

伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会

議事録

令和 5 年 4 月 25 日（火）14：00～16：00

リジェール松山 7 階ゴールドホール

1 開会

○事務局

防災安全統括部長の井上でございます。

委員の皆様方には大変お忙しい中を御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

また、日頃から、本県の原子力安全行政に対しまして、格別の御協力をいただいておりますことを、厚く御礼申し上げます。

また、本日は原子力規制庁の奥企画調査官におかれましては、Web で御出席いただいております。また、伊方原子力規制事務所の池田所長にもオブザーバーとして御出席をいただいております。どうぞよろしくお願いいたします。

さて、本日の審議事項でございます、伊方発電所 3 号機の使用済樹脂貯蔵タンク増設につきましては、昨年 8 月 1 日に、四国電力が原子力規制委員会に対しまして、変更許可申請を行いました。県に対しましても、同日付けで事前協議の申入れがあり、当専門部会におきまして、昨年 8 月 10 日に申請概要を御審議いただくとともに、11 月 11 日に伊方発電所にて現地調査を行っていただきました。

その後、本年 2 月 8 日に原子力規制委員会による変更許可がなされたことから、本日は、この申請につきまして、原子力規制庁から国の審査基準への適合性を含めた審査結果を御説明いただき、それを踏まえた上で、当部会において御審議いただくこととしております。

これに加えまして、昨年 3 月に発生した「3 号機の 1 次冷却材中のよう素濃度の上昇」に係る原因と対策や、令和 2 年 1 月に発生した「連続トラブル」、令和 3 年 7 月に判明した「保安規定違反」に関する再発防止策等の実施状況について、四国電力から報告いただきまして、当部会において御確認いただくこととしております。

県といたしましては、県民の安全・安心を確保するため、これまで同様、地元の視点から、伊方発電所の安全性を確認、追求していくことが重要であると考えておりまして、委員の皆様方には、技術的・専門的観点から厳しく、御確認・御審議いただきますよう、お願いを申し上げます。開会の御挨拶といたします。

本日はどうぞよろしくお願いいたします。

2 審議事項

(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

○望月部会長

ただいまから、伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会を開始いたします。

まず、審議事項 1 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審議いたします。本審議事項については、昨年 8 月 10 日に当専門部会で審議し、四国電力から内容を説明いただいた上で、国の審査進捗状況を踏まえて適宜審査することとし、11 月 11 日には、部会委員により設置予定場所の現地調査を実施したところです。また本年 2 月 8 日に、原子力規制委員会による設置変更許可がなされております。

まず、現地調査の結果について事務局から報告をお願いします。

○事務局

はい。愛媛県の田中です。失礼ですが、着座にて御説明をさせていただきます。

それでは現地調査につきまして御説明をいたします。資料 1－1 を御覧ください。伊方 3 号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設等に係る現地調査について、次のとおり実施いたしましたので御報告いたします。

日程につきましては令和 4 年 11 月 11 日でございます。場所につきましては伊方発電所。出席者につきましては、望月部会長、高橋委員、中村委員、森委員、渡邊委員に御出席いただきました。

内容でございますが、(1) の伊方 3 号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設につきましては、原子炉補助建屋内において、増設するタンクや配管の設置予定場所を確認いたしました。写真につきましてはその確認状況の写真でございます。

また、(1) の現地調査に合わせまして、次の (2) から (4) の現地調査を実施いたしました。(2) の 1 次冷却材中のような素濃度上昇事象につきましては、燃料取扱棟において、燃料集合体からの漏えいを特定する検査、シッピング検査や、漏えい原因を調査するための検査の方法や検査設備を確認いたしました。写真につきましては、検査の方法や検査設備の確認状況の写真でございます。

2 ページ目を御覧ください。

(3) の伊方 1、2 号機の廃止措置につきましては、タービン建屋及びその周辺の復水脱塩装置エリア、変圧器エリアにおいて、機器撤去の状況を確認いたしました。写真につきましてはタービン建屋と変圧器エリアでの機器撤去の確認状況の写真でございます。

(4) のその他につきましては現在建設中の乾式貯蔵施設の状況を確認いたしました。

資料 1－1 の説明は以上でございます。

○望月部会長

ありがとうございました。

続きまして原子力規制庁から、伊方発電所 3 号機使用済樹脂貯蔵タンクの増設に係る審査結果について説明をお願いいたします。

○原子力規制庁

はい。こちら原子力規制庁実用炉審査部門の奥でございます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

それでは、資料 1－2 に基づきまして、伊方発電所 3 号炉における使用済樹脂貯蔵タンクの増設に係る設置変更許可申請の審査結果について、説明をさせていただきます。

資料 1－2、1 枚おめくりいただきまして、申請の概要の方を御覧いただければと思います。本申請において増設するとしております、使用済樹脂貯蔵タンクは 1 次冷却系の水質調整等を行うために設置をしている、脱塩塔から排出された使用済樹脂を、長期間貯蔵して、放射能を減衰させるために設置しているものとなります。

このページの上部の図の右側に、右上にあります、1 次冷却系に接続をされた脱塩塔には、資料中段右側の写真にありますような大きさ 1 ミリメートル未満の樹脂が多数収納されておりまして、この樹脂に 1 次冷却系の水を通すことにより、水に含まれる核分裂生成物、主にコバルトやリチウムになりますが、こういったものや、金属腐食生成物がイオン交換により吸着・浄化され、水質調整等が行われることとなります。こうした処理を行う時に、脱塩塔の樹脂には核分裂生成物等が蓄積をされ劣化しますので、使用済みとなった樹脂は定期的に取り換えを行う必要があります。使用済樹脂は、原子炉補助建屋 2 階にあります脱塩塔から地下 1 階にあります使用済樹脂貯蔵タンクまで、窒素加圧した水と重力を使って樹脂移送ラインを通じて移送されることとなります。伊方発電所 3 号原子炉施設では、運用開始以降、3 A・3 B と 2 基のタンクを使用して、使用済樹脂の貯蔵を行っていましたが、今後の樹脂の使用状況等を勘案しますと、令和 11 年ごろには貯蔵容量を超過する可能性があると思われておりますので、本申請では、既設のタンクと同じ寸法、容量の使用済樹脂貯蔵タンク 3 C を新たに増設することとしております。

資料の下段、工事の概要になります。伊方発電所 3 号原子炉施設では、建築時から使用済樹脂貯蔵タンクの増設が将来必要になることを予期して、増設用の区画を確保しておりました。そのため、既設の 2 基のタンクと同様の形状・容量の使用済樹脂貯蔵タンクを、この区画に増設をし、通路との間に遮へい壁を増設する工事を行うこととなります。

1 次系の冷却水を浄化した樹脂を貯蔵する使用済樹脂貯蔵タンクは高線量となりますので、通常は立入不可のエリアとして管理をします。タンク室と隣接する通路との間に、厚いコンクリート遮へい壁を設けることによりまして、通路部の線量を十分に低減できるという設計となっております。

続きまして通しの 2 ページの方になりますけども、2 ページ目以降の許可の基準への適合について説明をさせていただきたいと思います。原子炉等規制法に基づく確認の観点は

6つございます。1つ目が、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。2つ目が、設置変更に必要な経理的な基礎があること。3つ目が、設置変更に必要な技術的能力があること。4つ目が、重大事故の発生・拡大の防止、運転を的確に行うに足る技術的能力があること。5番目が、原子炉施設の位置、構造及び設備が災害の防止上支障がないこと。6番目が、保安のための業務に係る品質管理が基準に適合することを確認しております。

このうち、3ポツ、4ポツ、5ポツについて、審査の結果を4ページ以降の添付にあります審査書にまとめてございます。

通しの9ページを御覧いただければと思います。

こちら、ローマ数字のⅢ、発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力では、組織、技術者の確保、経験、品質保証活動体制、技術者に対する教育・訓練、発電用原子炉主任技術者等の選任・配置について審査結果をまとめております。いずれの項目についても、申請内容が技術的能力指針に適合するということを確認しております。

続きまして、ちょっと飛びますが14ページを御覧いただければと思います。

ローマ数字のⅣ、設置基準対象施設等。こちらでは、設置基準対象施設、重大事故対処に係る技術的能力について審査結果をまとめております。基準への適合性を確認しました主な項目は、地震、火災、溢水、誤操作の防止、安全施設、放射性廃棄物の貯蔵施設、工場等周辺における直接線等からの防護、放射線業務従事者の防護になります。重大事故等対処に係る技術的能力につきましては、重大事故等防止技術的能力基準に基づきまして、既許可の内容から変更がないことを確認しています。

続きまして次のページ、15ページ、お願いいたします。

15ページからは、それぞれ規則で要求しております事項、それから事業者の設計の方針、そして規制委員会としての判断という流れで各条文ごとに記載をまとめてございます。まず、Ⅳ－1、地震による損傷の防止でございますが、こちらについては、設備の耐震重要度Bクラスを踏まえまして、設計した地震力に十分耐える設計とする方針であることを確認しております。

続いてⅣ－2ですけれども、火災による損傷の防止、こちらにつきましては、使用済樹脂貯蔵タンク室を火災区域として設定をしまして、火災の発生防止、感知、消火そして影響軽減の観点から、申請者の設計方針が火災防護審査基準に則った設計とする方針であることを確認しております。

続いてⅣ－3です。溢水による損傷の防止等ですけれども、こちらにつきましては、地震に起因する機器の損傷等による溢水を防止し、漏えいがあっても早期に検知をし、漏えい箇所の特定、隔離等を実施する設計方針であることを確認しました。

続いてⅣ－4、17ページになりますけれども、誤操作の防止になります。こちらにつきましては、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とし、操作に必要な状態表示、操作機器等を通路部に設置をする制御盤に設けることで、容易に操作できる設計とする方針であることを確認いたしました。

続いてⅣ－５、安全施設になります。こちらにつきましては、使用済樹脂貯蔵タンクの安全機能の重要度を、一般産業施設と同様以上の信頼性確保を必要とするクラス３（ＰＳ－３）に分類をいたしまして、供用中に想定される環境条件を考慮して、十分安全側の設計条件とすること、１号炉、２号炉の使用済樹脂を貯蔵した場合でも、十分な貯蔵容量を確保し、安全性を損なわない設計とする方針であることを確認いたしました。

続いてⅣ－６になります。放射性廃棄物の貯蔵施設ですけども、こちらにつきましては、放射性廃棄物が漏えいをし難い設計としまして、もし漏えいをしたとしても、汚染拡大を防止する設計とすること。使用済樹脂の発生量を考慮して、貯蔵及び管理ができる設計とする方針であることを確認しました。

続いてⅣ－７ですけども、工場等周辺における直接線等からの防護。こちらについては、通常運転時において、使用済樹脂貯蔵タンクを含む原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場周辺の空間線量率を十分に低減できる設計とする方針であることを確認しました。

Ⅳ－８、放射線からの放射線業務従事者の防護でございますが、こちらにつきましては、放射線量を低減できるよう、遮へい、機器の配置、放射性物質の漏えい防止等、放射線防護上の措置を講じた設計とする方針であることを確認しております。

以上のことから、これらの項目はいずれも、設置許可基準規則に適合すると判断をいたしました。その結果、20 ページになりますけども、Ⅴ、審査結果としまして、本申請が原子炉等規制法第 43 条の 3 の 6 第 1 項第 2 号、第 3 号、第 4 号の規定に適合していると認められるとしました。

本申請は昨年 12 月 28 日の原子力規制委員会定例会におきまして、既に 2 基ある使用済樹脂貯蔵タンクと同様の形状、容量のタンクを、既に確保している原子炉補助建屋のスペースに設置をするものであり、技術的な革新性、新規性はないことから、科学的・技術的意見の募集を行わないこととなりました。

その後、原子力委員会及び経済産業大臣への意見聴取を行い、いずれも許可することに問題はない旨の答申、回答がありましたことから、2 月 8 日の原子力規制委員会定例会において、本申請を許可するという結論にしたものであります。

21 ページをお願いいたします。21 ページの方には、この決定を受けまして、同日付け、2 月 8 日付けで、四国電力株式会社に送付をしました通知書の写しを参考として添付をしてございます。

審査結果についての説明は以上となります。

○望月部会長

はい、どうもありがとうございました。

この審議事項について、本日欠席の委員から御意見ありましたら、事務局の方から、紹介をお願いいたします。

○事務局

はい。本日の資料につきましては、事前に各委員の皆様へ御送付させていただいており、本日御欠席の岸田委員、森委員からは、本資料に関する意見等はない旨の回答を頂戴しておりますので、御報告させていただきます。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。

それでは委員の皆様から何か御意見、御質問ございませんでしょうか。

はい。中村先生。

○中村委員

全体として整っていきまして内容としては良いと思うんですが、1つだけ確認したいことがございます。今、規制庁さんから、御説明がありました資料1-2の、大きい数字の18ページで、IV-5の安全施設第12条関係の2ページ目の最後の段落に、規制委員会はというところから始まって、2行目から3行目に対して、想定される全ての環境条件においてその機能を発揮することができる設計とする方針であること、と書かれています。この想定される全ての環境条件というのは、どういうものだったのでしょうか。これはどこかに定義が記載されているのであれば、そこを、多分御説明になったと思うんですけども、もう一度いただければと思いました。以上です。

○望月部会長

いかがでしょう。

○原子力規制庁

原子力規制庁の奥でございます。御質問の点について回答させていただきます。

ここで想定しています環境条件については、温度、湿度、圧力、屋外の天候、放射線、そして海水、電磁波、荷重、そういった要件を考慮しております。以上です。

○望月部会長

よろしいですか、中村先生。

○中村委員

はい。これは文書で書かれていますので、もし文章上、記載されている部分であるとかあるいは、規定されている定義があれば御紹介いただけると助かりますけどいかがでしょうか。

○望月部会長

いかがでしょう、奥さん。

○原子力規制庁

はい。原子炉規制庁の奥でございます。書き物といたしましては、設置許可基準規則の解釈というものがございすけども、こちらの第12条はその安全施設に関する規定になってございまして、設置許可基準規則の解釈において、今申し上げた環境条件について規定をしております。

○中村委員

ありがとうございました。

○望月部会長

どうぞ、村松先生。

○村松委員

原子力安全技術センターの村松でございます。

私は16ページの火災関係と溢水関係について、基準上の条件について、ちょっと確認をさせていただきたいと思います。その上で、それに関連するコメントを述べさせていただきたいと思います。

16ページの上の方半分では、火災についての対策について述べていて、火災が発生する恐れはないため火災感知器等は置かない設計にするというふうに書かれています。また、下の方では、溢水については、漏えいがないように対策をするんだけど、漏えい検知システム等により早期に検知する等の設計とするという形になっています。これ文字面だけ読むと、私も素人の面があるんですけど、火災の方は何で検知器いらないのかなと。考えてみれば、それは火災については、それがもし起こったとしても、起こる可能性は非常に少ないし、起こったとしても対応がしやすいと。一方、漏えいの方は放射性物質が出てくるので、対応のためには十分準備をしておかないといけないという、そういったこともあるのかなと思います。そこでちょっと確認なんですけれども、ここら辺のことは火災についても、溢水についても、火災が起きないようにするという対策は要求されている。あるいは溢水が起きないようにするという対策が要求されているけれども、それに対して感知器を置くとか置かないというのは、事業者の判断でよいと、それでその判断が適切かどうかは見ているけれども、基準として明文化された要求はないというふうに考えてよろしいのでしょうか。

規制庁さんにお伺いなんです。

○望月部会長

よろしくお願いします。

○原子力規制庁

規制庁の奥でございます。

火災防護審査基準の中では、やはり火災のリスクがある場合には、施設の中を火災区域ということで設定をしまして、その上で、火災の発生防止ですとか、感知、消火、影響軽減、そういった火災防護上の措置を施すということを規制上要求しております。

今回の使用済樹脂貯蔵タンクにつきましては、発生防止の観点からいきますと、タンクはまず不燃性の材料、金属やコンクリート等、または難燃性の材料を使用した設計としているという点がありますのと、あと感知、消火に関しましては、タンクが金属製であり、樹脂が水に浸かっていること。そしてタンク室内には照明とかも含めまして、可燃物を置かず発火源がない設計ということにしておりますので、そういったことから火災が発生する恐れはないというふうに判断をいたします。そのため、火災感知器及び消火設備を設置しない設計ということで今回まとめたというところでございます。

以上です。

○村松委員

はい。それは必ずしもそうしなければいけないという規制はないというふうに判断しました。

で、私、こういうものについてはですね、やっぱり事業者がかなり自分の判断によって設計をしたり、あるいは運転管理のための対策をあらかじめ講じておくということをやっているんだと思うんですけれども、そうであるとすると、事前にそれが起こった場合にどうなるかと、その時は何をしなければいけないか、またその対応要員の放射線被ばくを避けるために、どういった準備をあらかじめしておけるのかといったことを、いわゆる、一般的に言えばリスクでございますけれども、そういうことを事業者がいつも考えて、設計や運転管理をしていくということが大事だということを、感じさせるものだと思います。

で、四国電力さんにお伺いなんですけれども、事業者がこういうことについてリスクを考えて、対策をしていくということが大事だと思いますので、そのためには、そのリスクを考える力といいますか、技術的能力を日頃から高めておくことが必要であって、そのためには自分のところの、発電所の運転経験だけじゃなくて、他の発電所の運転経験とかそういったことを常に調べておくということが重要だと思います。

そういう意味でその点は、この審査書にも技術的能力の点等において、運転経験をちゃんと調査していくということが書かれていますけど、その部分はかなり一般論が書かれているだけなので、事業者が、この設備の設計等を行うに当たって、運転経験等を調べること

をメーカ等に要求してるか、あるいは自分たちでも調べているかといったことについて少し説明していただけますでしょうか。

○望月部会長

四国電力のどなたか。はい。どうぞ。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

今、委員がおっしゃった点について、我々、日頃から新しい知見とか、他プラント、他の電力会社さんの情報とかメーカさんの情報とかってというのは、できる限り収集して、反映すべきところを反映するという活動はしております。

それから、運転等の経験についても、情報収集したり、あるいは、我々の中でも日頃からリスクマネジメントという取組みはしておりますので、何か気づきがあれば、改善するという活動を継続的にやっておりますので、これからもしっかりやっていきたいと思っております。

○村松委員

どうもありがとうございました。

この機器は、耐震クラスBだとか、安全機能の重要度でクラス3（PS-3）ということで、それほど重要度としては、高い方にランクされていないのですけれども、そういうものについても運転経験の収集等、それなりに頑張っていたきたいと思います。以上です。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。

その他ございませんでしょうか。はい、どうぞ中村先生。

○中村委員

今の村松委員の一番最後の言葉がちょっとだけ気になりましたので。

確かに太い文字の13、17ページの一番下に、安全施設のところに、クラス3（PS-3）と書いてありまして、これは私の個人的な解釈では、この使用済樹脂貯蔵タンクは、原子力発電所、あるいは原子炉の安全にとって考えてみると、クラス3であると。ですが、このタンク自身については、作業者の安全性などを考えればきちんとした安全対策が必要であると思っていますので、ここに書かれているクラス3（PS-3）というのは、これは、あくまでも全体を見たときのレベルであると思ったのですが、そういう解釈でよろしかったでしょうか。

○望月部会長

どうぞ。

○四国電力

はい。四国電力の古泉でございます。

この17ページのところにも書かれておりますけれども、この重要度と申しますのは、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針というところで、いろんな設備の機能も含めて、全体がクラス分類ということがされておまして、今回の使用済樹脂貯蔵タンクでありますと、放射性物質を内包して、その機能が損なわれた場合の影響の程度というところで、高いものから1、2、3というふうになっておまして、今回のタンクの場合は固体廃棄物ということでもありますし、インベントリといいますか、量もそれほど大きなものではないので、影響としては一番下の3ということで、これに該当する。これは既設の2つのタンクも同様でございます。

以上でございます。

○中村委員

ありがとうございました。

旧原子力安全委員会の策定した重要度分類に関する指針が現在も有効であって、それがここで使われているという、そういう解釈で良いということですね。分かりました。

○望月部会長

はい、ありがとうございました。

その他ございませんでしょうか。

それではウェブ参加していただいている宇根崎先生。御専門の立場から何か御意見、コメントございませんでしょうか。

○宇根崎委員

はい。ありがとうございます。

まず、御説明いただいた規制庁殿からの審査結果については、特段、意見はございません。

○望月部会長

はい。どうもありがとうございました。

それでは、伊方発電所の現地調査や、原子力規制委員会からの新審査結果の説明を含めまして、委員の皆様十分に確認していただいたと思いますので、本件に関しましては…。

○宇根崎委員

もしもし。すみません宇根崎ですけども。

四国電力さんから、本日は追加的に御説明はないと。そういう理解でよろしいでしょうか。
はい。ありがとうございました。すみません、ちょっと専門的な意見から。

先ほど、村松委員、それからあと中村委員からも非常に重要な点が御指摘されたと思います。それらに対する、規制庁殿それから四国電力殿からの御説明等々も拝聴してまして、一般的に四国電力さんの申請内容の説明がこれまでであって、それから本日、御説明いただきました原子力規制委員会からの審査結果の内容について、私としては確認できたと考えます。それから、私自身残念ながらちょっと体調の関係で、参加できなかったですけども、昨年11月に開催されました現地調査についても、報告等々を本日詳細に御説明がありましたが、それらを踏まえて、それらにおきまして、特段の追加的な質疑等々がなかったという、それらを総合して考えまして、この使用済樹脂貯蔵タンク増設に係る原子力規制委員会殿の審査結果については、妥当なものであるとそういうふうに、まず考えているところであります。また、これまでの部会とか管理委員会の議論におきましては、使用済樹脂貯蔵タンクそのものの安全性に加えて、四国電力の体制として、使用済樹脂の処理方法などをしっかり検討していただきたい旨の意見があったというふうに私は認識しています。これは冒頭の御挨拶にもありましたが、やっぱり地元住民の目から見てやはりその使用済樹脂というある意味、廃棄物に相当するもので、その処理方法が非常に懸念されると。これを検討するという、そういう検討をしていただきたいという意見だと考えておりますが、それに対しても、四国電力殿から検討状況等の説明等があったというふうに私は理解しております。したがって、今後四国電力殿には、この使用済樹脂貯蔵タンク増設において、まずやっぱり安全確保を最優先に、後は設工認の申請に取りかかることと思われるんですけども、今後の詳細設計工事を、着実にやっていただくということと、それに合わせて、使用済樹脂の処理とか処分方法の検討というのは着実に進めていただきたいという点、それから、使用済樹脂の処理方法の技術的内容について、今後進展があった場合には、当部会でも技術的な観点からいろいろ検討させていただきたいと思っておりますので、当部会への報告をお願いしたいと考えております。

宇根崎からは以上であります。

○望月部会長

はい。どうもありがとうございました。

安全確保を最優先にしつつ工事を行うとともに、使用済樹脂の処理方法についての技術的な内容について進捗があった場合は、当部会にも報告をお願いしたいということですね。
よろしいでしょうか。

○宇根崎委員

はい。

○望月部会長

どうも、宇根崎先生ありがとうございました。

それでは、伊方発電所での現地調査や、原子力規制委員会からの審査結果の説明を含めまして、委員の皆様には十分御確認いただいたと思いますので、本件に関しましては、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に提出した「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、四国電力からの申請内容の説明、それから原子力安全専門部会による現地調査、原子力規制委員会からの審査結果の説明等を踏まえて審議した結果、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貯蔵場所であることから、使用済樹脂の処理・処分方法について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には、当部会への報告をすることを要請いたしたいと思います。

いかがでしょうか。

○各委員

(異議なし)

○望月部会長

ありがとうございます。

それでは以上を部会の意見として取りまとめ、次回の環境安全管理委員会に報告させていただきたいと思います。

それで御了解いただけますでしょうか。

○各委員

(異議なし)

○望月部会長

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。

以上で本日の審議事項は終了いたしました。

原子力規制庁の奥企画調査官は、業務の都合により退出されます。どうもありがとうございました。

お忙しい中、丁寧の説明をいただきありがとうございました。

3 報告事項

(1) 伊方発電所3号機1次冷却材中のよう素濃度の上昇に係る原因と対策について

○望月部会長

引き続き報告事項に移らせていただきます。報告事項1の伊方発電所3号機1次冷却材のよう素濃度の上昇に係る原因と対策について、事務局から説明をお願いします。

○事務局

愛媛県の田中です。

本件については、先月28日の環境安全管理委員会におきまして、四国電力は、本年2月から開始した定期事業者検査で、燃料集合体157体全数を検査し、2体から放射性物質の漏えいが確認されたことから、引き続き詳細な調査を行う旨の報告がございました。

その後の調査結果を踏まえた原因と対策について、四国電力から県に対し、報告書が提出され、今月10日に公表をいたしましたので、今回、四国電力からその内容について御説明いただきたいと思います。

○望月部会長

ありがとうございます。

それでは四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力

四国電力の原子力本部長の山田でございます。一言、御挨拶をさせていただきます。

原子力安全専門部会の委員の皆様には、日頃から、伊方発電所の運営に際しまして、御指導と御理解を賜り、ありがとうございます。

さて、伊方発電所3号機につきましては、2月23日に、運転を停止いたしまして、定期検査を開始しております。皆様に御心配をおかけしないように、安全最優先で進めたいと考えております。本日は先ほど御審議をいただきました、伊方3号機の使用済樹脂貯蔵タンクの増設の件に続きまして、伊方3号機1次冷却材中のよう素濃度上昇など2点に関する御報告をさせていただきます。当社といたしましては今後とも、伊方発電所の更なる安全性、信頼性の向上に向けた取組みを継続し、地域の皆様に御安心いただけるように努めていきたいと考えておりますので、委員の皆様におかれましては、引き続き御指導の程をよろしくお願い申し上げます。

それでは原子力本部の津村より御説明させていただきます。

○四国電力

四国電力原子力本部の津村です。

それではお手元の資料 2、伊方発電所 3 号機 1 次冷却材中のよう素濃度上昇について、御説明させていただきます。失礼して着座にて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 ページをお願いいたします。目次です。御説明する内容といたしましては、1、事象発生状況、2、よう素濃度上昇に係る調査、3、詳細調査、4、推定原因及び対策についてです

2 ページをお願いいたします。事象発生状況です。本内容は、本年 3 月 28 日の環境安全管理委員会で御説明した内容と重複しますので、簡単に御説明させていただきます。1 つ目と 2 つ目の矢羽根のところですが、昨年 3 月 18 日に 1 次冷却材中のよう素 131 濃度が上昇しましたが、監視を強化し、本年 2 月まで運転を継続いたしました。その間、よう素 131 濃度は、保安規定に定める運転上の制限値を十分下回っており、安全上の問題はありませんでした。3 つ目から 5 つ目の矢羽根のところですが、本事象は、燃料集合体からのよう素 131 の漏えいによるものと考えられることから、燃料集合体全数 157 体について、 SHIPPING 検査を実施した結果、燃料集合体 2 体に漏えいが認められたため、当該燃料集合体 2 体に係る調査を実施しております。本事象による環境への放射能の影響はなく、また本件について、調査結果をまとめた報告書を愛媛県に提出し、4 月 10 日に公表しております。説明は割愛しますが、詳細は参考資料 1 から 4 に記載しております。

3 ページをお願いいたします。よう素濃度上昇に係る調査についてです。まず、SHIPPING 検査についてですが、先ほど御説明したとおり、原子炉容器から取り出した燃料集合体全数 157 体について、漏えいが発生している燃料集合体を特定するため、SHIPPING 検査を実施しました。その結果、2 体に漏えいが認められ、その燃料タイプは、従来 A 型燃料であり、第 11 から 13、16 サイクルにおいて使用したガドリニア濃度 6 wt%（ウェイトパーセント）のガドリニア入り燃料集合体でした。詳細は参考資料 5 から 10 に記載しております。

4 ページをお願いいたします。外観検査についてです。SHIPPING 検査で特定した漏えい燃料 2 体について、水中テレビカメラを用いて、外観を検査した結果、燃料棒等に損傷及び変形は認められませんでした。

5 ページをお願いいたします。漏えいが発生した原因を究明するため、要因分析を行い、詳細調査を実施しました。（1）設計に係る過去の知見等の調査についてです。燃料漏えいに係る過去の知見の燃料設計等への反映を調査した結果、いずれも適切に反映されていることを確認しました。（2）製造、取扱い及び運転履歴の調査についてです。こちらに記載しておりますとおり、製造、取扱い、運転、それぞれの履歴調査を行い、いずれも異常は認められませんでした。詳細は参考資料 11、13、14 に記載しております。

6 ページをお願いいたします。超音波調査、ファイバースコープによる調査についてです。まず、超音波調査についてですが、漏えい燃料 2 体について、漏えい燃料棒を特定するため、燃料集合体内の全ての燃料棒に対して、超音波調査を実施した結果、下図の黒い太線で囲っているところですが、各漏えい燃料において、それぞれ漏えい燃料棒 1 本を特定しました。

当該燃料棒の位置は、燃料集合体の外周に近いコーナ一部でした。詳細は参考資料 15 に記載しております

7 ページをお願いいたします。ファイバースコープによる調査についてです。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、漏えい燃料棒の全長にわたり、ファイバースコープによる調査を実施した結果、漏えい燃料棒 2 本とも、燃料棒表面及び第 2 から第 9 支持格子部において異常は確認されませんでした。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が認められました。また、漏えい燃料 2 体の中で、それぞれ漏えいが認められた燃料棒 1 本以外の全ての燃料棒について、第 1 支持格子内をファイバースコープにより調査した結果、漏えい燃料棒以外に隙間等の異常は認められませんでした。詳細は参考資料 16 に記載しております。

8 ページをお願いいたします。特定された漏えい燃料棒の外観です。左側が MS 3 M32、右側が MS 3 M34 燃料集合体です。いずれも燃料棒と支持板に隙間、ばね板の燃料棒への入り込みがあり、燃料棒とばね板の接触部に摩耗が生じたものと推定しております。

9 ページをお願いいたします。伊方発電所における過去の漏えい事例の調査についてです。伊方発電所 3 号機第 12 回定期検査において、従来 A 型燃料でガドリニア濃度 10wt% (ウェイトパーセント) のガドリニア入り燃料集合体 1 体に漏えいが発生しており、右の図のとおり、今回の漏えい燃料 2 体と同様、第 1 支持格子内において、隙間等が認められました。また、前回の漏えい燃料の漏えい発生メカニズムに対する検討結果は、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としております。なお、伊方発電所 1、2 号機においても、過去に 8 体の漏えいが発生しておりますが、いずれも燃料タイプは 14×14 型燃料集合体であり、燃料集合体の設計、構造等が異なることから、今回の漏えいとの類似性はないと考えております

10 ページをお願いいたします。従来 A 型燃料の漏えい要因調査についてです。今回の漏えい燃料 2 体及び前回の漏えい燃料が、いずれも従来 A 型燃料であることを踏まえ、従来 A 型燃料の漏えい要因調査を実施しております。a. 従来 A 型燃料に係る知見についてです。従来 A 型燃料については、過去に起こった第 1 支持格子における燃料棒の微小な振動に伴う燃料被覆管の摩耗による漏えい事例を踏まえた知見として、下部ノズルの構造により、燃料集合体の第 1 支持格子内において、1 次冷却材の流れによる燃料棒の振動が大きくなる可能性のある位置があること。下部ノズルや第 1 支持格子等の構造により、圧損や構造の異なる燃料との隣接に伴い、さらに振動が大きくなる可能性があること。燃焼が進むことにより、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やすくなること、及び燃料被覆管の摩耗がある程度進行する可能性があること。なお、ガドリニア入り燃料棒については、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の発生に加え、ウラン燃料棒と比較して、低出力であり、外径減少が大きいことから、第 2

支持格子等でわずかに隙間が発生することで、燃料棒の振動が大きくなる可能性があることが分かっております。詳細は参考資料 11、12 に記載しております。

11 ページをお願いいたします。b. 従来A型燃料の漏えい対策の実施状況です。まず、改良A型燃料の採用です。当社は、従来A型燃料の漏えい対策として、従来A型燃料に係る知見を踏まえ、下部ノズルや第1支持格子等の構造を改良したA型燃料を採用しております。詳細は図1、2のとおりです。現在、従来A型燃料から、改良A型燃料への置き換えを順次進めており、これまでの使用において、改良A型燃料の漏えいは発生しておりません。

12 ページをお願いいたします。従来A型燃料に対する運用上の対策として、第13サイクル以降、従来A型燃料の使用にあたっては、以下の運用上の対策を講じることで、従来A型燃料の漏えい発生の可能性の低減に努めてきました。具体的には、従来A型燃料に係る知見を踏まえた炉心配置上の配慮、原子炉への装荷前のファイバースコープによる第1支持格子内隙間等の確認を抜き取りで実施しております。詳細は参考資料 17 に記載しております。こうした運用上の対策を実施した結果、第13 から 15 サイクルで、従来A型燃料の漏えいは発生しておりませんが、第16 サイクルにおいて2体の漏えいが発生したことから、漏えいに繋がる可能性のある要因について、共通要因調査を実施しました。

13 ページをお願いします。共通要因調査についてです。今回確認された漏えい燃料2体及び前回の漏えい燃料を比較し、共通要因の有無について改めて調査したところ、①ガドリニア入り燃料集合体で発生したこと、②燃焼が進んだ高燃焼度域で発生したこと、③4サイクル目で炉心最外周に装荷されていたこと、④圧損や構造の異なるB型燃料1体と隣接していたことの共通要因が認められました。これらのうち、共通要因①については、ガドリニア入り燃料集合体であることは共通しているものの、ガドリニア入り燃料棒とウラン燃料棒の双方で漏えいが発生していること、過去に他プラントでは、ウラン燃料集合体でも今回の漏えいと同様に、燃料集合体の外周に近いコーナー部で漏えいが発生しており、ガドリニア入り燃料集合体特有の事象ではないことから、漏えいに繋がる共通要因となる可能性は低いと考えております。詳細は参考資料 18 に記載しております。

14 ページをお願いします。追加調査についてです。従来A型燃料の漏えい要因調査で得られた共通要因②から④について、漏えいに繋がる可能性を確認するため、追加調査を実施しました。a. 高燃焼度域における使用実績調査についてです。これまで伊方発電所3号機において使用した従来A型燃料のうち、3サイクル以上使用し、燃焼が進んだ150体の実績について調査した結果、赤字のところですが、共通要因②から④全てに該当するものが23体あり、そのうち3体で漏えいが確認されております。なお、共通要因②から④のうち2つ又は1つに該当するものは111体ありましたが、いずれも漏えいは確認されておりません。

15 ページをお願いいたします。b. 同じ使用履歴の燃料集合体に対するファイバースコープ調査についてです。さらに、共通要因②から④全てに該当した場合の漏えいに繋がる可能性を詳細に確認するため、第16サイクルで装荷されており、漏えい燃料2体と製造時期及び使用履歴が同じで、共通要因②から④全てに該当する燃料集合体全数6体を追加調査の

対象として選定し、従来A型燃料に係る知見から、燃料棒の振動が大きくなる可能性がある
と評価されている位置を、ファイバースコープにより確認した結果、漏えい燃料棒に見られ
たような隙間等の異常は認められませんでした。

16 ページをお願いいたします。追加調査のまとめです。使用実績調査の結果、共通要因
②から④全てに該当する 23 体のうち、漏えいが確認されたのが 3 体であること、またファ
イバースコープ調査を実施した 6 体には、漏えい燃料棒に見られたような隙間等の異常は
認められなかったことから、共通要因②から④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ことが分かりました。また、共通要因②から④のいずれかの要因が該当
しない場合では、漏えいが確認されていないことから、共通要因②から④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
あると考えております。次に、これまでの従来A型燃料の漏えい対策の有効性についてです。
従来A型燃料の運用上の対策としては、これまで共通要因②から④の重畳を避けるような
配慮はしていませんでした。また、今回の漏えい燃料 2 体は、漏えいが発生した第 16 サイ
クルの原子炉への装荷前において、隙間等の確認の対象とはなっていませんでした。以上の
ことから、共通要因②から④の重畳を避けるような炉心配置上の配慮や、漏えい燃料 2 体を
対象に、原子炉装荷前の隙間等の確認を実施していれば、漏えいの発生を完全に防ぐことは
難しいものの、今回の漏えい燃料 2 体の発生を防ぐことができた可能性があると考えてお
ります。

17 ページをお願いします。次に、他の燃料タイプの調査についてです。伊方発電所 3 号
機では、他の燃料タイプとして、改良A型燃料、B型燃料、MOX燃料を使用しております。
このうち、改良A型燃料は、従来A型燃料に係る知見を踏まえ、下部ノズルや第 1 支持格子
等の構造を改良したA型燃料であり、問題ないと考えております。また、B型燃料、MOX
燃料は、従来A型燃料と下部ノズルの構造が異なり、第 1 支持格子内における 1 次冷却材の
流れによる燃料棒の振動が起こる可能性は小さいことから、問題ないと考えております。

18 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
用していたことや従来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との接触が一部離れ、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が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、使用しないことといたします。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。なお、漏えい燃料の保管中に、使用済燃料ピット水へ漏れ出る放射性物質はごくわずかと考えられ、また使用済燃料ピット水を、適宜浄化するとともに、定期的に放射能を測定しており、適切に管理できることから、漏えい燃料2体は、他の使用済燃料と同様に、再処理施設へ搬出するまでの間、使用済燃料ピットに保管することとしております。

説明は以上です。

○望月部会長

はい。どうもありがとうございました。

それでは委員の先生方から御意見、御質問ございませんでしょうか。

はい。渡邊先生。

○渡邊委員

渡邊ですけど、何点かあるんですけども、最初2ページで、その制限値が $32,000\text{Bq}/\text{cm}^3$ という、これは保安規定上の運転の制限値ですよ。であると、燃料ピンを移動する場合の SHIPPING の制限値というのものもあるわけですよ。それはどのくらいですか。

○四国電力

四国電力の古泉です。

すみません。SHIPPING の制限値というのは、検出される量のことでしょうか。

○渡邊委員

検出される量というか、こういうふうに炉内から炉外というかプールに最終的に移動させないといけないわけですよ。その時の制限値というのはいないんですか。なぜかという、運転が終わるとこれ何桁上がっているの。1桁2桁以上また、圧力の関係で上がってるわけですよ。その時の制限値はないと思っていいんですか。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

$32,000\text{Bq}/\text{cm}^3$ というものは運転上の制限ということでございますので、まさに運転中における制限。プラントが止まりましたら、この運転の制限を適用する運転状態から外れますので、この $32,000\text{Bq}/\text{cm}^3$ という制限値から外れます。その後はですね、定検中の作業ということになりますので、特段制限値というのはいませんが、運転を停止してもですね、運転中と同様に、系統中にあるよう素あるいはキセノンといったものは系統の中から除去していったり低減させたりするという作業をしながら、定検作業を進めていくということ

になりますので、燃料を取り出した時点では、運転中よりは、圧力も温度も低い状態ですので、放出量という意味では、止めた直後よりは、減っているというような状況です。

○渡邊委員

それはだんだん減ってくるわけですけど、最初こうやってボンとやっぱり上がってるわけですね。その時の制限はないんだと。

○四国電力

そうですね。すみません。参考資料というのをお付けしてありますが、21 ページ、こういうふうにですね、21 ページの左側の図がよう素ですけども、こういうふうにプラントを止めてからですね、系統の圧力の操作、下げていくんですけども、こういう操作をしていくごとにですね、一旦上がって下がっていくというようなことになりますけれども、この間は、数値自体に特段の制限値は設けず、我々としてはその作業員の被ばくという観点で、様々な処置をしているということでございます。

○渡邊委員

分かりました。で、もう1点よろしいですか。

従来A型燃料はステップ2の燃料ですね。今もう、伊方の場合にはステップ1燃料は、もうMOX燃料を除いてなくなって、全部ステップ2燃料になっていると思っていいんですか。それと、ステップ2燃料の場合で、タイプAとタイプBの割合というのはどのくらいなんですか。

○四国電力

はい。四国電力の馬越でございます。

1つ目にいただきました御質問ですが、当社におきましてステップ1燃料はもうMOX燃料以外はございません。

それから、A型燃料、つまり三菱製燃料ですね、これとB型燃料の装荷割合ですけども、基本的には半々、あるいは若干A型燃料の方が多いかなというような割合で装荷されております。以上です。

○渡邊委員

それと、先ほども説明があつたんですけど、おそらくこれで大丈夫だという説明ですよ。それで、例えばそれは燃焼度によるわけですよ。従来A型燃料はもうこれから使わないということですよ。で、そうでないA型の燃焼度というのはどのくらいまでなってるんですか。だからこれ、設計の問題ということと、燃焼度の問題があるわけですよ。他の燃料集

合体の燃焼度はもう 55,000MWd/t（メガワットデイパートン）に近いものもあると思っていますか。

○四国電力

四国電力の馬越でございます。今御質問いただいたのは当社が導入しております改良 A 型の燃焼がどのくらい進んでるかということによろしかったでしょうか。

○渡邊委員

改良 A 型の燃焼度、あるいはその B 型のステップ 2 の燃焼度。

○四国電力

はい。四国電力馬越でございます。

改良 A 型燃料につきましては、当社導入以降 2 サイクル使っております、今、最も使用したもので 38,000MWd/t（メガワットデイパートン）程度を燃焼しております。それから B 型燃料につきましては、もう 10 数年使っておりますので、全て 55,000MWd/t（メガワットデイパートン）近く燃えたものもございます。そういった状況です。以上です。

○渡邊委員

分かりました。だから、そういうふうなことですか。

分かりました。あと 10 年ぐらい前に同じ事象が発生して、この部会でもいろいろ説明してもらって、私もその時にいてちょっと責任を感じてるんですけども、なぜこういう事象が、部会でいろいろ議論してるわけですけども、防止できなかったというのが、我々の責任もあるかと思ってるんですけど、その辺何かコメントというかないですかね。我々の認識が足らなかったのか。そういうことにも繋がるんじゃないかと思ってるんですけどね。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

今日の資料でも御説明したとおりですね、約 10 年前に、従来 A 型と呼ばれる燃料の漏えいを我々初めて経験しましたけども、当時、他のプラントで発生した事例があつて、似たようなタイミングではありまして、我々の方がちょっと後でしたけども、そういう経験がありまして、その時様々な検討をしてですね、今日の資料にもありましたような知見を得て、それで炉心配置上の配慮とかも検討しましたし、それから改良 A 型燃料の導入という対策もとってきました。当時のその知見についてはですね、国においても審議されたということではありますけども、国によって審議された内容や対策にとどまらずですね、我々でこういう配置上の配慮はした方がいいんじゃないかというようなところはですね、積極的に取り入れてきたつもりではありまして。そこは検討をしっかりとやってきたというつもりではある

んですけども今回、同じタイプの燃料が、2回目の漏えいということで、しかも、メカニズムも同じで発生したということでございますので、当時、しっかり検討はしましたけども、やはりその10年前の事例に基づく知見であるため、そこはどうしても実績に基づくものになりますので、その知見が限定的であったという面はあろうかと思います。それでも、検査もやったりしてきたのですが、今回2回目ということでありますので、やはり、その当時の良しと思った知見に不確実性があったと、結果、その対策が十分でなかったと言わざるを得ないと思います。

委員御指摘のようにですね、当時、もう少し広めにですね、対策の検討というところまで、仮にできていればですね、今回のような漏えいは防げたかもしれないと。皆様にも御心配をおかけすることがなかったかもしれないというところは、^{じくじ}忸怩たる思いというところがあります。今後はですね、今回の経験を踏まえまして、真摯に受け止めて、我々やはり漏えい燃料はできる限り少なくしたいという思いでありますし、これからも変わりませんので、そういった取組みにですね、今回の経験を生かせるところは生かしていきたいというふうに心がけていきたいと思っております。

以上でございます。

○渡邊委員

漏えい燃料の発生は万が一というのが起きるわけで、部会でもいろいろ議論しましたが、そういうことがあるわけですね。で、先ほど10年前はですね、関西電力のプラントで4ループだと。伊方の場合は3ループだというふうな事例が発生して、そういうふうなまとめ方のような感じだったんですね。ところが、その後、川内のプラントで発生しましたよね。川内もその3ループだということですね。私、九州の方に行って、こういう委員会で九州電力の方に尋ねるわけですね。今回の現象のように、なぜ数年経って、四国電力、同じ3ループで発生するのかと聞くんですね。そしたらやっぱり、九州電力の担当の方も、いや、今日、前半の方でおたくが説明されたみたいに、各プラント間では情報共有をしますということを言われるんですね。その情報共有のあり方についてお聞きしたいんですけど。説明は、ちゃんとやってるというふうには九電の方は言うわけですね。それがなぜうまくいかないのか。我々こうやって議論するときちゃんと対策をして電力間で情報共有をすれば、もう発生しないようにやっぱり誤解するんですね。なぜやっぱりこういう事象が発生するのかというのをまた聞きたくなるんですね。以上です。

○望月部会長

はい。ありがとうございます。

○四国電力

はい。四国電力馬越でございます。

まずはですけども、10 数年前に起こったリークの際にはですね、当社、それから関西電力が中心となって検討を進めましたけれども、この中には、他の電力ですね、九州電力でありますとかその他PWR電力も一緒になって検討を進めて参りました。なので十分情報は共有されているものと考えております。

その後、川内発電所で漏えいが起こった際には、その情報につきましてもニューシアとかですね、そういったところで当然情報は共有されておりますし、我々、メーカを通じたり、それから直接九州電力に確認をしたりですね、そういったところで情報共有は図っております。我々先ほど申しました炉心配置上の対策といいますか、工夫、こういったものは、川内発電所でとられたものについても反映をしてですね、こういったものもこれまでやって参ったというような状況でございます。以上です。

○渡邊委員

やったことのね、その成果というかね、我々はそれをある程度信頼するんですね。だから、おたくがそのままこういうふうな成果でもって、検討しました。我々もこうやって部会で検討するわけですよ。各社で情報共有してますと。それやっぱり、何て言うのかな、やっぱりそれはある程度信頼関係でもって、やっぱり我々も見てるんですね。だから、それがなぜこういうことが連続して発生するのかと。電力間の情報共有のあり方だとか、それはね、私も大体よく分かってて、電力間で対策してるというのも分かるんですよ。

ところがなぜこういう同じ事象がね、発生するのかと。ということは非常に考えにくいんですね。それはね、なんかね、我々が信じてることがやっぱ揺らいでくるんですね。そこにね、やっぱりなってしまったんですね。というのが私の結論。

○四国電力

四国電力の原子力本部長の山田です。

もう繰り返しになって恐縮ではございますけども、我々ですね、先ほど言ったニューシアとかそういういろんな情報を共有してですね、もうこれは本件だけではなくて、もういろんなトラブルについてですね、情報共有して、それで分析、評価して、再発防止対策を講じておるという状況だけは御理解願いたいと思います。委員の御指摘のとおりですね、こういうこともありましたので、今後、肝にこのあたりを銘じてですね、しっかりと発電所運営をしていってですね、皆さんが御安心いただけるように努めて参りたいと思いますので、よろしくこれからも御指導お願いいたします。

○望月部会長

中村先生。

○中村委員

中村です。

今日ははっきりと説明はなかったんですけども、参考資料の中にいくつか情報がありまして、まずよう素の濃度が、最初にポンと上がって、それで、ずっと同じ濃度が観測され続けているのは、これは横軸が月単位で、運転中によう素 131 はずっと生成され続けていますから、開いた穴から一定の量だけずっと漏れ続けているという、運転中にそれだけ作られたものが出てくる状況であったと理解しました。それから、キセノン 133 はよう素よりも半減期が少し短いので、よう素が 8 日間、それからキセノンが 5 日間ですね。ですから、少し低下するのが、早いのかなというふうに概略で思ったところです。穴の形状とか、それから漏れ出してくる状況は観察されていけませんので何とも言えないですが、そんなふうに推定といたしますか考えました。

それで、もう 1 つの今の渡邊委員のお話に関連することですけども、私は 10 数年前に、炉心の中の冷却水の流れについて、どれだけ細かく、局所的なですね、分析とか、検討がされたかというのは、よく分かりません。ただ、参考資料の 12 に、ページ数でいうと 32 ページですが、ここに①から④まで書かれていまして、かなり重要なポイントであると思うんです。①番には集合体内流動要因というのがありまして、これは下のノズルのところから流れが吹き上がってくる状況の中で、横向きに流れてくる流れの強さが、特に右のカラー分布で示されていると思うんですが、ここで示されている図でいきますと、ブルーで右下に楕円が書かれているところが一番横向き流れが強い傾向があつて、それで今回、損傷があつたところはここの部分であると。だから、その横向き流れが強くなってきていて、しかも隙間があつたり振動する可能性がある、そこでスパーサーと擦れ合つて穴が開きやすくなったという、そういった解釈ができると思いますが、これが例えば 10 年前に分かつていて、にもかかわらず対策していなかったのなら、それは重大な問題だと思うのですが、10 年前にはそのような細かいところまで分かつてはいなかったけれども、これまでの利用の経験から、とりあえず、まだ使えそうだからということで使っていたのであれば、少しタイプが違うんですけど、こういった状況がいつ分かつたのかですね。それから次の点ですが、右側に、隣接燃料による流動要因というのがありまして、これ B 型燃料と従来 A 型で、一番最初のスパーサーですね、第 1 支持格子ですか、ここの位置が変わっていると書かれています。これは、実態が書かれていると思うんですが、ここに書かれている従来 A 型に漏れが生じたのですが、そうすると第 1 支持格子の位置が、B に比べると少し上に上がってるわけですね。それで、この図から見ますと、そこのところに横向き流れが発生しそうな隙間があつて、これがその横向き流れをさらに作っているという要因であるというふうに考えられるのであれば、こういったことが例えば流動解析等で推定されているのであれば、穴が開いた原因が分かつたのかなと思うのですが、ここに改良 A 型の形状がないので、改良 A 型がどういうふうに改良されてこういう流れの発生を防ぐことができるようになっているかといったことが分からないんですね。その点について御説明いただければと思います。

まとめますと2つありまして、10年前にこういった流れの状況が分かっていたのかどうかということ、改良A型というのがこの②に対してどういう改良がされているのかという2つをお願いできればと思うんですがいかがでしょう。

○望月部会長

はい、どうぞ。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

今、御指摘のあった32ページについて、いろいろ解析等をやっていますが、これは10年ほど前にリークを経験して、その後、こういった原因究明の中で、こういう解析をして、コーナー部の流速が強いとか、B型と隣接するとかいう横流れが起こるとか、こういった知見を得まして、我々はそれを反映して、次の定検から、燃料装荷にあたっては、今日の資料で言いますと、参考資料の続きで38ページのように、B型燃料との隣接について、複数体との隣接は避けるとか、こういった対策に落とし込んでおります。ですので、当時こういった知見を得て、配置上の配慮をしてきているということでございます。

それから、改良A型燃料の図は、この32ページにはないんですが、11ページの方にございますので、ちょっと解説させていただきます、説明者変わります。

○四国電力

はい。四国電力の馬越です。

11ページの方に、改良A型の改良点ということで下の方に図を2つほど付けてございます。32ページの先ほどの参考資料12とともに見ていただければと思うんですけども、ここで言います32ページの上の方、①と②に示してございますけれども、まず①の集合体内流動要因と書いておりますけれども、これが、下部ノズルに開いております流路口の穴の形から、こういった従来A型燃料のある特定部分に横流れが発生するというようなことが分かっておりましたので、11ページの方にありますような、図1の下部ノズルの比較と書いておりますけれども、左側が従来A型燃料の下部ノズルになります。これを見ていただきますと、非常に大きな歪な形をした流路口になっております。ひょうたんといいますか、そういった形になっております。これを、右に書いておりますように、小さな穴がたくさん開いたような形状にしまして、ある一部分にそういった力がかからないような、流動を均質化するというような設計変更をしております。

それから、32ページの②隣接燃料の流動要因ということで、先ほどおっしゃっていただきました支持格子がずれていることによって横流れが発生したということもありまして、そのあたりを変更したというのが11ページの図2になって参ります。ここで左が従来A型燃料なんですけれども、改良A型燃料につきましては、第1支持格子の位置を下げたことに

よりまして、隣にありますB型燃料とかとの支持格子位置を合わせて局所的な横流れを抑えたということでございます。あとはその横の燃料の影響という意味でいきますと、先ほど図1で小さな穴がたくさんあった下部ノズルに変えたことによって、下部ノズルの圧力損失を隣に来る燃料と合わせることで、横の燃料から流れ込んでくるような水も少なくする。要は同じような圧損にそろえてやるというような効果もここで狙ってそういった変更をしております。

あとは、11 ページの図2にありますように、最下部支持格子の位置を下に下げましたので、燃料棒自体を保持する位置をかなり低く、下の方で保持すると。また、そのことと合わせまして下部端栓を、右の図で点々で非常に長い形になっておりますけれども、この端栓を保持することによって、万が一、振動が起こっても漏えいに至らないと、要は燃料ペレットが入っているところが、削れていかないというような設計に変更して、漏えいに強い燃料に設計改良したということでございます。以上です。

○中村委員

ありがとうございました。

私は個人的にはよく分かったんですが、特に流動の解析につきましては、最近私、OECD/NEA（経済協力開発機構／原子力機関）の主に軽水炉の事故を扱うワーキンググループの議長をしまして、そこで専門にやっております流動解析の人たちが、単層流動であれば、最近には十分に知見があるので、計算結果の精度は得られそうであるという見通しがある、ということを申しております。そういう意味で言いますと、こういったノズルの形状の変化ですとか、それから、格子の位置の変更によって生じる燃料集合体の中の流動の変化を、3次元的に流動として追い込むことは、かなり精度良くできるものと思っています。ただ、それは私どもの話であって、電力さんがそういった分析をされていらっしゃるのであれば、状況の確認がされているのかなというふうには思ったところではあります。

そのほかに、燃料メーカーは多分、こういったA型について従来型と改良型の違いについては水中で流動の試験をされて、流れの変化の検討もされていらっしゃると思いますので、そういった幾つかの技術を合わせ技で用いることで、これまでのような、おかしい振動が起こりそうにないことの確認がされているのであれば、これは今後の話ですけれども、これまでのような振動による損傷は生じにくいのだろうと考えたところです。以上です。

○望月部会長

はい。ありがとうございます。

渡邊先生。

○渡邊委員

中村先生への答えですよね。ここの例えば 33 ページの計算というのはこれ、当時のままのように見えるんですけど、これで新しく計算してるわけではないですよね。だから、そういう何とか言い方をしないと、何か今の言い方だと、あたかも計算し直したように聞こえるんですよね。やっぱり、こういう計算というのはその 10 年前のおたくの報告書があった時に同じ計算をしてやっているんですよね。こういうことが発生していると私は見るんですよね。それと、四国電力は非常に先進的な電力会社だと私は思っていて、そのステップ 2 燃料というのは国内で非常に早い時期に導入したんですね。だからこういうことが発生しているわけですけども。私材料（が専門）だから言うんですけど、やっぱりこの 55GWd/t に近いところの燃料被覆管というのは、水素が侵入してやってきて、材料がもう脆い状態になっているんですね。だから、ここで例えば B タイプだから安全だとか、改良型の A だから、今後漏れはないというふうに見えるんですけど、もう少しその状況を観察するというか、そういう姿勢というのが、先駆けてやっているわけで、そういう姿勢というのは、多分大事だと私は思っているんですね。

○望月部会長

はい。どうぞ。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

表現の記載ぶりが分かりにくかったかもしれませんが、32 ページは、先ほども申し上げましたが、当時に分析したことを入れているものでございます。それと、我々、B 型とかそういうものが、漏えいについては 100% 大丈夫だというようなことは思っておりませんし、今日のこの資料で記載しているのは、やはり従来 A 型燃料につきましては、グリッドフレッシング（燃料棒と支持格子間で微小な振動や摩擦が発生することにより、燃料被覆管に摩耗が生じる事象）というモードで、こういった漏えいに至っているということです。そういった観点では、B 型燃料ですとか、当然改良 A 型燃料では起こらないということを書いているものでございます。

ただ全般で言いますと、先ほども申し上げましたが、やはり漏えい燃料ってのはできるだけ低減させていくという気持ちでございますので、B 型燃料についても、従来から適切な検査を行ってきておりますので、今後もしっかりと見ていきたいと思っております。また、先ほども申し上げましたが、今回の経験を踏まえまして、今後燃料について検討するということがありましたら、活かしていけるように心がけたいと思っております。以上でございます。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。中村先生。

○中村委員

ありがとうございました。

あともう1つコメントがありまして、32 ページの③に炉内流動要因というのがありますよね。ここに炉心中央領域の流速が大きい位置に装荷されたことによって、燃料棒の振動が大きくなった可能性があります、と書かれています。こういう全炉心に渡っての大規模な流動解析を、最近の計算機はちゃんとできるようになっていると思っていますけれども、今回の損傷が生じた燃料というのは、炉心の中の1番端っこの部分ですよね。そうしますと、この③で、炉内の真ん中の方で、一度高流量域にさらされた燃料が、その後、組替えを行って、周辺領域に置かれたために、たまたまそこで生じたということではなくて、むしろ周辺領域にも何らかの特徴的な流動を生じるような、流速の偏在があるのであれば、そこはきちんと見ておく必要がありますよね。この下部プレナムの構造ですとか、支持をしている構造ですとか、そういったものの陰にあるとか、特定の部分で渦を巻くとかですね、そういったことがもしも起こりうるのであれば、そこはきちんと見ておく必要があると思いますし、そういった流動も、ちゃんと計算は表現できますので。

こういった大型の機器を実寸大で作って、流動試験をするっていうのは非常に難しいと思うんですが、計算ならばできますので、そこをきちんとやっていただいて、渡邊委員がおっしゃるように、こういった損傷が起こらないような対策を徹底的に行っていくということの一環としても見ていただければ良いのだと思います。あとは、ここまで原因の調査が進んでいるのであるし、技術的には、この資料もオープンになると思いますので、できればこういったことを、前もお願いしましたが、国際会議等にきちんと御発表いただきまして、世界的にも情報の共有をいただきまして、客観的に結果の評価をしていただければ、もう少しいろんな方面からコメントが得られるんじゃないかと思っております。これらにつきまして、ぜひよろしくお願いいたします。

○四国電力

はい。四国電力の馬越でございます。

1点目の最外周に配置されたことによるそういった何か特異な流れがあるかどうかについてに関しましては、これはもう10数年前に実際に、2体ではあるんですけども、燃料を並べた際に、壁側になるような形で、流動試験をやっております。その際にもその壁側に配置された燃料には特段そういった特異な渦と言いますか、そういった振動とかは観察されておきませんので、そういったことはないのではないかと考えております。

2点目の国際会議等での発表につきましては、これメーカーの知見もありますので、過去にも何点かはある程度発表されているんじゃないかと思うんですけども、これはまたメーカーとも協議しまして、できるだけそういうことには努めたいなというふうに思います。

以上です。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。

国際学会でも発表するっていうふうにこの前も言われていたし、せっかく得られた知見を発信して、より世界レベルで、安全の運営に役立てていただけたらなというふうに思います。

その他ございませんでしょうか。

非常に突っ込んだ議論をしていただいたんですけども、それでは、本件についての取りまとめなんですけども、本件については、四国電力から、今後、漏えいした燃料棒と同じ構造の全ての燃料集合体を使用しないという報告がございましたので、同様な事象の発生を防止できるという観点から、同社から県へ提出された原因と対策の報告書は問題ないと考えられますが、いかがでしょうか、委員の先生、よろしいですかそのようなことで。

○各委員

(異議なし)

○望月部会長

ありがとうございます。

(2) 伊方発電所の状況について

○望月部会長

それでは、次に報告事項2 伊方発電所の状況について、お願いします。

○四国電力

はい。四国電力原子力本部の津村です。それでは、お手元の資料3 伊方発電所の状況について、御説明させていただきます。失礼して着座にて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ページをお願いいたします。

はじめに、伊方発電所3号機は、前回の定期事業者検査終了後、安全安定運転を継続し、本年2月23日に計画どおりに発電を停止し、第16回定期検査を開始しました。引き続き点検作業等は安全最優先で行って参ります。令和2年1月の第15回定期検査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みについては、社長のトップマネジメントのもと、継続的に進めております。本日は本件に関する伊方発電所の状況について、御説明させていただきます。

2ページをお願いいたします。1.連続発生したトラブルの再発防止対策の実施状況です。

御承知のとおり、伊方発電所3号機の第15回定期検査において、令和2年1月に4件のトラブルが連続して発生したことから、当社は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み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・向上などの取組み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、現在実施中の3号機第16回定期検査において、設備の改良工事が完了したところです。これまでの主な経緯はこちらに記載のとおりです。

3ページをお願いいたします。愛媛県からの御要請への取組状況です。赤字が令和4年8月18日の環境安全管理委員会で報告した以降の状況を反映した箇所となりますので、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する予定としております。また、マグネタイト発生メカニズム・挙動等についての調査研究の成果は、日本保全学会学術講演会で発表を実施しておりますが、本年5月に第30回原子力工学国際会議でも発表することとしております。②恒常的な対策による安全性の確保については、先ほど御説明したとおり、恒常的な対策の改良工事を3号機16回定期検査で実施し、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実施しております。④新チームの研鑽については、PRA（確率論的リスク評価）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図っております。

4ページをお願いいたします。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年度下期に実施し、引き続き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、当社のホームページ、地域のCATVによる情報発信に加え、3つ目のポツのところですが、更なる理解活動として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報欄を活用し、伊方発電所の取組状況を紹介させていただく試みを可能な範囲で実施しております。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、5ページから13ページは、これらに関連する参考資料として添付させていただいております。

14ページをお願いいたします。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。御承知のとおり、令和3年7月に伊方発電所で、過去に当社元社員Aが宿直勤務中に発電所を抜け出し、その間一時的に伊方発電所原子炉施設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号機の運転を再開しました。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、こちらに記載しているとおりです。また、18 ページに過去の保安規定違反の概要等を参考資料として添付させていただいております。

15 ページをお願いいたします。愛媛県からの御要請への取組状況です。赤字が令和4年8月18日の環境安全管理委員会で御報告した以降の状況を反映した箇所となりますので、その箇所を中心に御説明させていただきます。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、昨年度は30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み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。

16 ページをお願いいたします。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、発電所の入退室者の管理強化、当番者の交代管理強化、腕章の着用等については、引き続き着実に運用できており、本事案と同様な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を制定し、原子力部門の要員に対して周知会を実施、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、各自業務に潜在するリスクを抽出し、改善策の検討を行っております。また、これらの取組みを評価するにあたり、意識調査を行った結果、原子力部門の要員の大部分が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、継続的改善に取り組む姿勢など、継続的な学習に関連する項目にて、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。

17 ページをお願いいたします。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、より効果的な取組み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り組むこととしております。

説明は以上です。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。

それでは委員の先生方から御意見、御質問とかございませんでしょうか。

以前からこの部会でも議論をされてきたところでもありますけども、ハードの技術的な面と、それからソフトの管理上の問題っていうか、そういうものを、両面でしっかりと改善していくというような取組みを示していただいたと思うんですけども、御意見ございませんか。

はい。中村先生。

○中村委員

まず御報告ありがとうございました。

内容としては非常に分かりやすく、網羅的にちゃんと説明されておりまして良いと思いました。それで、そこの中の、すみませんハードに偏った内容で申し訳ないんですけども、①番の原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタ引き上げりの関連のことで、この間、かなり材料試験に注力をされて、きちんと知見を得られた上で、対策を立てて、今回というか次の起動については、その対策をした内容で制御しながら、この錆がなるべく生じないようにするという方法で運転されると思っております。ここの記載はそういった内容だと思うんですが、原子力工学国際会議 I C O N E 30、もうすぐ京都で開催されると思うんですけども、ここで発表をされるということで、本件は既に別の国内の学会で発表はされてらっしゃいますが、I C O N E は規模が大きいので、より客観的に議論できると思っております、これは非常に良いことだなと聞いておりました。以上はコメントであります。

○望月部会長

ありがとうございました。

その他、はい、どうぞ、村松先生。

○村松委員

村松です。

13 ページですね、これは定期検査をやる途中でのリスクの瞬時値というか、その時点その時点でのリスクがどのように変化するかを見て、注意すべきところをちゃんと注意するようにしているというお話です。これは非常にいいことだと思います。ですが、我が国でも、世界的にもそうだと思うのですが、その停止時に地震が起こった時どうか、リスクがないかという点については、まだ遅れていると思うのです。本当に停まっていれば安全かって言うと、必ずしもそうではない。例えば、格納容器が閉じてないとかですね、そういう点で、そうではないかもしれないというところはあると思います。ですので、そういうリスク評価も、導入に向けた努力をやっていただければと思います。と申しますのは、今までですね、リスク評価はいわば研究機関ですとか、メーカーが方法を作って、それができた後で導入してきた

という経緯があると思うんですね。事業者の皆さんは、メーカーにやって頂戴よと言ってやってもらってそれを導入するという形になっていた。けれども、停止時は、設計したもののとおりになっているのではなくて、いろんな点検を実際やってる。停まっているのですよね。プラントの様子を1番よく知ってるのは事業者の方々なんです。だから、事業者の方々が積極的にやらないと、多分進まないと思うのです。ですから、そこを見ていただけるといいんじゃないかなと。また、定量的に数値を決めるっていうのは非常に面倒な話だと思うんですね。それぞれの発電所の状況は違うと思いますから。運転経験をただ集めただけで平均して発生率が決まるというわけではないようなところもあるかと思います。ですから、その定量化にあまりこだわらないでですね、むしろ発電所の方々に、自分の作業の中では何がリスクに結びつくのかというようなことを出してもらって、それを集めるような形というのもあり得るのかもしれないと思いますので、そういったことを、むしろ事業者の方々の方からイニシアチブをとってですね、やっていくことを考えていただけると良いのではないかなと思います。コメントでございます。

○四国電力

四国電力の古泉でございます。

委員御指摘の点はまさにそのとおりでございまして、定検中の系統の操作とかですね、そういうのは各サイトでノウハウが少しずつ違っていたりするところがありますし、それから運転中もそうなんです、運転中に限らず、この定検中の原子炉の水位が低い状態というのは、リスクが高いというふうな認識は従来から持っておりまして、その時に何かあればどうするというようなことはもう、ずっと考えてきているところであります。それで、この評価は定検の工程を引くにあたってですね、一度素案の状態で評価してみて、これを踏まえて、安全性の面からいろいろ工程をチューニングしていくというふうに使っています。

さらに、今日の資料でも少しありましたが、新チームといいますか、プロセス管理課というのを運用してきております。プロセス管理課は、定検作業の要領書を見てですね、あるいは定検の作業の計画を見てですね、こういうところに何かあるんじゃないのというような、原子力安全に限らず、作業安全のリスクも含めて、いろいろな提案をプロセス管理課が各課にしてですね、その各課とコミュニケーションを図りながら、改善策を考えていくというような取組みをやっておりますので、個別にそういう作業に何かリスクがないかっていうのは、今のところですね、うまくプロセス管理課も運用できて、拾えているのではないかなと思いますので、こういった取組みが浸透してきてるように思っております。プロセス管理課ができてから、皆さんの意識どうですかというような社内アンケートをとっても、一定の評価も得られておりますので、引き続きですね、こういう活動はしっかり取り組んでいきたいと思っています。

○村松委員

どうもありがとうございます。ぜひよろしくお願いします。

特に、地震が起こったらどうっていうことも、質問の中に加えていただいて、進めていただければと思います。よろしくお願いします。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。

宇根崎先生、御発言どうぞ。

○宇根崎委員

はい。宇根崎です。ありがとうございます。丁寧な御説明ありがとうございます。

今の村松先生からもありましたように、リスク評価を行いながら、その全体的なそのプロセスの安全性を高めていくと、その中でリスク安全プラス労働安全を含めたですね、総合的な取組みをされていると。これ、村松先生からもありましたが、非常に高く評価できると私は考えています。それとまた関連してですね、16 ページ、17 ページぐらいのところ、そこに安全文化の醸成に関する活動の詳細があるんですけども、まさにこの中でもですね、10 特性の中で継続的な学習というものが、若干改善の余地が見られるということですね、安全文化を高めて、その安全文化の中身は私が担当する労働安全というものを含めて、取り入れていくべきというふうに考えてるんですけども、その安全文化の改善というところもですね、系統的に取り組んでおられて、それに対する結果も、その改善の効果もですね、定量的に評価されておられる。それ、17 ページにあるように、PDCAもしっかりと回していただいと。それから、それを踏まえてですね、令和5年度の計画も作られてるということで、総合的に判断して安全というものに対する取組みがですね、さらに強化されているというふうにお見受けいたしました。非常に良いことだと考えますので、引き続きですね、四国電力におかれましては、これを踏まえて良い取組みというのを、継続していただきたいと思っています。

以上コメントです。ありがとうございました。

○望月部会長

どうもありがとうございました。

先ほどの13ページの図みたいに安全管理上のリスクとかプロセスをですね、指標化してこんなことが図で見れるんだっていうか、視覚的に見える化された、よりしっかりとやっていかなきゃいけないなっていう意識ができてきてるんじゃないかなというふうに僕も感じました。すごいなと思っております。

その他ございませんでしょうか。

それでは、一応これで本日予定している議題は終了いたしました。委員の先生方から全体を含めて、言い忘れたこととか、何かございましたら、何か御意見お願いしたいんですけども、いかがでしょう。

はい。中村先生。

○中村委員

すみません。既に村松委員が述べられた意見と重複して申し訳ないんですが、最後の点で、望月部会長のおっしゃった13ページですね、こういったトラブルの再発防止対策等の対応についての件ですけれども、原子炉の水位を高温側配管の高さまで下げて、燃料を炉心に置いた状態で、燃料の余熱を除去しながら運転する水抜き運転の条件が、当然発生してしまいますので、その条件は、先ほど村松委員がおっしゃったように、地震発生時の影響も含めてですね、非常に脆弱な状況にあるという認識は、昔から関係者は持っています。東電福島第一の事故の反省に基づいて新規制基準が出されましたけれども、そこに対応して、ここには物騒な文言として炉心損傷頻度ってのが書かれてるわけですね。そういった、いわゆる重大事故といいますかシビアアクシデントを考えるリスク評価の中には、必ず想定しなければいけない事故シークエンスというのがありまして、その中に、このいわゆるミッドループ運転といいますか、水抜き運転時のリスクも考える項目に含められています。それで、そういった規制の観点で、どこに炉心損傷の可能性がありうるのかといったことも、今後はできる限りきちんと明示いただければ、より分かりやすいかなと思いました。

以上です。

○望月部会長

はい。どうもありがとうございました。

全体を通じてのコメントっていうか、そういうことだと思います。

それでは一応意見も出尽くしたようですので、本日の専門部会は終了したいと思います。事務局の方に司会をお渡しいたします。

○事務局

はい。どうもありがとうございました。

本日は委員の皆様方には、長時間にわたりまして熱心な御審議をありがとうございました。今後とも、本県の原子力安全行政に格別の御協力、御指導賜りますよう、よろしくお願いいたします。

また、四国電力におかれましては、本日部会で頂戴いたしました委員の皆様方からの意見等をですね、真摯に受け止めていただきまして、今後の点検作業、運転等に取り組んでいたいただきたいと思います。

本日はどうもお疲れ様でございました。ありがとうございました。