

# 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 28 年 8 月 17 日（水）

13:30～

愛媛県林業会館 3階 大ホール

### 1 開会

○高橋防災安全統括部長 私はこの 4 月から防災安全統括部長を務めております高橋でございます。本日は、原子力安全専門部会を開催いたしましたところ、委員の先生方にはお忙しい中、また遠路ご来県いただきまして、御出席を賜り、誠にありがとうございます。

また、平素より本県の原子力安全行政につきまして、格別のご協力を賜っておりますことを、あわせて御礼を申し上げます。また本日は、原子力規制庁伊方規制事務所の野中所長さんにもお越しをいただいております。よろしくお願いを申し上げます。

さて、皆さんご案内のとおり、伊方 3 号機につきましては、先週 12 日に原子炉の再起動を行いまして、今週のはじめ 15 日から操業開始したところでございます。3 号機の再起動に当たりましては、当専門部会におきまして、平成 25 年 7 月から 2 年余りにわたりまして、国の審査と並行いたしまして安全性の確認についてご審議を頂いてきたところでありまして、昨年、当専門部会におきまして、国の原子力規制委員会の審査結果を妥当なものと判断するとの取りまとめを行っていただいたところでございます。この間の皆様方のご尽力に対しまして、改めて御礼を申し上げます。その後、県議会等々の議論を踏まえまして、県として昨年の 10 月に再起動について了承するという旨決定したところでございますけれども、この間県では、ずっと、再起動プロセスにおいてですね、何よりも安全第一、スケジュールありきではないということ、再三四国電力の方に、要請をしたところでございまして、節目節目では職員を現地に派遣いたしまして、しっかりと確認をしてきたところでございます。

今後とも四国電力に対しましては、社員一丸となって、更なる安全性の向上に向けて取り組んでいただくことを強く要請して参る所存でございます。

本日は 3 号機について四国電力から、再起動の状況についてご報告を頂くとともに、県の方からは、これまでの取り組み状況について、ご説明をすることとしております。委員の先生方におかれましては、伊方発電所に関わる県民の安全安心を確保するために、技術的専門的な見地から、忌憚のないご意見を賜りますようお願いを申し上げます。私のご挨拶とさせていただきます。本日はよろしくお願いをいたします。

### 2 報告事項

#### (1) 伊方 3 号機の再起動について

○伊方発電所の再起動の状況について

○望月部会長 それでは、ただ今から、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始いたします。議事に入ります前に、傍聴者の皆様方には私からもご注意をお願いいたします。会議開催中は静粛に傍聴し、会議の秩序を乱したり、審議の支障になる行為をしないようお願いいたします。先ほど事務局から説明がありましたように、事務局の指示に従っていただくとともに、これらの遵守事項が守れないようでありますと退場をお願いする場合がありますので、よろしくをお願いいたします。

それでは審議に入ります。

報告事項の伊方3号機の再起動についてです。最初に伊方3号機の再起動の状況につきまして、四国電力の方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長の玉川でございます。説明に入ります前に、一言ご挨拶を申し上げます。前任の柿木に代わりまして、6月の末より原子力本部長として着任をいたしております。2年ほど前まで、伊方発電所の所長をしておりましたので、ご存知の方もいらっしゃると思いますけれども、引き続きよろしくお願いをいたします。さて、愛媛県原子力安全専門部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、ご理解とご指導を賜り、誠にありがとうございます。既にご承知のとおり、伊方発電所3号機につきましては、先ほどご説明もありませんように、先週の12日に原子炉を再稼働いたしまして、一昨日、15日に発電を開始してございます。現在は、出力を30%から50%にちょうど上昇中でございます。今後も引き続き、段階的に出力を上昇させまして、来週22日には定格熱出力運転に至る予定でございます。引き続き、原子力規制庁によります検査に真摯に対応するとともに、これまで同様、丁寧な情報公開の徹底に努めまして、皆様にご理解・ご安心頂きますように、緊張感を持って今後も安全確保を最優先に取り組んでまいります。引き続き、よろしくお願いをいたします。それでは、伊方3号機の再稼働の状況につきまして、原子力本部の新山リーダーより、ご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新山でございます。よろしくお願いいたします。それではお手元の資料1-1に基づきまして、伊方3号機の再稼働の状況についてご説明させていただきます。失礼して、座らせていただきます。

ページをめくって、目次をご覧ください。1ページ目の目次でございますように、申請及び審査の状況、重大事故対応訓練、教育・訓練状況、長期停止を踏まえた点検事項、そして最後に、先月発生いたしました1次冷却材ポンプの不具合事象についてご説明いたします。次の2ページをご覧ください。

先ほど本部長からもご報告がありましたとおり、伊方発電所3号機は、今月12日に原子炉を起動いたしまして、15日に送電を開始いたしました。本日は、発電機出力を30%から50%に上昇中という段階でございまして、その後22日の定格出力運転を目指しまして、出力を徐々に上昇させてまいります。

ハード面におきましては、3月23日の工事計画認可後、25日に申請いたしました使用前検査は4月5日から開始され順調に進捗しており、また、施設定期検査も同様に進めております。

ソフト面におきましては、定期的な保安検査のうち第1回保安検査が5月に行われるとともに、安全確保上重要な行為等の保安検査が工程の進捗に合わせて行われております。これらが順調に進めば、9月上旬にも営業運転開始を見込んでおります。それでは次の3ページをご覧ください。

こちらでは先月実施いたしました重大事故対応訓練についてご説明いたします。重大事故対応訓練では、重大事故等対処設備を用いた安全対策が有効であることを確認するため、図に示しておりますように、1次冷却材管が破断し、冷却水の大規模漏えいが発生するとともに、図に赤い×印で示しております既設の安全設備が機能せず、原子炉への安全注入・格納容器への冷却水のスプレーができず、電源も喪失、その結果、燃料への冷却水供給が途絶え、燃料が溶融するといった状態を想定した上で、社内規定にて整備した対応要領により重大事故等対処設備を用いた対応が所定の時間内に完了し、原子炉格納容器は損傷せず、事故を収束できることを確認しております。

本事象に対する対応といたしましては、まず①に示しますが、重大事故等対処設備である空冷式非常用発電装置から電源を供給し、次に②にございますように格納容器代替スプレーポンプを起動し、格納容器内に冷却水をスプレーすることで格納容器内の圧力を下げると共に、溶融した燃料が落下する場所に冷却水を供給いたします。

続いて③にありますように、電源供給後にアニュラス排気ファンを起動し、放射性物質の大気放出を大幅に抑制するとともに、④にございますとおり、スプレー水が枯渇する事のないよう、燃料取替用水タンク内の水がなくなる前に、海水を用いたスプレー水の供給システムを構築いたします。更には⑤にございますとおり、格納容器内空気の長期的な冷却のため、海水を利用した格納容器内空気の冷却システムを構築することで格納容器の損傷を防ぎ、事故を収束させます。

次の4ページの表に示してございますように、事故対応手順が有効に機能するために制限時間のある作業につきましては、原子力規制庁立会いのもとに実施した訓練の結果、7月14日、15日の訓練におきまして、いずれも所定の時間内に作業が完了しております。

なお、既に報道等でご存知の方も多いかと思いますが、表下の※2に記載しておりますとおり、7月14日に実施した本訓練におきまして、中型ポンプ車等を用いた水源確保の作業に従事しておりました対応要員2名が熱中症と思われる体調不良となり、訓練が一時中断したことから、熱中症を防止するよう作業手順等を見直しまして、それに基づき19日に再訓練を実施し、改善内容が有効であることを確認しております。

次の5ページをご覧ください。訓練中に熱中症と思われる体調不良が発生したことや、訓練後に出された社外関係者からの指摘事項及び社内での検討結果を踏まえて、より一層の習熟度向上が必要であるとの結論に至ったことから、優先度に応じて短期的、中期的な対応を行ってまいります。

表にまとめておりますように、短期的な対応といたしましては、固縛ベルトの切断といった対応手順や不要な工具類を身に着けないといった装備品の見直し等の改善事項を社内規定に反映し、その改善事項の周知や教育を実施、改善事項を踏まえた個別訓練の実施、訓練状況の現場観察による再改善事項の抽出とその後の訓練への反映、全体訓練による習熟度向上の検証を、また、中期的な対応といたしましては、作業着の仕様、休憩用の資機材等の改善ならびに人的負担を軽減させるための設備改善、猛暑、暴風雨、竜巻等、自然環境を想定した机上シミュレーション訓練の検討実施、シナリオ非提示型で事象発生を取り入れた訓練の実施、電力が実施する訓練のほか、異業種の訓練の視察を行う計画としております。

次の6ページからは教育・訓練の実施状況についてご説明いたします。プラントの運転・保守等に係る教育訓練におきましては、若年層社員の技術力向上として、2次系系統・設備の通水・

通気において、機器の運転状況の確認及び操作等を経験することによる現場対応力の習熟、現場立会における着眼点や、水質分析要領等について、ベテラン社員による現場教育による技術力の向上を図っております。

また、全運転員を対象としたプラント起動・停止シミュレータ訓練では、基本操作訓練として、チーム連携の維持向上を目的とした「チーム連携訓練」及び技術・技能の向上を目的とした「階層別訓練」を毎年実施。特に、若年層に対しては、ベテランに比べて、対象レベルを細かく分け、基本に重点を置き、回数、日数とも手厚い訓練を実施、定期的な人事異動後は、チームワークの維持向上のため、メンバー変更後の早い時期にチーム連携訓練を実施するとともに、再稼働に向けた対応訓練では、起動操作等の繰り返し訓練に加えて、起動工程において操作を担当する運転直が確定した時点で、当該操作の訓練を実施しております。

次の7ページをご覧ください。表に昨年度の訓練実績を示しておりますが、事故対応手順等を習得するための個別訓練を緊急時対応要員と運転員をあわせまして、のべ約4,200人が受講するなど、緊急時対応要員、運転員の事故対応能力の向上のため、新たに設置した設備について、確実な運転・操作が可能となるよう、手順書の整備、教育の徹底を図るとともに、様々な事態を想定した訓練を継続的に実施し、事故対応能力の向上に努めております。

次の8ページからは長期停止を踏まえた点検事項についてご説明した資料となっておりますが、こちらは昨年2月にもご説明させて頂いておりますので、ご説明を省略させて頂きたいと思っております。

9ページの下を表をご覧くださいなのですが、こちらに停止中の点検実績を示しておりますが、これまでのご説明から新たに平成27年度の2次系系統・設備健全性確認を実績として追記しております。この点検では、2次系系統について通水、蒸気を通気することにより、設備の健全性を確認するとともに、通水時の水質測定を行い、長期停止の影響がないことを確認しております。

次のページ、10ページですけれども、こちらには起動前点検の概要などについて記載しております。上側の表に主な点検項目を示しておりますように、長期停止後のプラント起動であることを踏まえまして、従来にも増して入念な点検を実施することとし、本年4月18日から約2ヶ月をかけて起動前点検を実施しております。また、下の表に示しておりますように、先行プラントの反映としまして、先行プラントの再稼働時に発生した事象について分析・評価を行い、同様の事象が伊方発電所において発生しない様、必要な対応を実施しております。

川内発電所では復水器細管からの漏えい事象が発生しましたが、復水器全水室の管群外周部について非破壊検査を実施して健全性を確認しております。

高浜発電所では2件の事象が発生しております。弁からの漏えい事象への対応としては、通水操作により漏えい確認ができていない同型の弁について分解点検もしくは弁接合部の締め付け状態を確認済みです。保護リレー暫定運用による原子炉自動停止事象への対応として、電気設備の改造工事等を調査いたしまして、同様のケースに該当するものはないことを確認しております。

続いて次の11ページからですけれども、こちらでは先月発生いたしました1次冷却材ポンプの不具合事象についてご説明いたします。事象の概要としましては、1次冷却材ポンプの調整運転を実施していたところ、1次冷却材ポンプ3Bの第3シールリークオフ流量が増加するという事

象が認められました。

1次冷却材ポンプの軸封部は、右下の図に記載しておりますとおり、第1、第2、第3シールの3段で構成されています。1次冷却材の系統水は第2シールでシールされていますが、第3シールは、第2シール下流に供給しているシール部洗浄用の純水をシールするもので、第3シール出口から漏れ出る流量を第3シールリークオフ流量といいます。なお、第3シールのリークオフ水は専用の配管を通じて格納容器内のタンクに回収されます。

同じく右下の図に記載しておりますとおり、第3シールのシール面が開いたことによりパージ水が第3シールリークオフに流れ込み、流量が増加したと推定され、第3シールのシール状態を改善するための調整作業を行いました。が、運転状態を改善することができなかつたため、当該シールを予備品と取り替えることといたしました。

次の12ページをご覧ください。シール取替時の点検の結果、第3シールのシールリングが僅かに傾き、動きが滑らかでないことを確認いたしました。その原因といたしまして、左の図の破線で囲った部分に赤い線で示しておりますとおり、7月12日に実施した原子炉格納容器の耐圧検査時に、第3シールに通常より高い圧力がかかったことにより、Oリングの噛み込み等が発生し、摩擦力が大きくなり、シールリングの動きが悪くなったものと推定いたしました。

そのため、1次冷却材ポンプ3B起動時に、右図に斜線で示しておりますシールリングが真ん中に灰色で示しておりますポンプの軸に対して傾いた状態となり、シール面に隙間ができたことから、第3シールリークオフ流量が増加したものと考えます。

このため、1次冷却材ポンプ3B及び分解点検の結果3Bと同様の傾向がみられた3Cのシールを予備品と取り替えるとともに、万全を期すため、同じ構造である3Aのシールについても同様に取替えを実施いたしました。なお、第2シールと第3シールは一体型の組立品であるため、今回合わせて取替えを実施しております。

シール取替後、1次冷却材ポンプを起動し、8月1日に運転状態が良好であることを確認しております。また、今後、原子炉格納容器の耐圧検査時には、第3シール前後に差圧がかからないような系統構成といたします。

再起動状況についてのご説明は以上となりますが、次の13ページをご覧ください。当社といたしましては、今後におきましても、これまで同様、国の検査に真摯に取り組み、工程ありきではなく、安全確保を最優先に進めてまいります。福島を事故を経験した我々原子力事業者としては、二度とあのような事故を起こしてはならないとの決意のもと、重大事故対策や当社独自の対策を実施するなど、とりうる対策を自主的かつ継続的に進め、今後も安全性・信頼性の向上に向けて不断の努力を積み重ね、リスクの低減を図ってまいります。

また、地元の皆さまを中心にフェイス・トゥ・フェイスの対話活動を行うなど、さまざまな理解活動を通じて、伊方発電所の状況などについて、丁寧にご説明を行ってまいります。ご説明は以上です。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。伊方3号機の再起動状況について、説明をしていただきました。委員の先生方から、ご意見、ご質問等ございませんでしょうか。

○森委員 ご説明ありがとうございました。4ページについて質問があります。先ほどのご説明で、この4ページ、訓練の結果として、実績の時間を書いてありますが、実際には14、15日に予定していた、計画されていた第1回目、それから、中断したことからもう一度見直した後の再訓

練を19日に行ったとの説明でしたが、この5時間34分及び9時間02分という表示については、いずれの日なのかわかりませんので、第1回目の時間と、第2回目の時間の両方について、教えていただけないでしょうか。

○四国電力 ここに記載してございますのは、1日目の時間でございます。正確に申し上げますと、14、15日で実施した訓練の実績時間でございます。⑤の9時間2分につきましては2日に渡ってございますので、合計の時間ということになってございます。

○森委員 私の質問の意図は結局2回やられたんですよね。ですから、1回目の時間と、2回目の時間をお聞きしたいと言っているんです。

○四国電力 2回目につきましても記録してございますので、後ほどご紹介しますけれども、第1回目の訓練について、実際は体調不良を起こしましたけれども、所定の時間内に訓練は終わってございます。2回目は更に短くなってございます。

○森委員 了解しました。

○望月部会長 内容は同じですかね。

○四国電力 同じですね。

○森委員 短くなったということですね。改善によって。

○四国電力 一番大きなところは、ポンプ類の竜巻対策、固縛をしてございますけれども、これを従来から訓練時は固縛したものを手で外してやるという作業でしたけれども、それが熱中症ということで少し労力がかかったものですから、それをカットするということにしましたので、格段に水準は上がってございます。

○森委員 切るだけにお金ももったいないからそうしょっちゅう切ってもらえないということですよ。

もう一つ質問がありますけれどもよろしいでしょうか。2つ目の質問は5ページになります。この中期的対応で、暴風台風など自然環境を想定して机上シミュレーション訓練を検討実施というのがございます。今回のその1ページ前のご説明の訓練は、現場での、机上訓練ではなく現場での訓練ということで、そのおかげで色んなことが実際に分かったという、教訓が得られたという、そういう理解をしています。そのことから、ここに書いてある中期的対応で、二つ目の方には今申し上げた机上シミュレーション訓練、それから3つ目にはシナリオ非提示型で事象発生を取り入れた訓練っていうので、これは机上ではない実際の訓練という意味で捉えました。

質問はですね、今回は猛暑でしたけれども、災害の形態で言えば、いわゆる酷暑、あるいは酷暑そして台風暴風といったような、もう本当に日本の中ではごくごく普通に考えられる事象について、実際の訓練をこれからも継続的にしていくという理解をしていいのかどうか。それから、どれくらいの頻度で今後やっていくお考えなのか、その2点についてお伺いしたいと思います。

○望月部会長 どうぞ。

○四国電力 四国電力の多田でございます。森先生のご質問についてお答えします。まず、机上のシミュレーション訓練、これにつきましてはですね、やはりこういう自然災害を模擬した形で屋外でやることは無理なので、一つの例でありますと、暴風雨がありますと当然水中ポンプなんかは、今は車載のクレーンで吊り下げておりますが、それについては人間の手で降ろさないといけないとか、そうやってきますので、ロープなども用意しなければいけないと。こういったようなところで、頭の体操をやっていくと。こういったような訓練を計画しております。

それから、シナリオの非提示型の訓練でございます。これにつきましてはですね、今、色々対策については優先順位を決めてやっております。従いまして第一優先順位の方策について現在やっておりますが、それが第一優先順位のものがだめだった場合、次に第二優先順位のものやっ  
ていかないといけないというふうな形で、使うものを変えるというふうなところで、そういうふうな条件提示をしながらですね、訓練員の事故対応能力の向上を図っていくと、こういうことになっております。

それからですね、年間どの程度するのかというふうなご質問についてですね。

○森委員 年間とは聞いておりません。年間じゃなくって、何年かに1回でもいいんですけども、頻度という意味で聞いています。

○四国電力 これはですね、当然毎年やっていくということで。

○森委員 あ、毎年。

○四国電力 はい、毎年やっていきますし、それから年度におきましては、それぞれのところの保安教育等がありますので、そういうふうな教育の中でもですね、随時、要素の訓練であったりとか、それから、いわゆる情報連絡訓練も含めた総合訓練、これについてもきっちりやっ  
ていくということで、事故対応能力について、それが常に高まるような形で継続的にやっ  
ていく計画をしております。以上です。

○森委員 今に関連して、この部会が、原子力安全部会ということなんですけども、今のよう  
な優先順位を付けた訓練等々、そういうご説明っていうのはこの部会ではなく別のところでこれ  
までされてきた、あるいはこれからするというようなことなんです。それともこの部会の取り  
扱い事項であるんですか。その辺ちょっと確認したいんですけども。

今のようなご説明を詳しく聞いたのが初めてだったので、その点を確認したいということです。

○事務局 今ご説明あったのが、四国電力さんが自主的にやる訓練だというふうに理解していま  
す。この部会ではですね、当然今回のこういう、四国電力さんの方から、こういう計画があるとい  
うことは報告をしてもらうとともに、その結果についても報告してもらうというようなことは  
やっ  
ていく、ということは思っております。

○森委員 いわゆるその、再起動って言いますか、その前のそれこそ基準地震動だとかいろん  
なものを議論していた時に、最も重要な、例えば安全目標を議論していた時に、最も重要なこと  
はってということで、最後に安全文化の醸成っていう、いわゆる原子力独特の文化っていうか背景  
っていうか、説得する一つの原理原則のようなものがありますよね。それって、安全文化の醸成  
っていうような観点に立つと、いわゆる人的要因っていったようなことから来る、原子力安全に  
対する問題っていうのは、結局その安全文化の醸成っていうのを、そういう理念を具体的にどう  
実行して、どういうふうに我々が確認することが出来るかっていうのは、まさに今回のような訓  
練の実施であったり、その実施が、どこか失敗したからと言って指弾するのではなくって、当然  
人間のやることで、当然想定していたものが、失敗するのが、失敗っていうか予期しないこと  
が出てくるのが当たり前で、そういうものを一つ一つ出しては改善していくという、それが正に原  
子力安全で言う、いわゆる原子力安全文化の醸成っていうものの、実施事項であると思うん  
です。そういう文化という視点に立った時に、今のような報告っていうのは極めて重要なことで、  
むしろ技術的、力学的あるいは機械的なことを議論していくっていうことはメインなんですけど  
も、その最後の受け皿になるような所は結局それをどのように実行していくのかっていう、そう

いう意味からすると、ある意味この訓練っていうのはテクニカルなことなので、ここの部会のある意味所掌事項であってほしいなっていうか、あるべきだなというふうに思うんですけど、その辺り、県の考えを確認したいんですけども。

○事務局 はい、そこは繰り返しの答えになるかもしれませんが、そういうところというのは、部会のほうでご提言頂いてますし、全くのスコープ外ということでもないと考えておりますので、そういうところも報告いただいて、委員の方々にご意見いただくことという様なことも必要だと考えております。

○森委員 ありがとうございます。四国電力さんのご説明はよくわかりました。

最後に一つだけ、先ほど多田さんのご説明の中で、いわゆる現場での訓練は相当大変なので、机上シミュレーションでっていうふうにして、私からの質問受け止めて頂いたんですけども、私自身は猛暑の中で実際に、今回はたまたまね、猛暑を想定した訓練じゃなかったわけですけども、猛暑だったのでたまたま熱中症っていうことが出てきて、それで、もう切らないでやっていたとしてたのが、いざとなったら切るということにまで、していいよとかっていうふうになったとかっていうご説明があったわけですね。

ですから、同じように例えば異常に寒い時とか、あるいは台風なんていう、あるいは暴風雨っていうのは、確率的には相当高頻度で有ることですので、そういう実際の台風暴風の中で、あえて計画して、そういう所で訓練をしてみても、何かそのやっぱり想定はしていたけれども、それを上回るような、何か困ったことが出てきて、やはり改善すべき事項があったっていうようなことが見込めるような、実際の訓練っていうのは、毎年とかそういう意味じゃないんですよ、少なくとも1回早めにやる必要があるんじゃないかっていう指摘をさせていただいたんですけども、その観点からいかがでしょうか。

○四国電力 森先生の追加のご質問なんですけど、確かに竜巻とかの想定とか、それはもう自然災害の中ですもんね、我々実施することはできないので、そういうふうな雨であるとか、確かにやりにくいと言えば夜間とかですね、そういったような、それで今回たまたま猛暑でしたけれども猛暑、それとあと今考えているのは手がかじかむような寒い日ですね、こういったような想定ができるものについてはですね、当然訓練を行うということで考えております。

○森委員 そうですか。

○四国電力 はい。

○森委員 わかりました。ありがとうございます。

○望月部会長 吉川先生。

○吉川委員 まず3ページのところの重大事故対応訓練の話をお聞かせしてもらったのですが、我々の原子力安全専門部会の方で、現場に行って訓練を2回見させて頂きました。緊急時対策所として耐震構造のものを追加建設される前と、その後追加建設されてからの2回ですね。あの時のシナリオを思い出しますと、一次系冷却材ポンプシールLOCAで、今回は一次系冷却材配管の破断事故という形で、ちょっとシナリオは違います。それで今回の資料を見ますと、明らかに前のシナリオでの事故のケースよりも、原子炉容器の底がメルトスルーしておりまして、炉心溶融物が下のコンクリートの部分にまで落ちているということで、相当きつい事故の形式を想定されてやっておられる。これは多分、重大事故解析の項目にその評価解析があったと思うのですが、こういう相当きつい事故ですが、確率的にはそう高い事故ではないのですが、あえてこういう事

故で、原子炉容器がメルトスルーすると、しかし格納容器は破損しないというシナリオでやっておられるわけです。こういう事態になると事故が収まるまでには相当時間が長く続くわけです。事故がどこで収まるのか。これはなかなか収まりようがないわけです。炉容器の底がメルトスルーしていますから、格納容器の中に水を入れて、そしてどうにかして熱を取って、その水を格納容器から出して熱をとって冷やして海に流す、こういうことを延々とやっていないとこれは収まらないわけで、今の福島の場合でも、5年経っても原子炉から出てきた放射能水の遮蔽で困っている、あのような状況がずっと続くわけですね。こういうことを、訓練で最後までやらそうと思ったら大変なことですね。だからその初めのころのさわりの初期対応のところだけのお話をされていて、現場への参集とかその後の事故対応の訓練だけをやっている。その確率の細かい数字はちょっとわからないですけど、まあ PRA では低い確率の厳しい事故シナリオで訓練をやっておられる。私はこのシナリオでちょっとびっくりしたわけです。そこで質問ですが、これは規制庁の要求でやられたのでしょうか。というのがまず一つの質問です。これは以前原子力安全専門部会が現地に行った時に我々に見せてもらった時の一次冷却材ポンプのループシール L O C A では、確率論的安全評価でやって一番確率の高いシナリオだったということで、まあそれでも 10 のマイナス 4 乗と低かったわけですけど、全体としては原子炉が溶けないような範囲で事故が収まるということで周りに放射能が放出されるわけでない。でも今回のシナリオでは、これはもったきついなということで大変びっくりしました。まあこういう状況になってきますと、またそれを訓練するときには、規制庁も立ち会っているようですが、そうすると一番初期の通報訓練がどうなっているのか。事象の把握とか、それから 10 条事象、15 条事象と発展していくような、そういう時の状況の外に対する通報事象の訓練とか、その後の報告はどうするかとかそういう観点が全然書いてないのだけれども、そういうことはやらなくて良かったのでしょうか。わざわざ規制庁が来られているので、その辺どういう観点でこれをやったのか。四国電力さんが、あえて選んでこれをやったのか、あるいは規制庁の方の指定でこれをやったのか。これが規制庁の指定だとすると、これはどこの原発でもやっているのか。何か一定の考えが有ってやっているはずだから、これは皆さんどこの地域でもどんな人にも、規制庁が説明する必要があると思うのです。以前の現地視察のときの四国電力さんの訓練は、我々も見ていますし、事故のシナリオとしては、L O C A の事故としては、確率的に大きい事故だということでも発電所の所内にも所外にも放射能が出ないようにするように対応できますという形で、説得力があつてまた必要な通報もやっておられました。ですから今回の原子力安全専門部会の委員は現地見学はしていない。県の方が立ち会っていたのかどうかは知りませんが、規制庁はどういう考えでやったのかということ、ちょっと確かめたい。また今後ともやっていかれるということでしたので、こういうことは確認された方がよいと思いました。今回は時期が夏場でもって、熱中症になって、これはたまらないと中止されて、こういう問題もあることが見つかったということで、やはり頭で考えているだけではなくて、生身の人間が訓練するといろんなことが起こるということで、良いとは言いませんがそういうことが分かったということで、一つの経験であったということは、評価できる点です。人的対応の上で、今後やっていくということで、いろんなシナリオをこれから考えてやることもあるようですが、規制庁の考えは、訓練に立ち会っているのは、パッシブにただ立ち会っただけなのか、何か要求したのか、それを確かめておくべきではないかと思いました。

○望月部会長 野中さんコメントをお願いします。

○原子力規制庁 現場シーケンス訓練のシナリオは、事業者の方で策定しております。規制庁としては、7月14、15日にシーケンス訓練を行うという情報を得ましたので、シーケンス訓練は保安検査で確認することになっておりますので、手順書どおり適切に訓練がなされているかどうかといったことを確認しましたということです。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。これまでの2回の訓練は、我々も見に行ったものは、炉心溶融とかが起こらないようにするためのいわゆる訓練というか、そういうのだったと思うんですが、一步踏み込んでというか、さらにシビアな状況になったときにどうするかというようなシナリオで、されているということでは、四電さんの方が自主的にそういうシナリオを作って、想定されて、訓練されたということでしょうか。

○原子力規制庁 説明が途中までだったんですが、14、15日の訓練の結果としては先ほど四国電力の方から説明がありましたように、熱中症対策が不十分だったということで、四国電力としてはそのあとすぐに手順書を見直しまして、それで19日に再訓練をするということを聞きましたので、19日に保安検査ということで立ち合わせてもらいましょうと。結果としては、手順書どおりにされているということを確認しております。さらにその後、事業者の方で、習熟度を高めるための習熟訓練を、その後10日間くらい続けたかと思いますが、それで8月8日に検証訓練をするということでしたので、これは検査ではないですけども、その状況も、手順書どおりになされているかどうかといったことを、確認しました。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。多田さん。

○四国電力 吉川先生のご質問にお答えします。今回の事故のシナリオというのが、一番厳しいシナリオになっております。格納容器の過圧破損ということで。これにつきましては、先行の川内のプラント、それから高浜のプラントでもですね、一番厳しいシナリオの中での訓練ということでやっておりましたので、我々もそれに合わせた一番厳しいシナリオでやっております。それと、先ほど吉川先生のほうからこういうふうな事故になってくると、ずっと継続したわりと長い事故収束になるのではないかとご質問がありましたけれど、3ページの図を見て頂いたら、⑤の橙色のところに書いております格納容器内の長期的な冷却ということで、まず、格納容器の下部については冷却水が入っておりますので、溶融した炉心についてもですね、格納容器の中のコンクリートと反応することなく、冷却ができるということと、当然格納容器内の温度というものがあ程度高い温度となりますので、⑤の格納容器再循環ユニットということで、海水をヒートシンクとして格納容器内の温度を下げるといったような冷却装置がありますので、これを通水することによって、ずっと格納容器の中の温度であったり圧力であったりとかがキープできますので、これで事故収束という形で継続的にできるというようなこと、こういったシナリオになっております。それからもう一点、従来SBO、シールLOCAの事故を皆さんにご覧になっていたかと思えます。今回、格納容器の過圧破損というふうなことで、過酷なシーケンスありましたが、そのSBOについても今後、起動後にですね、そのような事故シーケンスの訓練についても我々計画しておりますので、具体的な日程ということは今後計画となりますが、そういったような訓練も、営業運転後に実施するという計画にしております。以上です。

○四国電力 ちょっとひとつだけ補足させていただきます。通報訓練の話が先ほどありましたけれども、こちらの方はですね、シーケンス訓練とは別にですね、防災訓練、これは県さんとも一緒にやらせて頂いておりますが、そちらの方で訓練は継続してやっています。

○望月部会長 吉川先生、よろしいでしょうか。

○吉川委員 いえ、今ので良いわけではないですね。そもそも安全審査に出された資料で調べてみると、この事故は非常に不確定性の有る事故でどこで収まるか分からないわけです。だから水をザーと流しておいて、そして上の方から水を入れてですね、下から水を出して溶融炉心の塊の熱が取れていけば良いということがそう簡単に言えない。また、下の方の溜まったものがコンクリートをどんどん浸食するという問題もありますし、この格納容器の中の放射能レベルが上がってきます。それをどうフィルタリングするかとか、そういう問題などがずっと続くわけですよ。だからそこまで含むと、こんな訓練のシナリオは相当長いことかかっても事態が終わらないというシナリオになるのです。それでさらにびっくりしたのですが、他のプラントでもこれを行っているということですが、これをもう少し現実の問題として考えると、こういう時には格納容器の中の放射能はどれくらい変化していったとか、水が底部に溜まることによって、その中に固まった溶融炉心物、これはコリウムというのですけども、それがちゃんと固化して、そしてコンクリートを浸食しないとか、確かめようと思ったら大変なはずなので、これは相当きついシナリオと思うのです。そもそも水を入れて出すのはどこから入れてどこから出すのですか。格納容器の上から水をジャーと入れますか。入れっぱなしでなくて、どこかで止めるわけでしょう。それがどこで止まるのかいうのもあるし、またそうするとこれを我々が考えるとともに訓練するにはそういう状況を、地域にどう報告するか、規制庁に対する報告もあると思うけれども、そういうことを本気になって考えると相当大変と思ったわけです。まあ来年もあるようですので、一応答えていただきたいと思います。

○森委員 私の新たな質問ではなくて、今の吉川先生のご指摘された中で、一つお答えになっていただけてないと思ったのが、いわゆる確率論的な検討をなさったことがありましたよね。私の理解ではそのイベントツリーを、いろんなイベントツリーを考えた、最悪事象の起こるという例のことと、訓練の想定との対応関係っていいですか、それがどうなっているのかってということだと思ったんです。それはすなわち先ほど多田さんが少しご説明なさっていた、優先順位を付けるってということとも関連するんじゃないのかなと。平たい例で言えば、いわゆるQC活動が、要因の大きい所から潰していくのと同じように、やっぱりこういうのも、過酷な状況から段々過酷じゃない状況へと降りていくんだというふうに勝手に理解したんですけれども、それを確認されるためのご質問が先ほどの吉川先生の、確率論的なこれまでの検討と、避難訓練との対応関係、それがどうなっているのかって質問だと私理解しましたので、その点でのご回答を願えれば。

○四国電力 ちょっと私の理解が不足しているのかもしれませんが、事故に至るシーケンスには色々なケースがございます。それぞれのシーケンスにあわせてこういった非常時の安全対策をどう使っていくかという訓練を、個々に検証訓練をずっと実施してきてございます。その中で組み合わせて、今回の場合は最も厳しいやつという形で訓練させて頂きました。同様にですね、これからもシーケンスごとにいろんなケースを組み合わせてですね、訓練をやっていくというのが基本でございます。今後、訓練をやるときに、例えばこういう機器をこういう風に使いますというシナリオを作って、その機器がうまく使えるという訓練を実施しておりますが、例えば、その機器が使えない場合どうするんだと。第二の機器を使えということになります。というのが先ほど多田が申した件でございます。ですから、いろんなケース、シナリオごとに各ケースで訓練する場合、それとそのシナリオがうまくいかなかったときにどうなのか、次の第二段、第三手段

をどう使っていくかという訓練というのを織り交ぜながら、やっていくということでございます。

○森委員 わかりました。ありがとうございました。訓練シナリオ。

○四国電力 そうです。

○望月部会長 そのほかございませんでしょうか。渡邊先生。

○渡邊委員 8～10 ページにかけてですが、長期の停止を踏まえた点検、保守管理ですが、これまで数回にわたっていろいろご説明を受けたわけですが、例えば四電の説明の中で例えば8 ページの説明というのは、説明されなかったわけですね。これまでの我々の委員会の議論というのは定期点検中での保守管理で、いわゆる再稼働を前提としてない点検の仕方について我々議論してきたわけですよ。今回四電が説明されたのは既に運転が開始された炉を我々は今説明を受けたわけで、我々随分、例えば新規制基準であったり、再稼働についていろいろ議論してきたわけですが、非常に長い停止期間、多分国内では未曾有の、どこの電力会社でも経験していないような長期の停止期間中で再稼働を行うというのは、非常に新しい知見を踏まえたようなことが随分起きていると思うんですね。そういうふうなことというのは、ここにあります先行事例と書いていますが、川内、高浜の2例しかないわけですね。それはどういうふうに対応されてきたわけですか。まずそこをお聞きしたいのですが。

○四国電力 ひとつはですね、まず、先行事例として高浜、それから川内、これにつきましては再稼働の時にですね、我々も人を派遣しまして、その状況を確認させて頂きました。一番大きな取り組みといたしましては、原子力安全推進協会、JANSIといたしますけれども、そこが取りまとめたしまして、再稼働の時に必要な項目、これを各電力からそういったエキスパートを集めまして、各社、関西と九州での実際の取り組みについて、確認してございます。そうやって得られた知見をですね、今度、伊方の場合も同じように反映するというので、同じようにそういったメンバーに来て頂きまして、発電所が実際に取り組む内容、あるいは点検の状況、それをチェックして頂きました。そういったことを含めまして、取り組んでまいりました。もう一つは海外との協調ということで、アメリカのプレーリーアイランドというプラントと情報交換をしております、そういった知見も得てございます。以上です。

○渡邊委員 例えば8 ページのところで、運転状態と保管状態で応力が加わっていないとか、温度の状態がこうであるという説明なんです、我々の知見というのは、そこまで明白な知見というのは得られていないと思います。例えばこの条件では腐食は起きない、あるいは減肉は起きないと、四電の説明はそういうふうになりますよね。そのデータを見るとそういうふうには見えますけれど、我々の知見というのはそこまでクリアになっていないところが随分あるわけで、それをどういうふうに対応されているかというのをお聞きしたい。

○四国電力 ひとつはですね、個別の話になりますけれども、アメリカの研究機関でEPR Iというのがございましてですね、先ほど話がありました、いわゆる2次系設備の腐食ですとか、あるいは浸食、化学関係になりますけれども、これのメンバーに来て頂きましてですね、我々が取り組んでいる内容、それからアメリカでやった内容、アメリカもスリーマイルの後しばらく止まっていたので、そういった知見も踏まえまして、確認して頂きました。そういったことも情報として反映しています。それともう一つは2次系につきましては、我々も火力プラント、結構今まで停止しているプラントでございます。確かに5年も長期に止まっているプラントはございませんけれども、半年、1年止まるプラントも結構ございますので、そういった停止中の管理、そ

れらも参考にしながら今回伊方へも反映してございます。

○渡邊委員 例えば減肉や腐食はある一定の条件下で起きる場合と起きない場合があるわけですよ。これまで国内のプラントでも実際減肉が起きているプラントでも、検査漏れと重なって破断するケースもあるわけですね。そのようなことも踏まえて、この条件では減肉や腐食は発生しないという、いわゆる言い方はですね、もう少し実際のデータを示しながら、非常に先行事例としては限られたもので対応する状況にあるわけですから、もう少し説明はできないですか。最後に、9ページのところに、※に2次系の点検が書いてありますが、1次系はどうなっているわけですか。2次系だけ点検されて1次系はこれまでの、例えば1回目から4回目までの点検でやられているという認識にあるわけですよ。

○四国電力 1回目から4回目というのは1次系も2次系も含めて。

○渡邊委員 含めてやられている。

○四国電力 点検しております。それで4回目というのは再稼働が近いということもございましたので、特別に、そこだけ蒸気を通して点検をしたということでございます。

○渡邊委員 そこで2次系だけやられたのは何か理由があるんですか。1次系をやらなかったのは。

○四国電力 いや2次系というのは蒸気を通して、蒸気と水を通水してということなんですね。通常は何もありませんけれども。

○渡邊委員 そういうことですか。

○四国電力 はい。

○望月部会長 多田さん、何か追加ありますか。

○四国電力 先ほど本部長がご説明したとおり、2次系というのは、通水とか通気とかせずにですね、ずっと窒素であったりとか、ヒドラジンであったりとか、そういったようなところで、保管をしている状態なので、今回2次系については動く機器もありますから、それをまず動かしてみ、系統全体の機能というものが担保できるかという確認をしております。それから、渡邊先生の以前からのご指摘もありまして、保管対策につきましてもですね、1次系につきましてもいろんな材料と劣化の関係も見まして、いわゆる水質の状況等についても定期的に確認しておりますので、そういった水質の状況等が運転中と変わらないといったような確認をしておりますね、そういったような劣化を促進するような環境にはなっていないと、こういったようなところで、水質等を確認しながらですね、やってきているということなので、我々何もせずにですね、いわゆる保管対策というのではなくて、きっちりと保管の手段が大丈夫か、それから保管の状態が大丈夫であるという水質の領域にあるかどうか、これをその時々確認しながらですね、交換・点検もし、それから後は通常動いている機器もありますので、通常動いている機器については分解点検をして劣化がないか、こういったようなところも確認していつているということでございます。

○渡邊委員 もう1件よろしいですか。内容は分かりました。もう1件質問なんですけど、この中で燃料の装荷に関しての文章はないですが、燃料の装荷はこれまで定期点検というか、止まる前に使った燃料を、新しい燃料は取り替えるでしょうけど、プールから取り出して装荷すると思っ  
ていいわけですよ。燃料の装荷にしても、電気事業者さんはいわゆるバーンアウトバーナーというか燃焼度で燃料を管理されているわけですよ。その他に炉内の滞在時間とか、どれだけ水環境下で水素を吸収して、我々水素脆化と読んでいますが、そういうふうなものでもって燃料ピ

ンが破損する事象というのものもあるわけですね。そういうふうな管理というのは燃焼度と炉内に入っている時間が国内のプラントでは大体同じだったからそれがきちんと管理できてきたわけですね。今回のように非常に隔てがある場合の、例えば燃料の管理だとかは非常に難しい問題を含んでいると思うんですが、どうお考えですか。

○望月部会長 どうぞ。

○四国電力 渡邊先生のご質問に対してお答えします。3号の燃料ですね、先ほど先生がおっしゃったように、今まで使ってきた燃料というものも装荷し、それから今回新しい燃料も装荷しております。使用した燃料につきましてはですね、炉内の圧力条件ということではなくて、1度使用済燃料プールの方に取り出しまして、そこで常温の状態、それから後は使用済燃料プールについてもですね、水質管理関係ですね、金属に悪さをするような物質がないということを確認しながら確認しておりますので、そういったような確認の中で我々は次のサイクルも使えるという風な判断のもとにですね、使用した燃料と今回新たな燃料というものを炉心に装荷して運転という形に進んで行ったわけでございます。以上です。

○渡邊委員 先ほどから水質管理と言われるけど、我々が得られている知見というのはそこまでクリアには私はなっていないと思うんですね。環境下であれば、例えば水素はやってきますし、それが溜まると脆化と、燃料ピンの破損という現象になるわけですね。そういうふうな知見というのはそんなに我々クリアには分かっていない現象を、今回やられているということですので、もう少し説明するというか、事前にきちんと説明するという姿勢は大事だと思うんですが。

○四国電力 四国電力の多田でございます。どう風な水質を確認したかということになりますと、pHであったりとか、濁度、それから塩素イオンとかフッ素イオンとか、そういったようないわゆるSCC関係の方にですね、影響を及ぼすようなところのサンプリング関係をやっております。以上です。

○四国電力 少し補足をさせていただきますけれども、燃料は一旦運転した後取り出して次再装荷する時に、次のサイクルの運転をうまくするために、いろんな燃料、旧来から取り出した燃料も使いますし、今回取り出したものも使いますし、また新たなものも使うということで燃料プールの中にもですね、少し前に取り出したものもでございます。そういったものを再使用しながら実際やってございますので、燃料プールに取り出したものが、それ以降劣化が進んでいくと、そういった状況では私はないと思っています。基本的には炉内でどれくらい燃焼するか、あるいは炉内の環境がどうだったか、というのが一番大きな劣化の要因だと思っています。

○渡邊委員 わかりました。

○望月部会長 ありがとうございます。そのほかございませんでしょうか。吉川先生。

○吉川委員 2件あるのですが、再稼働するまでに規制庁の審査がありまして、初めの頃に、先ほど森さんおっしゃられていた数値目標の話がありましたが、あれは結局全体の審査過程の中でどういう位置づけになったのかということの説明をいただきたい。審査の初めの頃随分規制庁の方が力説されていたように思うので、PSAをやって数値安全目標がどうこういう議論は、一連のPWRがいろいろ再稼働していますけれども、データとしてどういう位置づけになっているのかというのを説明をいただきたい。安全審査の中ではどういう評価が得られて、そして今の位置づけはどのようなものかというのを念のために聞かせていただきたい。それからもう1つ、13ページに終わりにというのがありますが、安全文化を高めるための決意声明が述べられていますが、

重大事故対策をいろいろやられていると思いますが、当社独自の対策と書いてあるのですが、今の中身で何が該当するのか、それ以外のものがあるのか念のためにお聞きしたい。以上、2点ご説明いただけますか。

○望月部会長 どうぞ。

○四国電力 吉川先生のご質問についてお答えします。安全目標についてはですね、審査というか専門部会においてもですね、国の方からもいろんな話が出ましたけれど、実際まだ安全目標というようなところまでそれについて数値をクリアしないといけないとか、クリアしなくていいとか、そこまで精緻なものになっていないというところで、我々としては、今後PRAとか実施する中で、明確な目標が定まってくるものなんだろうなというふうに思っています。現状目標をどうクリアしないといけないとか、クリアしないとだめだっていうふうなところは、きっちりとした線引きはないというふうに、私は審査を通じてはそういうふうに感じています。

それから終わりにという決意表明というところで、当社独自というところでの対策というのがあります。これにつきましては、ひとつは県さんの要求でやったわけでございますけれども電源関係について、復旧がしやすいという形で近隣の変電所の方から電源を引いてくるというような対策を行ったりとか、それからPWRの特徴であります、いわゆるSGを使った冷却というものもできますので、蒸気発生器の方に冷却水を送り込むようなポンプを設置したりとか、こういったようなところで許認可とは違いますが、そういったようなプラスアルファ、複数のカードが切れるといったような対策を、我々はより安全を高めるために今後とも惜しみなくやっていきたいと、そういうふうなことのためにこういった決意表明をさせて頂いております。以上です。

○四国電力 ちょっと補足させていただきます。少し確率論的安全評価について追加させていただきますけれども、ひとつはですね、元々国のレベルで安全目標といった規定がございませんで、元々は電力自らそういう評価をして国に報告するというのが今までのスタイルでございます。今回、諸外国と比べまして日本の場合は少しアメリカと比べて遅れておまして、どちらかという内部事象を中心とした確率論的安全評価を中心にやってきましたけれども、今回福島事故があったということで、外部事象、地震ですとか津波ですとか竜巻ですとかそういった事象も含めましてですね、安全評価をしていく必要があるというふうに業界も思いまして、現在、民間レベルでございますけれども、伊方発電所3号機をいわゆるパイロットプラントとしてですね、現在PWRのパイロットプラントとしてリスク評価の検討を全国レベルでやってございます。これを通じてですね、将来的にはそういった大きな評価につなげていくような形にしたいと思っております。

○森委員 民間レベルで。

○四国電力 いわゆる電力業界でですね、NRRCと言いますけれどもリスク評価を行うセンターを設けてましてですね、そこでPWRは伊方3号機、BWRは柏崎、これを使いましてですね、そういったいわゆる確率論的安全評価の仕組みをしっかりと作っていかうということで、今着手したところでございます。そういったものを将来反映していきながら、これが規制につながるかどうかわかりませんが、安全目標みたいなものもお示しできる時期が来るとは思いますが、今、着手したところでございます。

○望月部会長 はい、ありがとうございます。そのほかございませんでしょうか。

### ○伊方3号機の再起動に係る県の取り組みについて

○望月部会長 それでは次の議題に入りたいと思います。続きまして伊方3号機の再起動に係る県の取り組みについて、県から説明をお願いします。

○事務局 原子力安全対策推進監の菅原でございます。座ってご説明させていただきます。資料2でございます。3号機の再起動に係る県の取り組みについてでございます。1ページに目次がございます。今回四国電力伊方3号機の再起動プロセスに関しまして、県としての取り組みを紹介させていただきます。

3点ございまして、1つ目は、伊方発電所で発生した異常事象について、四国電力が県に通報連絡を行い、その内容を県が公表するという、いわゆるえひめ方式の対応。2つ目は、4月に国、原子力規制委員会の使用前検査が開始されて以降、国の検査や起動工程のうち、重要な節目において、県としても立会を行っております。その状況についてご紹介させていただきます。3つ目は、4月14日と16日に発生した熊本地震時の県としての対応についてご紹介させていただきます。

1ページをお願いいたします。1番の、再起動工程を踏まえたえひめ方式の対応でございます。

福島第一原子力発電所事故後、伊方発電所では初めての再起動となりますことから、県民の安全・安心を確保する観点からも、県民への迅速かつ細やかな情報提供が重要と考えまして、このため、伊方発電所で発生した異常事象について、四国電力が県に通報連絡を行い、その内容を県が公表するという、いわゆるえひめ方式の対応に関しては、平成22年に3号機でプルサーマル運転を始めた時に実施した際にも通常より早く公表するという対応をとっておりました。この時と同様の公表体制をとることといたしております。

具体的には、期間でございますが、原子炉への燃料装荷が開始された6月24日から営業運転開始の日までの間を対象としております。ですので現在もまだその期間でございます。

公表のタイミングでございますが、通報があった事象の重要度に応じてA、B、C区分のグレードに分けているところでございます。表の下に小さい字で例を記載しておりますが、重要度に応じて上からABCの区分をしております。表でございますが、一番右の欄に通常時の公表のタイミングを記載しております。A区分事象であれば、通常から直ちに公表しているものでございますので、この期間においても同様に直ちに公表することには変わりございません。

B区分事象でございますが、通常は48時間以内というのが公表のタイミングでございますが、これを休日問わず当日又は翌日に公表、C区分につきましては翌月の10日にまとめて公表というものが通常でございますが、これを当日あるいは翌勤務日までに公表するという公表体制をとることといたしました。

なお、こうした公表体制をとることにつきましては、燃料装荷前の6月15日に県庁の記者クラブで説明を行い、周知しておるところでございます。

2ページをお願いいたします。こうした公表体制を開始した以降、本日までに2件、3号機に関して四国電力から通報連絡がございました。

1つ目は、先ほど四国電力の説明にもございましたが、7月17日に発生した伊方3号機の1次冷却材ポンプの不具合でございます。この事象でございますが、B区分に該当する事象でございます。県は9時57分に通報連絡を受けまして、同日16時に記者クラブで公表を行っております。ここには記載しておりませんが、後ろのページに記載しております、当該事象につきまし

ては、7月25日に第2報として推定原因について、8月1日に第3報として復旧の報告、通報連絡を受けまして、いずれも当日中に公表、これは記者クラブへの資料投げ込みで対応しておりますが、行っております。そして、四国電力から提出がありました本件事象の原因と対策の報告、これは先ほどの資料1-2でございますけれど、この報告を受け、8月10日に公表を行ったところでございます。

3ページをお願いいたします。2件目は、8月15日でございます。3号機の並列操作直前の13時36分頃に伊予灘を震源地とする地震が発生いたしました。この地震により、伊方発電所では、1、2号機で5ガル、3号機で4ガルを感知したこと、中央制御室でパラメータを確認し、異常がない旨の通報連絡を受けてございます。これはC区分に該当する事象となりますが、県では15時に県庁の記者クラブで公表を行ったところでございます。

4ページをお願いいたします。2番目の再起動工程に係る県の立会確認等の実施状況でございます。4月に国、原子力規制委員会の使用前検査が開始されて以降、国の検査や起動工程のうち、重要な節目においては、県としても立会を行いました。その状況についてご説明したいと思います。

4月5日でございますが、原子力規制委員会による使用前検査が開始いたしました。使用前検査は、認可された工事計画との適合性、技術基準との適合性が確認されるものでございます。初日の検査としましては、工事の発注といった調達管理が四国電力が定めた品質管理システムに則って行われているかというような検査がされており、これについて立会を行っております。

5月9日でございます。四国電力が運転管理、手順、体制等の原子炉施設の運用に関して定めた保安規定の遵守状況を、原子力規制委員会が確認する保安検査が開始されました。この検査は、新規基準の保安規定認可後初の保安検査ということでございます。保安規定の改正された箇所を重点的に、重大事故発生時などの対策に関する下部規定となる社内規定などが適切に整備されているか、保安教育、訓練などが適切に行われているかなどが確認されております。県としましては、新規基準を反映した保安規定に対する最初の保安検査であり、かつ再起動前のタイミングにあるということから、原子力規制委員会はこういった点に着目し確認しているか、四国電力の具体的保安活動内容はこういったものなのか等を把握することを目的に立会を行っております。なお、この保安検査においては、作業時の許可手続き、社内評価手続き、訓練評価のための実施記録様式の不備、重大事故等の緊急時対応要員の指名手続きの不備、社内規定の記載内容の不備といったような4件の不備が指摘され、保安規定の違反ということで指摘されております。いずれの4件についても保安規定違反としては4段階あるうちの最も軽微な監視という判定がされているところでございます。しかしながら、既に四国電力においては、是正処置及び再発防止対策を行い、原子力規制委員会の確認を受けていること。また、本件が原子力安全に影響を及ぼすものではないと原子力規制委員会のほうから判断されております。なお、保安検査の総括として、この4件の監視事項を除いて選定された検査項目に係る保安活動は概ね良好なものであると規制委員会の方で判断されているところでございます。

5ページをお願いいたします。6月24日から27日の間で、3号機の燃料装荷作業が行われております。初日の作業状況について確認を行っております。これについては後日、炉内配置検査結果の記録確認も行っているところでございます。

先ほど四国電力からの説明にもありましたが、7月14、15日に行われた重大事故等対応訓練、

あるいは7月17日に発生した1次冷却材ポンプの不具合に関しては、発生後、事実確認、現場確認のため、立ち入りを実施しております。

6ページをお願いいたします。7月19日、重大事故等対応訓練の再訓練への立会。7月25日でございますが、1次冷却材ポンプの不具合事象に関しまして、推定原因でございますが、原子炉格納容器の耐圧検査時にOリングの噛み込み等が発生したことにより、シート面に隙間ができ、シートリークオフ流量が増大したと推定したこと、1次冷却材ポンプ3Bの第2、第3シールを予備品と取り替えること、万全を期すため3A、3Cについても取り替える旨、第2報として通報連絡があり、公表を行っております。

8月1日でございますが、1次冷却材ポンプの不具合事象に関しまして、第3報として、シールの取替が完了し、1次冷却材ポンプを運転して、第3シールリークオフ流量に問題がないこと、振動などのパラメータに異常がなく、異音もないことから運転状態が良好であること、今回の事象に対して、原子炉格納容器を加圧する検査においては、第3シール部に通常より高い圧力がかからないように検査の要領書の改訂を行った旨、第3報として通報連絡がございました。その後、立ち入りを行い、記録あるいは聞き取り、中央制御室でパラメータ確認等により確認を行ったところでございます。

8月8日でございますが、四国電力が自主的に実施した重大事故対応の習熟度の向上を検証するための検証訓練への立会を行っているところでございます。

7ページをお願いいたします。8月9日でございますけれども、四国電力から1次冷却材ポンプの不具合について原因と対策の報告書が提出されましたので、立ち入りによりその内容を確認しております。

8月10日には、その原因と対策の報告書を県として公表しております。

8月12日の起動操作、8月15日の並列操作については、中央制御室にて立ち会いを行いました。並列操作の直前に地震が発生いたしましたが、立会中の職員が現場で、中央制御室のパラメータに異常がない旨の報告を受けているところでございます。

これまで、県としてこのような立ち会い等を行いまして、四国電力の作業状況や四国電力から報告を受けた内容を確認し、問題がないことを確認しているところでございます。

8ページをお願いいたします。3番目の熊本地震時の対応等でございます。

まず、1番最初に発生した、4月14日、21時26分頃に発生した地震。熊本では震度7でございました。この地震では伊方発電所では地震を感知しておりませんが、震度7と極めて激しい揺れであったことを受け、伊方原発の状況を直ちに確認の上、被害がなかったことを県ホームページに掲載するとともに、知事メッセージとして、お知らせしているところでございます。

9ページをお願いいたします。その後発生した4月16日1時25分頃に本震とされる地震が発生した時でございますが、八幡浜市で震度5弱が観測されました。これは、えひめ方式の公表区分のA区分事象に該当することから、1、2、3号機でそれぞれ10ガルを感知したこと、点検した結果異常はなかったことを即時公表しております。なお、その後の余震では、伊方原発で地震の感知はされておられません。

なお、過去の地震との比較を表で示しております。赤枠で囲っておりますが、4月16日の地震では伊方町湊浦では地表では77ガルの揺れを感知しているのに対して、伊方発電所では10ガルでありました。下に参考として記載しておりますが、原子炉自動停止設定値でございます。3号

機で言えば、自動停止設定値が 190 ガルであるのに対し、このときの地震は 10 ガルであることを記載しております。

10 ページになります。(2) の伊方原発の耐震安全性についてでございますが、先に、11 ページをご覧くださいと思います。

熊本地震では、熊本県益城町にある地震計、これは地表にある地震計でございますが、4月14日の地震で 1,580 ガルを観測したというデータがございました。この地震計は国立研究開発法人の防災科学技術研究所が設置しているものでございますが、同じ地点の地中にも地震計が設置されており、この公表されたデータから計算すると地中では最大でも約 300 ガルということが分かっております。

12 ページにもう少し詳しいデータを載せております。地表の 1,580 ガルというのは、水平動と上下動の合成値でございますが、南北、東西、上下の 3 方向のデータも記載しています。地中の最大約 300 ガルというのは、防災科学技術研究所のデータそのものではございませんが、地中の南北、東西、上下方向のデータが公表されておりますので、それを基に計算すると、最大でも約 300 ガルというものでございます。また、表の下の 2 つ目、3 つ目に太線に記載しておりますが、1,580 ガルを観測したのは軟らかい地盤である地表面の記録であり、同地点の地中の堅い岩盤上では最大約 300 ガルということでございます。これに対して、伊方原発の基準地震動は水平動で 650 ガル、上下動で 485 ガルでございます。

10 ページにお戻りいただきたいと思います。上のポツでございますが、今申し上げましたとおり、地震によってどのくらい揺れるかは、揺れを観測する地点の震源からの距離や、地盤の堅さ等の地質構造によって大きく異なり、一般的に同じ地震でも、震源から距離が遠くなるほど観測される揺れは小さくなり、軟らかい地盤ほど揺れは大きくなることから、原発の基準地震動と直接比較することは適切ではないと考えております。

2 つめのポツについては、中央構造線断層帯について述べておりますが、全長 360km とされる中央構造線断層帯に、別の断層帯に区分されている別府一万年山（はねやま）断層帯を加えた長さ 480km が連動して動く、より厳しいケースも想定して、伊方発電所は岩盤上での基準地震動 650 ガルを策定し、耐震対策を講じ、耐震安全性は確保されているものと考えております。

以上でございますが、県としては、今後とも原子力に係る正確な情報について、住民に発信してまいりたいと考えているところでございます。私からの説明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す。伊方 3 号機の再稼働に係る県の取組みについて説明していただきました。このことに関しまして、委員の先生方からご意見ご質問ございませんでしょうか。森先生。

○森委員 3 の熊本地震時の対応等について、質問してよろしいでしょうか。それ以前の 1、2 には私自身質問ありませんが、よろしいですか。いくつかというかいくつかあるんですけども、まず 5 枚の資料を丁寧な表現と多くの視点からまとめていただきありがとうございます。1 つ 1 つ確認したいことがあります。まず 1 つ目は 8 ページで、伊方原発では地震を感知していない（0 ガル）ということで、まとめられていて、これはおそらく四国電力さんからの連絡を元ということだと思っておりますが、そういう意味で四国電力さんの方に確認したいんですけども、これはどこにも説明は書いてませんが、全部一応建物ではなく、敷地、地盤ということが大前提だと思うんですけども、9 ページに書いてあるような、伊方発電所 1、2、3 号という、これは

原子炉の基礎、地盤 まず、それを確認したいんですけれども。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。0ガルというのがどこで取れたかということでしょうか。

○森委員 まず、順を追ってですけれども、9ページに書いてあるような通常発表されておられるのはこの伊方原子力発電所1、2、3号というふうに。例えば9ページで共通の資料として、ここで書いてある芸予地震では1号53ガル、2号64ガル、3号48ガルという、こういう数字はまずどこでとられたものなのですか。

○四国電力 原子炉補助建屋の基礎の上端です。1号の場合標高4mちよいぐらだったと思います。3号の場合もそのくらいだったと思うんですけれども、原子炉補助建屋のコンクリートの基礎の上端に据え付けてある地震計で観測されたものでございます。

○森委員 ですから、公表するのは基礎の上端での発生した値を公表値として、使っているというのが大前提ですよ。

○四国電力 そうです、ずっとそのように運用させて頂いています。

○森委員 その意味で、8ページの方に戻りますけれども、伊方原発では地震を感知していないという、0ガルというのが今のこの3つの原子炉の補助建屋の基礎の上端の位置での地震計の記録は0ガルであったという、そういう理解でよろしいんですね。

○四国電力 0ガルであったというところとちょっと正確ではございませんで、トリガー設定がありませんので起動しなかったというのが正式な表現かと思えます。

○森委員 トリガーがかからなかったということですね。私の質問はそれ以外に四国電力さんはいわゆる委員会の部会でもご紹介ありましたが、それ以外に敷地で、誇らしげに言われていた、地表と地下1,000何メートルでの原子力発電所では珍しい本格的な、地下と地中の観測がありますよね。あれなんかは非常に素晴らしいものだと思うんですけれども、そこで地盤での観測がなされていると思います。特にあそこの地表と言いますと岩盤の地表という意味で非常に重要だと思うんですが、そこでは観測されていなかったんでしょうか。

○四国電力 それにつきましては、先生のおっしゃる2,000mのボーリングを掘りまして、大深度の観測をしてございますけれども、地表のところの記録というのは観測してございます。その記録は正確な値は覚えておりませんが確か2ガルくらいだったと思います。ですので、伊方発電所の公表値の方、原子炉補助建屋の基礎の上端で観測するものは2ガルでトリガー設定しておりますけれども、ちょうど微妙なところだったので、本体の方では動かなかったんですけれども、基盤系の大深度の地震計の方では起動しておりまして、2ガル程度の地震を観測してございます。

○森委員 ありがとうございます。今の点で、2つ意見があるんですけれども、1つは愛媛県の公表すべき言い方は2ガル未満であったというふうに言うべきで、つまりトリガーがかからないという事実は0ではなくて、2ガル未満であったからトリガーがかかっていない、そういう意味では2ガル未満であったというのが正しい言い方だと思います。それが1つ指摘しておきたい事項。それからもう一つは、これは四電さんをお願いしたい事項ではあるんですけれども、これまで公表してきたものというのはご説明のとおり補助建屋基礎上端に設置した地震計というのが、基本だったということで、それも了解していますが、日本の原子力発電所の中で誇らしい、ああいう観測施設をつくられたのが、あれが3年くらい、4年になるんですかね。

○四国電力 そうですね。22年に設置しました。

○森委員 そうですか。もう6年になるんですね。

○四国電力 観測を始めたのは25年からです。

○森委員 じゃやっぱ3年。せっかく観測を始めておられますし、四電さんとしてもそれがいわゆるルーチンの中に入れるためにはまた何かのことが必要なのかもしれませんが、せっかく安全文化の醸成のためにつけられたという意味では、やはり四国電力さんの誠実な態度を表すというのであれば、この値を今後は、せっかく地表の岩盤のところで、正確には分からないとか、補正をしていないとかあるんでしょうけれども、最初の観測値の生データが、小数点以下は特にいらないと思いますが、2ガルなのか1ガルなのかといったことは、発表していただくように今後できないかどうか、それについてお伺いしたいと思います。

○望月部会長 いかがでしょうか。

○事務局 最初のほうの2ガル未満、先生のご指摘のとおりですので、そのようにさせていただきます。

○望月部会長 どうぞ松崎さん。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。地表での観測記録も公表すべきというご指摘でございますけれども、まずは、地震観測のシステムがそれぞれ別個、独立になってございます。建屋系の地震計は記録が中央制御室に行くようになっているんですけれども、2,000mの地震計の方は現在そちらのほうに行くようになってございませぬ。そういうちょっとシステムのところがございませぬので、すぐに対応可能とは言いかねるんですけれども、そのところ、ちょっと考えまして検討させて頂きたいと思っております。

○森委員 私の申し上げたいのは、要するに無理なことを全然言うつもりはなくて、既に4月16日に地震が起きてから4か月以上経っていると。だからこれ、翌々日くらいには皆さん分かっているんじゃないかと。特に研究者であれば地震が起きたら翌日にはもう見ているんじゃないかと思うんです。そしたら、これだけは遅くなりますとかでも対応していただけないかなと。つまり同じシステムでと申し上げているのではなく、後になります公表しますという、お金を使わない形での公表の仕方というのを、工夫していただけたらというのが主旨でした。

○望月部会長 是非お願いしたいと思います。翌日とか翌々日には熊本の現地にどうやって入ったのかなという感じで森先生行かれたと報道されていましたが、そういうような素早い対応で、具体的な数字を持ってすると、県民の皆さんもより安心するんじゃないかと思っておりますのでよろしくをお願いします。

はい、どうぞ。吉川先生。

○吉川委員 前のほうですけど、2ページにえひめ方式ということでお話いただいたのですが、このえひめ方式というのは再稼働工程を踏まえて、通常のえひめ方式を更に迅速にするということで、この表を書かれていると思いますが、事象ABCと分けられて、公表時期はそれぞれ四国電力さんから通報を得て何日以内という意味ですね。これは四国電力さんのことではなく県のほうの対応ですから、そういうことですね。それで通常の公表時期というところで、C事象で翌日10日にまとめて公表とされている。これの翌日10日というのがよく分からなかったんですが、どういう意味ですか。

○事務局 大変失礼いたしました。翌月の誤字でございます。

○吉川委員 わかりました。翌日の10時かなとおもったのですがそういう意味ですか。それは

訂正いただいて分かりました。次に、後の訓練の話で、県の職員の方が先ほどの重大事故訓練にずっと立ち会っていらっしゃるようなのですが、先ほどの再訓練の話です。1回熱中症になられてもう1度やりなおしたと、そこにも県が立ち会ったという後のところで、もう1度8月8日に再訓練を更にされておりまして、その習熟訓練による習熟度の向上を検証するための検証訓練を実施、県職員が立会されている。そこでこの再訓練の意味が分からなくて質問です。同じものを更にまた何か習熟していなかったのを更にあげるということをやったのかなと思いますが、何に不安があったのか、更にやるとはどういう意味なのか、先ほど説明がなかった。3つの訓練を通じて県の職員も立ち会いされているわけですが何か感想を述べていただければと思います。8月8日の習熟訓練の意味ですね、我々は見えてないのでどこか都合の悪いところがあってそれを相当やらないとまずいと四国電力独自としてやられたのか、県も3回立ち会われてどうだったのか、その辺のご説明を補足いただきたい。

○望月部会長 後のほうの質問から。四国電力多田さんお願いします。

○四国電力 質問に対してお答えします。まず、14、15のところでは熱中症があったということで、その日に反省会を開きまして、こういうふうな改善をすればいいんじゃないかと、そういうふうなことで19日に、その改善を反映した手順とか、指揮命令系の関係でやりました。それで、とりあえずはクリアしたんですけど、もっと抜本的にですね、どうすればいいかと、というふうな改善をですね、お手元の先ほど説明した資料の1-1でですね、5ページになります。5ページのいわゆる短期的な対応ということで、対応内容4項目記載しております。まず対応手順、装備品の見直し関係、それから上記を踏まえた個別訓練の実施、それから訓練状況の現場観察による再改善事項の抽出とその後の訓練への反映、全体訓練による習熟度向上の検証というふうに書いています。この習熟度の検証、すなわち上の3つというふうなものを改善した内容というものがきっちり反映して、いわゆるそういったような事故対応というものがスムーズに進むのかどうかと。そういったような習熟度の検証を行っております。この検証はですね、8月8日になされた。我々が抜本的に改善されたものというものが、事故対応というものについて有効に適用できたというふうな最終確認をですね、この8日に実施したというところで、それを県さんが立ち会ったということでございます。よろしいですか。

○吉川委員 習熟訓練はこれからするように先ほどは聞こえたのですが、これはもうやったということですか。

○四国電力 はい。中期的な対応というのはこれからするんですが、上段の3つの対応につきましてはですね、既にしまして、こういったような対応訓練を施した人間というものを今何時事故が起こるかわかりませんので、そういったような受講した人間をいわゆる宿直の方にいわゆるカウントしていると。だから毎日いわゆる22名というのは発電所の方に常駐していますので、その22名はこの訓練を受けた人間が常駐していると。こういうふうな形での運用をしています。

○望月部会長 ありがとうございます。県のほうから感想をお願いします。

○事務局 感想といたしますか、我々としましては、四国電力の資料1-1の3ページに訓練の概要の絵がありますが、こういう作業がどういう手順で行われるかというのは事前に説明を受けまして、我々としましてはそのとおりに作業がされているかというのを中心に確認しております。当然これは複数の場所で広くされておりまして、網羅的に確認できているものではございませんけれども、ある程度全体が見えるような形で歩き回って確認しているということでございます。

で、先ほど申しあげましたとおり、決められた手順のとおりに行われているか、定められた制限時間内に操作が完了しているかというのを、立会により確認したところでございます。

○望月部会長 ありがとうございます。吉川先生の最初の質問で、えひめ方式というのは四国電力の方から通報があつてからの時間のことを示しているということよろしいでしょうか。

○事務局 はい。そうです。

○望月部会長 通常の公表時期と比べてより迅速にという配慮がされているということですか。

○事務局 はい。そのように。

○望月部会長 ありがとうございます。そのほか、ございませんでしょうか。はい。森先生。

○森委員 3の熊本地震時の対応等というところについて、私は3つの観点から、質問があります。この資料に関して、第一は伊方での観測記録の公表の仕方という点。それはもう終わりました。それから、2点目は熊本地震を受けた伊方原子力発電所での耐震安全性の考え方ということ。それから3点目は熊本地震が持つその耐震性を考える時の熊本地震の意味と申しますか。教訓と申しますか。その3点で質問、意見等があります。その3つ目の熊本地震の持つ意味ということで、県の立場でご説明していただいて、ここは大きく言えば1つは地震動のいわゆる増幅ですよね。地震動の増幅の問題で、岩盤である伊方原発は通常の柔らかい地盤のように地震動の増幅が大きくなるということはあまりないんだということを確認していただいているという意味で、これは今まで私も安全部会の中での強調していた議論のことでもありますし、もちろん四国電力さんも認識していることで、これを県の立場で確認していただいたというのはありがたいことだなと感じました。その観点から言うと、まず、9ページに載せていただいているようにこれも最近ずっとこうやって、伊方原発とその周辺にある観測地点とを合わせ示していただくことによって、岩盤に立っている、岩盤地点と通常の地盤とでは大きく地震動の大きさが違うんですよということは常々確認することができて良いものです。11ページでも同じように防災科研の観測記録を元に、その増幅がないんだよというもので、これもとってもいい視点だと思います。そういう意味で、9ページのところですね。もう一度戻っていただくと、周辺での比較というのは出るんですが、いわゆる放射線のモニタリングという意味では四電さんも行い、それから県も実施しというふうにして、つまりは性善説に立って、相手は絶対に嘘をつくことはないということには立たずに自分たちのデータを取るんだという、非常に自分ら自身で確認するという観測体制を取られているんですけども、こと地震動に関しては、常々、周りのものを利用すればいいんですけども、岩盤地点がない。岩盤地点はと言えば、四電さんはもっている。その四電の伊方原発での、いわゆる柏崎の事故以来、地震動増幅の問題があつて、それを実証的に確認、あるいは解決しようとして、2,000mのボーリングを掘って、四電さんの対応としてはきちんと科学的にそういうものを検証していきたいという姿が現れています。ところが、あくまで四電さんから出てこない限り、我々は確認することができなくて、今回でも0ガルということで、四電さんからは通常出しているものは起動していませんということがあるだけで、やはり本当は2ガル捉えていてもそれは出てこないわけです。そういうことを考えると、愛媛県としては原子力発電所が立っている岩盤と同じ岩盤でやはり地震観測をすべきじゃないのかというのが、これは10年以上前に一度言って、それでもそんなことは前例がないということで採用されていませんけれども、やはり、モニタリングで、放射能のモニタリングはあれだけ県と四電と同じぐらいのことをやっているのに、なぜ地震観測だけがまったくやってないのかと、これが私が県に対する、ある意味これだけ重要

な基準地震動の問題、あるいは地震時の安全性というのは揺れの大きさそのものですから、なぜその揺れの大きさを県としてはまったく確認しようと、つまり自主的にしないのか、そこをお願いして、今後観測する方向で検討してもらえないかということ意見をあげました。それに対して、答えを今の段階でどうこういただくという、確定した答えをいただくということを求めているわけではないんですけれども、ぜひ検討していただきたい事項だということで指摘しておきます。それがいわゆる地震動増幅の問題です。それから3つ目の問題で熊本地震の持つ意味ということで、これは専門である四国電力さんの方でいわゆる原子力発電所の耐震安全性を考える際に、熊本地震の持つ意味というのをどのように捉えていらっしゃるのか。あるいは、今後それを捉えてどういうことが問題として挙がってくるのかというのをまず最初にお聞きしたいと思います。後で私の思っていることは申し上げます。

○望月部会長 どうぞ。松崎さん。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。まず、地震動的には震度7というのが2回取られたというのがありますけれども、異常に大きな地震動というか、そういうものではなかったのではないかと。確かに震度7というのは大きな1,500ガルが取られてはいますけれども、活断層に近いところで、しかも益城の記録というのはせん断波速度が100ぐらいとやわらかいところであるということですので、伊方発電所は地盤も違いますし、即座に伊方発電所の基準地震動に反映すべきであるような知見はなかったのかなというようなところはございます。

○四国電力 この件につきましては、先だって、原子力規制委員会の特別委員会がありましてですね、その時に中部電力の社長、現在電気事業連合会の会長をしておられますけれども、電事連の会長としての立場としてですね、委員長の方から今度熊本地震についてもですね、電力業界としても取り組んでほしいという要望がございまして、現在電事連の中で検討してございます。電事連の中には電中研が地震観測を非常に得意にしておりますので、こういった大きな地震が重なったというのはある意味特異なところもございまして、せっかく活断層がわかってございまして、せっかくこういったデータも取れてございまして、しっかりフォローしていきたいと思っております。

○森委員 はい。私の方の見方を少し申し上げますと、いわゆる専門的などいうか、地震工学上の専門的な場ではないですから、あくまで、伊方原発の耐震安全性を考える時のという意味で、現地あるいはデータとかを見ながら考えたことで2点あるんです。1つは震度7が2回観測されということが大きく注目浴びたことで、これはあくまで観測された地点における地震観測値で震度7が2回ということで、あくまで、しかも、2回目は色々な関係で発生が遅れたと。ところが現地に行ってみますと、明らかに観測された震度7の地震記録が観測された地震計地点よりもずっと揺れがひどいようなところもありましたし、そういうところが確かに2回あったということは極めて少ないと思うんですけれども、いずれにしろ震度7が2回あったというのは意味としては大きいと、それが1点です。もう一つはその2回の震度7がなぜ起きたかということに関連するんですけど、これはその断層面とは言いませんが、いわゆる断層運動という意味では隣接する断層における断層運動あるいは同じ箇所での断層運動が2回起きたという意味でこれは伊方原子力発電所の耐震安全性を考える意味では大きいと思います。つまりどういうことかという、最も危ないのはその長さが300や400や500キロあるというのが、一般人の方は、あるいは専門家でも地震工学をあまりご存じない方は長さばかり言いますが、実際に危ないのは目の前の数

キロのセグメントがまともにボンと動いてきたときにまともに、ある意味至近距離で、表現が適切かどうか分かりませんが、至近距離で拳銃打たれるようなもので、ものすごく威力が強いようなことが目の前で起きることなんですね。そういう意味で目の前で起きたというのを検討していただいているわけです。ストレステストの頃に。しかもそれが、目の前のセグメントが、左半分が動き、その後すぐに右半分が動いたらどうなるんですかということまで聞いてきて、それは資料として出てきているかどうかは分かりませんが、そういうことを常に、別に熊本地震の前からずっとそういうことを指摘して、それからそれも四電さんは受け入れて検討されたか、あるいは検討されたとしても公開されていないか、それはちょっと分かりません。申し上げたいのは、検討するということが必要になってくるというのが申し上げたかったことです。しかもそれは既にやっていたかのように思うんですけど、やっていなかったとしても、エネルギー的に2倍のものが連続するというふうに考えても、伊方原子力発電所の安全性には何も問題ないと、これまでの技術的な流れからですね、それは私の中では既に終わっていることなので、熊本地震で目の前の断層が2回続いたとしても問題がないとは思いますが、改めてそれを資料として、確認をすることが必要だと思います。という意味で、また、時期を改めてもいいんですが、それを確認していただければありがたいというのが、私が申し上げたかったことです。

○望月部会長 どうぞ、松崎さん。

○四国電力 四国電力の松崎でございます。安全審査の中ではそのような検討はやっていないんですけど、あくまで社内の自主的な安全性評価と言いますか、検討の中で先生がおっしゃったような検討をやってございます。今まで確か公表したことはございません。今回の熊本地震で震度7がなぜ2回続いたかということ、隣接するセグメントの両方から近いところに益城があったと。

○森委員 そうですね。

○四国電力 そういうケースを、伊方の場合は中央構造線でどういうケースが考えられるか、と考えた場合に、今まで一番先生がおっしゃるように、効くのはやはり目の前の54kmの断層です。それが今まで一発で壊れるようにやってみました。それをじゃあ時間差で分けてみると。熊本のケースに一番近いと思われるのが、54kmが東の端から壊れてきて、目の前の右側のところに第二アスペリティがあります。これちょっと小さ目ですね、それが壊れて、それで目の前にジョグがありますので、破壊がいったん停止する、で時間差をおいて次の西側の第一アスペリティが壊れてくる。これをやると今回の熊本地震のケースに近いのかと。実際に解析やってございます。解析結果としましては、東側にある第二アスペリティが壊れた時の伊方における地震動は100~200ガル程度です。弾性設計用に設定しています345ガルの地震動Sdというのがあるんですけども、その範囲に収まっています。ですので、施設は弾性範囲に収まっていますので、そういう状態で、もう一回今度西側の第一アスペリティからの地震動が来ても問題がない、という状況を確認してございます。また逆に、これは熊本みたいな前震、本震タイプですけども、本震が来て余震というケースもあろうかと思っておりますので、西側から壊れるケースもやってございます。西から壊れた場合、第一アスペリティの影響は第二アスペリティより若干大きいんですけども、概ね先ほど申し上げた弾性設計用の地震動Sdと同レベルか若干超えているところございますけれども、詳細にチェックしたところではほぼ弾性範囲内に収まっていますので、その後、次の東側が動いて100ガルぐらいの地震動が来ても耐震安全性には影響はないであろう、というような評価を

してございますけれども、口頭での説明では何ですので次回機会があればご説明させて頂ければと思います。

○森委員 はい。実際にはなんというのか、非常に厳しい条件を、長い間で忘れちゃいけないと言われるけど、こういう公開の場だけではなくて、もっと下打ち合わせをするときにかなり厳しいことをして、それをクリアされているというのを見てきて、でもそういう説明性を高めるためには問題点の指摘、つまり熊本地震にはこういう意味がある。こういう問題点が実は客観的には原子力発電所、あるいは伊方の断層の状況から見て、これが問題点なんだというのを、まず問題点を客観的にきちんと指摘して、その問題点を事業者と県あるいは専門部会で共有して、それに対して、こういうふうに解決したんだという、やっぱり、論理立てた説明をしていただいて、そしてそれで結論を付ける。そして、県はやはりそういう全体に関して、一般市民目線というか、分かりやすい言葉で説明性の高いものにする。本当に普通の人に分かりやすいような、私なんか普通の人に分かりやすいように説明しているつもりが、どうしてもそれでは分かりにくいと言われるので、そういうやはり一般の人目線での理解を発信するというのは、これはやっぱり県の県たる立場だと思うんですね。どうしても、専門家同士で議論をして、きちんと安全性を高めるっていうようなことをしてきていても、それを分かりやすい言葉で伝えないと、どこまで安全性が確保されあるいは担保されているというのが見えませんから、その意味で、今松崎さんがお答えになったような、既にやられていること。それは正に熊本地震での自然から指摘されたような問題で、その問題は既に専門家としては想定はして、解決も済んでいるんだということを示していただかないと、やはり一般の人の心配する点、大きくなったら怖いんじゃないか、それはこういう意味でカバーされてますとか、連続して2回、震度7が起きたじゃないか。NHKでもたまたま出た時にそういうこと聞かれましたけど、一般の人の目線というものは、そういう怖い、いわゆる、心理学でいう恐怖というところの概念のことなので、それは論理的な説明、客観的な説明を分かりやすくしていく以外、手はないので、それを是非、四国電力さんは提示していただき、県の方では分かりやすい言葉に翻訳していただくということをお願いしたいと思います。以上が3点目で申し上げたかったことです。

○望月部会長 ありがとうございます。森先生、僕が聞いてほしかったことと、それから森先生にコメントしていただきかけたことを正に言っていただいて、すごく良かったと思います。四国電力の方の説明も非常に納得ができる説明というか、ものだったので、もう少し整理して文書にさせていただいたら、県の方でかみ砕いて市民の皆様に分かりやすくと、説明するというような作業が大事じゃないかなというふうに思います。

はい。高橋先生どうぞ。

○高橋委員 おそらく、私もお願いなんですけれども、今地震に関しては地震でひとまとめにしているから、一般の人に分からないというか、誤解を招いているところがあるんですけれども、活断層が動くという地震と、それとプレート境界で起こるとい地震ですよね。今回、熊本なんかは既に活断層に沿って微小地震がたくさん起こっていたわけです。1995年の阪神淡路大震災を引き起こした野島断層も実はあの活断層に沿って微小地震は既に起こっていたわけです。今回、熊本で活断層で起こったからというので、伊方沖8kmのという活断層、ここも先ほどの四国電力さんの説明がありましたけれども、中央構造線と言ってしまうとまた誤解があって、砥部の人が

砥部衝上断層、うちの近くにあるんだけどということになってしまうんですけども、あれは死んでいるものです。地質境界の断層としての中央構造線とそれからここ数十万年何度も活動して、また動く可能性のある断層と、そっちの方を今大勢の方が心配されているわけで、これは大半の人は分かっているんですけども、誤解を与えているのは微小地震すら今起こってないですよ。だから、今回、先ほど8月15日に伊予灘で起こったと、伊予灘で起こったとか、熊本で起こった、大分で起こったというところだけでどういう意味の地震か分からない、だから、伊予灘でというのは昔から伊予灘、日向灘特定観測地域と称して、地震が多いところで、国を揚げて観測してたんですけども、今はどこでも起こるから、その枠取り払いましたけれども、それはプレート境界地震、深いところで起こるから、地表ではあまり揺れないという地震です。今、問題になっている活断層というのは深さ10kmくらいで発生するものですから少々マグニチュードが小さくても良く揺れると、ここを識別して、伊方沖の活断層の云々の時には、今はこれこれこういう地震状況で観測始まってずっと微小地震すら今のところは観測されていません。それを四電さんのところも県も把握した上でマッピングされておる活断層図にこれこれこういう形のものはありませんよというのが、いつでもみなさんにお示しできるように。なおかつその微小地震が起こる可能性もありますから、先ほど来お話ししていたように地震計を設置して、精度良く浅い活断層が原因と考えられる地震を押さえていくと、その運用をしないと九州から四国の方に飛び火して大揺れするんでないかと心配されている方を納得してもらうためには、納得なかなかしてもらえないでしょうから、だから熊本地震に関しては、確かに震度7が2回あったと、これは基準で何ガル以上を震度7というので、最低限で一回起こって、それから上が起こったって、もう一回起こったって、いくら起こったっていいんですよ、震度7は。もともと震度7は、機械仕掛けで今のよう形で震度を発表する以前は震度6で終わっていて、身の回りのものの揺れ方で震度6を決め、それから調査に出て、木造家屋等が3割以上倒壊で初めて、震度7ですよ決めてたわけですけども、それが初めて適用されたのが阪神淡路大震災ですけども、それじゃまどろっこしいからというので、何ガルから何ガルまで4とか5弱とか5強とかにしているわけで、その辺のことも含めて、確かに震度7が何回起こっても不思議じゃないから、問題ないと思うんですけども、そのことすらなかなかご理解いただけてないところがあるわけですので、そういうことを含めて地震の色々な情報を丁寧に出していくと、熊本地震でもとてつもない余震がずっと続くと言ってますけれども、それは確かに浅い地震がいっぱい起こったところですから、大きな地震の後に余震が続くのは当たり前ですし、繰り返しますけれども、活断層で微小地震が起こっているようなやつは大きな活断層型の地震が起こった後の余震か、それから、前震的に小さい地震が起こっていて、それが大きい地震に結びつくか、二通りしかないわけで、それを是非、いつでも疑問を持たれる方にお示しできるものを作られたらと。それから、5、6回前になりますかね。活断層で、最大どのくらいかということで、縦ずれだろうは、横ずれだろうが10mの変位を最大そのくらいだとかいうので、計算してもらってもおりますから、そういうこともあわせて数値が出てきておるわけで、だから、地震について、これだけみなさん心配されておることは、そこをきちんとやらない限り、みなさん心配がいつまでも続くのだろうと。ぜひ、今私たちが心配している活断層に沿っての地震活動がどうなのかということも情報発信していただけたらと思います。それは希望です。

○望月部会長 ありがとうございます。そのほかございませんでしょうか。渡邊先生。

○渡邊委員 通報に関して、県にお聞きしたいんですけども、今回のように例えばB区分の事象が発生しても、C区分の事象が発生しても、公表を速やかにされているわけですよね。通常の場合で、例えばB区分で48時間というマージンを取られているのは、この間に四電から通報のあった内容を県が確認するための時間として、それだけの時間を確保しているんですか。48時間というのは何で決められているんですか。

○事務局 内容を確認するマージンということで、48時間と決めたものではありません。我々が通報を受けた内容を確認するのに要する時間ということで、48時間と設定したものではありません。

○事務局 環境技術専門監の二宮と申します。ABC区分の県の公表要領を設定した際の経緯ですけれども、当初四国電力から何かあってもトラブルがあれば、全て通報するよということ、当初はABC区分なしで全て直ちに公表しておりました。そうしますと、それが1年くらい続いたんですけども、そうしますと住民の方からも、それからマスコミの方からも、きちんと軽重を区別して発表していただきたいという要望がありまして、このABC区分を作った経緯がございます。重大なものからABCと区分しておりますけれども、このB区分48時間にしましたのは、よりその内容を詳しく公表したいということで、それまでの過去のトラブルを精査しますと、大体48時間あればかなり詳しくその内容が分かって、その内容を含めて公表することができるということで48時間ということを設定してございます。A区分は非常に重要な重大な事象ですので、直ちに公表すると、C区分については軽微なものですので、ひと月まとめて公表させていただくと、そういう区分にさせていただいています。

○渡邊委員 その今回の事象のように、ある事象が発生した時に四電はそれを収束させて、ある原因を追究して、分かるわけですよね。その前に四電からは通報があるわけですか。ケースバイケースでしょうけども。

○事務局 四電さんからはトラブルが発生した時点で直ちにファックスを入れるように求めておりまして、第一報は常に入ってまいります。

○渡邊委員 そうですか。

○事務局 はい。その第一報を見て重大な事象、A区分と判断されれば、即時公表するということにしております。

○渡邊委員 分かりました。

○望月部会長 ありがとうございます。吉川先生。

○吉川委員 重大事故訓練で県に対して、ちょっと要望ですけども、こういう訓練の時に県の方が立ち会われたということで、人数が何人か分からなかったのですけれども、今後毎年四国電力さんもやられて、規制庁も立ち会われる。こういうのはもちろん防災訓練というもので1回だけ形式的にやっていたら、それなら安心というわけではないわけで、県の立場から言うと毎年やられる重大事故訓練の中で、職員の方がどういうことをやっているのか、どういう改善をやっているのかというのを理解していただいて、そして、県のほうから、四国電力さんのほうに社会の方として注文をする。今回も四国電力を見ていると、社外の方からのコメントに対して何らかの改善点を出しておられる。このように、いろいろと細かく注文できると思いますので、県の原子力安全対策課の方々が自分たちの県民に対する責務として、そういうのにきちっと毎年出て行って、こういうものに対していろいろと注文する。そのような知的能力と言いますか、知識レベル

を上げられて、理解していただくように要望したいと思います。これがみなさんが県民に説明していただく上で、どういうことが起こっているのかとか、そういうことを何か一旦あった時に大分違うと思います。四国電力さんのほうについては、この長期的対策の中にありました作業着のほうの改善ということですが、そういう放射線作業下の服装は湿気もあるし、見えにくいということで、昔からの電力中研の方で、作業着の改善、放射線防護というのと、それから作業性を上げるというので色々やっていたわけですね。そういうような最新の成果を生かしているかどうか分からないですが、これから原発の解体作業も始まることですので、全国一律そういう問題があると思うので、労働安全という問題もあるし、その時のためにも対応できるようになると思うので、その辺ももう少し取り組んで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。よろしいでしょうか。はいどうぞ。

○森委員 先ほど私が申し上げた中で、原子力発電所の立地している岩盤と同じ岩盤での地震動モニタリングについて、四国電力さんとは別に愛媛県の方で、独自に実施するという提案に関しては、現時点でどのように考え、あるいはお答えしていただけるのかということをお聞きしたいと思います。こうやってお聞きするのも、つまり地震動観測はどここの原子力発電所でも県はやっていないというふうなことで、随分前に10年以上前は聞いていて、その時はやるつもりもないということなんですけれども、えひめ方式とか1,000ガル対応とか、えひめ方式がどんどん出てくるものですから、それだったら地震動観測もえひめ方式をぜひ取り入れていただければと、そういう思いで申し上げた次第です。

○望月部会長 この場でははっきりとやりますとか。

○森委員 そういう必要はない。

○望月部会長 お答えできないかもしれませんが、一つ提案いただいたということで受け止めていただければと思います。

○事務局 はい。

○望月部会長 よろしいでしょうか。今日は報告事項ということで四電さんの方と県の方からもいただいたわけですが、それに関連して幅広く深く、それぞれの委員の先生の専門の立場から、突っ込んで議論が出来て良かったんじゃないかなと思います。本日の報告事項については、後日開催予定の環境安全管理委員会、親委員会において四国電力の方から報告をさせていただく予定です。四国電力におかれましては、今後も、新たな知見等の収集に努めるとともに、自主的な対応も含め、積極的に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。これで本日の原子力安全専門部会を終了いたします。どうもありがとうございました。