使用できないというガイドの条件を踏まえ検討することということでございます。

回答ですが、本日御説明したTBU、TBD等につきまして、全交流動力電源が24時間使用できないものとして、各シーケンスグループの対策の有効性を確認しております。また、TBU、TBDにつきましては、対策として高圧原子炉代替注水系を重大事故等対処設備と位置づけ、今回対策の有効性を確認しております。

回答は以上となります。

続いては、49ページ目をお願いいたします。49ページ目ですが、御指摘事項はRCIC自動起動失敗後、高圧代替注水系を使用する際のRCICの蒸気ラインの隔離等について手順に示すことというふうになっております。

回答ですが、下の図にRCICとHPACの概略図を載せております。矢羽根ですが、原子炉水位低（レベル2）信号によりまして、RCICの自動起動信号が発生した後、RCICがトリップした場合については、自動起動信号であります原子炉水位低（レベル2）信号がリセットされない状況下におきましても、タービン蒸気入口弁、下の図で示します①、及びタービン主塞止弁の②が全閉するインターロックとなっております。その後、高圧原子炉代替注水系を起動する場合については、駆動蒸気を確保するためタービン蒸気入口弁①の全閉操作または全閉確認を行いまして、後に原子炉隔離時冷却系の駆動蒸気ラインを隔離した後は、RCIC、HPACタービン蒸気入口弁、図の③になりますが、こちらを全開することで、高圧原子炉代替注水系を起動する手順としております。

御回答は以上となります。

では、50ページをお願いいたします。御指摘事項に対する回答の最後となります。指摘事項としましては、RCICと代替高圧注水系について、24時間運転の可能性、両系統の同等性について説明することということです。

回答ですが、島根2号炉の場合については、有効性評価、今回のSBOでは、RCICが使用できない場合は高圧原子炉代替注水系でありますHPACを用いて、事象発生からサブプレッション・チェンバ水温が100℃に到達するまでのおよそ8時間について、原子炉注水に期待しております。

運転継続に影響を与えると考えられます直流電源の容量、サブプレッション・チェンバの水温上昇及び圧力、あと中央制御室とHPACポンプ設置場所の温度上昇について影響を確認した結果、RCICと同様にHPACの8時間運転継続は可能であることを確認してございます。

御指摘事項と10件の御指摘に対します御回答、説明は以上となります。

○山中委員 それでは、コメント回答について、質問、コメントはよろしいでしょうか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

フィルタベントの遠隔人力操作機構についての質問なんですけども、パワーポイント44ページ、こちらは操作時間をモックアップで確認しているんですけども、実際はこれは0、100%でこれだけ時間がかかるということだと思っんですけども、実際の流量は100%出るときの流量というのは、全開まで行かなくても、手前の7割とかぐらいで出ると思う

んですけども、そこら辺の評価というのはどのようにされているでしょう。

○中国電力（戸倉） 中国電力の戸倉です。

フィルタベントの流量の設定につきましては、弁の全開のときには100%の流量が出るように設計をしております。

以上となります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

これは2弁で隔離弁が二つあると思うんですけども、両方とも0、100をリニアで設定されている、そういうことでしょうか。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

実際には、御指摘のとおり、途中バルブが、結局バタフライ弁になっていますので、ちょっとでも開けば、ある程度の流れは生じると思っていますけど、定格という意味ではやっぱり全開の状態というふうに考えています。解析上は、そこは全開しないと流れは生じないという条件で検討しております。評価しております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

解析上というか、実際に必要な流量に対して、全開しないとそこまでの流量に達成しないんですかね。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。

そこは流量として保守性を持っている、実際の流量よりも定格の流量というのは少なめに設定をしておりますので、そこについては全開しなくても解析上と言ったらいいんでしょうか、解析上で担保している流量というのは確保できると考えておりますが、ちょっと今その部分については具体的な検討はしていないという状況になっています。

以上です。

○義崎管理官補佐 そこは、今考えている実際どれぐらい流れ、必要な流量があって、保守的にどれぐらいというのがあったので、そこは整理してまた説明してください。

○中国電力（中川） 中国電力の中川です。了解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○義崎管理官補佐 続けてなんですけども、規制庁、義崎ですけども、先ほどのここでベントの手順なんですけども、フローチャート、先ほど51ページか52ページで炉心損傷前のベントのところのタイミングなんですけども、炉心損傷後のときはどのように対応される

でしょうか。人力操作についてはどのように対応されるでしょうか。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

炉心損傷後の対応につきましては、基準は違うんですけども、準備の基準につきましては、格納容器圧力が640kPaに到達した場合、それからベントの実施につきましては、外部注水量の制限が4,000m³に到達した場合ということで、ベントを実施するんですけども、中央制御室で操作ができなかった場合につきましては、島根の場合は格納容器スプレイを継続して実施しますので、格納容器ベントが成功しましたら、格納容器スプレイを停止するというので、格納容器の限界圧力の2Pdにも到達しないというような手順になってございます。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そこは、CVのほうの有効性のところでまた詳しく確認します。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○義崎管理官補佐 続けて、規制庁、義崎ですけども、50ページのHPACの扱いなんですけども、これはTBU、TBDでRCICが使用できない場合に、HPACで注水するという事なんですけども、RCICの機能喪失というのはTBUとTBDでどういったものを想定しているのかということ、その上で、RCICの駆動蒸気のライン、そっちのほうで隔離信号が入った場合は両方も蒸気ラインが遮断されてしまうと思うんですけども、そういった場合のHPAC側への影響というか、対応について説明してください。

○中国電力（村上） 中国電力の村上です。

まず、TBU、TBDのときのRCICの機能喪失なんですけども、有効性評価ですので、アプリオリにRCICは機能喪失しているという考え方です。

以上です。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

続けまして、RCICと高圧原子炉代替注水系の分離としましては、吸い込みの水源はサブレーション・チェンバで同じなんですけども、吸い込みの箇所を分離を図っておりまして、ポンプの吸い込みラインは分離をしております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

蒸気のラインについてはどうでしょうか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、義崎です。

蒸気のラインにつきましては、兼用する箇所があります。

○中国電力（中川） 中国電力、中川です。

原子炉からの蒸気の取り出しについては同じで、途中から分岐をしております。例えば、HPACを使用する場合というのもRCICの故障というのが想定されるんですけども、それについては、ポンプ、タービン等の故障に関しては、そこから蒸気等が漏れているという状況を想定しまして、隔離可能なようにバルブ、隔離ができるバルブをこれは既設になるんですけども、そこよりも上流側、上流側といいますか、原子炉側、そこから分岐をさせて、RCICは隔離して、HPACのほうに蒸気をもっていけるように系統を設計しております。反対側についても、当然RCICを動かすときにはHPAC側の蒸気ラインは隔離をしておきますので、これは通常時隔離しておくんですけども、こういったバルブも設置をして、悪影響の防止を図っております。

以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のは手順に書いてあると理解してよろしいんですか。

○中国電力（中川） 中国電力、中川です。

記載をしております。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

了解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

これは、ちょっと全体的なコメントになるんですけども、先ほど窒素ガス供給系のところの図面の話にもあったんですけど、先行なんかはあれはきちんとSA設備として登録する範囲ということで、バウンダリを含めて出しているところ、そういったところを先行がつくっている資料と、おおよそよくチェックをしているんだと思うんですけど、細かいところで差異が出てきていると。特に、記載を先行から変えるときとか、あるいは削除するときというのは、きちんともう一度よく見ていただいて、なんで先行がそういう記載にしているのかということ踏まえた上で、削るのが本当に適切なのかどうかというところ、

これはきちんと先行の資料もよくまたきちんとチェックをして、これは過去何回かコメントはさせていただいているところではありますけど、今後の資料のつくり込みにおいては、きちんと先行の資料もよく見て、特に細部、繰り返しになりますけど、細部を変えるとか、記載を削除するとか、そういったときにはなぜそもそも先行がそう書いているのかというところも含めて、きちんと検討の上、記載をしていただくよう、お願いいたします。

以上です。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

先行の記載につきましては、よく確認するようにはしておりますけれども、確認をさらにしっかりよく見まして、またその差異についてよく検討しまして、資料のつくり込みを行いたいと考えます。

以上でございます。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

最後、コメントが出ましたですけども、ぜひとも十分先行の例も確認いただいて、資料作成をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

了解いたしました。そのようにいたします。

以上です。

○山中委員 よろしいでしょうか。それでは、以上で議題3を終了いたします。

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日木曜日にプラント関係、非公開、12日金曜日に地震・津波関係、非公開の会合を予定しております。

それでは、第742回審査会合を閉会いたします。