

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1116回

令和5年2月21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1116回 議事録

1. 日時

令和5年2月21日（火） 10：20～14：00

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

杉山 智之 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

小野 祐二 長官官房審議官
渡邊 桂一 安全規制管理官（実用炉審査担当）
齋藤 健一 火災対策室長
岩澤 大 安全規制調整官（実用炉審査担当）
奥 博貴 企画調査官
岡本 肇 上席安全審査官
中川 淳 上席安全審査官
西野 貴正 火災対策室長補佐
建部 恭成 主任安全審査官
中原 克彦 安全審査官
中野 裕哉 安全審査官
西内 幹智 安全審査官
上原 宏明 安全審査専門職

中国電力株式会社

北野 立夫 取締役常務執行役員 電源事業本部 副本部長
山本 直樹 執行役員 電源事業本部 部長（原子力安全技術）
谷浦 亘 電源事業本部 担当部長（原子力管理）

高取 孝次	電源事業本部	マネージャー	(原子力電気設計)
清水 秀彦	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)
肥田 洋太郎	電源事業本部	担当	(原子力電気設計)
福田 祐治	電源事業本部	担当	(原子力電気設計) 中国電力株式会社
矢吹 祐一	東京支社	電源	マネージャー
眞野 宗治	東京支社	総括	担当部長
中倉 輝紀	電源事業本部	原子力機械設計	

東北電力株式会社

土屋 直柔	原子力本部	原子力部	原子力技術
-------	-------	------	-------

関西電力株式会社

金森 大輔	高浜発電所	副所長		
畑澤 重則	高浜発電所	計装保修課	計装保修課長	
森谷 崇史	高浜発電所	計装保修課	計装係長	
前田 晃良	高浜発電所	計装保修課	担当	
永井 利光	高浜発電所	第二発電室	運営係長	
高島 昌和	大飯発電所	副所長		
松岡 明	大飯発電所	電気保修課	電気保修課長	
芝 平	大飯発電所	電気保修課	計装係	計装係長
山方 涼雅	大飯発電所	電気保修課	計装係	担当
下野 哲也	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ	マネージャー
牧原 隆博	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ	担当

四国電力株式会社

渡辺 浩	原子力部	発電管理部長	
森田 英司	原子力部	核物質防護・工事グループ	リーダー
繁樹 真一郎	原子力部	核物質防護・工事グループ	副リーダー
高木 英行	原子力部	核物質防護・工事グループ	担当

4. 議題

(1) 中国電力(株)島根原子力発電所2号炉の所内常設直流電源設備(3系統目)に

係る設置について

- (2) 関西電力(株)高浜発電所3号機及び4号機並びに大飯発電所3号機及び4号機の高感度型主蒸気管モニタ改造工事に係る設計及び工事の計画の審査について
- (3) 四国電力(株)伊方発電所3号機の火災防護に係る設計及び工事の計画の審査について
- (4) その他

5. 配付資料

- 資料1-1-1 島根原子力発電所2号炉 重大事故等対処施設の設置について 所内常設直流電源設備(3系統目)
- 資料1-1-2 島根原子力発電所2号炉 設置許可基準規則等への適合性について 本文<所内常設直流電源設備(3系統目)>
- 資料1-1-3 島根原子力発電所2号炉 設置許可基準規則等への適合性について 補足説明資料<所内常設直流電源設備(3系統目)>
- 資料1-1-4 島根原子力発電所2号炉 設置許可基準規則等への適合性について 補足説明資料<所内常設直流電源設備(3系統目)>(技術的能力)
- 資料2-1 高浜発電所3,4号機 大飯発電所3,4号機 高感度型主蒸気管モニタ他改造工事に係る設計及び工事計画認可申請の概要
- 資料2-2 高浜発電所3,4号機 大飯発電所3,4号機 設計及び工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料3-1 伊方発電所3号機 火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請並びに使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に係る設計及び工事計画変更認可申請のコメント回答について
- 資料3-2 伊方発電所3号機 火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請書の補足説明資料
- 資料3-3 伊方発電所3号機 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に係る設計及び工事計画変更認可申請書の補足説明資料

6. 議事録

○杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第1116回会合を開催します。

本日は議題が3件ございます。議題1は、中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の所内常設直流電源設備（3系統目）に係る設置について。議題2が、関西電力（株）高浜発電所3号機及び4号機並びに大飯発電所3号機及び4号機の高感度型主蒸気管モニタ改造工事に係る設計及び工事の計画の審査について。議題3が、四国電力（株）伊方発電所3号機の火災防護に係る設計及び工事の計画の審査についてです。

これらはプラント関係の審査のため、私、杉山が出席いたします。

なお、本日の会合は、新型コロナウイルス感染症の対策のため、テレビ会議システムを併用して実施します。音声等に乱れが生じた場合には、お互いその旨を伝えるよう、お願いいたします。

それでは議事に入ります。

最初の議題、議題1、中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の所内常設直流電源設備（3系統目）に係る設置についてです。

では、中国電力は資料の説明を開始してください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

資料の説明をした後、質疑応答させていただきたいと思っておりますので。

それでは、電源事業本部副長の清水から御説明させていただきます。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

それでは、パワーポイント資料、資料1-1-1、島根原子力発電所2号炉 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について、説明いたします。

1ページを御覧ください。

目次ですが、以下の内容について説明します。

2ページを御覧ください。

最初に、所内常設直流電源設備（3系統目）、以下3系統目と言います。補正申請時点からの設計方針の変更案について、説明いたします。

青枠の1番目の矢羽根になりますが、島根2号炉は、2022年2月に3系統目の設置変更許可申請書の補正申請を行っており、3系統目の要求である設置許可基準規則第57条第2項の基準適合として、既に許可を得ている第57条解釈第1項b)に対する1系統目の直流電源設備から給電する全ての設備であるRCIC及びHPAC等を給電対象とした3系統目を設置する設計方

針としていました。これは1系統目を構成する蓄電池のいずれかが機能喪失したとしても、1系統目の負荷であるRCIC、HPAC等に3系統目から給電できる設計としていたことによります。

表1、設計方針イメージの左側が変更前となります。

しかしながら、2番目の矢羽根になりますが、先行プラントにおいて、1系統目から給電するRCIC、HPAC等の全ての設備のうち、第57条第2項の要求である、炉心の著しい損傷等の防止のため必要な設備として、RCIC等を除いたHPAC等のみを給電対象とした3系統目を設置する設計方針で設置変更許可を受けたことを踏まえ、3番目の矢羽根になりますが、島根2号炉においても、第57条第2項の要求である炉心の著しい損傷等の防止のため必要な設備であるHPAC等が給電対象である3系統目を設置する設計方針へ、表1、右側の変更案のとおり変更したく考えております。

3ページを御覧ください。

次に、補正申請時点からの設計方針の変更に伴う具体的な設備内容などの変更点について、説明いたします。

青枠1番目の矢羽根ですが、補正申請時点において、3系統目はRCICまたはHPAC等へ給電するため、115V系蓄電池容量約4,500Ah及び、230V系蓄電池容量約1,500Ahで設計していましたが、2ページで御説明した設計方針の変更により、RCICへの給電は考慮せず、HPAC等のみへ給電可能な115V系蓄電池の容量約3,000Ahに見直したいと考えています。

あわせて、RCIC系のみへ給電する230V系蓄電池の設置は取りやめたいと考えております。

今、御説明した内容は、補正申請時点からの設備等の変更概要として、表2に示しております。変更点としては、3系統目の蓄電池容量見直しのほか、HPAC等へ3系統目の給電先を限定したことにより、不要な不可の切り離し操作がなくなり、給電操作時間は30分以内から20分以内へ短縮しています。

4ページを御覧ください。

図1に、3系統目を含む、2022年2月補正時の変更前の概略系統図を示しております。図中のピンク色で示す蓄電池が、補正申請時における3系統目を示し、また、今回申請に伴う削除箇所をグレーの範囲で示しております。

以降の3系統目の詳細説明については、変更案の考え方について御説明いたします。

5ページを御覧ください。

3系統目の概要について、説明します。

さらなる信頼性を向上するため、SBO時にSAの対応に必要な設備に直流電力を供給するため、もう一系統の特に高い信頼性を有する3系統目の所内常設直流電源設備として、115V系蓄電池（3系統目）を設置します。系統図中の赤枠ピンク色で示したものが、今回設置する3系統目になります。

また、黄色で示したものが、第57条解釈第1項b)に対応する①系統目の蓄電池であり、その中で、オレンジ色破線枠で示したものが、1系統目のうち常設代替直流電源設備であるSA用115V系蓄電池となります。このSA用115V系蓄電池は、系統図中で赤線の給電可能ルートで示す第57条第2項の要求である、炉心の著しい損傷等の防止のため必要な設備であるHPAC等へ給電しているSA専用の蓄電池となり、今回、3系統目が代替する対象の蓄電池となります。

6ページを御覧ください。

SBO時から中央制御室において、負荷の切り離しを行わず、合計24時間にわたり、3系統目から直流電力を供給できる設計とします。基本的な運用想定として、炉心の著しい損傷等の防止のため、必要な設備へ給電しているSA用115V系蓄電池が、想定外の枯渇等による機能喪失した場合に、3系統目の115V系蓄電池から給電を開始します。また、2系統目の可搬型直流電源設備の準備が完了次第、可搬型直流電源設備からの給電に切り替え、さらに長期にわたる給電を可能な手順としています。

7ページを御覧ください。

続いて、3系統目の基準適合性について説明いたします。

3系統目の設置に伴う設置許可基準の適合のための設計方針及び、2021年9月の既許可からの本文及び添付書類八の変更内容について、説明いたします。

まず、設置許可基準規則第37条の重大事故等の拡大の防止等について、有効性評価は1系統目の電源供給で成立していることから、3系統目の設置による変更はありません。

変更を行った条文は着色で示していますが、本文については、第57条は、今回審査対象である3系統目の設置要求によるものであり、その下の第45条、54条、58条の本文の変更については、直流電源が必要な各設備への給電元として記載のある1系統目の直流電源に対して、3系統目の記載の追加を行ったことによるものです。

また、添付書類八については、第38条、39条、40条、41条、43条の条文要求を3系統目が満足することを説明するとともに、他の記載しているSA個別条文については、1系統目のSA用115V系蓄電池から給電していた負荷に対して、今回3系統目からも給電することか

ら、各設備の電源に3系統目を追加しています。

なお、第3バッテリー格納槽については、地震、津波側で第38条への適合性として、地盤安定性評価の説明をさせていただく予定です。

8ページを御覧ください。

第41条の火災防護対策について説明します。

3系統目は既許可SA設備の火災の発生防止、感知及び消火対策の基本方針を適用します。

9ページを御覧ください。

第57条対象設備に対する第43条等の考慮事項について、説明します。

表の一番右側が、3系統目に対する考慮事項となります。考慮事項として、多重性又は多様性、号炉間の共用、耐震性、津波、火災、溢水、外部からの衝撃、位置的分散がありますが、青枠で囲われた箇所は、3系統目の耐震性についての考慮事項であり、基準地震動による地震力に対して必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、概ね弾性状態にとどまる設計とすることで、重大事故等対処設備としての耐震性を向上し、特に高い信頼性を確保します。

10ページを御覧ください。

3系統目の蓄電池の使用について説明します。

3系統目の蓄電池は、既設の直流電源設備であるSA用115V系蓄電池でも使用する制御弁式鉛蓄電池を採用します。蓄電池の使用を表に示します。

なお、制御弁式鉛蓄電池は、一組での大容量実装が可能、エネルギー保持性能が高い、水素放出量が小さい、不具合発生時の早期対応が可能など、ベント形鉛蓄電池に比べて優位性があります。

11ページを御覧ください。

3系統目蓄電池を設置する場所として、地震、津波、溢水、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた、第3バッテリー格納槽、廃棄物処理建物の南側に設置します。

12ページを御覧ください。

3系統目蓄電池は、第3バッテリー格納槽に設置することで、DB設備と同時に機能を損なうおそれがないように、非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及びDB、SAの各蓄電池と位置的分散を図るものとします。さらに、可搬型直流電源設備の高圧発電機車とも位置的分散を図ります。

位置的分散については、次の13ページを御覧ください。

直流電源設備の設置場所を示した配置図となります。

赤丸数字①で示す3系統目の蓄電池が、位置的分散を考慮し設置されていることを示しています。

14ページを御覧ください。

3系統目の蓄電池容量については、SB0時に24時間以上にわたる直流電力の供給に必要な容量を、以下のとおり、1,582Ahと算出し、それを上回る約3,000Ahとしています。

15ページを御覧ください。

3系統目の蓄電池から直流電力を供給する負荷は、表のとおりです。1系統目のSA用115V系蓄電池から給電するSA設備負荷であるHPAC等に加えて、中央制御室において、3系統目からの給電に必要な遮断器を遠隔操作できるように、第3バッテリー操作盤を追加した負荷を考慮しています。

また、備考欄に記載しているSRV、計装設備等は、技術的能力でB系蓄電池が枯渇した場合、SA用115V系蓄電池から給電する手順となっているため、3系統目の負荷として考慮しています。

16ページを御覧ください。

3系統目の技術的能力基準適合性について、技術的能力基準及び既許可からの変更内容が分かるように表へ整理しています。

技術的能力1.0重大事故等対策における共通事項ですが、屋内のアクセスルートの確保については、3系統目を追加することによる新たな盤の操作は、中央制御室内で実施するため、既許可からの変更はありません。

3系統目を用いた手順については、技術的能力1.14の電源の確保に関する手順等でまとめて整理することとしています。

技術的能力1.15事故時の計装に関する手順等については、給電元として記載のある1系統目の常設代替直流電源設備に対して、3系統目の記載の追加を行うことから、本文添付書類十及び手順の給電元の記載を変更しています。

17ページを御覧ください。

3系統目の操作手順について説明いたします。

電源系統図の常設代替直流電源設備である右から2番目の蓄電池、SA用115V系蓄電池が機能喪失した場合の3系統目である右端の蓄電池からの給電ルートを記載しております。

電源切り替え操作は、系統図に記載のとおり、中央制御室にて、系統図中の①及び③並びに、現場にて②の3か所で実施します。丸数字は操作順を示しています。

なお、逃がし安全弁や計装用無停電交流電源装置から給電される計装設備については、15ページの蓄電池容量根拠でも説明いたしましたが、B系直流盤から給電されており、B系蓄電池の機能喪失等により給電できなくなった場合は、既許可手順に従い、3系統目から給電可能なSA側の給電へと切り替わることが可能です。

18ページを御覧ください。

最後に、3系統目による対応フローチャートを示しています。

SBO時、炉心の著しい損傷等の防止のために必要なSA設備では、SA用115V系蓄電池から給電されていますが、SA用115V系蓄電池が想定外の枯渇により機能喪失した場合、3系統目を使用します。

なお、2系統目の可搬型直流電源設備の準備が完了した場合には、可搬型直流電源設備から給電することにより、長期にわたる負荷への給電を可能としています。

島根原子力発電所2号炉所内常設直流電源設備（3系統目）について、説明は以上となります。

○杉山委員 では、質疑に入ります。

ただいまの説明に対して、質問、コメント等ございますか。

○岡本上席安全審査官 原子力規制庁、岡本です。

資料、今御説明いただいた資料1-1-1の2ページをお願いします。

今回、3系統目からRCICへの給電は行わないというふうにされていますが、その理由としては、RCICの機能喪失時にもHPACが動けば、それをもって代替が可能という説明と理解いたしましたが、そこはよろしいでしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

はい。今、岡本さんがおっしゃられたとおり、HPACで炉心の著しい損傷等の防止が図られるということになります。

以上です。

○岡本上席安全審査官 規制庁、岡本です。

その前提でお話ししますが、RCICとHPACを比較した場合、容量及び揚程については概ね同程度という認識ですが、例えば、流量調整に係る設計上の考え方など、若干の設備の相違は存在するというふうに認識しております。

そのような観点も踏まえまして、HPACによるRCICの代替性につきまして、操作手順も含めて全く同じ使い方ができるのか、それとも、操作手順は若干相違するものの、機能として概ね同等の効果が期待できるのか、もう少しその辺りを詳しく説明いただけますか。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

RCICとHPACの操作性の相違についてでございますが、RCICについては、流量の制御ができ、一定の流量など絞った運転ができるというような特徴がございます。一方、HPACについては、ON-OFF制御、最大流量においてON-OFFで制御するというような操作上の違いがございます。

流量、水を入れるという観点につきましては、同じでございますので、RCICの場合には比較的操作員の調整としては負荷が少ないということができそうですが、HPACにつきましては、ある程度水が入った状態で停止、そして水が抜けた状態で起動というようなことを繰り返すようなものになります。ではありますけれども、ある程度炉心の状態が安定した状態で、水位の制御ということは可能というふうには考えておりますので、炉心の損傷を防止するのに必要な操作としては可能というふうに考えています。

操作手順としては以上のような形になります。

以上でございます。

○岡本上席安全審査官 原子力規制庁、岡本です。

操作手順が若干違うけれども、必要な炉心損傷防止機能は有しているという説明と理解いたしました。

そこでお尋ねしたいのは、同じ資料の15ページを見ていただきたいんですが、15ページに負荷の積算の考え方が載ってございまして、HPACを動かすために必要な蒸気の入口弁だとか、あるいは注入弁が示されています。今御説明がありましたとおり、HPACの場合は流量調整という概念がなく、ON-OFF制御になるわけですが、この負荷の積み上げの中では、必要な、ON-OFF制御で必要になる弁の開閉などもちゃんと見込まれているのでしょうか。ちょっとこの図の見方を教えていただけますか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

RCIC系統でHPACに関係する弁は考慮しております。それで、この容量根拠の表の見方なんですけど、SB0直後は同時に弁も動作するために、このような設計をしているんですけど、RCICのHPACの入口弁は、弁の動作タイミングが、約1時間置きの間欠運転、炉の水位制御を想定しております。その電動弁の定格電流が28A流れる弁の動作時間を14秒、電動弁の

起動電流110Aが流れる時間を1秒として、蓄電池工業会の容量算出法によってこのような計算となっております。

以上です。

○岡本上席安全審査官 原子力規制庁、岡本です。

分かりました。必要な弁の開閉が見込まれているということなのですが、その根拠の考え方については、補足説明資料等に記載があるという理解でよろしかったでしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

補足説明資料、今、回答いたしました内容については、補足説明資料のほうには記載はございません。

以上です。

○岡本上席安全審査官 規制庁、岡本です。

では、今御説明のありましたRCICとHPACの使用方法の違い、それを踏まえて、必要なON-OFF制御の弁の開閉に必要な負荷が見込まれているというところについては、資料に追って反映をお願いします。

私からは以上です。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

補足説明資料のほうに反映いたしたいと思います。

以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。

建部さん。

○建部主任安全審査官 規制庁の建部です。

同じ資料の3ページをお願いします。

こちらで、表2で変更比較概要ということで、変更前後の内容が載っていますけれども、こちら、変更案のほうで、1時間以内に中央制御室において簡易な操作以外での負荷の切り離しを行わずと書いてあって、これは負荷切り離しをやるよというふうに見えるんですけども、これの具体的な内容について御説明ください。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

変更前につきましては、負荷の切り離し操作、簡易な負荷の切り離し操作がございましたが、変更案につきましては、負荷の切り離し操作は、簡易な負荷の切り離し操作はなくなりました。

この記載については、1時間以内の中央制御室において行う簡易な操作以外での負荷の切り離しは行わずというのが、簡易な操作というのが1時間以内というような形で定義づけられているようなところもありますので、このような表現となっております。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁の建部です。

先ほどの御説明ですと、一応1時間以内に簡易な操作でやるというのは書かれてはいるものの、実際はやらない。その理由なんですけれども、ちょっとこれは確認したいんですけども、そもそも切り離す負荷そのものがないのか、それとも、今回新たに設置する第3バッテリーの容量がものすごく負荷に対して大きいので、そもそも切り離す必要はありませんという、どちらなのでしょう。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

パワーポイント資料の17ページを御覧ください。

炉心の著しい損傷防止等を図るために、SA設備への給電を目的とした第3バッテリーの設置を行います。ですので、SA時に使用する不要な負荷はないということで考えております。

実際には、この①③②の遮断機の操作だけで対応は可能ということで、負荷のほうについては、不要な負荷の切り離しはないということになっております。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

先ほどの御説明で、その①から③のところのみを触るだけであって、ほかの切り離し操作等はないという御説明は理解いたしました。

続きまして、同じ資料の11ページをお願いいたします。

ここでちょっと何点か事実確認をさせていただきたいなと思っています。

まず、図の4の第3バッテリー格納槽配置図を御覧いただきまして、まずこれは、この格納槽は、廃棄物処理建物に近接して建てられるという計画だと思いますけれども、この格納槽は、廃棄物処理建物の1区画という形になるのか、それとも全く別の躯体ということになるのか、まずそこを確認させてください。

○中国電力（清水） 中国電力の清水です。

この第3バッテリー格納槽については、廃棄物処理建物とは全く別の建物となります。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

別躯体であるということが分かりました。

この図を見ていただくと、あとは部屋が左右で分かれています、右のほうには階段のようなものが見えるんですけども、これは地上部に何か塔屋みたいなものがある、そこから人が出入りするという理解でよろしかったでしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

おっしゃられたとおり、塔屋がございまして、そこが入口となっているということになります。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

塔屋を介して人が出入りするという御説明でしたけれども、じゃあ廃棄物処理建物側から直にこの格納槽に入るということは、そういう、要は、通路はないという理解でよろしかったですか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

廃棄物処理建物から直接入る入口ルートのようなものはございません。

先ほどから説明してありますとおり、第3バッテリーにつきましては、3系統目につきましては、屋外で、この第3バッテリー格納槽内で操作することはないので、使用時には出入りすることはないというふうになっております。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

第3バッテリー格納槽には、当然蓄電池を置きますから、そこで充電とかする際には、水素が発生するかというふうに思います。火災防護方針に基づいて水素濃度管理の観点から、機械換気を行うものだというふうに承知しておりますけれども、その換気空調設備の排気設計について、御説明いただければと思います。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

今回設置いたします3系統目のバッテリーにつきましては、水素発生が常時充電しておりませんので、水素の発生等はございませんが、そこは一応バッテリーということで、換気空調設備は設置するというふうになっております。

以上でございます。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

まだ今、計画段階だと思いますけれども、こちらの図4で行きますと、どこら辺に設置

されて、さらに給排気口がどれに当たるのかというのを、ちょっと御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○中国電力（肥田） 中国電力の肥田です。

資料1-1-3、補足説明資料を御覧ください。

この中の通しページでございます76ページを御覧ください。

第41-2-3図、115V系蓄電池（3系統目）を設置する火災区域及び火災区画が、こちら配置図として表示されているかと思えます。

こちらの左側に記載のあります、第3バッテリー格納槽、EL15300のうちの、こちらの南側に機器が配置されておりまして、こちらが換気空調系となっております、第3バッテリーの充電池の水素でしたり、そうした換気空調を行う設備となっております。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

そのバッテリー格納槽の1個上のフロアに換気空調系が置かれているということは理解いたしました。

それと後は、第3バッテリー格納槽から直流が枯渇した場合には、直流電気を送っていくと思うんですけども、その際に、ケーブルの引き回しとかというのは、やっぱりラドビルのほうから出して、そこから各所に分かれていくというようなイメージになるのでしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

第3バッテリー格納槽からラドビルのほうに向かってケーブルルートを施工するように、あと、HPACのコントロールセンターに向けてケーブルの施工を行うように計画しております。

以上でございます。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

補足説明資料、資料1-1-3の148ページ以降に、現在考えておりますケーブルのルートを記載しております。

先ほど申しましたように、第3バッテリー格納槽については、廃棄物処理建物とは別に、屋外重要構造物として、土木構造物としての格納槽を設置する予定にしております。

148ページのほうで、格納槽内のケーブルの引き回し、それから、149ページで廃棄物処理建物へ入るルート、それからその後、150、151ページで、あと152ページで、廃棄物処理建物の中の配置、ルートを記載しておりまして、152ページのところで、左側、原子炉

建物に抜けて、最後、153ページのところの上のほうで、HPACのコントロールセンターに接続すると、こういうルートで現在計画しております。

以上です。

○建部主任安全審査官 規制庁、建部です。

ケーブルの布設ルート、理解いたしました。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。中原さん。

○中原安全審査官 規制庁、中原です。

私からは、3系統目の直流電源から給電される計装設備の範囲について、質問いたします。

資料1-1-1の5ページ目をお願いいたします。パワーポイント資料5ページ目をお願いいたします。

この5ページ目には、3系統目から給電されるルート及びその給電先が、この図の中では、一番下の段に、赤い四角で囲まれて書かれております。

ここを見ますと、右側二つ目に、計装施設（SA直流電源）というものがあり、これはSA対策設備分電盤2の負荷としてぶら下がっているもの。そして、左側のほうに移動しますと、計装設備（SA交流）というものが、通常時はB-115V系直流盤にぶら下がっており、3系統目を使用するときには3系統目から給電される形になっております。

ただ、その中で、この図の中では、真ん中の中段のところにあります、B-115V系直流盤（SA）の負荷となっている計装設備（直流）というものには、3系統目からは給電されないということになっておりますが、計装設備に対して、こういった給電の範囲でよいのだとする技術的な妥当性について、説明してください。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

B-115V系直流盤（SA）に負荷として供給している計装設備（直流）ですが、こちらについては、燃料プール、水位、温度のSAが負荷としてございます。

こちらにつきましては、計装設備（SA）対策分電盤（2）から供給されている計装設備（SA直流）の中に、燃料プールエリア放射線モニタ、燃料プールの監視エリアの監視で可能ということでございまして、計装設備の直流のほうには、電源供給を行っていないという形になります。

以上でございます。

○中原安全審査官 規制庁、中原です。

それは、同じパワーポイント資料の22ページでちょっとお話をさせていただきますが、22ページに直流電源が必要な設備等が表にまとめられていまして、今、私のまず質問したかったことは、こうしたSAの個別条文ごとに見たときに必要となる計装設備に対して、第3電源からきちんと給電されているかということでありまして、今の御説明は、この中の第54条のところにありますが、ここでは、私はこれは代表的な計装として、放射線モニタと監視カメラが書いてあるのかなと思いました。

54条そのものについては、水位や温度を監視できることが、54条としては求められておりますが、今の説明だと、水位、温度は直接、第3電源の給電範囲になっていないので、水位、温度を直接計装することはできないけれども、その代替のパラメータとして、こういう監視カメラでそれができるからよいのだという説明でしょうか。

○中国電力（清水） 中国電力の清水でございます。

今おっしゃられたとおり、燃料プールエリアの放射線モニタと監視カメラで代替できるということでございます。

以上です。

○中原安全審査官 規制庁、中原です。

もともと第3電源に求められている機能及びその給電先として、貯蔵槽の燃料の著しい損傷を防止できるように給電することが求められていると思います。そして、54条では、直接的には、水温を、水位や温度を計測すること、計測できることも求められていると思うのですが、そこは直接的にそれはなくとも、代替パラメータで、監視のカメラでよいのだと、それで54条に準ずる要求は満たされるという御判断でしょうか。

○中国電力（高取） 中国電力の高取でございます。

今、話に出ております燃料プール水位温度、SAにつきましては、B-115V系直流盤（SA）の負荷としておりますけれども、この水位温度計は、純粋なSA設備というわけではございませんで、設計基準事故対処設備でもあって、重大事故対処設備でもあるという負荷でございます。

そのため、計装設備（SA直流）のほうは、基本的には重大事故対処設備、純粋なSA設備を負荷としておりますので、こちらのB-115V系直流盤の（SA）のほうの負荷としておりまして、SAの115V系の蓄電池の給電対象にはもともととしていないということでございます。

もともとの54条要求であります監視、それにつきましては、放射線モニタとか、それか

ら燃料プール監視カメラ、これらはSAの115V系の蓄電池のほうから給電する設備になっておりまして、それらで代替するという事は可能だというふうに考えております。

以上です。

○中原安全審査官 規制庁、中原です。

もともと54条では、まずは水位、温度といったものを独立に求められている中で、もちろんカメラで監視できることも求められている。それぞれ求められていることに対して、まずはそれができるように給電することがしかるべき形ではないかなと思うのですが、先ほど申された設計基準対象設備でもあるというようなことは、あまり給電範囲としての考え方の範囲には、その考え方で決めることではないと思うのですが、ここを給電対象とすることは技術的にも困難なのでしょうか。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

今の御指摘を踏まえまして、燃料プールへの供給のところについては、しっかり整理して、確実に基準適合できるように対応を検討させていただきたいと思っております。

以上です。

○中原安全審査官 規制庁、中原です。

では、また、再検討の上、改めて説明をお願いします。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。

渡邊管理官。

○渡邊管理官 原子力規制庁の渡邊です。

今、中原から指摘した事項に関してですけれども、54条だけじゃなくて、ほかの条文も含めて本当に不足がないのかということは、改めて整理して御提示いただければと思います。

あと、関連してというか、今までの議論の中の確認なんですけれども、負荷に関する整理はもう一回されるという前提でなんですけど、建部との間で話があった負荷の切替えのところなんですけれども、今の手順だと、SBOになって、パワーポイントでいうと、18ページが大まかな対応のフローチャートなんですけど、SBOの後にSAの115V蓄電池の給電があって、それが給電できなくなったときに第3電源に切り替えるというふうなフローチャートになっていますと。17ページを見ると、今この段階で必要な負荷とされている計装設備（SA直流）とか交流とか逃がし安全弁とかHPACとかのところに関しては、この段階ではSA

のほうの充電器や蓄電池にぶら下がっているので、単に1番と2番と3番を切り替えれば、そこに自動的に給電がされるという、そういう理解ですかね。SA対策設備用分電盤(2)というところに、この図ではつながっているんですけど、例えば、計装設備(SA交流)というのは、切替スイッチが※1と書いてあるところのすぐ下ですけど、切替スイッチがあって、もともとはB-115V系の直流盤のほうにつながるように、あるいは逃がし安全弁も同じような形になっているんですけど、これはだから既に切替え済みなので、ほかの操作が必要なく、①、②、③だけで済むという、そういう理解でしょうか。

○中国電力(山本) 中国電力の山本でございます。

まず最初の整理のところについては、またとしまして、※1のところについては、事前に停電した段階で切り替えているので、ここの第3バッテリー用としての操作はないという意味で記載をさせていただいておりますが、御指摘いただいたフローの状況で、もし停電している状態で可搬型のほうに切り替えるようなときには、停電している状態ですので、同時には多分、そのときには停電している可能性もございます。

18ページのフローのところで、可搬型直流に行くほうが早いのか、それか、この第3系統の直流に行くのが早いのかという意味でいいますと、17ページの①、②、③を切り替えるだけでできる第3バッテリーのほうで給電としては早いと思います。

ですので、SAのほうに影響を与えないという意味では、まず、18ページのようなフローで作っておりますが、実際、何か異常があった場合には、早く給電できることは操作の考慮としてはしていきたいというふうに考えております。実際第3バッテリーから可搬型直流を使うよりは、第3バッテリーのほうで早く給電できますので、ほかの特重設備と同様ではございますが、今後、どう対応していくかというところについては、少し考えたいというふうに考えております。

○渡邊管理官 そこについては、実際に要は下部規定というか、EOPというか、要は操作手順の詳細を決めるときに、そこは詳細に決めるということですか。

○中国電力(山本) 中国電力の山本でございます。

そのとおりでございます。実際のところとしては、本当に早く使えるものを使って事故を速やかに収束させるというふうに努めたいというふうに考えております。

それから、最初に御指摘がありました各条文に対するところについては、もう少ししっかり確認はいたしますが、炉心の著しい損傷を防止するという意味でいいますと、燃料プールのところというのは、炉心の損傷という意味では少しチェックが甘かったところがあ

るかと思えます。炉心の損傷として必要なものはSA設備、そして、その電源として全て供給はできるので、そこは全て防ぐことはできるというのをしっかり確認をしておりました。燃料のところについても確認して対応させていただきたいと思えます。

以上です。

○渡邊管理官 原子力規制庁の渡邊です。

そこはよろしくお願ひします。

それから、あと、給電ルートについて、先ほど議論がありましたけど、第3バッテリーの格納槽から廃棄物処理建屋のほうにルートが流れていますけど、廃棄物処理建屋自体は耐震の設備としては、だから、この第3バッテリーへケーブルも含めて、要はSクラス相当というか、そういうような設計をされると思うんですけども、当然、廃棄物処理建屋って間接支持構造物になろうかと思えますので、そこの耐震設計の方針というのは、どのようになっているんでしょうか。

○中国電力（谷浦） 中国電力の谷浦です。

島根2号炉の廃棄物処理建物については、中央制御室のバウンダリも兼ねておりますし、記載がございますけれども、バッテリー、そういった今あるDBのバッテリーの設置場所にもなっておりますので、Ssで支持機能としてSs機能維持という設備になっております。

以上です。

○渡邊審査官 分かりました。どうもありがとうございます。

私からは以上です。

○杉山委員 岩澤さん。

○岩澤調整官 ありがとうございます。実用炉審査の岩澤です。

パワーポイントの2ページ目をお願いします。

2ページの青枠の枠の中、根本的な申請の話をしていただければと思えますけれども、当初、去年の2月に第3系統のバッテリーについては6,000Ahで当初申請をされていると。今回、その中において二つ目の矢羽根のところでも書いてありますけれども、東京電力の柏崎刈羽が別のやり方を手法したので、我々もそういうふうにしますと。要は6,000Ahから3,000Ahに変えているということは、東電がそうしているからそうしたいという話がある一方で、炉心損傷防止はちゃんとできますというふうに書いてあるんですけども、その辺をもう少し丁寧に説明をもう一度お願いしたいなと思っていて、6,000が3,000というのは、一般的に見れば、小さくなっているように容量が見えるんです。それは安全が脅か

されるのではないかとおぼれてしまうところをどういうふうに説明されるのか。その下の部分、変更前については、HPACとRCIC両方に給電するとなっていたのを片方だけHPACにしているというのは、なぜRCICのほうではなくてHPACのほうにしているのかという説明も含めて説明をいただきたいというところが、まず1点あります。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

今回、第3系統のバッテリーの容量を少し小さめということで変更をかけておりますが、それは先行プラントにおいてというのもございますが、基準の要求である著しい炉心損傷等の防止のために必要なところに給電するのが第3バッテリーという目的だというふうに理解しております、その実現するものとして、どのような形態かというところを、今回、再度検討したものでございます。

今回のSA設備としましては、高圧で注水する設備としてはRCICとHPACの二つでございます。同じような機能を持っているものでありますが、RCICについてはデザインベースの設備からSA設備として共用しているものでございます。片やHPACについてはSA設備専用として設置したものでありまして、HPACの設備があることで高圧系を含めた著しい炉心損傷の防止については、十分機能させることができるというふうに判断したものでございます。

二つともあってもとっては何ですけれども、今回の負荷範囲に供給することで、第3系統のバッテリーがない状態に比べれば、著しく炉心損傷の確率を減らすことができ非常に寄与が大きいものというふうに考えております。

片や、RCICが加わることによってでは、HPACが同様の機能を持っておりますので、炉心損傷の確率を下げる寄与という意味では寄与が少ないものというふうに判断いたしました。

片や、設備としましては、かなり大きな設備をつける必要がございます。RCIC用のものとしては大きな設備もつける必要がございますので、設備をつけるためには、廃棄物処理建物の辺りにかなり重量物を置くようになりまして、設備の耐震性というようなところ、いろんな意味で設備そのものに負担をかけるようなものになります。貫通部もかなり大きくなっていくというふうなものになります。

したがって、トータルで考えたときには、実際の安全性の向上に寄与するものとしてHPACのみとするほうがよろしいのではないかとというのが当社の考えでございます、基準の適合に十分寄与できるものというふうに考えております。

以上でございます。

○岩澤調整官 ありがとうございます。

それから、パワーポイントの11ページ目、配置についてですけれども、地下に配置すると。廃棄物処理建屋の隣ですけれども、これは6,000Ahが3,000Ahに要は半分になったときの建屋の大きさというのも小さくなるという理解でよろしいでしょうか。

○中国電力 中国電力の山本でございます。

容量が小さくできるということになれば、できるだけ、まずコンパクトなものにしていきたいというふうに考えております。そのほうが、強度的にはやはり小さいもののほうが強くできるというのもありますし、無駄なものはできればつけないというふうに考えております。

以上です。

○岩澤調整官 ありがとうございます。

それから、ほかのプラントでもそうですけれども、原子炉建屋の中に入れてあるケースもありますけれども、なぜ島根2号の場合は外に置いているのでしょうか。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

当社の場合もできるだけ原子炉建物に近いところというふうには考えたのでございますが、どうしても既設の設備の配置などを考えたときには、原子炉建物の中に置くのは非常に厳しいという結論になりまして、別の格納槽を設置するというふうな方法を選んだものでございます。

以上です。

○岩澤調整官 ありがとうございます。

最後の質問ですけれども、6,000が3,000に半分になって、より合理的な設備で対応するということですけれども、金額、要は費用について、公表されている費用よりも少なくなる見積もりなんでしょうか。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

費用の面については、お答えしにくいところはございますが、事前にもう検討を進めているところですので、そこまで大きく下がることはないかと思いますが、従来よりは低い価格でできるようになるかとは思いますが。

以上です。

○岩澤調整官 ありがとうございます。

以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。よろしいですか。

条文適合性に関して、まだ幾つ確認していただくことがあるということですので、そこからはよろしくお願いいたします。

全体を通して基本的には本日の範囲で何かございますか。よろしいですか。

それでは、以上で議題1を終了といたします。

ここで一旦休憩を挟みまして、11時30分に再開といたします。

ありがとうございました。

(休憩 中国電力退室 関西電力入室)

○杉山委員 会合を再開します。

次の議題は、議題2、関西電力株式会社高浜発電所3号機及び4号機並びに大飯発電所3号機及び4号機の高感度型主蒸気管モニタ他改造工事に係る設計及び工事の計画の審査についてです。

では、関西電力は資料の説明を開始してください。

○関西電力（高島） 関西電力の高島です。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は高浜発電所3号機、4号機並びに大飯発電所3号機、4号機の高感度型主蒸気管モニタ他改造工事に係る設計及び工事計画認可申請の概要について御説明させていただきます。

資料のほうは資料No. 2-1、2-2の二つの資料を準備しております。説明には資料2-1を使用させていただきます。

資料2-1を御覧ください。表紙をめくっていただきまして1ページ目ですが、本日の説明の項目となっております。順を追って次ページ以降から御説明させていただきます。

資料2ページ目を御確認ください。本工事におけます全体のスケジュールとなっております。今回の設計及び工事計画認可につきましては、2022年12月23日に申請をしております。これまで3回のヒアリングを実施しておりまして、内容の御確認等をいただいております。今後、許可になれば、材料手配、工場での製作並びに工場検査を行いまして、発電所の現地工事に入る予定となっております。各発電所の定検時期に合わせて工事を行いまして、高浜3、4号機であれば、3号機が2023年9月から行いまして、4号機におきましては2024年3月に工事を完了する予定、大飯3号機、4号機におきましては、4号機のほうが2023年8月から工事を行いまして、3号機は2024年5月に工事が完成するという計画となっております。

次に、今回の概要について次ページ以降から説明させていただきます。

担当のほうを代わります。よろしくお願いいたします。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤と申します。どうぞよろしくお願ひいたします。

引き続きまして、同じ資料の右肩3ページ目のほうを御覧ください。こちらは高感度型主蒸気管モニタ他改造工事の概要について説明させていただきます。

工事目的としましては、高感度型主蒸気管モニタの検出器について、現在の製造メーカーの修理、修繕対応が終了したことから、設備改造を実施いたします。

また、放射線監視盤については、盤内の信号処理カードに生産中止品というのが発生しておりますので、こちらについても更新する計画でございます。

工事に伴う変更点としまして、今回の改造に伴い検出器の種類が変更となります。工事範囲や設備概要としまして、左下の図の赤点線枠のほうで示してございますけれども、通常運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において、蒸気発生器の細管漏えいを早期に検知するために蒸気発生器の出口における放射性物質の濃度を計測する装置となります。

検出器の変更に伴う仕様比較については、また後ほど説明いたします。

続きまして、右肩4ページ目を御覧ください。こちらは先ほど赤点線枠で示してございましたけれども、こちらの工事範囲をさらに詳細に示した図になります。

本工事において全体の工事範囲としましては、図内の黒枠で示しておりますモニタの検出装置と放射線監視盤を取り替える計画でございます。このうち検出器につきましては、要目表対象設備となりますので、設計及び工事計画認可申請の対象としてございます。

放射線監視盤につきましては、要目表対象外設備となりますが、基本設計方針に記載する機能を満足するための設備となります。ただし、今回の更新に当たりましては、放射線監視盤の機能に特に変更ございませんで、基本設計方針の変更がないことから、設計及び工事計画認可申請の対象外としております。

続きまして、右肩5ページ目を御覧ください。ここからは工事計画の主な変更点を説明いたします。

これまでの内容を踏まえまして、今回の工事計画の手続においては、要目表における検出器の種類に記載が変更となることから、炉規法上の設計及び工事計画の認可及び電気事業法上の届出手続を実施いたします。

なお、本申請に際して基本設計方針、適用基準及び適用規格については変更はございません。

続きまして、右肩6ページのほうをよろしくお願ひします。こちらは検出器の改造前後の仕様比較を記載してございます。

こちらは仕様を比較したところ、記載の項目においてはほぼ変更がないものとなっておりますけれども、No.4のほうに示します検出効率の値が変わることになります。また、No.5の耐環境性における湿度については、ほぼ変更はございませんけれども、検出器の仕様に関して考察してございます。これらの考察については、次ページのほうで説明いたします。

なお、改造後の検出器の設置実績として、当社プラントにおいては美浜や大飯1、2号機で実績がございまして、今回、高浜3、4号機及び大飯3、4号機も同型式を採用いたします。

続きまして、右肩7ページ目をお願いします。まず、本資料の(6)検出器仕様の比較結果についてのa.耐環境性の箇所を御覧ください。先ほどの耐環境性における湿度について、ほぼ変わらないものとなっておりますけれども、検出器の種類を考慮すると、改造後の検出器については改造前に比べて潮解性が強いものとなります。潮解性が強いものとなりますが、本検出器は気密容器に封入された状態で使用するため、改造前と同環境下における機能の確保が可能なものとなっております。問題ないと評価してございます。

続きまして、b.検出効率の仕様比較結果を御説明する前に、(5)の細管漏えいの事象判断について説明いたします。

蒸気発生器の細管漏えい監視につきましては、右の図のフロー図に基づき対応することとなります。フロー図において蒸気発生器の細管漏えいが発生し、高感度型主蒸気管モニタの指示上昇があった場合、左上のほうに示してございますけれども、こちらに示す関連パラメータを含めて総合的に判断し漏えい事象を判別することとなります。

ここで(6)b.に示す検出効率についてですけれども、今回のモニタにつきましては、改造後においても改造前と同様、蒸気発生器からの微小な0.10/hの漏えい量を検知できる能力を有しておりますけれども、改造前後で検出器の種類が変更となることで、検出効率が変わります。

ここで0.10/hの漏えい量を想定した場合、改造後の検出器は改造前と比べて若干応答速度が遅くなりますが、以下(7)の箇所に応答速度の遅れに対する評価を記載してございます。

(7)において、0.10/hの漏えい量に対する各モニタの応答時間につきましては、右下の表1に記載のとおりとなり、時間差をもって検知することとなります。

結論としまして、高感度型主蒸気管モニタの応答速度は若干遅れることとなりますけれども、後続で検知するほかのモニタの状況をもって対応操作を実施していくこととなります。

すので、対応操作前の主蒸気管モニタによる早期の注意喚起については、改造前後で変わらず可能でありますことから、影響はないと評価してございます。

続きまして、右肩8ページのほうをよろしくお願いいたします。ここからは設計及び工事計画認可申請書の概要について説明いたします。

工事計画の手續としましては、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律及び実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第8条に係る別表第一に基づく設計及び工事計画の認可申請を行います。

また、電気事業法及び原子炉発電工作物の保安に関する命令第13条に係る別表第一に基づき工事計画の届出を行います。

続きまして、右肩9ページ目をお願いいたします。工事計画の申請書類の概要としまして、今回の申請に際しては、「放射線管理施設」のうち基本設計方針、適用基準及び適用規格に変更はなく「プロセスモニタリング設備」の要目表を変更いたします。工事計画の添付資料については、こちらに示します以下のとおりの整理となっておりまして、必要な添付資料を添付してございます。

続きまして、右肩10ページ目をお願いいたします。本資料は技術基準規則各条文への関連性について整理しております。技術基準の適合のための設計方針に関連する条文は、第5条、14条、15条、34条と考えております。

続いて、右肩11ページ目をお願いいたします。技術基準の第5条に係る内容でございます。

今回のモニタにつきましては、耐震重要度Cクラスに分類して、既工事計画での基本設計方針に従って静的地震力に対して概ね弾性状態にとどまる範囲で耐えられるものとして耐震設計してございます。

続いて、右肩12ページ目をお願いいたします。技術基準第14条に係る内容でございます。今回のモニタにつきましては、安全機能を有する機器として想定される環境条件において、その機能を発揮できる設計としてございます。

続きまして、右肩13ページ目をお願いいたします。技術基準第15条に係る内容でございます。今回のモニタにつきましては、その健全性及び能力を確認するために、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検が可能な構造としてございます。また、試験、検査ができるよう校正や設定値確認が実施可能な設計となっております。

続きまして、右肩14ページ目をお願いいたします。技術基準第34条に係る内容でございます。

本モニタは、計測結果を中央制御室に表示し、記録し及び保存する設計としてございまして、本内容についても添付資料として提出してございます。

以降の資料につきましては、参考資料となりますので、説明は割愛させていただきます。

こちらからの説明は以上となります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして質問、コメント等はございますか。

上原さん。

○上原安全審査専門職 規制庁、上原です。

今回の高感度主蒸気管モニタを設置することになった経緯ですとか目的について説明してください。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤です。

もう一つ付けております資料2-2の補足説明資料で御説明いたします。こちらの4ページ目を御覧ください。

4ページ目のところに、2. 概要の箇所がございまして、(1)高感度型主蒸気管モニタの設置経緯・目的というのが記載してございます。

こちらに高感度型主蒸気管モニタは、美浜2号機の蒸気発生器細管微小漏えい時において、細管破損の進行が早く、プラント停止操作が間に合わなかったことを踏まえ、検知能力の向上と破損SGの特定の迅速化を目的に設置したものであるという記載がございまして、こちらが設置経緯と目的になります。

○上原安全審査専門職 規制庁、上原です。

設置経緯と目的について理解できました。

その上で、高感度型主蒸気管モニタを設計した際の設計目標がありましたら、説明をお願いします。

あと、今回の改造内容がその設計目標を逸脱したものでないということについて説明をお願いします。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤です。

まず、設計目標につきましては、右肩7ページ目を御覧ください。設計目標としましては、0.10/hの漏えい量に対する、そういった微小な漏えいに対してもちゃんと検知できるというところを設計目標としてございます。

こちらの0.10/hにつきましては、フランスのほうで導入実績がございまして、フランスの規制当局のほうで0.50/hというような値がございましたけれども、そちらよりもさらに、

フランスの実際の発電所のほうにおいて実際の検出能力として0.1ℓ/hというような能力を持っていたというところがございますので、こちらを我々としても目標として0.1ℓ/hという検出目標というものを設定してございます。

○上原安全審査専門職 規制庁、上原です。

続けてよろしいでしょうか。

○関西電力（畑澤） 結構でございます。

○上原安全審査専門職 では、確認を続けさせていただきます。

今の御説明にあった設計目標として0.1ℓ/hを検知できるようにというところで設定されたというところなんですけれども、先ほどの経緯と目的のところ、検知能力の向上というところに関しては確かにそれで達成できたと思うんですけれども、破損SG特定の迅速化ですとか、そもそも美浜2号のときにプラント停止操作が間に合わなかったということ踏まえて設置したというような背景がございまして、迅速化というのですか、そういった観点で高感度主蒸気管モニタに対して設計目標のようなものはないのでしょうかというところを確認させてください。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤でございます。

まず、美浜2号機の蒸気発生器の細管破断事故におきましては、細管破断の微小漏えいが発生して、その後、事象が進展し、最終的にSGの細管破損に至っているという、そのような事故でございます。

この際に、漏えいの判断が遅れて、プラント停止操作が間に合わず、原子炉トリップ、その後、安全注入が作動するような事態に至ってございます。こちらの事態に至るまでには、もちろん漏えい判断が遅れたというところがございまして、

この漏えい判断が遅れた理由として、2点挙げてございまして、まず一つ目、既設モニタの指示変動のみでプラント停止操作を判断するには、指示のゆらぎも大きかったというところがございまして、信頼性が乏しかったというところがございまして、

もう一つ、検出器までの距離等の関係がございまして、微小漏えいを検知するのに多少時間がかかっているというところが二つ目のところとして挙げてございまして、

これらの点を踏まえまして、微小漏えい時における検知能力に優れたモニタとして、今回、高感度主蒸気管モニタを設置することで、対策として二つ、微小漏えいの兆候を信頼性高く早期に検知することが可能となります。また、従来のモニタの指示と組み合わせることで総合的な信頼性を向上するということとなります。こちらのことになりますので、

漏えいの発生から漏えいを判断するまでの時間が短縮できることにより、その後のプラント停止操作時間に余裕が生まれるものであると考えてございます。

先ほど、御質問の内容の中に、もう一つ、破断した、破損SGの特定の迅速化というところがございましたけれども、もう一つ、美浜の2号機の事故におきましては、細管破損した蒸気発生器の特定が遅れたということもありました。この理由としまして、最初に漏えいの兆候が見られたSGブローダウンモニタ、こちらのほうで最初指示が上昇したりというところがございましたけれども、SGブローダウンモニタにつきましては、各SGからブローダウン水の合流地点にてモニタリングを行っているというものでございますので、このモニタによって破損SGの特定というのはできないというものになってございます。そのため、破損SGを特定するために二次系のサンプリングというのも行っておりましたが、最終的には破損したSGの水位上昇が認められたことで破損SGを特定してございまして、こちらは非常に時間がかかったようなことがございます。

これらに対して各SGの主蒸気系統の出口のところに高感度型主蒸気管モニタを設置することで破損SGの特定についても迅速化しているというところでございます。

○上原安全審査専門職 規制庁の上原です。

理解できました。高感度主蒸気管モニタを設置することによって、より信頼性の高いものが設置されて、かつ、それは漏えいをより早期に検知することが可能だということで、それは結局、もともとあった復水器ガスモニタですとか、蒸気発生器ブローダウン水モニタよりも早く漏えいを検知することができるということと、あと、そういうのを踏まえて総合的に判断する際に、一つ、より早期に漏えいを検知できる高感度主蒸気管モニタというのが、総合的な判断の一つ新しく加わったことによって、総合的な判断の迅速化が図られたということで、理解できました。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。

西内さん。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

今の上原とのやり取りの部分で1個だけ、もう少し具体的に確認をしたいんですけど、設置の経緯、設置目的、詳しく説明をいただいて、その中で今回の改造をするに当たって、その設置目的に干渉し得る、影響を与え得る部分はどこかというところ、資料2-1のパワーポイント7ページ目のところでも影響評価をさせていただいているように、検出効率が若干、

要は応答速度が若干遅くなるという部分は、まさに早期にという部分に多少影響はし得る、干渉し得る材料だなどと思います。そこの部分については、先ほど、上原からも話がありましたけれども、既存のモニタの復水器ガスモニタとブローダウン水モニタよりも早期に検知が可能であるモニタということ、まずは設計目標として当初考えていて、その範囲内で、今回改造するものなので影響はないと、そういう説明があったと理解していいですか。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤です。

その御認識で結構でございます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

分かりました。

先ほど、説明されたような内容ですとか、今の話とかが文字上で、まず、表現がうまくされていないのかなと思いますので、そもそもの設置経緯、目的から踏まえて今回はもとの目的は達成する範囲内での、要は現状、保安規定とかで運用している範囲内での設備改造なんだという趣旨を明確に、まずは資料の充実をいただくことをお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

○関西電力（畑澤） 関西電力の畑澤です。

はい、承知いたしました。

○杉山委員 ほかにございますか。

小野審議官。

○小野審議官 規制庁の小野です。

今回、会合で高感度主蒸気管モニタの件、少し議論させていただいた理由というのは、やはり、美浜2号機の事故から、これを契機として設置されたものでありますけれども、時間が大分経って、事業者、それから、規制当局の職員というのも大分世代交代をしてきているということがありまして、改めて、その認識を共通理解としておきたいというのがそもそもの発端でありました。

今回、すごく雑駁な説明の部分もありましたけれども、そういった意味では、共通理解が少し得られたのかなと思っています。こういったことをこれからも会合の中で共通認識を得なきゃいけないというものがあれば、双方に質疑、あるいは説明を行うことによって、共通理解が得られればいいなと思っています。

以上でございます。

○関西電力（高島） 関西電力の高島です。

趣旨のほう、御説明ありがとうございました。我々もそういう時間の経過とともに担当者、メンバーも代わってきますので、お互いが内容を理解、認識を共通できるよう審査会等で議論していきたいと思いますので、今後ともよろしくお願いいたします。

○杉山委員 ほかには何かございますか。大丈夫ですか。

それでは、以上をもちまして議題2を終了いたします。

ここで会合、休憩に入ります。再開は13時15分といたします。

では、ありがとうございました。

(休憩 関西電力退室 四国電力入室)

○杉山委員 会合を再開いたします。

次の議題は議題3、四国電力株式会社伊方発電所3号機の火災防護に係る設計及び工事の計画の審査についてです。

では、四国電力は資料の説明を開始してください。

○四国電力（高木） 四国電力、高木でございます。

それでは、お手元の資料3-1、伊方発電所3号機火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請並びに使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に係る設計及び工事計画変更認可申請のコメント回答について御説明させていただきます。

本資料では、申請範囲のうち、特定重大事故等対象施設を除く範囲についての御説明となります。

目次を飛ばしまして、右肩2ページをお願いいたします。右肩2ページです。前回の審査会合でいただいたコメント内容となります。

一つ目、火災感知器を設置しない場所の判断に用いている「他の区分」の考え方について説明すること。二つ目、感知器の選定と設置の両方において、放射線の影響等が考慮されているため、整理すること。三つ目、煙感知方式の光電分離型、熱感知方式の差動分布型の選定の考え方について、説明すること。四つ目、火災予防上支障がない火災感知器の設置について、原子力発電所においても適用できるかの観点で説明すること。五つ目、格納容器オペレーティングフロア高所に設置する煙感知器について、環境条件も踏まえて、自主的に設置する考え方について説明すること。六つ目、使用済燃料ピットエリアの煙感知器設置における異物混入リスクの評価について説明することとコメントいただいております、本資料にてこれらコメントへの回答をさせていただきます。

次のページをお願いいたします。右肩3ページです。右肩3ページ及び4ページでは、伊

方発電所3号機における火災感知器の設計の概要フローとなります。

まず、概要フローの上から一つ目のボックスで、火災感知器を設置しない場所の条件として、発火源及び可燃物がなく、金属またはコンクリートで他と区分された火災が発生しない場所としております。

コメントの一つ目として、ほかの区分の考え方について説明することとコメントをいただいておりますが、ほかの区分としては、金属またはコンクリートでほかと区分された場所とし、具体的に明示し、これに該当する火災区域、火災区画においては、火災感知器を設置しない設計としております。

また、上から二つ目のボックスの中央にあります環境条件に応じた火災感知器リストについては、設置場所の環境条件に応じて選定する火災感知器をリスト化したものであり、右肩5ページ目に詳細を示しております。後ほど御説明いたします。

次のページをお願いいたします。右肩4ページです。3ページの設置フローからの続きとなります。

前回の審査会合からの変更点として赤字箇所、作業員の個人線量が法令で定める線量限度を超過するおそれのある場所か、としております。

また、一方で、右肩5ページ目の火災感知器の選定リストにもあるとおり、考慮する環境条件としては、放射線環境を挙げております。

前回の審査会合コメントの二つ目として、選定において放射線の影響を考慮した上で、設置においても放射線の影響が考慮されていることから、その旨を説明するようコメントをいただいております。

前回の審査会合では、設置における条件を見直すことと御回答してはりましたが、その後、この設計フローについて伊方3号機の火災区域、区画に対して適用できるよう改めて火災感知器の設置における条件を見直した結果、作業員の個人線量が法令で定める線量限度を超過するおそれのある場所を設置の判断基準に追加することといたしました。

選定においては、火災感知器が放射線影響により故障しないよう設置場所の環境条件に応じた選定を行うこととしたもので、設置においては、設置または保守における被ばくを考慮し、火災感知器を設置することが適切かどうかを判断するものとしております。

次のページをお願いいたします。右肩5ページです。火災感知器の選定をお示しします。

前回審査会合コメントの三つ目として、煙感知方式の光電分離型、熱感知方式の差動分布型の選定の考え方について説明するようコメントをいただいております。

そのうち、光電分離型については、広い空間で障害物がなく、側壁面に設置することで保守性に優れる場所において選定することとしております。

差動分布型については、伊方3号機において選定実績がないことから、本リストからは削除しております。

また、前回審査会合からの見直し点として、放射線環境については集積度が小さく放射線影響の小さい非アナログ式の煙感知器を選定できるものとし、さらに高放射線環境については、内部の電子部品の故障のおそれがあることから、選定できる煙感知器はないこととしております。

次のページをお願いいたします。右肩6ページです。火災感知器の設置に係る設計方針の御説明です。

火災防護審査基準では、異なる種類の感知方式による火災感知器の設置が求められており、それぞれ消防法施行規則第23条第4項また消防法では実務上認められる工事基準書等に基づいた方法により設置を行います。

また、火災感知に支障がないことを確認した上で、ここに示す i ~ viii の方法についても適用することとしております。詳細検討の結果、前回の審査会合より vii 番と viii 番を追加しております。

四つ目のコメントの回答となりますが、これらを含めた各方法に対して火災感知に支障がないこと、原子力発電所においても適用できることを確認しております。そのうち四つ目について次ページに具体例を示します。

次のページをお願いいたします。右肩7ページです。火災感知器に支障がないことを確認した上で適用する火災感知器の設置方法の具体例をお示しします。

iv. の具体例です。天井高さが20m以上となる場合には消防法施行規則では煙感知器を設置することができませんが、パイプダクト等のたて穴構造の場合は火災で発生する煙及び熱がたて穴に沿って上昇することから、最頂部に1個以上の煙感知器を設置することで煙を感知できると考えております。これは一般建物において火災感知に支障がないと考えられるものですが、一般建物と原子力発電所において変わりはないため、本方法は伊方発電所においても適用可能であると考えております。

次のページをお願いいたします。右肩8ページです。7ページまでの設計の結果、火災感知器を設置しない、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない、又は火災防護審査基準に定められた方法で火災感知器を設置できない若しくは設置することが適切ではない

場所をリストにまとめたものとなります。

このうち、A、C-(イ)、C-(ニ)、C-(ホ)について、次ページで詳細をお示しいたします。

次のページをお願いいたします。右肩9ページです。Aの火災が発生しない場所の具体例を示します。

まず、使用済樹脂タンク室エリアは、エリア内にはタンク、配管、弁及び照明設備がありますが、このうち制御弁は弁開閉を示す信号ケーブルが電線管内に敷設されていること、また、照明設備は回路が室外で切り離されていることから、使用済樹脂タンク室エリアには発火源となり得る設備はございません。

また、放射線量が高く、常時、立入禁止としているほか、可燃物保管禁止場所としても設定しており、可燃物の持ち込み及び仮置きを行わないエリアとなります。

以上により使用済樹脂タンク室エリアは、コンクリート壁及び防火扉によりほかと区分さされていること、また発火源となる常設設備がなく可燃物の持ち込み及び仮置きを行わないため、火災が確実に発生しない環境であることから、火災感知器を設置しない設計といたします。

次のページをお願いいたします。右肩10ページです。次に、脱塩塔室について御説明いたします。

まず、今回の火災感知器設置の設計に当たり、脱塩塔室エリアの壁の設置状況及び設備の配置状況を確認いたしました。

その結果、脱塩塔室は常時立入禁止場所として設定していること、脱塩塔室と脱塩塔室以外とはコンクリート壁又は遮蔽扉で区切られていることから、火災区画の設定の考え方も踏まえ、脱塩塔室と脱塩塔室以外で火災区画を分割することで、より適切な火災区画区分となると判断いたしました。このため、本申請に合わせて、図のとおり、脱塩塔室周りの火災区画を分割し火災区画の見直しを実施いたします。

火災区画の変更に伴い、分割した二つの火災区画における火災発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減について再評価を行い、火災区画見直しに伴う影響がないことを確認しております。

図の赤枠で囲った火災区画見直し後の脱塩塔室の火災感知器設計について、次ページで御説明いたします。

次のページをお願いいたします。右肩11ページです。脱塩塔室は室内にタンク、配管及び照明設備がありますが、このうち照明設備は回路が室外で切り離されていることから、

脱塩塔室に発火源となり得る設備はございません。

また、放射線量が高く、常時立入禁止としているほか、可燃物保管禁止場所とも設定しており、可燃物の持ち込み及び仮置きを行わないエリアとなります。

以上により、脱塩塔室は、コンクリート壁及び遮蔽扉により他と区分されていること、また、発火源となる常設設備がなく可燃物の持ち込み及び仮置きを行わないため、火災が確実に発生しない環境であることから、火災感知器を設置しない設計といたします。

次のページをお願いいたします。右肩12ページです。C-(イ)取付面高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所の具体例です。

オペレーティングフロアから上部の設計を示します。このうち煙感知器については、アナログ式の煙感知器をオペレーティングフロアの煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置するとともに、格納容器ポーラクレーン昇降タラップ付近に設置することとしております。

格納容器ポーラクレーン昇降タラップ付近に設置する煙感知器については、アナログ式の煙感知器を設置するほか、予備として非アナログ式の煙感知器を自主設置することとしておりますが、前回の審査会合において、環境条件も踏まえて自主設置する考え方について説明するようコメントをいただいております。予備として自主設置する煙感知器は、アナログ式の煙感知器の万一の放射線影響による故障も想定し、アナログ式とは異なる機種の新アナログ式の煙感知器を選定することとしております。

次のページをお願いいたします。右肩13ページです。C-(ニ)火災感知器の設置及び保守時に使用済燃料ピットへの異物混入防止管理が必要な使用済燃料ピットエリアの具体例です。

今回、使用済燃料ピットエリアを含む燃料取扱棟における火災感知器設計に当たり、燃料取扱棟内の火災区画、設備配置状況を確認いたしました。

新燃料貯蔵庫は燃料取扱棟と同一フロアにあり、燃料取扱棟内の一部に設置されておりますが、その内部には火災感知器を消防法施行規則第23条第4項のとおり設置する取決めがございません。また、仮に新燃料貯蔵庫内での火災を想定した場合は、燃料取扱棟内の火災感知器にて火災を感知し、消火活動を行うこととなります。この火災感知から消火に至る一連の流れは、燃料取扱棟内で火災が発生した場合と新燃料貯蔵庫内で火災が発生した場合とで変わるものではないことから、燃料取扱棟と新燃料貯蔵庫をまとめて一つの火災区画とすることで、より適切な火災区画区分となると判断いたしました。

火災区画変更に伴い、統合した火災区画において火災発生防止、火災の感知、消火並びに火災の影響軽減を再評価し、火災区画見直しに伴う影響がないことを確認しております。

次のページをお願いいたします。右肩14ページです。使用済燃料ピットエリアの煙感知の設計を示しております。

使用済燃料ピットエリアは、持込品員数管理や養生措置塔の異物混入防止対策を行う異物混入防止管理が必要なエリアであります。使用済燃料ピットへの異物混入リスクを完全に払拭することは難しく、煙感知器の配置設計においては異物混入リスクを極力低減できるよう、煙感知器の配置検討が必要と考えております。

前回の審査会合で使用済燃料ピットエリアの煙感知器設置における異物混入リスクの評価について説明するようコメントをいただいております。

煙感知器の配置について検討した結果、光電式の分離型煙感知器を選定し設置することで、天井面に設置するスポット型煙感知器と比較しても、感知器性を確保しつつ、使用済燃料ピットからの離隔を確保できることから、煙感知器の設置又は保守時における異物混入リスクの低減に大きく寄与できるものと考えております。

使用済燃料ピットエリアを含む燃料取扱棟においては、火災発生時の煙は空気流を考慮すると、使用済燃料ピットエリア側の吸込口近傍に集まると考えられることから、吸込口近傍に設置する光電式分離型煙感知器により、もれなく確実に火災を感知することができる設計としております。

次のページをお願いいたします。右肩15ページです。C-(ホ)火災感知器の設置又は保守時における作業員の個人線量が、法令で定める線量限度を超過するおそれのある場所の具体例です。

炉内核計装用シンプル配管室の煙感知器の設計を示します。炉内核計装用シンプル配管室は、原子炉容器下部に位置しますが、プラント運転中の放射線影響が非常に多く、故障が懸念されるため、非アナログ式の煙感知器を選定できません。そのため、環境条件に応じて火災感知器を選定すると、空気吸引式の煙検出装置が選定されますが、空気吸引式の煙検出装置については、網羅的に煙を感知するために必要な配管敷設等の工事量が極めて大きく、設置又は保守に期間を要することから、作業員の個人線量が、法令で定める線量限度を超過するおそれがあります。

このため、空気量を考慮し、空気の流出先であるループ室内の非アナログ式の煙感知器及びオペレーティングフロアのアナログ式の煙感知器を兼用することにより、炉内核計装

用シングル配管室の火災をもれなく確実に感知いたします。

次のページをお願いいたします。右肩16ページです。最後に本工事のスケジュールをお示ししております。

これまでの審査を踏まえ、その設計方針を修正する必要があることなどから、今後、補正申請を行う予定としております。

資料3-1の御説明は以上となります。

○杉山委員 これまでの説明に対して質問、コメント等はございますか。

西内さん。

○西内安全審査官 原子力規制庁、西内です。

私のほうから、まず、今日、説明いただいた中のうちで感知器の設計に関わる環境条件のところは何点か、まずはやり取りができればと思っています。

資料3-1の5ページです。火災感知器の、ここは型式を選定するときに考慮すべき環境条件をまとめてもらっているところですけど、この表の中で一般的な環境というものと、あと放射線影響、あとはその中に高放射線影響という三つの条件があるんですけど、これらが具体的にどういうふうに使分けれることになるのか。要はこれらの条件の違いです。例えば具体的な線量の目安が何かあるのか、どういうふうに使分けれるようなことを考えているのかを説明してください。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

一般的な環境条件、放射線環境、高放射線環境の使い分けにつきまして、まず、高放射線環境につきましては、放射線が9mGy/hを超えるおそれのある環境と考えてございます。

放射線環境につきましては、放射線が明らかにあるような場所に対して放射線環境と考え、火災感知器の設計を行います。

一般的な環境条件につきましては、放射線の影響を受けないような一般的なエリアで適用する環境条件と考えてございます。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

まず、分かりやすいところから行きたいんですけど、今、具体的な値を説明いただいた放射線環境と高放射線環境の違いの部分は、9mGy/hという数字が出たと思うんですけど、これは何から来る数字ですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

9mGy/hにつきましては、非アナログ式の火災感知器が故障するおそれのある値の閾値として考えております。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

分かりました。補足説明とかで具体的な根拠とかを示されていたつけ。示していないようであれば明確に示しておいていただければと思います。考え方は理解できましたので、よろしいですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

承知いたしました。補足説明資料で読めるように資料の充実を図ります。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

要は機器の条件、スペックから来る、決まる値だというふうに理解しました。

その観点で考えたときに、今の話はすごく分かりやすかったんですけど、一般的な環境と放射線環境の違いがよく分からなくて、要は放射線があるかないかという、要は、今、我々がいる環境下にもバックグラウンドとしてあるわけで、何をもって、ある、ないというのかがよく分からなかったんですけど、もう少し説明をお願いしてもいいですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木でございます。

おっしゃられるとおり、バックグラウンド的な放射線はどこにでもあるというのは理解しております。今回、放射線がある、なしというのは、原子力発電所においてループ室であったり、一次系冷却水の配管が通るようなエリアでは、それらを線源として放射線が一般的なバックグラウンドよりも高い値となっていると考えておきまして、そのような線源があるような場所を指して放射線がある放射線環境と考えております。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

今の説明を聞くと、バックグラウンドレベル、いわゆる本当に通常環境のバックグラウンドレベルなものも一般的な環境と指していて、そうでない、そこから外れるものが放射線環境だと、そういう理解ですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

御理解いただいているとおりでございます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

そうすると、発電所の中の大体の建屋は放射線環境に該当するということになるんです

かね。そういうわけではない。例えば、発電所の中で一般環境に該当するような場所はどこに該当するイメージですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

放射線環境に、まず該当するエリアをループ室、加圧器室、再生熱交換器等を考えておりまして、それ以外を一般エリアと考えております。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内ですけれど。

例えば、CVの中とかは、今挙げられたもの以外は一般環境という理解であれば、それ以外のCVの中のエリアとかは放射線環境ではない、それは一般的なバックグラウンドということですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

一般的なバックグラウンドという言葉が少し適切ではなかったと思うんですけども、火災感知器の設置においては一般環境と同じ環境として、今、挙げたCVの中でもループ室、加圧器室、再生熱交換器室以外のエリアについては、一般的な環境条件で設計することを考えております。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内ですけれど。

じゃあ、聞き方を変えますけど、なぜ、そこは考慮する必要があるのか。アナログ式の煙感知器と非アナログ式の煙感知器で何か考慮すべき条件があるから、そういう使い分けが生まれているわけですね。それは何ですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

具体的に火災感知器の設計において一般環境エリアと放射線環境とで差異を設けておりますのは、選定において非アナログ式の煙感知器を選定するか、アナログ式の煙感知器を選定するかというところで使い分けてございます。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

なので、それは分かったので、それを使い分ける理由です。さっき放射線環境と高放射線環境、要は非アナログ式の煙感知器が設置できるかできないかというところの使い分けは、まさに煙感知器が故障するかしらないかという考え方があったわけですね。じゃあ、それと同じ話で、アナログ式の煙と非アナログの煙を使い分ける理由は何ですか。それは

故障なんですかね。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

もう少し具体的に、すみません、説明させていただきます。今回、放射線環境と設定しているところは、立入禁止と設定しているエリアとなりまして、プラント運転中に立入禁止としておりますので、例えば、感知器が故障した場合に、容易に感知器の取替えができません。また、放射線の影響があると考えておりますので、アナログ式の煙感知器よりも耐放射線性が高いと考えられる非アナログ式の感知器を選定したいと考えております。一般環境と放射線環境との違いは、そこを考慮したものとなります。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

今の立入禁止の話と故障の話という二つ言われたと思うんですけど、前者は一回置いておいて、まず、後者が基本的にあるわけですよ。その後者は、さっきは9mGy/hという高放射線環境の場合は明確なメルクマールがあったと思うんですけど、こっちは特にないんですか、そういう考え方は。明確な閾値があるようなものではなくということに理解していいんですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

御理解いただいているとおりでございまして、立入禁止等と設定しているエリアに明確な閾値があるものではございません。

以上です。

○西内安全審査官 その閾値が分からないと、じゃあ、逆な聞き方をすると、火災防護審査基準でも基本的に誤作動の防止の観点とかからアナログ式をとすることは参考としても火災防護審査基準に記載していると思っています。そういう意味でもアナログと非アナログは、ある程度、持っている機能が違うもので、伊方発電所の許可とか、工認の設計方針でも基本的にはアナログ式、一般的な環境ですよ。基本的にはアナログを使うという方針を上げていると思うんですけど、逆に聞きますけど、非再生熱交とかにアナログ式は置けないという理解すればいいんですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

100%故障するというわけではなく、故障する可能性が高まるという考えから、耐放射線性の高い非アナログ式の火災感知器を選定したいという考えでおります。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内ですけど。

今、説明されているのを、私はこう理解したというところなんですけど、要は明確な閾値があるようなものではないんだけど、アナログ式の煙感知器の構造から電子機器を使っているから、耐放射線、いわゆる放射線に対してあまり強くはないような構造になっているということは、そこは一般的な話として、まずあって、ただ明確な閾値が決まっているようなものではないので、少し高いところに関しては、そこをケアして非アナログ式の煙を用いたいです。そのメルクマールとして、常時立入禁止としているような場所については、万が一故障したときの影響、要は瞬時に交換できない、そういう考え方も踏まえて、そういった場所には非アナログ式の煙感知器を採用しようとしていると、そういう理解でいいですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

御理解いただいているとおりでございます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

一定程度理解できたものの、基本的な考え方は理解できたんですけど、まず、ここは機器の型式の選定ですよ。なので、放射線環境というものを考慮する必要性から、まず、しっかり説明をいただかないと理解ができないとっていて、さっき私が一般的な構造の弱さ的などころがあるからという話もしましたけど、そういうところをしっかりとめて、まずはしっかり資料として充実いただいてもいいですか。

○関西電力（高木） 四国電力、高木です。

承知いたしました。資料の充実を図ります。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

最後充実されたものを見て、もし、議論が必要そうであれば、改めてということで、まずは確認をさせていただければと思います。

続けて、私からもう一個条件のところなんですけども、今度は設置方法の条件のほうで、資料3-1の右肩14ページです。

ここはこの条件の要はタイトルの部分なんですけど、この条件のC-(ニ)で書いてもらっている条件、使用済燃料ピットに異物混入防止管理が必要な場所という条件ですけど、これは後ろのほうに参考として基本設計方針をつけてもらっていると思っていますけれども、その基本設計方針でも、この条件で感知器の設置を考えるんだというふうに説明をいただ

いていると思っています。

一方で、この条件を見たときに、私が受け取ったのは、管理ができない場所、要は異物混入防止の管理ができないから感知器の設置を検討する必要があるんだというふうに受け取ったんですけど、ただ説明を聞いていると、1ポツ目の赤字の部分にも書いてもらっているとおりに、あくまでリスクを極力低減できるような検討をされているわけですね。これは補足でも確認させていただきましたけども、異物混入防止の管理はできていると思っている。その上で、さらにリスクを極力低減したいという、そういう設計だと理解をしました。であれば、条件面が違うのではないかと。この条件下だと管理ができるか、できないかという条件に読んでしまうので、そこはしっかり条件を適正化して、最後、補正を予定しているという話もありましたので、最後、基本設計方針にちゃんと条件として補正をいただければいいのかなと思っていますが、よろしいですか。まず、私の認識に齟齬があればですけど。

○関西電力（高木） 四国電力、高木です。

御確認いただいた趣旨は理解いたしました。判断基準等を設定しているところと説明の内容に整合していないところがございますので、その部分については適正化を図りたいと思います。

以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。

齋藤室長。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

先ほどの西内との話の中で、5ページのところですけれども、まず火災防護審査基準においては、火災区域に設定したものについては、異なる種類の感知器につける、要は2種類つけなさいというような話になっていて、それを満たしていただくために様々な環境条件を考えた上でというふうには書いてあるわけです。そのときに、今、5ページにあるような表の中で環境条件として、まず、一般的な話があって、あと、ここに記載していただいているのは放射線環境であったり、引火性雰囲気であったり、結露があったり、屋外であったりというような環境条件を示していただいている。じゃあ、この環境条件の中で、先ほど、西内からも話をさせていただいた放射線環境というところは、明確にどういう場所なんだということを書いてほしいということをお願いしているんですけども、そこは理解していただいているということでもよろしいですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

コメントいただいている趣旨は理解しているつもりでございますので、放射線環境というものがどういうものなのかというところを資料のほうに説明を充実化したいと考えております。

○四国電力（森田） 四国電力、森田です。

少し補足させていただきます。放射線環境が、少しその定義が分かりにくいということですので、今、私どもが考えている内容は、発電所であれば、一般的な環境がほとんどでして、それ以外に放射線環境というのを私たちは考えております。

こういった放射線環境がこういったものかというところ、先ほどありましたように、一般的な環境よりも放射線レベルが高いところを考慮して、その中でも高放射線環境は除いたところというところをイメージしております。

具体的にこういったものはどういったことかといいますと、西内さんがおっしゃられたとおり、非アナログ式の煙感知器であれば設定できる程度の、故障とかを考慮しても設定できる程度の環境というふうに考えておりました、一つの目安としましては、立入禁止を設定しているエリアがそういったものに該当するのかなというふうに考えております。なので、その辺りを少し資料のほうで明確にさせていただきたいというふうに考えております。

以上です。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

そうした内容をきちっと資料に書いていただいて、はっきりと放射線環境の定義というところをしていただければと考えております。

私からは設置の方法について詳しく考え方を教えてほしいというところがありますので、15ページのシンプル配管室のところを教えてくださいたいと思っています。

シンプル配管室については、火災区域として漏れなく確実に、どのように設置していくのかということについて2種類説明していただいているところなんですけれども、火災感知器の考え方としては煙感知器と熱感知器の二つを選定されて、それぞれ設置に向かって考えていくというような御説明だというふうに私は理解していますが、まず、煙についてなんですけれども、今、15ページの右下に書いてあるものと、隣のループ室で確実に感知できるというところの部分が見えてこないの、すみませんけれども、このシンプル配管室のものがループ室でどのように確実に感知できているのかということについて詳しく御説

明いただきたいんですが、よろしいでしょうか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

資料3-2の通し番号193ページをお願いいたします。193ページ、図7-2-2-3-7、炉内核計装用シンプル配管室の空気の流れという図のこちらでシンプル配管室からループ室につながる空気流の径路をお示ししております。こちらに示しておりますとおり、シンプル配管室からループ室には空気の流れがございまして、そのほとんどがループ室に向かって流れることとなっておりますので、シンプル配管室で発生する火災の煙についてはループ室で漏れなく確実に感知が可能と考えております。

以上です。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

今のこの資料3-2の193ページのループ室の図ですけれども、これのどこら辺に煙感知器を設置することで漏れなく確実に設置しようというふうに考えられているのか、もう少し御説明いただいてもよろしいですか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

こちらの7-2-2-3-7の図面の範囲には感知器を設置する場所が入っておりませんので、失礼いたしました、資料3-2の通しページ136ページをお願いいたします。こちらはCVの平面図を表す図面となりまして、こちらの四角の中にSと書いたシンプルのものが煙感知器となります。例えば、⑧、⑨、⑩と青い薄い数字がある範囲がループ室となりまして、下のループ室の中で線量が低いと思われる場所に煙感知器を設置することを考えております。

具体的な設置場所については、以上となります。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

今、御説明いただいたような内容をきちっと資料を充実させていただいて、ここのシンプル配管室のものがここできちっと感知できるというようなことについて説明を充実していただきたいんですけれども、そこはよろしいですか、資料の。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

コメント趣旨、理解いたしました。シンプル配管室の火災を感知するためのループ室で兼用するための感知器がどこに設置されていて、どのように感知をする考え方なのかというところを資料のほうに反映いたします。

以上です。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

よろしく申し上げます。

あと、もう一点、二つ目の感知器の考え方ですけれども、熱感知器についてなんですが、ここは私がこの資料を見てちょっと理解できなかったもので、どちらか教えていただければと思っていますが、まず、15ページの資料の火災区域区画状況と、あと感知器の選定・設置の考え方の表のところを見ていただきたいと思いますんですが、まず、火災区域区画状況のところの一番最初の行のところに、特殊な形状であって、有効な感知器取付面がないというような御説明をいただいています。一方で、その下の感知器の選定・設置の熱感知器のところについては、取付可能な面に設置するというふうな書き方になっています。

実際、これはどのように理解したらいいのかということなんですけれども、書き方として二つ考え方があるのかなと思っています。一つは有効な感知器取付面がないというのが書き過ぎであって、熱感知器については有効な取付可能面があって、確実に感知できるというような考え方なのか、それとも、二つ目の話として、有効な感知器取付面がそもそもないので、無理してつけるということで、実際には先ほどの煙と同じように、ループ室やその他の隣の区画の部分も合わせて使うことで、熱の部分を感じしようとされているというような考え方と二通りあると思うんですが、四国電力としては、今、私が申し上げた二つの考え方のどちらに立っているのかということについて教えていただいてもよろしいでしょうか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

まず、お示しいただいた二つの考え方については、前者の一つ目のほうの考え方となりまして、有効な感知器の取付面がないというのは、右肩15ページの断面図のとおり、シングル配管室の一部に原子炉容器の下部が露出しておりまして、この部分については天井面がなく有効な取付面がないと考えておりまして、具体的にこの部屋の中で熱感知器を設置するのは断面図の中央の壁が下りてきているところに設置をしようと考えておりまして、この部分の熱感知器によって炉火災を漏れなく確実に感知が可能であると考えているものです。

以上です。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

それであれば、この表の中の火災区域区画状況、上の部分の1行目の書き方が表現がおかしいということで、原子炉容器下部については有効な感知器取付面がないということで、そのほかのところについては有効な感知器取付面があるというふうに理解すればよろしい

でしょうか。

○四国電力（高木） 四国電力、高木です。

御理解いただいているとおりでございます。

○齋藤火災室長 火災対策室の齋藤です。

それであれば、資料等の修正をしていただいて、正しい考え方で御説明をいただければと思います。考え方については一定理解しましたけれども、その部分の表現の仕方について、きちっと書いていただければというふうに考えております。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

奥さん。

○奥調査官 本日の説明ですとか、これまでのヒアリングにおける技術確認において、四国電力側が考慮している設計内容が基本設計方針や設備資料に適切に反映、表現されていないことが多く見受けられたように思います。審査は申請書の記載事項に基づいて実施することが原則になります。そのため審査を効率的に進めるためにも、四国電力として考慮している事項が資料の記載ですとか、説明内容に適確に反映されるよう対応いただきたいと思います。

以上です。

○四国電力（渡辺） 四国電力、渡辺でございます。

御指摘、大変申し訳なく思っております。今回の申請はバックフィットの申請ということで、現場が出来上がっている状況で、そのところに感知器をつけるということで、少し現場の状況を当初の上流の設計側に、ある意味、返ってきているようなところがありまして、その御説明が非常に当社のほうも整理し切れなかったというふうに反省しております。今後、コミュニケーションを密に取らせていただいて、しっかり対応してまいりますので、よろしく願いいたします。

以上でございます。

○杉山委員 ほかにございますか、全体を通して。よろしいですか。

それでは、以上で議題3を終了といたします。

本日予定していた議題は以上となります。

今後の審査会合の予定ですけれども、2月24日金曜日に地震・津波関係の公開の会合を予定しております。

それでは、第1116回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。