

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第672回

平成31年1月22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672回 議事録

1. 日時

平成31年1月22日（火） 13:30～16:10

2. 場所

原子力規制委員会 13F 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長
山形 浩史 緊急事態対策監
田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）
寒川 琢実 安全規制調整官
天野 直樹 安全管理調査官
止野 友博 上席安全審査官
中川 淳 上席安全審査官
片桐 紀行 主任安全審査官
鈴木 征治郎 主任安全審査官
竹田 武司 主任安全審査官
宮本 健治 主任安全審査官
伊藤 岳広 安全審査官
佐藤 雄一 安全審査官
末永 憲吾 安全審査官
皆川 隆一 安全審査官

東北電力株式会社

加藤 巧 常務執行役員

小保内 秋芳	原子力本部	原子力部	部長
熊谷 稔幸	原子力本部	原子力部	副部長
阿部 正芳	原子力本部	原子力部	副部長
渡邊 剛史	原子力本部	原子力品質保証室	課長
宮原 聡	原子力本部	原子力部	課長
佐藤 大輔	原子力本部	原子力部	課長
高橋 利昌	原子力本部	原子力部	課長
菅原 清	原子力本部	原子力部	副長
阿部 正宏	原子力本部	原子力部	副長
松藤 芳宏	原子力本部	原子力部	副長
秋葉 真司	原子力本部	原子力部	副長
田中 晃	原子力本部	原子力部	副長
梅木 信彦	原子力本部	原子力部	主任
芳賀 和美	原子力本部	原子力部	
清塚 崇	原子力本部	原子力部	
岩谷 弘樹	原子力本部	原子力部	
猿股 一正	原子力本部	原子力部	
半田 拓也	原子力本部	原子力部	
菊池 孝史	原子力本部	原子力部	
庄司 俊哉	原子力本部	原子力部	
尾形 芳博	発電・販売カンパニー	土木建築部	副部長
日下 雅康	発電・販売カンパニー	土木建築部	
飯塚 文孝	女川原子力発電所	発電部	課長

関西電力株式会社

吉原 健介	原子力事業本部	原子力安全部長	
村山 賢之	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ チーフマネジャー
中野 利彦	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ マネジャー
濱野 淳史	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ マネジャー
濱田 裕史	原子力事業本部	原子力発電部門	発電グループ マネジャー
須山 伸二	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ リーダー

矢谷 友敦	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ	リーダー
岡野 孝広	原子力事業本部	原子力安全部門	安全技術グループ	リーダー
安立 勲央	原子力事業本部	原子力安全部門	発電グループ	担当
西 朋秀	原子力事業本部	原子力安全部門	安全管理グループ	担当
倉田 慎一	大飯発電所	安全・防災室		係長

4. 議題

- (1) 東北電力（株）女川原子力発電所 2 号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策について
- (2) 関西電力（株）大飯発電所 3・4 号炉の緊急時対策所の設置に係る審査について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料 1-1-1 女川原子力発電所 2 号炉 運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の有効性評価について
- 資料 1-1-2 女川原子力発電所 2 号炉 運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の有効性評価についての補足説明用資料（審査資料抜粋）
- 資料 1-2-1 女川原子力発電所 2 号炉 使用済燃料プールへの重量物落下について
- 資料 1-2-2 女川原子力発電所 2 号炉 使用済燃料プール監視設備について
- 資料 1-2-3 女川原子力発電所 2 号炉 設計基準対象施設について
- 資料 2-1 大飯発電所発電用原子炉設置変更許可申請（3 号炉及び 4 号炉原子炉施設の変更）について（コメント回答）
- 資料 2-2 大飯 3 号炉及び 4 号炉 設置許可基準規則等への適合性について（緊急時対策所の設置）（設置基準対象施設）
- 資料 2-3 大飯 3 号炉及び 4 号炉 設置許可基準規則等への適合性について（緊急時対策所の設置）（重大事故等対処施設）
- 資料 2-4 大飯発電所 3 号炉及び 4 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」への適合状況説明資料について（緊急時対策所の設置）

資料 2 - 5 大飯 3 号炉及び 4 号炉 設置許可基準等への適合性について（重大事故等対策に係る体制の変更） 補足説明資料

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672回会合を開催します。

本日の議題は、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の設置基準への適合性及び重大事故等対策について、議題2、関西電力株式会社大飯発電所3・4号炉の緊急時対策所の設置に係る審査についてです。

議事に入ります。

最初の議題は、議題1、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の設置基準への適合性及び重大事故等対策についてです。

それでは、炉心損傷防止対策の有効性評価について、説明を始めてください。

○東北電力（松藤） 東北電力、松藤です。

本日は、女川原子力発電所2号炉運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の有効性評価について御説明いたします。

本日は、以前の審査会合にて評価を見直す等しておりましたLOCA時注水機能喪失についての御説明をいたします。

本日用います資料となりますが、こちらのA4横の資料番号1-1-1、こちらを用いて御説明をさせていただきます。また、資料1-1-2、こちらにつきましては、必要に応じ、参照させていただきたいと思っております。

では、次のページをお開きください。

こちらは1ページ目、目次となっております。こちらでは資料の構成について御説明いたします。

まず、1番目の項目、LOCA時注水機能喪失に係る変更についてということで、ここでは変更の経緯について御説明いたします。

2番目の項目としまして、LOCA時注水機能喪失時の特徴と主な対策ということで、こちらは変更の内容を踏まえた内容を御説明いたします。

また、参考として、以前、御説明をいたしました資料、こちらは今回の内容を反映したものを参考として添付してございます。

では、次のページをお開きください。

2ページ目ですが、こちらでは変更の経緯について簡単に御説明いたします。

まず、1番目の項目ということで、事故シーケンスグループ「LOCA時注水機能喪失」につきましては、第572回審査会合におきまして、LOCA分類の考え方を見直し、重要事故シーケンスの起因事象として新たに中破断LOCAを選定するという御説明をしております。

また、2番目の項目になりますけれども、選択した重要事故シーケンスを踏まえまして、有効性評価において期待する重大事故等対処設備を見直すということと、想定する破断箇所と破断面積の考え方も含め、評価の見直しを実施するという事としておりました。

本日は、評価の見直し後におけるLOCA時注水機能喪失発生時の対策の有効性について御説明をいたします。

では、次のページをお開きください。

3ページ目、ここでは、LOCA時注水機能喪失に係る変更内容について御説明をいたします。変更点、4点ございまして、順に御説明をいたします。

まず、変更点1としまして、LOCAの分類の考え方、こちらの見直しについての御説明となります。まず、重要事故シーケンスの選定に当たりましては、従来はLOCAの分類を大破断LOCAと中小破断LOCAの2分類としておりましたが、こちらは流出量に応じまして炉心損傷を回避可能な緩和系が異なるということを踏まえまして、3分類となります大破断LOCA、中破断LOCA、小破断LOCAということで変更をさせていただきます。

こちらは3ページ目の下の図に、シーケンスの見直しをした結果をお示ししております。従来、中小LOCAとしていたもの、変更前となりますが、こちら変更後につきましては、こちらを中LOCA、小LOCAということで変更させていただきます。

では、次のページをお開きください。

続きまして、4ページ目、変更点2ということで、事故シーケンスグループ「LOCA時注水機能喪失」における重要事故シーケンスの取り扱いについて御説明いたします。

こちらは、従来、中小破断LOCAを起因事象として選定しておりましたけれども、こちら要求される設備容量との観点から、より厳しい中破断LOCAを起因事象として事故シーケンスを変更させていただきます。

次に、その下になりますけれども、変更点3としまして、有効性評価において期待する重大事故等対処設備の取り扱いとなりますけれども、こちらにつきましては、中破断LOCAを起因事

象とする事故シーケンスに対する対策の有効性を確認することを踏まえまして、蒸気により駆動する高圧代替注水系による原子炉注水には期待しない評価に変更してございます。

最後に、変更点4としまして、想定する破断位置、破断面積についての取り扱いとなりますけれども、まず、1番目の項目としまして、破断位置についてですが、こちらは、気相部に接続する主蒸気配管、液相部に接続する再循環配管と底部ドレン配管とでは、事象進展に有意な差がないということを確認してございます。こちらは後ほど御説明いたしますが、こういった事象進展に有意な差がないということ踏まえまして、格納容器過圧・過温破損シナリオで原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する配管の中で、接続位置が低く最大口径となります再循環配管を想定していることを考慮しまして、同様に再循環配管を破断位置として設定することとしております。

次に、2番目の項目として、破断面積の取り扱いになりますけれども、燃料被覆管の破裂発生を防止可能な範囲ということで、事象進展の特徴を代表できて、かつ操作時間の余裕が確保できる破断面積として 1.4cm^2 を設定してございます。

では、次のページをお開きください。

ここでは主蒸気配管、再循環配管、底部ドレン配管、3カ所について同じ破断面積を設定した場合の評価結果をお示ししております。こちらは内容を見てわかりますとおり、原子炉圧力、原子炉水位については同様の事象進展となりまして、燃料被覆管の最高温度もほぼ同様という結果となっております、こちらは破断箇所でも事象進展がほぼ同様の結果となることをお示ししてございます。

では、次のページをお開きください。

6ページ目となりますけれども、ここではLOCA時注水機能喪失に係る変更後の解析条件の考え方についての御説明となります。

こちらは、まず上のほうに記載しておりますように、破断位置と破断面積となりますけれども、こちらは先ほど御説明したとおり、破断位置は再循環配管、破断面積は 1.4cm^2 としてございます。

この解析条件の考え方となりますけれども、こちら下のところに記載しておりますとおり、まず低圧代替注水系、復水移送ポンプを用いました炉心の冷却による炉心損傷防止対策の有効性の確認を行う観点ということで、燃料被覆管の破裂が生じた場合、敷地境界での実効線量の目安となります 5mSv 以下を満足できなくなる可能性がありますことから、被覆管の破裂を回避できる範囲を考慮し、破断面積と破断位置を設定することとしております。

す。

具体的には、箇条書きでお示ししておりますけれども、まず、1番目の項目として、再循環配管における破断面積 1.4cm^2 を解析における事故条件と設定しております。こちらは一番下の注釈1でお示ししておりますとおり、こちらは気相部配管における破断面積 318cm^2 に相当するものでして、その下の注釈2にありますとおり、時間余裕として5分が確保されていることを確認しております。

また、箇条書き2番目の項目となりますが、破断面積の不確かさを考慮しまして、 3.2cm^2 の破断面積まで燃料被覆管の破裂が回避できることを確認しております。

また、3番目の項目としまして、破断面積 1.4cm^2 、 3.2cm^2 の事象進展が同程度であることを確認しております、これを踏まえまして、破断面積 1.4 に代表性があることを確認しております。

では、次のページをお開きください。

7ページ目、ここでは破断面積 1.4cm^2 と、破裂が回避できる最大面積である 3.2cm^2 、また、破断面積 1.4cm^2 に相当する気相部の破断面積 318cm^2 につきまして、その評価結果をお示ししております。

まず、再循環配管の破断面積 1.4cm^2 、 3.2cm^2 につきましては、両者の事象進展に大きな差がないことを確認しております。また、一番右側の気相部の破断につきましても、炉圧の低下のタイミングは異なりますけれども、原子炉水位の事象進展はほぼ同様であることと、燃料被覆管温度につきましては、こちらもほぼ同様の結果となっていることを確認しております。

ここまでのLOCA時注水機能喪失に係る変更についての御説明となります。

では、次のページをお開きください。

8ページ目、ここからは、LOCA時注水機能喪失の特徴と主な対策についての御説明となります。

8ページ目では事象の概要について、まず御説明をいたします。

LOCA時注水機能喪失の特徴となりますけれども、中小破断LOCAの発生後、高圧注水機能である原子炉隔離時冷却系、高圧炉心スプレイ系と低圧注水機能である低圧炉心スプレイ系、残留熱除去系が喪失しまして、破断箇所からの原子炉冷却材の流出により原子炉水位が低下し、炉心損傷に至るものです。

その対策の概要ですが、箇条書きになっておりますけれども、逃がし安全弁の手動開操

作と低圧代替注水系（復水移送ポンプ）による炉心冷却、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系による格納容器冷却、原子炉格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器からの除熱を整理してございます。

では、次のページをお開きください。

9ページ目、ここからは主要解析条件について御説明いたします。

9ページ目では、事故条件についてまとめてございます。上からまず、起因事象ですが、こちらは先ほども御説明しておりますとおり、再循環配管の破断としまして、破断面積は 1.4cm^2 としております。

次に、安全機能の喪失に対する仮定ですが、こちらにも高圧注水機能喪失、低圧注水機能喪失、原子炉減圧機能喪失を設定しております。また、その下にありますが、こちらLOCA時の崩壊熱除去機能が喪失する事故シーケンスを考慮しまして、原子炉補機冷却水系の機能喪失を設定してございます。

最後に、外部電源については、こちらは外部電源なしということで設定をしております。

では、次のページをお開きください。

10ページ目、ここでは重大事故等対策に関連する機器条件をまとめてございます。主要なもののみ御説明いたしますが、まず、原子炉スクラム信号については原子炉水位低（レベル3）、代替原子炉再循環ポンプトリップ機能につきましては原子炉水位低（レベル2）としてございます。

次のページをお開きください。

11ページ目、こちらは重大事故等対策に関連する操作条件をまとめてございます。こちらにもかいつまんでの御説明になりますが、まず常設代替交流電源設備からの受電操作については事象発生後15分後、低圧代替注水系の起動及び系統構成、逃がし安全弁による原子炉急速減圧操作については事象発生後20分後としております。

また、格納容器代替スプレイ系による冷却操作については、その条件としましては格納容器圧力が 0.384MPa 到達時、原子炉格納容器フィルタベント等による格納容器除熱操作については、格納容器圧力が 0.427MPa 到達時としてございます。

以上が主要解析条件の御説明となります。

では、次のページをお開きください。

12ページ目ですが、ここからは対応手順の概要について御説明をいたします。

まず、フロー図の右側から御覧いただきたいと思いますが、まず、0分の時点で起因事

象でありますLOCAが発生しまして、原子炉の水位が低下しまして原子炉水位低（レベル3）到達で原子炉スクラム・タービントリップを確認いたします。

その後、原子炉補機冷却水系等の機能喪失を確認いたしますが、同時に、その左側になりますけれども、同時に外部電源が喪失しまして非常用ディーゼル発電機の機能喪失の確認と全交流電源喪失を確認いたします。さらに左側になりますが、常設代替交流電源設備の自動起動の確認をここでも実施いたします。

フロー右側に戻りまして、こちらは事象発生後約15秒後ということで、原子炉水位低（レベル2）に到達し、高圧注水機能作動値に到達いたしますが、高圧注水機能の喪失を確認し、その後も水位が低下し原子炉水位低（レベル1）に到達しますけれども、低圧注水機能についても機能喪失を確認いたします。その後は残留熱除去系の機能喪失を確認し、早期の電源回復不能との判断をいたします。

では、次のページをお開きください。

こちらはフロー図左側の一番上になりますけれども、早期の電源回復が先ほどできないということの確認になりましたので、常設代替交流電源設備の受電操作を行いまして、事象発生約15分後に低圧代替注水系の系統構成ポンプ起動、事象発生後20分後には逃がし安全弁6弁によります原子炉の急速減圧を実施しまして、低圧代替注水系による原子炉注水を開始いたします。

では、次のページをお願いいたします。

14ページ目ですが、低圧代替注水系の注水によりまして原子炉水位は回復をいたしますけれども、こちら残留熱除去系の機能喪失をしておりますので格納容器の圧力温度については上昇しますことから、事象発生約26時間後には、格納容器圧力が0.384MPaに到達するというので、格納容器代替スプレイ系による冷却を実施いたします。

その後、事象発生37時間後には外部水源の注水限界に到達するというので、スプレイを停止しまして、事象発生後44時間後に格納容器圧力0.427MPa到達を確認しましてベントを実施するという手順となっております。

では、次のページをお開きください。

15ページ目ですが、ここではLOCA時注水機能喪失の有効性の評価の結果についてまとめてございます。

こちらは、資料、下のほうに図1、図2ということになりますけれども、まず図1のほうに原子炉水位について、図2に格納容器の圧力の推移をお示ししてございます。こちらの有

効性評価の結果としましては、資料一番上のところに記載しておりますとおり、表1にこちら評価項目、燃料被覆管の最高温度、燃料被覆管の酸化量、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力の最大値、原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力温度の最大値、こちらについて解析結果が判定基準を満足することを確認してございます。

では、次のページをお開きください。

16ページになりますが、ここからはLOCA時注水機能喪失時の敷地境界での実効線量評価についての御説明となります。

16ページでは、実効線量評価条件をまとめてございます。

まず、こちら事象の概要ですが、1点目としまして、中小LOCAが発生し、高圧・低圧注水機能が喪失しておりまして、低圧代替注水系による原子炉注水により炉心が冠水は維持されますが、発生した蒸気は逃がし安全弁を通じてサプレッションチェンバに移行するか、または破断口から直接格納容器内に排出されるものとしてございます。

2点目としまして、中小破断LOCA発生から約44時間後、格納容器圧力0.427MPa到達時に格納容器ベントを実施するものとしてございます。

このページの表に評価条件をまとめてございますが、大部分の項目については審査ガイドや評価指針、設計値などに基づいて設定しているものでございますが、表の右下側に除染係数について記載をしておりまして、その取り扱いにつきましては、まずサプレッションチェンバのプール水による無機ヨウ素の除染係数、格納容器内での自然沈着、格納容器スプレイの除染係数については5、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置による除染係数については、無機ヨウ素が500、有機ヨウ素については50を設定してございます。

では、次のページをお開きください。

17ページ目、ここでは敷地境界での実効線量評価についてまとめてございます。

こちら資料の右側になりますけども、上から耐圧強化ベントにおけます放出量と実効線量、その下の表に原子炉格納容器フィルタベント系による放出量と実効線量評価をまとめてございます。

こちらの評価結果につきましては、耐圧強化ベント系につきましては、この表の一番下になりますけども、約 7.9×10^{-2} mSv、原子炉格納容器フィルタベント系におけます実効線量につきましては、その下の表の一番下になりますけども、約 8.3×10^{-2} mSvと、ほぼ同じような値となっております。結果としましては、敷地境界での実効線量は最大でも約 8.3×10^{-2} mSvとなりまして、5mSvに対して十分小さいことを確認してございます。

以上が実効線量評価に関する御説明となります。

では、次のページをお開きください。

18ページ目、ここでは必要な要員及び資源の評価についてまとめてございます。

ここでは、事故シーケンスグループ「LOCA時注水機能喪失」におけます重大事故等対策に必要な要員及び資源の評価結果ということで、表2にまとめてございまして、評価項目については上から、要員、水源、燃料、電源となりまして、左から順に必要な要員数または数量、確保している要員数または数量ということで記載をしております。

なお、燃料につきましては、注釈で記載しておりますけれども、電源設備の燃料評価条件について、その算定根拠となります根拠を重大事故シーケンスで想定する負荷としていたものを定格負荷に見直しを予定してございますが、こちらの確保している数量であります約900kLは、十分な余裕があるということを確認してございます。

以上のことから、必要な要員及び資源を確保していることから、重大事故の対応は可能であることを確認してございます。

説明は以上となります。

○山中委員 それでは、ただいま説明のあった部分について、質問、コメントございますか。

○片桐主任審査官 規制庁の片桐です。

パワーポイント資料の16ページ目に、DFについての説明があるんですけども、これの根拠としてCSE A6実験というものを持ってきておりまして、補足説明資料の通し番号で言いますと202ページになりますけれども、そこに試験の概要について触れられています。

この試験条件なんですけれども、例えばヨウ素濃度とか経過時間の関係について、この試験の条件が実機条件を包絡しているとか実機に適用できるといった説明を資料にまとめてお願いします。

あと、この説明からですと、自然沈着及び格納容器スプレイということで、格納容器スプレイについても、この試験から見ているように読めるのですけれども、図1の右上から見ますと、添加物としてボロンとかNaOHで苛性ソーダですね、これが含まれていまして、PWRの条件かと思いますので、例えばほかにも流量とか液滴径とかスプレイ高さとかスプレイのさまざまな条件を踏まえた上でも、この試験が適用できるということは説明いただきたいと思えます。

あともう一点なんですけれども、この説明資料の中で、ヨウ素が数百分の1、または除

染係数200とかいう記載があるんですけども、ここから、除染係数を5と設定したという説明で、ちょっと値が離れておりますというか唐突な気がするので、その設定の考え方についてもあわせて説明をお願いします。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

まず、資料の202ページの補足141のところを御覧いただきたいと思いますが、実験としては、1970年ごろの実験になりまして、バテル記念研究所でDOEの受託研究なんかをやっている機関になるんですが、そこで行われた実験です。これは格納容器の閉じ込め機能に対して行われた実験になりまして、A6実験というふうにここでは引用していますが、これはスプレーと、あとは沈着の効果というのを両方見ている実験です。

このほかにいろいろケースがあって、スプレーを行っていないA5実験とかA11実験とか幾つかあるんですが、スプレーを行っていないものでも無機ヨウ素の低減効果というのは100ぐらいは確認されていますというような報告もされています。

今、我々はスプレーもしているという状況下なので、このA6実験というのが実験体系としては近いだろうということで、これを参照しているという状況になっています。

格納容器内のヨウ素の濃度として見ると、オーダー的には違いますが、もっと事故条件下では濃度としては低いレベルにあるんですが、効果としては相対値ということで、この同じような効果は見込めるんじゃないかなと。実験体系は、実炉の大体3分の1スケールの実験規模になってございまして、この図中に温度とか圧力条件を書いています、ほぼほぼ事故状態と同じような環境条件で行われた実験になっています。

図中のグレーハッチングしている部分がスプレーをしている時間帯ということになるんですが、横軸、時間で見てももらいまして、初期のスプレーでどんと二桁ぐらい落ちているという状況になっています。

我々のスプレーは、事象発生37時間後ぐらいまでのところをスプレーを継続的に間欠で行っていくというような状態になっていますので、こうした実験の時間的なところも踏まえても適用性はあるんじゃないかなというふうには考えています。

この結果からすると、概ね無機ヨウ素に対しては200分の1程度の効果というのが確認できるということなんですが、我々としては、通常、破断口から直接格納容器に出てこないものについては、逃がし安全弁を通してサブチャンに落ちる。サブチャンでのスクラビング効果というのが5ぐらいあると考えると、それと同程度、もしくはそれ以上の効果がこういった実験の結果から確認できたもので、同等の除去効果というのを適用していくこと

に対しては問題ないんじゃないかなと、そういうふうに考えて5を適用しているということとございます。

以上です。

○片桐主任審査官 規制庁、片桐です。

考え方についてはわかりましたので、全体的に整理して資料にまとめて説明いただけたいと思います。

○東北電力（佐藤） 今、私が口頭で説明したようなところは、少しまとめ資料のほうに詳細に記したいと思います。

○山中委員 そのほか、どうぞ。

○片桐主任審査官 規制庁、片桐です。

パワーポイント資料の18ページになるんですけども、先ほど説明いただいたように、燃料の評価条件を想定される負荷から定格負荷に見直すということで、これに伴いまして燃料の補給とかそういう手順が増えるのであれば、要員とか手順とか、あとタイムチャートとかにも影響があると思いますので、今までの全体的なシーケンスを含めてもう一度見直して影響評価して説明してください。

○東北電力（飯塚） 東北電力の飯塚でございます。

今回、燃料評価を見直すということで、今までは先ほど説明しましたとおり、想定される負荷から定格負荷に今後見直したいというふうに考えてございます。今、御指摘ありましたように、燃料の補給手順等が今後必要になるというふうには考えてございまして、今回のシーケンスだけではなくて、ほかのシーケンスですとか、今申されました関連資料のほうにも影響がある事項ですので、こちらにつきましては審査資料を一括して御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。以上です。

○片桐主任審査官 規制庁、片桐です。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、ございますか。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

パワーポイント資料の17ページ目に、敷地境界での実効線量の評価がなされておりますけれども、今回耐圧強化ベント系とフィルタベント系の両者を評価した結果として、耐圧強化ベント系のほうが線量が低いという結果になっています。

手順として見たときには、アーリーベントのときには、通し番号で言うと446ページ目

だと思っただけですけども、446ページ目の(2)の対応手段の選択というところの2パラ目、フィルタベント系が機能喪失した場合は、耐圧強化ベント系により格納容器内の除熱を実施するというので、優先順位としてはフィルタベントを優先して実施するという手順になっています。ですので、この線量評価の結果と対応手順の優先順位の考え方について、説明をしてください。

○東北電力(佐藤) 東北電力の佐藤です。

パワーポイントの17ページ目を御覧いただきたいと思います。

この17ページの右側に、耐圧強化ベント、それからフィルタベント系、それぞれの経路別の放出量の記述がございます。ヨウ素のところを御覧いただきたいんですが、フィルタベント系はヨウ素除去フィルタ等がございますので、こうしたものに対して低減効果が図れるということで、放出抑制の観点からフィルタベント系を優先して使うと。

希ガスに関して言いますと、そういったフィルタの効果というのはございませんので、どちらの経路を介しても同じ放出量ということになりますので、ヨウ素に着目してその低減を図るという観点で優先順位を決めています。

以上です。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

今の説明はわかったんですけども、結果的に非常に低い値に抑えられているとは思いますが、フィルタベント系のほうが線量として高くなっている要因について、どのように考察しているのか説明してください。

○東北電力(佐藤) 東北電力の佐藤です。

着目していただきたいのは、大気拡散係数というところ、同じパワーポイントの17ページですが、これは気象条件と放出高さによって決まってきます。

この図でもわかるとおり、フィルタベント系を介したものは建屋のトップ高さ、大体地上高で言うと36mになります。そこから放出をする。一方、耐圧強化ベントというのは排気塔ですので、地上高で言うと大体160mレベルということになってきます。

ですので、大気拡散係数を見ていただきますと、相対濃度、相対線量、御覧いただくとわかるとおり、耐圧強化ベントのほうが低い値になっているということで、拡散の効果というのは高くとれるということでございますので、放出量の観点から言いますと、耐圧強化ベントよりもフィルタベント系のほうが低減効果はヨウ素に対してございますが、こういった拡散係数との大小関係で、結果的には線量としてはともに 10^{-2} mSvということで同

レベルではありますが、多少逆転の状況になってきているということでございます。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

ただいまの説明ですと、多分、放出高さのところで、拡散のところで若干、数字の逆転が生じるような要因になっているというお話だったと思うんですけども、例えば通しページで68ページ目に大気拡散係数の評価条件というのが載ってしまして、放出源高さというところに表があって、フィルタベント系については、ただいまの説明では、36m放出であるという御説明があったと思うんですけども、ここの記載では地上放出0mという記載があるんですけども、これは36mなんだけれども、保守的により低い0で評価はしているという理解でまずよろしいですか。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤です。

そのとおりでございまして、実高さとしてはさっき言った36mなり160mというレベルの高さなんですけど、放出評価上、拡散評価上は、フィルタベント系については地上0m、排気塔から放出されるものについては風洞実験の結果を踏まえて有効高さということで、これは各種事故でも適用しているものですが、この方位ごとの有効高さというのを適用して拡散評価を行ってございます。

御理解のとおりということでございます。

○止野上席審査官 規制庁の止野でございます。

ですので、両者、同じような評価、条件として、同じような保守性を積んだ結果として結果が出ているわけではなくて、どちらかというとならフィルタベントのほうの放出高さについては、ベント系に比べればより保守的な積み増しをして評価結果として出ているということだと思うので、まず手順としてフィルタベントを優先することなのであれば、きちんとそういう保守性がどこにどれぐらい積んであって、それがどういう影響を及ぼしているのかということについては、もう少し考察を加えていただいた上で、それでもかつフィルタベント系の数字がどうなのか、ベストエスティメイトがどうなのかというのを踏まえて、フィルタベント系を優先するということの説明として、もう少し評価考察を加えていただきたいと思います。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤です。

先ほどの大小関係に関する考察もそうですし、ここの高さの考え方、設定の仕方による影響というところも踏まえて、まとめ資料のほうに、そうした補足を少し加えさせていただきたいと思います。

○山中委員 私も、パワーポイントの17ページの結果というのは少し気になるところでございまして、もう両者とも非常に低い値に抑えられているというのは十分理解できるんですが、どちらを先に使うのが有効であるのかという評価をするときに、両者の評価の保守性というのが同等であるべきであろうかなと。で、こちらのほうを優先しますよと、フィルタメントを優先しますよという、その辺りがはっきりわかるような評価方法にされたほうがいいんじゃないかなという。この辺はちょっと気になるところです。

それから念のため、前後して申し訳ないんですが、いわゆる温度評価上、870℃を少し超えた結果になっているんですけども、燃料破損がないという評価結果の具体的な結果を、まとめ資料でちょっと場所を指定して説明をいただけますでしょうか。

○東北電力（田中） 東北電力、田中です。

パーフォレーションカーブとの比較の件につきましては、資料の1-1-2の、ページとしては32ページに記載しております。こちらは燃料の被覆管と延伸方向の応力でグラフ化して、このベストフィット曲線というところより上に行くパーフォレーションをして、それより下ですとパーフォレーションしませんという線ですけども、今回の解析結果としてはこの赤の矢印の位置におりまして、近いですけども、パーフォレーション以下の結果になっております。

以上です。

○山中委員 今言ったバーストするラインの真上に乗っているように思うんですが、これでも破損0本というふうに断言される。

○東北電力（田中） 東北電力、田中です。

こちらについては、パーフォレーションカーブのかなり近接しておりますので、これ以下なので全く破裂はしませんということではなくて、本日の資料にはつけておりませんが、別のTQUVシーケンスの中に時間遅れの評価を実施をして、このパーフォレーションカーブを一部近接するとか、時間遅れの評価で超えた場合にどんな影響があるかということを考えていたしまして、どの程度の燃料棒の破裂が発生した場合に5mSvという判断基準に対して超過をするか以下になるということを確認しておりますので、単純に、この結果だけを見ますとぎりぎりというように見えますけれども、TQUVシーケンスでの考察とあわせて考えますと問題ないものと整理しております。

以上です。

○山中委員 その辺は、きちっとまとめて資料にさせていただけるということによろしいで

しょうか。

○東北電力（田中） 東北電力、田中です。

わかるように整理をしたいと思います。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○天野調査官 規制庁の天野です。

先ほど片桐から指摘のあったDFの件なんですけれども、資料1-1-2の202ページですけれども、先ほど口頭で説明された内容をまとめ資料で整理していただくということなんですけれども、その際にあわせて、先ほど200に対してサブチャンの除染係数が5なので、5以上は取れるんじゃないかということで説明があったんですけれども、十分保守的というのはわかるんですけれども、なぜ、それでも5なのかというところもあわせて丁寧に考え方を入れ込んでいただいて、説明をするようお願いいたします。

以上です。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤です。

拝承いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

それでは、ここで席がえをいたしますので、一旦中断して5分後に再開をしたいと思います。2時15分ということでよろしいでしょうかね。

（休憩）

○山中委員 それでは、再開させていただきます。

次に、燃料体等の取り扱い施設及び貯蔵施設について説明を始めてください。

○東北電力（阿部） 東北電力の阿部でございます。

それでは、ただいまより使用済燃料プールの重量物落下と監視設備についての御説明を開始させていただきます。

まず、資料の確認をさせていただきます。

資料1-2-1、こちら重量物落下の資料になります。また、資料2-2、こちら監視設備の資料となります。また、資料2-3、設計基準対象施設に係る資料のうち、16条の燃料体等の取り扱い設備及び貯蔵施設という部分について提出してございます。こちらは必要に応じて御説明させていただきたいと思います。

それでは、資料1-2-1、資料1-2-2について御説明させていただきます。

まず初めに、資料1-2-1、燃料プールへの重量物落下について御説明させていただきます。

表紙をめくっていただきまして、1枚目が目次になります。

2ページ目、こちらが新規制基準の追加要件ということで、設置許可基準規則の第16条と技術基準規則の第26条について記載してございます。

めくっていただきまして、3ページになります。

こちらは16条の第2項第2号の2に記載のとおり、重量物落下時の貯蔵施設の機能に関する規制要件が新たに追加されたということに伴いまして、使用済燃料プールの落下時影響評価が必要となる重量物を抽出するとともに、新規制基準への適合状況について確認してございます。

具体的には、当該規制について使用済燃料の貯蔵施設における機能維持が要件となっていることを踏まえまして、燃料プールへのライニング健全性の維持について評価いたしました。

4ページ目を御覧ください。

こちらが使用済燃料プールへの落下時に影響評価が必要な重量物の評価のフローでございます。こちらは図の1に示すフローに基づきまして網羅的に評価をいたしました。

具体的な評価方法、結果につきましては、次項で御説明いたしますが、まず、1.使用済燃料プール周辺の設備の抽出については、現場確認、関係図書類、使用済燃料プール周辺の作業実績から抽出してございます。

抽出した設備について、2ポツの使用済燃料プールへの落下を検討すべき流量物の抽出というところで、設置状況や落下エネルギーから落下を検討すべき重量物を抽出します。これらの重量物に対して、3ポツの落下防止対策の要否判断ということで、耐震性の確保による落下防止対策、設備構造上の落下防止対策、運用状況による落下防止対策について要否を判断いたします。

これらの対策が実施されれば、5ポツの使用済燃料プールへの影響評価は不要というふうに判断されます。

次のページを御覧ください。

こちらが使用済燃料プール周辺の設備等の抽出の考え方でございます。

まず、現場確認による抽出ですが、抽出基準として使用済燃料プール周辺の設備等について、位置、高さ、物量、重量、固定状況等を確認し、地震等により使用済燃料プールへ

の落下物となるおそれのあるものについて抽出いたします。

次、二つ目、機器配置等による抽出ですが、使用済燃料プール周辺の内挿物等、現場で確認できない設備について、関係図書類にて重量、物量、配置等を確認し、使用済燃料プールへの落下のおそれのあるものについて抽出しております。

3番目、使用済燃料プール周辺の作業実績からの抽出ですが、こちらは燃料交換機または原子炉建屋クレーンを使用して取り扱う設備について抽出してございます。

6ページ目が、女川2号炉の使用済燃料プール周辺の現場状況について示したものでございます。

次、7ページ目ですが、こちらは使用済燃料プール周りの重量物である燃料建屋クレーン本体及び取り扱い設備等についての具体例を示したものでございます。

8ページ目、こちらが使用済燃料プール周辺の設備等の抽出結果になります。

表2に示すように、分類項目ごとに抽出しまして、18項目に整理いたしました。

次、9ページになります。

こちらからは、使用済燃料プールへの落下を検討すべき重量物の抽出の考え方について説明いたします。まず、設置状況による抽出ということで、使用済燃料プールとの離隔や設置方法を考慮して、使用済燃料プール内に落下するおそれのあるものを抽出いたします。

また、落下エネルギーによる抽出ということで、設置状況により抽出された重量物について、図4に示すような位置関係で落下エネルギーの算出をいたしまして、燃料集合体の落下エネルギー約15.5kJを超える重量物となる設備について抽出しております。

ここで、燃料集合体の気中落下を想定した試験時の落下エネルギーが使用済燃料プールのライニングに関わる場合においても、健全性は確保されるということを確認しておりますので、燃料集合体の落下時のエネルギー15.5kJを判断の目安として設定してございます。

次、10ページになります。

こちらは使用済燃料プールへの落下を検討すべき重量物の抽出結果となります。一つ目の配置状況による抽出にて検討不要となる設備につきましては、使用済燃料プールの手すりの外側に設置され、転倒防止対策がとられているような設備。具体的には、表の3の赤枠で示しておりますが、その他のクレーンでPCV取り扱い工具を含む電源盤類となります。

また落下エネルギーによる抽出にて検討不要となる設備といたしましては、表3の青枠で示しますプール内ラック類、計器、カメラ、通信機器類、その他の設備ということになります。

11ページが、先ほどの除外したものを整理してまとめたのが表4の設備となります。こちら12分類の設備となります。

次、12ページを御覧ください。

11ページで整理いたしました検討すべき重量物の抽出結果につきまして、落下防止対策の要否判断の考え方にに基づき整理をしています。

12ページに示す三つの観点で使用済燃料プールへの落下防止対策が適切に実施されているということを確認いたします。

まず一つ目ですが、耐震性確保による落下防止対策となります。原子炉建屋原子炉棟、燃料交換機、原子炉建屋クレーンについて、基準地震動 S_s に対して耐震評価を実施し、落下防止対策等を含めて使用済燃料プールに落下しない設計であるということを確認いたします。

また、二つ目として、設備構造上の落下防止対策として、フックの外れ止め、ワイヤロープの二重化、フェイルセーフ機構等、設備構造上の落下防止対策が適切に講じられているということを確認いたします。

また、三つ目、運用状況による落下防止対策ですが、クレーン等の安全規則に基づく点検、安全装置の使用、有資格者作業等の要求事項による落下防止措置が適切に実施されていること、また、燃料交換機及び原子炉建屋クレーンの使用済燃料プール外への待機運用、燃料建屋クレーンの可動範囲制限による落下防止措置及び使用済燃料プール周りの異物混入防止対策が実施されていることを確認いたします。具体的には、表5に示す抽出した設備に対して対策を確認していくということになります。

次、13ページを御覧ください。

こちらが原子炉建屋原子炉棟の耐震性確保による落下防止対策の内容となります。図6に示すように、原子炉建屋原子炉棟の運転床面より上部の壁及び屋根トラストに対してモデル化を行い、基準地震動に対して評価を行っております。

屋根トラストにつきましては、水平地震動と鉛直地震動を同時に考慮した発生応力が終局耐力を超えず、または弾塑性特性を適用する部材については破断せず、使用済燃料プールに落下しない設計を基本といたします。

また、評価において部材の破断等の可能性が生じる場合には、適切な落下防止対策により使用済燃料プールに落下しない設計といたします。

屋根材につきましては、鋼板（デッキプレート）の上に鉄筋コンクリート造の屋根を設

けた構造であり、地震により剥落しない設計といたします。

原子炉建屋原子炉棟3階床面より上部を構成する壁については、3階床面より下部の耐震壁とあわせて地震により落下しないことを確認いたします。

14ページを御覧ください。

こちらは原子炉建屋屋根トラスの落下防止対策例を示します。図7に示します屋根トラスの水平部ブレースの一部につきましては、評価において破断の可能性が生じる場合には、落下防止対策により使用済燃料プールに落下しない設計といたします。ここでは図8に示します落下防止ワイヤによる例を示しましたが、部材の設計要件を踏まえて補強や撤去についても検討いたします。

また、今後の詳細評価により、落下防止対策は不要となるという場合も考えられますが、当社の事前検討におきまして、部材の塑性変形が大きい傾向があるということが確認されておりますので、技術的にトラスの下弦面の全ての水平ブレースについては落下防止対策を実施してございます。

15ページ、こちらは燃料交換機の耐震性確保による落下防止対策となります。

燃料交換機はトロリ転倒防止装置、ブリッジ転倒防止装置を設置しており、想定される最大質量をつった状態においても、基準地震動 S_s に対して使用済燃料への落下を防止する設計としております。

また、つり荷の落下防止対策として、ワイヤ、ロープ、フック、ブレーキの評価を行い、想定される最大質量のつみ荷をつった状態においても基準地震動に対して使用済燃料プールへの落下を防止する設計とします。図9に燃料交換機の耐震モデルのイメージと、図12、燃料交換機の転倒防止の装置の概要を示してございます。

16ページを御覧ください。

こちらは原子炉建屋クレーンの耐震性確保による落下防止対策に示してございます。こちらの方針は燃料交換機等々でございます。燃料交換機、原子炉建屋クレーンにつきましても、想定される最大つり荷をつった状態でも基準地震動 S_s に対して燃料プールへ落下しない設計としてございます。図11に原子炉建屋クレーンの解析モデルと、図12に脱線防止ラグ、脱線防止装置の概要を示してございます。

次、17ページ。

こちらが燃料交換機の設備構造上の落下防止対策となります。動力電源、駆動用空気の喪失時の落下防止機能として、燃料交換機は動力電源等が喪失した場合に自動的にブレー

キがかかる設計となります。また、燃料つかみ具の駆動用空気が喪失した場合にも、つり荷が落下するのを防止する設計としてございます。

また、ワイヤロープ二重化対策を実施することで、仮にワイヤロープが1本切れた場合にも残りのワイヤロープで重量物が落下せず、安全に保持できる設計としてございます。

その制限につきましては、燃料交換機は一連の燃料交換作業を自動的に行える機能を有しており、計算機システムにより速度制限する設計をすることとしていることで、誤操作等によるつり荷の振れを抑制し、つり荷の落下防止を行う設計としてございます。

また、過巻装置も設置しておりまして、過巻によるつり荷の落下を防止する設計としてございます。

18ページ。

こちらは原子炉建屋クレーンの設備構造上の落下防止対策を示したものでございます。方針は燃料交換機と同等でございます。駆動電源の喪失対策、主巻ワイヤロープ二重化対策及びフックの外れ止めの対策、速度制限、過巻防止、これらを実施することによって、設備構造上の落下防止対策としてございます。

次、19ページを御覧ください。

こちらは運用状況による落下防止対策となります。まず初めに、法令点検等による落下防止措置としまして、原子炉建屋クレーンを用いた作業時にはクレーン等安全規則に基づき有資格者による作業前点検や玉がけ作業を実施し、クレーンの故障や不具合による使用済燃料プールへの重量物落下を防止してございます。

また、燃料交換機においても作業前点検等を実施することにより、故障や不具合による使用済燃料プールへの重量物落下を防止しております。

次に、つり荷取り扱い設備の待機場所等による落下防止措置を示します。図15には、燃料交換機と原子炉建屋クレーンの待機範囲を示しております。こちらは、燃料交換機及び原子炉建屋クレーンは、通常、使用済燃料プールへの待機配置を原則行わないこととし、使用済燃料プールへ落下することを防止する運用としてございます。

次、20ページを御覧ください。

こちらは原子炉建屋クレーンのインターロックによる落下防止措置を示してございます。図16に重量物移送時の可動範囲の制限、17にキャスク移送時の可動範囲の制限を示しております。インターロックにより制限することで、つり荷が使用済燃料プールに落下することを防止する設計としております。

次、21ページを御覧ください。こちらは異物混入防止対策による落下防止措置というものを示したものです。図18に示しているとおりに、使用済燃料プールは、離隔距離を確保したフェンス等にて異物混入防止エリアを設定し、異物混入による損傷を未然に防止することとしております。また、不要物品等の持ち込みを制限することで、落下防止対策に因る運用としてございます。

最後、22ページになります。

まとめになりますが、以上のおり、使用済燃料プールへの落下時の影響評価が必要な重量物について抽出しまして、適切な落下防止対策が実施されているということを確認いたしました。

今後も使用済燃料プール周辺に設置する、または取り扱い設備については、影響評価の要否を確認いたしまして必要な対策を適切にとっていくということにしております。

以上で、重量物落下に関わる説明を終わります。

続いて、監視設備に関わる説明をさせていただきます。

○東北電力（宮原） 東北電力の宮原です。

引き続きよろしくお願いいたします。

資料の1-2-2のほうを御覧ください。こちらのほうの資料で御説明させていただきます。

プールの監視設備でございますが、資料をめくっていただいて、目次をめくっていただいて2ページ、3ページでございます。

こちらは追加要件ということで記載させていただいておりますが、こちらの追加要件につきましては下線部のおりでございます。使用済燃料貯蔵槽の水温の著しい上昇、水温の著しい低下を検知しまして、自動的に警報する装置というところの設置、こちらの計測関係は外部電源が利用できない場合においてもパラメータを監視できるようなどの要求、これらの測定結果について表示、記録、保存するというところの要件がございます。

こちらにつきましては、対応の基本方針といたしましては、プールの水位、水温、燃料取扱場所の放射線量を中央制御室において監視しまして、異常時に警報を発信する設計とすること。またこれらの計測器については、外部電源が利用できない場合においても非常用所内電源からの電源供給で監視可能な設計とすること。こちらの結果については、また測定結果を表示、記録、保存するというところの方針でございます。

続いて4ページを御覧ください。

4ページ、5ページが、これらに対応します計器の一覧ということで、表でまとめさせて

いただきました。上のほうからプールの水位関係ということで、使用済燃料プールの水位、プールのライナドレンの漏えい、燃料プール浄化系ポンプの入り口温度、燃料プールの水位の温度、それからプールの水位・温度ということでのガイドパルス式での計測器、こちらにつきましては、DBではスロッシングによる水位変化の把握のため、この計器というものを使うということとしてございます。

続いて5ページのほうが、こちらがモニタ関係の計器でございまして、上から燃料交換フロアのモニタ、原子炉等の廃棄放射線モニタ、燃料取替エリアの放射線モニタというものがございます。これらの計測結果につきましては、保安規定に定めます記録及び社内規定に基づく保存年限を定めて保管することとしてございます。

次のページをお願いいたします。

6ページからが、各計器の使用、警報設定等の考え方を1ページでそれぞれまとめてございます。

図1のほう、計器の概略構成図のほうを御覧ください。こちらの、まず計器でございまして、燃料貯蔵プールの水位でございまして、こちらにつきましては、使用済燃料プールの通常レベルの監視及び基準水位レベルからの水位の異常な低下及び上昇の監視を行うための計器としてございます。

こちらは水位高警報がございまして、水位高については水位の異常な上昇によって運転床面へプール水があふれるのを事前に検知するためのもの。水位低につきましては、異常な水位低下を早期に検知するために燃料プール冷却浄化系ポンプが停止した場合の水位よりも下に設定値を設ける設定としてございます。

次のページをお願いいたします。

次が、燃料プールのライナドレンの漏えいの検知器でございまして、こちらは図4のほうを御覧ください。使用済燃料プールのライナから漏えいがある場合は、この図4のとおり、漏えい検出計の配管を通じましてドレンだまりにたまります。この水位を検出することで漏えいを検知するような設定としてございます。

こちらについては以上でございます。

続いて、8ページを御覧ください。

燃料プール浄化系ポンプの入り口温度でございまして、こちらは浄化系ポンプの運転中でのプール温度の監視を行うための把握のための設備でございまして、計測範囲につきましては、0～100℃の温度計測を可能としてございまして、警報設定につきましては温度高とい

うことで、プール水の許容温度に余裕を見た温度ということで、57℃の設定としてごさいます。

続きまして、9ページをお願いいたします。

燃料貯蔵プールの水位の温度ということでございまして、こちらはプールの水温を直接測定するようにしてございまして、計測範囲につきましては0～100℃の温度計測を可能としてございまして、こちらにつきましても警報設定、温度高の警報設定がございまして、先ほどと同じようにプール水の最高許容温度に余裕を見た温度での許容出力をするようにしてございまして。

続いて、10ページをお願いいたします。

10ページ、11ページにかけて、こちら使用済燃料プール水位・温度のガイドパルス式というものの説明でございまして。

恐れ入ります、11ページの図10のほう、左下の図のほうと図11のほうを御覧いただきながら御説明させていただきたいと思っております。

こちらの計器につきましては、SA用として設置したものをDBではプールのスロッシング時の水位低下の変動を把握するために用いる計器として設置してございまして。計測範囲につきましては、水位につきましてはプールの上端近傍からプールの下端近傍までの計測を可能とするようにしてございます。温度につきましては、冷却水の管理状態を監視できるような計測範囲としてございまして、それぞれ水位低の警報、水位高の警報ということで、設定値のほうを設けてございまして。

続きまして、12ページをお願いいたします。

こちらからモニタ関係の計器でございまして。まず、こちら燃料交換フロアの放射線モニタでございまして。図12のほうを御覧ください。こちらにつきましては、作業員が立ち入ります燃料取り扱いエリアにおける放射線量の監視ということで設置してございまして、計測範囲につきましては燃料取り扱い場所の遮蔽区分のCの上限値0.05mSv/hを包含した計測範囲ということで、 10^{-4} ～1mSvの線量当量率を計測可能としてございまして。こちらについては放射能高の警報の設定がございまして。

続きまして、13ページをお願いいたします。

燃料取り扱いエリアの放射線モニタでございまして。こちらプールと作業エリアを含めた燃料取り替えエリアの放射線レベルのほうを監視しまして、燃料取り扱い事故による放射線量の異常な上昇を検知した場合、警報を発生するというような計器でございまして、

こちらにつきましては警報設定のほうを高高と高の設定のほうがございます。

13ページは以上でして、続きまして14ページをお願いいたします。

原子炉建屋原子炉棟の排気放射線モニタでございます。こちらにつきましては、プールエリアを含めました原子炉建屋原子炉棟から放出されます換気空調系排気を連続的に監視しまして、線量の異常な上昇のほうを検知した場合に警報を発生するというような計器でございます。警報につきましては高高、高の警報設定のほうを設定してございます。

以上までが計器のそれぞれの説明でございます。

続いて、15ページをお願いいたします。

こちらは電源構成でございます。外部電源が利用できない場合においても、これらの計器を監視できるように非常用の所内電源設備より受電する設計としてございます。こちらの図15というところがこの電源構成の概略図ということになってございまして、この概略図の一番下のほうがそれぞれ、先ほど説明しました計器のほうに記載してございます。

こちら電源のところにつきましては、この系統図の一番上のほうの左のところにM/C6-2Cという、こちらは非常用の母線とありますが、こちらから丸で囲ってありますD/Gということで、非常用ディーゼル発電機のほうからの母線から電源を受電している。同様に、この図の右側のほう、M/C6-2Dというところ、こちらも、もう片系の非常用母線になりますが、同様に非常用D/Gから電源のほうを受けまして、供給を受けているということでの構成となっております。

次のページをお願いいたします。

以上がDB関係の計器の説明でございまして、こちらは16ページ、17ページにわたりました、参考ということで重大事故等対処設備を含めました使用済燃料プールの監視設備の全体の概略について記載させていただきました。

この中で、青字で囲ってございます計器が先ほど説明しました設計基準の対象施設、それから緑の枠で囲ってあります図の右側のほうですが、こちらのガイドパルス式の計器につきましては設計基準事故対処施設兼重大事故等対処設備。それから、赤字で囲ってございますのがSA対処設備の計器ということで記載してございます。

17ページでは、先ほどのこのSA関係の計器の使用の概略について記載させていただいております。

御説明については以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に入ります。質問、コメント、ございますか。

○伊藤審査官 規制庁の伊藤でございます。資料の1-2-1の14ページになりますが、原子炉建屋屋根トラスの落下防止対策の中で、水平ブレースについては破断の可能性がある。先行のプラントですと、屋根トラスについては基準地震動に対して終局耐力にもつことによつて落下をしない設計とするというふうにしてしておりますが、対策が幾つか考えられる中で、落下防止ワイヤというのを設置するというふうにした理由について説明してください。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

今、御質問のありました水平ブレースの落下防止対策をワイヤにした理由ということなんですけれども、水平ブレースにつきましては、設計当初については仮設部材ということもありまして、本設の主トラス、サブトラスについては補強等を実施してございまして落下しないということなんですけれども、今後の詳細設計断面、工認断面のところ、水平ブレースにつきましても耐震評価上、これがないと耐震上もたないということになった場合には、これは主要部材と同様に補強するということになるかと思っておりますので、その場合はこのワイヤは不要になるんですけれども、今現状、このワイヤは、我々、当社の事前の検討に基づいて下弦面全てに取りついているわけなんですけれども、今後の詳細設計断面において水平ブレースの扱い、主要部材として評価する必要がある場合には補強しますし、あと、そうでない場合につきましては、今現状はワイヤは取りついているんですけれども、補修、メンテも含めまして、補強とかあるいは撤去も含めまして判断したいというふうに考えております。

ここでお示ししましたのは、落下防止対策の例ということで示してございます。いずれにしても、適切に落下防止対策をするということで、補強あるいは撤去も含めまして詳細設計断面で判断して御説明していきたいというふうに考えております。

○伊藤審査官 規制庁の伊藤でございます。

今の御説明をいただいた中で、耐震の評価との関係もあるということをおっしゃられていて、現状ですと破断する可能性があるという設計に対して、例えば実際に S_s があったときに、破断を仮にしたとすると、ワイヤを設置した状態であれば、それがぶらぶらぶら下がっているような状態で、それ以降の対策をしなければいけないとか、あるいはオペフロ上部にあるような設備に当たるのかどうかとかというのものもあるかと思うんですけれども、そうした破断する可能性を考えた上で、当該条文以外に関連する条文というのものを網羅的に抽出した上で基準要求に対して影響評価をする、その対応の方針について説明をしてください。

○東北電力（阿部） 東北電力の阿部です。

今ほど御指摘がありましたとおり、燃料プール上でそのように破断が起きて燃料プールへ落下するような状況になる可能性があると思いますので、こちらについては、燃料プールとして適切な対応をとっていく必要があるというふうに思います。

先ほど御説明もいたしましたでしたが、燃料プールだけでなく、ほかの耐震の条文等の影響につきましても整理して回答したいというふうに思います。

以上です。

○伊藤審査官 よろしく申し上げます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○宮本主任審査官 規制庁、宮本です。

先ほど工認のほうで詳細という話が多分されているんですけど、あくまでも基本設計の段階で補強による方針を示すのか、それとも取り外すのか、それとも、今現状言われているようなワイヤでつるすような運用のような対策をすとか、要は、全体の方針は設置許可の中で示していただかないとだめだと思いますので、今、伊藤のほうからも話がありましたように、ほかの条文を含めて網羅的に検討した上で、大方針は明確に示していただきたいと考えていますので。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

水平ブレースにつきましては、補強とか撤去あるいはワイヤ等、落下防止対策等を実施していくということなんですけども、今後の耐震の屋根トラスの耐震評価の結果を踏まえて検討したいとは思っておりますけども、今、現状の見通しを示してほしいという御指摘でしたので、その辺りを、現状の見通しを改めて整理して次回以降で御説明したいと思います。

○宮本主任審査官 規制庁、宮本です。

全体の見通しではなくて、申請者としてどういう方針で、この16条適合を含めたほかの条文の対応をするかということを設置許可で示してくださいということです。

○東北電力（阿部） 東北電力の阿部です。

先ほども御説明をしましたが、16条の影響としてはプールへの落下の影響がありますので、今回のこの落下防止対策なり、その補強、あとは取り外すというものが、16条の要求に対して適合するかという観点で整理はさせていただきたいというふうに思います。

ただ、今ほど最初に御説明いたしましたでしたが、今回のこの水平ブレースが主要部材として

期待するのであれば、それは補強するという方針でございます。水平ブレースが主要部材として強度を担保しないようなものについては撤去、または、先ほど言いました落下防止対策等の対応を実施していくという方針が、今の方針でございます。

以上です。

○山中委員 よろしいでしょうか。

そのほか、いかがですか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども。

今御説明いただいた点で、この水平ブレースについては、別途建屋の耐震のほうでも、モデルに入れる入れないという話を説明されているかと思imasので、そちらとの関係もあると思imasし、あと、そもそもこのワイヤでもたせるのか、撤去するのかというのは、まだ方針がちょっとかっちりしたものが決まってないようなんですけれども、その対応によっては、耐震側の、ほかの関係するところでもってということであったと思imasんですけれども、耐震の上位クラスへの波及的影響とか、そういったところにも関係すると思imasので、その辺はきっちり整理をして、説明に洩れがないようにしていただければと思imasます。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

承知しました。

○山中委員 そのほかは、いかがでしょう。

○天野調査官 規制庁の天野です。

さっきのやりとりではっきりしないので、はっきりさせたいんですけれども、今日提示された資料では、主要部材であれば補強、それから、主要部材でなければ撤去またはワイヤと、先ほど口頭で説明があったんですけど、それと整合しないというか、全てワイヤとも読めるし、はっきりしないところはあるんですけれども。

改めて確認したいんですけれども、どういう設計方針をとるのかというのを、もう一度説明してください。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

屋根トラス、鉄骨部材につきましては、耐震の S_s に対する耐える強度を確保という観点で、必要なものはきちんと補強して、耐震上もたせる、そういう設計をしたいというふうを考えておまして、この水平ブレースについては、今、宙ぶらりんに見えるような説明で申し訳なかったんですが、今後の詳細設計の中で立体のモデルとして水平ブレースも含

めてモデル化して解析もするんですけども。そのときに、この水平ブレースが基本はなくても、本来もつものだとは思ってはいるんですけど、ないともたないような設計になる場合には、主要な部材というふうに位置づけられますので、その場合には、きちんとした補強も含めてやっていかないといけないというふうに考えております。

以上でございます。

○天野調査官 規制庁の天野ですけど。

資料で具体的に確認したいんですけども、資料1-2-3のまとめ資料、設計基準対象施設の、通しで言うと15ページなんですけれども、ここの(7)の落下防止のa.原子炉建屋原子炉棟の1パラグラフ目が、今議論しているところだと思いますけれども、ここで1行目に主要部材（主トラス、サブトラス等）についてということで、これについては、基準地震動に対する発生応力が終局耐力を超えずということで、要は、補強なり終局耐力を超えないものとして落下しない設計とする。これが先行での扱いであり、従来に対応だと思うんですけども、ここに「基本とし」というワードが入って、その後、4行目ですけれども、主要部材以外（水平ブレース等）については評価において破断の可能性が生じる場合には、適切な落下防止対策によりということで、ここだと水平ブレースは主要部材ではなくて主要部材以外であり、かつ破断の可能性が生じるものは落下防止対策、つまり、ワイヤによりというふうに読めるんですけども。

まだ水平ブレースが主要部材なのか、主要部材以外なのかというのが、現時点で決まっていなくていいということでしょうか。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

現時点では、まだ詳細設計の断面で全ての評価が終わっておりませんので、まだ決まっていないという段階でして、それは工認断面できちんと決まってくるものということになります。

○天野調査官 規制庁の天野です。

決まっている、決まってないというのは、恐らくこの水平ブレースは、もともと建設時は仮設部材で、本来、主トラスとかサブトラスのように主要部材として屋根トラスを構成するということで、通常は仮設材である水平ブレースを主要部材とする、後でするというようなことはしないと思うんですけども、そこはどのような考え方というか検討状況なんですか。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

当初、仮設であるものの、この部材が耐震上モデル化をして、それがないと評価上もたないということであれば、やはりこれは主要部材に位置づけなければいけないので、そういう扱いに変更するということになります。それに基づいて、改めてきちんとした設計を含めて、あとそういった補強も含めてやるということでございます。

○天野調査官 規制庁の天野です。

そうすると、現状では、可能性として主要部材でない、主要部材以外であれば、ワイヤで落下防止対策を講ずる可能性もあるという、そういう現時点での設計方針をとるということでしょうか。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

今、現時点では、もし主要部材とする必要がないということであれば、落下防止のワイヤなりの対策、あるいは撤去とかが考えられますけども。ただ、そのワイヤによる落下防止といったものも、あまり先行プラントではありませんので、その辺りの有効性といえますか、そういったものを含めてきちんと考えていかなきゃいけないと思いますので、それも含めて判断していかなきゃいけないなというふうに考えております。

○天野調査官 規制庁の天野です。

つまり、選択肢として、落下防止対策としてワイヤという方法をとらないということの方針変更することもあり得るということでしょうか。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

そのとおりでございまして、ワイヤで今現状、全てやってはあるものの、それがなかなか有効な対策というふうに判断できない場合は、それではなくて別な、撤去かあるいは補強とか、そういったことも考えたいというふうに思います。

○天野調査官 わかりました。

最後にしますけども、一応確認ですけど、今の同じ資料の23ページに、2.として追加要求事項に対する適合方針というのがあって、重量物落下についての、(2)ですけれども、プールへの落下防止対策というのがありますと。

ここで、a、b、cとありますが、要するにプールの貯蔵エリアについては、基本的には常時そこに設置されているようなものについては、壊れて落下しないような構造強度を有するとか、あるいは、周囲に常設している重量物が落下してプールに落ちないような構造強度を有するとか、貯蔵エリアで当然燃料交換をする必要があるんで、つり荷のように取り扱う必要があるようなものは、ワイヤロープをし、かつ2重化をする。Cで、その運用と

して、万が一、ヒューマンエラー等で貯蔵エリアに行かないようなインターロックをかませるとか、こういうことが多分、従来のプールに対する安全対策の基本的な考え方ではないかと思うんですけれども。

この基本方針と整合しないような対策のようにも思えますので、その辺をよく御検討いただいて、改めて説明をお願いします。

○東北電力（尾形） 東北電力の尾形です。

承知いたしました。

○天野調査官 以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

私のほうから、二つ目の資料でDB、SA含めて3種類の水位計が用意されているんですが、SA用の水位計、測温抵抗体の水位計なんですけど、検出点が2点になっているんですが、それぞれの水位計をどういうふうに使われる方針なのか、御説明いただければと思うんですけど。

○東北電力（宮原） 東北電力の宮原でございます。

まず水位計は、おっしゃるとおり何種類かございます。

まず、16ページの絵で言いますと、絵のほうの真ん中にごございます燃料貯蔵プール水位、こちらの計器がございまして。こちらはDB関係の計器でございます。

こちらにつきましては、通常の運転状態でのプールの水位の監視ということでの水位、高低状態になった際に警報を見るような、そういうような考え方でございます。

この絵であります右側のほう、緑字のほうです、使用済燃料プール水位/温度（ガイドパルス式）でございますけども、こちらにつきましては、燃料プールのスロッシングの際の水位変動を把握するという意味で、DBとして使うものです。こちらは、こちら書いてあるとおり、DB、SA兼用というものでございます。

あと、このヒートサーモ式と、あとの緑字の水位計もそうですが、こちらはSA事象になった際にも水位の変動状況を把握するという意味で使うということでの位置づけとしてある計器でございます。

御説明は以上になります。

○山中委員 赤の測温抵抗体の水位計というのは、2点の検出点であるということですので、例えば警報を出すために使うとか、何か目的がよくわからないんですけども。

○東北電力（宮原） 東北電力、宮原です。

赤のというのは、ヒートサーモ式のほうでよろしいですか。

こちらの測定の方法でございますけれども、測定原理といたしましては、14個の熱電対が並んでございまして、こちらに対して順番に一定時間ヒーターのオンオフというところを繰り返すんです。それで水位と水温計測が可能な、そういうような設計でございまして、そういうやり方でヒーターオンオフを繰り返しまして、約10分で各温度の設定というのを一周させるような、そういったことで水温を確認するような、そういう設計としてございますので、数点しかないとか、そういう話ではございません。

○山中委員 検知点が2点で、実際は上から下まで計れますよということですか。

○東北電力（宮原） そういうことです。

○山中委員 その辺りを、まとめ資料で、きちっとわかるように書いていただけますか。

○東北電力（宮原） そうですね。こちらのヒートサーモ式の赤いほうは、こちらはSA用の資料でございますが、54条のほうのところで御説明させていただきます。

あと、一応補足までに申しますと、2点とおっしゃったところは、ガイドパルス式の緑の枠のところの、この絵で黒ポチの2点のことかなと思いました。

こちらにつきましては、このプールの温度を測定するためのものとなっております。これはちょっとわかりにくいんですけども、こちらのガイドパルス式は、まず水位と温度を両方測定できるような一体型の計器になってございます。

水位につきましては、パルス信号で水位の変動状況を確認するようなもの。あと、この絵であります黒ポチ2点、これは温度の検出点でございまして、こちらはプールの上部、下部、こちらの温度の状況を、温度計として利用する。そういった意味合いでございまして、一応補足まででございました。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。どうぞ。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけど。

質問は、ガイドパルス式というのは、水位のほうは連続というか、1mm単位で計れるようなものなんでしょうか。

○東北電力（宮原） 東北電力、宮原です。

おっしゃるとおりでございます。パルス信号がとれますので、ヒートサーモ式とで異なりまして、連続的に確認はできます。

それで、ヒートサーモ式のほうは、今日の議論ではないんですけども、要は50cm単位

でしかわからないということだと思うので、そういうものは、なかなかやめてほしいというのは、今日の議題じゃないんで、次のときまでによく考えておいていただきたいんですけども。

例えば、実際に水位が下がって、施設緊急事態だとか全面緊急事態を判断するときに、50cmの間のどこかがわからないということになるので、どこかの1mとか言っていたところもけしからんのですが、50cmの間のどこにあるかわからない、GEになるまであと1分なのか、あと1時間なのか全然わからないという状況になってしまうので、このところは54条のところで、きっちりとどういう考え方なのか、できたら考え直しておいていただきたいので、準備のほうをしておいてください。

○東北電力（宮原） 東北電力、宮原でございます。

了解いたしました。こちらの御懸念されております、リニアに測れないという点ですね。そこらのところの御説明につきましては、当該のSA条文のところで御説明させていただきたいと思っております。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

それでは、議題1をこれで終了したいと思います。

それでは、ここで休息に入りますが、少し時間が早く進んでおりますけれども、事業者かわりますので、15時40分に再開ということにさせていただきたいと思っております。

それでは、終了いたします。

（休憩 東北電力退室 関西電力入室）

○山中委員 それでは、再開いたします。

次の議題は、議題2、関西電力株式会社大飯発電所3・4号炉の緊急時対策所の設置に係る審査についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（濱野） 関西電力の濱野でございます。本日は、よろしくお願いいたします。

それでは、お手元の資料2-1を用いまして、前回、11月29日の審査会合でいただいたコメントへの回答について、御説明させていただきます。

また、今回はコメント回答に加えまして、屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針についても御説明させていただきます。

ページをめくっていただきまして、右上1ページにいただいたコメントを記載しており

ますが、11月29日の審査会合では下記の1件のコメントをいただいておりますので、スライドNo.2ページで回答させていただきます。

それでは、1枚めくっていただきまして、右上2ページを御覧ください。

1、2号炉の運転員について、設置許可に記載しない理由を説明することとのコメントに対する回答としましては、以下の整理により、3、4号炉の重大事故等対策に係わらない1、2号炉の運転員数につきましては、設置許可申請書には記載せず、保安規定でその確保を担保することが適切であると考えております。

1、2号炉の運転員の設置許可記載に係る整理についてですが、まずは、真ん中の表を御覧ください。一番左の列には、設置許可及び保安規定への記載項目として、解析や担保条件等と、それに対応する手順等及び運転員数などの体制・要員等がございまして、それぞれについて設置許可と保安規定に記載する必要があるれば丸、記載する必要がなければバツとしております。

では、文章のほうに戻っていただきまして一つ目の丸ですが、既許認可における運転員人数の記載についてですが、既許可の設置許可申請書におきましては、表のとおり、左から2列目の設計基準事項（DBA）及び表の左から3列目の通常の監視・操作に係る記載につきましては、表の1行目の解析や担保条件等の記載のみで、2行目の対応手順等や3行目の体制・要員等における運転員人数については、表の中の【1】、【2】のとおりバツとして記載はしておらず、表の一番右の列の【4】のとおり、保安規定にのみ記載しております。

表の左から4列目の重大事故等（SA）に係る記載につきましては、対応手順等とその手順の成立性を担保する観点から、設置変更許可申請書及び保安規定の体制・要員等に運転員人数を表の【3】のとおり記載しております。

しかしながら、既認可の3、4号炉設置変更許可申請書におきましては、1、2号炉運転員人数については、表の【3】の3、4号炉のSAに係る要員に加え、本来、表の【2】のとおり記載することが必要なかった1、2号炉の通常の監視・操作に係る要員を含めて記載しておりました。

したがいまして、1、2号炉の廃止措置も踏まえ、今後、廃止措置の進捗により運転員の人数を減らすことも考えられますので、設置許可に1、2号炉の運転員数を記載した場合には、運転員数の変更のたびに設置許可の変更手続が必要ということになりますことから、今回の申請につきましては、これまでの整理と同様に、1、2号炉の通常の監視・操作に係る要員につきましては、設置許可申請書では記載せず、保安規定に記載することといたし

ます。

なお、1、2号炉の設置変更許可申請書におきましては、DBA及び通常の監視・操作に係る記載のみであり、これに対する運転員等確保に係る記載は、表の【1】、【2】のとおり記載はしておりません。

次に、保安規定での運転員数の管理についてですが、以前より設置許可記載とは関連なく、1、2号炉の保安規定にはDBA及び通常の監視・操作の観点で、真ん中の表の【4】の運転員の確保について記載しておりまして、電源機能等喪失時の体制整備時も設置許可ではなく保安規定で整理しております。

なお、1、2号炉におきましては、今後、廃止措置の進捗よりプラントの状態は変化いたしますが、これらの状態変化に応じた管理は、先行の廃止措置プラントでは運転員の確保も含めて保安規定によって行われておりまして、必要な運転員数につきましては、今後も保安規定審査で御確認いただくこととなります。

下の表につきましては、これまでの審査会合資料の再掲でございますが、今後のステップごとに確保すべき1、2号炉の運転員数の内訳と、保安規定への記載内容について示しております。

それでは、続きまして、屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針について御説明させていただきます。

資料をめくっていただきまして、右上3ページを御覧ください。

これまでの審査会合でも新緊急時対策所の屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針につきましては、その概要について説明しておりましたが、今回、設置許可基準規則の各条文に照らして設計方針を整理し、御説明させていただきます。

緊急時対策所における可搬型空気浄化装置及び空気供給装置につきましては、現緊急時対策所では1、2号炉原子炉補助建屋内に保管しておりましたが、今回、独立した建屋となります新緊急時対策所では、屋外に保管場所を変更してございます。これら屋外の設備設計につきましては、以下の方針とすることにより、重大事故時に速やかに対応できるよう、可搬設備の運用の改善を図ってございます。

まず、下の表では、緊急時対策所における屋外重大事故等対処設備について、現緊急時対策所と新緊急時対策所での設計方針の違いについて記載しておりますが、具体的には、文章の一つ目の丸に戻っていただきまして、今回、新緊急時対策所では屋外に保管することに伴い、緊急時対策所可搬型空気浄化装置及び空気供給装置の設計方針は、以下のとお

り、自然事象等の共通要因によって機能が損なわれないよう、適切な措置を講じた設計といたします。

設置許可基準規則第43条第1項第1号の環境条件及び第43条第3項第7号の多様性、位置的分散の要求に対しまして、当該設備は重大事故緩和設備であるため、自然事象等の共通要因に対して、位置的分散による保管等の法令上の直接的な要求はございませんけども、環境条件に対しましては、重大事故当時における屋外の環境条件を考慮した設計といたします。

考慮すべき荷重としましては、重大事故等が発生した場合における圧力、湿度、機械的荷重に加えまして、地震、台風による風、竜巻、積雪及び火山の影響といった自然現象による荷重を考慮して、機能を損なわない設計といたします。

なお、設置許可基準規則第61条の緊急時対策所の要求に対しまして、当該設備を含む緊急時対策所に係る設備は、3号炉及び4号炉の中央制御室とは離れた位置に設置、または保管する設計としておりまして、共通要因に対して中央制御室と同時に機能が損なわれない措置を講じております。

これらを踏まえまして、具体的には、当該設備の転倒防止、または固縛の措置をとることにより、地震、竜巻等による損傷はなく、緊急時対策所の付近に保管・設置することで、重大事故時に速やかな対応が可能となります。

なお、従来より屋外に保管しておりました緊急時対策所用の電源車の設計方針には変更はなく、位置的分散を考慮した保管によりまして、機能を損なわない設計といたします。

これで説明を終わらせていただきますが、次のページ以降は参考資料ですので、説明は省略させていただきます。

以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に入ります。質問、コメントございますか。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

2ページと3ページ、両方ありますけど、まず2ページから。

今回、1、2号の運転員の記載を許可から外すという説明のところ、もともと下の表のところの既許可、①4名というところが、上の表のところでは、通常の監視・操作に係る記載であったというふうに説明がありましたけれども、これは既許可、いわゆる新規制基準適合性の審査のときに、そのように説明されていたんでしょうか。

そのように説明されていなかったとすると、なぜ今回、そこをとるという話になってく

るのか、御説明をお願いします。

○関西電力（濱田） 関西電力の濱田でございます。

SAの審査のときには、1、2号炉の対応のみをする要員の4名につきましては、通常の監視・操作に係る要員ですといった説明は特にしていないんですけれども、3、4号炉のSAの申請のときには、発電所全体の現に存在する運転員の人数を記載したということでございまして、今から考えますと、1、2号炉の対応のみをする運転員の記載は必要なかったというふうに考え直したものでございます。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

新規制基準適合性のときの審査のところを思い出してみると、1、2号については、使用済燃料は十分冷却されていて、これらが燃料損傷に至るような状況にはならないだろうということを、たしか御説明されていたと思います。

それをもって、3、4号のSAと同時発災は考えないというような整理になっていたかと思えますけれども。そこにおいて、今説明があった1、2号の運転員4名ですか、ここが何かしら、それらについて関与していたとか、そういったことはなかったんでしょうか。

○関西電力（濱田） 関西電力の濱田でございます。

1、2号炉のみの対応をする運転要員4名につきましては、3、4号炉のSA対応には関係しないという整理でございまして、とはいいましても、通常の実行を行うというところで、当然、燃料ピットの管理でありますとか、監視は当然実施をいたします。

ただ、1、2号炉の燃料ピットの監視なり管理を当然行うんですけれども、万が一、この4名の要員が燃料ピットの対応を全くしなかったとした場合におきましても、3、4号炉の重大事故対策に影響しないという整理をしてございます。それにつきましては、お手元資料の資料2-5になりますけれども、3ページ目でございます。

2. 大飯1、2号炉における運転員の体制についてという項目の中で、中段ほどにあります「一方」で始まる文章ですけれども、1、2号炉の燃料ピット対応につきましては、3、4号炉の重大事故等対策に影響しないというふうに整理させていただいてまして、※のところに書いてますとおり、1、2号炉の運転員は燃料ピットの監視、対応を実施すると、このために4名を確保しているというところがございますけれども、仮に、この1、2号炉の運転員がこの対応をしないと、そういう状況を想定したとしましても、その後、燃料ピット水が全量喪失するという事態を想定したとしましても、3、4号炉への線量の影響はなく、3、4号炉の重大事故等対策に従事する要員に大きな影響を与えないという整理をしてござい

ます。これが従前の整理でございます。

説明は以上です。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけれども。

昔からいた人間のほうが認識を言ったほうがいいんでしょうけど。1、2、3、4号炉の審査のときに、1、2号炉は最悪の状態ということで水が抜けるということになったとしても、そこからのスカイシャインなんだかんだというのが、3、4号炉の作業に大きな影響はない。小さい影響はあるんですけど大きな影響はないということは確認をしましたけれども、かといって、3、4号炉の事故対応をしているときに、1、2号炉を放ったらかしにしていいという、そんな議論はしてなくて、それが、この2人の方たちは、3、4号炉のほうで重大事故対策をやっているけど、少人数、2人の方がSFPなり、1号機全体を状況を見ている。

だから3、4号を助けには行かないけれども、1、2号炉を監視なり巡視なりをしているという、そういう理解で私はいましたけど、そこは違うんですか。

○関西電力（濱田） 関西電力の濱田でございます。

御理解のとおりかと思ってまして、1、2号炉専用の4名は、3、4号炉の応援に行かずに、1、2号炉の対応に専念をいたします。

3、4号炉の申請書につきましては、3、4号炉の重大事故等対策に係る体制を記載しておりますので、3、4号炉に係わないといいますか、1、2号炉のみの対応をする要員につきましては、申請書には記載しないという従前の整理がございまして。とはいえ、その4名の方は、要員として確保する必要があるということでございますので、後段の保安規定でしっかりと人数を記載して、管理していきたいという趣旨の考えでございました。

○山形対策監 規制庁、山形ですけど。

それで気にして、気にしているっていうと変ですけど、今まで1、2号炉について設置許可レベルで2人、2人ちゃんと置きますという宣言をされていたわけなんですよね、設置許可レベルで。

だから、前回のコメントは、その状態を守ってくださいね。ですから、今まで高いレベルの約束をしていたのを、設置許可、工認は関係ないかもしれないですけど、保安規定にダウンするという、その宣言のレベル、約束のレベルを下げるということを説明されたので、それは下げないでください。書き方はお任せしますよ、どういう書き方をするか、今のままでも設置許可レベル、見た目がきれいじゃないというのはありますけど、別にそれは、そのことにこだわる問題ではないので、約束のレベルを下げるというのは、やめてく

ださいねということなんです。

何で約束のレベルを下げようとされるんですかと、そういう質問なんです。下げないでくださいねということなんです。

○関西電力（吉原） すみません、関西電力の吉原です。

約束のレベルというふうにおっしゃられたんですけども、我々は別にそれを下げるといふつもりはなくて、それは、設置許可は基本設計方針であり、保安規定は運用でありということ、運転員の確保について言えば、これは運用の範疇であるので保安規定に記載することで、約束のレベル云々ではなくて、きちんとこれはお約束できるものだというふう考えております。

既設のほかのプラントの設置許可を見ましても、通常運転、巡視とか監視に関して運転員の確保について記載されているという、そういった例もございませんので、そういった整理からすると、約束のレベルというわけではなくて、運用に関わる事項である保安規定で記載するのが適切ではないかというふう考えた次第ではございます。

○山形対策監 まず1点、認識違いのところ。規制庁、山形ですけど。

「通常の」じゃないです、これは事故時の話で。あのとき議論していたのは、3、4号で事故が起こっているときに、1、2号でもプールで大事故が起こっている。GEレベルです、水が抜けているんで、TAFを切っていますから、全面緊急事態のような状況が起こったとしても、3、4号炉の収束に影響がないということなんで、あの1、2名は、通常の何かではなくて、事故時対応という理解というか、そういう認識です。

それと、我々にとっては、設置許可と保安規定というのはレベルが全然違います。設置許可が存在しなければ保安規定は存在しないので、明らかに設置許可のほうが上位なので。そこで、どこで書くのかというのが非常に重要な問題なんです、役所としては。

皆さん、下部規定であろうが、所内文書であろうが2人置かれるというのとは違いますし、保安規定、設置許可とも全然レベルが違います。ですから、あのときは事故時です。3、4号で事故が起こっているときに、1、2号機で事故が起こった場合、この1、2名で監視なり巡視なりがちゃんとしますという設置許可レベルでのお約束だったので、そのところを変えないでくださいねと。

ほかの発電所のことも適正化するというんであれば、それはこちらから指示をしますから、まず、御社レベルの約束レベルを下げない。なぜ下げるんですか。我々は、下げるといふことは、すごく重要なことだと思っておりますから。

○関西電力（吉原） 関西電力、吉原です。

下げるといふつもりはなかったんですけども、そういった御判断であるということであれば、既許可に記載してございます1、2号炉の運転員に関する記載については、そのまま残すということに対応したいと思っております。

ただ、1、2号炉については、これから廃止措置段階に移っていくわけございまして、この廃止措置の進捗に応じての安全確保ということにつきましては、廃止措置計画、それから保安規定を見直して安全確保を行っていくというふうに考えてございます。

したがって、将来、例えば使用済燃料ピットからとか燃料がなくなったような場合には、当然、運転員の数も減らす可能性がございます。

そういったときに、これは設置許可に記載しているもので、設置許可を変えるというのじゃなくて、廃止措置段階ですので、廃止措置計画、それから保安規定の中で、その運転員の人数を変えていくという整理になるかと思うんですが、そういう認識でよろしいでしょうか。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど。

まず、プールに燃料がないのに、あるような監視が必要だとは全く思っていないです。

書類の整理の方法なんですけど、これは勉強しないとわからないんですけども、例えば設置許可には低圧注入設備って残ったままで廃止措置進めていますよね。だから、設置許可には設備が書いてあるし、図面もあるけれども、ものが撤去されていっているという状況なので、そこは勉強させてください。

今ちょっと即答できないんですけど、当然、別に燃料がないというのに監視をしろなんていふつもりは全然ないんですが、書類の書き方について、今即答できないので、勉強させてください。

○関西電力（吉原） 我々もそういった、記載を残した場合に、将来それをまた変更するときに設置許可が必要ではないかと、そういったところの心配もございましたので、それは今後御相談をさせていただくとして、現状の運転員の記載については設置許可に残すということについては、その方向で対応させていただきたいというふうに思います。

○山中委員 そのほかございますか。

○鈴木主任審査官 原子力規制庁、鈴木です。

続きまして、3ページのほうです。

下の表で簡潔にまとめられていますように、電源車については、もともと現緊急時対策

所でも屋外の可搬型だったと。新しい緊急時対策所でも屋外の可搬で設計方針は変わらないと、ここはわかりました。

もともと現緊急時対策所では屋内の可搬型であった空気浄化装置、空気供給装置については、今回、それは屋内じゃなく屋外になると、電源車と同じ位置づけの可搬型になるようなイメージだと思ってたんですけども、そこが一部電源車と設計方針が違っていて、電源車は風、台風、竜巻による風荷重に対して、位置的分散を考慮した保管をするということ踏襲するということですけど、可搬型の空気浄化装置、空気供給装置につきましては、風荷重を考慮して、機能を損なわない設計にすると、ここを変更する。逆に言うと、どうして位置的分散を図らないのかというところを1点確認したいのと、それから、風、台風、竜巻に対して風荷重だけを設計上考慮するというところについて、御説明をお願いします。

○関西電力（西） すみません、関西電力の西でございます。

まず、1点目ですけど、どうして分散配置ではなくて、荷重に対して機能を損なわない設計にするかというところではございますが、まず一つとして、電源車につきましては、竜巻による、どっちかという悪影響防止の観点で固縛をしてございますが、その固縛というのも耐震上の影響を与えないために、一部余長を持った設計をしてございます。

なので竜巻による風荷重に対して、浮き上がり等により損傷するおそれがありますので、その点につきましては、離隔を図ることによって、一つが機能を喪失しても、もう一つが機能を喪失しないということで、機能を損なわない設計をしてございます。

一方、今回記載してございます空気浄化装置につきましては、パワーポイントの資料の参考の4というところを御覧いただきたいんですけども、そちらに空気浄化装置の構造についてというところで記載をしてございます。

こちらは、空気浄化装置に代表して記載をしてございますが、こちらについて下の第1図、第2図のとおり、機器も非常に大物でございます。それに加えて、非常に大型の固縛装置を用いて、床面に固定してございます。

なので、基本的には、風、竜巻による風荷重に対して、地震と同様、荷重に対して転倒等をしないような設計、それにより機能を損なわない設計という設計としてございます。

それが一つ目の回答でございます。

引き続きなんですけど、二つ目の、なぜ今、風荷重に対してのみというところではございますが。資料なんですけど、資料2-2の中ほどにあります34-114ページを御覧いただけ

ないでしょうか。

34-114ページのところの記載でございますが、こちらは、今現状の大飯の既許可の5号の内容を抜粋してございます。そして、真ん中より下のところに、C-1-1というところで多様性、位置的分散、その中にC-1-1-2というところで可搬型重大事故等対処設備の設計方針を記載してございます。

その中で、まず冒頭としましては、重大事故防止設備のうち可搬型のものにつきまして、DB設備及びSA設備と共通要因によって同時に損傷しないような設計とするというところで記載してございます。

今回、御説明にもありましたとおり、緊急時対策所に係る設備というのは、重大事故緩和設備でございます。なので、法令上、説明したとおり、直接的な要求はございませんが、34-114ページの一番下のところではございますが、環境条件に対してはというところの文章ではございます。そちらについては、重大事故当時の環境条件における健全性につきましてはC-3環境条件に記載するとございます。その環境条件のところの記載というのが、次のページ、115ページのところに記載がございます。34-115ページの下、C-3-1、環境条件等を御覧ください。

そちらに記載してございますが、重大事故等の環境条件については、重大事故当時の温度、湿度等に加えまして、荷重として重大事故等が発生した場合における圧力、温度、機械的荷重に加えて、自然現象、地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響による荷重を考慮するという記載をしてございます。

当社の既許可の設計方針に基づいて、今回の可搬型空気浄化装置及び空気供給装置につきましては、地震、風、竜巻、積雪、火山の影響のその荷重を考慮して、機能を損なわない設計というふうにしてございます。

説明は以上です。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

今の御説明は了解しました。それで、もう1点、ここの3ページのところでは記載がないんですけど、前回までの会合のほうの説明で――すみません、ありました。参考2です。

これは以前、9月4日の会合の資料を抜粋していただいていると書いてありますけれども、ここで電源車について位置的分散を図ると、先ほどの御説明だったと思いますけれども、その位置的分散の保管場所として、新しい緊急時対策所のすぐ横の部分と、それから1、2号のほうの脇のところ、これによって位置的分散を図っているということだと思いますけ

れども、既許可では、たしかDB設備、SA設備から、その保管場所を100m以上離すというような設計方針を立てられていて、今申請でもその設計変更はなかったと思うんですけれども、ここの設計方針というのは変わりがないと思ってよろしいでしょうか。

○関西電力（西） 関西電力、西でございます。

まず、既許可との違いではございますけれども、今現状、この参考2のページで記載しています電源車の保管場所というのが、一つが1、2号の左側、もう一つについては、その逆側に、今現状は保管している状況でございます、そのうち1台は緊急時対策所の近傍に位置を変更してございます。

なので、基本的な保管場所につきましては、これまで建屋から100mを離隔するということにつきましては変更がございません。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

今の説明は了解しました。ちょっとお待ちいただけますか。

別の話を続けます。また、今回の説明ではなくて以前の審査会合の説明だったと思うんですけれども、先ほどの参考2のほうで構いませんが、電源車については予備を備えている。それで、また非常用空気浄化ファン、フィルタユニット、それは今回の説明資料では空気浄化装置と書いてありますけれども、それは予備を備えるというふうに以前説明があったと思いますけれども、空気供給装置、空気ボンベだと思えますけど、これの予備については、どのように考えておられるのでしょうか。

○関西電力（西） 関西電力、西でございます。

今御指摘いただいた空気供給装置の予備につきましては、プルーム通過時に内部を加圧するような必要容量に加えまして、その必要容量以上のものを保管する計画でございます。なので、必要容量に対する予備を準備してございます。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

それは、参考2のページでいう緊急時対策所のすぐ横のところの空気供給装置と書いてある、ここの部分に予備がまだあるという、そういうことでしょうか。

○関西電力（西） 関西電力、西でございます。

御認識のとおりでございます。保存方法としては、床面にアンカー等で固定するというところではございますので、基本的に竜巻等とか地震等に対して損傷しない設計としてございます。

○鈴木主任審査官 規制庁、鈴木です。

了解しました。

○末永審査官 規制庁、末永です。

先ほど、鈴木の問題に対して答えていただいた電源車の位置的分散の件で、もう1点確認したいんですが。

電源車が風、台風、竜巻による風荷重に対して機能を損なわない設計というのが、もともと先ほど御説明していただいた資料2-2の部分、既許可の方針で言いますと、34-115から116の部分に該当するというふうに思っているんですが、まさに電源車については、ここでいう屋外のSA設備はというところで位置的分散を図るというふうな説明になると思うんですが、それに対して、それ以外、今回、屋内から屋外に移動しました可搬型の空気浄化装置、空気供給装置の方針というのが、それとは別の方針をとりますというところの考え方と、もし、その考え方を適用するというか、方針として定めるのであれば、この部分の記載を何か改める必要があるのではないかなと思うんですが、それについて考え方を説明してください。

○関西電力（西） 関西電力の西でございます。

まず1点目として御質問いただいた考え方のところではございますが、先ほど一部は御説明させていただきましたが、電源車につきましては、悪影響防止の観点から固縛等はしてございますが、特に竜巻の風荷重等によって損傷するおそれがございますので、現状は34-116ページの既許可の記載のとおり、位置的分散を考慮した保管により機能を損なわない設計としてございます。

一方、空気浄化装置及び空気供給装置につきましては、設備も大型であり、床面に固定をする。アンカー等に固定をすることにより、竜巻による風荷重に対して機能を損なわない設計というところで、考え方の違いがございます。

そして、その後、御指摘いただいた、既許可の内容を変えるというか追加をするというところではございますが、現状の今記載といたしましては、位置的分散を考慮した保管という記載になってございますが、この今回の空気浄化装置及び空気供給装置につきましては、その一つ上の地震、積雪及び降下火砕物と同様に、荷重を考慮して機能を損なわない設計というふうな、新たな設計方針としてさせていただきたいなというふうに考えてございます。

○末永審査官 規制庁、末永です。

つまり、同じ可搬型であっても、車両型のものは固縛を行いますと。今回、変更になる、

置き場所を変える可搬型の空気浄化装置、空気供給装置はアンカーでとめるので、固定方法が違いますと。

なので、今日御説明していただいた、以前も同じなんですが、参考資料の参考4で説明している、この竜巻用の固縛装置というのは、特に今回の方針としては有効でないというか、意味を持たないというふうに理解してよろしいでしょうか。

○関西電力（西） 関西電力、西でございます。

すみません、もう一度。「意味がない」というのは、どういうことか御認識をお聞かせ願えないでしょうか。

○末永審査官 規制庁、末永です。

先ほどの同じ可搬型のSA設備という分類であっても、片や車両型であって、片やアンカーでとめるというふうな、そういった違いがあるというふうに説明してもらっているんですが、それに対して、その違いがあれば、車両型については位置的分散を図りますと、その上で固縛します、悪影響防止の観点で固縛しますと。

アンカーでとめるようなものについては、位置的分散を図らずに、そこで風荷重に対して防護できる設計としますというふうな話だというふうに理解したんですが、その場合に、この固縛装置自体は、どういった意味を持つのかというところで説明をしていただきたいんですが。

○関西電力（西） 関西電力、西でございます。

まず、車両型につきましては、今お話にあったとおり、悪影響の防止の観点から、一部耐震等の車両等については加振試験等で担保してございますので、その動く範囲というんですか、そういうところについては余長を持たせた設計として、一部浮き上がり等、そういうのを許容した設計でございます。

一方、この空気浄化装置及び空気供給装置につきましては、そういう余長等はなく、この固定装置をもって耐震及び対竜巻というところも含めて機能を損なわない設計としてございます。そのような違いでございます。

すみません、以上です。

○末永審査官 規制庁、末永です。

たびたびすみません。つまり、この固縛装置も含めて風荷重に耐えられる装置になっていて、このケーシングと固縛とアンカーをもって風荷重に耐えられますと。機能を喪失しないので位置的分散の必要性がありませんと、そういうことでよろしいですか。

○関西電力（須山） 関西電力、須山です。

おっしゃるとおり、御認識どおりです。そういった設計で、風荷重に耐え得る設計といたします。

○末永審査官 規制庁、末永です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

それでは、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、24日、木曜日にプラント関係、非公開の会合を予定しております。

それでは、第672回審査会合を閉会いたします。