

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第832回

令和2年2月6日（木）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第832回 議事録

1. 日時

令和2年2月13日(木) 14:30～18:12

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 安全規制管理官(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
宇田川 誠 主任安全審査官
鈴木征治郎 主任安全審査官
津金 秀樹 主任安全審査官
浅沼 亜衣 安全審査官
照井 裕之 安全審査官
西内 幹智 安全審査専門職
西村 健 技術研究調査官

関西電力株式会社

吉原 健介 原子力事業本部 原子力安全部門 原子力安全部門 部長
田伏 薫彦 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
長江 尚史 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
宇多 健詞 原子力事業本部 原子力安全部門 安全技術グループ

中野 利彦	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ	マネージャー
池田 浩之	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ	
赤峰 浩司	原子力事業本部	原子力安全部門	放射線管理グループ	リーダー
中野 信夫	原子力事業本部	原子力安全部門	放射線管理グループ	
石橋 英樹	原子力事業本部	原子力安全部門	機械設備グループ	リーダー

四国電力株式会社

渡辺 浩	執行役員	原子力本部	原子力部	発電管理部長
大鹿 浩功	原子力本部	原子力部	安全グループ	リーダー
眞田 潤	原子力本部	原子力部	安全グループ	副リーダー
高須賀 仁	原子力本部	原子力部	安全グループ	担当
石井 康隆	原子力本部	原子力部	運営グループ	副リーダー
原池啓二郎	原子力本部	原子力部	運営グループ	担当

九州電力株式会社

須藤 礼	上席執行役員	原子力発電本部	副本部長
中牟田 康	原子力発電本部	(原子力建設)	部長
芦谷 竜門	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	課長
小西 大輔	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	副長
二宮 昂	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	副長
小田 達也	原子力発電本部	リスク管理・解析グループ	
八木 努	原子力発電本部	原子力工事グループ	副長

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)
森本 康孝	電源事業本部	部長	(原子力運営)
廣井 得甫	電源事業本部	担当	(原子力運営)
井田 裕一	電源事業本部	マネージャー	(原子力安全)
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	担当副長	(原子力安全)
好川 知秀	電源事業本部	担当	(原子力安全)

松本 孝行	電源事業本部	担当	(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)
今井 雄太	電源車葉本部	担当	(原子力電気設計)
木元 雄太	電源事業本部	担当	(原子力電気設計)
荒芝 智幸	電源事業本部	マネージャー	(原子力設備)
加藤 広臣	電源事業本部	副長	(原子力設備)
吉岡 敏行	電源事業本部	担当副長	(原子力設備)
田原健太郎	電源事業本部	担当副長	(原子力設備)
高野 幸二	電源事業本部	担当	(原子力設備)
兼折 直樹	電源事業本部	担当	(原子力設備)
野崎 誠	電源事業本部	マネージャー	(放射線安全)
南 智浩	電源事業本部	副長	(放射線安全)
原 弘旭	電源事業本部	担当	(放射線安全)
永島 直	島根原子力発電所	廃止措置・環境管理部	担当 (放射線管理)

4. 議題

- (1) 関西電力(株)美浜発電所第3号機、高浜発電所第1・2・3・4号機及び大飯発電所第3・4号機、四国電力(株)伊方発電所第3号機並びに九州電力(株)川内原子力発電所第1・2号機及び玄海原子力発電所第3・4号機の工事計画の審査並びに高浜発電所、大飯発電所及び伊方発電所の原子炉施設保安規定変更認可申請について
- (2) 中国電力(株)島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策等について
- (3) その他

5. 配付資料

- | | |
|-------------|---|
| 資料1-1-1-1 | 美浜発電所3号機、高浜発電所1号機・2号機・3号機・4号機大飯発電所3号機・4号機の工事計画(変更)認可申請の概要について【有毒ガスに関する規則改正】 |
| 資料1-1-1-2 | 高浜発電所第1号機 工事計画変更認可申請書 |
| 資料1-1-1-3-1 | 高浜発電所1・2・3・4号機 工事計画(変更)認可申請書 |

補足説明資料

- 資料 1-1-1-3-2 大飯発電所 3・4号機 工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料 1-1-1-3-3 美浜発電所 3号機 工事計画（変更）認可申請書 補足説明資料
- 資料 1-1-2-1 高浜発電所 3号機、4号機、大飯発電所 3号機、4号機の保安規定変更認可申請の概要について【有毒ガスに関する規則改正】
- 資料 1-1-2-2 高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書の補正について
- 資料 1-1-2-3-1 高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書 審査資料
- 資料 1-1-2-3-2 大飯発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書 審査資料
- 資料 1-2-1-1 伊方発電所第 3号機 工事計画認可申請の概要について【有毒ガス防護に関する規則改正】
- 資料 1-2-1-2 伊方発電所第 3号機 工事計画認可申請書
- 資料 1-2-1-3 伊方発電所 3号機 工事計画認可申請書 補足説明資料
- 資料 1-2-2-1 伊方発電所第 3号機 保安規定変更認可申請の概要について【有毒ガス防護】
- 資料 1-2-2-2 伊方発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書の補正について
- 資料 1-2-2-3 伊方発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書 補足説明資料
- 資料 1-3-1-1 川内原子力発電所 1号機及び 2号機 玄海原子力発電所 3号機及び 4号機 工事計画認可申請の概要について【有毒ガスに関する規則改正】
- 資料 1-3-1-2 玄海原子力発電所第 3号機 工事計画認可申請書
- 資料 1-3-1-3-1 川内原子力発電所 第 1 / 2号機 工事計画認可申請書 補足説明資料【有毒ガス防護 B F 工認】
- 資料 1-3-1-3-2 玄海原子力発電所 第 3 / 4号機 工事計画認可申請書 補足説明資料【有毒ガス防護 B F 工認】
- 資料 2-1-1 島根原子力発電所 2号炉 運転中の原子炉における格納容器破損防止対策の有効性評価について 水素燃焼
- 資料 2-1-2 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：格納容器破損防止）

資料 2-1-3	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 2-1-4	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 2-1-5	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 2-1-6	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 2-1-7	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
資料 2-2-1	島根原子力発電所 2 号炉	水素爆発による原子炉建屋等の損傷 を防止するための設備について
資料 2-2-2	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（重大事故等対処設備：別添資料-3 水素爆発によ る原子炉建屋等の損傷を防止するための設備について）
資料 2-2-3	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 2-3-1	島根原子力発電所 2 号炉	監視測定設備について
資料 2-3-2	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（監視測定設備）
資料 2-3-3	島根原子力発電所 2 号炉	監視設備及び監視測定設備について
資料 2-3-4	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 2-3-5	島根原子力発電所 2 号炉	重大事故等対処設備について 補 足説明資料
資料 2-3-6	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832回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社美浜発電所3号機、高浜発電所1・2・3・4号機及び大飯発電所3・4号機、四国電力株式会社伊方発電所3号機並びに九州電力株式会社川内原子力発電所1・2号機及び玄海原子力発電所3・4号機の工事計画の審査並びに高浜発電所、大飯発電所及び伊方発電所の原子炉施設保安規定変更認可申請について、議題2、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の重大事故対策等についてです。

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、関西電力株式会社美浜発電所3号機、高浜発電所1・2・3・4号機及び大飯発電所3・4号機、四国電力株式会社伊方発電所3号機並びに九州電力株式会社川内原子力発電所1・2号機及び玄海原子力発電所3・4号機の工事計画の審査並びに高浜発電所、大飯発電所及び伊方発電所の原子炉施設保安規定変更認可申請についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（吉原） 関西電力の吉原でございます。

本日は、有毒ガス防護に係ります工事計画変更認可申請と保安規定の変更認可申請に御説明をさせていただきます。

本件、先月、設置許可をいただきましたけども、設置許可をいただきましたプラントにつきまして工事計画認可申請のほうを全てのプラントでさせていただいてございます。保安規定のほうは一部のプラントでございますけども、本日は、3社、関西電力、四国電力、九州電力合同ということで、3社のほうから続けて工事計画認可申請、それから保安規定認可申請の内容について御説明をさせていただきます。

まず、関西電力のほうから御説明をさせていただきます。

○関西電力（宇多） 関西電力の宇多でございます。それでは、資料1-1-1-1を用いまして関西電力の工事計画認可から御説明をさせていただきます。

1ページめくっていただきまして、右肩2ページ、お願いします。こちら目次になります。まずは1.にて、有毒ガスバックフィットに関する設置許可から、工認、保安規定の流れについて御説明させていただきます。2.にて技術基準の改正について示します。また、3.にて工事計画認可申請書への反映というものをお示しし、4. についてスケジュールを御説明したいというふうな形で進めさせていただきます。

右肩3ページをお願いします。こちら有毒ガスバックフィットに係る規則改正全体の考

え方についてになります。こちら左の水色部が設置変更許可の部分、右上のオレンジ部が工事計画認可の部分、右下の緑部が保安規定になります。左側の設置許可の部分で上側はいわゆる設備条文、26条、34条の内容、その下側の部分ですね、真ん中より下にあるSA時の技術的能力に関するもの、そして一番下の四角になりますのが補足説明資料の記載内容というふうになります。

また、この中でこの文字の色なんですけれども、有毒ガスの影響評価ガイドにおける区分と運用事項というものを示してございます。こちらの緑色に該当するものが、いわゆる固定源、可動源の調査に当たる部分、そして青字にあります有毒ガス濃度の評価に当たる部分、赤色になりますが、対策、有毒ガスの対策に当たる部分になります。また、紫で示していますものは運用として定めた内容ということになります。

設置変更許可の審査の中におきましては、補足説明資料をベースに有毒ガス影響評価ガイドに対する適合性について御説明させていただきました。そして設置許可基準規則及び技術的能力の審査基準の改正となった要求事項に対しまして、対応する箇所に四角内の内容を記載して申請させていただいてございます。

設備条文側、26条、34条側では、有毒ガスにより対処能力が損なわれない設計とするというふうに記載した後に、具体的な流れといたしまして、①～⑤までの有毒ガス影響評価ガイドに沿った一連の流れ、①番といたしまして、ガイドに沿って評価をして影響評価を実施するという観点、②として、大気中に大量に放出されるかの観点から固定源、可動源を特定する、そして③といたしまして、固定源の影響を軽減する防液堤等を評価条件とすること、そして④としまして、固定源に対しては、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度が判断基準値を下回る設計とするということ、⑤可動源に対しましては、環境設備の隔離等により対策及び防護するというふうな内容、そして6ぽちとしまして、防液堤等に対する保守管理及び運用管理というものを記載しております。

また、技術的能力に関しましては、①としまして、吸気中の有毒ガス濃度が判断基準値を下回ること、②といたしまして、予期せず発生する有毒ガスに対応する内容、③といたしまして、通信連絡設備による連絡の3つの観点を申請書に記載してございます。こちらの受けた後段規制という考えでございます。

右上の工事計画認可につきましては、設置許可の基準規則と要求事項の変更はございませんので、本文には設置許可の設備上部に記載した内容というような形を落としてございます。先ほど述べた①～⑥の中身を記載しております。その上で、添付資料には詳細を記

載というところで、固定源、可動源の特定の考え方と防疫堤等の評価条件を記載してございます。また、スクリーニング評価により有毒ガス濃度が判断基準値を下回り、運転員等の対処能力が損なわれるおそれがなく、検出器・警報器を不要とする設計であることを記載してございます。

そして可動源に対して配備する、運用する防護措置の詳細設計について記載してございます。こちらの内容は、一番下の設置許可の補足説明資料から矢印出ておりますけれども、補足説明資料の内容ということに記載してございます。その上で、工認側の補足説明資料、その1つ下の四角なんですけれども、添付資料の記載した内容を除くガイドの適合性というようなものを記載してございます。

また、右下、保安規定につきましては、保安規定審査基準の変更にに基づき、有毒ガスの体制を整備することを記載してございます。そちらが本文になりまして、デザインとSA時の中に有毒ガスの項目を記載しております。また、それを受けまして、添付2にデザインの有毒ガスの体制及び手順の整備として以下の内容3点を記載してございます。

敷地内外に新たに有毒化学物質を確認し、固定源、可動源と特定した場合、影響を評価し必要な有毒ガス防護を実施すること、2つ目といたしまして、可動源に対しては、立会人の随行、通信連絡、換気設備の隔離、防護具の着用、終息活動等の対策を実施すること、3点目といたしまして、固定源の影響を軽減する防疫堤等を運用管理、保守管理すること。また、添付3の中にSA時の有毒ガス体制の整備としまして、こちらは、SA時の技術的能力の中に記載しました3つの観点というものを記載してございます。その上で、そちらの補足説明資料へ社内標準の展開方法ですとか作業時の主な運用というようなのを記載してございます。本資料の構成にて設置許可段階の内容を網羅してるものと考えてございます。

それでは、工認側の説明に移らせていただきたいと思います。

右肩4ページをお願いします。こちら技術基準規則の改正についてです。設置許可基準規則と同様に、原子炉制御室、緊急時対策所、緊急時制御室に関する改正が有毒ガス改正でなされました。そして工認側で有毒ガスの発生の検出及び警報装置の詳細について別記-9が定められてございます。そしてこれらの要求は、設置許可基準規則の要求から変更ございません。その上で、許可断面、設置変更許可におきましては、敷地内外の固定源に関しましては、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度が防護判断基準値を下回り、有毒ガスの発生源がないことを確認することにより、また、可動源に対しましては、換気設備の隔離等の防護措置により、検出装置や警報装置を設置しなくても運転員等を有毒ガスから防護で

きる設計というふうにしております。

次のページをお願いします。右肩5ページ、こちらは、技術基準規則38条、原子炉制御室等の改正となります。

○山形対策監 すみません、こういうところは説明しなくて結構です。

○関西電力（宇多） はい。こちらは改正となつてございまして、右肩5ページが原子炉制御室、6ページが緊急時対策所、7ページが緊急時制御室となります。

そして、こちら右肩8ページのところで別記-9というふうに追記されたものになりまして、こちら検出器、警報器の設置場所についてこちらの表のとおり整理されていますが、こちらにおける2行目の赤字部分、有毒ガスの発生というものに関しまして、一番下の行でございすけれども、定義されております。こちら、少し、すみません、読ませていただきますけれども、赤字の部分でございす。有毒ガスの発生時において、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所の指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能及び特定重大事故等対処施設の機能が損なわれるおそれがあり、当該運転員及び指示要員の吸気中の有毒ガス濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいうというふうな形で定義をされております。

右肩9ページをお願いします。以上のような規則改正を踏まえ、以下の表に示すような構成で工事計画認可を申請してございす。具体的に、本文におきましては、2.の改正においてにて示しました中央制御室及び緊急時対策所に対する適合方針を記載してございす。また、規則改正を受けた記載の適正化ということで、放射線管理室の基本設計方針を変更してございす。

また、添付資料のうち、中央制御室の機能に関する説明書、緊急時対策所の機能に関する説明書の中で、固定源に対するスクリーニング評価の結果とスクリーニングの詳細と評価結果及び可動源に対する有毒ガス防護対策の詳細設計の内容を記載してございす。

固定源に対する防護措置の中では大きく3.で記載してございまして、固定源に対しては、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に多量に放出される事象を想定し、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準を下回ることで、別記-9で規定される「有毒ガスの発生」はなく、同規則に基づく有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に、自動的に警報するための装置を不要とする設計とするということを記載してございす。

また、2つ目といたしまして、防疫堤等について毒物及び劇物取締法の要求に基づき設

置する堰及び漏えいした有毒化学物質の蒸発を低減する覆いは、それぞれ設計上の配慮により構造上更地となるような壊れ方はしないことから、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。そしてもう一つ、課の結果、有毒ガス判断基準値を下回る割合を合算した最大値が設置許可で審査でお示ししていただいた段階と同じく、判断基準値である1を下回るということを確認してございます。

また、可動源に対する防護措置といたしましても、可動源に対しては、対策である立会人の随行、通信連絡設備による連絡、空調装置の隔離、防護具の着用等により、別記-9で規定される「有毒ガスの発生」はなく、検出器及び警報装置を不要とする設計とすること。また、可動源から有毒ガスが発生した場合においては、漏えいに対する希釈等の終息活動により有毒ガスの発生を低減するための活動を実施するということを記載しております。

また、1月30日に申請しました高浜3・4号機の緊急時制御室につきましても、関連する本文、添付資料に同様の内容を追加し申請をしてございます。

右肩10ページ、お願いします。工事計画認可申請書への反映についてということで、申請書記載を高浜3号を例に御説明させていただきたいというふうに思います。

こちら右肩10ページが中央制御室の機能の4目標になります、に該当します。こちらの赤字部分というのが、今回の有毒ガスのバックフィット追加になった部分でございまして、赤字の部分の中の5つ目のパラグラフ「中央制御室は」の部分におきまして、有毒ガスにより対処能力が損なわれない設計とする内容を記載してございます。また、真ん中部分、「敷地内外において」という部分がございまして、こちらの2パラ目で有毒ガス影響評価ガイドに沿って、固定源及び可動源に対して影響評価をするということを記載し、3つ目のパラグラフ、最後のパラグラフですけれども、大気中に大量に放出されるかの観点から固定源、可動源の特定をすることという記載をしてございます。

右肩11ページをお願いします。4パラ目で、すみません、先ほどの並びにでいうと4パラ目で、こちらのページで一番上のパラグラフでございまして、固定源の影響を低減する防液堤を評価条件とすること、さらには、固定源に対し、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度が判断基準値を下回る設計とすることを記載してございます。5つ目は、可動源に対して、換気設備の隔離等により防護することを記載し、最終的なパラグラフにおきまして、有毒ガス影響を低減することを期待する防液堤等は、必要に応じて保守管理及び運用管理をすることを記載してございます。こちらにて設置許可の内容を反映してござい

す。

右肩12ページ、13ページは、緊急時対策所の記載となりまして、先ほどの内容と同じでございますので、割愛させていただきます。

右肩14ページをお願いします。こちらは、技術基準規則の改正を受けた記載の適正化となります。もともと「中央制御室は」だった部分は、「中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従業者が中央制御室に出入りするための区域は」というような形で変更をしてございます。

以上が本文及び添付の詳細設計になりまして、以降、ちょっと補足説明、すみません、申請書の添付資料への詳細な反映ということで、資料1-1-1-2、高浜発電所1号機の工事計画変更認可申請書、こちらを用いて御説明させていただきたいというふうに思います。

資料が変更になって申し訳ございませんが、資料1-1-2をお開きください。（発言する者あり）1-2。すみません。（「1-1-1-2です」と呼ぶ者あり）

ごめんなさい、1-1-1-2の申請書でございます。すみません。こちら132ページ、すみません、312ページ全体でございまして、その中の172ページ、ちょっと中盤寄りになりますけども、そちらを開いていただければというふうに思います。よろしいでしょうか。こちら中央制御室を例に御説明させていただきますけれども、こちらは中央制御室の有毒ガスの濃度評価という項目になります。こちらの中で評価条件や評価の概要というふうに記載させていただいてございまして、次のページですね、全体でいうと173ページの部分に有毒ガスの放出率の評価式と、放出率の計算という項目の中の有毒ガスの放出率評価式ということで、蒸発率や化学物質の移動係数、補正蒸発率というようなものを記載してございます。

また、こちら次のページに行きますと、大気拡散の評価ということで、大気拡散モデルというような形で、今回使用して御説明させていただいたモデルを使っているかでございますとか、ちょっと飛びまして177ページですね、項目でいきますと4.1.6、有毒ガス濃度評価という部分におきましては、取り込み濃度を用いるということで、どのような形で濃度を算出するかというような形の濃度評価の評価式でございますとか、4.1.7におきまして、防護判断基準値というようなものを載せてございます。そのような形で評価式を載せてございます。

また、312ページ分の191ページ、こちらからは、固定源の薬品の種類でございますとか濃度、開口、漏えい時の開口部面積、こういったもの、固定源の評価条件とするようなも

のを記載してございます。さらにめくっていただきますと、どのような分子量、分圧式で用いたのかでございませうとか、建屋間の距離、評価地点までの距離というものや方位というようなものを詳細に記載してございます。こちらは、設置許可の審査段階におきまして補足説明資料でお示しした内容というようなものをこちらに反映していると、工認の添付資料に反映しているということでございます。

すみません、資料1-1-1-1、概要の説明資料に戻っていただきたいんですけども、めくっていただきまして、右肩15ページをお願いします。以上がこの反映というふうになりまして、こちらに示しますのが今後のスケジュール関係ということになります。有毒ガスバックフィットに係る後段規制といたしまして、高浜3、4号を先行して申請させていただいておりますが、後続プラント間において大きな変更はございません。そして運転計画として、計画措置期限に最も近い高浜3号機が5月8日の総合負荷を予定していることから、工認、保安規定ともに早期の認可を希望してございます。

以降の16ページ以降は参考資料となりまして、設置許可の審査におきます基準の適合性や内容適合性ですので、詳細な説明は割愛させていただきますけれども、先ほどの申請書を用いて説明した内容、こちらが高浜1号を例に説明させていただきましたので、参考について説明したいというふうに思います。

ページ、17ページ～19ページまでが基準規則の適合性ですので省略させていただきます。20ページからがガイドの適合性ということになります。こちらの3サイト共通なんですけれども、右肩、22ページ、こちらが固定源・可動源の調査結果となりまして、サイトによってサイト・バイ・サイトで異なりまして、22ページが高浜発電所、23ページが美浜発電所、24ページが大飯発電所になります。そして25ページ以降、そちらの固定源と評価地点の位置関係というものを25、26、27で載せてございます。

最後が28ページということになりまして、こちらに有毒ガス濃度の評価結果を一覧表としてまとめてございまして、設置許可基準規則の審査の段階上同様に、全ての範囲において判断基準値の割合の和が1を下回るということを確認してございます。

以上で関西電力、工認側の説明を終わります。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

引き続き、関西電力の保安規定の説明をさせていただきます。

まず、用いる資料が、資料1-1-2-1を御覧ください。こちら、ちょっと資料の構成としましては、こちらが保安規定変更の概要でございます。残りの準備した資料として1-1-2-

2、これが保安規定の申請書として高浜の申請書を代表として準備しておりますが、大飯についても同様の内容でございます。

次に、1-1-2-3-1及び2、これが高浜と大飯の保安規定変更認可申請に関わる審査資料として準備しております。この中身は、保安規定審査基準への適合性を示す審査基準と保安規定の対比、あとは上流規制での約束事項を保安規定に落とし込んでいることの説明として設置許可との対比、工認との対比、そのほかに、保安規定に記載した運用事項の具体化や記載の考え方を説明したものを添付をしております。ちょっと説明は、資料1-1-2-1を用いて保安規定の変更内容を説明させていただきます。

では、資料、ちょっと目次飛ばしまして、3ページをお願いいたします。こちら3ページは、保安規定審査基準の改正というところで、2点改正されております。有毒ガスの発生時に講ずべき措置について、あともう1点がSAの体制の整備に関して発生する有毒ガスからの運転員等の防護に関する事、これが審査基準の要求として追加をされてございます。

次の4ページをお願いいたします。こちら4ページからが、保安規定に何を落とし込んだかというところの説明に入ります。有毒ガス対応につきましては、設置許可基準規則の改正を踏まえて、設置変更許可、工事計画認可申請に規定した事項のうち、運転段階で遵守すべき活動、これを保安規定に規定する旨、高浜と大飯の保安規定変更申請を行っております。抽出された活動というものが、この左の表のほうにちょっとまとめております。

①～④でまとめておりますが、ちょっと説明の順番が逆転しますが、まず最初に、③、④、こちらが可動源であるとか予期せぬ有毒ガス発生時の対応に対する防護措置というものでございます。可動源に対しては立会人の随行であるとか通信連絡、空調系の隔離、防護具着用、終息活動、こういった活動。予期せぬ有毒ガスに対しては、通信連絡であるとか防護具の着用、また、防護具のバックアップ体制の整備、こういったものが許可、工認での議論を踏まえまして保安規定に落とすべき事項として抽出をしております。

次に、固定源に関しましては、許可時点の既存の固定源については、有毒ガス影響が基準値を下回ることを確認しております。発災時における直接の防護対策というものはありませんが、影響軽減に期待している防液堤等に関する維持活動というものを②番として抽出をしています。また、将来設置し得るような固定源に対しても、有毒ガス影響が基準値を下回ることを担保するよう、影響評価であるとか対策の実施といった活動を①というふうに抽出をしております。これらを保安規定の添付2、添付3において、要員の配置、教育訓練、資機材の配備、手順書の整備といった手順、体制の整備として規定しまして、

これを保安規定本文側の第18条の3の2と第18条の5において、これらの添付に記載された事項に基づく計画を策定し、PDCAを回すことを規定してございます。

次に、具体的な記載内容を説明しますので、ちょっと別資料のほうを確認をお願いいたします。

資料が1-1-2-2でございます。高浜の保安規定の申請書でございます。こちらの最後の方になります21ページを御確認ください。資料が1-1-2-2の21ページになります。こちら21ページが、この高浜保安規定の添付の2の該当ページでございます。この中で、先ほど申しました、抽出しました①番、固定源、可動源の影響評価、これがこちらのページの7.4(1)a.(a)、このページの一番下の項目でございます、の中で記載をしてございます。各課(室)長は、発電所敷地内および中央制御室等から半径10km近傍に新たな有毒化学物質を確認し、発電所敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生されるおそれがある有毒化学物質、また、固定源または可動源を特定した場合には、有毒ガスが発生した場合の影響評価を実施し、評価結果に基づき必要な有毒ガス防護を実施するというものでございます。

次に、②番で抽出しました防液堤等の保守管理、運用管理が次のページでございます。22ページになりまして、この中の一番上の(b)項、これが防液堤等の運用管理に関する規定でございます。その2つパラグラフ下でC.の保守管理、点検の部分が、この防液堤等の保守管理に関わる規定でございます。

次に、抽出しました③可動源への防護対策が、この1つ上に上がりますが、b.の項目でございます。

次に、④予期せぬ有毒ガス発生時の防護対策、こちらが次の23ページになります。こちら23ページの下の方になります。ケ項の(イ)項が該当をいたします。こういった記載において、①、②、③、④といった形で許可、工認のほうから抽出した運用について保安規定のほうに落とし込んでいる状況でございます。

なお、ちょっと補足をさせていただきますと、先ほど申しました①、②の活動というのは、固定源に対して有毒ガス影響を基準値を下回るようにという担保をする活動でございますが、この点が若干保安規定の記載上、読みにくい、要するに、直接の活動ですね、影響評価であるとか保守管理、運用管理という対策は規定しているのですが、これがちょっと固定源に対する基準値を下回るといような約束に関して若干わかりにくい点がございまして、こういったこの①、②の活動を通じて固定源に対する有毒ガス影響を基準値か

ら下回るようにするといった旨を、ちょっと保安規定上で明記、追記する旨、ちょっと今後補正申請を出したいというふうに考えてございます。

では、概要資料、資料1-1-2-1に戻っていただきまして、5ページをお願いいたします。先ほど説明申しましたとおり、有毒ガス対応につきましては、18条の3の2、18条の5、添付2、添付の3というふうに記載しておりますが、付随して、関連の条文というものも変更してございます。

その付随した関連の変更内容ですが、まず第5条において、有毒ガス対応の活動というのを新たに発電所の保安活動として加えますので、職務として新たに有毒ガス対応の職務を明記をしてございます。

次に、8条におきまして、発電所の会議体で社内標準の改正を審議する安全運営委員会というのがございますが、これに審議対象に、有毒ガス対応の社内標準改正を付議事項として追加をしてございます。

次に、第10条において、原子炉主任技術者への報告事項の中に、有毒ガス発生時の措置の確認というものを追加をしてございます。

次に、第15条において、運転管理に関する社内標準の作成というものを規定してございますが、この中で、有毒ガス発生時の社内標準というものも追加をしてございます。

次に、18条から18条の3という部分につきましては、おのおの保安規定の中で添付の2を参照しておりますが、添付の2に有毒ガス対応の活動が追加されましたので、添付の2の名称が変更されたところを適正化してございます。

次に、131条、132条では、これ従前から規定しています非常時の措置に関わる保安教育を記載してございますが、この教育訓練の保安教育の中に有毒ガス対応というところを追加をしてございます。

以上の変更によりまして、有毒ガス対応における必要な運用事項について保安規定に追加するとともに、関連条文の変更を行っているということでございます。説明は以上となります。

○四国電力（大鹿） 四国電力の大鹿でございます。

引き続き、四国電力の申請について説明いたします。

まず、工事計画認可申請についてですが、関西電力さんと基本的に同じ考えですので、相違点のみ説明させていただきます。

パワーポイントの配付資料1-2-1-1、伊方発電所3号機工事認可申請の概要についてをお

願います。3ページ、願います。右下の3ページでございます。今回の技術基準規則の改正につきましては、原子炉制御室、緊急時対策所、緊急時制御室に関する変更ですが、このうち53条の緊急時制御室については、伊方3号機の今回の申請においては対象外であり、別途手続とさせていただきます。

続きまして、8ページをお願いします。こちらの下枠のほうの申請書の添付資料の中央制御室、緊急時対処所の機能に看過する説明書の1の固定源に対する防護措置の項目のぼつの2番目、「防液堤は」というところがあるんですけど、関西電力さんは、固定源の影響を低減するものとして、堰、防液堤のことですが、それと覆いを考慮しておりました。伊方発電所では覆いは設置しておりませんので、この記載につきましては、ここの影響を低減するものとして、ここの記載につきましては、伊方発電所においては防液堤のみの内容になります。なお、添付資料において、この部分の文章表現は、これまでの審査状況を踏まえて見直しさせていただければと思っております。

次、13ページをお願いします。今後のスケジュールについてということで、伊方3号機につきましても、原子力規制検査の施工時期、それからプラントの運転再開時期が定まらないこと等を勘案し、2020年4月末までに許可いただくことを希望しております。なお、16ページ以降に、参考資料として、伊方発電所における固定源のリストとか固定源からの有毒ガスによる濃度影響の評価を添付しております。

22ページをお願いします。固定源からの有毒ガス濃度評価結果は、最大方位であっても有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する割合の和は、0.61であり、1を下回ることを確認しております。

以上、主な相違点でございます。

○四国電力（石井） 四国電力、石井です。

続きまして、伊方発電所原子炉施設保安規定の変更認可申請について説明をさせていただきます。

パワーポイント資料1-2-2-1をお願いします。変更内容につきましては、さきに御説明のありました関西電力さんと基本的に同じでございますが、記載ぶりについて一部差がありますので、差部について説明をさせていただきます。

2ページ目をお願いします。保安規定の申請経緯ですが、こちらは関西電力さんから説明いただいたとおりでございます。

3ページ目をお願いいたします。下の表でございますが、伊方3号炉設置変更許可申請に

において、運転段階で遵守すべき事項、これらに対して保安規定での対応概要をまとめております。伊方保安規定におきましては、17条の3の2及び添付2並びに第17条の5及び添付の3、こちらのほうに有毒ガス対応に係る事項を追加しており、内容としては関西電力さんと同じです。

一部、保安規定の保守点検、防液堤の保守点検につきましては、保安規定第119条、保守管理計画に基づき実施するものでありまして、添付2に記載はございませんが、伊方保安規定のその他の体制の整備と記載の整合を図ったものとしております。先ほど関西電力さんから説明のありました、固定源に対して判断基準値を下回るようにする、このことについて、当保安規定においても明確になるよう今後補正を行うことといたします。

4ページをお願いいたします。その他関連への反映ですが、有毒ガス対応につきまして、当社社内規定として有毒ガス対応内規を新たに制定いたしますことから、第3条の品質保証計画に定める社内規定一覧、こちらのほうに新たに制定する内規名を追加しております。その他、関西電力さんと同様でございます。

伊方発電所の保安規定変更の概要は以上でございます。

○九州電力（芦谷） 九州電力の芦谷でございます。

それでは、九州電力の工事計画認可の申請の概要ということで、御説明させていただきます。

資料番号1-3-1-1でございます。当社は、さきに説明された関西電力殿と工認申請の考え方、内容は同じですので、当社の固有の部分について御説明させていただきます。

資料ページ、右下3ページをお願いいたします。こちら技術基準規則の改正について、先ほど四国電力さんが御説明されましたが、解釈、53条のところに※3と打っておりますが、今回の申請において緊急時制御室は対象外としてございまして、別途手続させていただこうと考えてございます。

続きまして、右下8ページをお願いします。さきに説明された3. 工事計画認可申請の反映については、関西電力さんと同様に、固定源からの影響評価は当社も覆いを期待すると防液堤を期待するというので、記載内容については同様でございます。

続きまして、参考資料のほうで相違点について御説明させていただきたいと思っております。

右下の20ページをお願いします。こちらプラント固有の固定源・可動源の調査結果を示したものでございますが、川内原子力発電所においては、許可段階で調査した固定源・可動源については変更はございません。

1枚めくっていただいて、右下21ページでございます。玄海原子力発電所において調査した範囲についてでございますが、右下のほうの表を載せてございますが、許可時に調査対象としてございました玄海1・2号機のものにつきましては、運転終了に伴いまして有毒化学物質を保管しないということで、調査対象外としてリストからの除外を実施してございます。

この結果を受けまして、めくっていただいて、右下24ページになります。こちら固定源からの有毒ガス濃度影響評価になりますけれども、こちらについては、有毒ガス防護判断基準に対する割合の合算値の最大は、川内原子力発電所で最大で0.28、玄海でも0.51となっております。ただし、下の表を見ていただくと、玄海原子力発電所の中央制御室につきましては、固定源の除外ということで、許可時は0.31だった値が中央制御室で0.20、代替緊急対所では0.85だったものが0.51と低減している結果となっております。この内容で工認資料の補足資料に、添付資料に添付させていただいております。

また、資料、参考資料から戻っていただくことにはなるんですけれども、右下ページ番号に、最後にスケジュールについて御説明させていただきます。

右下ページ、13ページでございます。4.今後のスケジュールについてですが、当社1月30日に工事計画認可申請をさせていただいてございまして、他社様と同様に同様の認可時期を希望してございます。下のほうに運転計画を示してございますけれども、有毒ガスバックフィットの期限といたしましては、玄海3号機で12月ごろ、川内1号機では、今の運転計画では1月ごろを予定している状況ではございますが、早目の認可をいただきたいというふうにして考えてございます。また、中央制御室、代替緊急対所の保安規定認可申請につきましては、原子力規制検査施行に伴う申請の状況も踏まえまして別途手続させていただきたいと考えてございます。

九州電力からの説明は以上です。

○山中委員 以上でしょうか。

それでは、質疑に移ります。質問コメントございますでしょうか。

○西内専門職 原子力規制庁の西内でございます。

資料1-1-1-1、関西電力の資料で主にちょっと確認を進めていきたいと思うんですけども、9ページをお願いします。9ページの中ほど、添付資料の1.固定源に対する防護措置のこの1ぽつ目ですね、1行目の後ろから書いてますけれども、今回、技術基準の適合の前提条件として、有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガスの防護のための判断基準値を下回ると。

この評価結果が、いわゆる技術基準の適合への前提条件となっていると理解しています。この内容を工事計画と保安規定においてどのように担保していくのかというのが重要な部分だと認識していますので、その観点で幾つか質問をお聞きしていきたいと思えます。

まず1点目、工事計画については、この評価条件、この評価の結果の前提条件として、防液堤等の設置状況を踏まえ評価条件を設定するとしているということで、具体的に申請書の中でも先ほど触れていただきましたけども、防液堤の開口部面積ですとか、あとは例えば堰が化学物質が漏えいしたときに、その全量を受け止めるような構造になっていると、そういう部分がまず評価の前提条件となっていると理解していますけども、このような評価条件が工事の計画の中で担保されているということを確認するために必要な情報として、いわゆる寸法、高さや面積ですね、そういった情報が記載された図面、そういったものが工事計画の添付資料等で必要ではないかと考えているところでございまして、現状の申請上では、そういった図面等に関する情報が特段出ていないというのが現状だと理解していますけども、その点についてはどうお考えでしょうか。

○関西電力（田伏） 関西電力の田伏です。

詳細な寸法のところにつきましては、現在、工認の添付資料等にも記載してはございませんけれども、評価条件としましては、先ほどお示ししたと、説明のところでお示ししたとおり、詳細な数字というところはある程度書いていると。覆い等、具体的に、自動的に機能を発揮する設備としてどういうものがあるかというところにつきましては、資料でいいますと、1-1-1-3-1の補足のところに記載しているとおりでございまして、そちらのページの138分の111ページですね、そちらのほうに、覆いについてはどのようなものをつけて、開口部面積としてどのようなものがあるかというところを明示しているというふうにございます。設計のところ、工認のところ、我々として宣言しているというところにつきましては、固定源に対して有毒ガス濃度の評価結果が判断基準値を下回る設計とするというところの大きいところをうたっているところでございまして、そこを守る前提条件としては、最終的には、下部規定、実際には社内標準のこの下部規定のところ、どういふ条件を担保しているところをまとめて、我々としてケミツのタイクイジヨウナイで守っていくところを考慮しているところでございます。以上です。

○西内専門職 原子力規制庁、西内でございます。

まず、補足説明資料のほうで記載いただいているのは、あくまでも例というだけで記載されているだけであって、まず、こういった情報が全ての覆い、また、堰ですね、に対し

て同等の情報がまず必要だと考えています。その情報を踏まえて開口部面積とかの評価条件を設定されていると理解していますので、その評価条件が妥当であることを確認するために、まずこういった寸法とかの詳細な情報というのが工事計画上で必要だと考えています。具体的に、その内容は補足説明資料ではなく、添付資料ベースでの記載をいただいた上でこちらとしても確認をしたいと思っていますけども、その点についてはいかがでしょうか。

○関西電力（吉原） 関西電力の吉原です。

どの程度まで、その工事計画書の本文もしくは添付書類とおっしゃってましたけども、添付書類に書くかというところでございますけども、今回この設置許可で警報装置とか、そういったものが不要とする前提となった評価の条件としましては、今現在この工事計画書の添付書類に書いてある内容、こちらが実際の評価条件でございます、この評価条件を導くために、そういった寸法といったものがあるであろうというお話ですけども、それについては、審査の中で、この評価条件が適正であるかどうかというのを確認いただくために補足説明資料として記載してございまして、その寸法自体が守るべきものかという、必ずしもそうではないというふうに考えてございますので、私としましては、添付資料にはこの評価条件でございますこの数値を記載して、それが適切であるかどうかというのは審査資料の中で御確認いただくということではないかと思っております。ただ、あまりにも細かいものを全て工事計画の認可申請書に書くのかということについては、全体のバランスということもございまして、私は、そこまで書く必要はないのではないかとこのように考えてございます。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そのバランスというところは、何をもってバランスというふうに考えるか、それは各事業者、思いがあるんでしょうけれども、我々原子力規制庁としては、この工事計画の認可の処分をするに当たって、やはり蒸発面積ですとか堰等からあふれ出ないと、そういったことを確実に確認をしていきたいと思っていますので、それを補足説明資料ではなくて添付資料側、要するに申請書の中のほうで確認をしていきたいと思ってるんですけども、それについてはいかがでしょうか。

○関西電力（吉原） もちろん他の評価書、中央制御室のこの機能に関する評価書以外の評価書等の条件も含めてというのが私の言いましたバランスだというふうに思っておりますけども、今回のこの内容を確認するに当たって、添付書類でないといけないということ

であれば、それは規制庁のほうで御判断いただく事項でございますので、つけなければいけないということであれば、それはつけざるを得ないというふうに考えてございますけども、私は、ちょっとそこまで工事計画書の添付書類につける必要があるのかという点については、少しそれが前提条件ではないというふうに考えてございますので、補足説明資料というのも審査資料の一部でございますから、そこでいいのではないかなというふうに申し上げたところでございます。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

では、こちらのほうで規制庁としては、確認に当たって、やはり寸法ですとか、基本的には寸法ですね、寸法で恐らくその蒸発面積ですとかそういったところ、あるいは容量があるかどうかというのがわかると思いますので、そちらのほうをつけてください。もし何かつけられないということがありましたら、また別途言っていただければいいと思います。

○関西電力（田伏） 関西電力の田伏です。

今の寸法というところでおっしゃられたところは、例えば堰の容積を算出するというところであれば、例えばその堰の内側の高さであるとか幅であるとか奥行きであるとか、そういうところの数字を記載するというところのイメージでまずよろしいでしょうか。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ええ、堰についてはそういうイメージだと私は考えています。それから覆いにつきましては、関西電力の資料でいいますと、資料1-1-3-1の110ページ、通しで110ページ、先ほど説明していただいたイメージ図ですけれども、例えば、その開口してるところがどのぐらいの、主要な寸法でどのぐらいのところがあいているですとか、そういったところも示していただきたいというふうに思います。

原子力規制庁、鈴木です。

主要なというところは、結局は、同じ添付資料の評価条件表で蒸発面積が何平米ということが書いてありますけど、そこがおよそ当たりがつくぐらいの寸法かというふうに思っていますので、細かい本当にすき間とか、そういったところまでは必要ないかと思っています。

○関西電力（田伏） 関西電力の田伏です。

実際のその評価面積におきましては、実開口部面積に余裕を見て設定をしてるところではございますが、大きなところですね、主要なところというところであれば、ある程度お示しはできるかと思っています。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

その余裕を見てるところは別に示す必要はありませんので、図面として主要な寸法がおよそ主だったところがあれば、それに基づいて確認はして行って、それが今、条件設定している数字より小さくなっていけばそれは問題ないと思いますので、そういったことぐらいがわかるぐらいの精度を出していただければ結構です。以上です。

○関西電力（田伏） 関西電力の田伏です。

了解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

続けて、工事計画の観点で、今、施工に当たっての情報ということで、各自いただくということで理解しましたけども、実際施工された後、まだ事業者において実際に、こういった開口面積とか、そういったものが担保されているかということを確認するためにまず検査を何かしらやることになるとと思いますが、具体的にどのような検査を核に予定されているのか、施工後のまず確認というところで説明をお願いします。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

堰、覆いの検査につきましては、資料の1-1-1-2の231ページをお開きください。こちらに第2.2-2の図というものがございまして、こちらが高浜3号機のほうでの堰の図面でございます。斜めの斜線を引いてある部分が覆いの部分でございます。この何も線がありません白い部分というものが開口部というものになりまして、こちらが蒸発面積として設定して評価してございます。

具体的な評価条件につきましては、ちょっとページ戻っていただきまして、191ページ、表7でございまして、こちらのほうに開口部の面積としまして38平米というものを設定して評価をしてございます。注釈のほうにも記載してございますが、開口部には3割程度の保守性を見込んだ形で評価面積を設定してございます。したがって、先ほどの231ページですが、こちらのほうで設定しております堰、覆いが、この図面のように設置されていけば評価面積を十分に満足する開口部が維持されていると言えるということでございまして、検査におきましては、この図の示すとおり、堰、覆いが設置されているかどうかを確認する状態確認検査を考えてございます。以上でございます。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

検査の内容については了解しました。

先ほどの繰り返しになりますけども、評価条件の前提条件となるこの堰と覆いの設置状況については、私たちとしても重要な部分であると認識しておりますので、そういった検査、具体的に施工後にどういった検査をするのかという部分については、補足説明資料のほうで少し記載を拡充いただけないでしょうか。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

承知しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○四国電力（眞田） すみません、四国電力の眞田です。

ちょっと差異の部分だけ当社のほう補足させていただきます。

当社の場合、先ほど覆いのほうは設置しておりませんので、検査としては、今、添付資料のほうに堰面積を記載してますので、その堰面積が実際の現場と合ってるか、これも状態確認検査になりますけども、そういった観点での検査のほうを今現在は計画してるんです。その分については、また添付資料のほうや補足説明のほうに記載いたします。以上です。

○山中委員 そのほかいかがですか。

どうぞ。

○西内専門職 続けて、原子力規制庁、西内です。

続けて、保安規定のほうで何点かお聞きしたいんですけども、まず、施工段階までその評価条件というのが担保されるということについては、今までの説明はある程度理解はできたところなんです。今度は、その施工後ですね、実際にその保安規定の保安活動の中でどのように堰あるいは覆い、防液堤等をどのように維持管理していくのか、ここの部分の考え方について説明をお願いします。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

まず、保安規定の記載を御確認いただきたいのですが、資料1-1-2-2の21ページを御確認にください。資料1-1-2-2の21ページでございます。こちら添付の2のほうに記載してございます。申し訳ありません、資料22ページのほうをお願いいたします。22ページの一番上に「こちら各課(室)長は、有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する堰および覆いについて、適切に運用管理を実施する」というふうに記載をしてございます。その記載の意図が、当然評価上期待するような開口面積というものに基づきまして、これを超えるようなおそれがある場合には、これを直ちに閉止できるよ

うな運用であるとか、場合によっては、大がかりな作業であるのであれば、タンクから薬液を抜いた上での覆いの取り外しといった、そういった運用を行うことによって、実際に発災した場合において運転員等の防護に支障がないような活動を行うという観点で、保安規定上にこちらに記載をしてございます。以上になります。

○西内専門職 規制庁、西内です。

了解しました。念のための確認ですけれども、定期的な外観検査、このようなものももちろん予定はされているという理解でよろしいでしょうか。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

定期的な点検は日々行うように考えてございます。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

了解しました。

続けて、今までちょっと防液堤の堰と覆いの設置状況というところでちょっといろいろお聞きさせていただきましたけれども、この評価条件ということであると、今度は、現在想定している固定源、固定源自体の状況というものも評価条件に含まれると思っています。具体的に保安規定のほうで、例えば現存する固定源、化学物質の濃度が変わった場合ですとか、ないしは、また新たな化学物質が増えると想定されるような場合、そういった場合についてはどのように固定源、どのように有毒ガスの防護判断基準値を下回るということを担保するのか、その考え方について説明をお願いします。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

資料の1-1-2-3-1をお開きください。そこの117ページでございます。こちらのほうに、今、当社のほうで考えております社内標準案というものを添付させていただいております。こちらには、今、発電所敷地内での確認のイメージした社内標準案を記載してございます。

まず、作業で有毒化学物質を取り扱う場合、それから有毒化学物質の性状、それから貯蔵状況などが変更されるような工事等を行う場合に、まず最初に、作業担当課のほうでこれが有毒化学物質かどうか、要は影響評価、現状の影響評価に影響を与えるものであるかというものを考えます。作業担当課のほうで判断がつかない場合には、薬品の取り扱いの知識のございます放射線管理課のほうへ確認の依頼を行います。まず作業のほうで、生活用品とか一般的に使用されるようなもの、それから試薬類のように量が少ないものとか、有毒化学物質を多量に発生させるおそれがないというのが明らかなものについては、最初からこの検討の中には入らないようになってございます。

それ以外のもの、要は有毒化学物質に該当するか不明なものにつきましては、次の118ページにフローがございます。放射線管理課、それから放射線管理グループというふうに左側に記載してございますが、まずは発電所のほうで、ガス化するかとか建屋内に保管されているかなどの条件に照らし合わせてこのフローを進めてまいります。このフローに進めてまいりまして、発電所のほうで多分作業で取り扱う化学物質が有毒化学物質であると考えられた場合には、原子力事業本部のほうに相談に参りまして、まずはそこで今度は評価、固定源に該当するかという評価を行うようにしてございます。その評価結果で、防護判断基準値の位置を超えるっていう評価が出た場合には、当然位置を下回るような対策を実施して再度評価を行うと。対策というのは、対策を何を行うかという検討を行います。その検討を行った条件をもとに再度評価をしまして、防護判断基準値を下回るまで防護措置の検討及び防護措置の実施を繰り返すというイメージでございます。以上でございます。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

今説明いただいた内容ですと、発電所内のいわゆる有毒化学物質の状況については、放射線管理課というところで一元的に管理をして把握をしているという理解でよろしいでしょうか。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰です。

最終判断の状況は、放射線管理課のほうで判断させていただきたいと考えております。

○西内専門職 規制庁、西内です。

どちらかという、今お聞きした趣旨としては、発電所内外における有毒化学物質の状況というのを発電所内の誰が責任を持って管理して把握をしているのかという趣旨の質問でございます。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

発電所の中の有毒化学、すみません、化学物質につきましては、最終的に判断は放射線管理課のほうで判断するというふうになってございます。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

了解しました。

あと1点だけ最後にお聞きしたいんですけども、今まで固定源についてお聞きさせていただきましたけども、可動源についてもそういった状況の変化等があれば、適切に確認をして必要な防護措置を検討し直すというようなフローになっている、そういう理解でよろ

しいでしょうか。

○関西電力（赤峰） 関西電力の赤峰でございます。

そのとおりでございます。

○西内専門職 原子力規制庁、西内です。

了解しました。今まで説明いただいた内容については、四国電力と九州電力についても同様の考え方という理解でよろしいでしょうか。

○四国電力（眞田） 四国電力の眞田です。

当社のほうも同様で、手法のほうは変わりますけれども、責任を持ってやってる箇所は1カ所でございます、そこで対応するという事です。以上です。

○九州電力（芦谷） 九州電力の芦谷でございます。

今後、保安規定を申請する段階におきまして、このような内容を踏まえまして御説明させていただきますと思います。以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。よろしいでしょうか。

どうぞ。

○田口管理官 先ほど図面をつけるつけないのところで若干確認をしようかなと思うんですけど、こっちが求めているのがどれぐらいのものかってことなんですけど、1-1-1-2の、さっき231ページで開口部がわかる図がありましたけれども、この図でいうと、この縦横の全体の長さぐらいがわかれば、そうすると、白いところ大体全体の何%ぐらいだから何平米ぐらいかなみたいな、そんなことがわかる程度のものを求めているというイメージでしょうか。

○鈴木主任審査官 主任安全審査官、鈴木です。

今、管理官が言われたとおりでして、例えばタンクがあるようなところだと、丸くは覆いは抜けないということで、今これですと六角形ぐらいのイメージで抜いてると思いますが、例えばタンクの外径がこのぐらいであるので、それに対して六角形の対角の長さがどのぐらいですとか、あるいは四角く抜いてるとこだったら四角く抜いてるのが短辺、長辺どのぐらいだというような、そのぐらいが書いてあればいいかなというふうに思います。

○田口管理官 ちょっと事業者の意見も聞きたいですけど、私であれば、この図のこの縦横の全体ですね、全体がわかれば、細かいこの六角形の細かいところまで描いてもしゃあないなという気がしていて。もともと実面積の3割増しでやってもありますし、こ

の絵全体の左右の長さがわかれば、そうすると、白いところが大体何%ぐらいかなってわかるような気がしまして、そんな精度でよいのではないかと思ってまして、あんまりここ、この複雑な図の細かい寸法をとってもしようがないなというのは、私はそう思うんですけど、いかがでしょうか。

○鈴木主任審査官 主任安全審査官、鈴木です。

管理官のおっしゃるとおり、それで確認ができる可能性ありますので、ちょっとそこは事務局のほうで確認をしていきたいと思います。以上です。

○田口管理官 という前提のもとで、何となく吉原部長は若干不満を示しておられたような気がするんですけど、どうですかね、これをつけるっていうこと自体は。

○関西電力（吉原） 数値を確認いただくということは、審査上必要なことだというふうに認識してございますけども、あまりに煩雑な図面をつけてそこまで細かく御確認をいただかなくても、我々余裕を持った設定値にはしてございますので、今、田口管理官おっしゃったように、ある程度大枠の寸法が描かれてるような図面っていうのでできれば添付させていただきたいなというふうに思っております。

○田口管理官 はい。では、あと、ちょっと詳細は事務的にやりとりして、両者これよかろうというところをちょっと事務的に探っていくということにしましょう。私からは以上です。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

それでは、以上で議題の1を終了いたします。

ここで一旦中断します。10分後に再開といたします。13時50分再開ということにします。

（休憩）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、議題2、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。

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、格納容器破損防止対策の有効性評価のうち、水素燃焼及び水素爆発による損傷を防止するための設備、そして監視測定設備について3つのパートに向けて御説明し、都度御質問等をお受けしたいと考えております。

それでは、電源事業本部担当副長の神崎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。

紙の資料、資料2-1-1のパワーポイントの資料を用いまして、水素燃焼、有効性評価の水素燃焼を御説明をいたします。

それでは、まず表紙をめくっていただきまして1ページ目ですが、水素燃焼と本日は審査会合での御指摘事項に対します御回答ということで、通しで御説明をさせていただきます。

それでは、3ページ目をお願いいたします。水素燃焼の事象概要を記載しております。水素燃焼の特徴といたしまして、矢羽根の1つ目ですが、ジルコニウム-水反応、水の放射線分解や金属腐食、MCCI等によって発生いたします水素ガス、また、水の放射線分解によって発生いたします酸素ガスによりまして格納容器内の酸素濃度が上昇をいたします。この場合、緩和措置がとられない場合につきましては、水素ガスと酸素ガスが反応しますことから、激しい燃焼が生じまして格納容器の破損に至るといふこととなります。重大事故が発生した場合、ジルコニウム-水反応等によって水素濃度というものは13%を上回るということになりますけれども、格納容器の破損を防止する上で酸素濃度を可燃限界5%を超過しないといったところを防止することが重要となります。以上が特徴となります。

その下、今回、水素燃焼の評価事故シーケンスとしましては、雰囲気圧力温度によりまして静的負荷、格納容器の過圧・過温破損といったところのシナリオを想定しておりまして、大破断LOCAを考えてございます。また、そのうち、代替循環冷却系を用います残留熱代替除去系を使用する場合ということをご想定をいたしております。こちら以前の審査会合では、代替循環冷却系がその当時ありませんでしたけれども、今回そのシナリオに変更してございます。

また、その選定理由ですけれども、残留熱代替除去系を使用しない場合では、格納容器フィルタベント系を使いますので、それに期待することで格納容器内の気体が排出されまして、水素ガスと酸素ガスの絶対量が減少するということでございます。また、さらには、サプレッション・プール水の減圧沸騰等によりまして水蒸気とともにそれらのガスが排出されますので、格納容器内の水素燃焼の可能性を無視できるという状態となります。この点を踏まえまして、ベントケースではなく代替循環冷却系を用いますケースで評価を行ってございます。

続きまして、4ページ目をお願いいたします。格納容器破損防止対策を記載しております。水素燃焼の対策概要と書いてございますけれども、こちら過圧・過温破損の対策と同

じものを記載してございます。まず原子炉への注水につきましては、低圧原子炉代替注水系、常設によります原子炉注水を行います。続いて、格納容器の除熱としましては、残留熱代替除去系ということで、代替循環冷却系を用います。また、対策の③番としましては、窒素ガス置換によります原子炉格納容器内雰囲気の不活性化及び可搬式窒素供給装置によります格納容器内への窒素注入を行ってまいります。下の図でいきますと、③番のところから書いてございますけれども、窒素注入を格納容器のほうに注入するといった対策でございます。

続いて、5ページ目をお願いいたします。こちら主要解析条件としまして、水素燃焼を評価する上で必要な解析条件というところを記載をしております。初期条件、酸素濃度の初期条件としましては2.5%という解析条件としておりまして、この値につきましては、以前の審査会合から変更している部分でございます。また、その条件設定の考え方といたしましては、ドライの酸素濃度が4.4%到達を防止可能な濃度ということで設定をしております。

次に、事故条件ですけれども、炉心内のジルコニウム-水反応によります水素ガス発生量につきましては、解析コードMAAPで評価いたしました全炉心内のジルコニウムの約7.8%が水と反応して発生します水素量というものを考慮してございます。続いて、金属腐食等によります水素ガスの発生量につきましては、考慮してございませんで、こちら酸素濃度を厳しく評価するという観点から考慮しない設定としております。最後に、水の放射線分解による水素ガス及び酸素ガスの発生割合ですが、いわゆるG値ですけれども、こちら水素につきましては0.06、酸素につきましては0.03といったところで設定をしております。

続いて、6ページ目をお願いいたします。ここから2ページにわたりまして過圧・過温破損防止、大破断LOCAのシナリオ関係の条件を記載してございまして、12月にありました過圧・過温の条件と同様のものを記載してございます。事故条件につきましては、起因は大破断LOCAといったところです。安全機能の喪失に対します仮定としましては、高圧と低圧の注水機能喪失、また、全交流動力電源喪失を想定しております。

機器条件ですけれども、原子炉内で注水を行います低圧原子炉代替注水系の常設型、また、残留熱代替除去系につきましては、それぞれ設計値を用いてございます。また、可搬式窒素供給装置につきましても、総注入流量が100Nm³/hといった設計値となっております。

続いて、7ページ目をお願いいたします。7ページ目、操作条件ですけれども、原子炉注水を行います低圧原子炉代替注水系につきましましては、事象発生から30分後の設定、また、格納容器の除熱を行います原子炉補機代替冷却系及び残留熱代替除去系の操作につきましましては、事象発生から10時間後としております。また、可搬式窒素供給装置によります格納容器への窒素供給といった作業につきましましては、事象発生から12時間後という設定で解析を行っております。以上が解析条件となります。

続いて、8ページ目を御覧ください。8ページ目から9ページにわたりまして対応手順の概要といったところを示してございまして、こちらは大破断LOCAと同じものを載せてございます。事象発生としまして、ゼロ秒で原子炉冷却材の喪失、大破断LOCAが発生をいたします。その後、原子炉への注水ができない状況で炉心損傷に至りまして、それを確認した後、低圧原子炉代替注水系の電源を確保し、事象発生から30分後、下のほうですけれども、低圧原子炉代替注水系によります原子炉への注水を開始するといった流れでございまして、

続いて、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、原子炉注水を確保した後、原子炉補機代替冷却系の起動操作を行います。その後、真ん中辺りですが、事象発生から10時間後のところで残留熱代替除去系を起動いたしまして、代替循環の冷却を開始するといった流れでございまして、また、下のほうですけれども、事象発生12時間後からは、可搬式窒素供給装置によります窒素注入を開始するといった流れでございまして、以降はそれを継続して安定状態を維持する形となります。以上が対応手順の概要となります。

続いて、10ページ目でございますけれども、こちら作業と所要時間ということで、今ほど御説明をいたしました対応手順というものをタイムチャートの形でお示しをしておりますのでございまして。こちらちょっと少し見にくいですので、同じ資料の後ろのほうに別紙という形でA3判のタイムチャートを載せてございまして、そちらを見ていただきまして、水素燃焼の作業と所要時間といったところで、左から必要な操作、また、それに対します必要な要因、また、その操作の具体的な中身といったところを記載してございまして、それに対しまして一つずつその作業開始のタイミング、また、その所要時間といったものをバーチャートみたいな形でお示しをしております。項目一つ一つの御説明はちょっと割愛をさせていただきますけれども、このような形で整理をしまして各作業が成立することを確認しております。

ページ戻りまして、11ページ目をお願いいたします。パワーポイント11ページ目でござ

いますが、有効性評価の結果を示しております。表2に示してございまして、解析結果ですけれども、酸素濃度、ドライウェルとサプレッション・チェンバの酸素濃度を解析結果という形で、ウェット条件、ドライ条件それぞれ記載をしております。また、この解析の挙動につきましては、下のほう、図1と図2にお示しをしております。ドライウェル、サプレッション・チェンバの酸素濃度ともに判定基準であります5%を下回る結果となっていることを確認しております。

以上が水素燃焼評価のシナリオの御説明となりまして、続きまして、これまでの審査会合での御指摘回答に移らせていただきます。

それでは、13ページ目をお願いいたします。13ページ目及び14ページ目に、これまでの審査会合で御指摘いただきましたものをリストの形で整理をしております。本日15件ありますけれども、幾つかまとめて回答するものもございまして、本日の御説明につきましては、G値の設定やその不確かさ評価を行っている部分、また、水素、酸素の計測に関する御指摘に絞らせて御説明をいたします。

それでは、15ページ目をお願いいたします。15ページ目は、こちら御指摘事項内容を6つまとめておりますけれども、御指摘の中身につきましては、そのG値に関します設定や根拠、また、それが実験条件についてどういう状態かといったところの御指摘となっております。

回答ですけれども、矢羽根の1つ目ですが、こちら実効G値の設定根拠につきましては、事故時放射線分解に関します研究ということで、電共研を行ったその結果を用いております。その結果は、横の図、図95-1にお示しをしております。こちら横軸に吸収線量、縦軸に酸素濃度といったものになってまして、BWRのさまざまな事故条件を想定した水の放射線分解を実験をしまして求めた結果をプロットしたものでございます。こちら一番上の線を見ていただきまして、こちら気相中及び液相中の酸素濃度の和ということで線を引いております。この線の傾きを用いまして酸素のG値を設定をいたしまして、今回、有効性評価を行いました0.03といった数値を使いまして評価を行っているものでございます。

また、矢羽根に戻りますけれども、2つ目ですが、こちら実験におきます水の放射線の吸収線量といったものは、水を媒体としました標準的な換算係数を用いて評価を行っているものでございます。また、濃度のその線の引き方につきましては、液相中のものは連続測定をしております、それ以外につきましてはサンプリングによって計測されたものをフィッティングで行っているといったこととさせていただきます。

続きまして、16ページ目ですけれども、ヨウ素の影響について御回答いたします。

下、図95-2にヨウ素濃度を変化させた場合の溶存酸素濃度と吸収線量の関係をお示しをしております。図を見ていただきますと線が6つほどございまして、ちょっと若干潰れて見にくいところはありますけれども、一番下の線が純水の結果となっております。これにヨウ素を加えていきまして実験を行っております。ヨウ素濃度が高くなりますと、その一番下の線から上のほうに移行する形、傾きを持った形に移行するといった結果となっております。G値はこの傾きをとっておりますので、ヨウ素濃度が高くなるほど実効G値と呼ばれるものは大きくなる傾向となります。実験条件では、ヨウ素の放出割合50%というものを用いてございまして、有効性評価につきましては、そのヨウ素の放出割合は79%ということとなっております。この実験実験50%といえますのは、下の図でいきますと、上から2つ目の 1.5×10^{-5} のところにはほぼ近いところの条件となっております。それに対しまして79%ということですが、ここの辺りの傾きを見ていただきますと、ほぼほぼ変わらないといったところが見てとれますので、移行G値への大きな違いはなく、この実験値を用いることは妥当であるというふうに考えてございます。

また、次に、温度の影響ですけれども、こちら図95-3のほうにお示しをしまして、温度を変化させた場合の溶存酸素と吸収線量の関係をお示しをしております。図のほうをいきますと、25℃、45℃、70℃といったことで温度を振ったものをお示しをしておりますけれども、温度が高くなるほど再結合反応が促進されるといったこととなりますので、実効G値は小さくなる傾向といったところがわかります。

続きまして、17ページ目をお願いいたします。不純物の影響ですけれども、こちら図95-4のほうにお示しをしております。不純物を添加させた場合の変化、溶存酸素と吸収線量の関係をお示しをしております。不純物を添加したもの、また、していないものを見ていただきますと、傾きに大きな違いはないといったところとなりますので、実効G値への影響は見られないということとなります。

また、他試験とのデータの比較といった部分でございますが、電共研につきましては、純水に対します照射を行ってございまして、その照射量と水素の濃度の関係については、下の95-5図のほうにお示しをしております。また、オークリッジの国立研究所のほうにも同様な実験をしております。それは95-6のほうにお示しをしております。この結果、照射量に対します水素の生成割合が徐々に低下するといったところがわかりますので、この傾向については電共研の結果と同等であるといったところと言えますので、電共研の結果、

実験方法や結果といったものは妥当であるというふうに考えてございます。G値に関しての御指摘回答は以上となります。

続いて、18ページ目を御覧ください。18ページ目、御指摘内容ですけれども、水素、酸素の計測方法を詳細に説明することといったところです。回答ですけれども、格納容器内の水素濃度及び酸素濃度の監視設備の主要仕様につきましては下の表でまとめてございます。それぞれ検出器の種類や計測範囲、また、検出器の個数、誤差についてまとめてございます。このうち、格納容器の水素濃度及び格納容器の酸素濃度については、こちらDB設備でありますCAMSを示してございますけれども、こちらについてはサンプリング装置によりまして格納容器内のガスを引っ張りまして検出器で測定するといった測定方法で、格納容器内の水素及び酸素の濃度をそれぞれ中央制御室で監視できる設計となっております。また、名称の最後に(SA)と書いてございますものにつきましては、今回SA設備として新設したものですけれども、こちらにつきましてもCAMSと同様なサンプリングをして測定をしてございます。

その系統図につきましては、次ページ、19ページ目に整理をしてございます。19ページ目を見ていただきますと、左のほうの図がCAMS、右のほうが(SA)ということで新設した設備となっております。ともに格納容器からサンプリングポンプでガスを引っ張って、最終的にはまた格納容器のほうに返しますけれども、そこで水素、酸素を計測するといったものでございます。本御指摘回答は以上となります。

続きまして、20ページ目をお願いいたします。20ページ目ですけれども、こちら水素燃焼のシナリオにおいて、ベントやスプレイ等の影響を考慮しても爆轟条件に至らないことを説明することといった御指摘です。

回答ですけれども、矢羽根の1つ目ですが、大破断LOCAですので、そのブローダウンによりまして格納容器内につきましては、その破断口から出てくる水蒸気といったもの等が出ますので、ドライウェル内のほぼ100%が水蒸気ということとなります。

矢羽根の2つ目ですが、仮にその状態で格納容器にスプレイをしますと、水蒸気が凝縮いたしまして圧力が低下します。それによりまして相対的に水素濃度や酸素濃度が上昇をいたしますけれども、それらが可燃限界を上回る前には、サプレッション・チェンバから真空破壊弁を通じまして酸素濃度が5%未満の気体が入りますことから、可燃限界に至ることはないといったところです。また、最終的なベントを実施した場合につきましても格納容器の気体が排出されますので、ドライウェル内とサプレッション・チェンバ内の非凝

縮性ガスの濃度が低下しまして水蒸気が支配的といったところから、酸素濃度が可燃限界を上回ることはないといったところとなります。本御指摘回答は以上となります。

続きまして、21ページ目をお願いいたします。御指摘回答説明の最後となります。こちら御指摘事項ですけれども、G値の不確かさに関しての御指摘となっております。

回答の1つ目の矢羽根につきましては、今回の有効性評価のベースケースで用いたG値の設定を変えております。水素につきましては0.06、酸素については0.03となっております。

矢羽根の2つ目ですが、何らかの要因につきまして酸素濃度が今回の評価よりも早く上昇する場合を想定した場合に、その酸素濃度の上昇の速度が評価結果や事故対応に与える影響を確認するといったところから、G値を変更した場合の感度解析を行っております。

感度解析の条件ですけれども、ぼつの1つ目で、G値につきましては水素を0.4、沸騰状態につきましては水素は0.4、酸素は0.2、非沸騰の状態においてはその半分といったところの設定としております。

また、2つ目のぼつですけれども、事象発生から7日が経過する前に、水素濃度が可燃限界を上回りまして、また、ドライの酸素濃度について4.4%及びウェットの酸素濃度が1.5%に到達するといったときには、格納容器フィルトベント系によって気体を排出するといった条件をつけ加えてございます。

また、最後のぼつですけれども、サプレッション・チェンバの酸素濃度が4%、ドライで4%に到達した場合には、窒素注入をサプレッション・チェンバ側へ切りかえるといった条件を加味しまして解析を行っております。

結果につきましては、22ページを御覧ください。結果、解析結果の挙動図は、下、123-1図と2図のほうにお示しをしております。進展を申しますと、サプレッション・チェンバの酸素濃度が事象発生から約49時間の時点で酸素濃度がドライで4%に到達をいたしますので、窒素注入をそこからサプレッション・チェンバのほうに切りかえております。その後、今度ドライウェル側のドライの酸素濃度が4.4%に到達しますのが85時間後時点となりますので、その時点でウェットウェルベント、格納容器ベントを行っております。格納容器ベントを行いますので、水素濃度、酸素濃度は大幅にそれ以降は低下をいたしまして、可燃限界に到達しないといったところ、また、ベントにつきましては85時間後といったところとなりますので、その操作に対しましては十分対応可能であるということを確認しております。

以上が本御指摘に対します御回答となりまして、全体を通しまして御説明は以上となります。

ます。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問コメントございますか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

パワーポイントの5ページ、酸素濃度の初期条件なんですけども、ここは前回から変わったというふうに聞いてるんですが、変えた理由と、その実際の運用について説明してもらえますか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

はい、補足説明資料を用いて御説明をいたします。

紙の資料で資料2-1-4、有効性評価の補足説明資料の通し番号でいますと56ページを開きください。56ページ、(3)としまして、水素燃焼ということで、こちら解析条件を変更したものをまとめて記載してるところでございますけれども、このうち3つ目のパラグラフ、また書きのところを御覧ください。今回、評価事故シーケンスを代替循環冷却系を用います残留熱代替除去系を使用する場合といったところと変更してございまして、その状態におきましてG値の不確かさといったところを考慮した場合に、格納容器内の酸素濃度が可燃限界を超えるおそれがありましたことから、これまでの解析条件、初期条件を4%から2.5%に変更してございます。なお、こちらの条件につきましては、運転上許容されている上限を設定しておりましたので、そちらの上限につきましても4%から2.5%へ変更するというを考えてございます。

また、※ですけれども、現状の設定、運用につきましては、プラント起動時には酸素濃度が2%以下となるというように窒素注入を行ってございまして、その運転中には4%に至らないようにこれまでは管理してございましたが、その上限の変更に伴いまして、プラント運転中に変更後の2.5%に至らないようにプラント起動時には酸素濃度をより下げるといったところとなります。以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今説明あったように、この4%を超えるおそれがあるっていうのは、実際超えないんだけども、リスクをというか、保守的に考慮して4を2.5に下げてそれで管理すると、そういう理解でよろしいですか。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。

はい、御理解のとおりです。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

わかりました。

それと、続けてなんですけども……。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけど、今のところ、この文章だけではちょっと意味がわからないんですけど。この56ページの米印で、そのプラント起動時に2%以下にしてプラント運転中に4%に至らないようにしているっていうふうに書かれてるっていうことは、プラント起動時に2%以下にしても、普通でも運転中には徐々に上がって行って3.何%になりますっていうことを書かれてるんですか。そうすると、その解析上の上限の数字っていうのは2.5をやっても運転中に徐々に上がってくるっていうことなんですか。

○中国電力（好川） 中国電力の好川です。

ここでは、そのような意図で記載しているわけではなくて、プラント運転中、放射線分解で水素、酸素の上昇度合いというのはほぼないぐらいの程度で管理しておりますので、ここでは保安規定の上限値を超えないような十分下の値で管理をしているということで記載させていただいております。以上となります。

○山形対策監 すみません、この日本語はどう考えてもそう読めないんですけど、そのプラント運転中は何%に至らないようにしてるんですか。現状2%以下になるように窒素を封入することでプラント運転中に4%に至らないようにしているって書いてあるということは、管理値は4%なのかなというふうに読んだんですけども、結局プラント運転中に変更後2.5%に至らないように起動時には幾らにされるんですか。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

現状ですと、もともと2%以下にしている、若干の変動で3%程度に上がることがあると。そして2.5%に対しましては、まだその運転開始初期の値を1%にするのか、1.5%にするのか、その値は決めておりませんが、その運転期間中の増分を考慮して余裕を見て、この2.5%に至らないように管理を以下にしていくということで記載しております。ちょっと若干言葉が読みにくいかもしれませんが。以上でございます。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

要するに2%にすることで4%以下にっていうのではなくて、起動時に2%以下にし、なおかつ運転中は4%を超えないようにしてる、だからこれが2%にすることで4%を超えさせないじゃなくて、起動時に2%以下に抑えつつ運転時も4%って、そういうあれですよ。今この文章が「することで」って書いてある、それが根本原因なんだと思います。

○中国電力（岩崎） はい、表現のほう、誤解のないように記載を検討いたします。

○山中委員 でよろしいですか。

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。

パワーポイントの19ページ、コメント回答のところなんですけども、先ほど既設のサンプリング装置があって、今回SAとして新設をするというので、この19ページでいうと、左側が既設のCAMSで、右側が今回取りつけるSA設備なんですけども、両方ともサンプリング装置で戻りのラインが若干一部、既設のほうはサプレッション・プールに戻って、1つは、今回つけるほうはドライウェル側に戻ってるんですけども、ここも変更というか、変わってるんですけども、その理由について説明してもらえますか。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

戻りの違いについて御説明をさせていただきます。

iPadのほうの資料でいいますと、資料2-1-6、SAの補足資料を御覧ください。通し番号でいいますと292ページになります。こちらに系統図のほうを示しておりますけども、2パラグラフ目ですかね、「いずれの」と記載ありますけれども、こちらに御質問の回答を記載してございます。読み上げさせていただきますと、いずれの計装設備についてもサンプルガスは被ばく低減の観点から格納容器内に回収する構成としておりまして、サンプル入り口をドライウェルとサプレッション・チェンバの2カ所、サンプル出口をドライウェルまたはサプレッション・チェンバの1カ所としてございます。サンプル入り口と出口が異なる計測を行う場合においても、格納容器の容積に対してサンプルガスの流量は小流量でございますので、サンプルガスの移動は無視できる程度であるため、機能上の問題はございません。それを踏まえまして、サンプル出口を既許可の、こちらCAMSのほうですね、はサプレッション・チェンバとしてございますけども、新設するSAの格納容器水素濃度、酸素濃度につきましては、格納容器の貫通部の空き状況や配管ルートを踏まえまして施工性の観点からドライウェルとしてございます。

回答は以上となります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

測定その酸素計、水素計の原理というか、機能上の問題はないということと、戻りのほうの系統というか、そちらのほうにも影響はないということで、理解しました。

あわせてなんですけども、パワーポイントの1個前の18ページなんですけども、ここで

SAの酸素・水素計とDB兼SAの酸素・水素計があるんですけども、今回、酸素濃度のほうでフィルタのベントの判断をするということなんですけども、一番この下に書いてある格納容器酸素濃度SAの検出器の種類で磁気力式酸素検出器ってあるんですけども、これの原理ですかね、どういう原理で酸素濃度をはかるかっていうのを簡単に説明してもらえますでしょうか。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

資料でいいますと、先ほどの同じ資料になります資料2-1-6、すみません、iPadのほうになりますけども、補足資料のほう、通し番号311ページのほうに詳しく記載をしております。こちら図の3の概要図を簡単に御説明いたしますが、図の3の下側で少し説明しますと、格納容器内の雰囲気ガスの入り口と出口が上から下へありますけども、全体的に右のほうにガラス管とありますけども、ガラス管の中にそのサンプルガスが通るとい形になります。真ん中に鏡というようなものがあって、両側に球体のものがありまして、あと、球体を囲う形でコイルがあるというところ、あと、右、左両方に磁極片として、こちら磁界をつくっているものがございまして、酸素については強磁性体でございまして、磁力に対して磁界がありますと磁界を帯びるといところで、そちらを利用した検出方法になります。

図5に、その動作原理を少し示してございまして、失礼しました、312ページのほうの図5になります。左上から①とありますけども、この球体のものが右回りに回転した位置で接してございまして、下側のところからLEDで電極、光がありまして、鏡を介して受光素子で受光しているという状況でございまして、②に移りまして、酸素が入ってくることで磁界を受けて回転するといところで、LEDの鏡の反射に対して受光素子の光量に変化するといところを検知します。続きまして、③になりますけども、その受光素子の光量の変化を検知しまして、フィードバック電流が流れるような形で、逆側の、カウンターモーメントと書いてありますけども、そちらの力が働いてもとに戻ると、④がそのような形になります。フィードバック電流というのが、酸素濃度に対し比例として検知できるといところを検出原理として酸素濃度を検知するといようなものになります。こちらが磁気力式の計測原理といところでございまして、以上になります。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

ちょっと少し複雑なので、これと、もう1個、酸素濃度系DB兼SAって、先ほどのパワーポイントの18ページである磁気風式ですか、熱磁気風式ですか、こちらのほうとの差異と

いうか、特徴的なものって何があるんでしょうか。

○中国電力（今井） 差異としましては、検出原理が違うんですけども、基本的には、酸素のその強磁性体の磁力を検出する形としては同じようなものにはなりました、違いとしましては、検出方法が違うんですけども……。違いになります。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

すみません、サンプリング方式で両方同じサンプリング形式なんだけども、何でわざわざ検出の種類を変えてるのかなっていうところがもともとの質問なんで、ちょっとそこを、DB兼SAと変えてる理由をちょっと説明してもらいたいです。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

SAとの多様性というところも踏まえてできるだけ検出原理も多様化させて、物としても違うものというところを検出できるように今回選定をしているというところがございます。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

ちょっと、多様性のところはわかるんですけど、内容をもう少し詳しく説明してください。今回でなくてもいいんですけども。

○中国電力（今井） わかりました。整理してまた回答させていただきます。

○山中委員 次回もし詳しく説明をしていただければいいんですけど、検出原理については結構なんですけど、どうやってそのサンプリングをして、通常の運転状態ですと、水のいわゆる水蒸気を除去して酸素なり水素を検出するというのは何となくできそうだなとは思いますが、SA時に本当に水蒸気を除去してしまうというのが可能なかどうか。それと、水素計については比較的単純な原理なんですけど、酸素濃度計については、これ磁化率の測定というか、強磁性体である酸素のいわゆる磁化を使って測定をするというめちゃくちゃデリケートな方法なので、SA時に本当に働くかどうかというのはどうやって、何ていうんですか、検証してるのかどうか、そこもできれば教えていただきたいんですけどね。今もしお答えできるようでしたら教えていただきたい。

○中国電力（木元） 中国電力の木元です。

ちょっと完全にお答えできるかどうかわかりませんが、まず1つ目が、SA時の水蒸気が多い状態でどうやってサンプルをするのかということなんですけれども、基本的に水蒸気が多い状態でサンプルをしていくことになりますので、最終的には冷却をして水蒸気を落とすということになりますので、格納容器水素・酸素濃度の既設のCAMSのほうです、従来よりも多少流量を落として、なるべく冷却能力を確保した上で冷却をさせてなるべく

ドライ状態に近づけて計測ができるようにということで、今回SA設備、DB兼SA設備にするに当たって改造を施しております。もう一方のSAで新設をしました格納容器水素・酸素計のほうは、もともとSA時の計測を目的としてメーカー側で開発をされたものですので、こちらのほうは水蒸気が多い状態というところを当初から見越した上での設計になっているというふうに理解をしております。

もう1点目ですけれども、酸素の磁化率を使用して計測をしているという点ですが、SA時と、あとDBA時いずれの状態に関しても、この検出器のところに来るサンプリング流体自体はほぼドライの状態まで落として計測をします。冷却をしてから、冷却をしたある程度ドライになった状態のサンプリング流体を計測するという意味では、SA時でもDBA時でもほとんど変わらない流体を計測しているというふうに考えますので、その点については、SA時だからというところで特段の処置は、手前の冷却器のところまでで終わっているかなというふうに考えております。以上です。

○山中委員 測定手順としては、一定時間ずっと引っ張って積分、瞬時の量を積分して測定するという、そういう測定法ですかね。サンプリング管を使ってやるんじゃなくて、ざっと一定、例えば10秒間やったら10秒間引っ張って計測して積分値を出すっていう、瞬間積分値を出す、それでいわゆる絶対量を出すっていう、そういう方法ですか。

○中国電力（木元） 中国電力の木元です。

酸素濃度自体は計測した瞬時値のような形にはなりませんけれども、ウェット値に変換をするようなところについてはドレーン量等を積分して計測しているものがありますが、基本的に酸素濃度等については、そのときに計測した電流値等を濃度として出力しているというふうに認識しております。以上です。

○山中委員 水素も同じですか。

○中国電力（木元） 申し訳ないです。ちょっと手元に資料がないので、詳細ちょっと間違ってるかもしれませんが、認識としては同じ認識でおります。

○山中委員 また後日、少し正確な情報をまた上げていただいたら、先ほどの原理に関する質問とあわせてお答えいただければと思います。よろしくお願いします。

そのほか。

どうぞ。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今CAMSのほうの冷却能力を少し増やしたと聞いたんですけども、その説明は何処かでさ

れてるんですか。ちょっと聞いてなかったなので、その冷却能力を上げるというのは説明あるんですかね。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

また追加して資料を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。

そういった変更がもしあれば積極的に説明してください。以上です。

○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。

パワーポイントの21、22ページ辺りの感度解析のところの関連で何点か確認なんですけれども、まず、これ感度解析だけじゃないんですけど、ベント実施のタイミングですね、ベント実施のタイミングで、今ドライ条件4.4vol、酸素濃度がですね。アンドでウェットで1.5volと設定してるんですけど、この設定した考え方について御説明していただけますか。

○中国電力（好川） 中国電力、好川です。

資料を用いて御説明いたします。

資料ですけれども、有効性評価の補足説明資料、紙の資料の資料ナンバー2-1-4、紙の資料の資2-1-4、ページ番号ですけれども、通し、下のページで90ページ、90ページを御覧ください。補足説明資料のタイトルですけれども、94.有効性評価における格納容器内の水素及び酸素排出等についてという資料を用いて御説明いたします。

この資料では、酸素濃度を基準とした格納容器ベントの実施基準について整理したものとなっております。一番最初の冒頭の文章のところの上から5行目のところですが、有効性評価の事象進展解析においては、ドライ条件では事象発生の約4時間後から12時間後までの間、ドライウェルにおける酸素濃度がドライ条件で下限限界である5%を上回っている状態となっておりますが、これはLOCA後のブローダウンによる影響でとなっております。ウェット条件の酸素濃度では可燃限界である5%を上回っていない状況となっております。大体数字でいいますと、1%もいっていないような状態、酸素濃度としてはウェット条件で1%もいっていないような状態となっております。

まず考え方としては、ドライ条件においても5%以下を目指す格納容器の中の酸素濃度としては、可燃限界である5%未満、ドライ条件としてもこれを目指すという考え方がまずございますけれども、このような大破断LOCAが起きてるような状態、すなわちドライウェ

ルの中が水蒸気で満たされているような状態に関しましては、ドライウエルの初期に注入されている窒素と非凝縮性ガスがサブチャン側に移行してあるような状況となっておりますので、放射性分解で発生している酸素と水素で満たされるような状態となっております。このような状態で早期の格納容器ベントのような操作を避けるために、ドライ条件に加えてウェット条件というものを追加してございます。

まず先に、ドライ条件のほうの4.4%の考え方について御説明いたします。

同じ資料の次のページ、91ページ、通しの91ページを御覧ください。91ページの真ん中よりもやや下の辺り、ぽつでドライ条件4.4vol%のところに記載しておりますけども、酸素濃度の下限限界につきましては5%を到達することを防止するために、ここでは計器誤差0.5vol%並びに操作の所要時間、不確かさ等を考慮した上昇分を考慮して合計約0.6%引いてドライ条件4.4%に至らない管理をまずしております。ドライ条件についてはこのような考え方で設定しております。

もう一方のウェット条件のほうにつきましては、資料を戻りますけども、90ページ、通し番号の90ページ、表の下側のところでb.のところから下で、ウェット条件1.5vol%のところですけども、ここの下から2行目のところで、なお書きで、なお、酸素濃度がドライ条件で4.4vol%、ウェット条件で1.5vol%未満、この関係性のときには、この体系内では水蒸気濃度は65%以上となります。この4.4と1.5との差分の関係性が水蒸気で満たされているということで、これが65%以上となります。

次のページですけども、図1のところで水素と空気と水蒸気の混合条件下における可燃限界と爆轟限界の図を示しておりますけども、この青の線のところが水蒸気65%以上の領域を示してございまして、可燃領域と爆轟領域につきましては水蒸気濃度が65vol%よりも小さいところに存在しております。すなわちドライ条件で4.4、ウェットで1.5未満という関係性では水蒸気が65vol%以上というふうに判断でき、この図1を用いますと、仮にドライで5%を超えていたとしてもウェットが十分低ければ可燃限界には至らないということから、このようなドライで4.4、ウェットで1.5という基準を設定しております。以上となります。

○照井審査官 規制庁の照井です。

考え方は理解をいたしました。その上で、今、感度解析ケースでいうと、その条件設定で85時間後にベントを実施するということには示されてるんですけど、これベースケースでやった場合は大体どれぐらいのタイミングでベントを実施することになるんでしょうか。

○中国電力（好川） 中国電力、好川です。

今回お示ししているベースケースにつきましては、7日間をお示ししております。実際解析自体はそれよりも長期間実施しております、解析コードの計算上ある一定の期間までしか解析のアウトプットを出すことができなくて、途中で解析がとまってしまって結果としては115日程度まで解析は実施しております、それでもドライ条件では4.4までは至っていない、4.3～4.4の間までぐらいしか至っていないという結果は得られております。以上となります。

○照井審査官 規制庁の照井です。

御説明は理解しました。その上で、感度解析側のその85時間ということは、もともと大LOCA、SBO、過圧・過温のほうですね、はベントケースでベント実施がたしか32時間ぐらいだったかと思うんですけども、そこからすると当然より遅いタイミングでのベント実施ということなので、その有効性評価でいうところの放出量の関係でいっても、当然その過圧・過温よりも小さくなる、過圧・過温のケースを超えることはないという理解でよろしいでしょうか。

○中国電力（好川） 中国電力、好川です。

まず、フィルタベントラインからにつきましては、減衰の効果もありまして、そのおっしゃられた考えのとおりかと思えます。あと、格納容器からの漏えいにつきましては、基本的にこの代替循環冷却を用いてるシナリオというのは、格納容器の圧力があまり上がらないといえますか、十分低い状態をキープできるというようなシナリオになっておりますので、そういう観点からも過圧・過温のシナリオでは、もう少し格納容器の圧力が高い領域まで来てますので、そういう観点からも直接漏えいのほうも十分小さいのではないかというふうに考えております。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

御説明は理解いたしました。私からは以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。よろしいですか。

ベントの条件として4%酸素というのは評価として間違いはないかなと思うんですが、燃焼条件というか、爆轟条件というのを図1で評価するというのは、これPWRだとこの図でいいと思うんですけど、BWRの場合にはもう少しきちっと評価するならば違う図を使ったほうがいいかなと。文献調べてもらえればありますんで、酸素、水素、窒素、それから水蒸気の4原型になりますけど、そういう図が使われるほうが正確な評価ができる。結果とし

て同じような結果が出るんですけど、そのあたりはもうちょい勉強してください。よろしいでしょうか。

○中国電力（岩崎） はい、ありがとうございます。また確認しておきます。

○山中委員 はい。それでは、続いて資料の説明をお願いいたします。

○中国電力（加藤） はい。中国電力の加藤と申します。

それでは、紙の資料、パワーポイント資料の資料2-2-1、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に基づき御説明をさせていただきます。

1ページ目をお願いします。こちらは目次となります。設備の概要、前回審査会合からの変更点、最後に、審査会合での指摘事項に対する回答について御説明いたします。

2ページをお願いします。こちらが水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備の概要となります。水素濃度制御設備として、図1の静的触媒処理装置PARを図2の配置図に示すとおり設置します。図2の赤い四角で示しているものがPARの設置位置となります。PARの仕様につきましては、表1に示しているとおりになります。PARは原子炉棟内に漏えいした水素を触媒反応によって酸素の再結合させる設備であり、起動時により運転員による操作及び電源が不要な設備です。

3ページをお願いします。こちらは、PARの入り口温度計と出口温度計の設置箇所を示しております。右の図4のとおり、原子炉建物4階に設置している18個のPARのうち、位置的分散を考慮した黒丸で囲んだ2個のPARについて、左の図3のとおり、入り口及び出口に温度計を設置いたします。PARの入り口及び出口温度計によりPARの作動状況を中央制御室から監視可能なものとし、常設代替直流電源設備または可搬型直流電源設備から給電が可能な設計といたします。

4ページをお願いします。こちらは水素濃度監視設備である水素濃度計の設置箇所となります。炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素濃度が変動する可能性がある範囲で水素濃度を監視することを目的として、図5のとおり原子炉棟内に水素濃度計を設置します。なお、原子炉建物4階につきましては、図5の一番左の図のとおり水素濃度計を2個設置し、そのうち1個は天井付近に設置いたします。本設備につきましては、中央制御室において連続監視が可能なものとし、常設代替交流電源設備または可搬型代替交流電源設備から給電が可能な設計といたします。

5ページをお願いします。こちらが前回審査会合からの主な変更点となります。変更点としましては、1つ目として、残留熱代替除去系の設置に伴い水素濃度解析を追加して行

っております。なお、解析の結果、可燃限界未満となることを確認しております。また、2つ目として、計装設備につきましては、先ほどの4ページ目にて御説明いたした水素濃度系の位置づけを自主対策設備から重大事故棟対処設備に変更いたしております。

6ページをお願いします。こちらのページ以降が前回の審査会合での指摘事項に対する回答となります。こちらの指摘事項の一覧のうち、設備対策に係るものとして、No.2と3と4と6の計4つの指摘事項に対する回答について御説明させていただきます。

8ページ目をお願いします。こちらが指摘事項No.2の回答になります。指摘事項としては、PARの性能担保をどのように確認するのかを改めて整理して説明するよう求められたものとなります。

回答ですけれども、PARの処理性能は、触媒性能、触媒の接触面積及び内部を通過するガス流量によって決まります。これらの性能因子に対する確認項目及び確認方法を表2-1に示しております。触媒の重量検査だけではなく、これらの項目を確認することでPARの性能を担保することとしております。

9ページ目をお願いします。こちらが指摘事項No.3の回答となります。指摘事項としては、PARを設置している環境がどのような環境なのかを整理し、活性が失われないことを示すよう求められたものとなります。

回答ですけれども、供用開始後において、PARを設置する原子炉建物4階の雰囲気環境は空気、室温であり、化学薬剤等の触媒活性を低下させるような要因はありませんので、触媒活性の低下はないものと考えております。なお、図3-1に示す専用の検査装置により触媒活性の健全性を定期的に確認することで考えております。

10ページをお願いします。こちらが指摘事項No.4の回答になります。指摘事項としては、設置台数の算出根拠を改めて整理して説明するよう求められたものとなります。

こちらに対する回答ですけれども、図4-1のフローに示すとおり、PARの必要個数を原子炉格納容器からの水素ガス漏えい量に対して、PARの水素処理容量が上回るように仮設定し、設置箇所を選定し、水素濃度解析を実施して、原子炉棟内で水素濃度が可燃限界未満となること及び水素濃度に偏りが無いことを確認した上で、設置台数及び設置箇所を決定いたします。

次のページより、フロー図の①～⑤について御説明いたします。

11ページをお願いします。こちらが先ほどのフロー図の①～③の具体的な内容となります。ステップ①では、格納容器からの水素漏えい条件として、水素発生量を1,000kg、格

納容器漏えい率を10%/日として設定しております。次に、ステップ②として、PARの水素処理容量を右の性能評価式を用いて算出し、設計水素処理量としてPAR1個当たり0.25kg/hとして設定しております。ステップ3として、ステップ①及び②で設定した値を用いてPARの必要個数を算出しております。計算の結果、必要個数として17個以上となりましたので、余裕を考慮して設置個数を18個として仮設定し、次のステップ④に移っております。

12ページをお願いします。こちらがステップ④の具体的な内容となります。PARの設置場所について、次の3つの項目を基本的な考えとしております。1つ目として、原子炉棟内に漏えいした水素は、比重の関係で原子炉建物4階に上昇すると考えております。2つ目として、原子炉建物4階の水素挙動としては、格納容器から漏えいした高温の気体及びPARからの高温排気による上昇流と上昇した気体が天井や壁で冷却されることにより発生する下降流とで生じる自然循環流により、原子炉建物4階の水素濃度はほぼ均一になるものと考えております。また、3つ目として、PARを天井付近に設置した場合、床面付近に設置した場合と比較して自然循環流が上回り、高温の排気が天井付近にとどまりやすくなることから、より確実に再結合処理が行えるよう、PARを原子炉建物4階の比較的下層部に設置することで考えております。これらの基本的な考え方と考慮事項として上げている以下の4つの項目を踏まえ、先ほど仮設定したPARの設置個数18個の設置箇所を設定しております。

13ページをお願いします。こちらがステップ5の内容となります。先ほどのステップ④にて選定した箇所にPARを設置したものとして水素濃度解析を行い、水素処理効果の確認を行います。図4-2に各フロアの水素濃度の時間変化を、図4-3に原子炉建物4階を90分割した水素時間の時間変化を示しております。図4-2のとおり、原子炉棟内の水素濃度が可燃限界未満になること及び図4-3のとおり、原子炉建物4階の水素濃度に偏りが無いことを確認いたしております。以上の結果からPARの設置個数を18個として、設置場所を2ページの図2のとおり決定いたしました。

15ページをお願いします。こちらが最後の指摘事項の御説明となります。指摘事項はNo.6となります。指摘事項の内容としましては、自主対策設備を含めた水素漏えい時の対策の全体像を整理して、改めて説明するよう求められたものとなります。

こちらに対する回答ですが、事故発生後、原子炉棟に水素は漏えいしてくるものと考えられますため、右図のフローに示すとおり、PARの作動確認を行い、原子炉棟の水素濃度が上昇した場合に格納容器ベントを行います。さらに、原子炉建物の水素濃度が低下しな

いような場合については、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルを開放することで考えております。また、その他の対策として、原子炉ウェル代替注水及び非常用ガス処理系の停止を行うことを考えております。それぞれの対策の概要につきましては、①～⑤に示してるとおりとなります。

説明と以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問コメントをお願いします。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

パワーポイントの13ページ、コメント回答のどこなんですけども、これグラフ、4-3にグラフがありまして、解析階層の4階で90分割なんですけども、これとPARの設置場所の関係というのはどうなってるのか、説明してもらえますか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

タブレットのほうの資料で2-2-3の資料で御説明をいたします。

通し番号でいきますと49ページになります。PDFでいきますと50ページになります。こちらのほうに解析モデルを示してるんですけども、一番上が原子炉建物4階の断面図を示しております。この青い点線が分割のラインになっておりまして、断面図でいきますと、1層、2層、3層、4層というふうに4分割、縦方向に4分割しております。各1層、2層、3層、4層の平面図のほうを下の4つの平面図のほうで示しております。こちらのほうに赤い四角でPARの配置を示しておりまして、例えば1層でいきますと、⑥番のところにPARが2つあるというふうな見方になっております。また、2層のほうでいきますと、数字の27、28番にそれぞれ2つと5つありまして、44番、45番、48番のほうにそれぞれPARが4つと2つと1つずつ配置されているというふうな状況でございます。以上でございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今のこのPARの配置のページでわかるんですけども、そうすると、この濃度っていうんですか、1～90までのところで各ノードの番号によってはPARが1個だとか2個だとか個数が結構偏りがあるんですけども、これのこういう配置でよしとした理由はどういう考え方でしょうか。先ほどのパワーポイントの考え方、12ページですか、これによるとここまで配置が限定できないんですけど。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

パワーポイントの12ページのほうでは、そのPARの設置場所の基本的な考え方というところでお示しはしておりまして、下の考慮事項4つも踏まえまして、こういうふうに現場

の状況を踏まえて配置を決めておりまして、最終的には、パワーポイントの13ページのほうで、最終的にゴシック解析のほうでこの配置の妥当性は確認はしてるという状況でございます。以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

最後、13ページのこうなるというのはわかるんですけども、先ほどのPDFの50ページの配置でなくてもこうなるんじゃないかなと思ってまして、配置をこういうふうに、28番とかすごい5個ぐらい配置が偏ってるんですけども、ここをこうしないといけないのかとか、その辺をもう少し詳しくこの配置にした理由を詳細に説明してください。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

確かに28番辺りに偏ってるんですけども、ちょっと現場の通行の支障にならない場所とかその辺を考えまして、こういうふうに配置はさせていただいている状況にはなります。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

なぜここまで固まっているのかというような御質問ですので、そののところ、もう少しわかるように記載のほう検討いたします。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

ここでないといけないのかというところで、少し反対側でも置けるとかそういう話が、これでいうと現場のということ一言で終わってるので、これの正しいのかというところを説明してください。

○中国電力（加藤） 中国電力の加藤でございます。

資料のほうに反映して、また別途説明させていただきます。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

ただいまの義崎のコメントに関連するんですけども、パワーポイントの資料12ページのところで設置場所の考え方、基本的な考え方が書いてありまして、格納容器から漏えいした高温気体とPARの再度結合処理に伴う高温の排気による上昇流と、その冷やされた空気が冷却して起きる自然循環によって全体が均一になるってということが書いてあるんですけども、これ要するに解析でそのような状態に持っていくために、いろんなところにPARを置いてみて一番最適なものを出した、そういう理解でよろしいですか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

解析で最適なところというよりは、こちらは基本的な考え方として、そういうふうな

現象を踏まえると、自然循環流が生じてほぼ水素濃度は均一になるというふうに考えられるということをここには記載させていただいてはおります。以上でございます。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

結局10ページにあるフローにおいて、解析をやった結果、可燃限界未満であることとか水素濃度が偏りが無いことっていうのを確認して、必要によりまた見直しをかけてるそういうフローになってるんで、1回でこれが簡単に終わってるわけは当然ないと思います。仮にPARを置かなかつた場合に水素が漏えいしたら、恐らくこういう全てのノードにおいて同じような濃度にはならないと思われて、いろいろ解析上PARの配置を考えた結果、今のようなモデルが最適であるということになるんじゃないかと思うんですけど、その辺の説明があんまりなくて、最終的に最適なものはこうなりましたということしかないので、果たしてこの配置が本当にいいのかというのは義崎と同じ疑問にありまして、また、先ほどの資料2-2-3の49ページ、PDF50ページのところで見ると、PARの配置の位置が割と低いところにあるように見えるんですね。4階の上のほうではなくて下のほうにあると。これで本当に大丈夫なのかというのも、水素は軽いんで上に上るというお話ありましたんで、もう少し高いレベルにつける必要もあるんじゃないかとか、建屋の形がちょっと変わってるので、上のほうにつけてなくて本当に大丈夫なのかとかいろいろ疑問があるんですけど、結局このモデルにして最適になったというところの根拠があまり示されていないので、その辺もう少し説明していただきたいんですが。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

根拠としましては、最終的にその解析をして、こちらのパワーポイント13ページに示すような可燃限界未満だとか偏りが無いっていうのを確認したことをもって、妥当であるというふうには今判断はしてございます。以上です。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

最適かどうかというところですので、実際に計算して、このケースで計算して大丈夫だったというところだけではなく、もう少しここに至るまでのところについてのことについて整理して御説明いたします。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

ほかのところでも言ってるんですけども、結果に至る過程をきちっと示していただいて、それで今の結果が妥当であるという説明をしていただくようお願いいたします。私からは以上です。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

了解いたしました。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

水素計の設置の場所の考え方と実際の配置について説明してもらえますか。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

パワーポイント、資料の2-2-1の紙の資料になりますけども、4ページのほうで水素計の配置について御説明いたします。

こちら水素濃度計については、触媒式のものが、失礼しました、表3のほうに仕様等、個数を書いてございますけど、触媒式が1つ、熱伝導式を5つほど設置をしております、下の図5の配置図の記載のと通りの配置しております。

まず、左下のほうで原子炉建物4階、こちらオペフロになりますけども、水素濃度計の触媒式が記載の左側、西側になりますけども、床面から5m、また、熱伝導式が東側、天井から1mというところがございます。こちら設置の考え方としましては、オペフロは全体的に一樣に水素濃度は均一化するということがベースでございますけども、天井に1つ右側の熱伝導式を設置しております、仮に成層化をした場合というところも踏まえまして設置しております。基本的には均一化するということがベースでこういった配置にしております。

また、原子炉建物2階と1階というのが右と真ん中にごございますけども、こちら局所として漏えい箇所としまして選定しております、真ん中の2階ですと、非常用ガス処理系の吸い込み口とSRVの補修室、あと右のほうでいいますとCRDの補修室と所員用エアロック室というところから水素濃度が漏えいするところを選定しております、その局所の水素濃度を検知するというので、こちらに設置をするというところで場所の選定としては選定しております。以上になります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

局所のところの水素濃度計の設置の考え方で、今示されているパワーポイントの4ページのところなんですけども、それ以外に、先ほどの資料2-2-3の51ページ、先ほどのPARの配置の図の次のページなんですけども、そこにサプレッション・チェンバアクセスハッチってというのが地下にあって、そこも漏えいの可能性というか、可能性があると。それを見ると、2階にある逃がし安全弁のハッチよりも漏えいが多いような比率になってるんですけども、そちらのほう、SR弁の搬出ハッチのほうにはこの水素計をつけるようにしてある

んですけども、地下階のサプレッション・チェンバアクセスハッチのほうはここには入ってないんですけども、測定しない理由は何ですかね。

○中国電力（今井） 地下階のほうから……。

失礼しました。中国電力の今井です。

地下階のほうから搬入口のほうに上がって水素は上昇してきますので、基本的に最終的にはオペフロ等で測定等できますので、それを踏まえてオペフロについているというところでございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

先行炉もついていて、ちょっと今の説明もいまいち、全部抜けるという、ここアクセスハッチになってますんで、何かたまるようなそういう部屋になっているように思われるんですけども、今のような説明ですと、もう少し具体的に理由を、逃げるラインがあるとか拡散すると濃度が下がるとか何かそういう説明をしてもらわないと、先行炉とも違いますし、そこは積極的にまた説明してください。

○中国電力（今井） 中国電力の今井です。

○中国電力（田原） 中国電力の田原でございます。

パワーポイント資料の7ページを御覧ください。トーラス室のほうに水素濃度計を設置していない1つの理由としましては、トーラス室と原子炉建物1階につきましては、図1-2のトーラス室上部ハッチというものがあります。こちらについてはグレーチングということで、通常時開口しているというところで水素が上に行くというところを考えまして局所ではないという整理をして、水素濃度計については現状設置してないというところになります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そういう理由があるんでしたら、少しちょっとつながりがわかんないので、まとめ資料側で、その漏れる想定箇所があって、それをグレーチングで上に逃げるのと、そういう水素計をつけないような理由をちゃんと説明した上で配置の考え方を説明してください。今のだと、この図で抜けるから大丈夫でしょというだけなので、もう少し説明をつじつまが合うようにというか、その考え方を明確にして設置の考え方を説明してください。

○中国電力（田原） 中国電力の田原でございます。

了解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

どうぞ。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

これまとめ資料のほうの107ページ、下つきのページで107ページですね、PARの反応阻害物質ファクタについてというところの説明で、前段でよう化セシウムですとかいろいろあるように、ガス状のヨウ素とかで評価、影響評価を行う必要があるとあって、粒子状については、出てくる量はすごく少ないから影響ないよねっていうふうにここで定性的に言っているんですよね。一方で、ガスについては、出てくるガス状のやつは出てくるだろうからすごい保守的な評価になっていると思うんですけど、それによる影響っていうのを考えてファクタと、0.5を設定してありますってあるんです。粒子状のものについて、改めてちょっとこれ確認をさせていただきたいんですけども、ほとんど出てこないだろうというふうには言っているとはいっても、例えば1Fなんかでもそれなりの量はやっぱり出てきますよね。そうした観点で、もう少しこのガス状のものとの比較でこれは、こっちのガスのこだけの評価をしておけば十分にこのファクタの設定が適正なんだということと言えますかね。

○中国電力（田原） 中国電力の田原でございます。

粒子状を今回影響評価としては省いておりますので、そこを何か補足できるか、少し検討しまして資料のほうに反映したいと思います。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

その比較との関係とかでいいんですけど、少し丁寧にできるのであれば検討いただきたいと思います。

○中国電力（田原） 中国電力の田原です。

了解しました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

どうぞ。

○西村調査官 すみません、規制庁の西村ですけども、パワーポイント資料の13ページの評価結果で1点確認なんですけども、図の4-2のほうですね、各階の水素濃度の履歴をとられているんですけど、評価の終了時点で3階の濃度がまだ上昇傾向にあると思うんです。これ可燃限界から照らすと下側にあるんですけど、この先どうなってるかって確認されますか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

この先の結果も確認はしてございまして、168時間までは上昇傾向になってるんですけども、その後は収束する方向に濃度をとって、水素濃度としては収束していく方向になってることは確認してございます。以上です。

○西村調査官 規制庁の西村ですけど、大体どれくらいですか。気にしてるのは、天井のはりとかっていうところにたまる可能性がないかっていうことなんですけど。それをこの評価結果で説明ができますかということですか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

値としましては、ちょっと今手持ちがない状況なんですけども、4階の水素濃度よりかは低かったことは確認はしております。以上です。

○西村調査官 規制庁の西村です。

とすると、いずれにしても4%は超えないところまでしか上がらないということで、そういう理解でよろしいですか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

御理解のとおりでございます。

○西村調査官 わかりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

どうぞ。

○照井審査官 規制庁の照井です。

パワーポイントでいうと15ページ、自主設備を含めた対策全体像の関係なんですけれども、中国電力自主として、ブローアウトパネルの利用を考えられてるということで、ブローアウトパネルの設置位置がたしかそこまで上のほうではなかったと思うんです。たしか中間階というか。PARの設置位置よりかは上だったと思いますけど、その位置で、かつ片面、他サイトだと結構いろんな面にあるんですけど、海側の面にしかないっていう配置だったと思うんですけど、その片側しかないっていう状況でどれくらい、なかなか定量的には難しいのかなとは思いますが、そのブローアウトパネルがどれくらい期待できるものなのかというのは何かありますか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

確かに定量的な評価というのは実施してないんですけども、その開口の面積としてはかなり大きなものになってますので、換気の効果というのはあるというふうには考えてございます。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

片面しかなくても開口面積が多いので、あければ何かしら流動が生まれて排出されるだろうと、そのように、いずれにしても自主対策ではあるんですけども、一応それでは水素は抜けるだろうというふうに考えるということですかね。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

はい、そのように考えてございます。

○照井審査官 規制庁の照井です。

理解しました。その上で、これも何か無用に心配してるだけなのかもしれないですけど、ブローアウトパネルっていっても、クリップ式で多分あけることになると思うんですけども、そうすると、何かしら火花とか着火源になるんじゃないかというのがやや心配にはなるんですけども、その辺ってというのはどのように考慮されて、何か考慮されてることというのはあるのでしょうか。

○中国電力（兼折） 中国電力の兼折です。

確におっしゃられるとおり、あける際に火花の発生というのは否定はできないんですけども、先ほどのパワーポイントのほうの13ページのほうでお示しさせていただいてますけども、かなり保守的な条件でやっても4階の水素濃度としては可燃限界未満であることは確認はしておりますので、その状態で火花が発生したとしても爆発は起きないというふうには考えてございます。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

おっしゃることは、多分火花を散らすなんていうことは難しいとは思ってるんで、それでも水素濃度全体で見ればそう大きくないというところから、仮に火花が散ったとしても、そこまで大きな影響はないだろうと今は考えられてるということですね。わかりました。私からは以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

どうぞ。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけど、ちょっと今話を聞いてて、何か論理矛盾って言ったら変なんですけど、何らかの原因でPARが動かなかった、効果があんまり出なかった場合には自主対策に進んでいくんですよね。PARで効果があれば別に自主対策には進まないんですよね。何かちょっと論理矛盾を起こしてるような気がするんですけど、PARがちゃんと動いていけば下がってるんで、水素濃度はそんなに上がらないんでい

いですっていうことになって、でも下がらないからブローアウトパネルはあけようとするっていうことは、それは何か水素濃度は上がってしまってるんじゃないんですか。だから、その自主対策いろいろ考えられるんでいいんですけど、悪影響だけは起こさないでくださいというのがあるので、ちょっとどういうお考えなのか、もう一度お願いします。

○中国電力（荒芝） 中国電力の荒芝です。

すみません、15ページのところのフロー図ですけれども、図の6-1になりますけど、これは一応当社の中での考え方としましては、まず1番目のPAR、それから2番目で②で書いております格納容器ベント、これは実際の機能としては動作してるという条件でもってこのフローをつくってございます。その上で、何かしらの事態が起こってるということで、水素濃度、一応今2.5%にしておりますけども、それよりも急激に増えるというよりは、2.5%から減っていかないと、PARと、それからベントをした上でもまだ何がしかの理由で水素濃度が減らないということを想定しております、その場合にブローアウトパネルの開放ということ、目安30分ということは書いてございますけども、30分の判断の時間を置いてブローアウトパネルをあけに行くという行為について、このフローで示しているものでございます。以上でございます。

○山形対策監 規制庁、山形ですけど、そうすると、いや、だから半分うまくいってる場合みたいなときはこれを使いますっていう御説明のような気がするんですけど、じゃあ、逆に言うと、本当にうまくいかないときですよ。よくわかんないけど、やっぱりPARがうまく機能しないっていう、その本当に4%、5%になってしまった場合には③には進まないっていうことなんですか、そこははっきりしていただかないといけない。本当に何かよくわからないことで5%に上がってしまった場合の自主対策ではない。大体うまくいってるとき、2.5よりもっと下げたいって言ったら変ですけど、2.5でもちょっと心配なのでもっと下げたいということで、大気開放というために使われるというものなんですか、どっちなんですかね。

○中国電力（荒芝） 中国電力の荒芝でございます。

基本的には、PARとベントが動作してるという条件でございますので、その4%、5%まで水素濃度が上がるということまでは想定はしてございません。ただ、何かしらの理由で濃度がなかなか下がってこない、ブローアウトパネルの開放するということまでの判断まではなかなか難しいんですけども、上がっていくということではなくて、今現在の水素濃度が下がっていかないということは想定した上で、自主対策の中でブローアウトパネ

ルという開放の手順をこの状態で作って開放させていくという、そういうことを考えてございます。

○山形対策監 規制庁、山形です。

そうすると、やっぱりこのフローをちょっとちゃんと整理してほしいんですけども。半分うまくいったって言ったら変な言い方ですけど、2.5の場合であればあけるっていうことなんですかね。というのと、それと逆に言うと、本当に自主対策を考えていただきたいのは、想定がうまくいかなかった場合、想定外の場合にどうするんですか。2.5からさらに上がっていきそうだということになると、我々としたら、じゃあ、3までの間にブローアウトパネルをあけてくださいというのが自主対策だと思うんですけど。

○中国電力（荒芝） 中国電力の荒芝です。

わかりました。この示した当社の内容をもう少し充実させる形で資料のほうに展開させていただきます。以上です。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

ずっと聞かせていただくと、やはり水素がどういうふうに流れていって、本当に各階でたまらないのかっていう、成層化したりとか高濃度化したりしないのかというのが私も聞いて、もう少しロジックで解析されてるのはよくわかるんですけど、そのあたりもう少し見せてほしいなという気がいたしました。

それと、いわゆる触媒の機能が落ちるんじゃないかというのは、これはもう常に疑問としていろいろ投げかけられるんですけど、きれいな不純物ガスがまじる、例えばCOとか、そういうのは多分メーカーで調べられてると思うんで、その辺は効果がないというのは多分示していただくことはできるかと思うんですけど、もっと汚いもの、粒子状のものとかダストのようなものがまじるような環境でもきちっと働くのかどうか、そのあたりはデータがあれば見せていただきたいなという。

トータルの処理量は、1,000kg発生して10%漏れてきて、PARの処理能力は、きれいなガスだったらこれで大体20個ぐらいあったらいいよというのは、計算上はよくわかるんですけど、本当に、だからその4階のフロアだけで20個ぐらい置いときゃいいんだろうかというのは、私もちょっと聞いてて自信がないなという、そのあたりもう少し資料を充実していただければと思いますが、いかがですか。

○中国電力（岩崎） 中国電力、岩崎でございます。

資料のほうを充実いたしまして御説明させていただきます。

○山中委員 あとよろしいでしょうか。

それでは、ここで一旦中断をさせていただいて、そうですね、ちょっと時間が押してま
すので、5分ぐらいでいいですかね。35分から再開をさせていただきたいと思います。

(休憩)

○山中委員 再開いたします。

それでは、引き続き資料の説明をお願いいたします。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

それでは、監視測定設備につきまして、副長の南のほうから御説明をさせていただきます。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

それでは、紙の資料、パワーポイントの資料、資料2-3-1を用いて、島根原子力発電所2
号炉監視測定設備について御説明をさせていただきます。

まず、1ページ目を御確認をお願いします。1ページ目は目次となっております。1で関
連する基準、2.で設備について、3.で手順について御説明させていただきます、最後に、
4.でこれまでの審査会合での指摘事項に対する回答を御説明させていただきたいと思いま
す。

2ページをお願いします。2ページから3ページにかけては、設置許可基準規則31条及び
技術基準規則34条の追加要求事項についてを記載しております。

4ページまで飛んでいただいております。4ページは、設置許可基準規則の60条及び
技術基準規則75条における追加要求事項を記載しております。要求事項に対する具体的な
適用方針につきましては、次ページ以降で御説明をさせていただきたいと思いま
す。

それでは、5ページをお願いします。5ページから設備について、観測測定設備について
御説明をいたします。

まず、常設モニタリングポストについてです。この5ページでは、常設モニタリングポ
ストの電源について御説明させていただきます。モニタリングポストは、非常用電源に接
続する設計といたします。さらに、その専用の無停電電源装置及び非常用発電機を有し、
停電時に電源を供給できる設計といたします。

続きまして、6ページをお願いします。6ページは、常設モニタリングポストの伝送に対
する要求への対応について記載しております。モニタリングポストで測定したデータの伝
送を行う構成は、建物間において有線及び無線により多様性を有し、測定したデータは、

モニタリングポスト局舎、中央制御室及び緊急時対策所で監視できる設計といたします。

7ページをお願いします。7ページは、モニタリングポストの配置、概要について示しております。モニタリングの検出器、計測範囲等につきましては、右に示す表のとおりとなります。また、配置は、図に示すとおり、発電所周辺監視境界付近の6カ所に設置しております。

8ページをお願いします。続いて、8ページからは、可搬式モニタリングポストについて御説明をさせていただきます。

可搬式モニタリングポストは、モニタリングポストが機能喪失した場合にその機能を代替する設備として配備します。これは、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損が発生した場合に放出される放射線量を測定できる設計といたします。また、その指示値は、衛星回線により伝送し、緊急時対策所で監視できる設計とします。保有数については、モニタリングポストの代替として6台、海側の監視測定のための3台、緊急時対策所近傍に1台、これと故障時及び保守点検時等のバックアップ用として2台を確保します。計測範囲、電源などについては下の表に示すとおりとなります。

9ページをお願いいたします。9ページ、可搬式モニタリングポストの設置場所、保管場所を示しております。保管場所は、図に示してありますとおり、2つのこの保管エリアに保管、第1保管エリア、第4保管エリアに保管します。使用時には、赤丸で示しておりますそれぞれの配置場所に配置するという予定としております。

10ページをお願いします。10ページからは、続いて放射能測定装置についての御説明となります。常設のモニタリング設備が機能喪失した際に、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損が発生した場合に放出されると想定される放射性物質濃度及び放射線量を測定するために、可搬式のダスト・ヨウ素サンプラ、NaIシンチレーション・サーベイ・メータ、GM汚染サーベイ・メータ、 α ・ β 線サーベイ・メータ、電離箱サーベイ・メータを確保します。また、保守点検時等のバックアップ用として予備を考慮した個数を確保する設計とします。計測範囲等につきましては右下の表に示すとおりとなります。

11ページをお願いいたします。11ページは、小型船舶についての御説明です。重大事故等が発生した場合の周辺監視は海域についても実施する必要がありますので、周辺海域の放射性物質の濃度及び放射線量の測定を行うために小型船舶を配備します。監視測定に使用する放射能測定装置は、先ほどのページで示した放射能測定装置を使用します。小型船舶は、保守点検時などのバックアップ用として予備を考慮して2台確保し、第1保管エリア

と第4保管エリアにそれぞれ1台ずつ保管いたします。

12ページをお願いします。12ページは、可搬式気象観測装置についての説明となります。重大事故等が発生し、常設気象観測装置、失礼しました、常設気象観測設備が機能喪失した場合にその機能を代替する設備として可搬式気象観測装置を確保します。可搬式気象観測装置は、風向、風速その他気象条件を測定し、そのデータの記録、保存を行うことができる設計といたします。また、その保有数は、保守点検時などのバックアップ用として予備を考慮し2台確保し、第1保管エリア及び第4保管エリアに保管することとします。設備の御説明は以上となります。

引き続き、手順の御説明に移ります。

13ページをお願いいたします。13ページは、技術的能力審査基準の1.17、監視測定等に関する手順等の要求事項及び解釈を記載しております。それぞれの要求事項に対して整備する手順を次ページ以降で説明します。

14ページをお願いします。14ページは、重大事故等が発生した場合における周辺の監視測定及びその結果を記録するための設備、失礼しました、その結果を記録するために設備する手順等を示しております。具体的には、先ほど御説明した可搬式のモニタリングポストや放射能測定装置を用いて、放射線量率、放射性物質の濃度を測定する手順を整備いたします。

15ページをお願いします。15ページ上段は、解釈1bに対して、常設モニタリングポストへ代替交流電源設備から給電する手順を整備します。また、資料中段は、解釈1c、敷地外でのモニタリングは、他の機関との適切な連携体制を構築することという要求に対して、国が地方公共団体と連携して策定するモニタリング計画に従うこと、また、他の原子力事業者との原子力事業者間協力協定により要員の派遣、資機材の貸与等を受けることができる体制を構築します。資料下段は、解釈2項のバックグラウンド低減対策についてですが、モニタリングポスト、可搬式モニタリングポスト、放射性物質の濃度の測定時それぞれについてバックグラウンド低減対策を手順として整備します。具体的には、モニタリングポストにつきましては、検出器保護カバーの交換、可搬型モニタリングポストにつきましては、養生シートの交換、放射性物質の濃度の測定時につきましては、サーベイ・メータの周りを遮蔽材で囲む等の対策を行います。

16ページをお願いします。16ページ、技術的能力基準の第2項における風向、風速その他の気象条件の測定についてですが、先ほど御説明した可搬式気象観測装置による気象観

測の代替測定のための手順を整備いたします。手順の概要の説明は以上となります。

続きまして、審査会合でのコメント回答の御説明を実施させていただきたいと思っております。

17ページをお願いします。17ページは、指摘事項の一覧表を示しております。コメントNo.1と2につきましては、回答方針同様ですので、コメントNo.1で代表して御説明させていただきます。その後、No.3と4を順次御説明をさせていただきます。

18ページをお願いします。18ページは、指摘事項のNo.1についてです。指摘事項は、モニタリングポストの間隙をプルームが通過した場合または、高所からプルームが放出された場合における当該事象の検知性を示すことというものとなります。

この回答ですが、モニタリングポストの間隙をプルームが通過した場合の検知性について御説明いたします。可搬式のモニタリングポストの計測範囲は、左下の表に示すとおり、 $10\sim 10^9$ nGy/hの計測が可能です。一方、検知性の評価ですが、右の表に評価条件を記載しておりますが、この評価条件において、環境放射線モニタリング指針に基づく計算法によって可搬式モニタリングポストを配置するモニタリングポスト位置での放射線量率の評価を実施しました。具体的には、風下方向の位置での放射線量率を1として規格化し、各モニタリングポスト配置位置での放射線量率の感度評価を実施しております。

19ページをお願いします。左の図は、一例として、風向が北東の場合の感度評価のイメージを示しております。風向が北東の場合、北東から南西に向かって風が吹きますが、風下鉛直の放射線量率を1として規格化した場合、隣接する可搬式モニタリングポスト、この場合はモニタリングポストNo.4とNo.5の位置になりますが、この間隙を抜けるというような評価になりますが、この位置における線量率は鉛直方向と比較してそれぞれ 5×10^{-2} 、 1×10^{-2} 程度の感度を有しております。このような感度評価を8方位の各風向について行い整理したものが、右の表となります。表の水色の箇所が各風向の風下方向に対して隣接するモニタリングポスト配置位置となっておりまして、そのうち、より感度の高いほうに下線を引いております。この下線を引いた値で最も小さいものが、この図に示しております風向が北東の場合におけるモニタリングポストNo.4付近の位置となりまして、結果的に最低でも 5×10^{-2} 程度の感度、 10^{-2} 以上の感度を有しておりますので、仮にモニタリングポストの間隙をプルームが通過した場合でも、モニタリングポストの計測範囲及び福島第一で観測されたプルームの実績を鑑み、検知は可能であるというふうに評価しております。

20ページをお願いします。20ページ、こちら可搬式モニタリングポストは、基本的にはモニタリングポストの位置付近に配置することとしておりますが、モニタリングポスト位

置にアクセスできない場合のために代替測定場所を設定しており、その位置において先ほどと同様な感度評価を実施した結果を示しております。結果として、右の表に示すとおり、最低でも 2×10^{-1} 程度の感度を有しており、代替測定場所においてもプルームの検知は可能であるというように評価しております。間隙をプルームが通過した場合の検知性についての説明は以上となります。

続きまして、21ページをお願いします。21ページ、引き続き、指摘事項No.1の回答で、高所からプルームが放出された場合の検知性について御説明いたします。

モニタリングポストは地表面に配置しておりますので、高所からプルームが放出された場合、測定される放射線量率は低くなります。こちらの図は、放出高さが120mの場合と0mの場合の地表面における空気カーマ率の分布図を示しております。放出高さが高くなることにより1桁程度放射線量率が低くなります。しかしながら、プルームが通過する上空と地表面の間には放射線を遮蔽するものがないので、地表面に配置するモニタリングポストで十分測定可能であると評価しております。

指摘事項1に対する回答は以上となります。

続きまして、飛んで、24ページをお願いいたします。指摘事項No.3についてになります。指摘事項No.3は、モニタリングポストのバックグラウンド低減対策に関して、作業員の被ばく及び重大事故などが発生している状況等を想定した上で、バランスのとれた対策を検討することというものになります。

この御指摘に対する回答ですが、当時、このときは汚染予防対策として重大事故等により放射性物質の放出が想定される場合、重大事故等の発生から放射性物質の放出までの間に検出器にポリ袋等を養生をしに行くということとしておりましたが、作業員の被ばくリスクを考慮して、放射性物質の放出後にモニタリングポストの検出器に常時取り付けられている検出器保護カバーを交換するという汚染除去対策へ見直すことにしました。この見直しにより、重大事故発生後の養生作業が不要となりますので、作業員の被ばくリスクが低減されると考えます。

指摘事項No.3に対する回答は以上です。

最後に、25ページをお願いいたします。指摘事項No.4ですが、こちらは可搬型放射能測定装置の個数の考え方を説明することというものになります。

この御指摘に対する回答ですが、放射能測定装置は、基本的には陸上及び海上のモニタリング試料の測定用に2台配備いたします。ただし、海側のサンプルについては、 α 線の

測定のためには前処理が必要となるため、持っていくことはしませんので、 $\alpha \cdot \beta$ サーベイ・メータは陸上モニタリング用の1台といたします。これに加えて、それぞれ予備の1台を加えた台数を確保します。

指摘事項No. 4に対する御回答は以上となります。

以上で島根原子力発電所2号炉監視測定設備についての説明を終了します。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問コメントございますか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

パワーポイントの5ページ、モニタリングポストの電源についての質問なんですけども、たくさん無停電電源、非常用電源、あとはD/GとGTGとあるんですけども、これがどういった場合に起動するのか、自動起動なのか、起動の優先順位について説明してください。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

5ページの図を用いて御説明させていただきます。

こちら常用系がちょっと記載がないのですが、通常時はモニタリングポストは常用電源から給電しております。常用電源からこの下のほうにあります無停電電源装置、これを通じて給電をしております。仮に常用電源が喪失した場合は、そのまま無停電電源装置から給電が開始されますが、その常用電源が喪失したことを検知して、この左、右上それぞれある非常用ディーゼル発電機、これと左下、下のほうにありますモニタリングポストの専用の非常用発電機、これが同時に起動いたします。非常用ディーゼル発電機は、モニタリングポスト給電までに10秒かかります。対して下にあります専用の非常用発電機は40秒かかりますので、通常であれば非常用ディーゼル発電機からの給電が先に開始します。非常用ディーゼルからの、すみません、非常用ディーゼル発電機からの給電が先に開始されれば、それを検知して専用の非常用発電機はまた停止します。その後は継続して非常用ディーゼルからの給電を開始するということになります。なお、この後、何らかの理由により非常用ディーゼルからの給電が停止した場合は、また専用の非常用発電機が生きていればそのとき起動しまして、非常用発電機から給電ができるというような仕組み、シーケンスになっております。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

GTGはどういう関係なんですか。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

ガスタービン発電機なんですけども、これはSA設備として準備しておりまして、こちら

は自動起動のシーケンスは組んでおりませんので、非常用ディーゼル発電機が起動しなかった場合等、SA時に対応するものとして中央制御室から手動で起動をかけます。これが起動がかかりますと、SA母線を経由する、もしくは非常用母線を経由するという手段で電源を供給することになります。以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

非常用発電機が上のDGだとかGTGとの電源の干渉がないのかというのが非常にこちらとしては興味があるというか、心配してまして、その辺の手順だとか遮断器の状況だとかインターロックがあるのかどうかというのは、電源側ですかね、そちらのほうで詳しく説明してください。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

こちらについては、非常用発電機のほうでシーケンスが組んでありまして、その母線を常時電圧監視しておりまして、電圧がなくなれば自動起動、電圧が復電すれば自動停止ということで、特に操作は不要なものとして整理しております。そのため電源のほうの手順ですね、1.14のほうにはちょっと今記載はないということになっております。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

手順がないのであれば、設備側でその辺がちゃんとフォローされているのを確認しますので、また説明をお願いします。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

はい、了解いたしました。

○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。

今のモニタリングポスト専用の非常用発電機に関連して確認させていただきたいんですけども、これもともと基準要求上は、モニタリングポストは、非常用社内電源に接続してなければ無停電電源等で電源復帰までの時間を担保しなさいというのが要求で、それに対して、非常用電源に接続するんだけど、プラスアルファこれもつけますということで、この設備も設計基準対象施設として位置づけるということなんだと思うんですけど、設計基準対象施設として位置づける以上、この31条だけじゃなくて電源系の条文要求もありますので、モニタリングポスト、これはクラスは低いですけど安全施設になると思いますので、恐らくこのモニタリングポスト専用の非常用電源というのも保安電源設備として位置づけられるようなものになると思うんですけど、そういった観点でその保安電源設備とし

ての条文適合というのも別途示していただきたいんですけど、よろしいでしょうか。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

先ほど言われました保安電源設備というのは33条のことであると思っているんですけども、33条の要求としましては、重要安全施設への電源供給というところで規定がありまして、このモニタリングポストについてはその重要安全施設には該当していないということで考えておまして、ここの非常用発電機と、あと無停電電源装置ですね、こちらについては33条では該当しないものということで整理をしております。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

その面で、33条側の資料とかで特に何か書いてあるんですけど。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

こちらについては、33条側に特に記載は、該当していませんので、こういったものについては記載をしていないという状況です。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

条文上は、保安電源設備の定義というのは33条3項にありますけど、安全施設に電力を供給するための設備ということで定義をされておりますので、保安電源設備に当たるものだと理解をしていたんですけども。なので、その3項の解釈で別に重安に限って、安全施設の電力供給が停止することがないようにというところの解釈として重安に限って記載をされてはいますが、保安電源設備としてはこの設備も当たるんだと理解をされていて、その上で適合性を説明するのが条文適合の説明の仕方なんじゃないかなと思いますので、その点を踏まえてきちんと説明をしていただきたいというふうに思うんですけども。

○中国電力（小川） 中国電力の小川です。

はい、ちょっと条文のほうを整理いたしまして、再度説明させていただきたいと思いません。以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

よろしく願いいたします。

それで、引き続いて、可搬のモニタリングポストについて確認させていただきたいんですけども、9ページですね、可搬でSAになると、海側の3カ所と、あと緊対所の正圧化判断用のモニタリングポストを4つ、SAになると必ず置きに行かなきゃいけないというふうに理解をしているんですけども、先日やったアクセスルートと関係もするんですけど、この海側の3カ所のうち、何カ所かはいわゆるアクセスルートのときでいうサブルート

使ったルートになるんじゃないかなと思うんですけども、そのSA設備、SAになったときに、必ず置かなきゃいけないものとの関係でそのサブルートを使っているということの考え方について説明していただけますでしょうか。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

この可搬式モニタリングポストにつきましては、おっしゃるとおり、海側の3カ所のうち、一部につきましてはサブルートを期待していると、サブルートを通して設置しに行くというような箇所がございます。こちらにつきましては、可搬式モニタリングポストは、いざとなれば背負うことも可能です。分割して20kg程度ずつになります。背負っていくことも可能です。可搬式モニタリングポストは、ある程度開けた場所で置くことができれば、先ほど高所からの放出などもありましたけど、プルームを検知することは可能と、できるというふうに考えておりますので、そのような状態であっても、その角度の網羅性などを鑑みまして置ける範囲のところに設置したいというふうに考えております。

○照井審査官 規制庁の照井です。

これも、もしかしてアクセスルート側の説明なのかもしれないんですけど、そのアクセスルート、要はSAのときに期待しているルートって基本的にいわゆるサブルートと呼ばれてない、本当にアクセスルートを期待してやりますというのがアクセスルート側での説明だったと理解をしているので、そうだとすると、今回SAのときには必ず置かなきゃいけないものをサブルートに期待してますということになって、少し説明として何か矛盾をしているんじゃないかなという気がしております。今の御説明は、人が運べば、車を使わずに人が運べばアクセスができるんですというのであれば、そのサブルート、今アクセスルート側での説明になるかもしれませんが、そのサブルートの位置づけ、人が行く分には行けるんですとか、そういったことの説明もセットじゃないとなかなか我々としても理解ができないというところがありますので、ちょっとその辺の考え方をきちんと整理した上で、これはどちらに回答していただいてもいいんですけど、きちんと説明をしていただきますようお願いいたします。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

先ほどのちょっと、すみません、持ち運ぶというような話もさせていただいたんですけど、設置、モニタリングポストの設置場所等も含めて、もう一回整理して御説明をさせていただきたいというふうに考えています。

○山中委員 そのほかいかがでしょうか。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

手順の件でちょっと確認したいんですけども、パワーポイント14ページのところで、モニタリングポストによる放射線量の測定のところでは、重大事故時に機能を失ってなければ継続して連続測定するというところで手順を要しないとあるんですけども、可搬式のモニタリングポストについては、「重大事故等時に可搬式モニタリングポストにより放射線量を監視し」とあるんですけど、これは通常のモニタリングポストが通常に正常に機能していてもはかりに行くという理解でよろしいでしょうか。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

こちらは、敷地境界を、すみません、原子炉を取り囲むようにモニタリングポストを配置するというふうに考えております。モニタリングポストが陸側の6台が生きている場合は、そのままそのモニタリングポストによる測定を継続し、海側のほうに可搬式モニタリングポストを設置するというところになります。陸側のほうにつきましては、モニタリングポストの機能が喪失したことをキックにしまして、その場所に可搬式モニタリングポストを設置に行くというような手順となっております。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

そのような内容は、資料2-3-5のPDFの58ページのところに書かれているので、ちょっと説明が足りなかったのかなということもありまして、今確認しました。

もう一つ確認なんですけれども、海側と緊対所付近の設置なんですけども、これは2-3-5の58ページ、PDF58ページ見ると、原災法10条の特定事象が発生した場合と書いてあるんですけども、これは10条が発生しない場合はSAであっても設置は、配置はしないという理解でよろしいですか。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

まず、可搬式モニタリングポストの、ちょっと繰り返しになりますけど、陸側のほうにつきましては、もう機能が喪失していた、仮に地震等が起こって機能が喪失していたら可搬式モニタリングポストを代替として設置に行くというところになります。海側と緊急時対策所の部分、こちらにつきましては、手順として10条をキックとしております。原災法上の10条、特定事象をキックとします。これにつきましては、60条の要求で設置するものと考えておりまして、重大事故等が発生した場合、放射性物質が放出される際に、このモニタリングポストを使って計測ができるようにしておくというところを考えております。放射性物質が放出されるような蓋然性の高い事象、重大事故等につきましては、その前に

10条事象になるというふうに考えております。実際の防災の体制なども鑑みたときに、この可搬式モニタリングポストを配置に行くタイミングとして10条の事象というのが適切であるというふうに考えており、現在この10条事象を着手の判断としております。

なお、その、すみません、ALの事象などにつきましては、地震が起こった段階でALが出るもの等もありますので、そのときに放射性物質の放出の可能性がなければ置きに行く必要はないというふうに考えておりますが、放射線管理班のリソースの問題で、既にもうほかのことができていて、可搬式モニタリングポストの準備ができる状態、手がとれる状態になれば、それは10条を待たずに設置に行くというようなことも臨機応変にやって、最低でも10条が起こったときには設置に行くと、そういうような考え方であります。

○津金主任審査官 規制庁、津金です。

今の御説明なんですけれども、やはり10条に至る前に事象が発生していて、10条になる蓋然性が非常に高くなった場合にはもう態勢をとらなければいけないと思います。その場合は臨機応変というふうにおっしゃられたんですけれども、そうであれば手順のほうでそこはきちっと示して、10条と特定されなくても蓋然性、その原災法の10条事象になる蓋然性が高まった段階では、やはりそのモニタリングポストを置きに行くとか、そういった対応を考えられたほうが良いと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○中国電力（南） 御指摘の内容は、我々の考えと合致していると思っておりまして、今の御指摘を踏まえまして、少し手順のタイミング、もう一度御説明をさせて、検討して御説明させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今の津金の質問で、今、手順側でフローチャートを見てると、2人の人が可搬のモニタリングポストを運搬して設置するようなそういう流れになってるんですけれども、そうすると、先ほど言ったブルーム通過用の正圧の緊対所付近のものと海側の3つと、全部2人でシリーズにやると割と6時間40分かかかってしまうので、それは、先ほどリソースと言いましたけれども、2人がシリーズで全部一通りやるのか、それともパラで何チームか分かれてやるのかというのはどう考えてるのでしょうか。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

今の6時間40分の手順は、陸側も含めて10台設置する際の時間を示してございます。海側と緊対所付近の設置には、まずそこまで時間はかからないというふうに考えております

が、最低限2人でシリーズでやってその時間がかかるというふうに考えておりますが、8時間後、要員が招集した後は、それぞれまた配置人数を割り振ってパラでも実施していくというふうに考えております。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

先ほど照井の話もあったように、アクセスルートの影響だとか、ちゃんと時間内に行けるのかというのは、また人数との関係で示してください。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

先ほどの御質問と御指摘とあわせて御説明させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかよろしいですか。

どうぞ。

○山形対策監 規制庁の山形なんですけれども、これはちょっと説明の仕方なんですけど、18ページなんですけど、スライドの18なんですけど、このところに、矢じりの3つ目なんですけど、「なお」って書いてあって、福島第一の事故において敷地周辺で最大が11mSv/hだったので、その100分の1は検出できますっていうふうに書いてあるんですけど、これは相当ひどい状況になった場合が11mSvなんで、ここは幾ら何でもGEが出る、全面緊急事態になる5 μ Svでないと。それでも結局検知できますっていうことになるのかもしれませんが、この11mSvを引用するっていうのはちょっと問題じゃないかなというふうに思いますというのと、それと、モニタリングポストのバックグラウンド低減対策なんですけど、これ、もしかしたら前のところで説明があったかもしれませんが、モニタリングポストのバックグラウンド低減対策っていうのは、この書いてあるように、周辺汚染により測定できなくなったこと、モニタリングポストの周辺土壌ですとか木とかが汚染された場合バックグラウンド低減対策を、手段を検討していくことっていうことなんですけど、これはどういうことを検討されてるんでしょうか。ほかにもう既に説明を受けてますかね。どっかに書いてあります。

○中国電力（南） 中国電力の南です。

まず1つ目の御指摘なんですけど、18ページの御指摘なんですけど、御指摘のとおりです。5 μ であっても、その100分の1、可搬式モニタリングポストは10nGyから、これバックグラウンドレベルなんですけど、測定可能ですので、測定可能です。こちらは1つの例として記載させていただきましたが、少し適切ではなかったかもしれません。申し訳ありませんでした。

それと、モニタリングポストの低減対策についてですが、こちらは手順のほうで今手順を記載をしております。具体的には、資料の2-3-6ですね、すみません、iPadのほう、Padのほうの資料で2-3-6の89ページを御確認願ひ、通し番号で89ページですので、PDFだと90ページのところに低減対策手段について記載しております。モニタリングポストは、すみません、事故後の周辺汚染により、モニタリング・ポスト及び可搬式モニタリング・ポストによる放射線量の測定ができなくなることを避けるため、以下のとおり、バックグラウンドの低減する手段を整備するというふうにしてしております。具体的には、モニタリングポストにつきましては、事故後の周辺汚染により、放射性物質で検出器保護カバーが汚染される場合を想定し、交換用の検出器保護カバーを備える。加えまして、汚染除去対策として、重大事故等により、放射性物質の放出後、モニタリング・ポスト及びその周辺が汚染された場合、汚染の除去を行うとしておりまして、具体的には、ここに①からありますが、まずはサーベイ・メータ等で汚染レベルを確認……。

○山形対策監 了解です。わかりました。

○中国電力（南） すみません、はい。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。よろしいですか。

幾つか検討課題が出たかと思うんですけども、私も、やはり可搬型のモニタリングポストをどう置きに行くのかというのが、いまいちアクセスルートとの関係がよくわからないなという、本当に人手で運べるのか、あるいはサブルートをどう考えるのかという、そのあたりもう少し説明いただく必要あるかなというふうに感じました。よろしくお願ひします。

○中国電力（北野） はい、御指摘踏まえまして資料に反映して、また御説明させていただきます。よろしくお願ひします。北野です。

○山中委員 よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題の2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、2月7日金曜日に地震・津波関係、公開、2月13日木曜日にプラント関係、公開の会合を予定しております。

それでは、第832回審査会合を閉会いたします。