

## 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

平成31年2月8日（金）10:00～12:00  
リジェール松山 8階 クリスタルホール

## 1 開会

○福井防災安全統括部長

愛媛県防災安全統括部長の福井でございます。原子力安全専門部会の開会に当たりまして、一言ご挨拶申し上げます。

委員の皆さまにはお忙しい中、また遠路ご来県いただきまして、本専門会に出席賜りまして誠にありがとうございます。また、日ごろから本県の原子力安全行政に対しまして格別のご理解、ご協力を賜りいただいておりますことを厚く御礼申し上げます。

伊方発電所でございますけれども、3号機につきましては昨年9月25日に広島高裁において運転差し止め仮処分命令の取り消し決定を受けましたことから、昨年10月27日に再起動し、その後、安全・安定運転を継続しているところでございます。1号機についても廃炉作業が計画的に進められているところでございます。また、昨年3月に廃炉方針が表明されました2号機については、昨年の10月10日でございますけれども、原子力規制委員会に対して廃止措置計画の認可申請がなされますとともに、県に対しても安全協定に基づく事前協議の申し入れがなされたところでございます。

県といたしましては、原子炉の運転の有無に関わらず、県民の安全、安心の確保に努めているところでございますけれども、去る2月4日には定期検査の間隔延長を事前協議の対象とするなど、さらなる安全性、信頼性の向上に向け、安全協定の改定を行ったところでございます。今後とも、伊方発電所全体の安全確保に万全を期すこととしております。

本日の部会では、2号機の廃止措置計画及び委員の皆さまに先行事例の東海第二原子力発電所等を視察いただきました使用済燃料乾式貯蔵施設の設置計画につきましてご審議いただくこととしております。

委員の皆さま方には、伊方発電所の安全確保のため、これらの審議案件等につきまして、技術的、専門的観点から忌憚のないご意見をいただきますようお願い申し上げます。簡単ではございますが開会の挨拶とさせていただきます。

本日はどうぞよろしく願いいたします。

## 2 審議事項

### (1) 部会長の選任

#### ○事務局

部会長が選任されるまでの間、事務局より進行させていただきます。私、愛媛県原子力安全対策推進監の大橋です。よろしくお願いいたします。

只今から、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会いたします。

審議事項1「部会長の選任」でございます。原子力安全専門部会の構成委員については、昨年10月31日の管理委員会委員の任期満了に伴う委嘱手続き後、設置要綱第6条第2項の規定に基づき、参考資料1のとおり、管理委員会会長から指名されております。専門部会の部会長は設置要綱第7条第2項の規定により専門部会委員の互選により選出することとなっております。どうかご推薦いただけますでしょうか。

#### ○高橋委員

引き続き、望月先生にお願いしたらと思います。先生はご承知のように、放射線医学がご専門で、平成20年からこの専門部会の委員として色々なことをご議論していただきましたし、25年9月からは部会長として今日までやってこられていますので、引き続き、ぜひお忙しいことは重々知っているのですが、お願いしたらと思いますので、先生お願いします。

#### ○事務局

只今、高橋委員より望月委員を部会長にとご推薦いただきましたが、ほかにございますでしょうか。望月委員に部会長をお願いすることで委員の皆さまよろしいでしょうか。

(一同拍手)

#### ○事務局

ご承認いただきましたので、望月委員には部会長席へ移動をお願いいたします。

議事に入ります前に、部会長におかれましては、設置要綱第7条第4項の規定により部会長代行の指名が必要となりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、ここから議事の進行につきましては、望月部会長にお願いしたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

#### ○望月部会長

どうもありがとうございました。

只今、部会長に選任していただきました望月です。皆さま方、委員の先生方のお力添えを得てしっかり任務を果たしていきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

さっそくですけれども、最初の任務といたしまして部会長代行を指名させていただきます。部会長代行は本日欠席ですけれども、これまでも一緒にいただいた宇根崎委員にさせていただきたいと思っております。事務局からは本人に部会長代行を指名させていただいた旨をお知らせをお願いします。

#### ○事務局

承知いたしました。宇根崎委員には伝達させていただきます。

## (2) 伊方発電所2号機の廃止措置計画について

### ○望月部会長

それでは、次の議事に入ります。

議事事項の「伊方発電所2号機の廃止措置計画について」です。まず県から、そして続きまして四国電力から説明をお願いいたします。

### ○事務局

原子力安全対策推進監の大橋でございます。着席したまま説明させていただきます。

議題2の「伊方発電所2号機の廃止措置計画について」でございますが、この計画概要につきましては、後ほど四国電力から説明させていただきますが、私のほうからはこれに先立ち廃止措置に係る規制がどのようになっているかご説明をさせていただきたいと思っております。

資料1-1でございますけれども、本資料は四国電力より伊方発電所1号機の廃止措置計画について申請した後の最初の部会、平成29年2月でございますけれども、説明したものでございますが、それ以降、新しく委員になられた先生もいらっしゃいますのであらためて説明のほういたしたいと思っております。

まず1頁目、1. 廃止措置段階の安全規制の概要より説明をさせていただきます。廃止措置段階の安全規制ですが、原子炉等規制法による規制が行われており、最初に廃止措置計画の認可が行われます。原子炉設置者は原子炉を廃止しようとする際、原子炉施設の解体等に関して原子力規制委員会規則で定める措置、廃止措置を講じなければなりません。そのため、原子炉設置者はあらかじめ廃止措置に関する計画、廃止措置計画を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならないこととなっております。これに従いまして四国電力は昨年10月10日に伊方2号機の廃止措置計画の認可申請を原子力規制委員会に申請したところでございます。

2頁目をお願いいたします。こちら下の図でございますけれども、廃止措置の流れとなっております。一番上の箱が今申し上げました廃止措置計画の審査・認可になります。その下の箱、廃止措置計画のほかに保安規定につきましても廃止措置を実施する上で必要な内容を盛り込んだ保安規定とすべく変更が行われます。また、廃止措置計画が認可された後、廃止措置の段階では施設定期検査や保安検査も適宜行われることとなっております。

3頁目をお願いいたします。2. 廃止措置中の安全確保の考え方です。原子炉の運転中の場合では要求される主な機能は、「止める」「冷やす」「閉じ込める」であるのに対し、廃止措置段階においては、施設内の放射性物質の「閉じ込め」や放射線の「遮へい」が安全確保のために要求される主な機能となっております。具体的には、(1)原子炉施設の適切な維持管理の方法、(2)放射線被ばくの低減策、(3)放射性廃棄物の処理等の方法が適切なものであるか、原子力規制委員会の審査において確認がなされます。3. 廃止措置計画の認可基準でございます。認可の基準は原子力規制委員会の規則において規制されております。具体的にはここに記載されており、(1)炉心から使用済燃料が取り出されていること、(2)核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること、(3)核燃料物質又は核燃料物質によって汚染されたものの管理、処理及び廃棄が適切なものであること、(4)核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は原子炉による災害の防止上適切なものであること、となっております。なお書きでございますけれども、原子力発電所の廃止措置は通常長期間に及び、将来実施する個々の工事の安全性等

の詳細を当初の申請時に全て定めることが決して合理的ではない場合もあり得る。よって、事業者はそれらの詳細について、その工事に着手される前までに改めて定め、廃止措置計画の変更認可をその都度受けることとなる、とあります。これは後ほど四国電力の説明にもありますが、伊方2号機の廃止措置計画では、全体で40年、全体を4つの段階に分けています。本来であれば、この40年の全期間について申請時に記載することが必要でございますけれども、将来実施する個々の廃止措置工事の詳細を現時点で定めることは必ずしも合理的ではありません。従いまして、今回の伊方2号機の申請は全体40年の全体概要と先ほど4つの段階と申し上げましたが、このうち第1段階で行う具体的な事項が記載されたものとなっております。そして第2段階目に移行する前には廃止措置計画に変更認可申請が行われ、改めて審査されるという流れになっております。

4頁目以降は、只今説明しました事項に関する原子力規制法の関係法令や審査基準を添付しておりますが、説明のほうは割愛させていただきます。私からの説明は以上です。

#### ○望月部会長

ありがとうございます。続きまして、四国電力からお願いします。

#### ○四国電力

皆さん、おはようございます。四国電力原子力本部長の玉川でございます。ご説明に入ります前に一言お詫びを申し上げます。先月の18日に伊方発電所の中で発生をいたしましたクレーン付きのトラックが転倒いたしまして、その事故のときにあってはならない通報連絡の遅れというのを生じさせました。これにおきまして、愛媛県並びに伊方町、また地域の皆さまには大変ご迷惑とご心配をおかけしました。改めましてここでお詫びを申し上げます。既にご案内のとおり、当社におきましては関係者の処分を行いますとともに、今回の事故の原因、それと対策につきまして先月28日になりますけれども、愛媛県及び伊方町にご報告申し上げたところでございます。当社といたしましては、伊方発電所は地域の皆さまの信頼の上に成り立っているということを肝に銘じまして、正常状態以外は全て直ちに通報するという、いわゆる「えひめ方式」の原則に則りまして、再発防止に万全を期してまいりたいと考えてございます。また、伊方発電所の安全確保と情報公開の徹底を図ってまいり所存でございますので、委員の皆さま方におきましては、これまでどおりご指導のほど、よろしくお願ひしたらと思ひます。また、先ほど福井部長様からお話がありました安全協定の改定の主旨に則りまして、しっかりと対応してまいりますので引き続きよろしくお願ひいたします。

それでは、伊方発電所2号機の廃止措置計画の認可申請の概要につきまして、原子力本部企画グループリーダーの東よりご報告をさせていただきます。

#### ○四国電力

四国電力原子力本部の東です。よろしくお願ひいたします。それでは、お手許の資料1-2に基づき、伊方発電所2号機廃止措置計画認可申請の概要についてご説明させていただきます。失礼して着席させていただきます。

1枚めくっていただきまして1頁目の目次をご覧ください。本資料にて廃止措置移行時の流れ、廃止措置の全体概要、廃止措置対象施設と解体の対象となる施設、第1段階及び第2段階以降での実施事項についてご説明いたします。なお、基本的には既に計画を審議いただき、廃止措置作業を開始している1号機の廃止措置計画の内容と同じとなっております。

2 頁目をご覧ください。伊方発電所 2 号機は、昭和 57 年 3 月に営業運転を開始して以来、四国地域の安定かつ低廉な電気供給を支える基幹電源として、その役割を果たしてまいりましたが、昨年 5 月 23 日に運転を終了しました。伊方発電所 2 号機の廃止に伴い、「廃止措置計画認可申請書」を昨年 10 月 10 日、原子力規制委員会へ提出するとともに、愛媛県及び伊方町に対し、「伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」に基づく事前協議の申し入れを行ったところです。それでは、伊方発電所 2 号機の廃止措置計画の申請内容についてご説明いたします。

3 頁をご覧ください。まず、廃止措置移行時の流れですが、廃止措置の着手に当たっては、原子力規制委員会から廃止措置計画の認可を受ける必要があります。今回、廃止措置の全体概要と第 1 段階、解体工事準備期間に行う具体的事項を取りまとめ申請をしています。併せて、廃止措置期間中における保安のために講ずるべき事項を保安規定に定め、変更の認可を受けます。保安規定は準備ができ次第、原子力規制委員会へ申請する予定です。これらの認可を得るとともに、愛媛県及び伊方町にて廃止措置に係る計画についてご確認いただき、事前了解を得ました後、廃止措置に着手いたします。廃止措置期間中は定期的に施設定期検査や保安検査を受けます。最後に廃止措置が終了したことの確認を受け、廃止措置が終了することになります。

4 頁をご覧ください。廃止措置の全体概要についてですが、1 号機と同様、全体工程を 4 段階に区分して約 40 年かけて実施します。各段階の内容を図に示しておりますが、解体工事準備期間と呼んでおります第 1 段階の期間は約 10 年で、期間中に 2 号機に保管している新燃料および使用済燃料を全て 2 号機から搬出いたします。併せて放射性物質の付着状況の調査や第 2 段階から順次実施する管理区域内設備の解体計画を作成するとともに、放射性物質の除去作業および管理区域外にある 2 次系設備の解体撤去などを開始いたします。第 2 段階の原子炉領域周辺設備解体撤去期間では、管理区域内設備の解体撤去を開始し、期間を約 15 年と計画しております。続いて第 3 段階、約 8 年間の原子炉領域設備等解体撤去期間では、第 1、第 2 段階と安全に貯蔵しながら放射能を減衰させておりました原子炉領域設備、つまり原子炉容器やその周囲のコンクリート壁といった放射能レベルが比較的高い領域の解体撤去を開始します。最後の第 4 段階、約 7 年間の建家等解体撤去期間では、建家等の解体撤去を行います。

5 頁をご覧ください。対象施設のうち解体の対象となる施設は、3 号炉との共用施設並びに放射性物質による汚染のないことが確認された地下建家、地下構造物及び建家基礎を除く全てとなります。また 1 号炉及び 2 号炉の共用施設の解体は 2 号炉側で実施します。

6 頁をご覧ください。ここからは第 1 段階での実施事項についてご説明いたします。第 1 段階では、①燃料の搬出、②核燃料物質による汚染の除去、③汚染状況の調査及び④管理区域外設備の解体撤去を実施します。管理区域外設備と申しますのは、図の左側、緑色の枠線で囲いました管理区域外の放射性物質を含まない、いわゆる 2 次系設備を指しますが、第 1 段階ではこれら 2 次系設備の解体を開始いたします。図の右側は青色の枠線で囲いました管理区域内設備の解体は第 2 段階以降に開始いたします。次の頁から第 1 段階における各実施事項についてご説明いたします。

7 頁をご覧ください。まずは、①燃料の搬出についてですが、現在、伊方 2 号機の燃料は原子炉容器から全て取り出されており、図の左側に示しておりますように使用済燃料貯蔵設備である使用済燃料ピット内に使用済燃料 316 体及び新燃料 28 体の燃料を保管しております。また新燃料貯蔵設備には新燃料を 74 体貯蔵しており、これら 2 号機に保管している燃料は第 1 段階の期間中に全て 2 号機から搬出いたします。具体的には使用済燃料は六ヶ所再処理工場、3 号機の使用済燃料貯蔵設備または事前協議を申し入れております使用済燃料乾式貯蔵施設に搬出いたします。

新燃料は燃料の加工業者に譲渡しをいたします。なお、使用済燃料につきましては、既に3号機の使用済燃料貯蔵設備に保管されている231体も含めて、廃止措置終了までに再処理事業者に譲渡します。

8頁をご覧ください。②核燃料物質による汚染の除去ですが、除染の方針については1号機と同様、線量の高い設備については、機械的方法又は化学的方法を効果的に組み合わせた除染を行います。その他の設備については、長期間の安全貯蔵により放射能の減衰を図ることといたします。第1段階における除染につきましては、線量の高い設備で第2段階で解体撤去する設備を対象として、研磨剤を使用するブラスト法、ブラシなどによる研磨法などの機械的方法を中心に行います。また除染対象物の形状等に伴い必要な場合には化学的方法による除染を行います。第2段階以降では第1段階で実施する汚染状況の調査結果を踏まえて、第2段階開始までに廃止措置計画に反映し、変更の認可を受けることといたします。

9頁をご覧ください。③汚染状況の調査ですが、調査の目的は適切な解体撤去工法及びその手順を策定して、放射線業務従事者及び周辺公衆の被ばく低減を図る。解体に伴い発生する廃棄物の合理的な処理方法を策定する。汚染状況の調査結果をもとに廃棄物の区分ごとの発生量と保管場所を決定し、第2段階移行前に廃止措置計画に反映し、変更の認可を受けるということとございます。調査方法については下の図のとおり、放射能レベルの高い原子炉領域設備は、放射能量を計算評価するとともに、サンプルの採取・分析を行い、計算値と分析値を比較評価した上で、放射能レベル区分や設備の解体計画を作成後、発生量と保管場所を決定いたします。それ以外の機器・配管などの設備は、外部から放射線量などを測定します。

10頁をご覧ください。放射性廃棄物の管理についてですが、放射性気体廃棄物につきましては、建家の換気系からの排気が主となり、原子炉運転中と同様に処理を行い、監視しながら排気筒から放出いたします。なお、ガス減衰タンクから放出する場合、ガス減衰タンクで必要な減衰期間は十分に経過していることから、ガス減衰タンクでの貯留による減衰を行わず放出を行います。次に放射性液体廃棄物につきましては、施設の隔離等により発生する機器ドレン廃液、床ドレン廃液等が発生しますが、これらについても原子炉運転中と同様な処理を行い監視しながら放水口から放出を行います。

11頁をご覧ください。第1段階において想定される事故と、その評価についてご説明いたします。放射線業務従事者の被ばく線量の評価ですが、作業内容をもとに、過去の被ばく線量実績、作業場所の線量当量率などを考慮して評価した結果、10年間で約1.4人Svと推定しております。次に平常時における周辺公衆の線量評価ですが、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被ばく線量は最大で年間約 $4.6\mu\text{Sv}$ であり、国の指針に示される線量目標値の年間 $50\mu\text{Sv}$ を大きく下回るとともに、安全協定に定める目標値 $7\mu\text{Sv}$ に対しても下回っております。次に事故時における周辺公衆の線量評価ですが、廃止措置期間中に想定される事故である「燃料集合体落下」及び「放射性気体廃棄物処理施設の破損」を想定した場合、環境へ放出される放射性物質の放出量は最大で約 $2.6\times 10^{11}$ 乗Bq。周辺公衆の被ばく線量は最大で $0.25\mu\text{Sv}$ であり、放出量は少なく、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはないと考えております。次に想定を超える自然災害等ですが、使用済燃料ピットから冷却水が大量に漏れいする事象を考慮しても使用済燃料は室内空気の自然対流により冷却され、燃料の健全性に影響はなく、また不確定性を考慮しても実効増倍率は0.937と基準値の0.98を下回り臨界とならないと評価できることから、周辺公衆の放射線被ばくへの影響は小さいと考えております。これらの評価結果は全て1号機の廃止措置計画申請時に評価した値に比べ同等以下となっており、中でも21頁の参考4に記載しておりますが、平常時や事故時における周辺公衆の線量等については、

1号機、2号機、3号機の3基全てが運転中であったときと比較してかなり低い値となっております。

次に12頁をご覧ください。解体工事準備期間中に機能を維持すべき設備及び期間についてですが、下の表にありますとおり、それぞれの設備について必要な期間中に必要な機能を超える性能が維持できるよう、点検などを実施いたします。

13頁をご覧ください。第2段階以降の解体に伴って発生する放射性固体廃棄物の処理処分についてご説明いたします。原子力プラントの廃止措置に伴い発生する廃棄物は放射性物質として扱う低レベル放射性廃棄物と一般の廃棄物と同様に扱う廃棄物に区分されます。このうち低レベル放射性廃棄物の割合は、廃棄物全体の約1%であり、放射性物質の濃度レベルに応じて3段階、レベルの高い順にL1、L2、L3と区分され、それぞれの区分に応じて廃止措置終了までに廃棄事業者の廃棄施設に廃棄いたします。下の図の着色している箇所が低レベル放射性廃棄物、着色していない箇所が一般の廃棄物と同様に扱う廃棄物となります。低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルの比較的高いL1廃棄物は赤色のチェッカー模様で示しております炉内構造物などが対象となります。また黄色の斜線で示した放射能レベルの比較的低いL2廃棄物は蒸気発生器の伝熱管などです。水色で示した放射能レベルの極めて低いL3廃棄物は格納容器内コンクリートなどが対象となります。

14頁をご覧ください。下の表に廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量を1号機と比較した形でまとめております。1、2号機は出力も同じツインプラントですので、2号機の推定発生量は1号機とほぼ同じでございます。下の図には処理・処分の概念を示しておりますが、廃棄物全体の約1%に相当する低レベル放射性廃棄物は各区分に応じ放射能レベルが高いほどより深い施設に埋設処分され、残り約99%に相当する放射性物質として扱う必要のないもの、又は放射性廃棄物ではない廃棄物は一般産業廃棄物と同様に扱われ、リサイクル又は埋設処分されます。各廃棄物の推定発生量は第1段階での汚染状況の調査により物量を精査し、今後、発生量の見直しを行ってまいります。放射性廃棄物の内、L1廃棄物については原子力規制委員会にて規制基準を整備中であり、またクリアランスについては再利用の推進など課題が残っております。これらの課題解決に向け、国が中心となり検討を進めておりますが、事業者としても一般の方々にご理解いただけるよう活動を進めていきたいと考えております。

次の頁からは参考資料となりますので説明は省略させていただきます。本資料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。この内容につきまして、欠席の委員からご意見がありましたら事務局からお願いいたします。

#### ○事務局

本日の資料につきましては、事前に各委員の皆さまに送付させていただいております。宇根崎委員、岸田委員からご意見を頂戴しておりますのでご報告させていただきます。

まず宇根崎委員でございますけれども、2点ご意見をいただいております。1つ目が伊方1号機と同時に2号機も廃止するので、作業の合理化に合わせて安全対策の更なる向上を引き続き検討していただきたい。2つ目が2号機の廃炉については、使用済燃料乾式貯蔵施設の役割が重要となっているので、その安全性についてもしっかり説明していただきたいということでございます。

岸田先生からは3点ご意見をいただいています。1つ目ですけれども、廃止措置について計画が進むと、構造体、建物でございますけれども、の形体が変わるが、その都度耐震性を確認しなければならないのではないか。2つ目が解体作業に使用するクレーン等の仮設の構造物についても耐風や耐震といったことを確認してほしい。3つ目ですけれども、1号機の廃止措置における2次的な汚染については十分な調査を実施し、2号機の廃炉にその調査結果を生かせるようにしてほしいということでございます。以上です。

#### ○望月部会長

ありがとうございました。四国電力から回答、説明を。多田さん。

#### ○四国電力

四国電力の多田でございます。それでは、宇根崎委員、岸田委員さんからのご質問に対するご回答をいたします。

まず宇根崎委員の1点目のご質問です。廃止措置作業の合理化に合わせて、安全対策の更なる向上ということの検討ということでございます。2号機につきましては、これは国の認可をいただいて、それから愛媛県、伊方町さんの事前協議の了解を得てから着手になりますが、1号機の実績を踏まえまして2号機は2年遅れという形になります。従いまして、2号機のほうの解体計画ということも策定するときには、1号機と同時に廃止作業をやっていくということで効率化を図ることも考えておりますし、また引き続き安全確保を最優先に着実に廃止措置を進めてまいりたいと考えております。それから2点目でございます。これにつきましては、使用済燃料乾式貯蔵施設の役割が重要になってくるので、その安全性についての説明ということでございます。これにつきましては、先ほどの説明にもありましたとおり、2号機のほうの使用済燃料につきましては、六ヶ所の再処理工場、それから3号機の使用済燃料ピット、それから今現在、事前協議の申し入れを行っております乾式貯蔵施設。3つの行き先を考えておりますので、使用済燃料の乾式貯蔵施設は重要なポイントとなる施設になっておりますので、今後とも施設の安全性についてはしっかり説明させていただきたいと考えております。

それから岸田委員からのご質問でございます。まず1点目、構造体の形体というものが変わるんだけれど、都度、耐震性の確認はどうなんだというご質問でございます。現状、解体撤去する構造物については、特に耐震要求はございませんので、機器それから建物の解体撤去に当たっては、安全第一ということで先ほどのフローの中でもご説明しましたけれども、まず建家の中にある設備というものを解体撤去し、それが終了して建家というものの撤去に移っていくということになっておりますので、いずれにしても、機器それから建物というものが倒壊しないような綿密な作業計画、対策を講じながら安全第一に進めていきたいと考えております。それから2点目でございます。クレーン等の仮設構造物についての風対策、それから耐震はどうなんだというご質問でございます。まず解体作業についてはクレーン等の重機を使います。これらについてはクレーン則に基づきまして強風時、だいたい10分間の平均風速が10m/s以上は作業を実施しないという対応を実施します。これは伊方発電所のほうで構内の遵守ルールというのをつくっております。そういったものについて全て明記して、作業は作業員が全て確認しながらやっているという形にしております。それからクレーン等の仮設設備、これは耐震上の要求はないんでございますが、特に3号機については運転中でございますので、その運転に影響しない、また事故が発生した場合のアクセスルートに影響しない、こういったようなところを踏まえながら、クレーンの配置であったりとか、そういうところの作業の要領をきっちりと計画して進めていくと

考えております。それから3点目でございます。1号機の廃止措置における2次的な汚染状況の十分な調査と2号機への反映ということでございます。これにつきましては1号機、まず2次的な汚染関係、これは十分な調査をやっていきます。それから先ほども申しましたとおり、1号機の実績からしますと2号機というのは2年後の着手ということが考えられますので、これらの1号機での調査結果というものは2号機の計画に反映して、被ばくのほうの低減であったりとか、安全確保、そういったようなところで活用していきたいと考えております。私からは以上でございます。

#### ○望月部会長

はい。ありがとうございました。そうしましたら、2人の欠席の委員に事務局のほうからご回答をお知らせしていただきたいと思っております。よろしく願いいたします。

それでは、出席の委員の先生方からご質問、ご意見ございませんでしょうか。はい、どうぞ渡邊委員。

#### ○渡邊委員

まずお聞きしたいのですけれども、先ほど説明の中でなぜ2号炉を廃止するに至ったかという説明が一切ないんですね。今、国内の状況を考えて、例えば、高レベルの廃棄物の問題、ここでいうL1からL3は低いと書いていますが、そういう廃棄物の状態だとか使用済燃料の問題等も含めて、やはりこの状況でなぜ2号炉を廃止したかということをお聞きしたい。まずはそれから。

#### ○四国電力

四国電力の松本でございます。なぜ2号炉を廃止したかということですが、基本的には2号炉につきましても新規制基準、これにつきましては技術的にはクリアできるという検討はいたしております。ただ、どうしてもプラントも古くなって、海水系の冷却のほうが一般の冷却と一緒にございまして、そのあたりの対策とか、タービン建家がもし壊れた場合の管理区域、補助建家の影響とか、そういうのを評価しますと、やはり経済性とか、色々時間がかかるとかいうのを総合的に勘案しまして1号炉と2号炉も廃止といたしております。次のご質問で廃棄物ですけど、確かに今のところ低レベルの廃棄物に関してはL1は法整備中と、L2、L3につきましては法はありますけど、基本的には埋設地は決まっていないという状況でございます。それにつきましては我々事業者としましては我々で発生した廃棄物でございますので、個社というよりは電事連大で検討を進めて処分地の確保というのは邁進していきたいと考えております。

#### ○四国電力

少し補足させていただきます。2号機の廃止につきましては少し技術的な面の話が出ましたけれども、確かに2号機は技術的にはそのまま運転が続けられる状況でございました。ただ、新規制基準に対してはかなりの改造工事が必要という点が1つございます。それは金銭的な面でございますけれども、それ以外に四国島内の需要がかなり減ってきているということもございます。それともう一つ、皆さんもよくご存じだと思いますけれども、太陽光発電が四国では200万kw以上入っているような状況でございます。2号機の場合は40年の運転がすごく近くなってきてございまして、少なくとも40年に至る1年前にはその判断をする必要があるということで、もう数年に

迫っております。そういう状況の中でこの状態で本当に続けていくのかどうか、いろいろな要素が絡んだ状態でしたが、やむなく廃止するという状況でございます。

○望月部会長

はい。ありがとうございました。はい。

○渡邊委員

いろいろな経営判断で原子炉を廃止するのは結構なのですけれども、40年間の原子炉運転を考えて、やっぱり高経年化原子炉を保守管理する技術というのは、これは原子力の基盤技術なのですね。それに関わる人材育成も含めて、そういうことをお宅は単に金のためとは言いませんが、そういうものを含めて投げ捨てて本当に3号炉の運転に関わる基盤の関連のものをお宅はやるのかということをお聞きしたいのですね。やっぱり何度も言いますけれども、高経年化技術に関わる保守、基盤技術というのは原子炉の今の産業を支えているのですよ。そういうものを単に経営判断でもって止めるということは本当に正しい選択かということをやっぴりもう少し長い目で見て四国のためになっているかどうかということ、やっぱりきちんとした経営判断でもって考えるべきじゃないかと思うのですね。

○望月部会長

はい、どうぞ。

○四国電力

四国電力の多田でございます。確かに先生のご指摘の中で、1、2号機廃止、それから3号機一基という形になりまして、我々としてもやはり3号機の安全・安定運転継続ということにつきましては、設備もさることながら人というのは非常に重要になってきます。どうしてもやはり一基になりますと、運転であったりとか保守の機会が減るということがありますので、これについては我々のほうも我々、関係会社、協力会社というところでそういうふうな技術の継承ということは十分行いながら、それは問題だと認識しておりますので、そういったようなところと訓練ということを繰り返しながら、我々は人の育成ということは重要なポイントとして今後ともしっかり取り組んでいきたいと思っています。それから一部高経年化という先生からのご指摘もありましたけれども、これにつきましては我々やはり廃止プラントというものについては、これは重要な財産と考えております。従いまして、1、2号機というものについても全ての設備が停止することではなくて、先ほどご説明しましたとおり、一部の機器についてはずっと機能維持を行いながら運転していかないといけない。即ち電源の供給であったりとか、放射性物質の閉じ込めとか、そういったところでいろいろな機器を運転していかないといけないということなので、それについては保守を行っていきます。保守を行うとともに、運転状況の状態監視ということも我々行っております、それについては状態監視をするということでその機器の耐力、どのくらい持つのかといったデータも取れますので、これについてはそのデータを生かすことによって、3号機の安全・安定運転のほうに資するというふうにご考えております。それから先生のご専門の材料の劣化の関係でございます。この材料の劣化についても、我々重要なものと考えておりまして、実は国に対しまして、これは我々個社がやるということではなくて、廃止するプラントというのは増えております。従いまして、電力全体の中でバランスよく、また漏れなく部材を使った安全確認と研究をしないといけないということがありますので、一部原子炉容器でありましたり

とか、炉内の構造物といったようなもの、それからメインのループの配管関係、これについては材料を高経年化の研究に提供しまして、その結果を我々の高経年化のほうの今後の管理ということで役立てていきたいと我々考えておりますので、そういった全体のことを通じて一基プラントの安全性、それから安定運転ということにも反映したいと考えております。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。その点は日ごろ渡邊先生から指摘される点で、ハード面でどのくらい劣化が進んでいるのかというのを次の3号機に活かしてもらいたいという気持ちからだと思いますので、どうぞよろしくお願いします。そのほかございませんでしょうか。

○村松委員

これから申し上げるコメントは私の専門のところからちょっと外れているんですけども、被ばくの管理ということについて申し上げたいと思います。廃炉における安全管理というのは基本的には従事者と公衆の被ばく線量をどれだけ小さく確実に管理するかということだと思うのですが、四電さんの資料の11頁には事前の評価では非常に大きい余裕をもって規制は達成できるという見込みだというお話なのですけれども、ICRP等の放射線防護の基本原則が3つあっていわゆる正当性、線量限度、それから最適化というものなのですけれども、最適化というところは基本的には線量限度を満たした上で合理的に履行可能な限り低くしていくということで、事業者の方に任せられている努力だと思います。廃炉というは、我が国でも世界的にも経験がそれほど多くはない領域なので、これから作業を進めていく段階で経験を得て技術を改良していく、あるいは技術を体系的にまとめていくということが非常に重要だと思っております。そういう意味で今から考えていращやることとか、今後考えていきたいことがありましたらご説明いただきたいと思います。

○四国電力

四国電力の松本でございます。貴重なご意見をありがとうございます。基本的にはあくまでもこれは申請書上の評価ですので、今までの作業の経験等々で評価しても十分低いというのは証明しましたけれども、当然、これから実作業になりますとさらに下げなければいけないと考えておりますし、基本的には後ほど1号で出ますけれど、あくまでもこれは申請書上、評価上の計画ですので、計画と実績は適宜評価しまして、計画を十分下回っているというのは今後評価していきますし、できるだけ今後、今回は機械的除染等はやりましたけれど、効果があるのであれば色々な除染を検討しまして、配管の中を今回は機械的には除染しましたけれども、化学的な除染とか、そういうのを検討してできるだけ作業員の被ばく低減というのは考えたいというのと、やはりシーヴィの中等にはかなり線量の高い機器もありますので、そういった場合はできるだけ人が寄らずにロボットでやるとか、そういうのを今後は海外の情報等も入れて検討してまいりたいと思います。以上でございます。

○望月部会長

そのへんしっかりやっていただけたらと思います。そのほかございますか。高橋先生。

○高橋委員

高橋です。3号機運転に当たっては、色々な災害、大風が吹いたりとか、地震が起こったり地滑り云々の、そういうことが起こらないように風で飛ばないようにとか、いろいろな手立てを講じて運転にこぎつけて今やってもらっているわけですが、この40年の間に解体途中で南海地震、確実に来るような気がするわけです。それで地震で壊れないという形の650Galとか1,000Galということで今まで議論してきましたけれども、それは健全な原子炉の話で今回は壊していく途上で大きな地震が来ると当然壊れますよね。だから、そういう対策も是非、今度は劣化といいますか解体していく建家というか建物自体が弱くなってきているときに重要な部分に損傷を与えるようなことが起こらないように是非色々ご検討していただけたらと思います。これはお願いというか、そういうことを考えておかなければ駄目ですよという話だけです。以上です。

#### ○望月部会長

岸田先生の質問と重複するかもしれませんが、解体作業中の弱い点というのが出てくると思うので、がっちりした3号炉の状態とは違うと思うのですけれども、そのへんをしっかりとやっていただければと思います。そのほかございませんでしょうか。はい、どうぞ、中村先生。

#### ○中村委員

用語の確認だけなのですが、まず1つは今日いただきました資料の4頁の左下に第1段階の工事で主に2次系設備の解体撤去と書いてある、2次系設備（ポンプ・タンク等）というのはクリアランスレベルの低い6頁にある管理区域外、④管理区域外設備の解体撤去のこの部分でございますよね。これを主に2次系というふうに呼んでいるということですか。

#### ○四国電力

四国電力の松本でございます。管理区域外設備ということで、基本的に放射能が全くないところで当社の場合はPWRですので、蒸気発生器で熱交換しまして1次系側は放射能がありますが、2次系側は熱交換機を通して熱を交換してしまっていて全く放射能がないということで、我々は2次系、2次系と呼んでいるのですけれども、タービン建家の中、2次系側につきましては放射能がないので第1段階から解体できるということで、管理区域外ということで基本的には2次側ということになっております。

#### ○中村委員

それから2年前に1号の手続きを開始されていらっしゃるんですけど、既に経験があると思うのですが、その経験を踏まえた上で2号の解体撤去を決めていただいていると思うのですけれども、撤去されてくる設備の、例えば固体廃棄物貯蔵庫、それから貯蔵タンクといったような固体とか液体の貯蔵設備があると思うのですが、このキャパシティは2つのリアクターの廃棄物に対して十分なキャパシティがあって、先ほどの耐震性等も全部考慮された上で準備されているという理解でよろしいでしょうか。

#### ○四国電力

四国電力の松本でございます。基本的にまず第1段階を準備段階ということで2次系側を壊します。これは全く放射性廃棄物はございませんので、一般の廃棄物と一緒にリサイクルとか廃棄できます。10年後にはやはり管理区域を壊しますので色々廃棄物が出ます。これは今後の検討になりますけれども固体廃棄物貯蔵庫に1、2号の管理区域を全部壊した廃棄物を置くだけのキャパ

シティがあるかということも今後の検討になりますけれど、我々としましては壊したものをまた同じ場所に置くとか、クリアランスは一般の廃棄物で扱いますので、それらは外に出せますのでそれは外に出すとか。そういうのは今後検討していきたいと思います。

○望月部会長

はい、ありがとうございました。はい、どうぞ。

○渡邊委員

10年間で1号炉と同じようにやっているということですが、国内で先行の例として、玄海にしても美浜があつて、いわゆる系統除染をしてある程度の効果があると言われているわけですよ。そういうふうなことを踏まえて、また1号炉と同じようなことをするのかということですよ。一体これまでの技術の蓄積というのはあなた方は何を考えているのだということですよ。それと、やはりこれ原子力安全専門部会なのです。地域住民に説明しているわけではないわけで、1号炉と比べて炉内を全体の廃棄物やベクレル数だとか、それに対しての汚染したもののどれだけのベクレル数なのだということが、1号炉とどれだけ変化したことを比べて、やっぱり40年で解体しますと、それが非常に合理的な判断だということをしっかり説明してもらいたいのですよ。何か金のためにやったようにしか見えない。もっと根拠に基づいてしっかり説明してもらいたいのですよ。1つ1つのことに対して、あなた方はいわゆる蒸気発生器も中には保管しているし、そういうものを解体しようと思えばできるわけですよ。そういうものを踏まえて、色々ところで除染をしてやってきているわけ。そういうものを踏まえてきちんと説明して、本当にこれが合理的であるかということを説明してもらいたいのです。1号炉と同じことをまたするのかと。

○望月部会長

2年間の後追いということですが、その間に新しい知見とかこういうふうにしたほうがいいのではないかという点があると思うので、そういう点を踏まえてということだと思いますけれども。

○四国電力

四国電力の松本でございます。いろいろご指摘いただきました。1つずつ整理しますと、まず1号と2号と線量はどうかと。

○渡邊委員

それをまず示してもらわないと。

○四国電力

1号もこれから詳細な線量測定に入ります。今まで運転してきましたので、それぞれ点検中の被ばくとか線量もありますし、先ほどの線量、もう1つは1号と2号で物量、L1、L2、L3はどうかというご質問等々ですけど、我々としましては1号と2号は同じように取り換え工事もやったり同じように点検もやってきましたし、今までの過去の被ばくからいきまして1号と2号は遜色ございません。ということで、今後、1号も詳細な線量測定。2号もやりますけれ

ど、今現在は基本的にほぼ1、2号は線量は同等と考えています。物量につきましても先ほどの資料の中にありますけれども同等と考えています。

#### ○渡邊委員

線量が同等と言ったときにベクレル数が一体いくらで、そういうことを聞いて議論するのがこの部会なわけで。

#### ○四国電力

そのあたりも今後現場で詳細に測っていきますし、実際に旧SGがありますので、そこらあたりはウォッチしておりますけれど、ここでオープンにするデータとしましては、申し訳ないですが、1号につきましても開始したとはいえ、まだ1年半くらいですので、今後どう測るかを今検討していきまして、数値はありませんけれども同等ということでございます。あとは系統除染とか他社の話ですけれども、確かに他社は系統除染をやったり基本的には30年前後でやっています。我々の考えとしましては、やはり当社の場合はSGとか上蓋とか炉内構造物、1次系の配管を結構変えていますので、やはり全体の系統の線量は低いと。先生のほうから数字がないのがご不満で申し訳ないのですけれども、なかなか他社の数字というのはもらえないと思ひまして。全体では低い。となりますと、やっぱり我々としては他社は確かに系統全体を洗うような除染をやっています。結果を聞いておりまして、やはり計画どおり下がると聞いておりますけど、薬液で全体を洗いますのでかなりの廃液が出ますし、線量の高い樹脂も出ます。ということで、廃棄物が増えるのは事実です。ということで我々としては、長く置くことによって実際線量も下がりますので、じゃあ具体的にいくらかといいますと5.3年置くと線量は半分になりますし、第2段階である25年まで置きますと一桁下がりますので、我々としては長く置くことによって線量が自然に下がるのと加えて、やはり本当に高いところに特化したような部分除染を行うほうが効果的ということで1、2号とも計画しております。以上です。

#### ○四国電力

先生からのご指摘の実際のデータというお話がありました。実際のデータ、まず我々計画を立てるときはこれまでの定検の作業であったりとか、それからそのときに行いました改修工事といったようなところで、空間線量率というのはだいたいわかっております。実際に配管についているベクレルがどうかというのではなくて空間線量率がわかっております。従いまして、空間線量率の中でどこが高いか、どこが低いかということで、まず高いところについては我々は部分的に撤去して汚染の除去を行ったということで全体の作業員の被ばく低減を図るということ。それから、先行のプラントに対しまして、我々のほうは、先行はだいたい30年、我々は40年。どこが大きく違うかと言いますと、第1、第2段階が我々は25年。10年プラス15年で25年を設定しています。先行はだいたい15年ぐらいということで10年間のギャップがあるのですね。我々がその25年になんで設定したかと言いますと、やはり作業員の被ばくというところの上限値がありますので、その上限値と配管とかを撤去するときに水を抜いた状態でやりますので、その線量といたところの比較の中でどれだけ安全貯蔵期間を設定すればいいかということを考えています。特に2次系の汚染の付着という形になりますと、これはコバルトになってきますので、半減期がだいたい5.2年ということになってきます。従って5.2年経てば2分の1になるし、10年経てばだいたい4分の1になるといった形になりますので、そういった想定の中で、今現在の空間線量、被ばく等を考えたときにだいたい25年を目途にやれば、我々が作業が安全にできるというところ

がありますので、我々は25年という設定をやっております。内部の状況につきましては、今後第1段階の中で特に炉周りの関係のところについては、先ほども説明しましたとおり計算値とサンプリング、実際のサンプリングをやってそこでデータを比較しながら、放射能の区分であったりとか、それからあと物量の調査をやっていきます。これは後ほど、これは定期的に報告しているのですが、1号機の廃止の実施状況という形でもご説明していますので、そういったようなものが第1段階の中で我々、第2段階前に確認をして第2段階のところについてはその変更認可を受けなければならないということで、そこらへんの作業の進捗に応じて具体的なデータについてもこの部会の中でご説明もできるし、そのご説明の中でまた委員の皆さま方のほうのご意見を伺いながら、それを踏まえたところでの作業計画ということも考えていきたいと考えております。以上です。

○望月部会長

それでは30年でもできるのではないかとか、40年のほうがやっぱりよかったというのを数字で今後示していただいて、長い将来になるかもしれませんが、財産にしてもらえるデータを作っていただけたらいいのではないかと思います。はい、どうぞ。

○中村委員

今の話は非常に大事ですので、是非1号と2号で、ほかの関西電力とか九州電力さんとできる限り横並びの比較があるような形で、出せる範囲はあると思うのですが、見せていただければ非常にわかりやすいかと思えます。

それからもう1つなのですが、11頁に解体工事準備期間中の事故想定とその評価ということで、丸の2番目のところに「添付資料九の参考として評価を実施し、」とありますが、この評価の実際について具体的にお示しいただけるところがあれば、方法論とか、その結果ですね。どうして例えば4.6 $\mu$ Svというのが選べたかといったことを教えていただければと思います。

○望月部会長

はい、どうぞ。

○四国電力

まず平常時のところにつきましては、10頁をお開きください。10頁のほうに気体と液体関係のところの廃棄の流れが書いております。これは運転中と同じでございます。従いまして、どういふふうな気体、液体というものが、減衰させて放射性物質がほとんどない状態で排出させますけれど、そういったようなものが排出されるという年間の放出量がございますので、そのところで敷地境界でいけば気体でどの程度の被ばくになるか。それから液体というところでどういふふうな評価になるのか。そういったようなところの合算の中で通常時であれば4.6 $\mu$ Svというふうな形で考えております。これは周辺の被ばくでございます。4.6という形で先ほどの説明でもありましたが、一応、県さんとの安全協定の中では7 $\mu$ Svということでやっておりまして、これが4.6 $\mu$ Sv。おそらく実態の毎年報告している内容は桁数が落ちるような形になっておりますけれども、そういったようなものは保守的な評価の中で4.6 $\mu$ Svになっているということでございます。

○中村委員

こういう評価値につきましても1号と2号は同じあるいは同様の値であると思うのですが、そういったことにつきましても、できれば1号と2号といった形でお示しいただけるとより全体評価が確認できます。

○望月部会長

はい、どうぞ。

○四国電力

21頁をお開きください。21頁の1つ目のポツのところに書いていますけれど、今回2号機廃止ということで $4.6\mu\text{Sv}$ という形になっております。それで一番最後の5行目のところで1号機の廃止時というのが $6.6\mu\text{Sv}$ 。これは発電所全体でカウントするというので、1号機の廃止のときの $6.6$ というのは、2号機と3号機が運転した状態ということでの平常時被ばく。今回2号機が廃止ということなので、3号機が運転で1、2号機というのがもう燃料が炉にない状態、それでの状況での評価ということになっておりますので、2号機が止まる、止まる前というところの差ということが $6.6$ から $4.6$ 引いた $2\mu\text{Sv}$ という形になろうかと思えますけど。そういったところでそれぞれの状態に応じたような形で評価しているということでございます。

○望月部会長

ありがとうございました。そういった数字をしっかりと示していただければと思います。参考資料も半分くらいおおよそ書かれていたのではないかと思います。そのほかございませんか。

### (3) 伊方発電所の使用済燃料乾式貯蔵施設設置について

○望月部会長

それでは次の議題、伊方発電所の使用済燃料乾式貯蔵施設について審議したいと思います。また県から、そして四国電力から説明をお願いいたします。

○事務局

事務局でございます。まず前回の部会でコメント回答などについてご説明する前に輸送・貯蔵兼用乾式キャスクを用いた乾式貯蔵施設に関する規制の概要につきましてご説明をいたします。

資料2-1のほうをご用意ください。原子力発電所敷地内で輸送・貯蔵兼用乾式キャスク、以降、兼用キャスクと言いますが、を用いて使用済燃料の貯蔵を行うに当たっては、事業者は原子炉等規制法に基づき、兼用キャスクを含めた乾式貯蔵施設での貯蔵及び貯蔵後に行われる兼用キャスクでの輸送に関して、原子力規制委員会より許認可を受ける必要がございます。なお、県が四国電力より事前協議を受けているのは、安全協定において事前協議の要件に該当する、これは発電所に施設を設置するためでございますけれども、乾式貯蔵施設での貯蔵についての範囲でございます。続いて1. 乾式貯蔵施設による貯蔵による審査でございます。兼用キャスクを含めた乾式貯蔵施設での貯蔵に係る国での設置変更許可に係る審査では、当該施設に求められる4つの安全機能、「臨界防止」「遮へい」「除熱」「閉じ込め」のほか、原子力発電所の審査と同様に、自然現象等を考慮し安全に貯蔵することができるか確認がなされます。2. 兼用キャスクの輸送に係る審査でございます。輸送容器としての兼用キャスクに関しては、まず設計承認の審査

において、容器の型式毎に特別の試験等の条件下で国が定めた機能要件への適合性の確認がなされ、続いて容器承認の審査において、製造される兼用キャスク毎にキャスクが承認された設計どおりに製作されているか記録の確認等により審査がなされます。下の図のほうをご覧ください。こちら輸送・貯蔵に係る各規制の関係イメージでございますが、この図にありますように四国電力は現在国に対しまして、敷地内での貯蔵に係る設置変更許可申請のほか、輸送の許認可について設計承認の申請を行っているところでございます。

続きまして、兼用キャスクによる使用済燃料の貯蔵に関する新たな規制要求の考え方及び核燃料輸送物の機能要件及び各試験条件の概要につきまして、別紙1と2を用いましてご説明をいたします。

3頁のほうをご覧ください。表の左側に主な機能等を記載しており、右側に新たな規制要求として昨年12月に規制委員会が提示した規制要求案、「現在の規制要求」として平成4年の原子力安全委員会の指針に基づく基準を記載しております。左側に「除熱」「遮へい」「密封」「臨界防止」の4つの安全機能を記載しておりますが、新たな規制要求案ではそれぞれ所定の機能を満たす場合に限りまして、キャスクの転倒や転動を認めるといった内容になっており、基本的な要求事項は変わっていないところでございます。

続いて4頁目のほうをご覧ください。左側に基準として、「貯蔵建屋」、「耐震設計に用いる地震力」及び「津波の影響評価」とございます。まず「貯蔵建屋」でございますが、これまでは貯蔵建屋の設置を前提としているのに対し、新たな規制要求案では貯蔵建屋の設置は前提としてございません。「耐震設計に用いる地震力」及び「津波の影響評価」でございますが、これまで基準地震動及び基準津波で評価することとなっておりましたが、今後は原子力規制委員会が告示で定める地震力や津波による作用力で評価してもよいとなっております。ちなみに、伊方発電所に計画している乾式貯蔵施設では、これまでの規制要求どおり、貯蔵するキャスクを床に固定し転倒等はしないこととし、また伊方3号機の再稼働の際に新規性基準に基づき策定された基準地震動及び基準津波による評価に基づき、申請がなされているところでございます。

続いて5頁目のほうをご覧ください。こちらに設計承認で確認する「核燃料輸送物の機能要件」を原子力規制庁の資料より抜粋し掲載しております。使用済燃料を収納したキャスクに関しましては、赤い枠で囲ってございますように放射エネルギーがA値という値を超えることから「B型輸送物」に分類され、また「収納物が核分裂性」に分類されるものでございます。ついては、使用済燃料を収納したキャスクに関しましては、赤い枠から下に矢印が引いてございますように、線量率、表面密度、表示等のほか特別の試験、一般の試験等を実施しそれぞれ基準以下となることが求められており、また、各試験条件等で未臨界であることが求められております。

なお、特別の試験条件につきましては、前回の部会で四国電力より参考として説明がございましたけれども、6頁目に特別の試験条件のほか、一般の試験条件の概要を、またA値につきましては、7頁目に掲載してございますが、説明のほうは割愛させていただきます。また、8頁目以降に、参考1として「貯蔵に係る規則等」、参考2として現在改定中の「貯蔵に関する審査ガイド案」、参考3として「輸送キャスクに関する規則等」を添付してございますが、それぞれ説明のほうは割愛させていただきます。本資料の説明は以上です。

続きまして、資料2-2に基づきまして、昨年9月及び11月に行いました乾式貯蔵施設の現地調査の結果につきましてご説明をいたします。

まず、1頁目でございますように、東海第二発電所に設置されている乾式貯蔵施設でございますけれども、建屋の構造としては、左上の図にあるように、キャスクを貯蔵している区域の建物側面の下側に給気口があり、上側に排気口がございます。左下の写真は建屋内部から給気経路を

撮った写真となります。建屋内部のキャスクの保管状況は、右上に写真がございますが、キャスクが合計 21 基保管されており、そのうち 15 基が使用され、それぞれ二重蓋間の圧力および表面温度が測定されており、それは中央制御室で監視されているという状況でございました。また、右下の写真でございますが、こちら乾式キャスク底部を撮ったものでございますが、キャスクのトラニオンという突起を金具で固定していることを確認しました。なお、固定金具については、東海第二発電所の新規性基準に基づく基準地震動の見直しに伴い、使用中のキャスクについては全て改良を行っているとのことであり、転倒等の問題はないということでございます。なお、文書にて、確認結果を箇条書きで記載してございますが、今ご説明した内容と重複いたしますので、説明のほうは割愛させていただきます。

続いて、2 頁目のほうをご覧ください。福島第一原子力発電所に設置されている乾式貯蔵施設でございますが、上に現在、乾式キャスクを保管している海拔 35m に設置している「仮保管設備」の図、左下に東日本大震災での津波による震災直後のキャスク保管建屋内の写真、右下に、今回の現地調査にて確認しました乾式キャスクを移動させた後のキャスク保管建屋内の写真を付けてございます。東日本大震災の震災のあった当時、キャスクは 9 基保管されており全て津波により水没いたしました。その後の検査結果により健全性に問題はなかったとのことでございます。また、現在でございますが、上の図にある様にキャスク 1 つ 1 つをコンクリート壁で覆い保管しており、東海第二発電所と同様に、それぞれ二重蓋間圧力及び表面温度を測定しており、その値を監視しているということでございます。こちら文書の説明は割愛させていただきます。本資料の説明は以上です。

続きまして、前回の部会においていただきましたコメントのうち、今回ご回答ができるものにつきまして、回答をいたします。資料 2-3 のほうをご用意ください。こちらまず四国電力のほうより説明いたします。

#### ○四国電力

四国電力の東でございます。コメントの 1 から 3 につきまして説明させていただきます。着座させていただきます。コメントの 1 から 3 につきましては、日本国内における先行事例ということでございますので、まとめて回答させていただきます。

めくっていただきまして、資料の 3 頁目をご覧ください。別添 1 の使用済燃料乾式貯蔵施設の国内事例をご覧ください。各施設の貯蔵容量や建屋規模をまとめて表にしております。また、右下には貯蔵状況の写真を載せております。表の左側の 2 つ、福島第一原子力発電所（震災前）と東海第二発電所については既に乾式貯蔵施設が運用されております。ただし、先ほどありましたとおり、※1 として欄外に記載しておりますとおり、福島第一原子力発電所については、震災前に 9 基の乾式キャスクが保管されておりましたが、現在では、「乾式キャスク仮保管設備」において、震災前に保管していた 9 基を含めた、合計 37 基が保管されております。このほか、現在、設置許可審査中の施設としましては、表の右側の 3 つとなります。青森県むつ市に設置予定のリサイクル燃料備蓄センター、そして浜岡原子力発電所、そして、先月、設置許可の申請を行った玄海原子力発電所があります。これらの施設では、輸送・貯蔵兼用キャスクを保管する計画となっております。また、審査における主とした課題というのは、地震、津波などの関係となっておりますということで回答させていただきます。以上でございます。

#### ○事務局

続きまして、コメント番号4の吉川先生からいただきました質問につきまして回答いたします。『外国では乾式キャスクを屋外で保管しているが、外国と日本の設計基準を比較して示してほしい。』とのご質問でございましたけれども、5頁目の別添2「日本と海外（米国及びドイツ）の使用済燃料貯蔵施設の基準の比較」をご覧ください。こちら日本に関しましては、昨年12月に原子力規制委員会が公表しています基準案、米国とドイツの記載に関しましては、原子力規制委員会の資料から抜粋し、事務局で整理したものを記載しておりますが、質問のございました貯蔵建屋に関しましては、ドイツでは貯蔵建屋の設置を前提としていますが、日本の新しい基準案及び米国では貯蔵建屋の設置は前提としていない、若しくは要求がないというところがございます。

続いて7頁目のほうをご覧ください。参考まで各国の例を紹介してございますが、こちらドイツの例となっております。建屋設置の要求がございますので、乾式キャスクを貯蔵建屋の中に設置しておりますが、固縛せず置いているというものでございます。

続いて8頁目をご覧ください。こちらリトアニアの例でございますけれども、貯蔵建屋がない代わりに、吹き出しに書いてございますように、遮へい壁というコンクリートの壁と各キャスクにキャップというものをはめ、敷地境界付近の放射線の線量低減を図っているものでございます。

最後に9頁目をご覧ください。こちら米国の例でございますけれども、広い敷地に貯蔵建屋もキャスクへの固縛もなしというもので貯蔵しているものでございます。こういった事例が諸外国では見受けられるということでございます。ちなみに先程もご説明いたしましたけれども、伊方発電所に設置する乾式貯蔵施設では、貯蔵建屋を建て、その中に乾式キャスクを床に固縛して、貯蔵する計画となっております。

続いて、コメント番号5と6の中村委員からいただきましたご質問でございます。まずコメント番号5の乾式キャスクに対して行われている各試験と設置許可基準規則に対する設計方針との関連についてのご質問でございますけれども、こちら国に確認いたしました。回答といたしましては、『兼用キャスクに実施される「800℃で30分」の耐火試験等の特別の条件での試験は、輸送時の事故を想定して輸送に係る技術基準に基づき実施されるものであり、貯蔵について規定している設置許可基準規則と対応しているものではない。』ということでございます。

続いて、コメント番号6の輸送容器の落下試験に関する試験条件及び求められる結果、また落下により内封している燃料の破損が想定される場合の対応についての質問でございます。「また」以下の燃料の破損が想定される場合の対応につきましては、今後の部会で四国電力より回答いたしますが、前半の部分につきまして県より回答いたします。まず、落下試験に関する試験条件でございますけれども、緩衝体を付けた状態で9mの高さから落下するというところでございます。また、求められる結果でございますけれども、一つが遮へいであり「キャスクから1m離れた位置における最大線量当量率が10mSv毎時」、もう一つが漏洩量でございます「一週間当たりの漏洩量が規制委員会の定めた量を超えないこと」となっております。12頁目の表をご覧ください。こちら原子力規制庁が検討チームにて説明した資料でございます。左の上から3番目に耐火試験とございますが、その設定根拠は、液体燃料を運ぶタンクローリーとの衝突を想定しているとのことであり、他の特別の試験も同様でございますけれども、輸送時の事故を想定したものであるということでございます。続いて、13頁目をご覧ください。落下試験についてでございますけれども、例えば落下試験Iの試験条件としては、図にございますように様々な角度から、キャスクに緩衝体を付けた状態で、9mの高さからコンクリートブロック上の厚さ4cmの鋼板に落下させるなどとなっております。また、落下試験で求められる結果でございますけれども、14頁目をご覧ください。1.に通称、外運搬規則と呼ばれている規定の第6条第3号にイ、ロとして記載がございますが、こちらに、先ほども説明しました2つの求められる要件が記載されております。

なお、ロで記載のある「原子力規制委員会の定める量」につきましては、16 頁目の表の第三欄にある A<sub>2</sub> 値がその値となつてございます。資料の説明は以上となります。

○望月部会長

はい、ありがとうございました。この件に関しまして、欠席の委員からの質問とかございませんでしょうか。

○事務局

本件に関しては特段質問等はございませんでした。

○望月部会長

ありがとうございます。それでは、委員の先生方から疑問とかコメントございませんでしょうか。

○渡邊委員

私は前回欠席したので基本的なことをお伺いしたいのですが、燃料を保管するときにはまずリラッキングというやり方もあるわけで、そういうふうな状況も踏まえて、なぜ乾式貯蔵のほうをやったかというのと、例えば3 頁のところ国内の事例が並べていますけれども、PWR では最初の事例になってくるわけで、例えばBWRの燃料の保管する場合とPWRのを保管する場合、いろいろ燃料そのものの使用条件は変わってくる。そういうものを踏まえてどういうふうな知見でやられたかということをお聞きしたい。

○四国電力

四国電力の多田でございます。それでは渡邊委員のご質問にお答えします。まず第1 点目、構内のほうに貯蔵するときを考えているのは、プールのリラッキングとそれから乾式貯蔵というお話がありました。我々3 号機につきましては、既にリラッキングというものを行いまして、それで貯蔵能力の増を図っております。それから今後どうするかといったようなことではございますが、まず使用済燃料ピットについては最初炉から取り出した燃料というのは発熱量が多いということで、どうしても冷却水で冷却しなければいけないということでございますが、一定程度、現在我々のほうは15 年程度を冷やしたものという形になりますと、当然、発熱量も低くなっていくということで、当然先行の事例の中で乾式貯蔵施設、これは海外も含めて多数事例があるということで、その特徴としましてはキャスクの温度というものが室温に対して少し高いということで自然冷却ができる。従って冷却に駆動源を使わないというメリットがありますので、一定の冷却後についてはそういうふうな乾式キャスクの中で、駆動源がない中で自然対流冷却ができるというものが貯蔵ということだけを考えますと、より安全性が高いかなというところもありますので、我々は乾式貯蔵施設というものの設置についてそういう判断をしております。

それから先ほどの説明の3 頁の中で国内事例があります。現在まだ、リサイクル燃料の貯蔵施設むつのほう、それから中部電力さんのほうも国のほうも審査中ではございます。我々としましては、当然先行で設置変更許可申請が出ておりますので、どういったような安全面について評価すればいいかは当然わかっておりますし、それはそれぞれ海外の実績もありますので、発熱であったりとか、未臨界性であったりとか、そんなこともやりますし。当然、先生がご専門の長期の健全性対策というか評価、温度がずっと数十年経っても、材料の劣化を考えたとしてもキャスクの

安全性が保てるのかといったような評価もやっております。それが設置変更許可の申請書というところの基本設計を国に申請し、国のほうで審査いただいておりますので、その審査という状況を踏まえながらそういった安全性に関わること、材料の劣化に関わることについてはこの場でご説明し、また先生方のほうのご意見を伺いたいと考えております。

#### ○渡邊委員

詳細な結果はもちろん今後でいいですけども、こういうふうに燃料の貯蔵が年々変わってくるわけですよね。今回のように1号、2号ともに廃棄するという状況にもなるわけですよね。やはり長期的に考えて3号炉をある一定のスパンで運転したときに実際構内に燃料がどういうふうな溜まり方をするのかということをやっぱり少し長いスパンでもって状況を示してもらって、こういうふうな状況になったのだということをも具体的に示すことはできないですか。もちろん、再処理工場の運転状況もありますけれども、そういうものもある程度仮定してしっかりとどういう状況で今後燃料がなるのだ、ということをも長いスパンでもって示すことはできないですか。

#### ○四国電力

四国電力の多田でございます。先生からのご質問の中での使用済燃料の発電所内の推移ということになるかと思いますが、我々、乾式貯蔵施設の設置につきましてはそういったような計画を見込んだことしております。実は3号機の使用済燃料ピットについては、今現在1号機の廃止で237体の使用済燃料を3号機のピットのほうに移しております。それが完了しますと3号機のプールの余裕が約260体という形になります。260体に対しまして、伊方3号機は13カ月運転を続けていくという形になりますと、年間のほうの使用済燃料の発生体数、これが35体から40体という形になりますので、 $260 \div 40$  という形で考えますと、6ちょっとという形になりますので、現在のところ31年なので、平成で言いますとだいたい37年というところで貯蔵が満杯になるというふうなことです。これは六ヶ所のほうに持っていけないとすると、ということです。一方で六ヶ所の再処理工場については、ほぼほぼ審査の内容は規制委員会の中でも了承されて、今から最後日本原燃さんのほうで最終補正を出して、それに基づいて国のほうで審査書をまとめて、それがよければ合格が出てという形になりますけど、現在のところ日本原燃さんのほうの計画については2021年度の上期に再処理工場を竣工させたいという形になりますので、我々についてはひっ迫する期間から数年前というところで2023年度の運用開始ということを目指して我々は設置するというので、現在、県さん、町さんのほうに事前協議を申し入れているということでございます。従って、具体的な何回、じゃあ再処理工場へ持って行くのだということは現状では答えられませんが、それにつきましては再処理工場の稼働状況であったりとか、我々のほうの運転状況での使用済燃料の発生とか、そういったようなところを勘案しながら、安全協定のほうに基づいており、使用済燃料は六ヶ所のほうに搬出するというので努めていきたいと考えています。

#### ○望月部会長

いろいろな想定というのが連続スケールであると思うので、そのへんはいつも最新情報を仕入れながら検討していただけたらと思います。そのほかございませんか。ありがとうございます。以上で審議事項は終了としたいと思います。

### 3 報告事項

#### 伊方発電所の状況について

##### ○望月部会長

引き続き、報告事項に移らせていただきます。報告事項は「伊方発電所の状況について」です。四国電力から説明お願いいたします。

##### ○四国電力

四国電力の東でございます。それではお手許の資料の3と4の2つの資料を用いまして、伊方発電所の状況についてご説明させていただきます。失礼して、着席させていただきます。

まず資料3の伊方発電所3号機の状況についてご説明させていただきます。1枚めくっていただきまして、1頁の目次をご覧ください。本資料にて、中長期的な安全対策工事、法令改正に伴うバックフィットへの対応についてご説明いたします。

2頁目をご覧ください。第14回定期検査中であった伊方発電所3号機は、平成30年9月25日に広島高等裁判所において運転差止仮処分命令の取消決定を受けたことから、10月27日に原子炉を起動し、11月28日に定期検査を終了しており、その後、安全安定運転を継続しております。

3頁目をご覧ください。中長期的な安全対策工事のうち「非常用ガスタービン発電機の設置」について説明いたします。伊方発電所3号機特定重大事故等対処施設及び非常用ガスタービン発電機については、平成29年10月4日に原子炉設置変更許可を得ており、特定重大事故等対処施設については2020年度の完成を、非常用ガスタービン発電機については来年度の完成を予定しております。左の図1概要図にありますとおり、非常用ガスタービン発電機は、6,000kVAの発電機を1台設置する計画としており、重大事故等の対応に必要な設備に電源を供給するもので、定格負荷で7日間の連続運転可能な燃料を有するものです。

4頁目をご覧ください。「所内常設直流電源設備（3系統目）の追加設置」ですが、直流電源設備は、全交流電源が喪失した際に、重大事故対応に必要な監視計器などへ直流電力を供給するための設備であり、新規制基準において、現在設置している「所内常設直流電源設備」と「可搬型直流電源設備」に加え、更なる信頼性確保のため「所内常設直流電源設備（3系統目）」を追加することが求められております。原子炉設置変更許可は平成30年6月27日に得ております。本設備の設置は、新規制基準により本体設備の工事計画認可、これは平成28年3月23日になるのですが、そこから5年以内と定められており、本設備は2020年度の完成を予定しております。下に概要図がありますが、左下の1系統目が所内常設直流電源設備で、蓄電池により、重大事故等発生時に必要な設備に24時間電源を供給するものです。右下の2系統目は可搬型直流電源設備で、75kVA電源車と可搬型整流器によって、1系統目の設備を使用後、長期にわたって電源を供給するものです。右上が今回設置する3系統目で、更なる信頼性確保のため、1系統目の設備が使用できない場合に、蓄電池によって、必要な設備に24時間電源を供給するものです。

5頁目をご覧ください。「緊急時作業スペースの確保」についてですが、愛媛県知事からのご要請に基づき、緊急時に資機材の搬入・組立作業、構内入退域管理、車両除染作業など多目的に活用できるスペースの整備工事を発電所構内で進めていきましたが、昨年10月19日、発電所構内作業スペース約7,000m<sup>2</sup>が完成しました。これにより、先行して整備を行った発電所構外の作業スペース約13,000m<sup>2</sup>とあわせて、合計約20,000m<sup>2</sup>の緊急時作業スペースを確保しております。上側の写真が今回整備した構内の作業スペース、下側の写真が先行して整備した構外3ヶ所の作業スペースになります。

6 頁をご覧ください。ここからは、法令改正に伴うバックフィットへの対応をご説明いたします。まず「地震時における燃料被覆管の放射性物質の閉じ込め機能」についてですが、平成 29 年 9 月 11 日の法令改正により、地震時における燃料被覆管の閉じ込め機能の維持が法令要求事項として明記されました。要求事項は「炉心内の燃料被覆材は、基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるがおそれがないものでなければならない。」ということであり、具体的には、右の図に示しますような運転時の各応力 a～d と、基準地震動による地震応力 e が作用した場合においても、燃料被覆管の許容値以下であることをございます。当社の対応ですが、要求事項に基づく評価により、許容値を満足していることを確認しており、伊方 3 号機で使用する燃料集合体の設計変更や、設備の改造工事が不要なことを確認済みです。また、原子炉設置変更許可申請書については、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持に係る設計方針の追記を行い、平成 30 年 12 月 12 日に許可を得ております。

7 頁をご覧ください。次に「柏崎刈羽 6、7 号炉の新規制基準適合性審査で得られた技術的知見の反映」についてですが、平成 29 年 12 月 14 日の法令改正により、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉の新規制基準適合性審査を通じて得られた技術的知見が法令要求事項に反映されました。要求事項は 3 つあり、①は原子炉格納容器の過圧による破損を防止するために、原子炉格納容器の圧力及び温度を低下させる設備として、PWR においては、格納容器再循環ユニットを設置すること。②は重大事故等発生時に使用済燃料貯蔵槽で発生した水蒸気が重大事故等対処設備に悪影響を及ぼす可能性がある場合に、その悪影響を防止するための手順等を整備すること。③は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉制御室の居住性を確保するために、PWR においては、アニュラス空気再循環設備などを設置すること、です。当社の対応ですが、①と③については、3 号機の建設当時より設置済みでございます。②については、新規制基準適合性審査において悪影響を及ぼさないことを確認済みでございます。原子炉設置変更許可申請書については、①～③に関連する記載事項の一部を改正規則の条文と整合する記載への変更を行い、平成 31 年 1 月 16 日に許可を得ております。

8 頁をご覧ください。最後に「内部溢水による管理区域外への漏えいの防止」についてですが、平成 28 年 11 月 22 日、福島第二原子力発電所 1 号機から 4 号機の使用済燃料貯蔵槽において、地震に伴う水面の揺動スロッシングによる溢水事象が発生し、排気ダクトに流入した放射性物質を含む水がダクトに設けた止水設備を越えて非管理区域に向かって流れ出す事象が発生しました。これを踏まえて、平成 30 年 2 月 20 日の法令等の改正により、放射性物質を含む液体を内包する配管、容器その他設備から、当該液体が溢れた場合においても管理区域外への漏えいを防止することを求めることなどが法令要求事項として明記されました。要求事項は、今回の改正に伴い、下線部の「その他の設備」という言葉が新たに追加されました。当社の対応ですが、伊方 3 号機は使用済燃料ピットの水面高さ近傍にダクト開口部を設置しておらず、また、万一溢水が発生したとしても非管理区域との境界に溢水高さを上回る堰を設けていることから、新規制基準適合性審査において、スロッシング等の内部溢水に対する対応策の妥当性を確認済みでございます。原子炉設置変更許可の申請書については、関連する記載事項の一部を改正規則の条文と整合する記載への変更等を行い、平成 31 年 1 月 16 日に許可を得ております。本資料の説明は以上となります。

引き続き、資料 4 を説明させていただきます。ではここで、伊方発電所 1 号機の廃止措置の状況についてご説明させていただきます。

1 枚めくっていただきまして、1 頁目の目次をご覧ください。本資料にて、これらの実施状況などをご説明いたします。

2 頁目をご覧ください。廃止措置第 1 段階の全体工程ですが、伊方発電所 1 号機は、前回の報告以降、第 1 回目の施設定期検査、1 号機使用済燃料の 3 号機への搬出、汚染の除去、汚染状況の調査方法の検討、2 次系機器・建家などの解体撤去方法の検討を実施しており、計画どおりに進捗しております。また、2 号機の廃止に伴い、1 号機の廃止措置計画について、放射性廃棄物の放出管理目標値の変更及び 1, 2 号機共用施設の解体を 2 号機側で行うことの明確化などの変更を行い、平成 30 年 10 月 10 日に廃止措置計画変更認可申請を実施しております。

3 頁をご覧ください。汚染の除去の実施状況についてご説明いたします。第 1 段階で行う汚染状況の調査やパトロールなどで立ち入る放射線業務従事者の被ばく低減を図る観点から、余熱除去系統、化学体積制御系統について、配管を切断し、研磨剤を使用するブラスト法や、ブラシなどによる機械的方法により、汚染の除去作業が完了しています。右側の写真 1 と 2 は、ブラスト除染を実施している様子でございます。これを行うことにより、廃棄物の放射能レベル区分を下げるとともに、今後の解体計画作成に当たり、除染効果に関する情報を収集することができました。

4 頁をご覧ください。この図のピンク色の箇所が、汚染の除去が完成した範囲となります。

5 頁をご覧ください。次に「汚染状況の調査／2 次系機器・建家等の解体・撤去」についてご説明いたします。汚染状況の調査ですが、放射化汚染と二次的な汚染に区分して評価方法を検討しております。放射化汚染については、原子炉容器及び炉内構造物からのサンプル採取に向けて、採取場所、採取方法などの検討を進めており、今年度末より放射化汚染状況の調査の準備作業を実施する予定です。二次的な汚染については、機器・配管等設備の外部からの放射線量などの測定に向け、測定場所、測定方法などの検討を進めており、次年度より二次的な汚染状況の調査を実施する予定です。次に、2 次系機器・建家などの解体・撤去ですが、物量などの事前調査を実施し、適切な解体工法を検討し、2 次系の機器及び建物の解体・撤去の準備作業を実施しております。

6 頁をご覧ください。「施設定期検査」についてご説明いたします。廃止措置段階における第 1 回施設定期検査を、平成 30 年 3 月 22 日から 7 月 12 日までの間で実施しており、核燃料物質を貯蔵している間に機能維持すべき設備の機能・性能が確保されていることについて、国の確認を受けています。施設定期検査を実施した主な設備は、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、非常用電源設備でございます。

7 頁をご覧ください。「使用済燃料構内輸送」についてですが、伊方 1 号機の使用済燃料ピットに貯蔵中の使用済燃料 237 体については、平成 30 年 6 月より、3 号機の使用済燃料ピットへの構内輸送を開始しており、2019 年度中には全ての使用済燃料を 3 号機へ輸送する計画としております。本年 1 月末までに、6 回の構内輸送を行っており、84 体の使用済燃料を 3 号機へ移送しております。

8 頁をご覧ください。最後に「放射性廃棄物放出状況等」についてご説明いたします。上の 2 つの放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物につきましては、原子炉運転中と同様に処理を行ったうえで、監視しながらそれぞれ排気筒や放水口から放出しており、左側の表 1 に示しますように、昨年度および本年度第 2 四半期までの放出状況は、1, 2, 3 号炉合算値ですべて放出管理目標値を下回っております。3 つ目の放射線業務従事者の被ばくは、解体工事準備期間 10 年間の推定値約 1.4 人・Sv に対し、廃止措置段階の原子炉施設保安規定を施行した平成 29 年 7 月 7 日～平成 30 年 12 月末までの被ばく線量は 68.64 人・mSv であり、当初計画値を下回っております。また、個人の 1 日の管理線量 1 mSv に対し、上記期間中の 1 号機における被ばく線量は最大で 0.61 mSv ございました。これらは右側の表 2 に示しております。

次の頁からは、参考資料となりますので、説明については省略させていただきます。本資料のご説明は以上となります。

#### ○望月部会長

はい、ありがとうございました。伊方発電所の状況について報告していただきました。委員の先生方からご質問、コメントございませんでしょうか。はい、森先生。

#### ○森委員

資料3について、基本的な考え方を整理するために教えていただきたいことがあります。6頁の地震時における燃料被覆管の放射性物質の閉じ込め機能というところですか。ここで1つ目の丸の枠で囲った説明の下にある黒ポツの1つ目です。「通常運転時および運転時の異常な過度変化時に、地震時の荷重が付加されたときに燃料被覆管の閉じ込め機能が維持できること、」と書いてあるのですが、荷重の重畳に関してなのですが、これは何かの事例から出てきたのか、それとも安全性に関する議論の中に出てきたのか、あるいはまた別の理由なのか、その背景についてご存じでしたら教えていただきたいと思うのですが。

#### ○四国電力

四国電力の青木です。よろしくお願いたします。ご質問いただきましたのは、法令改正「燃料被覆材は地震時において放射性物質の閉じ込め機能が損なわれるおそれがないものではない」の具体的な考え方として、「通常運転時および運転時の異常な過度変化時に、地震時の荷重が付加されたときに燃料被覆管の閉じ込め機能が維持できること」、この荷重の重畳の考え方ということでございます。こちらにつきましては、従来からこの基準が新たに制定される以前から地震時においては冷却可能形状の維持という観点から被覆管に作用する応力というものを重畳させた評価をしてございました。それが1つと、もう1つは地震に限らずなのですが、運転中に例えば異常な過度変化がありましたような場合にも被覆管が破損しないといった燃料健全性という観点からも応力の評価を実施してきたという、そういった経緯がございます。その中ではいずれも通常運転時および異常な過度変化というもので発生する応力、それと燃料健全性の観点から従来は $S_1$ の地震というものを重畳させていたと。それと地震による冷却可能形状維持という観点からは通常運転時および異常な過度変化のうち、一次応力と $S_2$ の、新規基準以降は $S_5$ でございますけれども、そういったものを重畳させて評価してきたと、そういった過去の経緯がございます。今回はその辺りを整理いたしまして、地震時における閉じ込め機能の維持という観点から、通常運転時および異常な過度変化、具体的には右側に書いてありますようなaからdの応力、これは一次応力、二次応力両方でございますけれども、それに加えて地震時に発生する応力といたしまして $S_5$ で発生する地震力を重畳させると、そういった過去の経緯を踏まえて今回それらの中から最も厳しい条件を重畳させるといったような条件で評価するといったような考え方で実施してございます。以上でございます。

#### ○森委員

ご説明どうもありがとうございました。考え方はよくわかりましたが、私の質問はもう少し絞り込みまして、もし今までそうやってやってこられたのであれば、実質上それぞれの事業者の方がやっていらっしゃるとしたら、それが法令による要求事項になったのが今回だ、という理解ですか。

○四国電力

四国電力の青木でございます。従来は法令要求といたしましては、具体的な要求は従来はなかったというものでございます。先ほど申し上げましたけれども、地震時に要求されていたのは冷却可能形状の維持ということでございまして、具体的には一次応力+地震時応力というもので評価をしていたと。ただ、そういった評価をすることによって、実質的には一次+二次+S<sub>s</sub>というものについても実質的には担保されていたというのがこれまでのものでございます。今回、原子力規制委員会さんのほうで、従来は実質的に冷却可能形状維持というものを満足していれば地震時の閉じ込め機能についてもその裕度の中で確保されてきたといったものだったのが、今回新規規制基準の中でS<sub>s</sub>の地震動がだんだん厳しくなってきたということを踏まえまして、より評価を精緻化するという観点から新たな要求事項として明確化をして、従来は、自動的にとは言いませぬけれども、冷却可能形状を維持することによって閉じ込め機能が維持されてきたということなのですけれども、今回、要求事項の明確化とそれに対する評価を求めたという背景があると理解してございます。

○森委員

わかりました。そうすると、性能としては必要だという認識はありながら、実際にはその性能を表に出すことはなくてもその性能が自然に満足される状態であったのが、より厳しくなってきたので明示的に性能を確保することにしなないと、確保されなくなるおそれも出てきたという理解なのですね。わかりました。ありがとうございました。

○望月部会長

そのほかございませんでしょうか。

○渡邊委員

そういう状況になってきているわけで、やっぱりこの場でお宅が答える質問は材料の耐力がいくらくらいで、それを重畳しても大丈夫ですよという答えを、何 MPa でどうだという質問を答えを出させないといけないと思うのですよ。そういう具体的な、漠然としたものをこの部会で出されても非常に困るのですね。

○望月部会長

はい、青木さん。

○四国電力

はい、四国電力の青木でございます。今、渡邊先生にご指摘いただきましたとおり、我々、具体的な応力の評価をいたしまして、それが基準値に対してどれくらいかというのを確認してございまして、それが満足していることをもって原子力規制庁さんのほうに工事計画認可申請、そちらのほうには具体的な数値を書いて申請してご確認いただいているところでございますが、その具体的な数値というのは実はメーカーさんの商業機密というところでございますので、大変恐縮ではございますけれども、この場では具体的な数値というものを申し上げられないといったことは何卒ご容赦いただければと思います。ただ、我々といたしましても確認しておりますし、原子

力規制庁さんのほうで具体的な数値のほうを現在ご確認いただいているというのが現在の状況でございます。大変恐縮でございます。

○望月部会長

本来だったらエビデンスとしての審議というのが、この専門部会としてはほしいところなので可能な限りそういうのを出していただいて、この部会での判断材料にしたいと思いますので、できる限りよろしくお願いします。そのほかございませんか。

## 4 その他

○望月部会長

以上で報告事項は終わりですが、委員の皆さま、あるいは事務局から何かございますか。中村先生、どうぞ。

○中村委員

大変申し訳ございません。少し戻って審議事項の一番最後のところで、新規制基準の後の新しい規制ということがあって、今審議中の内容だと思うのですが、質問がございます。今回ご計画の保管場所では、愛媛県さまが作成された資料2-1の4頁の内容なのですが、例えば津波の影響評価というのがあります。浸水の深さが10mで流速が20m毎秒、それから漂流物質の質量が100tと書いてありますが、確かにこうやって読めばこういうおそれがあることがあり得るのかなと思えることがあるのですけれど、伊方発電所の場合、こういったことを想定する必要があるのかなのか、どういうふうに考えるかということをもだちちょっと早いとは思うのですが、立地の観点から一言いただければと思います。

○望月部会長

どうぞ。

○四国電力

今お聞きいただいている4頁のところの津波の影響評価で、新たな規制要求案ということで、以下のいずれかの評価ということで、1つ基準津波ということが決まっているのであればその評価。もしその評価が決まっていないのであれば、下の2ポツの評価ということになります。伊方発電所につきましては、3号機のほうで新規制基準の適合を確認していただいて、津波の評価が8m余りという形で、それから敷地の沈降を考慮しても8.7mということでございます。一方で伊方3号機のところの重要な施設というのは10m以上という形で当然浸水しないというところでありました。今回、乾式貯蔵建屋を立地するところが、標高の25mということでまだ余裕があるような形になりますので津波の評価については新規制基準の適合性の評価の中で値も出ていますし、それに伴うところの設置の標高高さとの関係のところでは我々は問題ないというところで申請書を求めています。

○望月部会長

ありがとうございました。そのほかございますか。

○事務局

すみません。事務局からこの場をお借りしまして、ご報告させていただきたい事項がございます。2月4日に県、伊方町及び四国電力株式会社の間で締結している安全協定について改定したところでございますけれども、改定しました内容につきましてご報告いたします。

お手許に資料の最後にごございます参考5の資料をご用意ください。まず改定内容の1点目でございますけれども、「核燃料等の輸送」第4条関係です。廃炉となる1、2号機用の未使用燃料については、今後、加工事業者へ搬出されるため、既に規定しています核燃料の搬入と同様、搬出についても海上輸送と計画の事前提出の規定を追加しております。2点目でございますけれど

も、「事前協議」第9条関係です。これまで規定していました施設の設置・変更に加え、重要な運用の変更を事前協議の対象に追加するとともに、具体的事項として、定期検査間隔の変更を確認書で規定しております。最後に、3の「事前連絡及び報告」第10条関係でございます。今後実施予定の未使用燃料の搬出に係る搬出日、経路及び数量を事前連絡事項に追加するとともに、廃止措置の状況を定期報告事項に追加いたします。以上が改定の概要です。詳細につきましては、裏面の新旧対照表に記載しております。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。県との安全協定が少し改定されたということです。

## 5 閉会

○望月部会長

そのほかございませんか。特にないようですので、本日の専門部会を終了したいと思います。本日の審議事項については、次回の環境安全管理委員会のほうにおいても審議していただく予定です。四国電力におかれましては今後とも新たな知見等の収集に努めるとともに技術的な対応を含め、積極的な安全対策の更なる向上に取り組み、伊方発電所の安全確保に万全を期していただくようお願いいたします。

委員の皆さまには長時間に渡り熱心な審議をいただきましてどうもありがとうございました。皆さま、お疲れさまでした。