

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第789回

令和元年10月29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789回 議事録

1. 日時

令和元年10月29日（火）13：30～15：17

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

石渡 明 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）

大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）

渡邊 桂一 安全規制調整官

小山田 巧 安全規制調整官

川崎 憲二 安全管理調査官

植木 孝 主任安全審査官

宇田川 誠 主任安全審査官

岸野 敬行 主任安全審査官

津金 秀樹 主任安全審査官

秋本 泰秀 安全審査官

照井 裕之 安全審査官

桐原 大輔 調整係長

矢野 貴大 保安規定三係長

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）
田村 伊知郎	電源事業本部	マネージャー（原子力耐震）
永田 義昭	電源事業本部	副長（原子力耐震）
中野 欣治	電源事業本部	担当副長（原子力耐震）
中西 一裕	電源事業本部	担当（原子力耐震）
狗巻 裕介	電源事業本部	担当（原子力耐震）
細川 純希	電源事業本部	担当（原子力耐震）
田原 健太郎	電源事業本部	担当副長（原子力設備）
児玉 賢司	電源事業本部	副長（原子力建築）
水島 純一	電源事業本部	担当（原子力建築）

日本原子力発電株式会社

石坂 善弘	常務取締役
山口 嘉温	執行役員 発電管理室長
福山 智	執行役員 発電管理室 室長
堀江 正人	執行役員 開発計画室
松橋 康弘	執行役員 経理・資材室長
山本 昌宏	発電管理室 部長
鈴木 雅克	発電管理室 部長
中間 昌平	発電管理室 安全施設設計グループマネージャー
室井 勇二	発電管理室 設備耐震グループマネージャー
五十嵐 祐介	発電管理室 技術・安全グループマネージャー
大平 拓	発電管理室 プラント管理グループマネージャー
森 幸仁	開発計画室 土木グループマネージャー
中山 晶夫	開発計画室 建築グループマネージャー
小野 学	発電管理室 設備耐震グループ課長
多田 幸平	発電管理室 設備管理グループ副主任

4. 議題

(1) 中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について

- (2) 日本原子力発電(株) 東海第二発電所に係る設置変更許可申請の概要について
(特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源(3系統目))
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 島根原子力発電所2号炉 内部溢水影響評価について(コメント回答)
- 資料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(設計基準対象施設:第9条(溢水による損傷の防止等))
- 資料1-2 島根原子力発電所2号炉 溢水による損傷の防止等
- 資料2 東海第二発電所 原子炉設置変更許可申請の概要について(特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備(3系統目)に係る変更)

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789回会合を開催します。

本日の議題は、議題(1)中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について、議題(2)日本原子力発電株式会社東海第二発電所に係る設置変更許可申請の概要について(特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源(3系統目))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。

議題(2)については、申請の概要についてお聞きしますので、石渡委員にも出席いただき、私が進行を務めさせていただきます。

議事に入ります。

最初の議題は、議題(1)中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○中国電力(北野) 中国電力の北野でございます。

本日は、第9条(溢水による損傷の防止等)の御指摘事項に対して回答し、その後、御質問をお受けしたいと考えております。

なお、途中で説明者が交代しますので、よろしく願いいたします。

それでは、最初に、電源事業本部担当副長の中野のほうから御説明させていただきます。
○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

それでは、7月25日の審査会合でいただいた指摘事項に対する回答について、説明させていただきます。

資料1-1、島根原子力発電所2号炉 内部溢水影響評価について（コメント回答）の1ページ目、目次を御確認ください。前回の審査会合における指摘事項3件に対する回答について説明します。

No.1と2がスロッシング評価に関する指摘事項になりまして、No.3がケーブルの試験に関する指摘事項です。No.1の指摘事項から順に、2ページ以降で説明いたします。

2ページをお願いいたします。

まず、指摘事項No.1は、燃料プールのスロッシングによる溢水量評価について、他の位相の異なる地震動を用いた場合の影響を定量的に説明することです。

これまでの検討としまして、燃料プールのスロッシング解析では、スロッシングの固有周期が4秒から5秒と長周期であることから、基準地震動 S_s のうち、長周期領域での応答加速度が大きい S_s-D を用いました。水平2方向及び鉛直方向の3方向同時入力によるスロッシング解析におきまして、 S_s-D は特定の方向性を持たない応答スペクトル手法により策定された地震動であるということから、水平2方向に同位相の地震動を用いたケースと位相特性の異なる地震動を用いたケースを実施しました。その結果、位相特性の異なる地震動を用いたケースで溢水量が大きくなるということを確認しました。

今回の検討におきましては、位相特性の異なる地震動による追加解析といたしまして、完全に位相がずれた状態というのを想定し、NS方向と鉛直方向、EW方向と鉛直方向の2方向同時入力による解析を行いまして、溢水量は、この2ケースの解析結果を足し合わせて設定することといたしました。また、足し合わせにより設定した溢水量が従来の3方向同時入力によるスロッシング解析での溢水量よりも大きく、保守的な設定になっているということを確認しました。

次のページ以降で詳細に説明いたします。

3ページをご覧ください。燃料プールのスロッシング解析条件を表に示します。縦軸に燃料プールのスロッシング解析条件の各項目を示し、実際の燃料プールのスロッシング解析で用いた条件を整理しております。特に、真ん中の段にあるとおり、スロッシング解析に用いた評価用地震動というのは、 S_s-D による燃料プール位置の応答波を用いております。

また、その下の段、解析コードにつきましては、汎用熱流体解析コードFluentを用いて解析を実施しております。

次、4ページのほうをお願いいたします。ここでは、燃料プールのスロッシング解析に用いた入力地震動についてまとめております。図1に、基準地震動 S_s による燃料プールの床応答スペクトルの比較を示します。燃料プールのスロッシング固有周期が約4.3秒であり、周期4秒、5秒の間で赤線で示す S_s -Dの応答が大きくなっていることから、スロッシング解析では S_s -Dを用いております。また、図2には、実際のスロッシング解析に用いた加速度時刻歴波形を参考として示しております。

次、5ページをご覧ください。こちらは、燃料プールのスロッシング解析結果による溢水量及び内部溢水影響評価に用いる溢水量の設定について整理して表にまとめております。表の上2段にNS方向と鉛直方向、EW方向と鉛直方向の2方向同時入力による2ケースのスロッシング解析結果の溢水量を示します。また、二重線から下には2ケースの解析結果を足し合わせた溢水量を示しており、その下の段では、解析コードにおける解析値と試験値の差を踏まえて溢水量を1.1倍した値を示しております。また、最終的に一番下の段に示すとおり、丸めた値を内部溢水影響評価に用いる値として設定いたしました。

なお、注記にも記載しているとおり、足し合わせや係数倍の処理につきましては、小数以下の値を持った解析結果の値を用いており、表に記載する際には、小数点を切り上げた値として記載をしております。

次、6ページをお願いします。ここでは、先ほど設定した溢水量の保守性について確認した結果をまとめております。上の表1では、前のページで設定した内部溢水影響評価用の溢水量を示します。下の表2では、これまでに実施した3方向同時入力によるスロッシングの解析結果での溢水量を示しております。表1に示す溢水量が、表2に示す溢水量よりも大きくなっており、内部溢水影響評価に用いる溢水量が保守的に設定されているということを確認しております。

以上が、指摘事項No.1に対する回答となります。

続いて、指摘事項No.2について説明いたします。

7ページを参照ください。指摘事項No.2は、輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量評価の解析について、燃料プールと同様に異なる位相の地震動を用いた解析を実施し、その結果を踏まえて溢水量の妥当性を説明すること、また、燃料プールと同様に解析条件を詳細に説明することです。

これまでの検討におきまして、輪谷貯水槽のスロッシング解析に用いる地震動というのは、スロッシングの固有周期が、輪谷貯水槽の場合は6秒以上の長周期であることから、燃料プールと同様にSs-Dを用いて解析を行っております。このSs-Dは特定の方向性がないということから、3方向同時入力によるスロッシング解析におきましては、水平2方向に同位相の地震動を用いた解析を実施しております。

今回の検討におきましては、指摘事項を踏まえまして、追加のスロッシング解析として、燃料プールと同様に、短辺方向と鉛直方向、長辺方向と鉛直方向の2方向同時入力によるスロッシング解析を行いまして、溢水量としては、2ケースの解析結果を足し合わせて設定いたしました。また、3方向同時入力による解析としまして、水平2方向に位相特性の異なる地震動を用いた解析を実施し、足し合わせにより設定した溢水量が、3方向同時入力の解析結果よりも大きくなるということで、溢水影響評価上、保守的であるということを確認しております。

次のページ以降で詳細に説明いたします。

8ページをご覧ください。輪谷貯水槽のスロッシング解析条件を表に示します。縦軸に解析条件の各項目を示し、輪谷貯水槽で用いた条件を整理しております。なお、解析条件につきましては、基本的に燃料プールと同様としております。真ん中の段にある評価用地震動についても、燃料プールと同様に、基準地震動Ssのうち、スロッシングに影響する長周期成分が相対的に大きいSs-Dを用いまして、輪谷貯水槽の地震応答解析による応答加速度をスロッシング解析に用いております。

次、9ページをご覧ください。ここでは、輪谷貯水槽のスロッシング解析に用いた入力地震動についてまとめております。図1に、基準地震動Ssの応答スペクトルの比較を示しております。輪谷貯水槽のスロッシング固有周期が6秒以上であるのに対し、図に示す基準地震動の応答スペクトルは周期5秒までというふうになっておりますが、周期に、2秒以上の長周期領域において黒線で示すSs-Dが明らかに大きくなっているということから、輪谷貯水槽のスロッシング解析におきましてもSs-Dという地震動を用いております。また、図2のほうには、スロッシング解析に用いた加速度時刻歴波形を示します。Ss-Dを用いた輪谷貯水槽の地震応答解析による応答波となっております。

10ページをご覧ください。輪谷貯水槽のスロッシング解析結果による溢水量及び内部溢水影響評価に用いる溢水量の設定について整理し、表にまとめております。燃料プールと同じように、表の上2段には短辺方向と鉛直方向、長辺方向と鉛直方向の2方向同時入力に

よる2ケースのスロッシング解析結果の溢水量を示しております。また、二重線から下には2ケースの解析結果を足し合わせた溢水量を示しており、その下の段では、解析コードの解析と試験の差を踏まえて溢水量を1.1倍した値。最終的に一番下の段に示すとおり、内部溢水影響評価に用いる値として保守的な溢水量を設定しております。

11ページをご覧ください。ここでは、設定した輪谷貯水槽の溢水量の保守性について確認して、結果をまとめております。上の表1では、前のページで設定した内部溢水影響評価に用いる溢水量を示しております。下の表2には、今回実施しました水平2方向に位相特性の異なる地震動を用いた3方向同時入力でのスロッシングの解析の溢水量を示しております。表1に示す溢水量と表2に示す溢水量を比べていただきまして、表1に示すほうが溢水量が大きくなっており、内部溢水影響評価に用いる溢水量が保守的に設定されているということを確認しております。

以上が、指摘事項No.2に対する回答となります。

○中国電力（中西） 中国電力の中西です。

続いて、指摘事項No.3について回答いたします。

12ページをお願いします。指摘事項No.3です。タービン建屋内の安全ケーブル絶縁抵抗試験において、運転時の環境条件を踏まえ経年劣化の考慮の必要性を整理して説明することです。

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルについては、設置区画の環境条件における40年間の運転期間を包絡する環境、さらに原子炉建物（格納容器外）の事故時環境を模擬した劣化条件による耐環境試験を実施して、健全性を確認しております。

実施した内容について御説明します。タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等の対象ケーブルを表に示します。タービン建物内に設置しているケーブルは、原子炉建物（格納容器外）と同仕様のケーブルを用いております。材質は、シースはいずれも難燃性特殊耐熱ビニール、絶縁体は架橋ポリエチレン、難燃性架橋ポリエチレンとなっております。

13ページをお願いします。実施しております耐環境試験について御説明します。表の左側に、すみません、表に耐環境試験において考慮した劣化条件を示しております。表の左側に対象ケーブルの設置されている区画の環境条件を示しており、表の右側に考慮した条件を示しております。

表の左です。対象ケーブル設置区画の環境条件は、周囲温度40℃、放射線量は4Gy/40年

です。これに対し、設置区画の環境条件を包絡する加速熱劣化及び放射線照射線量に加えて、さらに原子炉建物（格納容器外）の事故時の環境を模擬した最高温度171℃、最高圧力0.43MPaの劣化を模擬した上で、マンドレル耐電圧試験を実施しております。

マンドレル耐電圧試験の試験条件について御説明します。資料中段に試験条件を示しております。劣化を模擬したケーブルに対し、ケーブル外径の約40倍の直径を持つ金属円筒の周囲にケーブルを巻き付け、真水中に浸水させた状態で絶縁体厚さに対して、50[Hz]または60[Hz]の交流電圧を印加しております。絶縁破壊をしないことを確認することで、電氣的・機械的な健全性を確認しております。

続いて、14ページをお願いします。タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルは、海水等による浸水課電試験を実施し、海水の浸水による影響を確認しておりますので、御説明します。

試験溶液は、標準海水、硫酸水溶液、カセイソーダ水溶液、水酸化カルシウム水溶液です。左の表の1に浸水課電試験条件を、右の表の2に試験結果を示しております。浸水時間は200時間です。各水溶液に200時間浸水後に、絶縁抵抗値を測定しております。結果は判定基準を大きく、判定基準100MΩ-kmを大きく上回る結果となっており、各水溶液による影響は小さいことを確認しております。

15ページをお願いします。以上、二つの視点について御説明させていただきましたが、まとめです。タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルに対し、設置区画の環境条件における40年間の運転期間を包絡する環境、さらに原子炉建物（格納容器外）における事故時環境を模擬した劣化条件を踏まえた環境試験を実施し、健全性を確認しております。また、海水等による浸水課電試験を実施し、海水等の浸水による影響が十分小さいことも確認しております。

御説明した耐環境試験におけるマンドレル耐電圧試験では、海水中でなく真水中で行われています。海水も真水も、いずれも漏電性を有する水中であり、浸水課電試験の絶縁抵抗測定結果に、水溶液による有意な差がないことから、水溶液によるマンドレル耐電圧試験への影響も十分小さいと考えています。また、これまで、系統機器の点検時に絶縁抵抗測定等を実施し、有意な絶縁特性低下がないこと、また、系統機器の点検時に実施する機器の動作試験においても絶縁機能の健全性を確認しており、屋外に布設され雨水や海塩粒子等に晒されるケーブルについても、絶縁体の絶縁不良は確認されていません。

以上より、タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルは、海水に没

水しても健全性は維持されると考えております。

説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に入ります。質問・コメントはございますか。

○植木審査官 規制庁の植木です。

スロッシングによる溢水量評価について確認させてください。

パワーポイントの2ページをお願いします。ここに書いてありますように、前回までの検討では、水平2方向と鉛直方向の3方向の同時入力によるスロッシング解析を実施して溢水量を設定していました。それに対して、今回の検討では、NS方向と鉛直方向、それからEW方向と鉛直方向の2方向同時入力の解析をそれぞれやって、それぞれの結果を足し合わせるという方法に変更されていますけれども、このようにやり方を変えた理由を説明してください。一つのやり方としては、3方向同時解析をやったスロッシング溢水量に対して、係数倍などをして設定するという方法もあると思うんですけれども、そうではなくて、2方向の解析の絶対和を足し合わせるという方法に変更した理由を説明してください。

○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

ただいまいただきました御指摘に対して回答いたします。

御指摘のとおり今回、今まで3方向同時入力による解析を行っておりましたが、今回、2方向同時入力での足し合わせによる方法に変更しております。その理由としましては、3方向同時入力につきましては、水平2方向に位相の異なる地震動を用いた解析を行いまして、そっちのほうが溢水量が大きくなるということで、この位相の異なる地震動というのが地震動の作成、ランダム関数を用いて設定する上では、いかようにでも設定できてしまうということがあります。その結果を踏まえて、溢水量を係数倍、じゃあ何倍にすればいいかと決定するのは困難であるかというふうに考えました。

位相特性の違いであれば、位相が完全にずれた状態ということで水平1方向と鉛直方向、NS方向と鉛直、EW方向と鉛直という解析を実施しまして、それぞれ絶対和を足し合わせるというやり方が保守的であるというふうに考えて、そちらのほうに変更いたしました。実際変更した溢水量というのが、今回お示ししたとおり溢水量が大きくなり、保守的に設定されているということを確認しております。

○植木審査官 規制庁の植木です。

より保守的な方法に変更して設定したということで理解しました。

すみません、次ですけれども、今回の回答説明とはちょっと別の件ですけれども、資料

1-3のまとめ資料の1199ページと1200ページをお願いします。ここに表がありまして、溢水影響のある屋外タンクを網羅的に抽出して、その中で、スロッシングと、スロッシングとかタンクが損傷して溢水するという評価と、それからSsに対して機能維持するというタンクに仕分けして溢水量評価を行っています。この表の中で、例えばNo.2、3、4、この辺は重油タンク。それから下のほうに行って、No.56、57、これは復水貯蔵タンク。これらのタンクについては平底のタンクで、耐震裕度としては結構低いんじゃないかと思えますけれども、これらのタンクがSsに対して機能維持という確認、あるいは見通し・評価というのとはされているでしょうか。

規制庁、植木です。

すみません、今挙げたタンクについては、区分としてはAで、Ssに対して機能維持という区分けになっているタンクです。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

御指摘いただきました表の一つ前のページにフローがございまして、ここのA区分というものが耐震性によって溢水させないというものでございます。この区分Aのところのひし形にございますように、タンクまたは防油堤等のバウンダリ機能が保持できるということです。具体的に申し上げますと、その表の、表1の(1/2)のほうのNo.2、3、4、重油タンクにつきましては、周りの防油堤で、それからNo.56、57、58の復水貯蔵タンク等につきましては、これも周りにコンクリート製の遮蔽壁がございまして、そちらのほうで漏水、溢水のほうを防止するというふうにしております。そちらのほうの試計算のほうもやっております。

以上です。

○植木審査官 規制庁、植木です。

わかりました。そうすると、これらのタンクについては、タンク本体は必ずしもSsに対して機能維持することではなくて、それが損傷した場合でも、周りの防油堤等で流出を防ぐということでしょうか。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

御理解のとおりでございます。

○植木審査官 規制庁の植木です。

今の件に関してですけれども、タンクの壊れ方にもよると思うんですけれども、例えば、周り、側板ですか、それが健全で、スロッシングで天井が損傷して、スロッシングによっ

て内部の流体が外に流出するというような場合は、外側の防油堤を飛び越えて流出するような可能性もあると思うんですけれども、その辺はいかがでしょうか。

○中国電力（永田） 中国電力の永田でございます。

天端が地震で取れて、スロッシングで出た場合という、ちょっと評価まではやっておりませんが、一部、先ほどありました輪谷貯水槽のようなものは、もともと天端開口しておりますのでスロッシングの評価を行いましたけれども、タンクの容量等を考えても、敷地全体の溢水評価に対して有意な水の量は出ないんじゃないかというふうに考えております。

○植木審査官 規制庁、植木です。

今、説明のあったような区分Aのタンク、Ssに対して健全であるということを確認するタンクに関しては、損傷モード、溢水につながるような損傷モードも含めて、詳細設計段階でSsに対する評価をきちんとやっていただいて、提示していただきたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○中国電力（田村） 中国電力の田村です。

ただいまいただいた平底タンクについて、損傷モード等をお示しした上で、今のバウンダリ機能が保持できるということを御説明したいと思っております。

以上です。

○植木審査官 規制庁、植木です。

お願いします。

私からは以上です。

○山中委員 そのほかは、いかがでしょうか。

○宇田川審査官 規制庁の宇田川です。

パワーポイントP12以降に示されておりますタービン建物内にあるケーブルを対象とした没水時の絶縁抵抗試験につきまして、P13の試験では経年劣化の影響を確認していて、P14の試験では海水の影響を確認していると説明を理解しています。これら二つの試験結果を踏まえて、経年劣化の影響と海水の影響が重なった場合におきましても、最低限必要な絶縁抵抗は確保できると考えられるということによろしいでしょうか。

○中国電力（中西） 中国電力の中西です。

おっしゃったとおりでございます。まず、経年劣化に対しまして絶縁破壊がないことを確認しており、さらに、浸水課電試験にて、水溶液によって有意な差がないことを確認し

ておりますので、劣化状態においての水溶液の差は小さいと考えており、健全性は維持できると考えております。

以上です。

○宇田川審査官 規制庁の宇田川です。

御説明理解いたしました。ただいまの経年劣化の影響につきましては、高経年化技術評価の範囲ですけれども、実機におきましては、安全上重要なケーブルがタービン建物内の復水器と同じ区域にあり、海水に没水する可能性がある観点から、念のため確認いたしました。

私からは以上です。

○山中委員 そのほかは、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

事業者のほうからは何かございますか。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

特にございません。ありがとうございます。

○山中委員 それでは、以上で議題(1)を終了いたします。

ここで一旦中断し、約10分後、2時10分から再開したいと思います。あ、2時40分から再開いたしたいと思います。

(休憩 中国電力退室 日本原子力発電入室)

○山中委員 再開します。

次の議題は、議題(2)日本原子力発電（株）東海第二発電所に係る設置変更許可申請の概要について（特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源（3系統目））です。

それでは、資料について説明を始めてください。

○日本原子力発電（石坂） 日本原電の石坂でございます。

今回は、東海第二発電所の特重施設の初回の審査会合ということになりますので、一言御挨拶をさせていただきます。

先月24日に、東海第二発電所の今回の特重施設及び所内常設直流電源設備（3系統目）に関する設置許可申請を提出させていただきました。昨年の10月18日に、新規制基準の本体工事計画の認可をいただきましてから、ほぼ1年が経過しての申請となりました。本体審査におきましては、BWR-5初回の審査だったことですか、東海第二のユニークな部分もございまして、いろいろ審査に苦勞した部分もございましたが、今回、我々東二の特重の審査につきましては、実質的にはBWRの初回の審査になるのかなというふうには考えて

おります。そういう意味で、BWR固有の部分は当然あるというふうには考えておりますが、先行のPの実績なども、特重については十分参考になるものもあるだろうと考えておりますので、その辺りを社内的にはいろいろ検討して準備を進めてきたつもりでございます。また、本体審査におきまして、誤記対応を含め、いろいろなレッスンランもございましたので、そういうことも踏まえて、これから真摯に審査対応を進めてまいりますので、ぜひよろしくお願ひしたいと思ひます。

私のほうからは以上でございます。

それでは、説明のほうを進めさせていただきます。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

それでは資料2番、パワーポイントのほうにて御説明いたします。

東海第二発電所、原子炉設置変更許可申請の概要についてでございます。

申請内容につきましては、特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備（3系統目）に係る設置変更でございます。

本日、公開の場でございますので、特重施設の構成であるとか詳細な設備の説明については省略させていただきます。

1枚めくっていただきまして、2ページ目に目次を示しております。本日、説明する内容につきましては、まず、1. 特定重大事故等対処施設の設置について、それから、2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について、それから、3. 資金について、御説明いたします。

1枚めくっていただきまして、まず、特定重大事故等対処施設について御説明いたします。このページでは設置許可基準規則の要求事項と、適合のための設計方針を整理したものでございます。表の一番左のところに要求項目、要求事項、それから、一番右のところに設計方針を記載しております。

まず、上からいきますが、38条の地盤でございます。耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力及び基準地震動による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置することとしております。

それから、39条の地震による損傷の防止でございます。Sクラスの施設に適用される地震力に対しては、おおむね弾性状態に留まるよう、かつ、基準地震動による地震力に対して、必要な機能が損なわれるおそれがないように設計いたします。また、基準地震動を一定程度超える地震動に対しても頑健性を高める設計といたします。

続きまして40条、津波による損傷の防止でございます。こちらにつきましては、後ほど資料を用意しておりますので、そちらのほうで御説明いたします。

1枚めくっていただきまして、4ページでございます。一番上の41条、火災による損傷の防止でございます。特重施設の必要な機能を損なうおそれがないように、火災の発生防止、火災感知及び消火の措置を講じる設計といたします。

42条、特定重大事故等対処施設でございますが、こちらについては個別の要求事項が定められておりますが、設計方針につきましては、後ほど一件一葉のシートを用意しておりますので、そちらで御説明いたします。

1枚めくっていただきまして、5ページ目でございます。真ん中のところに共通事項とあります。こちらにつきましては、まず、設計基準対処設備及び重大事故対処設備等の多重性、多様性、独立性、位置的分散を図る設計としております。

それから、そのほか、43条の重大事故対処設備で要求されている事項、具体的には環境条件における健全性とか、操作性、切替え性、試験・検査性、そちらについても適合させる方針でございます。

続きまして、1枚めくっていただきまして、6ページ目でございます。こちらでは、特定重大事故対処施設の全体概要を示しております。まず、右上の黄色の部分でございます。原子炉冷却材バウンダリの減圧操作機能を有する特重施設を設置いたします。それから、左上のところ、青字の部分でございますが、炉内の熔融炉心の冷却機能、原子炉格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却機能、原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質の低減機能を有する特重施設を設置いたします。それから、右下に行きまして、原子炉格納容器の過圧破損防止機能、それから水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能を有する特重施設を設置いたします。それから、左側のほうに行きまして、電源・計装・通信連絡設備、それらのサポート機能を有する特重施設を設置いたします。最後でございますが、一番左下の部分でございます。特定重大事故等対処施設を構成する設備を制御する機能としまして、緊急時の制御室を設けることといたします。

1枚めくっていただきまして、7ページ目でございます。このページでは原子炉建屋と特定重大事故等対処施設の同時の破損の防止について説明しております。特定重大事故等対処施設は、原子炉建屋と特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離を確保するか、又は故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋に収納することとします。

1枚めくっていただきまして、8ページでございます。原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、下の絵にあるような原子炉減圧操作設備を設けることといたします。

1枚めくっていただきまして、9ページでございます。炉内の熔融炉心の冷却機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、炉内の熔融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、そちらの絵にあるような水源、ポンプから構成される施設を設置いたします。

1枚めくっていただきまして、10ページでございます。原子炉格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、そちらの絵にあるよう水源、ポンプからなる施設を設置いたします。

1枚めくっていただきまして、原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質の低減機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質の低減機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、絵にあるような水源、ポンプから構成される施設を設置いたします。

1枚めくっていただきまして、12ページでございます。原子炉格納容器の過圧破損防止機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器の過圧破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、フィルタ装置を設置することといたします。また、図の左側の部分でございます。大気を最終ヒートシンクとする循環冷却設備を自主対策設備として設置することといたします。

1枚めくっていただきまして、13ページでございます。水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設としまして、フィルタ装置を設置することといたします。

1枚めくっていただきまして、電源設備でございます。原子炉格納容器の破損を防止するため、必要な機器へ電力を供給するための電源設備を設置いたします。この電源設備につきましても、常設代替電源設備または可搬型の代替電源設備からも接続が可能な設計といたします。

1枚めくっていただきまして、15ページでございます。計装設備、通信連絡設備、緊急

時制御室でございます。原子炉格納容器の破損を防止するために必要なプラント状態及び特定重大事故等対処施設の状態を計測、監視するための計装設備、それから、緊急時制御室において通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備、それから、特定重大事故等対処施設を制御する機能を有する緊急時制御室を設置することといたします。この緊急時制御室につきましては、居住性を確保することといたします。

1枚めくっていただきまして、16ページ目でございます。津波の防護でございます。特定重大事故等対処施設につきましては、①の基準津波、それから②の基準津波を一定程度超える津波に対して防護することにより、特定重大事故等対処施設の頑健性を確保することといたします。また、③の敷地に遡上する津波に対しても防護することで、必要な機能が損なわれるおそれがない設計といたします。

ここまでが、特定重大事故等対処施設の説明になります。

続きまして、17ページでございます。こちらでは、2.としまして、所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について御説明いたします。

まず、下の絵のところでございますが、右側、中段のところにピンクでハッチングした部分がございます。こちらに示しているものは、6,000Ah×2系列の蓄電池でございますが、こちら、設計基準事故対処、設計基準事故設備として設置しているものでございます。こちらを1系統目といたします。それから、左側のほうに青いハッチングの部分でございます。こちらは、重大事故対処設備として配備する予定の可搬型の電源車、それから可搬型整流器からなる直流電源設備でございます。こちらを2系統目とします。今回、さらなる信頼性の向上ということで、特に高い信頼性を有する3系統目の所内常設直流電源設備としまして、右下のオレンジの部分でございますが、6,000Ahの容量を有する蓄電池、こちらを3系統目として配備することといたします。

運用につきましては、左下のところに青字で記載しておりますが、全交流電源喪失が発生した後に、既設の125Vの蓄電池のうち一方が機能喪失した場合に、可搬型の直流電源設備よりも先に給電を開始する運用とすることを考えております。

以上が、所内常設直流電源設備（3系統目）の説明でございます。

1枚めくっていただきまして、18ページ目でございます。3.資金についてというところでございます。特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備（3系統目）の設置工事に要する資金は、合計で約610億円でございます。

説明につきまし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・コメントはございますか。

○渡邊調整官 原子力規制庁、実用炉審査部門の渡邊です。プラント側の審査を担当させていただきます。どうぞよろしく申し上げます。

私から、まず3点、コメントを申し上げたいと思います。

一つ目ですが、先ほど、石坂常務からもお話がありましたけれども、東海第二の新規制基準の適合性審査では、去年の10月18日に工事計画認可を出しております。今回申請のあった特定重大事故等対処施設、それから、その常用第3直流電源の設置期限は、その5年後の2023年10月となっております、あと4年が残されているというところであります。なので、2023年10月以降に設置許可基準を満たすためには、今回のその設置変更許可に加えて、後続規制の認可、それから、その実際の工事、それから必要な教育訓練も含めてですけども、そういったものを全部終える必要があるということはもちろん御承知いただいているものと思っております。

ただ、今、その申請書の詳細を説明するための例えば補足説明資料についても、まだ一部しか提出されていないというふうな状態になっています。全部の書類・資料が出そろうまで審査やらないというわけではありませんし、もちろんヒアリングなども進めさせていただいておりますけれども、審査を進めるためには、残りの部分については早急に提出していただきたいというふうに思っております。これが1点目です。

それから2点目ですが、特重については、これまでPWRでの審査の実績が蓄積されていまずけれども、BWRについてはいまだに許可に至ったという案件はありません。先週、東京電力から柏崎刈羽の補正も出されましたけれども、こういう、そのほかのプラントと共通で審査ができるような技術的な課題とかがあれば、合同で審査会合を開くなどして効率的な審査にも努めたいとは思っておりますけれども、当然、その個別のサイトごとにいろいろやり方は異なってまいりますので、個別に、詳細に確認が必要な部分も多いということです。そういった状況をよく踏まえた上で、今後の審査の対応について準備を行っていただきたいと思っております。

それから、3点目ですけれども、今回の申請については、特重と、あと第3電源と、同じ申請で出されております。特定重大事故等対処施設については、秘密保持の観点から、原則非公開で審査をさせていただきたいと思っております。第3電源については、公開での会合でそれぞれ審査を進めていくということになりますので、今後、対応方よろしく願いいたします。

私からは以上です。

○日本原子力発電（山口） 原電の山口でございます。

ただいまの御意見、御指摘につきましては、まず設置期限、これについては、我々も重々、十分認識してございます。まずは、この本審査を効率よく、まず許可をできるだけ早く取得するよう、つなげていくのが重要だと考えております、我々も考えておりますので、先行炉の実績ですとか、東海第二でいろいろ御指摘いただいた点といったところを踏まえて、効率よく、よりそういう説明を心がけてまいりたいと思っております。また、資料につきましても、早急に、速やかに提出するよう努めてまいりたいと思っております。

また、2点目につきましても、同じように他電力さん、やり方ですけれども、同じように効率的に努めてまいります。

さらに3点目、特重は非公開ということですが、第3電源については公開の形で審査を行います。そういったところで、わかりやすい説明に努めてまいりたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

以上でございます。

○山中委員 そのほかは、いかがでしょうか。

○大浅田管理官 地震・津波審査担当管理官の大浅田ですけど、資料の3ページ目をお願いいたします。

私どもは、特にこの38条の第1項から第3項までを審査するわけですが、今回は公開の会合ということもあって、例えば、3項の地盤の変位については、「設計方針として将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤に設置する」というような形で書いていますが、実際には、どういった形でその評価を行ったのかということについて、ちょっと簡単に御説明いただきたいんですけど、本体施設の新規制基準の審査の際には、敷地の広域にわたって、いわゆる鍵層、火山灰を含む鍵層があって、その連続性とか水平性から、将来活動する可能性のある断層等はないというような形で我々も審査をして、妥当と判断したわけですが、基本的には、その評価と同じ方法でしょうか。

○日本原子力発電（森） 日本原子力発電の森でございます。

今回も、工認の審査の時期と同じものを使いまして、そこにはボーリングも200m級のものが複数ありまして、あと、特重の設置範囲も反射法地震探査等もやっております。御指摘のとおり鍵層の連続性、そういったもので同じように審査を進めてまいりたいと思っております。

以上です。

○大浅田管理官 わかりました。それであれば、特に、新しく設置するような建屋を通るような断面とかを複数提示していただいて、それとともに、その新たに設置、新たに掘削したボーリング、そこにもきちんと、そんな対応するような鍵層があったということも含めて、審査の中で確認していきたいと思いますので、そういった資料の準備のほうをよろしくをお願いします。

○日本原子力発電（森） 原電の森でございます。

承知いたしました。

○山中委員 そのほかは、いかがでしょうか。

どうぞ。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけれども。

12ページのところに自主対策設備というのがあるんですけど、これはなぜ特重にされなかったんですか。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

この循環冷却設備を自主対策設備としている理由でございます。本設備は、炉心損傷後の過圧破損防止として設置することを今考えております。航空機衝突時には、本設備を使用しなくても炉心損傷に至らないような設計を今回いたしております。したがって、航空機衝突に対する耐性を持たせる必要がないということで、自主とさせていただいております。

○山形対策監 ちょっと意味がわからなかったんですけど、もう一度お願いします。自主の理由を聞いたかったんですけど。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

この循環冷却設備は、炉心損傷後に使用することを今考えております。今回、我々が申請している設備で、炉心損傷を防止できる設計としております。したがって、炉心損傷後に使用することを考えているこの循環冷却設備、こちらについては、飛行機の耐性、航空機の衝突の耐性を持たせる必要がないというふうに判断しまして、そういう耐性を持たせていないと。したがって、自主という扱いにさせていただいております。

○山形対策監 すみません、前半の趣旨がわからなかったんです。飛行機にはもたないということですよ。前半、炉心損傷を防止できるからというふうにおっしゃったような気がするんですが。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

今回、我々準備している、特重施設として準備した系統で、炉心損傷を防止できる設計としております。したがって、この炉心損傷後に使用を考えている循環冷却設備については、航空機の衝突に対する耐性は必要ないというふうにちょっと考えておりました、したがって、耐性を持たせていないので、自主という扱いにしております。

○山形対策監 やっぱり言われていることがわからないんですけど、航空機耐性がないんですというところと、炉心損傷はできるから、炉心損傷後の施設は自主ですとおっしゃっていたような気がしたんですが、前半の部分は炉心損傷防止ができるから、炉心損傷後のための施設は自主ですというふうな説明をされた、そういう理解でよろしいですか。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

ちょっとすみません、一言ちょっとつけ加えさせていただきますと、航空機の衝突につきましては、本設備を使用しなくても炉心損傷を防止できると。航空機が衝突したとしても、この設備は使わなくて炉心損傷を防止できると。したがって、航空機衝突に対する耐性は必要ないというふうな扱いにしているというところでございます。

○山形対策監 原子力規制庁の山形です。

やっぱりそもそもお考えのところを、もう一度よくよく考え直されて出直していただきたいという気が今したんですけれども。航空機が衝突しても、炉心損傷を防止できるというふうに、今、おっしゃいましたですね。だから、炉心損傷後の施設は自主でいいというふうに私には聞こえて、何十年か前に戻ったようなお考えのように聞こえたんですけれども。

○日本原子力発電（福山） 日本原子力発電の福山でございます。

炉心損傷を防止できる設備をつけていて、炉心損傷後の過圧破損防止……、すみません、もう一度。自主としている理由は、大型航空機の衝突とその他テロリズムの両方を満足するような耐性を持たせていないというのが、自主としている直接の理由でございます。それで、その大型航空機の衝突に対する耐性を持たせなかった理由は、大型航空機の衝突の際にも炉心損傷を防止することができて、この設備は必要ないという判断をしたからと、そういうことでございます。

○山形対策監 いや、やっぱり言われていることが全く理解できないんですけれども。それは、炉心損傷を防止できるから、炉心損傷後の対策は要らない、規制委員会はいろいろ要求しているけれども、要らないので自主にしているんです。規制上、仕方がないからつ

けるんですけど、というふうに聞こえるんですけども。

○日本原子力発電（福山） 原電、福山でございます。

炉心損傷後の過圧破損防止は、ここに書いてございますフィルタ装置のほうでできるということでございます。

○山形対策監 それはそうだと思うんですけども、炉心損傷後の対策。でも、今、何度も皆さんが言われているのは、航空機衝突があっても、炉心は溶けないための対策はあるので、これは確実なので、絶対なので、炉心損傷後の対策はとらない、自主でいいんですという説明をされていると思う。そここのところは、我々と思いが全く違って、何十年か前に戻られるんだったら、我々は許可なんか、とてもじゃないけどできないです。

○日本原子力発電（福山） 原電、福山でございます。

炉心損傷後の対策としては、フィルタ装置というもので対応しますということでございます。それで、大型航空機の衝突に対しては、炉心損傷は防止できるという対策を打ちますので、大型航空機の衝突の際には、ここで言う自主対策設備には期待をしないということで、その大型航空機の衝突に対する耐性は付加していないということでございます。そのために、基準要求としては、大型航空機とその他テロリズムに対する両方の耐性を持たせるというところは満足しないので、位置づけとしては自主設備に位置づけたということでございます。

○山形対策監 後半はわかるんですよ、後半は。いや、その航空機衝突は持たないので、よくわかりません、要するに一定の地震、一定超えの地震しか持たないと言われるんだったら、そこはわかるんですけど、その前半の部分で言われている、航空機衝突が起こっても、炉心損傷防止対策は完璧です。よって、炉心は溶けません。よって、炉心損傷後の対策は不要なので自主ですという説明の部分は、全く同意できないんですけども。

○日本原子力発電（福山） 原電、福山でございます。

再度ちゃんと整理をした上で御説明いたしますけれども、今、炉心損傷後に対する過圧破損防止機能は、特重としてはちゃんと設置をするというのが大前提です。その上で、さらにそのフィルタ装置を使わなくてもいいような対策として、どこまで耐性を持たせるかという議論の中で、航空機耐性までは、大型航空機の衝突に対しては炉心損傷が防止できるという対策がほかにあるので、航空機耐性までは持たせていないので、位置づけを自主にしたということでございます。

少し、多分、資料として何も落としていない状態で御説明していますので、その辺はち

ちゃんと整理をして、別途、御説明したいと思っています。

○山形対策監 今回の部分は非常に根本的な考え方の部分なので、よくよく皆さん、意識を統一して設計していただかないと、それはうまくいかないと思います。

○日本原子力発電（福山） 原子力発電の福山でございます。

承知いたしました。

○山中委員 そのほかは、いかがですか。

○渡邊調整官 実用炉審査部門の渡邊です。

今、山形から申し上げた点については、この後というか、また次回、その全体材料について、また非公開での会合を行うこととなりますので、そのときにしっかり論理立てて御説明いただければと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原子力発電（福山） 原電、福山です。

承知いたしました。

○田口管理官 すみません、ちょっと横から。安全管理官、田口です。

我々、多分、同じ理解なんですけど、何が違和感かという、基準をつくったときの考え方として、そもそもその航空機衝突が起きたら炉心損傷は起きちゃうのは仕方ないと。その前提に立って、それでも格納容器を守るという前提でいろんな要求を我々はしているつもりだったので、それに対して「炉心損傷がそもそも起きません、以上。」と言われると、非常に違和感を感じると、そこにひっかかっているということです。

○日本原子力発電（山口） 説明の仕方がちょっと悪かったと思うんですけども、炉心損傷は起きませんというのではなくて、本自主設備は、炉心損傷防止ではなくて、格納容器の破損防止に特化した設備であるというところで、全体としては炉心損傷も防止、特重施設で防止しますし、さらには格納容器の破損の防止という機能は、ほかの設備とあわせてやるんですけども、この設備に限って言うと、格納容器の破損を防止するというところに特化しているので、自主という位置づけにしたというようなニュアンスだったんですけども、我々としては、その炉心溶融が起きませんとそういう宣言をしているつもりはないということでございます。ちょっとニュアンスがうまく伝わらなかった、説明上、うまく伝わらなかったのはちょっと申し訳ありませんけれども、そういう趣旨でございます。

ちょっと自主設備としては整理が、うまく整理し切れてない部分もございますので、別途、もう一度、この点については説明を差し上げたいと思います。

○山中委員 いかがですか。公開の会合でもう一度説明いただけますか。そのほうが私は

いいような気がするんですが。

そのほかは、いかがでしょうか。

どうぞ。

○石渡委員 ちょっと伺いたいんですが、この5ページのところに、特定重大事故等対処施設共通というところで、東海発電所と共用の禁止（ただし、共用により安全性が向上する場合を除く）という項目があるんですが、東海発電所は、もうかなり廃炉が、もう随分進んでいるというふうに理解をしているんですけども、これは何か、その共用により安全性が向上するような設備というのが、この特重について何かあるんですか。

○日本原子力発電（中間） 日本原子力発電の中間でございます。

特重に関しては、共用により安全性が向上するというような設備はございません。

○石渡委員 だから、これが書いてある理由は何かあるんですか。

○日本原子力発電（中間） すみません、こちらでは、ちょっと一般論を書いておりました、ちょっと特重に限定したような記載にはなっていないところがありました。

○石渡委員 では、特重に関しては、これは書く必要がないことであるということですか。

○日本原子力発電（中間） さようでございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

昨年秋まで、本プラントの、いわゆる本体の変更許可の申請、それから工認の申請の審査を担当させていただきました。昨年の審査でも、やはり締め切りがございまして、さまざまな問題点というのが多々発生をしまっておりまして、本日の説明でも、お聞きして若干不安になりましたので、改めてお願いといたしますか、次回の会合で、できればきちっと御説明いただきたいというのは、やはり今後のスケジュール管理ですね、どういうふうにその審査会合に臨んでいかれるのかということと、それから、申請書類の質等のマネジメント、これをしっかりとやっていただかないと、どんどん審査が延びていきますので、その辺り、ぜひとも、本体で見られたようないろんなトラブルが生じないように、今後の審査会合に臨んでいただきたい。

できれば、次回の会合というのは、もう一度御説明いただくということで公開の会合にさせていただきたいと思うんですけども、それ以降はもう非公開になってしまいますので、一般の方の目に触れることができませんので、次回の会合できちっと、今日出たさまざまなコメントに対してお答えいただくと同時に、そういうスケジュール管理とかマネジメント体制、改めてお聞きをさせていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いたし

ます。

そのほか、いかがでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、以上で議題(2)を終了いたします。

本日、予定していた議題は以上でございます。

今後の審査会合の予定については、10月31日、木曜日にプラント関係、公開。11月1日、金曜日に地震・津波関係、非公開、公開の会合を予定しております。

第789回審査会合を閉会いたします。