

# 伊方原子力発電所環境安全管理委員会

## 議事録

令和5年8月1日（火）14：00～16：15

愛媛県県民文化会館 2階真珠の間A

### 1 開会

○田中会長

失礼します。

伊方原子力発電所環境安全管理委員会の開会にあたりまして、御挨拶を申し上げます。委員の皆様には大変お忙しい中、当委員会に御出席いただきまして本当にありがとうございます。また、本日も伊方原子力規制事務所の池田所長様にオブザーバーとして、御出席をいただいております。本当にありがとうございます。

伊方発電所につきましては、御案内のとおり、今年2月から定期検査が始まっておりまして3号機が6月20日に検査を終了し、通常の営業運転を開始したところであります。また、1号機、2号機は、引き続き、廃炉作業が安全に進められております。

さて、本年5月末、「地域と共生した再エネの最大限の導入促進」と「安全確保を大前提とした原子力の活用」などに向けて、エネルギー関連の5つの法改正をまとめた「GX脱炭素電源法」が成立し、国や事業者による使用済燃料の再処理や最終処分等のバックエンドプロセスの加速化が明記されたところであります。

県におきましては、伊方発電所の運転状況に関わらず、今後とも四国電力に対しまして、安全確保を最優先にした取組を要請し、その実施状況を厳しく確認することにより、県民の安全・安心な暮らしの確保に努めるとともに、未だ使用済燃料処分などの見通しが立っていないことから、国に対して、今まで以上に、責任を持って、使用済燃料対策や低レベルの放射性廃棄物の処分促進対策などに取り組むよう強く要望をして参る所存でございます。

本日は、令和4年度の伊方発電所の周辺環境への影響を取りまとめた放射線等調査結果及び温排水影響調査結果のほか、昨年8月に四国電力から県に対し、安全協定に基づき、事前協議の申入れがなされておりました「3号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設」につきまして、御審議をいただくこととしております。

伊方発電所の安全確保及び周辺地域の環境保全に向けまして、委員の皆様におかれましては、忌憚のない御意見をいただきますよう、お願い申し上げます。

本日はよろしくお願いたします。

## 2 審議事項

### (1) 令和4年度伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査結果について

### (2) 令和4年度伊方原子力発電所温排水影響調査結果について

○田中会長

ただいまから、伊方原子力発電所環境安全管理委員会を開始いたします。まず、審議事項の(1)の令和4年度伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査結果及び審議事項(2)の同温排水影響調査結果について、一括して事務局から説明をお願いします。

○事務局

原子力安全対策課の山内でございます。失礼して着座にて説明させていただきます。

令和4年度伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査結果につきまして、説明いたします。資料につきましては、資料1-1と書かれた4ページの報告書の概要と資料1-2と書かれた報告書本文をお配りしております。当委員会では、資料1-1の概要に沿って御説明をさせていただきます。なお、概要中には、対応する報告書本文のページをお示ししておりますので、申し伝えます。

さて、本調査は、令和4年3月開催の環境専門部会及び環境安全管理委員会で御審議いただき、決定しました、令和4年度調査計画に基づきまして、愛媛県及び四国電力株式会社が調査を実施したものであり、結論から申しますと、令和4年度の結果においては、伊方発電所からの影響は認められず、令和3年度までの結果と比較して、同程度でございました。

ではまず初めに、概要の1ページの上側を御覧ください。空間放射線について御説明いたします。発電所周辺の空間放射線について、県8か所、四電5か所の測定局において、空間放射線量率を連続測定しております。1時間平均値の測定結果につきましては、県測定局で最高値が87、最低値が12、四電測定局で、最高値が75、最低値が11nGy/hとなっており、いずれも、自然放射線の変動による線量率の上昇はあったものの、伊方発電所の影響による有意な線量率の変化は認められませんでした。続いて、写真右の点線の枠で囲っております10分間平均値の測定結果につきましては、過去5年間の最大値の平均値である自動通報設定値を超過した値が19件観測されておりますが、評価の結果、降雨や降雪に伴う自然変動によるものと判断しております。

続いて、1ページ下側の発電所から概ね5~30km圏内に設置している測定局の結果につきましては、1時間平均値の測定結果が、県測定局で、最高値が114、最低値が15、四電測定局で、最高値が76、最低値が14nGy/hとなっており、いずれも過去の測定値の範囲と比較して、同程度でございました。

次に同じページの1番下の囲み部分を御覧ください。伊方町及び八幡浜市における積算線量の年間の測定結果は、県測定地点で314~569、四電測定地点で325~474 $\mu$ Gyであり、いずれの地点も、過去の測定値と同程度で、自然変動の範囲内でした。

続いて、2ページをお開き願います。大気浮遊じん中のベータ放射能についてです。発電所からの予期しない放射性物質等の放出の早期検出などを目的として、ダストモニタで連続測定しており、5Bq/m<sup>3</sup>を超過した場合には、直ちに原因調査を行うこととしておりますが、令和4年度はこれを超過するものはございませんでした。なお、ダストモニタで採取した大気浮遊じんについては、詳細な核種分析も実施しており、人工放射性核種は検出されておられません。

続いて、ページ下の環境試料の核種分析の結果です。令和4年度は2ページ下と3ページ上に黄色の表でお示ししているとおり、一部の試料で、セシウム137等が検出されておりますが、これらは、伊方発電所1号機の運転開始前から検出されているもので、その値も過去の測定値と比較して同程度でした。なお、これらはいずれも微量であり、人体への影響上問題となるような濃度は認められておりません。

続いて、3ページ中ほどの紫色の表を御覧ください。伊方発電所の排水中の放射能の測定結果です。伊方1、2号機放水口及び3号機放水ピットの全計数率については、空間放射線と同様に、過去5年間の最大値の平均値を自動通報設定値に設定しておりますが、令和4年度は、この通報設定値を超えた値は、観測されませんでした。

次に、3ページ下のグラフを御覧ください。環境試料中の放射性物質の蓄積状況、ここでは土壌中のセシウム137濃度の推移を一例としてお示ししております。伊方発電所の運転開始前から、継続的に検出されている人工放射性核種のセシウム137については、近年、同程度の値で推移しており、蓄積傾向は見られませんでした。

次に、4ページをお開き願います。調査結果に基づく実効線量評価を行った結果、外部及び内部被ばく線量とともに、伊方発電所の運転開始前や、それ以降の評価結果と比べて同程度でございました。また、施設寄与の実効線量評価の結果では、伊方発電所の影響と考えられる線量率及び放射性物質濃度の変化は認められませんでした。

最後に、4ページ下の伊方発電所の放射性物質の放出管理状況に基づく線量評価結果についてです。放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に伴う周辺公衆の線量を評価した結果、年間0.030μSvであり、安全協定に定める努力目標値7μSvを下回っていることを確認しております。

以上で、令和4年度の環境放射線等調査結果の御説明を終わらせていただきます。

#### ○事務局

続きまして、水産課長の梶田でございます。

令和4年度伊方原子力発電所温排水影響調査の結果について、御説明します。失礼して、着座にて御説明させていただきます。

この調査は、伊方原子力発電所からの冷却用の温排水が伊方原子力発電所周辺の漁場に与える影響の有無を判断するため、毎年定期的実施しております。調査の実施状況及びその結果につきましては、お手元の資料2-1の概要版に取りまとめております。また、資料

2-2は詳細な調査実施状況並びに調査結果でございます。本日は、資料2-1に沿って説明しますが、資料2-1には、資料2-2の対応するページも明記しております。必要に応じて御覧ください。

温排水影響調査につきましては、愛媛県及び四国電力がそれぞれ実施しているほか、温排水が周辺漁業に及ぼす影響を見るために、伊方原子力発電所近隣に位置する八幡浜漁業協同組合の伊方有寿来（うすき）支所、町見支所、瀬戸支所の3支所において、漁業実態調査を周年実施しております。なお、過去の会議でも御説明しておりますが、令和2年度の調査から一部の調査の測点を、従来の1、2号機の放水口中心のものから3号機中心のものに変更して調査を行っております。また、調査につきましては、一部を愛媛大学に委託して実施しております。

まず、調査結果の御説明の前に、令和4年度の伊方原子力発電所の運転の状況でございます。伊方原子力発電所につきましては、1号機及び2号機が既に運転を終了して、廃止措置中となっております。3号機につきましては、資料2-1の2ページの中段の表にありますとおり、令和4年4月1日から令和5年2月22日までの間、定格熱出力一定運転を行い、令和5年2月23日以降は、定期検査のため運転を停止しております。

それでは、令和4年度に実施した各調査の結果について御説明します。まずは、愛媛県が実施した水質・水温調査の測定結果については、表層水温が11.7から26.4℃の範囲で推移したほか、資料のとおりとなっております。過去の結果と概ね同程度の範囲で推移し、特に異常は認められませんでした。なお、詳細な調査結果につきましては、資料2-2の24ページから30ページまでに記載しております。

続いて、四国電力が実施した水質・水温調査の測定結果については、表層水温が12.7から26.2℃の範囲で推移したほか、資料のとおりとなっております。これらの結果についても、過去の結果と概ね同程度の範囲で推移し、特に異常は認められませんでした。なお、詳細な調査結果については、資料2-2の62ページから77ページまで及び111ページから114ページまでに記載しております。

次に、流動調査の結果に移ります。流速については、愛媛県が実施した調査では、秒速1.5から46.8cm、四国電力が実施した調査では、秒速0.2から85.9cmとなっております。これらの結果について、特に異常な傾向が認められませんでした。詳細な結果につきましては、同じく資料2-2の37ページから46ページまで及び90ページから110ページまでに記載しております。

次に、放水口からの温排水の拡散状況の調査結果に移ります。愛媛県が6月及び10月に実施した調査では、水温の1℃の上昇範囲は確認されませんでした。また、四国電力が年4回実施した調査では、冬季の干潮時の調査のみ、放水口付近に水温1℃の上昇範囲が確認されましたが、1℃の上昇範囲の面積は、前年の変動の範囲内で行ってまいりました。詳細な結果につきましては、資料2-2の31ページから36ページまで及び58ページから61ページまでに記載しております。

続きまして、四国電力が実施した底質調査の結果です。pH、強熱減量、COD、全硫化物、密度のいずれにつきましても、過去の調査結果と比較して、特に異常は認めませんでした。詳細な結果につきましては、資料2-2の121ページから124ページまでに記載しております。

次に、その他の生物調査の結果について御説明します。プランクトン、魚卵・稚仔魚、海藻・藻場・付着動植物、魚類、その他の生物について、愛媛県及び四国電力のそれぞれが資料に記載があるとおり、各種の調査を実施し、いずれの調査においても、過去の調査と同様の魚類、海藻類、付着動植物等が確認されております。詳細な結果につきましては、それぞれ資料2-2の対応するページに示しております。

最後に、愛媛県が実施した漁業実態調査の結果について御説明します。八幡浜漁業協同組合の伊方有寿来（うすき）支所、町見支所、瀬戸支所の3支所から漁獲情報の報告を受けておりますが、

瀬戸支所におかれましては、令和3年度から支所での漁獲物の集出荷の業務を行わなくなっております。さらに、漁獲物の集計機関を本所に変更したことから、八幡浜市水産物地方卸売市場への水揚げの中に、瀬戸支所分が取り込まれております。このため、令和3年度の瀬戸支所の漁獲量及び必要数については、前年から大幅に増加しているように見えますが、令和4年度の漁獲実態等につきましては、令和3年度から大きな変動はございませんでした。また、伊方有寿来（うすき）支所、町見支所の両支所では、概ね大きな変動はなく、出漁隻数及び漁獲量とも前年からやや増加しておりました。詳細につきましては、資料2-2の56ページと57ページに記載しております。その他の資料としましては、伊方原子力発電所の運転開始前の状況と令和4年度の調査結果との比較につき、愛媛県の実施分については、資料2-2の50ページから57ページまで、四国電力の実施分については、150ページから253ページまでにそれぞれ記載しております。

水産課からの、令和4年度の温排水影響調査の結果に係る報告は以上でございます。

○田中会長

ありがとうございました。

両調査結果につきましては、本日午前中の環境専門部会において御審議をいただいております。

環境専門部会長の山本尚幸先生から部会意見の報告をお願いいたします。

○山本環境専門部会長

環境専門部会長の山本でございます。

環境専門部会として、両調査結果について審議しました結果、放射線等調査結果につきましては、空間放射線の測定結果は、伊方発電所からの放出と考えられる線量率の変化は認められない。また、環境試料等の核種分析結果については、一部の環境試料から、セシウム137

等が検出されたが、伊方発電所運転開始前から検出されているもので、微量であり、人体への影響上問題となるようなものではない。

また、温排水影響調査結果については、過去の調査結果と比較して同じ程度であり、特に問題となるものは認められない旨、意見を取りまとめましたので、御報告いたします。以上です。

○田中会長

ありがとうございました。両調査結果につきまして、御意見、御質問等ございますでしょうか。

それでは質問等もないようでございますので、審議事項（１）の放射線等調査結果につきましては、当委員会といたしましても、今、山本部会長から報告がありましたとおり、空間放射線の測定結果は、伊方発電所からの放出と考えられる線量率の変化は認められない。また、環境試料の核種分析結果については、一部の環境試料から、セシウム 137 等が検出されたが、伊方発電所運転開始前から検出されているもので、微量であり、人体への影響上問題となるものではない。

審議事項（２）の温排水影響調査結果につきましても、過去の調査結果と比較して同じ程度であり、特に問題となるものは認められない。

以上、当管理委員会としての意見を取りまとめ、知事に報告させていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

○各委員

異議なし。

### **(3)伊方発電所 3 号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設について**

○田中会長

ありがとうございます。それでは審議事項（３）の伊方発電所 3 号機、使用済樹脂貯蔵タンクの増設についてであります。本件につきましては冒頭の挨拶で申し上げましたが、昨年 8 月に四国電力から県に対し、安全協定に基づく事前協議の申入れがなされ、原子力安全専門部会におきましても、現地調査を行った上で、技術的・専門的観点から御審議をいただいております。まず、再度、四国電力から計画の概要について説明をお願いいたします。

○四国電力

四国電力の川西でございます。本年 6 月 28 日に原子力本部長に着任いたしました。今後ともよろしくお願いいたします。御説明に入ります前に、ちょっと一言御挨拶させていただければと思います。環境安全管理委員会の委員の皆様には、日頃より、伊方発電所の運営に

つきまして、御理解、御指導を賜り、誠にありがとうございます。この場をお借りしまして厚く御礼申し上げます。私からは、先ほど会長からございましたけれども、ちょっと伊方発電所の状況につきまして少しだけ説明させていただければと思います。

まず3号機につきましては、先ほどありましたように6月20日に定期検査を終了し、運転を再開してございます。今夏の電力需要に対しましても、安定した電気をお届けできますよう伊方発電所所員を始め、協力会社等の皆さんと力を合わせて、万全を期して参りたいと考えております。また、現在行っております使用済燃料の乾式貯蔵施設の建設工事は、令和7年2月の運用開始に向け、また長期間にわたる、1号、2号の廃止措置作業につきましても、安全確保を最優先にしっかり取り組んで参りたいと考えてございます。

最後になりますが、原子力本部長として、伊方発電所を運営していく上で、基礎、ベースとなりますものは、何といたしましても地域の皆様の御信頼、御安心をいただくことであるとと考えております。このため地域の皆様との信頼の礎であります、正常以外の事象をすべて、直ちに連絡するという、通報連絡体制を今後も適切に運用して参りたいと考えてございます。委員の皆様には引き続き御指導のほどよろしくお願い申し上げます。それでは、使用済樹脂貯蔵タンクの増設につきまして、原子力本部管理グループの徳永より説明させていただきます。よろしくお願いたします。

#### ○四国電力

四国電力原子力本部の徳永でございます。それでは資料3-1、伊方発電所3号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設について説明させていただきます。失礼して着座にて御説明させていただきます。

資料めくっていただきまして、右下1ページをお願いします。使用済樹脂貯蔵タンクの設置目的でございます。使用済樹脂貯蔵タンクは、1次系の水質調整などのために設置している各脱塩塔から排出された使用済樹脂を一時的に貯蔵し、放射能を減衰させるためのタンクです。下の図は、一例として化学体積制御システムの概略図を示しております。原子炉格納容器内の1次冷却材ポンプの右下にある分岐箇所から1次冷却材と呼ばれる水を抽出し、その水を、その右にあります、樹脂が充填された脱塩塔に通すことで水質調整を行い、系統内に戻します。脱塩塔の中に充てんしている樹脂は、一定期間使用し、樹脂の性能に劣化の兆候が見られた場合などに、新たな樹脂に交換しており、使用済みの樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに受け入れて保管しております。

2ページをお願いします。使用済樹脂貯蔵タンクを増設する理由です。現在、伊方発電所3号機では、使用済樹脂貯蔵タンク3A、3Bの2基を使用し、伊方3号機において運開以降に発生した使用済樹脂及び1、2号機から移送した使用済樹脂を貯蔵しております。今後、伊方発電所3号機の運転に伴い発生する使用済樹脂量を考慮すると、2029年度頃には使用済樹脂貯蔵タンク2基の貯蔵容量を超過する可能性があります。このため、伊方発電所3号

機に使用済樹脂貯蔵タンクを1基増設する計画としております。下の表に、現在のタンクの容量と使用済樹脂の貯蔵量を示しております。

3ページをお願いします。増設する施設の配置と概略仕様です。使用済樹脂貯蔵タンク3Cは、将来増設することを想定して、建設時より確保している区画に増設します。また、使用済樹脂貯蔵タンクの構造は、既設タンクと同様の構造とし、タンク増設に伴い、新たに遮へい壁を増設します。下の図を御覧ください。赤い丸の部分に新たに使用済樹脂貯蔵タンクを増設し、その右に新たに遮へい壁を増設する予定としております。また、右の表には使用済樹脂貯蔵タンク及び遮へい壁の概要を示しております。

4ページをお願いします。使用済樹脂貯蔵タンク設置工事の工程についてです。昨年8月1日に愛媛県、伊方町に事前協議の申入れ及び原子力規制委員会に原子炉設置変更許可申請を行いました。その後、8月18日の環境安全管理委員会で申請内容について説明させていただいております。本年2月8日に原子力規制委員会より設置変更許可を取得し、4月25日の原子力安全専門部会にて、国の審査内容に関して審議いただいたところです。今後、事前協議への御了解の後、設計及び工事計画認可手続を実施した上で、2024年度に使用済樹脂貯蔵タンクの増設工事に着手し、2026年度に竣工する計画としております。

説明は割愛させていただきますが、次ページ以降、参考資料としまして、関連する資料を添付させていただいております。説明は以上でございます。

○田中会長

ありがとうございました。次に事務局から原子力安全専門部会における審議概要について、説明をお願いします。

○事務局

愛媛県の田中と申します。失礼して着座にて御説明いたします。それでは事務局より、伊方3号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設に係る原子力安全専門部会の審議概要について、資料3-2に基づきまして、御説明いたします。

「1 はじめに」でございますが、今回の審議に至った経緯でございます。先ほども御説明がありましたが、四国電力は、令和4年8月1日、国の原子力規制委員会に対して、原子炉等規制法に基づきまして、使用済樹脂貯蔵タンクの増設に係る変更許可申請書を提出しております。また、同日、四国電力から愛媛県及び伊方町に対して、いわゆる安全協定でございますが、こちらに基づき、事前協議の申入れがあったところでございます。

これまで、愛媛県では、原子力安全専門部会において、本件につきまして技術的・専門的観点から審議を行いましたので、その概要を御報告いたします。

「2 審議の経過」でございます。原子力安全専門部会における審議の経過についてですが、第1回の審議におきましては、四国電力から本件の申請概要について説明を聴取してございます。また、現地調査を実施いたしまして、使用済樹脂貯蔵タンクの設置予定場所の状

況等を確認いたしました。第2回の審議におきましては、国から審査結果を聴取いたしました。部会意見の取りまとめを行っております。

「3 審議で確認した事項」ですが、「(1) 主な質疑」につきましては、使用済樹脂に係る主な放射線の核種、タンク材料の耐力への影響、設置区域における発火源、火災感知器の有無、現地工事や溶接方法の確認の質疑がございました。また、既に貯蔵している伊方1、2号機の使用済樹脂の取扱いや増設するタンクの今後の使用計画、一時的な保管をしている使用済樹脂の最終的な処理・処分に係る計画などについて質疑があり、これに対して四国電力からは、現在、処理方法の検討を進めており、最終的な処理・処分についてしっかり取り組んでいく旨の回答があったところです。個別の具体的な内容につきましては、参考資料1のとおりでございます。

「(2) 現地調査」につきましては、令和4年11月11日、使用済樹脂貯蔵タンクの増設等に係る現地調査を実施いたしました。具体的には、原子炉補助建屋における当該タンクや配管の設置予定場所の状況などにつきまして、現地調査に御参加いただいた部会委員により直接現場を確認していただいたものでございます。

「(3) 原子力規制委員会の審査結果」につきましては、本年4月25日の原子力安全専門部会において、国の原子力規制庁から、本件に係る変更許可申請の審査結果の説明を受けたところでございます。当該申請につきましては、原子力規制委員会における審査の結果、地震による損傷の防止、安全機能の確保など、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた国の規制基準に適合していると認められ、本年2月8日に原子炉等規制法に基づき許可されておまして、その審査内容の聴取・確認をしてございます。御説明は以上です。

○田中会長

ありがとうございました。最後に、原子力安全専門部会長の望月輝一先生から、部会意見の報告をお願いいたします。

○望月原子力安全専門部会長

原子力安全専門部会長の望月です。座って説明させていただきます。原子力安全専門部会として、本件につきまして審議いたしました結果、資料3-3のとおり、原子力安全専門部会としての意見を取りまとめましたので、御報告いたします。

四国電力が、令和4年8月1日に原子力規制委員会へ提出した伊方発電所3号機使用済樹脂貯蔵タンク増設に係る「伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書」及び同日に安全協定に基づき愛媛県へ提出した「伊方発電所3号機使用済樹脂貯蔵タンク増設工事に関する事前協議」については、四国電力から申請内容を説明していただき、原子力安全専門部会による現地調査を行いました。原子力規制委員会から審査結果の説明等を受けました。これらを踏まえまして審議した結果、原子炉等規制法の基準に適合していることを確認したとする原子力規制委員会の審査結果は妥当なものと判断する。

なお、四国電力には、当該貯蔵タンクの増設について、安全確保を最優先に今後の詳細設計及び工事を行うとともに、当該貯蔵タンクは、使用済樹脂の一時的な保管場所であることから、使用済樹脂の処理・処分方法の検討を着実に進め、現在検討している処理方法の技術的な内容について、今後進展があった場合は、当部会へ報告することを要請する。以上です。

○田中会長

ありがとうございました。ただいまの説明について、御意見、御質問等ございませんか。お願いします。

○中村委員

ありがとうございました。基本的に今の御説明等につきまして、私は良いものと思っておりますが、今日、四電さんからいただきました最初の資料3-1の5ページの参考資料1というところを書いてあるもので1つだけ分からないところがありました。この矢羽根の2つ目の最後のところに、「既設3A、3Bタンクから変更することで基準地震動S<sub>s</sub>に対する耐震性を確保することとしている」とあり、これは「変更したから確保した」というふうに日本語として読めるのですが、既に3A、3Bで基準地震動S<sub>s</sub>に対する耐震性は確保されているものと思えます。それを新しい3Cに対して、ボルトの材質や径を変更することで確保するという、何か特別な事情があったように読めるのですが、そういうことはなかろうと思っていたのですが、このあたりはいかがでしたでしょうか。

○田中会長

四国電力からお願いします。

○四国電力

四国電力青木と申します。よろしく申し上げます。着座で説明させていただきます。今御指摘いただきました、既設の3A、3Bのタンクの耐震性と今回増設する3Cの耐震性についての御質問と受け取りました。既設の3A、3Bのタンクにつきましては、こちらは耐震重要度クラスで言えば、Bクラスとなっております。通常の建築基準法で求められる耐震性に対して、1.8倍程度の耐震性が求められているものでございます。これに対しまして3Cのタンクにつきましても、耐震重要度としては同じくBクラスということではございませんけれども、新規に設置するということではございまして、主にタンクからの溢水の観点から、耐震クラスとしてはBクラスではあるんですけれども、基準地震動S<sub>s</sub>に対しても耐震性を有するような設計とすることとしてございます。そういったことから、既設の3A、3Bにつきましては、Bクラスの設計ということではございますけれども、3Cにつきましては増設をするということを機に、3A、3Bよりも、より耐震性に裕度を持った設計、すなわち、

基準地震動のS sに対する耐震性を確保するというような設計とすることを計画しているものでございます。こちらからは以上でございます。

○中村委員

今の御説明は、裕度を高めると、そういう意味ですか。

○四国電力

四国電力の青木でございます。裕度を高めるというのは少し語弊があったかもしれませんが、この3Cにつきましては、新しくできました新規制基準に基づきまして、タンクからの溢水ですね、タンクから水が漏れた際にそれが周りの安全設備に影響を与えるかどうかという観点からの審査を受けるということになっております。もちろん既設の3A、3Bにつきましても、再稼働の際に、同じように審査を受けているところでございますけれども、3Cにつきましては、地震に起因してそういう溢水というものを起こさないように、あらかじめ基準地震動S sに対する耐震性を確保すると、そういう設計をすることといたしてございます。

○中村委員

申し訳ありません。分かりませんでした。どうしてかと言うと、ボルトで耐震性が向上するということはどういう意味か分からないのです。今おっしゃったことは、溢水とおっしゃったので、溢水はタンクが揺れた結果、中の水が揺動してそれがタンクの上から漏れるということが、これがこれまでの使用済燃料プールとか大きな地震があった時に漏れるということが、他の発電所でも経験されておりますので、あり得ることだと思ったんですが、今のタンクについて、5ページにある、これだけ赤くなっていますけれども、これの材質と径が変更したことによって、どういうメカニズムでより溢水を防止できる方向にできるのかといったことが分からなかったです。

○四国電力

四国電力松原でございます。タンクのボルトの径を変更することで、基準地震動S sに対する評価に耐えられるものになるというところでございます。タンクA、Bにつきましては、溢水で他の機器に影響を与えないという観点からは、3ページの方を見ていただければと思うんですけれども、タンクは独立した区画に設置されておりますので、タンクから地震起因で水が漏れるということがあった場合にも、この区画内に水は留まるということで考えております。タンクCについてもそこは同じなんですけれども、更なる安全性向上の観点から、基準地震動S sにも耐えられるものにしたというところでございます。以上でございます。

#### ○四国電力

四国電力の青木でございます。少し補足させていただきます。御質問としては、ボルトの材質と径を変えることによってなぜ耐震性が向上したのかという、そういう御質問であったかと思えます。こちらはタンクを設置している基礎が、タンクとその基礎の接続の部分が、従来に比べてボルトの径は太く、材質についてはより強度の高いものに変えて、振動した時に、タンクと基礎との接続の部分をより強固にすることによって、耐震性を向上させていくと、そういう設計でございます。

#### ○中村委員

はい、分かります。それは分かるのですが、初めの質問の主旨は、3A、3Bで既に達成されている目標値を、なぜ向上しなければいけなかったのかと、そういった質問です。それに対して、こういうある意味余計な経済的負担をかけて、しなければいけなかった理由がもしもあれば、そこを御説明いただけますか。全く同じ構造であって、それは既に資料3-2のところ、色んな委員の方々から御質問があって、その時にタンクの構造はどうですかという質問に答えられていると思いました。ですから、そういう意味で言いますと、前のタンクと構造的には溶接構造であって、それは現地でちゃんと施工ができて、構造的にも問題がないと。そういう意味で言いますと、耐力的には耐えるというのは、何か作用があったときに、力学的に耐えると、構造的には十分であるということで、それは3A、3Bと3Cが同様であると。溶接構造にするということは、施工をやすくするためにそうされるものと思っております。そういう意味では、施工にかかる単価が、予算が少なくても同じ効果が出るということであると理解しております。タンクの強度全体としましては、3A、3B、3Cとも全部同じと思っていたのですが、なぜボルトだけ変更する必要があったのかというところが分かりにくかったことから、もし変えなきゃいけないとすると、じゃあ3A、3Bはどうなのかということになりまして。3A、3Bは既に中に非常に高濃度の放射性物質が入っているわけですから、なかなか中に近づけないと思っております。そうしますと基礎の部分の再施工というものがかなり難しいですね。ですから、そういうことをお考えの上で、じゃあ最初の質問ですけれども、なぜこういったところを敢えて考慮する必要があったのかというのが質問の主旨ですけれど。

#### ○四国電力

四国電力松原でございます。先ほど1つ申させていただきましたけれども、溢水の観点でいきますと、3A、3Bについては、タンクから漏れいした場合においても、独立した区画の中に水が留まるという設計にしております。Cについても同様の設計で全く問題ないんですけれども、新たに設置するということで、今回基礎ボルトについては、少し材質・径を変更しまして、基準地震動Ssに持つようなものにしたというところでございまして、特にこれにしないと、持たないというものではございません。以上でございます。

○中村委員

そうしますと先ほど最初におっしゃった、少し安全率が高まる、つまり、より安心が高まる、そういった方向であるということだけなのですね。そうすると、もしも参考値として、どういう安全率かというところも出されていれば、すごく分かりやすかったと思います。

○四国電力

はい。より分かりやすい説明にも努めていきたいと思いますのでよろしく願いいたします。

○田中会長

森先生お願いします。

○森委員

今の中村委員の御指摘、非常に的を射たものだなと思いました。御説明の中で、何か新たになんていうことがいくつかあったものですから、参考資料1－3のですね、12番の私のコメントで言いますと、3A、3Bに対して、3Cの設計について追加したものはあるのかという質問に対して、基本的にはないということだったんですけど、今の説明で新規制基準に合やすようにしたとか、それまでなかった溢水防止をするようにしたとか、新たに加わったような御説明があって、おかしいなと思ったんです。そうすると、もし新規制基準に合やすようにしたとすると、前の3A、3Bは、いわゆる既存不適格っていうのか。それ以前にはOKだったのが、新規制基準には合わなくなったのかどうかと思いました。しかし、そんなわけではなく、やっぱり合うかどうかをチェックしたはずで、チェックしたとすると、なぜ変えたのか。そこがちょっと不明確だったかなと思ったのです。そうすると、さっきの説明では、新たに溢水防止をしたとか、あるいはボルトに関しては、より安全性を高めるようにしたとか、というようなことだったんですけど、それをまさに繰り返しになっちゃいますけど、中村委員が指摘されたように、経済性よりも安全性をより高めるようにしたということのもともとの意図が何だったのかっていうことを確認したいと思います。質問があっちこっちしましたが、要するに、新たに加わったことがあるのかないのかということ、それから新たに1回変更があったのは、ボルトの変更であり、そのボルトの変更は、より安全性を増すために、それほど大きな経済性を高めることなく、昔に比べると、良い材質を使ってより高まったというか、その辺をもう少し簡単明瞭に御説明いただけたらと思います。

○四国電力

四国電力の青木でございます。今先生がおっしゃっていただいたことで、ほぼ、今申し上げたいことをおっしゃっていただいたと思っております。まず、タンクの寸法・容量、そう

いった基本的な構造については変更がない。基本的なことというのは、3 A、3 Bと3 Cについてのタンク的设计・構造については同様でございますけれども、基礎の部分のボルトの材質・径について、耐震性を向上させるために変更したものでございます。その理由というのはですね、今おっしゃっていただきましたように、従来の3 A、3 Bにつきましても、現行の新規制基準の基準には適合しているというのは、既に再稼働の時の審査でお認めいただいているところでございますが、新たに設置するということもございまして、ボルトの径と材質の変更ということでございまして、それほど経済的なプラスアルファを伴うことなく、より一層の耐震性というものを向上させることができるということから、我々としてはそのような選択をとって、より信頼性が高いタンク的设计をしたというものでございます。以上でございます。

○森委員

了解いたしました。分かりました。

○大城委員

はい、私たちは専門部会委員でもないし、専門のところで、今の議論で言えば、3 A、3 Bはもう数十年も前に建設されておりますので、それ以来、数十年たって新しい知見ができればより安全な方向に行くというのは理解できます。昨日も市議会の協議会をやったんですけども、この1ページのこういう図だけでは理解できないわけですね。1ページから6ページのその新しく増設する遮へい壁があって、使用する樹脂の赤いところになります。その1ページの樹脂移送ライン。ラインがどのような形でそこに入っていくのか。議員さんの中には、ないであろうけど樹脂をどのような、手で運んでいくのか、自転車に乗せて運んでいくのか、そんなことまで言う人もいますので、そのところは基本的なものですよね。どういうふうな形でそのラインで運ばれて行って、その中に水が含まれているのか。そこも分かりません。そういったところを説明していただかないと、我々も議員さんに対して、また一般市民、町民に対して、分かりにくい。そこが欠落しているのです。絵だけ見て新しくできるのが安全です、万全ですって言われても、その中間的なところがどのような形になっているか分からないので、そこをちょっと説明していただければと思います。

○四国電力

四国電力の青木でございます。御指摘ありがとうございます。今、御質問ございましたのはスライドの1番でございます。脱塩塔の樹脂移送ラインから矢印で使用済樹脂貯蔵タンクへという、矢印で書いておりますが、こここここの間の具体的な輸送方法について御質問があったものと受け止めております。ここは樹脂移送ラインから樹脂貯蔵タンクまで、配管が繋がっておりまして、使用済樹脂が配管の中を通過して、使用済樹脂貯蔵タンクの中へ移送するような構造となっております。具体的には樹脂を流しながらですね、上から水を一緒

に流しながらですね、樹脂が途中で配管の中に詰まらないように、水を流しながら使用済樹脂を脱塩塔から使用済樹脂貯蔵タンクへ流していく。そういう構造となっております。その配管は、中に非常に線量の高い樹脂が流れて参りますので、その配管自体は遮へい壁に囲まれて、実際のその移送作業をする人間が被ばくをしないように、そういう遮へいの中に囲まれた配管の中を通過して、使用済樹脂が使用済樹脂貯蔵タンクにこう流れると。そういうような配慮した構造で移送することになってございます。以上でございます。

○大城委員

はい、ありがとうございます。それで、5ページの遮へい壁のところは普段は繋がれてないんですか。

○四国電力

川西でございます。5ページのところは使用済みの樹脂の貯蔵タンクでございますので、これは1ページの先ほど御質問がありました脱塩塔というところは、通常運転中に水が流れるところで、そこで使い終わった樹脂を持っていくところが5ページのタンクでございます。まして、運転中の系統に5ページのタンクは直接繋がっているものではありません。という御説明で分かりますでしょうか。

○大城委員

そこに運んでくるんでしょう。

○四国電力

これが持って行くところですね。1ページの脱塩塔というところに、もともこの「樹脂(イメージ)」の写真のようなという樹脂が入ってございまして、これは運転中にこの非再生冷却器というところを通った水、1次系の水が脱塩塔を通過して体積制御タンクに流れる。これがプラント運転中の水の流れで、この脱塩塔の中に樹脂があつて、定検とか、この脱塩塔を使わない状態にした状態で、脱塩塔の上と下を締めてですね、この脱塩塔の中身の樹脂を樹脂移送ラインを通して使用済樹脂貯蔵タンクに持っていくという構造になってまして・・・。

○田中会長

中村先生お願いします。

○中村委員

今の御説明ですけれども、通常運転中の水の流れということで、川西本部長から御説明いただいていたと思います。それで、脱塩塔の中にある樹脂というものが、通常はあくまで固

定されているわけですね。それで、そこにこの冷却材の中に、冷却材といいますのが、1 ページに書いてあります充てんポンプから再生熱交換器を通じて、非再生冷却器を通じて、脱塩塔を通じて、体積制御タンクを通じてまた戻っていく。原子炉1次系ループ中を運転中はずっと循環しているんです。これで1次系の中の、先日、燃料が少し破損して、よう素が漏れるというか、放射性物質が出て来たことがありましたけれども、炉心では非常に強力な放射線が出ていますから、運転中の原子力発電所の1次冷却水の中にはごく微量な放射性物質が既に混じっていて、それを常に除去し続けている、取り除いておこうというのが、この再生熱交換器から非再生冷却器、脱塩塔、体積制御タンク、充てんポンプの一連のこの浄化系といいますか、これでやっているわけです。今度そこで、この脱塩塔の中に溜まってきた放射性物質が、樹脂の中に全部取り込まれていて、その樹脂を今度は、別の方法でここから取り除いて、今御説明の使用済樹脂貯蔵タンクの中に移送するわけですね。その移送する方法を、最初、大城委員はどうするかとおっしゃったのです。それで、大城委員は手で運ぶのかとおっしゃったのですが、そういうことは絶対になくて、非常に強い放射線を持っていますので、そうしますと、さっきの御説明では、水で流すとおっしゃったので、今度はこの樹脂移送ラインと書いてあるこのところを新たにまた、新しい水の流れを作って、それでこの脱塩塔からこの樹脂をその水の流れに乗せて、この使用済樹脂貯蔵タンクの中に運び込んで、そうしますと多分水が溢れちゃいますから、溢れないようにしながら、水をそこで分離して、元に戻すという系統が、この1ページにははっきりとは書いてないんです。それと5ページのタンクを繋ぐような系統があるということも委員会では、御説明いただいたように思っていました。ですから、そのように理解していましたので、水が流れる2系統があって、通常運転中に流れてくる水と、それからそれを溜めたこの脱塩塔のタンクからまた流していくという2つの水の系統があって、それだからこそ初めてこの5ページの中の使用済樹脂貯蔵タンクの中に溜まっていくというように思っていました。そうしますと、そういった設計がありますと、この使用済樹脂貯蔵タンクの方に溜まってくる使用済樹脂は、ものすごく放射線が高いんです。そういったものになっていますので、今の3A、3Bというタンクが放射線の遮へいのコンクリート壁で覆われていますけれども、コンクリート壁の中にはもう入れません。そういう意味で言いますと、先ほどの固定のボルトを、そこまで行って外して新しいのに付け替えるとか、そういったことは出来っこないんです。ですから、これはもう、改めて設計に万全を期して、こういったふうにつけてまして、中の放射線は高いので、放射線の高い環境というのは非常に腐食しやすいので、その環境で溶接構造でも大丈夫ですかということをお尋ねして、それでも大丈夫です、実績もありますということでしたから、それで専門部会としては、まずもって大丈夫ですとしたものと考えています。そういう話が既にありましたので、なぜわざわざ3Aと3Bでですね、耐震性能がちゃんとあるものを、3Cで増加させる必要があったのかということをお尋ねしたんです。なぜかと言いますと、3Aと3Bは既に80%程度のキャパシティーが埋まってしまっているわけですし、それだけ重量が上がっているわけですね。そうしますと、今地震がくると危ないのは3A、

3 Bの方です。それで3 Cは空っぽで、それを溜めていくと、これから何十年か使っていくと。そういった非常に長期間の利用ということを考えた上での対策かとか、ある意味信頼を得るものを作るにはどのようなお考えがあるかといったことがあれば、そういうこともお聞きしたかったわけではありますが、とりあえず今の御説明は、少し安心感を増すために、そういったお考えということでしたので、そういうふうに理解しました。

○田中会長

森先生お願いします。

○森委員

先ほどの資料の5ページについて、元々中村委員の質問なんですけれども、それに対して私が質問しました。結果的に御説明というかその理解の内容は分かりましたけれども、もとの5ページの矢羽根の2つ目、ここに書いてあるこの日本語を読んだら、今のような理解は、一般の人というか、原子力耐震をやっている人以外にやっぱり分からない書き方なんです。どういうことかっていうと、今この日本語を読むと、要するに、基礎ボルトを変更することで、やっとなら標準地震動 $S_s$ に対する耐震性を確保することとしているというようにしか読めないんです。でもこれ全然違うんですよ。耐震クラス、Bクラスっていうものなのに、実は耐震クラスSクラスのものに格上げしていますっていうことなんです。だけど、耐震クラスSクラスが求めている内容は何かというと、標準地震動 $S_s$ に対する耐震性を確保する。これが確か耐震Sクラスでしたっけ。

○四国電力

Sクラスです。

○森委員

でも、Sクラスということが書いてなくて、読み切るには相当、説明性の悪い文章だと思うんです。ですから、これを変更することで、やっとなら耐震性を確保するみたいになったので、何で今更っていうことになりました。それが1つです。もう1つは、本当にあるべき日本語は、「標準地震動 $S_s$ にさえも、耐震性を確保することができることになった」であって、つまり結果論としてできたわけであって、方針として、 $S_s$ に耐えるようにするつもりなんだとするのであれば逆に、先ほど中村委員から御指摘があったように、3 A、3 BすらもSクラスにしないのはなぜかということになってきますし、たまたまなったということと、方針としてするという設計方針とは全然違うと思うんです。ですから、それをたまたまなったことなのに、確保することとしているっていうんだとしたら、3 A、3 Bは何で確保しないんだっていうことになってきますよね。この辺のところは、やっぱり設計方針と言うか、設計思想って言うか、どうするつもりだと言うことと、結果的にこうなったっていうことはち

よっと全然意味が違うので、その辺明らかにしないと、一般の方への説明性が高くないと思います。その辺りどうでしょうか。要求されているのは耐震Bクラスだけれども、耐震Sクラスにするんだという方針にあるのか、ないのかというそこです。

○四国電力

四国電力松原でございます。今委員のおっしゃられたとおりですね、耐震クラスとしてはBクラス機器でございます。耐震クラスとしてはBクラス機器なんですけれども、内部溢水という観点で、基準地震動S<sub>s</sub>に対して耐えられるようにする、耐震性を確保するという設計にしているというものでございます。先ほど申しました既設のですね、Aタンク、Bタンクについては、溢水に対する耐性をどのようにしているかと言いますと、既設A、Bタンクにつきましては、独立した区画の中に設けておりますので、何かあっても水が漏れてもその中で留まるという設計にしております。今回のCタンクも同様の設計ができるんですけれども、更なる安全性向上の観点で、基準地震動S<sub>s</sub>に対して持つようにしたというところでございます。以上でございます。

○森委員

だからそうすると、やっぱり3A、3Bと3Cとは設計思想が変わってくるんじゃないんですか。変わってくるのに変わってないというふうに、前の時におっしゃっているし、今もそうおっしゃいましたし、何か結果論とその思想とは、設計思想とはこうするんだという方針があって、安くても高くてもそうしないといけない。この場合、たまたま安かったからそうしましたというだけの結果論じゃないんですか。思想ではなくて。

○四国電力

四国電力松原でございます。そうではなくて、溢水の観点で基準地震動S<sub>s</sub>に対して持つようにしましたというものでございます。ここにつきましては、設計としてそういうふうを考えているというものでございます。

○四国電力

すみません。ややこしくて申し訳ないです。先生おっしゃるように、規制的にはクラスB機器でございますので、そういう要求はない。そう理解しておりますけれども、せっかく新しく作るんですから、そういう観点も踏まえて、そういう方針で設計することにしたということであろうかと。

○森委員

だから要求されている基準はもうとっくにクリアしているけれども、それ以上のものを目指したというような。

○四国電力

おっしゃるとおりです。

○森委員

これを読むと変更することで、確保することとしている。確保っていうのは要求されているものを確保するっていう。これだと、そのより高いものに到達するとか、何か日本語がちょっと適切でない。せっかく良いことやってらっしゃるのに、そういうふうになんかちょっと読み取れないので、もったいないなと思った次第です。

○四国電力

四国電力松原でございます。委員のおっしゃるとおりだと思います。ここの記載については、少し記載が悪かったかなと思っております。申し訳ございません。

○田中会長

村松先生、お願いします。

○村松委員

すみません。今大体納得はしているのですが、1つだけ確認のために教えていただきたいのは、この5ページの文章の中に、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）への対応において」という、言葉が入っているのですが、この対応のための条件というのは、3A、3Bと3Cでは、全く同じなのでしょうか。同じという御説明だったと思うのですが、それならば、なぜここにこの言葉があるのかがすごく分かりにくいので、その点だけ、はい、と答えていただければそれでいいのですが。

○四国電力

四国電力松原でございます。繰り返しになり申し訳ないのですが、既設のAタンク、Bタンクにつきましては、溢水による損傷の防止等への対応としまして、独立した区画に設置しているところでございます。Cタンクについても、同様の設計で問題ないのですが、今回新たに設置するということで、更なる安全性向上の観点から、基準地震動Ssに持つようにしたというものでございます。独立した区画に設置するという点では同じでございます。以上でございます。

○村松委員

分かりました。ここに「遮へい壁」というのが書いてありますけれども、それがあることによって、結局3Cの置かれているところも、周りに水が漏れて行かない構造になったので、同じだということなんですね。

○四国電力

四国電力松原でございます。左様でございます。

○村松委員

そうすると興味本位みたいな質問かもしれないけれども、この遮へい壁の強度というのは、3Cを安全のために持たせたSsと同じ数字ではないのですか。

○四国電力

四国電力松原でございます。遮へい壁についてもですね、Bクラスなんですけども、基準地震動Ssに対する耐震性を持っています。

○村松委員

分かりました。それで完全に3A、3B、3Cと同じになったと。むしろ周りの強度があることによって、確保されているという方が本質のように見えます。というのは、3Cはやってもやらなくても、AとBと同じなんだから、それには本来頼らない構造になっているはずですよ。けれども、今ならできるといえるか、比較的経済的にできるので、やれることはなるべくやるということでやると。ありがとうございました。大体納得できました。

○田中会長

本部長どうぞ。

○四国電力

大城市長さんの御質問に途中になって申し訳ございません。説明の途中になりましたけれども、1ページ目の脱塩塔から行く樹脂移送ラインのところの説明が、8ページのところにありまして、この各脱塩塔から使用済樹脂タンクを経由するなり、バイパスラインがあって、今回増設をお願いしております使用済樹脂貯蔵タンクに行くライン。これが運転中じゃないところのオフラインの系統になっておりまして、こういう系統を使って樹脂を水と一緒に混合して流すというラインがこの図とは別に系統がございまして、それをもって、使用済樹脂を樹脂貯蔵タンクに移送するということになってございます。そういう意味で、配管が繋がってまして、人の手で運ぶことはないということでございます。すみません。失礼しました。

○田中会長

占部先生、お願いします。

○占部委員

占部と申します。先程の話とは少し視点が違うのですが、私もこの樹脂貯蔵タンクとはどのようなものかというイメージがなかなかできなかったものですから、早めに聞けば良かったのですが、タンクA、B、Cとありますけど、このタンクA、B、Cの表面での空間線量率は、それぞれA、Bはこれまでの実績があると思うのですが、Cはどれだけを予想されるのかということですね。

それから、1つ追加して建った場合、3つになると部屋の空間線量率全体はかなり上がると思うんですね。スカイシャインじゃないですけど、透過した放射線が散乱してお互いに相互作用をすることによって、3ページの遮へい壁と書いてあるところは、外側は作業エリアだと思うんですけども、その辺りの線量率はかなり上がると思うんですが、それはどれぐらいになるのかということ。

それから、貯蔵タンクからの漏えいがあった場合の対応策がここに書いてあるんですけども、対応策をするのが、どのようにするのかということですね。ここには漏えい検知器というものを置いてあって、漏えい検知器を用いて検知して対応するということですが、実際には止めたり、それから校正したりという様々な作業が入ると思うのですが、そういう作業工程の中での作業者の被ばく線量というのは、どれぐらいになるのだろう。そういう疑問が湧いてきました。といいますのが、樹脂は、相当高い放射能を含んでいますよね、むちゃくちゃ高い放射能を含んだものが多いということイメージして、ここで線量的な取扱いというものをどの程度やられているのかについて、教えていただければと思います。

○四国電力

四国電力真田でございます。まず線量率の方を御回答させていただきます。タンクの表面がどうかということですが、これは過去、既設のタンクを測った実績がございまして、数十 mSv/h ぐらいの高線量になっています。タンクは腐食性が高いステンレスとその外側に遮へい壁を設けておりますので、遮へい壁の外側は通常人がパトロール等で入る通路の線量 0.01mSv/h 以下をクリアできる設計にしております。そういったようなところで、遮へい壁には十分なコンクリートの厚さというのを確保しているというところです。タンクの部屋自体は高線量になりますので、人が長期間滞在するようなことはできませんけれども、その周辺については、そういった減衰させることで、近寄って作業ができるというような設計でありますし、実績もそういうふうになっております。

○占部委員

0.01mSv/h ですか。

○四国電力

はい。0.01mSv/h 以下ですね。実際は、数十 $\mu$ Sv/h、通常では支障のないものになっております。

○占部委員

これはCを入れても、さほど変わりはないと推定されるわけですね。

○四国電力

樹脂を入れた実績で、既にBタンク。先ほど言いましたけれども、80%とか 90%とか容量を持っていますけれども、実績としてそういった線量になるということでございます。

○占部委員

はい。分かりました。ありがとうございます。

○田中会長

その他ございますでしょうか。議論を聞いていましてね、先ほど先生方もおっしゃられたけど、専門用語は一般町民、市民、県民分らないんですよ。私から見て左側は、専門的・技術的な先生方、右側の委員の皆さんは、やっぱり一般県民と同じレベルの方。それよりはもちろん、委員になっていただいているので、感度は高いと思いますけれども、それでも分かりにくいと言われるということは、この資料は多分ホームページに出されているけれども、一般県民で本当に理解してる人がいないんじゃないかなというような難しい資料なんだろうと思います。だからお願いしたいのはですね、できるだけ専門用語を噛み砕いて分かりやすい資料を、市民、県民、町民向けに作っていただく気持ちでやっていただきたい。この資料例えばですね、原子力のこと全然分からないような、娘さんとか奥さんに見せて、分かりますかねという、それぐらいの気持ちで作っていただきたいのと、先程5ページでいろいろ先生方から御質問ありましたけど、確かに日本語を見たらですね、「変更することで耐震性を確保する」というのは、日本語としてはおかしいですよ。まだその前に、「更なる安全性の向上の観点から」という言葉を入れていただいているから、そういうことなんだろうなという推測をして読めますけれども。ですから、表現についても、もう少し分かりやすい表現で、これからお願いできたらなというふうに思います。よろしく申し上げます。

○四国電力

はい。承知いたしました。一般の方にも分かりやすい資料作成に努めて参りたいと思いますので、よろしくお願いたします。

○田中会長

その他ございますでしょうか。

○各委員

なし。

○田中会長

それでは、特にもう質問もないようでございますので、伊方発電所3号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設につきましては、先ほど望月部会長からも報告がありましたとおり、当管理委員会の意見といたしましても、使用済樹脂貯蔵タンクの増設について、原子炉等規制法の基準に適合するとした原子力規制委員会の審査結果は妥当なものと判断する。なお、県から四国電力に対し、安全確保を最優先に、今後の工事等を行うこと、使用済樹脂の処理・処分方法の検討を着実に進め、処理方法の技術的な内容について、今後、原子力安全専門部会へ報告するよう要請することを求める。」以上の旨を意見として取りまとめ、知事に報告させていただきたいと思っております。よろしいでしょうか。

○各委員

異議なし。

○田中会長

ありがとうございます。それではそのようにさせていただきます。

### 3 報告事項

#### (1) 令和4年度伊方発電所異常時通報連絡状況について

○田中会長

以上で本日の審議事項は終了いたしましたので、引き続き、報告事項に移らせていただきます。

報告事項(1) 令和4年度伊方発電所異常時通報連絡状況についてであります。まず、事務局から説明をお願いします。

○事務局

それでは、事務局より令和4年度における伊方発電所の異常時通報連絡状況について、資料4-1で御説明いたします。

この異常時通報連絡につきましては、県・伊方町及び四国電力との間の安全協定に基づいて、伊方発電所における異常事象が発生した場合に、四国電力から県及び伊方町に対して、通報連絡がされ、県が公表するという、いわゆる「えひめ方式」による通報連絡でありまして、今回、昨年度の状況について御報告いたします。

まず、連絡件数でございます。令和4年度は31件ございました。

2ページ目を御覧ください。参考2にありますとおり、国への報告対象となる事象は、1件ございました。これは、作業員の負傷による労働災害が、労働安全衛生法に基づく国への報告対象となりまして、原子炉等規制法に基づく国への事故報告対象となったものではございません。

次に、公表区分別といたしましては、従来から事象の重要度の高いものから、A、B、Cの3区分に整理して公表しているところでございますが、昨年度につきましては、参考3のとおり、直ちに公表するとしているA区分が9件、通報連絡後48時間以内に公表するとしているB区分が4件、月ごとにまとめて公表するC区分が18件という内訳になっております。

1ページ目の表にお戻りください。令和4年度のA区分事象の内訳は、作業員の救急搬送が3件、作業員の負傷が1件、新型コロナウイルスの2次感染5件となっております。作業員の救急搬送につきましては、労働災害等により救急車の出動を要請した場合にA区分で公表することとしており、熱中症や体調不良による医療機関への搬送がございました。作業員の負傷につきましては、先ほど御説明いたしました、国へ報告したタイミングで、A区分として公表することとしておりまして、発電所構内で工事作業中に作業員が指を鉄板に挟まれ負傷したというもので、4日以上以上の休業が必要な場合は国への報告対象となっております。新型コロナウイルスの2次感染につきましては、発電所内の他の者への感染が確認された場合に、A区分として公表するとしており、5件の2次感染が発生しましたが、発電所の運営に影響する事象はございませんでした。なお、新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行したことから、現在は2次感染を通報連絡対象としておりませんが、伊方発電

所においては、引き続き基本的な感染対策を行っております。次に、B区分の事象の内訳は、管理区域内の設備における設備故障が3件、保安規定に定める運転上の制限の逸脱が1件となっております。

2ページに戻りまして、参考4につきましては、伊方1～3号機別の件数を示していますが、昨年度におきましても、令和3年度と同様、廃止措置作業中の1、2号機単体での通報連絡はございませんでした。

続いて、3ページ目に移りまして、参考5で伊方発電所の管理区域内の異常発生件数を記載しております。

次に、参考6は異常の種類別にまとめた表となっております。

最後に、参考7で伊方発電所において、令和4年度に2ガル以上を観測した地震の一覧を記載しております。昨年度は2ガル以上の地震が、1回計測されています。なお、県が公表する際には、発電所で観測した値と合わせて、発電所周辺の地点、伊方町湊浦及び三機で観測した値も参考として公表しておりますが、伊方発電所での観測値は、堅い岩盤上にあるため、周辺と比べて8分の1程度小さくなっております。

以上で県からの説明は終わります。

○田中会長

次に四国電力から説明をお願いします。

○四国電力

四国電力原子力本部の徳永でございます。

それでは、資料4-2「令和4年度 伊方発電所 異常時通報連絡状況について」、御説明いたします。失礼して着座にて説明させていただきます。

令和4年度の通報連絡件数は31件であり、以下、これらの通報連絡事象の分類・評価をお示しいたします。

1. 通報連絡事象の分類についてです。令和4年度における通報連絡件数31件を発生事象別に分類すると表-1のとおりでございました。表-1を御覧ください。表の左から設備関係が12件、作業員の負傷等が10件、地震観測が1件、系統ショックが1件、自然変動による放射線モニタの指示上昇が1件、その他が1件、新型コロナウイルス2次感染が5件の合計31件でございました。具体的な内訳については、添付資料-1に示しておりますので、4ページをお願いいたします。先ほどの説明と重複しますが、31件をまとめた令和4年度伊方発電所の異常時通報連絡事象一覧でございます。「県の公表分類」のところを御覧ください。A区分が9件、B区分が4件、C区分が18件となっております。A区分9件のうち、5件が新型コロナウイルス2次感染でございました。

1ページにお戻りください。2. 法令対象事象等についてです。通報連絡件数31件のうち、電気事業法、原子炉等規制法に規定されている事故・故障等に該当する事象はござい

せんでした。また、作業員の負傷等のうち労働安全衛生法に基づき国へ速やかに報告する事象が、1件ございました。

2ページをお願いします。3. 原因・対策の分類についてです。通報連絡件数31件のうち、「設備関係」12件について、一つひとつ原因を調査し、必要な対策や類似事象の発生を防止するための対策を実施し、再発防止に努めております。これら12件の詳細は、5ページから14ページの添付資料-2にまとめております。

5ページをお願いします。件名ごとに「原因の概要」と、それに対する「対策の概要」を記載しております。また、「対策の概要」の欄には「水平展開」を適切に実施していることについても記載しております。

2ページにお戻りください。(1)原因の分類でございます。「設備関係」の12件について、主要な原因別に分類した結果を、表-2に示しております。それぞれの原因としては、「製作関係」が1件、「施工関係」が1件、「保守管理関係」が2件、「その他の原因」が8件となっております。表の中に記載しております番号については、添付資料-1の一覧表の番号と整合させております。(2)対策の分類でございます。各事象の原因調査に基づく対策として、こちらに記載している項目を基本とし、詳細調査内容に応じて必要な対策を実施してございます。表-3は、対策別の分類です。なお、1つの事象で、複数の対策を実施した場合は、対策を講じたそれぞれの項目について、事象番号を記載しております。

3ページをお願いします。(3)通報連絡事象の系統別評価ですが、令和4年度の通報連絡事象のうち、「設備関係」12件について、発電所の系統別に分類し、同一系統で複数回の通報連絡事象が発生している系統を表-4にまとめております。ルースパーツモニタ装置で2件の通報連絡事象が発生しておりますが、不具合が発生した箇所はそれぞれ異なっており、ルースパーツモニタを再起動することで不具合は解消されております。メーカーの調査結果を踏まえ、いずれもハードディスクの一過性の不具合と推定しており、念のため同形式のハードディスクへ交換を実施しております。これらに関連する資料として、発生箇所が分かるよう15ページに、添付資料-3「伊方発電所 基本系統図」を添付しております。また、参考として、16、17ページに、「通報連絡事象の過去7年間との比較について」の資料を添付してございます。

説明は以上でございます。

○田中会長

ありがとうございました。

今、事務局及び四国電力から異常時通報連絡状況の報告をしていただきましたが、御質問等ございますか。

## (2)伊方発電所の状況について

○田中会長

それでは特にないようでございますので、報告事項の（２）伊方発電所の状況につきまして、四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力

四国電力原子力本部の徳永でございます。資料５「伊方発電所の状況について」、御説明いたします。失礼して着座にて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、右下１ページをお願いします。目次でございます。本日は、記載の５項目について説明させていただきます。

次のページをお願いします。はじめに、伊方発電所３号機は、令和５年２月２３日に送電を停止して第１６回定期検査、以下、「３－１６定検」と言いますが、を開始し、６月２０日に通常運転を再開して以降、安全・安定運転を継続しているところです。３－１６定検では、通常の機器の点検作業や設備の改造工事の他、令和４年３月１８日に確認しました１次冷却材中のよう素 131 濃度上昇の原因調査を実施し、令和５年４月７日に、調査結果と対策を取りまとめた報告書を、愛媛県へ提出しております。また、令和２年１月の３－１５定検中に発生した「連続トラブル」及び令和３年７月に判明した「過去の保安規定違反」については、再発防止策を徹底するとともに、愛媛県・伊方町からいただいた御要請に対する取組についても、継続的に進めております。本日は、本内容に、至近のトピックスを加えた、伊方発電所の状況について御説明いたします。

次のページをお願いします。まず、３号機第１６回定期検査の実施状況について説明いたします。

次のページをお願いします。３－１６定検の主要工程実績については、記載のとおりでございます。主な点検や工事を①～⑦に示しておりますが、②の燃料について、今回の定検にて５２体の燃料集合体を新燃料に取り替えております。なお、MOX燃料５体は引き続き使用中です。資料右上の写真が燃料装荷の作業になります。

５ページをお願いいたします。次に、１次冷却材中のよう素 131 濃度上昇の原因調査の結果について説明いたします。対応時系列については、資料左に記載のとおりでございますが、本年４月７日に愛媛県へ報告書を提出後、４月２５日の原子力安全専門部会にて、その内容について説明しております。右の図が運転中の１次冷却材のよう素 131 濃度のグラフとなります。その下に３点記載しておりますが、「よう素 131 濃度は、運転していた期間を通して保安規定に定める運転上の制限値を十分下回っており、安全上の問題はなかったこと」、「３－１６定検にて、原子炉容器から取り出した燃料集合体全数について、漏えいの有無を確認する検査を実施し、漏えいしていた燃料集合体２体、いずれも 17×17A型ステップ２高燃焼度燃料、以下、「従来A型燃料」といいます。を特定したこと」、「本事象による周辺環境への放射能の影響はなかったこと」については、本年３月２８日の本委員会にて報告済です。

次のページをお願いいたします。主な調査結果についてまとめております。まず、漏えいしている燃料棒の特定を行うため、漏えい燃料集合体2体について、超音波調査を実施し、それぞれ1本の漏えい燃料棒を特定しました。次に、特定した漏えい燃料棒2本について、燃料棒表面及び支持格子部の異常の有無を確認するため、ファイバースコープによる調査を実施し、漏えい燃料棒2本ともに、第1支持格子内において支持板やばね板と燃料棒の間に隙間や入り込み、以下、「隙間等」といいますが、を確認しております。

次のページを御覧ください。超音波及びファイバースコープ調査について、漏えいしていた燃料集合体2体のうちの1体の結果を示しております。まず、超音波調査の結果について、表の左側を御覧ください。燃料集合体を上から見た図になりますが、燃料集合体の外周に近いコーナー部の赤色の箇所の燃料棒が1本漏えいしていることを確認しております。次に、資料右の燃料集合体の図を御覧ください。赤枠で囲っている箇所になりますが、燃料集合体には、燃料棒を保持する役割をしている支持格子と呼ばれる部材があり、燃料下部から上部に向かって第1から第9まで9つあります。その左の図になりますが、支持格子の内部は、ばね板と支持板と呼ばれる部材で燃料棒を保持する構造となっております。資料中央の写真が、第1支持格子内をファイバースコープで確認した写真になりますが、右の写真ですね、B面で燃料棒と支持板との間に隙間が、その反対D面でばね板の燃料棒への入り込みが確認されております。なお、燃料棒表面及び第2～第9支持格子部において異常は確認されておられません。また、残りの1体の漏えい燃料についても、同様な結果が得られております。

前のページにお戻りください。次に過去の同様な事象について調査を実施しました。3-12定検において、今回と同じ従来A型燃料1体に漏えいが発生しており、今回の漏えい燃料2体と同様、第1支持格子内において隙間等が認められていることを確認しました。また、過去の漏えい事例の発生メカニズムは、「第1支持格子内の支持板やばね板と燃料棒の接触が一部離れる事象が発生した場合には、1次冷却材の横流れによる燃料棒の微小な振動により、燃料被覆管の摩耗が発生する可能性が考えられる。」であったことを確認しました。さらに、過去の従来A型燃料の漏えい事例を踏まえ、「下部ノズルや第1支持格子等の構造を改良した、改良A型燃料を採用したこと。」、また、「従来A型燃料の使用にあたっては、燃料の装荷位置の配慮などの運用上の対策を実施する。」との対策を実施してきていることを確認しました。次に、今回の漏えい燃料2体と過去の漏えい燃料を比較し、漏えいにつながる可能性のある要因を調査し、「燃焼が進んだ高燃焼度域で発生したこと。」、「4サイクル目で炉心最外周に装荷されていたこと。」、「異なる製造メーカーの燃料1体と隣接していたこと」の3つの共通要因を確認しました。最後に、3つの共通要因について、漏えいにつながる可能性を確認するための追加調査を実施し、「3つの共通要因全てに該当した場合でも、必ずしも漏えいに繋がるものではないということ」、「共通要因の重畳を避けることで、漏えいの発生を完全に防ぐことは難しいものの、漏えいの発生を低減できる可能性があること」を確認しました。

8ページをお願いいたします。推定原因についてです。今回の漏えい燃料2体は、従来A型燃

料であり、支持格子の燃料棒保持力が低下する高燃焼度域において、炉心最外周で使用したことや、従来A型燃料とは圧損や構造の異なる燃料と隣接するなどの条件が重畳したことで、燃料棒と支持板及びばね板の接触が一部離れ、1次冷却材の流れにより燃料棒の微小な振動が発生し、燃料被覆管の摩耗によって微小孔が生じたものであると推定しております。また、従来A型燃料に対する運用上の対策は、漏えい発生の可能性を低減させることを目的に、過去の漏えい事例の知見を踏まえて策定したものであり、不確実性があることから、漏えい発生を防ぐことはできなかったと考えております。

最後に対策についてですが、現在当社が保有する再使用可能な従来A型燃料40体については、更なる対策を講じて使用することも考えられますが、従来A型燃料の漏えいが再度発生したこと、また合計3体の漏えいが発生したことを踏まえ、伊方発電所3号機での漏えい発生を可能な限り低減させるため、今後、使用しないこととします。また、当社は、従来A型燃料の漏えい対策として設計を改良した改良A型燃料を既に採用しており、引き続き、改良A型燃料を使用いたします。説明は割愛させていただきますが、9ページから22ページにかけて、参考資料として4月25日の原子力安全専門部会で御説明した資料を添付してございます。

少しページが飛びますけども、23ページをお願いいたします。3. 連続発生したトラブルの再発防止対策の実施状況についてです。

次のページをお願いします。御承知のとおり、令和2年1月、3-15定検において4件のトラブルが連続して発生したことから、定期検査を中断して再発防止対策を策定し、愛媛県・伊方町に御報告するとともに、愛媛県知事・伊方町長からいただいた御要請に取り組むことを条件に定期検査を再開いたしました。当社が策定した各トラブルの再発防止対策についてはすでに完了しており、その後も継続的に、包括的な改善活動の推進などの取組を実施しております。愛媛県知事・伊方町長からいただいた御要請に対しては、速やかに実施すべき項目への対応は完了しており、その後も継続的に、安全文化の醸成や技術力の維持・向上などの取組を実施しております。また、御要請項目のうち、更なる安全性確保のための対応である、断路器の恒常的な対策については、3-16定検において設備の改良工事が完了しております。これまでの主な経緯は、記載のとおりです。

次のページをお願いします。愛媛県からの御要請への取組状況です。令和4年8月18日の本委員会で報告した以降の状況について、赤字で反映しておりますので、その箇所を中心に御説明いたします。①更なる安全性向上に向けた詳細調査の実施については、マグネタイト低減策としてプラント起動時に運用可能な範囲で1次冷却材のpH上昇を実施することとしており、本年5月下旬のプラント起動時に実施しております。また、マグネタイトの発生メカニズム・挙動等に係る調査・研究の成果について、本年5月に第30回原子力工学国際会議でも発表しております。②恒常的な対策による安全性の確保については、恒常的な対策の改良工事を3-16定検で実施し、本年4月に完了しております。③安全文化の醸成についてですが、こちらに記載している内容を継続的に行っております。④新チームの研鑽に

については、PRAを用いた定期検査時のリスク管理について、リスク管理の目安値やリスク低減に係る検討プロセスの明確化など、評価手法や運用の高度化を3-16定検から適用しております。

次のページをお願いします。⑤技術力の維持・向上については、稀頻度作業の原子力保安研修所での訓練計画を整備し、訓練は令和4年度下期（3-16定検前）に実施し、引き続き、次回の定期検査前に訓練を行う予定です。⑥県民の信頼回復については、訪問対話活動、当社ホームページ・地域のCATVによる情報発信に加え、令和4年度は更なる理解活動として、訪問対話活動の範囲外の愛媛県民の皆様へ、伊方発電所の取組状況を紹介するため、市・町が発行する広報誌の広告欄で可能な範囲で、伊方発電所の取組状況を紹介させていただき試みを実施しております。⑦安全性の不断の追求については、最新知見等の収集、評価、安全対策の検討を継続的に実施しております。

説明は割愛しますが、27ページから35ページに、参考資料としてこれらに関連する資料を添付させていただいております。

36ページをお願いします。4. 過去の保安規定違反の再発防止策の実施状況についてです。

次のページをお願いします。御承知のとおり、令和3年7月、伊方発電所で過去に当社元社員Aが、宿直勤務中に発電所を抜け出し、その間、一時的に保安規定に定める必要な要員数を満たしていない時間帯があったことが判明しました。その後、原因の究明と再発防止対策を策定し、愛媛県知事・伊方町長からいただいた御要請に取り組むことを条件に3号機の運転を再開いたしました。また、御要請に対して、しっかりと受け止め、伊方発電所の更なる安全性向上に取り組むとともに、地域の皆様からの信頼回復に努めているところです。これまでの主な経緯は、こちらに記載のとおりです。

次のページをお願いします。愛媛県からの御要請への取組状況です。令和4年8月18日の本委員会で報告した以降の状況について、赤字で反映しておりますので、その箇所を中心に御説明いたします。1「原子力事業者としての責任について」ですが、当社幹部と発電所員などとの意見交換や、幹部からの訓話・督励などを、昨年度30回、今年度は6月末時点で8回実施しております。また、昨年度は、外部講師を招き、福島第一原子力発電所事故の教訓を題材とした講演を開催し、福島第一原子力発電所事故を風化させない取組を実施しております。2「安全性の向上と県民の信頼回復について」、3「えひめ方式の徹底について」は、こちらに記載のとおり、継続して実施しております。

次のページをお願いします。再発防止策に対する評価等です。まず、再発防止策の評価ですが、再発防止策である当番者の待機状態の管理強化や発電所の入退出者の管理強化等については、着実に運用できており、同様の問題は発生していないことから、再発防止策が機能していると評価しております。次に、安全文化醸成活動に関する評価です。令和4年度は、CL（継続的な学習）の姿勢を高めるため、リスクマネジメントの理解・浸透に係る活動を行い、自主的・自律的に改善していく意識の活性化を図っております。具体的には、リスク

マネジメントに関する社内規定の制定、原子力部門の要員に対しての周知会や、リスクマネジメントをテーマとした職場研究会を実施しております。また、これらの取組を評価するにあたり、意識調査を行い、リスクマネジメントに対する理解が深まったといった回答やCL（継続的な学習）に関連する項目について意識が高い結果となったことから、自主的・自律的に改善していく意識の向上が図れていると評価しております。

次のページをお願いします。安全文化醸成活動に係る計画についてです。令和5年度は、再発防止策として実施している、「経営層による訓話、督励」、「安全文化に係る教育」、「職場内での議論の実施」などに加え、リスクマネジメントの実践・定着に向けて、各部所の職場環境・業務内容に応じたリスクマネジメント活動を推進していくこととしております。また、他の電力各社の安全文化醸成に関する良好事例などの調査を継続し、より効果的な取組となるよう改善していき、引き続き、安全文化醸成活動を通じて、伊方発電所の安全文化に関する意識の向上に取組むこととしております。次のページに、これらに関連する参考資料を添付させていただいております。

42 ページをお願いします。5. 至近の伊方発電所に関するトピックスです。

次のページをお願いします。伊方発電所3号機標準応答スペクトルを考慮した基準地震動の追加対応について説明いたします。伊方発電所の耐震評価に用いる基準地震動は、発電所ごとに策定する「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と、全ての発電所において考慮する「震源を特定せず策定する地震動」があり、「震源を特定せず策定する地震動」のうち、「全国共通に考慮すべき地震動」については、北海道留萌支庁南部地震を基に策定しております。そうした中、原子力規制委員会は、過去に発生したマグニチュード6.5程度未満の89地震の観測記録の収集・分析を行い、「全国共通に考慮すべき地震動」として、新たに標準応答スペクトルを策定し、また、令和3年4月に国の基準が改正され、「全国共通に考慮すべき地震動」について、標準応答スペクトルを考慮した基準地震動の評価が求められることとなりました。

次のページをお願いします。弊社の対応状況です。図で示すグラフが、原子力規制委員会が策定した標準応答スペクトルになります。伊方発電所の地盤は、標準応答スペクトルが定義されている地盤条件に相当することから、伊方発電所では、標準応答スペクトルを、そのまま「震源を特定せず策定する地震動」の設計用応答スペクトルとして考慮しております。

次のページをお願いします。詳細は次のページでお示ししておりますが、標準応答スペクトルは、鉛直方向のごく一部の周期帯で、既に設定している基準地震動の最大値をわずかに超過していることから、標準応答スペクトルを考慮した基準地震動  $S_s-3-3H$  及び  $S_s-3-3V$  の追加を行い、令和3年7月に原子炉設置変更許可申請書を原子力規制委員会へ提出、その後の審査を経て、令和5年5月24日に許可を取得しております。

次のページをお願いします。先ほどの続きになりますが、左の図について、水平方向の基準地震動  $S_s-3-3H$ 、これは赤色のグラフになります。は、既に設定している基準地震動  $S_s-1H$ 、黒のグラフになります。を超過しておりません。一方、右の図について、鉛直方向の基

準地震動 Ss-3-3V、これは赤色のグラフになります。については、0.03～0.04 秒の間の一部周期帯で、既に設定している基準地震動の最大値 Ss-3-2UD、これは青色のグラフになります。の値を、最大で約 0.6%超過、また、0.07～0.09 秒の間の一部周期帯で、既に設定している基準地震動の最大値 Ss-1V、これは黒のグラフになります。及び Ss-3-2UD、これは青色のグラフになります。の値を、最大で約 7%超過しております。

次のページをお願いします。今後の予定ですが、今回追加しました基準地震動に対する施設の耐震安全性評価を実施し、後段規制である設計及び工事の計画の認可等において原子力規制委員会の審査を受けることとなっており、審査結果については、本委員会にて改めて御報告いたします。今回追加した基準地震動については、施設の耐震安全性に影響の大きい水平方向は既に設定している基準地震動を超過しておらず、また、鉛直方向の超過具合もわずかであることから、施設の耐震安全性への影響は軽微と考えられ、現時点において追加の工事は発生しないと見込んでおります。なお、設置変更許可と同様、後段規制についても経過措置期限が定められる予定ですが、当社といたしましては、改正規則等への適合性を早期に示す重要性に鑑み、速やかに耐震安全性評価に着手しております。次のページに参考資料として、伊方 3 号機の基準地震動の一覧表を添付しております。

資料の説明は以上となります。

○田中会長

ありがとうございました。説明の中にもありましたけれども、1 次冷却材中のよう素濃度上昇の原因調査については、4 月 25 日開催の原子力安全専門部会において、詳細が報告されておりますので、望月部会長から、部会内での確認結果を御報告お願いいたします。

○望月原子力安全専門部会長

原子力安全専門部会長の望月です。

本件につきましては、当部会として、四国電力から詳細な説明を受けたところ、過去にも同様の事象が発生していたことから、再発防止ができなかった点などについて議論もありましたが、先ほども説明があったとおり、対策としては、今後、漏えいした燃料集合体と同じ構造の全ての燃料集合体を使用しないということでした。

これにより、本事象の推定原因が、漏えいした燃料集合体自体の構造的な問題であり、既に構造を改良した燃料集合体も採用しているため、同様な事象の発生を防止できるという観点から、当部会としては、今回、四国電力から報告のあった原因と対策の内容については、問題はないと判断いたしました。以上です。

○田中会長

ありがとうございました。何か御意見、御質問等ございますでしょうか。3 人手を挙げられましたので。

○森委員

森でございます。5番目の至近の伊方発電所に関するトピックスということで、これに関して、基準地震動の追加対応ということです。こちらは専門的なことでして、事前の説明をあらかじめ受けておりますので、一言だけコメントさせていただきたいと思います。

今の御説明にもありましたように、43ページに書いてあるように、これまで、いわゆる耐震設計ですね、耐震安全性を確保しているかどうかの検証するためのこれまでの地震動に加えて、新たに国の基準が改正されたことによって、標準応答スペクトルというものを新たに追加するというような話です。

それに対して、具体的に45ページで、多くのこれまでのものに対して、今回、追加して加えることになったものが、茶色の、大ざっぱの折れ線に書いてあるものだというわけです。当初は45ページの資料で、いくつか御説明があったんですけども、私自身がさっぱり分からずに、御説明をいただいて、その結果、46ページのような図を作って欲しいということで要望いたしまして、46ページで作っていただいて、これでよく分かるようになりました。

結論から言えば、ものすごくわずかな範囲で、ものすごくわずかに超えているというだけでして、一言で言えば、一般の橋梁だとか、建物だとか、超高層だとかの設計で言えば、これだったらほとんど良いですね、新たに検討はしないぐらいの非常にわずかな量だけが超えていると。特にこの緑で囲ってあるものが、もともと45ページでは全く視認できないと思うんですけど、46ページに囲ってあるこの緑の枠の右下なんていうのが、わずかな固有周期で0.0356から0.001秒ぐらいのわずかなところだけが0.6%ぐらい超えているという。ほとんど、まあ言っちゃあなんですけど、どうでも良いようなものでも、原子力発電所という最高の安全性を確保、検証しなければいけない立場でのみ検証されているという、そういうことをなさっているという、そういう資料です。とても分かりにくいので、46ページを作っていただいて、これで皆さん理解していただけるかなと思った次第です。

以上、コメントでした。

○田中会長

分かりやすい説明ありがとうございました。渡邊先生。

○渡邊委員

8ページに戻るんですけども、8ページの中頃で、「対策に不確実性があった」ということですけども、これは一体何だと思えますか。これをやっぱり明らかにしてもらいたいですよね。先ほど部会長からも御説明がありましたけれども、その材料として、もうこれを使わないというのは、これは対策ではないですよ。やはりきちっと原因を追究してもらって、本当にそれが間違いないのかということ、やっぱり明らかにするという、姿勢とい

うか、そういうことをやっぱりやってもらいたいのですね。これは物として悪かったからもう使わないからこれが対策なんだと。本当にそうですかという。やっぱりそのことをしっかりやってもらいたいですよね。

それとやっぱり先ほど言いましたけれども、対策の不確実性があった原因は一体何だと。これは全数検査すれば、今回の事象は防げたのかどうか。そうだったらやっぱりここにしっかり書いて、その自分たちがやったことが、何て言うのかな、対策が不十分であったということを、しっかりと書かないといけませんよね。それをやっぱりきちっと明らかにしてもらいたい。

#### ○四国電力

四国電力の青木でございます。今御指摘いただきましたのは、1次冷却材中のよう素131濃度上昇、燃料の漏えいの件でございます。先生に御指摘いただきましたのは、スライド8の対策に不確実性があり、漏えい発生を防ぐことができなかったという、その不確実性とは何かということがまず質問としてあったかと思えます。

こちらにつきましてははですね、今回2体漏えいが発生いたしましたけれども、その前に、10年ほど前に、3号機第12回の定検で、同様の燃料漏えいというものが発生してございます。その際に当時の知見に基づきまして、原因究明、また漏えいをできるだけ発生させないような従来A型燃料というものの使い方、運用の方法というのを、当時検討いたしまして、それに基づいてこれまで運用してきたと。ただ、今回は残念ながら2体の漏えいが発生してしまったということで、もう1回振り返って見たときに、我々の対策が十分であったのかどうかということでございます。これにつきましては、当時の知見では、我々は一定の有効性があるというふうに考えて実施していた対策をやっていたわけでございますけれども、今回やはり2体、新たな漏えいが発生したということを考えますと、当時、考えていた対策というのは、結果的には十分ではなかったというふうに我々は受け止めてございます。それは、やはり漏えいが起こった燃料に対しての調査に基づく対策でございましたので、症例が余り多くなかったということもありまして、そういうことから、不確実性があったと考えてございますが、結果としては、我々がこれまで対応してきた、つまり対策してきたものが、十分ではなかったということから、今回の漏えいに至ったと受け止めてございます。

今後のお話としましては、対策といたしましては、同じタイプの燃料を使用しないということにしております。これは今、渡邊先生おっしゃられたように、原因究明をしっかりと、例えばこれから対策に基づいて使用していくというような選択肢もあったのかもしれないんですけれども、やはり同じタイプの燃料で我々3体の漏えいを発生させてしまったというようなこと、それと、今後同じような漏えいをもう発生させないというように考えまして、いろいろ御意見ございましたけれども、従来型燃料につきましては、今後使用しないと判断したものでございます。こちらからは以上でございます。

#### ○渡邊委員

あなた方は10年前に全く同じ説明をされて、私もその説明を聞いたんですね。そうしたら数年経ってね、そういう燃料が入っているということすら、我々分からなかった。そういうことをあなた方はやってきたのですよ。それが我々にも伝わっていない。私が言ったのはここで、対策に不確実性があるのは一体何だということを言っているわけですよ。それをしっかり明らかにしてもらいたい。だから全数検査すれば防げたものをあなた方はやっていなかったのかどうか。非常に分かりにくい言い方をする。それは10年前と変わらないんですよ。

#### ○四国電力

四国電力の青木でございます。従来A型燃料につきましては、今渡邊先生から御指摘ありましたように使用する前に、我々抜き取りです、燃料集合体の漏えいが発生しやすいところですね、そこをファイバースコープで観察いたしまして、そこに隙間、つまり漏えいの兆候が見られれば、使用しない。そこを使用する前に確認をするということをやってございました。今渡邊先生御指摘いただきましたように、全ての燃料を調査対象としていた訳ではございませんでして、これまでの実績等を踏まえまして、抜き取りで検査していたということは事実でございます。

ちょっとタラレバの話にはなってしまうんですけども、では、全ての燃料を検査していたら、この漏えいは回避できていたのかという御質問ですけれども、全ての漏えいを回避できたかどうかというのは、なかなか難しいところではあるんですが、回避できていた可能性は十分あったと考えてございます。ということから、そういったところにも、我々十分でなかった点があるかもしれないかもしれません。そういうケースを経験して、我々が得たものであると考えてございます。

#### ○渡邊委員

よろしいですか。そういうこと言われると全く分からなくなってきましたね、その前に4サイクル使ったからだと言った訳ですよ。4サイクル使った、その時に、その燃料がどうなっているかというのがやっぱりある訳ですよ。それと一緒に重なってきてこういうことが起きている訳ですよ。しっかりと原因の解明というのをあなた方はやってないんですよ。これは10年前と基本的には変わらないと私は思うんですね。それをこの燃料はもう使いませんから、10年前も同じ話をしていた。そういう現実があるんですよ。以上です。それをやっぱり答えていない。

#### ○四国電力

川西でございます。先生どうもありがとうございます。先生の御指摘を踏まえてですね、今後、何ができるかを考えていきたいと思っております。

○渡邊委員

しっかり原因解明をやってくださいよ。

○四国電力

出来ることを考えて検討して参りたいと思います。今後とも御指導よろしく願いいたします。

○田中会長

中村先生お願いします。

○中村委員

沢山項目がありまして。燃料破損の件につきましては、一人四国電力さんだけの問題ではなくて、同じ型の燃料集合体を使っている世界中の原子力発電所の問題でもあって、それで、原因の究明としては、燃料集合体の形状に対して、炉心に沢山置いてありますよね。そうすると、各々の場所でどういう流れの分布が生じるか、それが燃料集合体にどういう影響を与えるか、長期間にどういう金属と触れ合って、疲労を与えていくかといったような状況と思います。そこでは、様々なことが重畳しておりますけれども、全炉心の流れの様子を細かく分析して必ずこの様な流れの状態が正しいと言えるだけの技術は、まだ十分でないのかもしれない。ですから、今は四国電力さんの方法としては、経験則に基づいて、これまでこうだったから、こういう対策を打ちましたということに留まっているのですけれども、渡邊先生がおっしゃることは、プロアクティブに、つまりもっと先回りをして対策を打てるようにしてくださいということですので、お考えの発想が違うんですね。挑戦してくださいと、そういったことをおっしゃっているのです、是非それはお願いしたい。

その上で、今日の25ページの愛媛県からの御要請ということで、「①更なる安全性向上に向けた詳細調査の実施」がありまして、これは上蓋を吊り上げた時に、制御棒を一緒に持ち上げてしまったというトラブルがありました。あの点がマグネタイトの発生ということで、特定の材料である、専門用語で言いますと、ステンレスのSUS410という材料が腐食をして、腐食した結果、腐食物が剥がれて下に落ちてきまして、それが穴を塞いでしまった、そういう結果になったのですけれども、実は世界的にそのSUS410という特殊な合金材料の腐食データがなかったんです。だからここで四国電力さんが、ある意味発奮されて、データを独自にお取りになって、世界的に新しいデータですということで、今年の国際会議に発表されていらっしゃる。ですから、これは1つの例ではありますが、この点は非常に良かったと思います。そういった意味で、先程のように、炉心の中の燃料の破損についても、新しくデータを取ることが必要であれば、ちゃんと取り組んでいただければと思っております。これはあくまでも燃料集合体の中に非常に大量の放射性物質を持っていて、破損するとこ

それはまずいということが分かっているからやっているということであって、原子力発電所に対応する者の当然の責任であると思っている訳であります。それに関連する内容ですが、25ページの「安全文化の醸成」ということで良く色々対応されていることを報告なさいました。ただし、これを聞いた時に、実は項目が一つ戻るのですが、申し訳ありません、資料4-2の異常時通報連絡状況。これは安全文化を考える時にものすごく重要なポイントになります。これはどこに問題があるかということ、その一端を見ていくための視点なんですね。3ページに通報連絡事象の系統別の評価ということで、ルースパーツモニタ装置の2件の通報連絡事象が発生したと書いてあります。ルースパーツモニタというのは、炉心の中に異物が入って行かないようにするための、ある意味最後の砦のようなものだと私は思っています。配管の中にそういった物が流れて行った時に、中でぶつかる音響を感知して、ぶつかるように動作した物がありそうだ、ということを見る訳です。それを記録しておくための装置なんです。A/Dと書いてあるのは、そういったものを現場でアナログという分析装置があるのですが、それをコンピュータを介してデジタル信号に変換するための変換装置です。そのデジタル変換した後に、ここに書いてあるハードディスクにいつも記録しておくんですね。ところが、ここに書いてあるのが、「いずれもハードディスクの一過性の不具合と推定しており、念のため同形式のハードディスクの交換を実施した。」。これはいかにも失策です。良くないと思います。なぜかと言いますと、本当に重要なデータであれば、私達は、ハードディスクを2重3重に持っておいて、どれかのハードディスクが壊れたら、他にもまだ同じものがあるというように、保証しておくわけです。なぜなら、ハードディスクというものは、多分この部屋にいらっしゃる皆さんは御自分のパソコンをお使いになっていらっしゃると思いますが、あんなものはすぐ壊れるんです。本当にすぐ壊れます。ですからそんなものをこんなに重要なところに使っているというのを分かっているながら、こんな対策しかしていないということは、これはある意味、安全文化の欠落なんですね。どこに問題があるかということ、ちゃんと調べようとしていないからこういうことになっている、と私は思いました。ですからもしこういう対策を行うのであれば、3ページの報告としては、ハードディスクの交換ではなくて、もっと増設をして、きちんと記録が必ず残るように対策するのかなと私は思いました。これが1つですね。

それから、まだいくつか関連内容がありますけれども、最後には、地震の精度につきましては、これは極めて専門的なことで、専門家にしか分かりません。ですから、専門家である森先生に対して、事前に御説明をなさって、なおかつその時、森先生がお分かりにならなかった。ですから、この説明を今見て、これはこういう意味かなと理解できたら、私はその人は分野の内容が分かる専門家だと思いますけれども、この部屋の中でもお分かりになる方は多分2人くらいしかいない。ですから、例えばこの周期、疑似速度と横軸縦軸に書いてありますけれども、これが一体どういう意味があるのかということが分かるぐらいの説明力がないと、これが何を書いてあるか、実は全く分からないのです。それで、先ほど最大が0.6%とか書いてありますけれども、森先生がおっしゃるように、これはほとんど無視でき

るくらいの変化しかないものとは思いますが、ここで違う周期を取っていて、外からどうやって見るんだろう、位置関係を考えた時、じゃあ何を言いたいのかということ、専門外の人が、45 ページに戻ろうと思って、戻れる訳ないじゃないですか。このため、だからどういう意味があるか、ということとちゃんと説明してください。それをしなければ、説明したことになりません。

それで、安全文化の劣化と言うことを、さきほどから長らく申し上げたのは、皆様がどこに危険が潜んでいるかということ、これを理解するのに重要だからです。それを理解してやっていますということと、それを説明してくださいということと、それを説明する時に、四国電力の方全員が、担当者の方は分かっているのだけれども、それを本当に安全ですということを説明できる説明力がないと、実は跳ね返ってきて、御自身でも分からなくなるんです。ですから、是非その説明力をちゃんと付けていただいて、それでもって、安全文化の向上に資すると考えていただければと思います。以上です。

○田中会長

四国電力側でありますか。

○四国電力

ありがとうございます。ちょっと沢山おっしゃっていただいて、まだ咀嚼できておりませんが、おっしゃっていることは、基本的には良く中身を咀嚼して、先ほど会長から御指摘ありましたが、一般の方にも分かるような説明内容に咀嚼した資料を作るとのことだと理解しました。なかなか難しく分量も多くなるかもしれませんが、そういうことも考えながらですね、今後、説明資料作るように対応していきたいと思っておりますので、また御指導よろしくお願いたします。

○中村委員

ちなみに、耐震を考えると、非常に大きな地震が起きて、例えば、東北ですごく大きな地震が3.11に起きましたですね。あの時は遠くにあって、異なる状況での地震ですから、多分、四国とかで地震になった場合にも、東京はそうでしたが、ゆっくりした大きな横揺れの振動になります。一方で、直下型地震はガンと来て、上下に強く振れます。ですから、周期も強度も違って、そういった地震の特徴から始まって、つまり、そもそも論から始まって、地震とはこういうものと説明いただきませんと、これは本当に何を書いてあるか分からないです。ですから、申し訳ないのですが、説明力が何かということをもう一度お考えいただければなと思います。

○田中会長

ありがとうございました。先ほども言わせていただいたのですが、原子力は本当に難しいです。いかに難しいことを分かりやすく説明してもらおうかというのが本当に大事だと思うので、結局どういう意味なのかっていうことも含めて、今後表現というのをちょっと考えていただいたらなと思いますし、それから渡邊先生も言われましたけど、従来型のA型のものは使用しないっていう。それは確かに低減はすると思うんです。ですけど、完全に今のままだと完全に大丈夫だよなあというのは納得できない県民もいると思うので。そのあたりの原因究明は引き続き、しっかり取り組んでいただいたらなと思います。

以上で本日の議題は全て終わりましたけれども、何か他にございますか。

高橋先生お願いします。

#### ○高橋委員

その他ということで、四国電力さんをお願いなんですけども。次の南海地震マグニチュード9.0としましょう。こいつが起こった時に、当然伊方原子力発電所は停止しますよね。どのぐらいでチェックして、安全性を確保した上で再稼働できるか。それを分かりやすく説明していただきたいのです。それが一番いろんなことを想定して計算するけど、私たちにとって身近なところでも起こるその地震によって、伊方は大丈夫だっていうのが、どのぐらいの空白期間をおいて、再稼働して電力を送れるか。今、愛媛県内のいろいろなところで、防災に関わりを持っているんですけど、ライフラインの中で電気が止まるともう全く駄目なんですよね。もう病院も、それから県庁だろうが、市役所だろうが、何でも、電気がないと動かなくなる。道後温泉なんて、電気がないとくみ上げられない。だから、それはもうビジネスコンティニュープラン、事業継続計画ですよ。四電さんが掲げられている事業継続計画。もうどのぐらい見たら良いのか。時間は短ければ短いほど良いのですけども。それを示すことによって、自家発電で、燃料がどのくらいあれば、停電もなくしのげます。それは良く分かるし、今まで議論していることが、一般の人にも良く分かるし、それから四電さんにとっても、どこが弱いかを分かっているじゃないですか。だからそこをチェックする訳。今の時点でどのぐらいで再稼働できるか。それは10年前から比べると、今日の方が敏感になっているはずですよ。是非、それを示して欲しい。それはもう業者の人、さっきから市役所とか言いましたけども、放送局もそうです。いろんなところが待っている訳で。原子力発電所だけでなく、火力発電とかいろんなやつ、四国電力が四国全域に送っている。それをその期間だけ我慢してくれたら、必要とするところは送れます。電気を通してくれ言うたらやれる。そうじゃないと通電して火事になっても困りますから、その安全を確保する。それだけの人員を配置して必要なところは優先的にやります。これを是非、今まで全部受け身の四電さんで。今度は打って出て、ここまで金かけて議論して来ている。より安全性を高めなければいけない。ただ、このぐらいの短期間に電気を送れる。是非お願いします。

#### ○田中会長

お願いします。

○四国電力

今の御質問に、すぐにお答えすることはかなり難しいんですが、今先生おっしゃいましたようにですね、伊方発電所が無事、基準地震動も南海トラフの場合は、発電所かなり遠くございますので、安全性に影響するような震動にはならないというふうには理解しておりますけれども、おっしゃいますように、南海トラフも、半割れとか全割れとか、いろいろ想定ございますし、なおかつ、地震だけじゃなくて津波も想定されておりますし、どういうふうに津波が来るかによりまして、送電系統がやられるとか、変電所がやられるとかいろいろパターン想定がございます。そういう意味では四国電力単体で、いついつまでに電気が送れるっていうのを御説明するのがかなり難しいですし、誤解を与える可能性もございます。全然検討してない訳ではございませんが、インフラ、電力だけじゃなくてですね、道路とかそういうのを決めた上で、四国全体で検討しているところもございますし、当社も当然インフラ企業として管理をしてございますので、そちらの方とも合わせてですね、検討結果を公表できるように努めていきたいと思っておりますので。

○高橋委員

だから、四国全体に関しては分かっているのです。僕が言っているのは、原子力発電所はこういう、安全性確保して、従来のいろんな形でより強いものにしてきたじゃないですか。だから今の時点で、原子力発電所がどのくらいで再稼働できるか、それを示したら分かりやすいんじゃないかなと言っております。

○四国電力

はい。お示しできるか、ちょっとここで即答できませんが・・・。

○高橋委員

今すぐじゃなくて、それを検討してくださいということで。それを示すことによって、皆安心する訳ですね。今までだったら、地震でも何でも大丈夫だからっていうので、避難訓練もなかったけど、そうもいかないということで、いろいろしたじゃないですか。強度だつて上げるし、今の時点で、このくらいでやりますと。それをおたくでまとめて発表するということは、どのくらい点検に時間がかかるかとか、どこが弱いから、もしこういうことが起きたら取りかえないかとか。良く言われるのが、パイプ関係どうだと言われるじゃない。そういうふうなことが具体的に、反映して、何日でできますということになる訳で。今までの議論は、他所で、遠くで起こった地震で、どういうやり方がいろんなことだけど、僕らにとったら、具体的に伊方発電所が何日で、あるいは何時間で復興するか、それが知りたい。今すぐ書いてくれという訳じゃなくて、そんなものを発表されると、皆安心するし。

○四国電力

はい。何ができるか検討して参りたいと思います。安全性は今ずっと説明して参りましたが、稼働性に関する説明はなかなか難しいと思いますけど、考えてやっていきたいのでよろしくお願いたします。何ができるかを検討して参りたいと思います。

○田中会長

よろしいですか。もう他にございませんでしょうか。なければ、本日の伊方原子力発電所環境安全管理委員会を終わりたいと思います。長時間、委員の皆様本当にありがとうございました。