

# 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 25 年 10 月 16 日（水）

15:30～

愛媛県林業会館 3 階 大ホール

### 1 開会

○事務局 それでは、定刻となりましたので始めさせていただきます。

まず、傍聴者の皆さま方に傍聴に際しての遵守事項を申し上げます。会議の開催中は、静粛に傍聴し、会議における言論等に対して拍手等により公然と可否を表明したり、威圧的行為をしたりしないこと。飲食、喫煙等をしないこと。写真、ビデオ等の撮影、録音等はしないこと。その他会議の秩序を乱す等の行為をしないこととなっておりますので、ご協力をお願いいたします。会議の傍聴をされる方は、事務局の指示に従っていただくとともに、先ほどの遵守事項に違反する場合には、退場していただく場合があります。また、携帯電話等をお持ちの方は、マナーモード等に設定いただきますようお願いいたします。

本日は、ご都合により、岡村委員がご欠席されております。

宇根崎委員、奈良林委員につきましては、台風の影響等により、遅れてご出席いただける予定でございます。

議事に入ります前に、お手元にお配りしている資料の確認をお願いいたします。「原子力安全専門部会資料目次」に示しましたとおり、資料 1 につきましては資料 1-1～資料 1-3 まで、資料 2 につきましては資料 2-1～2-3 まででございます。この他、参考といたしまして参考資料 1～4 を添付いたしております。また、委員の皆さまには、机上資料として四国電力から提出されました事前協議書の写しを置かさせていただいております。資料の不足等がございましたら、事務局にお申し出ください。

それでは、岡田県民環境部長からご挨拶を申し上げます。

○県民環境部長 はい、失礼いたします。

委員の皆さま方には、本日は、お忙しいところ、また、台風 26 号の影響で交通事情の悪い中、遅れて来られる先生もいらっしゃいますが、ご出席をいただきまして、誠にありがとうございます。

本日は、伊方3号機の原子炉設置変更許可申請等、これにつきましては、原子力規制委員会におきまして安全審査が継続しております。本日の専門部会におきましては、前回、9月11日の専門部会以降、審査の状況につきまして四国電力から説明を受けることとしております。

また、先般、9月の13日に原子力規制委員会のほうでも現地調査を実施しておりますので、当部会におきましても、前回の審査を受けまして、明日、現地調査を実施する予定としておりますので、事務局のほうから委員の皆さま方に確認をいただく施設等につきまして案を示させていただきたいと考えております。

もう一つの議題でございますが、伊方3号機の更なる揺れ対策につきましては、当部会で昨年度からの継続審議となっておりますが、本日は、初めて議論に参加していただく委員もおられますことから、あらためまして事務局のほうからこれまでの経緯等につきまして説明をさせていただきます。

その上で、四国電力では、県の要請を受けまして、安全上重要な施設について基準地震動の2倍程度の揺れに対しても安全性は確保できるということを目標に評価をしておりますので、同社のほうからその方法等につきまして説明していただきますとともに、四国電力の取組みにつきまして、本日は、外部有識者として発電設備技術検査協会の山口参与さん、ご出席をいただいておりますので、山口参与さんのほうからこの四国電力が行いました評価の検討についてその結果を発表していただく、そういう段取りにさせていただきますと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

どうか委員の皆さま方には、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を申し上げまして、開会の挨拶にさせていただきます。

どうかよろしくお願ひいたします。

○事務局 これから審議に移りますので、報道機関の方は、事前にお知らせしましたとおり、カメラでの撮影は取材区域でお願いいたします。

それでは、以後の議事進行につきましては、要綱に基づき、望月部会長さんをお願いいたします。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

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催いたします。

まず、お手元の議題1「伊方3号機の新規制基準への適合状況」です。

原子力規制委員会では、現地調査も含めて安全審査が進められておりますが、前回の部会以降、同委員会における審査への対応状況について四国電力のほう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柿木でございます。

原子力安全専門部会の委員の先生方には、日ごろから伊方発電所の運営に関しましてご理解・ご指導を賜りまして、誠にありがとうございます。

説明に入らせていただきます前に、一言ご挨拶をさせていただいたと思います。

伊方3号機の新規制基準適合性確認につきましては、原子力規制委員会の審査会合において、本日の午後も開催されておりますが、この分も含めましてこれまでに計16回の審査が行われておりまして、当社といたしましても、この審査に真摯に対応をしているところでございます。

この新規制基準適合性確認につきましては、当原子力安全専門部会におきまして7月17日に国への申請の概要を、また、9月11日には国の審査の状況を説明させていただき、当部会における今後の審議の進め方についてご議論をいただいております。

本日は、まず、私どもより前回の部会以降の国の審査の状況についてご説明をさせていただきます。また、伊方発電所の現地調査が、先ほど岡田部長さんからご説明ございましたが、明日、予定されておりますので、現地の設備について詳細にご確認いただけるよう対応をさせていただきますので、よろしくお願いをいたします。

次に、継続審議となっております伊方3号機の耐震裕度2倍確保に係る取組みにつきましては、本日は、当社が実施いたしました評価の方法についてご説明をし、ご審議をいただきたいというふうに思っております。

当社といたしましては、伊方発電所の更なる安全性・信頼性の向上に向けまして今後とも規制要求にとどまることなく一層の安全確保に万全を期すとともに、情報公開の徹底に努めてまいり所存でありますので、引き続きご指導のほどをよろしくお願いをいたします。

それでは、伊方発電所3号機新規制基準への適合性確認審査に係る原子力規制委員会の審査の状況につきまして原子力本部企画グループリーダーの西山のほうから説明をさせていただきますので、よろしくお願いをいたします。

## 2 議題

### (1) 伊方3号機の新規制基準への適合状況等について

#### ○原子力規制委員会における審査への四国電力の対応状況

○四国電力 四国電力の西山でございます。

資料の1-1に沿って伊方発電所3号機新規制基準適合性確認申請に係ります原子力規制委員会の審査の状況、前回の専門部会以降の状況につきましてご説明させていただきます。

着席させていただきます。

まず、1ページ目をご覧ください。1ページ目は、7月8日に申請以降、前回の専門部会まで、9月10日までですが、12回の審査会合の実績を示してございます。こちらにつき

ましては、前回の部会で概要をご説明済みでございます。

2ページ目をご覧ください。このページは、前回の専門部会以降、10月2日、それから、10月3日、10月10日と3回の審査会合の実績を記載してございます。先ほど本部長のほうからもありましたように、本日10月16日午後に、これまで審査会合に提出しました資料、それ以降の提出資料の見通しにつきましてご報告いたしてございます。

それでは、まず10月2日、火山影響評価の概要につきましてご説明いたします。記載しておりますように、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に基づき評価を実施し、抽出された8つの火山につきまして、ボーリング調査等から、発電所に影響を与える可能性のある火山事象は降下火砕物で、九重山からの火山灰層厚を最大5cmと設定、安全性に影響はないと評価してございます。規制庁のほうからは、概ね了解しますが、調査データの拡充、それから、シミュレーション実施のコメントがございました。

これにつきまして、次のページ、添付資料-1のほうをご覧ください。こちらのほうには、抽出しました火山、それから、設計における降下火砕物の評価条件について記載してございます。上の黄色の枠に記載してございますように、伊方発電所から半径160km内にあります火山につきまして、完新世に活動を行った5火山（赤い三角で示してございます）、および火山活動が終息する傾向が顕著でない3火山（青の三角で示してございます）について、将来の活動可能性のある火山として抽出してございます。残りの37火山につきましては、いずれも活動年代が古く、最後の活動終了からの期間が過去の最大休止期間より長い等により、将来の火山活動可能性はないと評価してございます。その下の枠の中が、抽出されました8つの火山の火山名と伊方発電所からの距離について示してございます。その下にいきまして、これら示されました8つの火山活動につきましてボーリング調査等個別の評価を行いました結果、最も影響のありますのが九重山からの降下火砕物厚さ5cmということで、これにつきましても、発電所への影響はないということの評価してございます。

また、前のページ、2ページのほうに戻っていただきまして、10月3日と10月10日につきましては、どちらも、それまでの審査会合において指摘事項のありました回答についてこの2回で回答を行ってございます。このページは項目だけを記載しておりまして、それらについて特に大きなコメントはございませんでしたということを記載してございます。

詳細につきましては、2枚めくっていただきまして4ページをご覧ください。まず、第28回、10月3日の審査会合でございますが、最初に、申請概要説明を行った際の指摘事項でございます、重大事故等対策の有効性評価において設定する原子炉格納容器の限界温度（200℃）、限界圧力（0.566MPa）について、それぞれの根拠を単に過去の他機関の報告書等から引用するのではなく、申請者自らが妥当性を整理の上、説明することという指摘事項がございました。これにつきましては、回答といたしまして、原子炉格納容器本体の他に、構造上、リークパスになる可能性がある開口部および貫通部の構成品、また、ガスケットの劣化およびシート部の変形に伴いリークパスになる可能性があるシール部に対して

評価を実施してございます。これによりまして、以下の環境条件下で構造健全性およびシール部の機能が維持され、放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを確認したと回答してございます。

同じ日のもう一件でございますが、外部火災影響評価でございます。こちらのほうにつきまして、指摘事項として、自衛隊機または米軍機の落下確率評価に関し、評価対象となる母集団をはっきりさせること。航空機落下確率評価におけるカテゴリ区分については、論理性を持って分けすることというふうな指摘事項等ございました。これにつきましては、自衛隊機または米軍機の落下確率評価について、用途、これ輸送とか偵察ということになります。それらによる飛行形態を踏まえてカテゴリを整理しました。このカテゴリごとに火災影響評価を実施し、原子炉施設外壁等の温度が許容温度を超えないことを確認してございます。

もう一つが、新たに設置しました重油タンクの取り扱いについて、航空機落下の観点からの防護の考え方について整理することという指摘事項がございました。これの回答につきましては、重油タンクを防護対象として火災影響評価を実施し、原子炉施設外壁等の温度が許容温度を超えないことを確認したと回答しております。

次、第 31 回、10 月 10 日の審査会合の実績でございます。この 1 件目として、保安電源設備に関する指摘で、送電線の交差している箇所について具体的な位置関係を示すこと。また、所内における送電鉄塔の位置関係を示すことという指摘がございました。回答としましては、伊方 3 号炉の主回線である 50 万 V 四国中央西幹線の 2 回線は、予備回線である 18 万 7,000V 送電線 4 回線と異なるルートを通過しているが、それらが交差する箇所は 2 カ所あります。ということですが、共通事象による交差部等の影響、交差している上部のトラブルによって下部へ影響が及ぼすということを検討しても、四国中央西幹線、伊方北幹線、南幹線のそれら 3 ルートが同時に喪失することはないという評価をしてございます。

次に、モニタリング設備に関する指摘事項でございます。海洋モニタリング、敷地の海側方面のモニタリングについての考え方をあらためて説明することという指摘がございました。これにつきましては、重大事故等発生時の海側方位における放射線量の監視については、発電所海側境界近傍の 4 カ所に可搬型モニタを設置し、放射線量を監視・測定・記録すると。さらに、それらの監視ができない場合に備え、小型船舶と搭載する放射線計測器を準備するという回答をしてございます。

最後になりますが、緊急時対策所、この居住性、被ばく評価に関しての指摘でございます。換気空調設備、加圧装置等の効果が分かるように、被ばくの詳細内訳を示すことという指摘がございました。これに対する回答としまして、外気から取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばくについて、内部被ばく線量および外部被ばく線量の内訳を示し、原子炉格納容器から放出される放射性物質に対して換気空調設備および加圧装置の効果が分かるように整理してご説明しております。

これまでの審査会合の実績につきましては以上でございます。

<質疑応答>

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

前回の部会に引き続いて、国の審査の対応状況について説明、前回の部会の後の状況について説明をしていただきました。

何か関連事項も含めてお聞きしたい点、委員の先生方、ございませんでしょうか。

はい、森先生。

○森委員 ご説明ありがとうございました。

森でございます。

2ページの火山の影響評価というご説明がございましたが、ハザードとしての噴火というのは理解できるんですけども、教えていただきたいことは危害のことについてでありまして、どのような危害が想定されているのか列挙して説明していただけないでしょうか。危害、harm。

○四国電力 火山灰だけじゃなくてですか。

○森委員 ええ。この火山の影響という。火山の影響というのは、要するに、火山の噴火っていうことでいいんですよね、ハザードとしては。それでいいんですね。で、火山の噴火によって発電所に対してどういう危害を想定しているのでしょうか。「5 cm」っていうのは何を意味してるのかっていうこととかも含めてお願いいたします。

○四国電力 はい、四国電力の松崎です。

まず、「5 cm」に対しましては、これは火山の降下火山灰でございます。大きくは2つに分かれるんですけども、例えば噴火に伴う火砕流だとかそういう火砕流、そういうのは火山からだいたい到達するの160 kmぐらいということで、そういうのの距離を目安に例えばそういう火砕流だとか火山ガスとか、あと、そういう噴出物や噴石だとか、そういうのを評価してございます。あと、それと、火山灰につきましては、160 kmよりも遠いところまで到達しますので、そういうものを評価すると。大きくは、そういう火山を中心に近いところと遠いところというのを評価してまして、その火砕流等というのは、例えば近いのは阿蘇なんかでしょうけれども、発電所に到達してないことも確認してございますので、こういうものは考慮する必要ないでしょうということで、残るのは降下火山灰の影響というのを評価したということでございます。

○森委員 はい、ありがとうございます。

今でどういう危害のある事象かというのはご説明いただきましたが、それによって、ここでは「安全性」ということだけ書いてあるんですけども、先ほど別の項目のご説明でもありましたように、安全性といっても、構造安全性と、あるいは、機能を維持できるかという観点、そういう意味において、どういう発電所にとって危害になるのかということを知りたいんですよ。

○四国電力 まず、構造的なものからいきますと、建屋の建物の上に火山灰が積もりますので、そういうのを上載荷重としてみて、発電所施設が構造的に安全かどうかのチェックをいたします。

○森委員 機能的なのは。

○四国電力 設備の機能的としましては、外から外気を建屋内に取り込みますので、そこにフィルターございます。そういうフィルターの目詰まり、それから、海水等も取水して冷却水として使いますが、その海水のほうにもフィルターがありますので、そういう部分の目詰まり、そういうのがフィルターは容易に交換できるとか、粒径が小さいので目詰まりを起こさない、そういう確認をもって影響がないと判断をしております。

○森委員 ありがとうございます。

つまり、噴出物の一つである火山灰が、空気と水の両方のフィルターの機能を低下させないかどうかというのが検討の視点であったということで、その視点から見て、機能低下はないということを確認されたということ、そういう理解でよろしいのでしょうか。

○四国電力 はい、そうでございます。

○森委員 ありがとうございます。

○望月部会長 この他、ございませんでしょうか。

どうぞ、吉川先生。

○吉川委員 ついでに森先生に続いて火山の関係ですが、火山噴火のときの問題として、地震に対する安全もあると思いますが、地震の問題はここではどう考えていますか。

それから、もう一つは、昔、北海電力で、有珠岳が噴火したときに、泊原発のほうに火山灰がだいぶ来て降下した灰がたまって、電気系統の絶縁の問題でそれを除去するのが大変だったという話を聞いたことがあります。

これだけ近いところの火山が噴火すると、必ず地震があるのではないかと、火山噴火に伴う火山性地震の耐震評価とか対策はどう考えてますか。私は地震関係のことは知らないですけれども。一般常識として、火山性の地震のことは、国のほうではどういうふうに評価されてるのか。また、それとは関わらず、四国電力さんとしては、こういう火山の噴火したところで地震が当然いろいろあるとは思いますが、歴史的に危ない可能性はないのか、そういったことも説明をお願いしたいと思います。

○四国電力 四国電力の松崎です。

火山性の地震ですけれども、歴史地震的に調べているのは桜島なので、ちょっと年代忘れまして、1900 何年だったと思うんですけども、桜島の地震がありまして、その地震のマグニチュード 7.1 っていうふうにいわれています。で、この安全審査の中では、まずそういう地震を設計の地震動として取り入れるかどうかという評価の中で、中央構造線なんかと一緒に取り扱って、最大規模 7.1 の地震っていうのがこの資料に示してあります大分県の姫島ってところで起きたとすると、で、その距離っていうのが 65 km なんですけれども、それをもって敷地の震度と推定しまして、そうすると、中央構造線だとかよりも規模が明らか

に小さいので、詳細を検討する必要はないでしょう、中央構造線のほうで代表して検討したんでいいでしょうというような評価を、簡便評価ではありますが、してございます。

○望月部会長 よろしいですか。

○吉川委員 それは独自にやられたんですか。

○四国電力 それは、今回の審査会合の中で、火山性の地震等は考慮することっていうふうに審査ガイドに書かれておりますので、それに従いまして評価をしてございます。

○吉川委員 そのことはちょっと置きまして、「シミュレーション」と書いていますが、これは何のシミュレーションですか。

○四国電力 はい、四国電力の松崎です。

降灰シミュレーションです。火山灰がどの辺りの範囲まで降り積もるかという、何cm積もるとか、そういうシミュレーションをちょっとやって敷地の安全性を確認しなさいというコメントを審査会合で受けましたので、我々やってございませんでしたので、それを今、鋭意やってるところでございます。

○望月部会長 はい、高橋先生、どうぞ。

○高橋委員 私も火山に関連してですけれども、軽石（パミス）なんかが浮遊してきたりとかということに対する影響、それから、今、もう一つ火山灰が懸念されてるのは、細かなダスト、火山灰が電子機器類に影響を与えるんじゃないかというようなこともあるわけですけれども、パミスの問題と、そういう細かな火山灰の粒子が電子機器に悪影響を与えるということもないとここで判断されたわけですね。

○四国電力 はい、四国電力の川西と申します。

電子機器に関しましては、原子炉の安全に関係するような電子回路につきましては、原子炉補助建屋といえますか、コントロールタワーといえますか、大きなコンクリートに囲まれた建屋内にございまして、そのところは先ほど西山が申しましたとおり、空調に関しましては、補助建屋給排気ファンというような空調がございまして、そのフィルターについて評価しているということで、そのところに火山灰が降下しても評価の結果問題ないというようなことで評価させていただいてございます。

○望月部会長 吉川先生もちょっと心配されてましたけど、細かな灰が建屋の中に入ってそういう電気系統、たくさん入らなくてもそういう系統に異常を起こさないかっていうそういう心配かなと思うんですけど、それが大丈夫という。

○四国電力 はい。

○高橋委員 建屋には入らないということですけども、建屋と外とのいろんな連絡だとか、例えば鹿児島なんかでは、もう生活に困るような火山灰の降り方のときもあるわけですので、そういうこと全部含め、建屋は大丈夫だと。ところが、建屋で活動してるというときには、外からのいろんな連絡だとかも含めて健全性が保たれてるかどうかということをお聞きしたいんですけども。建屋は大丈夫だと。その代わり、外周り、いろんな関連施設も含めて大丈夫かということでもいいんでしょうか。

○四国電力 四国電力の三原でございます。

火山灰につきまして、外から降ってくる灰とかいうのが建屋の中に入った状態におきまして、電子回路について悪影響があるかというふうなことですけれども、だいたい小さな微粒子が入ってきた場合、電子回路のどっかに詰まって悪さするんじゃないかというんですけど、だいたいはモールドといいますかプラスチックで固めたような形で、非常に小さな電子回路のところはそういう形で影響がないような形になっております。また、露出しているところは比較的大きな間隔で絶縁をされておりますので、小さな灰が入ったとしても、ずっと降り積もるようなことがなければ、絶縁破壊とかは起こさないということの評価をしております。

○望月部会長 高橋先生、よろしいですか。

○高橋委員 もう一つ関連して。お尋ねしたのは、建屋は大丈夫っていうのは分かるんですが、連絡だとかいろいろそれを動かすに当たって、外からのいろんな連絡だとか、例えば何か起こったとき、その火山灰の影響。それから、5 cmなり想定されてますけれども、これは実は1回の火山活動ではなくって、しょっちゅう火山活動が起こるということになるわけで、だから1回限りだったらいろいろいいんですけれども、一度噴火するとしばらく、しばらくというなのは、場合によっては100年単位で火山活動が起こるわけですよ。そういうことに対しての外と建屋の中との連絡等々のいろんな電子機器類を介してのことも大丈夫なんですかどうかということが聞きたかったわけなんですけども。

○四国電力 三原でございます。

連続して火山灰等が降り積もるということでありますと、建屋内なんかは除去等ができるということもございます。また、連絡といいますか、電子機器類も含めましての連絡経路等につきましても、一応、発電所内の設備につきましても、そういう空調系も含めましての健全性というのを確認はしておりますということでございます。

○望月部会長 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○森委員 同じくこの噴火のことについて最後に1点だけ確認したいんですが、今までのご説明だとかで、論理的に考えて想定してるっていうのはよく理解、自分なりにはできてるつもりではあります。ただ、いわゆる想定しているハザードから危害事象によって想定されないといいますか、実際の機器への、機器かもしくは機能への危害という意味で、そういう経路が想定されてるだけかどうかという観点でちょっとお聞きしたいことがあります。

確か東日本大震災のちょっと前後だと思えますけども、5月か6月にアイスランドで火山の噴火が確かありまして、ヨーロッパの飛行機がずいぶん運行に困難を期したというようなことがあったかと思えます。あの際に、ヨーロッパにも例えば原子力発電所もございまして、その他のいわゆるハイテク機器を備えたような高度な機能性が要求されるような施設があると思うんですけれども、そういうところに実際にあれだけの噴火があり、あれ

だけの航空機が長期間止まっていたというような事象が起きている中で、そういう類似施設に問題がなかったかどうかといったような情報収集等されていたら教えていただきたいんですけど。

○四国電力 申し訳ございません、今、ちょっとそういうふうなデータを収集されたかどうかの情報を持ち合わせておりませんので、また後日、回答させていただきます。

○森委員 ありがとうございます。

もしできましたら、こういうのって伊方発電所だけの問題では多分恐らくないでしょうし、それぞれ協力的なさって、いわゆる想定外というのが出ないようにという意味で情報収集はされたほうがいいのかなと思いました。よろしく願いいたします。

○望月部会長 想定を広く、よって想定外がないようにということ非常に大事だと思いますので、よろしく願いします。

その他、ございませんでしょうか。

どうぞ、渡邊先生。

○渡邊委員 全体のことをちょっとお聞きしたいんですけども、東京のほうで非常に広範囲のことを議論をやられてると思うんですけども、今、重要な項目から恐らくやられてると思うんですけども、その全体の流れの中で、たくさんの項目の中での進捗具合というか、全体がちょっとなかなか見えてこないところがあるんですけど、どういう状況かというのをちょっとかいつまんで説明するということは可能でしょうか。

○四国電力 四国電力の門屋です。

7月以来、安全審査のほう、審査会合、ほぼ毎週1回ぐらい開いて、現在まで16回ほどやったところでございますけれども、大きなテーマとして、まずはシビアアクシデント関係等の有効性評価等をメインに実施してきております。先ほど冒頭でもありましたけれども、本日の審査会合で、今後、資料、どのような分野につきましていつごろ資料を出していくかという状況につきましてご報告させていただいております。その中で、大きくいいますと、例えば重大事故対策におきましては、PRA（確率論的リスク評価）とか、あるいは、解析で使用しました解析コード類等につきまして説明をすることが大きなテーマとして残っておりますけれども、そういったものにつきましては、11月上旬とか中旬に説明することといたしております。また、先ほどからの火山とかそういったものにつきましてもありましたが、その他につきましても、内部溢水とか内部火災、あるいは、竜巻評価とかいう多くの課題残ってますけれども、こちらのほうにつきましても、10月中旬から11月中旬にかけてご説明する予定としてございます。あるいは、今後、同時に申請いたしました工事計画認可、そちらにつきましては、引き続き11月中旬から下旬にかけてご説明する予定といたしております。また、地震、津波等につきましても、この10月下旬から11月中旬にかけて基準地震動等の設定等につきましてご説明していく予定といたしております。

以上です。

○渡邊委員 その11月あるいは10月に説明されるというのよく分かるんですけども、そ

れが全体の説明の中での占める割合というか、また例えば11月になれば別の説明をまたする必要が発生してくるのかどうか。それが単に例えばシミュレーションのように非常に短時間でできるようなところもあるでしょうし、あるいは、別の意味で少し時間かかるようなものも発生してくる可能性というのが場合によってはあるわけですね。そういうものの全体の見通しというのはどう考えられてるわけでしょうか。その説明されるというのよく分かったんですけど。

○四国電力 四国電力の門屋です。

今申し上げましたようなものにつきましては、基本的には審査ガイドとかそういった大きな審査の方針とか定められたものでございまして、これまでのヒアリングの過程で一部、あるいは、先行プラントで指摘された事項等もありますが、今、評価の方針的なものはだいたい決まってきておろうかと考えておりまして、それに基づきご説明させていただいている状況でございます。なお、当然、こちらにつきましては、今後もヒアリング、あるいは審査会合の場で審査されてまいりますので、そこでまた新たなご指摘等々ございましたら、それに基づいて速やかに対応してまいりたいと考えております。

○四国電力 ちょっと補足をさせていただきます。

今日の午後の審査会合で説明をさせていただきましたのは、これまでもちょっと報道、新聞等に出ておりましたけれども、審査の対象となっておりますのが、29の項目がございまして、そのうち、これまでに伊方3号については10項目は審査会合でご説明をしているという状況で、あと19項目残ってるんですが、その19の項目について、門屋が申し上げましたように、早いもので10月の下旬くらいに審査会合に上げていただく、あるいは、遅いものだと11月中・下旬になるものもございまして。我々としては、できるだけ審査会合で追加の宿題とかそういうようなことがないように、そこで1つ1つ片付けていくということで臨んでおりますけれども、まだその審査会合で新たなまたリクエストとかそういうようなことが出ないとも限りませんので、ちょっとその審査がどういう形でいつごろまでにどう進められるかというのは、私ども、審査を受ける立場ですのでなかなか申し上げられませんが、一応、審査を受ける側としては、11月中・下旬までに一通りご説明をしたいということで今日ご説明を申し上げます。

○渡邊委員 はい、分かりました。

○望月部会長 多分、渡邊先生、それを聞いたかったんじゃないかなと思うんですけどね。

29項目中の10項目が済んで、その重みっていうか、やっぱり重要な点から先に多分されたんだと思うんですけど、全体のご要望の中の10項目といっても、ボリュームとしては結構あるよという認識をしてよろしいんでしょうか。

○四国電力 大きいものから順番に片付けていってるというわけでもなくて、例えば地震関係のほうはまだあまりたくさん審査会合っていうのはされておられません。ご承知のようにプラント側の審査は3チームで審査をしておりますけれども、地震・津波、その他の関係は1チームで審査しておるものですから、審査会合の回数というんですか頻度がちょっと

と違いますので、ちょっと進捗の状況は違っておりますので、地震のほうの分も含めまして、全体としてボリュームが果たしてどのぐらい終わってるのかというのはなかなか難しいところではございますが、先生がおっしゃったように、29分の10というわけではないというふうには思っていますけれども、ちょっと定量的には何ともちょっと申し上げかねます。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

その他、ございませんか。

はい、森先生、どうぞ。

○森委員 森でございます。

4ページに書かれてご説明のありました「モニタリング設備」に関して質問させていただきます。回答のところで、「重大事故等発生時の」というくだりですけれども、「発電所海側境界近傍の4カ所に可搬型モニタを設置し、監視・測定・記録する」というご回答が書いてあります。これは重大事故でしょうから、可搬ができるのかどうかという意味で、これは有人か無人かっていうような観点からご回答いただければ。ご説明をお願いします。

○四国電力 はい、ご回答いたします。

海側のほうは、現在、常設のモニタリング設備は陸側のほうに設置をいたしておりますので、海側にはそういう常設のモニタリングポストはございません。そういうことで、例えば事故が起こって、放射性物質が出ている量を例えばモニタリング設備から逆算していくような場合に、海側のほうに風が吹いていた場合には海側のモニタを使って推測するという必要もあるわけで、そういうときに可搬型のモニタを海側に設置しておく。なので、置く場合は人が持ってまいりますけれども、測定は自動で測定をして、測定データは無線で例えば緊急時対策所とかそういうようなところで収集できるようにしております。それが例えばそういう可搬型モニタが使えなくなったような場合は、海側に船を出して、今度は船のところで測定をすることができるようなものも備えておこうということですが、これは船に乗ってまいりますので、有人で測定をするということになります。

○森委員 はい、ちょっと重大事故の重大性っていう重大度の問題だと思うんですけども、有人でいけないというふうに判断される場合にはどのような対応をされるのでしょうか。

○四国電力 事故の規模にもよりますけれども、通常の場合に、例えば放射性物質の放出されたような場合で、海側の例えば放水口ですとかそういうようなところ辺りまで人が建屋の外で近づけない、アクセスできないというケースは非常にまれではないかなというふうに考えてますので、多少の被ばくはするかもしれませんが、それは我々発電所で働く者にとっては、そういうことは多少の被ばくはあってもアクセスをして設置をするということはする必要があると思います。

○森委員 つまり、有人で対応ができるというあくまで想定のものというふうに考えてよろしいのでしょうか。

○四国電力 はい、可搬型のモニタというのはもうすでに既成のモニタで、運んでいって

備え付ければもうそれで測定ができるようなものでございますので、時間的には非常に短時間だと思っております。例え放射線がある環境であっても、そういうところへは出向いて設置することが可能ではないかなというふうに思っております。

○森委員 心配というか、いわゆる最悪の想定をした場合に、本当に重大事故が起こってその直後っていうのが線量が例えば高いと仮定しますと、半減期の長いものはしばらく時間がたっても半減という意味においては大きな差がないのかもしれないけれども、例えば半減期の短いような放射性物質が発生してモニタリングっていうふうに考えた場合に、直後の対応が難しくなるわけで、それを加味しろという意味ではないんですけども、そのような場合は、いわゆる自動では測れるけれどもその可搬型を持ってこなくっちゃいけないというときに、何らかのロボットだとかを使って持ってことか、無線のボートを使って運んでそこへ係留するんだとか、そういったこともある程度、すぐにはいわないまでも、検討しておかないといけないんじゃないかというふうにちょっと考えましたので、その点、お考えを願いたいと思った次第です。

○四国電力 万が一事故が起こったとしても、例えば炉心が溶融するような事態が起こったとしても、格納容器の中で最初は発生いたします。そのことを感知すれば、原子炉格納容器というのは密閉された鋼鉄製の容器ですし、その周りには3号機の場合には1.4mという厚さの生体遮へいというか構築物がありますので、格納容器の中でそういう事態が起こってるときに、例えば屋外の放水口へたちまちアクセスできないというような状態にはすぐにはならないと我々考えてます。ですから、そういうことが起これば、即座にモニタリング設備を所要の場所へ持っていくことは可能であるというふうに考えています。例えば、格納容器のベントをする必要が生じたというような場合で、格納容器の中の放射性物質を外へ意識的に放出するというような場合に、例えばこちらのほうに風が向かってるとかいうような場合には、確かに線量が高くなってそういうケースも出てくるかと思えますけれども、事故が発生した初期の段階では、そういう可搬型のモニタをそういうところに配置するという事は可能なような環境であろうというふうに我々は考えてます。

○吉川委員 そのモニタリングですが、そういう重大事故が起こって住民が退避するというような事態になったときには全部四国電力さんだけが測定してしないといけないというのではなくて、地方公共団体のほうでも防災対応をするべくモニタリングすること等もございまして。こういう場合のお互いの協力関係、さらに国との対応とか、そのへんは考えての話か話でないのかどちらですか。四国電力さんが全部する、発電所が事故で火が噴いているところも収めなければならないし、その一方で、こういうものも全部やらないとならんとか、いろいろあると思うんですけど、海側の測定も地域もそうですけどそのへんのことのどういうふうになっているのでしょうか。四国電力さんはプラントの中だけは多分やられているとは思いますが、この海洋モニタリングについては、規制庁はどういう意図でそういうことを聞いているのですか。そのへんは地域との関係もあるのでしょうか。

○四国電力 分かりました。先生のご質問で、私がお答えする部分と愛媛県のほうでお答

えしていただいたほうが良い部分がありますので、先に私のほうから回答させていただきます。今回、ここでいってる海側にモニタリング設備を置こうというのは、あくまでも敷地内でございます。ですから、敷地内のモニタリングはあくまでも我々事業者がやるべきことというふうに理解をしております。で、先ほどおっしゃったように、住民の方の避難とかそういうふうなことに関するモニタリングにつきましては、防災計画で、非常事態、いわゆる愛媛県さんの指揮の下、我々も、四国電力もそこへ参集して一緒にやらしていただくというふうなことがきちんと防災計画で決まっておりますので、今回ご説明したのは敷地内のモニタリングのお話だというふうに理解していただきたいと思います。それで、あと、海で例えば敷地内に置いた可搬型モニタが使えなくなったときに海に行く場合、この境界線というか、どちらが実施するかというのはそのケースバイケースによるというふうに考えております。主体的に敷地内は事業者、それから、敷地外については自治体と一緒に協働でやるというようなことで考えております。

○事務局 県の原子力安全対策課の二宮です。

モニタリングにつきましては、先生おっしゃられたように、原子力防災計画の中で記載しておりまして、当部会の所掌から外れるんですけども少しご紹介させていただきますと、福島事故を踏まえて国のほうが防災指針を改訂して、従来、モニタリングというのは自治体が主に担当しておったんですけども、指針改訂によって、国のほうが司令塔となって緊急時モニタリングセンターを立ち上げてモニタリングするという体制に変わっております。その中で、海洋についても、例えば海上保安部ですとか自衛隊とかそういうところの船艇を使ってモニタリングする、あるいは、空中についても、自衛隊ですとかそういうところの航空機を使ってモニタリングすると、そういう体制が整備されております。

○吉川委員 ということは、規制庁の立場としては、そういう事態ではモニタリンセンターは規制庁が監督するのですか。だから、規制庁、規制委員会はそれのためにヒアリングしているというふうに理解したらいいのですか。いざというときには、自分が環境モニタリングを自分らがコントロールセンターとして地方自治体および事業者についても連携を責任を持ってやるという、そういう姿勢でしょうか。それを前提に、いろいろと指導している、そういうふうにとればいいのでしょうか。

○事務局 規制庁さんの安全審査の中でモニタリングもやられてる趣旨というのは存じ上げてませんが、恐らく放出源の情報っていうのを取る必要がありますので、そこがきちんと取れるかどうかというそういう観点で審査の中に入っておるのではないかとこのように考えています。

○四国電力 四国電力の門屋です。

今、国のほうの審査で放射線監視とか、モニタリング関係のヒアリングをされておりますけれども、こちらの特に海洋モニタリング等につきましては、重大事故が起こったときの放出源モニタリング、要するに放出源の情報を収集するというのが一つ大きな目標・目的とされております。ですから、先ほども県あるいは柿木のほうからも説明がありまし

たけれども、そういった防災時の環境モニタリングという趣旨というよりも、こちらは放出源の情報を収集しておるといふ、手段としての海側のモニタリングについて、あらためて説明を求められましたということでございます。

○吉川委員 ということは、要するに、規制庁のほうはそういう事態に放出源を同定するということは、そちらのほうの責任であるということですね。規制庁が、そういうことが起こったときにどういう核種がどういうところからどういうふうに出てどういう方向に、放出源がこうだからこういうふうになるというようなことも自分らでやるということですね。これは防災指針を読んでいる限りではそういう話は全然書いてございませんので、そういうことを踏み込んでやられるというふうにとっていいんでしょうか。

○原子力規制庁 すみません、原子力規制庁の平島です。

事業者については、放射線の影響ということで放出源のモニタリングをやっていただくということで規制庁のほうは指導しておりますので、先生の言うとおりでと思います。

○吉川委員 分かりました。

○望月部会長 それでは、他の先生方、何かこの関連、何かございませんでしょうか。

○吉川委員 私のほう、ちょっと元の4ページの部分、28回の申請概要説明の主な指摘事項の上のほうに書いてある、回答のことなんですけども、重大事故時の対策の有効性評価において設定する原子炉格納容器の限界温度が200℃で限界圧力が0.566MPaと。それぞれの根拠を過去の報告書とかでは無く、自分らで妥当性を整理の上、説明することとこういうようなことが書いてございますけれど。要するに、格納容器の限界温度200℃あるいはこの0.566MPaとこういう具体的な数字があつて、それを事故時の対策有効性評価に用いている、これはこういうふう設定するとなつていまして、これで評価をやられて、何か原子炉の重大事故が起こったときにどういう事態であってもシビアアクシデントも考えても何とかなるんだと主張されてると思うんですけども。その会議において自分らで妥当性を整理して説明せよというのは割合きつい質問だと思うんですけども。これ答えておられるのは、格納容器の本体以外の接続口がいろいろあるから、そういうリーク性の部分、シール部に対して評価を実施して、そういうところも持つというふうなことがここに書いてあるんですね。ちょっと質問に対して答えになってないんですけども。もともと聞いてるのは格納容器のほうの問題だけでも、周りの開口部だとか、シールするとこの部分ですけど、そういうものも全てこれで持つというふうなことも確認したということで、ちょっとすれ違つてるかもしれませんが、自分達は何をやられて、ここではどういうことの議論をされていて、そして、自分達としてはどう整理して、どういうことやって、その結果としては相手方の審査官はどんなこと言ったかというようなことを、印象をちょっと聞かせていただきたいんですけど。

○四国電力 四国電力の門屋です。

こちらにつきましては、当然、設計時におきましては、設計事故事象に対し格納容器の設計圧力・温度というのが設定されております。今回、重大事故が起こったときという

ことをございまして、その場合設計温度・圧力等を上回ることが問題なので、実際の実力としての限界温度・圧力はどの程度だということを事業者のほうで設定して、それで、それを有効性評価の判断基準とするというふうに指定されております。で、当初、申請時におきましては、PWRの格納容器といたしましては、他機関といいますのはNUPECというところからの報告書等で、一般的にPWRの格納容器につきましては、温度は200℃、圧力は設計圧力の2倍の2Pdという値を使えるということで、それを設定しておりますというふうに当初ご説明いたしましたところ、きちんと伊方発電所3号機に備え付けられた機器類で実際にそれが成立するのかどうかというのを確認しなさいということで、今回、そういった手法とか、あるいは実験とか、そういったもので原子炉格納容器本体、あるいは、貫通部でありますエアロックとか、あとは、電気ペネトレーションのところ、そういったところにつきまして伊方発電所3号機の実際の設定のものもきちんとそういったところに耐えますと。200℃、2Pdでもきちんと漏えいを抑えることができますということを確認して今回ご報告した次第でございます。

○吉川委員 NUPECというのは原子力工学試験センターで、JNESの前身の機関ですけれども、確かにその時代に格納容器の健全性の確証実験みたいなものを行っておりまして、それはドイツのフランクフルトのなんとかいうところの研究所で共同研究を行っていたように思いますが、そのデータを恐らくおっしゃっているのでしょうか。NUPECの時代の報告書では、PWRの格納容器ではこれぐらいはもつというデータを出していた。それをもとに自分のところでもこうだと言ったところ、それでは他のところのデータだから、伊方の場合の格納容器はこれで持つということについて自分たちの頭で考えてやり直してください。そうすると弱いところもあるでしょうと言われて、弱そうなところもこれで持つのかどうかいうことを調べた。これが我々の自力でやったところであるとかいうふうに理解したらいいのですか。

○四国電力 四国電力の門屋です。

はい、そのとおりでございまして、もちろん一部大きな実験とかについては伊方3号機と全く同じような実験条件ではないというようなものもありますので、そういったものについては、その結果から伊方3号機への適合性については事実をきちんと確認した上でそれが使用できると。その結果、こういった条件でも使えますということを1つ1つ確認して、伊方3号機としてもこういう200℃、2Pdでは大きな破損には至ることはないというような評価をいたしました。

○吉川委員 大きな破損には至ってないというのは、小さい破損ならあるということですか。

○四国電力 失礼いたしました。

四国電力の門屋です。

そういうわけではなくて、新たに放出されるようなリークパス、大きなパスとかはなく、格納容器そのものの健全性は保たれますということを確認してございます。

○吉川委員 実物による確認はちょっとできないので、いろんなデータを使ってそのように主張したということですね。そしてその部分ではどこまでが自分らでやったということも説明したということですね。それで、審査側のほうはどのように言ったのですか、まだ宿題事項が残っていますか。

○四国電力 四国電力の門屋です。

はい、こちらのほう、今回の評価につきましては、大きな宿題は頂いてございません。ただ、最後の場で、当然、経年劣化等もありますので、そういったことも踏まえても同様の評価になるかどうか、あるいは、こういった2Pd、200℃というような状況に一度至った格納容器が地震等でも問題ないということを一度確認してくださいというコメントは頂いております。要するに、更なるコメントといたしまして、そういった状況も確認しておくようにというコメントを頂きました。

○吉川委員 この伊方としてはここまで持つということですが、この条件は他のPWRでも同じなのですか。これは後に出てくる2倍の裕度に関係しているのかどうか知らないですけど、おそらくそうではないと思うのですが、それはPWRならどこでも一緒でしょうか？もっともよそのとこまではいろいろ知っておられないかもしれないけど。

○四国電力 四国電力、門屋です。

この2Pd、200℃につきまして、審査会合の中で説明をさせていただいたのは四国電力が一番最初となっております。

○吉川委員 要するに、トップバッターのまっさらのデータであるということですね。では、聞いたほうが、1回そういう事態があった後でもまだ耐震性の耐力があるかを質問するのはどういうことですか。それは余震だとかが続くから、そういうときにはやっぱり1回だけ持ったら良いと言うことじゃないよ、とこういうことですか。すぐにもうへたってしまったら駄目だからと思って調べといてくださいということですか。

○四国電力 四国電力の門屋です。

へたってしまうという言い方ではないんですけども、基本的には、こういう200℃、限界圧力・温度近くまで上がっても、基本的には、その後、格納容器内の圧力を減圧あるいは冷却等しまして、設計圧力以下まで当然下がってくるということではございますけれども、そういったところでも多少時間は要するでしょうということで、念のためにこういった状況につきましても問題ないということを確認するようにという質問があったという次第でございます。

○望月部会長 どうもありがとうございました。

なかなか規制委員会も厳しい質問をするかなとは思ったんですけども、よろしいですか。

○渡邊委員 先ほどから原子炉格納容器の話がずっと続いてるんですけども、これまではいわゆるNUPECなり電気事業者さんが独自でやられたような検証というのを規制の側に説明すればよかったというか、それで納得してもらえたというのがずいぶんあると思うんですよ。で、今回、格納容器の場合に、なぜいわゆるそういう伊方独自で検証しな

いということになったわけですか。それは最初の説明が悪かったのか、そういう規制の側が変わってきているのかということをお聞きしたいんですけども。

○四国電力 四国電力の門屋です。

趣旨は、今回の安全審査におきまして、そういった一般的なところではなくて、やはり個々のプラントにきちんと評価した上でそういう結論を出しましょうという方向で、審査、全てのものにつきましてもそういった審査が行われております。すみません、こちらも、一番最初の審査会合の場で設置許可申請書で、こういった限界温度につきましては文献を引用しましてNUPECの報告書を引用していたところにつきまして、一番最初の会合の場できちんと伊方発電所として評価するべきではないかというご質問を頂いたと。一番最初の審査会合でのコメントでございました。

○渡邊委員 だから、これまではPWRならPWR、例えば2ループなら2ループでもってきちんとそれが評価されてたら、一応、同じものであるという評価になってきたわけですよ。それが伊方3号にきちんと適用しなさいということにもうなったということですよ。

○四国電力 はい、我々、審査受ける側としては、そのように考えております。

○渡邊委員 分かりました。

○森委員 森でございます。

モニタリング設備のことに戻りますが、今から申し上げたいのは、原子力規制庁の方に対するお願いであります。

先ほど、吉川委員がこのモニタリング設備に関してどのような視点で原子力規制委員会のほうが問うているのかというようなご質問がありましたが、私自身、この質問、非常に重要だと考えております。ハザードラス (hazardous) といいますか、重大事故発生時の放射線リスクを抑えるという意味では、これまでいろんな観点から四国電力さんの対応だとか、あるいは、県の対応というのはそれぞれ説明なされてきてるんですけども、この委員会で何度かお聞きはしましたが、いつも口頭でのあまりはっきりしないご回答しか実は得られておりませんでした。で、抑えることと同時に、どのように実際の被ばくが広がるのかということは、安全モニタリングの問題であって、たてりとしてはいわゆるここでのところの新規制基準への適合性確認っていったような目的とは違うんだというようなことで、あんまり今までお答えいただけてなかったんですけども、原子力規制委員会側が主体になっている事項にもかかわらず聞いてるということは、やはり以前とは違う立場になっているのかなというふうに思ったわけでございます。したがって、先ほどの県の二宮さんのご説明でもありましたことは、指針改訂に伴って県主導から国主導に要するようになったというようなことだったと思います。

それから、もう一つ、先ほど四国電力の方からは、放出源モニタリングという観点で、放出源については敷地内なので四国電力さんをお願いをするという立場でありながら、結局、国で主導してモニタリングをしていくんだというのであれば、国といいますか原子力

規制庁は確か私の理解では原子力規制委員会の下部組織だったですよ。あ、事務局ですね。で、そういったところが、つまり、国としてどのような体制で重大事故発生時のモニタリングを行っていくのか。その際に、国がどういう立場で当該の県だとか、あるいは、当該の電力会社さんの協力を得てコントロールといいますかそういういわゆるマネジメントをしていくのかということ、どういう体制なのかということをお教えいただきたいと思えますし、それから、もういわゆる合意として決まっていたにもかかわらず、SPEED Iの情報が全く肝心なときに出なかったと。つまり、国民だとか国として確立されている合意すら担保されない状況であったことはもう誰にでも明らかですし、そうした実際を考えたときに、今後の重大事故発生時にはどのようにしてそういうSPEED Iだとかを含めた重大事故発生時のモニタリングだとか、あるいは、その結果の情報の共有が図れるのか、そのことについて、口頭ではなくて、書かれたものでぜひ、今回は要請するものではありませんけれども、次回以降、早めの段階で文書としてご回答いただけたらありがたいと思えます。よろしく願いいたします。

○事務局 先ほども少しご説明の中で触れましたけれども、防災対策というのは、またこの専門部会とは別のところ、この専門部会の対象外です。その趣旨というのは、防災対策というのは、万一その事故が起こった場合も仮定して防災対策をあらかじめ準備しておくということですが、当委員会では、原子力発電所の安全性についてご指導いただくという場にしております。で、今、森先生言われたようなモニタリングのところは安全性の審査に入っているというところは、先ほど規制委員会のほうからもご説明がありましたけれども、施設が持っている機能として、今回、新しい規制基準ができましたけれども、その中で、重大事故対策、新しい規制評価の大きな一つのポイントとして盛り込まれております。その重大事故対策の中で、発生源の放出源の情報を得られるようにしておくことが規制基準の一つのポイントになってるので、敷地内のモニタリング、あるいは、発生源のモニタリングというのが入っているというふうに理解しております。

○森委員 今のご説明はこれまでもずっと聞いてきていますし、そのように理解しておりますので、この委員会として、私自身は審議したいということでは、審議というか議論をしたいということではなくて、以前のこの委員会での議論にもありましたが、必要な情報は提供するんだというふうにするにすでにお答えいただいていますし、その意味においてご提供いただきたいということがあります。特に、今回、このようにあらためて申し上げたのは、この今、私の理解ではですけども、この書類は伊方発電所3号機の適合性確認申請に関わる審査の状況ということで、そういう審査を規制委員会がなされてるわけですよ。つまり、安全性を判断するときにも、やはりそういうモニタリングのことまで考えた質問をわざわざなさってるわけですよ。ですから、その意味において、やはり安全性考えるときにはやっぱり重要だということで、そういうことを知らずして、ここの所掌事項じゃないから我々は聞くことすらできないというのは私としてはどう考えても納得はできません。○事務局 すみません、伊藤でございますけれども。

規制委員会が今回、新規制基準で求めているものっていうのは、先ほど二宮から説明があったと思いますけども、要は敷地外から出ていくときに、事業者に求めたものは、要は、放出源、放出されるものがどれだけ出ていくのかということを中心に事業者として把握しなさいと、これが規制基準になっております。で、出た後、それがどういうふうに広がっていくかというのが防災計画とかに定まっています、これがSPEEDIだとかそういったものに計算された貼り付けになっていくということになるので、ここ、そういうふう敷地の境界において規制がかかっている部分とそうでない話っていうのがあるということでございます。

○望月部会長 関連はするけれど、違った視点でものを見ているということかなと思いますけれども。意見のほうとしては、モニタリングがまた別の小委員会というか、この環境安全管理委員会の別のもう一つの部会のほうがやっている議題でありますけれども、それはそれで県のほうとしても、国のほうに全部それを任すということではなくて、県民に対してちゃんと今までどおりせつかくつくったシステムを提供すると、情報をリアルタイムで提供するというのは続けるわけですね。

はい、ありがとうございます。

その他、ございませんか。

はい、どうぞ、吉川先生。

○吉川委員 緊急時対策所の件ですけども、ここに書いてある短い言葉で答えておられるわけで、裏にはいろいろあると思うのですが、この換気空調のある、緊急時対策所というのは要するにシビアアクシデントが起こったときに中央制御室以外のところで集まって支援するところで、例の免震重要棟のことですね。で、個々の設備のことについてうんぬんされているわけですけども、これは中央制御室のほうも同じように条件を入れられないわけ、当然、福島事故のときは、中央制御室のほうも、電源が全部いかれましたから空調が効かなくなって、どんどん放射能が入って来るという事態になって、中央制御室の中で相当運転員が放射能を浴びた。最大の被ばく量を浴びたのはあの方たちではないかと私は思うのですけども、それぐらい浴びているわけですね。そういうことで、中央制御室のほうのことは何で審査していないのかなと私は思うのですけど、緊急時対策所も同じようにそうあるべきでありまして、その効果が分かるように被ばくの内訳を見ているという話だとは思いますが、加圧をしているということは、恐らく中へ入ってこないように室内を外気に対して高めにしていると多分そういう意味だと思っておりますが、そういうことをやるから中へ入ってこない。空調をしている、フィルターをしているということで、だから内部被ばくの量がこうだということですね。それ以外に原子炉が炉心溶融とかそういうことになると、ガンマ線が出ますのでスカイシャインとかそういう効果もありますので、それに対してもちゃんと防護しておかないといけないという、そういうこと全部を含めて設計されているのでしょうか。そのへんは前から日本電気協会のほうでいろいろやっていたようなのですが、また見直しをやっているのではないかと。このへんはどういう

議論になったのでしょうか。まあ、全体として、中央制御室のほうは評価されていないのか、聞かれていないのか、それともこちらの緊急時対策所のことだけを聞いているのか、またスカイシャインの話も含めてどういう考えで審査されていますか。

○四国電力 お答えします。

中央制御室は、当然、当直員が常駐して操作するわけですから、当然、中央制御室の当直員の被ばく線量が問題ないということは確認をしております。で、中央制御室はしっかりした建物で、換気空調設備もきちんとしたものが付いております。今回、緊急時対策所についてこういう被ばく評価をして、より下げるようにというようなご指導ございました、それで、換気空調設備を直列にするとか、加圧装置を付けるとかいうことでやったんですが、細かい内容につきましては、ちょっと説明をしますと非常に時間がかかりますので、またあらためてこういうところの審査をしていただくときにもう少し詳しくご説明をさせていただいたと思いますので、今日のお答えは、中央制御室のほうは当然そういうことはご説明をして審査をしていただいているということだけご報告させていただきます。

○望月部会長 その他、ございませんでしょうか。

○吉川委員 その他で、送電線が交差していることを気にしておられますけれども、送電線は発電所の外部の送電線のことと、私自身はそう理解したのですけれども、規制庁のほうは何でこれをやり玉にあげているのか。もちろん上のほうの送電線がちぎれて下の送電線に落ちてきたら大変であるとは思いますがこれは電線の接触事故ですね。だから、聞いていったいどうなるのか。聞くほうもそうだし、四国電力さんとしては単に原子力だけではなくて、こういうのはどう考えておられるんですかね。上のほうがブチッと切れて下のほうへ垂れたら、それはもう接触しますと大変ですよ。電気がいわゆる漏れちゃいますから。

○事務局 すみません、吉川先生のご質問、今後の部会のほうでそういったところは詳細に審議する予定にしておりますので、今日のところはそれぐらいに、ちょっと時間の都合もございますので、していただければと思います。

○望月部会長 よろしいでしょうか。

では、たくさんの議論を深くいただきましたけれども、このへんで次の現地調査関係のほうの議題に移りたいと思います。

現地調査については、前回の当部会でも委員から実施すべきという意見が多数でありまして、明日、実施するように予定しております。事前にその調査内容の案について事務局から説明をお願いします。

## ○現地調査の確認事項

○事務局 はい、それでは、明日、当部会において実施させていただきます伊方発電所における現地調査マニュアルについてご説明いたします。

資料は1-2および1-3の2種類となっております。資料1-2につきましては現地調査項目整理表となっております。9月13日に原子力規制庁が実施した調査項目と、今回、部会調査いただく項目を比較できるように表をつくらせていただいております。1-3については、現地調査の内容の案を示させていただきます。

それでは、資料1-2の調査項目整理表をご覧ください。表の一番左側には、発電所の調査エリアごとに区切っております。次の欄には、原子力規制庁が実施した現地調査項目が全て載っております。また、次の欄に、当部会が調査をする予定としております項目に○、△の印を付けさせていただきます。その次の欄につきましては、部会の重点確認項目とした内容が分かるようにしております。最後の欄につきましては、6月までに完了いたしました追加安全対策の項目となっております。

今回の現地調査は、原子力規制庁が実施した現地調査項目を参考としております。規制庁は3班に分かれて調査のほうを実施してございますので、この項目全てを1日で確認している状態でございます。

また、当部会では、先般の部会におきまして重点的に確認する必要がある施設・設備について○、△において印させていただきます。

また、追加安全対策完了した施設・設備についても併せて確認することとしてございます。

表の中で黄色のハッチングの箇所がございますが、こちらは、先般の部会で重点的に確認する項目のうち、キャビティ室連通管や水素濃度計等のアクセスが容易でない場所や同等の設備を他の設備で確認できるものについてはこの黄色の項目で示させていただきます。確認項目からは抜いてございます。

また、表の中で緑色のハッチングの箇所につきましては重点項目となっておりますけれども、こちらは外観を確認することしかできない場所となっておりますので、車中から外観を確認いただくという項目としてございます。

調査内容の詳細につきましては、資料1-3により説明させていただきます。屋外建屋84mのエリアでは、非常用ディーゼル発電機等の燃料供給用のタンクやミニローリー車、海洋への放射性物質の拡散抑制するゼオライト等の確認いただく予定としております。なお、構内樹木につきましては、規制庁の確認項目ではありませんでしたが、自然現象に対する考慮として確認いただく予定でございます。

次に、屋外32mのエリアになりますけれども、原子炉の冷却等に使用する各種ポンプ車や放射性物質拡散抑制対策としての大型放水砲、代替炉心冷却用配管の接続口、電源車等を確認いただく予定としてございます。

屋外10mのエリアになりますけれども、海水ピットエリアにおいて、津波時の引き波の際の取水機能を確保するための堰や海水ピットの水位を確認するための水位計等を確認いただく予定にしております。

次に、原子炉格納容器内でございます。ここでは、格納容器の破損防止対策として、水

蒸気を凝縮させ、循環冷却により圧力を抑制する原子炉格納容器再循環ユニットや、事故時に発生した水素を酸素と結合させて水素濃度を低減する静的触媒式水素再結合装置等を確認いただく予定です。

また、次、管理区域内では、使用済燃料ピット周りの小型放水砲や水位計、クレーンのほか、原子炉格納容器スプレィポンプの機能が喪失した際に原子炉への注水等を行う代替スプレィポンプ、高圧注水ポンプの冷却水が喪失した場合でもポンプの運転継続を可能にする高圧注入ポンプ冷却用海水放出配管等を確認いただく予定としてございます。

次に、建屋の管理区域外では、各種監視設備を設置しております中央制御室のほか、追加安全対策として増強された蓄電池室、津波対策としての水密扉を確認いただく予定としてございます。

最後に、その他として、シビアアクシデントが発生した際の指揮所となる免震構造の緊急時対策所等を確認いただく予定とします。

また、事前に各委員に資料を送付した上でご意見を伺っていたところ、現地調査に当たり、現在、事務局が示しております項目の他に原子炉格納容器再循環ユニット海水冷却配管、1次系計装盤室、多様化自動作動盤、加圧器逃がし弁用可搬型蓄電池、貫通部のシールのこの3つの事項について追加依頼がございましたので、四国電力には当日ご対応いただきますようよろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

ただ今のご説明につきまして質問とかございませんでしょうか。

規制委員会のほうの確認というか現地調査と全く同じことをしても仕方ないので、委員の先生方の専門性をより生かせるような視点からなるべく突っ込んで見ていただくというようなことがいいんじゃないかなと思いますけれども、そういう点で、黄色くマーカ付けていただいたところなんかそういうのあっていいんかなと思いますので、見えないところは写真とかそういうところで確認がなるべくできるように資料の提供をお願いいたします。

よろしいでしょうか。

では、明日の現地調査、よろしくお願いいたします。

では、この現地調査につきましては、本案に基づいて明日行きたいと思います。

それでは、ちょっと議論が長引いておりますので、ちょっと5分間、トイレ休憩をしたいと思いますので、その後で議題2へと移りたいと思います。どうぞ、では、ちょっとだけ5分間の休憩をお願いいたします。

<休憩>

○望月部会長 それでは、再開したいと思います。

議題2の伊方3号機の更なる揺れ対策に係る取組みについてに移りたいと思います。この議題につきましては、昨年9月の当時の技術専門部会やこの3月に開催しました当部会において四国電力から評価結果につきまして報告を受けましたが、用語の定義や評価方法の根拠等について異議がありまして、継続審議となっております。

本日は、まず、事務局からこの取組みに係るこれまでの経緯や県の要請の趣旨等について説明を行い、それを踏まえて四国電力から評価方法について説明をお願いいたします。その後で、四国電力の取組みを確認されている外部有識者の山口発電設備技術検査協会参加から評価方法の検討結果につきましてご説明をいただきたいと思います。

それでは、まず事務局から経緯等の説明をお願いいたします。

## (2) 伊方3号機の更なる揺れ対策に係る取組みについて

○事務局 はい、それでは、資料2-1に基づきまして経緯等を説明させていただきます。更なる揺れ対策に関しましては、これまでの部会でも議論いただいておりますが、あらためて県が四国電力に要請した更なる揺れ対策について、その経緯や主な論点、県の考え方についてご説明いたします。

これまでの経緯をまとめさせていただいておりますが、東京電力福島第一原子力発電所事故発生直後の平成23年3月15日、当知事から直接、四国電力に対しまして「国の基準を上回る追加安全対策」、いわゆる「更なる揺れ対策」の早期実施を要請してございます。これは、東日本大震災におきまして、女川原発等で基準地震動を超える揺れが観測されたことから、伊方原発でも基準地震動を仮に超えたとしても安全が確保されるよう確認する必要があったことからでございます。

6月22日には、四国電力社長より、「基準地震動570ガルで設計されている伊方原発の耐震裕度を徹底検証し、2倍程度に目標を設定して必要な対策を実施。これに伴い、概ね1,000ガル以上に耐え得る施設とする。」旨の回答があったところでございます。

翌年、平成24年の6月18日には、原子力本部長のほうから、「伊方3号機の耐震裕度2倍を確認した」旨の報告があったところでございます。その後、9月4日には、当時の伊方原子力発電所環境安全管理委員会や同技術専門部会に概要報告をして、本年3月21日には、原子力安全専門部会においてご審議いただいたところでございます。

また、これまでの審議におきましてさまざまな意見を頂いており、主な論点としては、次のとおりとしてございます。

余裕を切り詰めて2倍にしているように見える。耐震裕度の「裕度」という言葉の定義が曖昧である。評価方法の根拠や前提条件が不明である。

これらの意見を踏まえまして、県としての考え方をあらためてご説明させていただきます。

知事は、最新の基準に基づく国による確認、これ、新基準に基づく確認でございまして、

これは現在、審査を行っているところでありまして、基準地震動の 570 ガルが変わらないという前提にありますけれども、現状でも、国の基準や耐震バックチェック等により伊方原発の耐震安全性は十分確認されているが、東日本大震災での基準地震動を若干超える値が観測されたことや、福島第一原発事故を踏まえ、県民の一層の安心を図る観点から「自主的な更なる揺れ対策」を要請したものでございます。

これに対して、四国電力からは、安全上重要な設備等の構造物が持っている実際の物性値等を用いまして、いわゆる耐力の耐震安全性について概ね2倍に目標を設定して対策を実施する旨の回答があったことから、この取組みにつきまして県として確認していくこととしたものでございます。

この後、四国電力から許可申請の手法とは異なる方法により今般の評価を実施していることから、どのような方法を用いて確認するかを説明いただくこととしてございます。

県としては、基本的な耐震安全性は十分確認できており、問題ないと考えておりますけれども、今般、四国電力が取り組んだ更なる揺れ対策の確認方法について、実際の耐震性を評価する上で有効な一つの方法として捉えることができるかどうかをご審議いただきたいと考えてございます。

私からは以上でございます。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

これまでの経緯がよく分かったかなと思います。

引き続きまして、四国電力から評価方法について説明をお願いします。

○四国電力 耐震を担当しております梅本です。よろしく願いいたします。

それでは、資料2-2「伊方3号機耐震裕度2倍確保に係る取組みについて（実施した評価方法について）」、ご説明させていただきます。

座って説明させていただきます。

それでは、目次ですが、1ページ目、「はじめに」とか「用語の定義」、「原子力発電所の耐震設計」、それから、「今回の取組みの基本的な考え方」、それから、「検討の流れ」、「耐震裕度評価方法（既往評価結果の確認）」、同じく「(今回採用した手法)」、同じく「(今回採用した手法の具体的内容と実績)」、で、9番目に「まとめ」。添付としまして「設備の持つ様々な余裕について」、それから、「外部有識者による確認について」という資料構成となっております。

2ページ目をお願いします。「はじめに」。当社は、地域の皆さんにご安心していただけるよう、更なる安全の向上を目指した自主的な取組みとして、安全上重要な設備に対して耐震評価を行うとともに、必要に応じ耐震性向上工事を実施し、耐震裕度が2倍程度確保されるよう取り組んでおります。

このうち、伊方3号機（対象設備は134設備）については、直流電源装置（充電器盤、ドロップ盤）について平成24年4月末に耐震性向上工事を実施しましたが、全ての設備に

ついて耐震裕度の確認を実施し、平成 24 年 6 月 18 日に、2 倍以上の耐震裕度があることが確認できたことを公表しました。

その後、外部有識者 2 名を委員とした検討会を開催し、当社が今回の耐震裕度 2 倍確保に係る取組みで採用した評価方法について第三者的な立場からの確認をいただきました。

今回は、当社が実施した評価方法について説明します。

3 ページ目をお願いします。ここでは、この資料で使う用語について定義しております。

発生値：既往の評価において、基準地震動を入力した際に、設備にかかる応力等

発生値（実力）：今回実施した評価において、評価の精緻化や実際の設備の設置状況等を考慮したことにより、既往の発生値から修正した値

評価基準値：既往の評価において、その設備が耐えることができると規格・基準にて定められている値

評価基準値（実力）：今回実施した評価において、使用する材料の実力値や実際の設備の設置状況等を考慮したことにより、既往の評価基準値から修正した値

耐震裕度：評価基準値を発生値で割ったもの

耐震裕度（実力）：評価基準値（実力）を発生値で割ったもの

ということで、以前のご説明した資料の中には、あと評価値だとか許容値だとかそういうことのいろんな言葉を使っておりました。で、今回から、このはっきりとこういう資料に用いる用語について明記しました。簡単に言いますと、今まで既往のいろんな評価、それについては、発生値とか評価基準値と。で、今回、一部の設備、12 設備ほどありますけど、このあたりは実力的な評価を実施しておりますので、それについてはもう「実力」とはっきりと明記するようにいたしました。

4 ページ目をお願いします。「原子力発電所の耐震設計」。原子力発電所では、安全上重要な設備に対して、基準地震動を入力条件として、それぞれの設備にかかる力を算出し、耐震評価を実施しております。

耐震バックチェックにおいては、基準地震動（570 ガル）を入力したときに設備にかかる力（発生値）がそれに耐える力を超えないこと、評価基準値を超えないこと（耐震裕度でいえば 1 倍以上あること）を確認しておりました。

ここで書いておりますのは、従来からの規制対応、国対応、そういうところで実施している耐震評価の概要です。

今回の取組みでは、ここで書いてますように、規制対応では、発生値が評価基準値を超えなければもうそこで OK ということで合格を頂いております。で、今回の取組みでは、少し発生値と評価基準値の余裕、そこをちょっとみて、余裕のないものについては工事を実施する。それから、実際の設備の設置状況を見て、実力評価をして 2 倍あるかどうかというふうなことを確認しておりますので、規制対応とはまたちょっと基準といいますか目的が違うということがいえるかと思えます。

5 ページ目をお願いします。「今回の取組みの基本的な考え方」。今回の取組みでは、基

準地震動を入力したときの設備にかかる力（発生値または発生値（実力））に対し、それに耐える力（評価基準値または評価基準値（実力））がその2倍あるかどうかを確認することとしました。なお、評価においては、原子力発電所耐震設計技術規程（J E A C 4601）を準拠しています。

耐震裕度確認の方法として、まず、耐震バックチェック、ストレステストで既に国に確認を受けている評価結果を用いて耐震裕度を確認しました。

確認の結果、2倍の耐震裕度を確認できなかった設備（12設備）については、再評価（以下「実力評価」という）を実施し、耐震裕度（実力）を確認しています。この実力評価に当たっては、以下の①～③に示すとおり、適切な手法を採用しています。

①当社プラントの既設工認、耐震バックチェック、ストレステストにて適用実績のある手法。②他社プラントにて適用実績のある手法。それから、③現在制定されている日本電気協会規格による手法。

さらに、設備の設置状態等を踏まえ、補強工事を実施することが耐震性の向上に有効であると判断したもの（2設備）については、耐震性向上工事を実施しました。

参考は、J E A Cの中に、「本規程は、既設プラントの耐震性安全評価にも用いることができ、その場合、運転実績、計測データ、実証試験結果等により得られた知見を反映して差し支えない」と記載されており、今回の耐震評価においてはこれを適用しております。

6 ページ目をお願いします。ここでは、全体の検討の流れを書いております。フロー図ですが、左上からいきますと、132 設備、これは安全上重要な機能を有する設備でございます。それから、今回は、緊急安全対策で必要となった設備 2 設備、これを加えまして 134 設備。で、これを既往の評価結果、国に確認を受けてる結果、ここで裕度という観点から見ってみました。そうしますと、120 設備については耐震裕度が2倍以上を確認できました。残る 14 設備について、左側にいきますと、2つの設備につきましては耐震性の向上工事を実施しました。それから、右側の 12 設備については発生値、評価基準値について実力評価を実施し、耐震裕度（実力）が2倍程度あるか確認をしました。で、この実力評価に適用した手法としましては、先ほど申し上げましたように、当社プラントとか他社プラントで実績のある手法であるとか、日本電気協会の規格にある手法、こういうふうなものをベースとして実施しております。で、※印は、この 134 設備、これは旧基準に基づく数ではございます。で、今、新基準というのができてますから、新基準に応じて必要な設備を評価する予定にはしております。

7 ページ目をお願いします。7 ページ目は、既往の評価結果の一部の例を示しております。表は、左のほうから、設備名、それから、どこから引用してきたか。S Tというのはストレステストで、B Cというのはバックチェック。それから、どういう部位が評価は厳しくなった、その部位と損傷モードを書いております。で、単位。で、発生値、評価基準値。で、この赤で囲ってます耐震裕度。これは評価基準値を発生値で割ったものでございます。で、ここの値を見ますと、これ、たまたま2以上になってますけど、こういうふう

に 134 設備についてずっと見ていきますと、14 設備が耐震裕度が 2 を割ったということでございます。

続き、8 ページ目を見ていただけますか。8 ページ目のこの表に書いてる設備が耐震裕度が 2 を割っていたということで、耐震裕度として 1. … という値がございます。これ、12 設備でございます。あとの 2 つの設備については、耐震工事をやって耐震性をアップさせてますから、ここには入れてません。それから、確認した既往評価、ストレステストあるいはバックチェックを書いています。一番右の帯のところ、実力評価に当たって、どういうふうな手法を使ったかということを書いております。

ちょっとここを詳しく書いたのが次の 9 ページにあります。9 ページのほうで、再生熱交換器、それから、原子炉格納容器、アニュラスシール、それから、動的機器。これ、一括して「動的機器」と書かせていただいています。で、この設備について実際どういうふうな実力評価をしたか、その具体的内容と事例がどういうものがあって、今回、そういうものを採用をした考え方ということを表にまとめております。

まず、再生熱交換器でございますが、精緻化項目としまして、評価に用いる鉛直方向地震加速度として、最大地震加速をそのまま適用しています。具体的内容は、既往評価では、評価に用いる鉛直方向を地震加速度として、自主的に最大応答加速度を 1.2 倍して設定していたが、今回の評価では、最大応答加速度をそのまま適用しております。適用事例として、当社プラントのストレステストで適用事例がございました。で、ちょっと右側のところの考え方をちょっと読ませていただきますと、再生熱交換器のような剛な設備は、地震時には設置床面にほぼ追随して動くことから、地震動により揺れが増幅しにくいいため、設計時に、規格には指定はないものの、設備にかかる加速度を自主的に 1.2 倍して評価することで、結果的に地震に強い設備となるよう配慮している。伊方 3 号のストレステストでは、設備の実質的（実力的）な耐力を算出するとの観点から、メタクラについて、鉛直方向の地震加速度を 1.2 倍せずに評価した実績があり、当該支持脚も同様な手法を用いて評価をできると判断しました。

左のほうにちょっと戻っていただきますと、支持脚については、摩擦力の考慮についても今回やっております。具体的な内容は、支持脚評価に用いる水平地震荷重について、既往評価では摩擦力を考慮していないが、支持脚底面には実際には容器自重および取付ボルト締付力により摩擦力が作用するため、摩擦力の分を低減させた荷重にて評価している。これは、現在制定されている日本電気協会規格による手法、この中に明記されておりますので、この手法を採用いたしました。で、再生熱交換器は、熱による本体の伸びを吸収させるために長手方向に可動できる構造としており、地震時には支持脚と底板との間に摩擦力が生じることから、支持脚の評価に当たっては、この摩擦力も考慮することとした。電気設備の耐震設計指針 J E A G 5003 では、電気設備（制御盤等）の架台を据え付けるボルトに対して、摩擦力を考慮した耐震評価を実施することとしており、当該支持脚も同様な手法を用いて評価できると判断しました。

引き続きまして、原子炉格納容器の座屈評価でございますが、これは、FEMによる静的弾塑性座屈解析の適用をしています。で、J E A C 4601 の座屈評価式（これはクラスM C 容器の座屈の防止基準に基づく簡易な座屈評価）よりも精緻な評価が可能なFEMモデルによる静的弾塑性座屈解析を適用。これは、他社プラントの、もんじゅの格納容器ですけど、ここでこのFEMによる解析を実施しておりますので、それを適用させてます。で、FEM（有限要素法）は精緻な評価が実施できる有用な数値解析法として、設備・構築物の力学解析をはじめ、理工学分野で広く用いられている手法である。もんじゅのバックチェックにおける格納容器の座屈評価や、伊方3号のストレステストにおける蒸気発生器の耐震評価で実績があり、当該格納容器も同様な手法を用いて評価できると判断をしました。

それから、もう一点、原子炉格納容器は材料物性値（降伏点）としてミルシートの平均値を採用しております。格納容器円筒部の材料物性値（降伏点）について、J S M E 規格から実際に使用している材料のミルシートの平均値に変更しております。格納容器のような大型構造体は、多くの鋼板を使用しており、鋼板の製作ロットごとのミルシートも多数あります。材料物性にはばらつきがあつて、現実的な挙動に近づけるためにミルシートのデータを使用し、円筒部胴板全体の特性を考慮するため、ミルシートの加重平均値を採用しました。で、これについては、当社プラントの再生熱交換器支持脚なんですけど、これのストレステストの実績がございました。で、設備の実質的（実力的）な耐力を算出するに当たり、材料の実強度が機械試験にて確認されている場合には、材料に対するJ S M E 規格値の代わりに実強度を示すミルシート値を用いることができる。伊方3号のストレステストにおける再生熱交換器の耐震評価で実績があり、当該格納容器にも同様な手法を用いて評価できると判断しました。

それから、アニュラスシールの梁端ボルトでございますが、材料物性値から求まる許容せん断応力の採用ということで、高力ボルトの許容せん断応力について、建築基準法施行令に基づく摩擦接合による許容せん断応力から、せん断力によるボルト本体の破損という観点から、日本工業規格の材料物性値を用いて、日本機械学会（J S M E 規格）に基づく支圧接合により許容せん断応力を算出し適用しています。これにつきましても、当社のプラントで実績がございました。地震力がボルトで繋いだ部材間の摩擦力を上回るとボルトによるせん断力が作用することになるため、せん断力によるボルトの破損という観点から求めた評価基準値を用いることとしました。伊方3号の工認における格納容器再循環サンプスクリーンの耐震評価で実績があり、当該ボルトも同様な手法を用いて評価できると判断しました。

それから、一番下の動的機器でございますが、動的機能維持評価において、より現実的な耐力を考慮。J E A C 4601 における機能確認済加速度および機能確認済加速度における余裕度評価結果を用いて評価基準値を設定しております。これについても、当社プラントで実績がございました。動的機器に対する機能維持の詳細評価については、最新の規格で規定されており、この手法を適用した。伊方3号のストレステストにおけるタービン動補助

給水ポンプ駆動用タービンの耐震評価で実績があり、当該動的機器も同様な手法を用いて評価できると判断しました。

そうしましたら、最後の10ページのところ、まとめのところでございますが、今回実施した当社の評価方法は全てこれまでに実績がある手法ですと。

また、当社の評価方法について、外部有識者2名の委員により第三者的な立場から確認いただいた結果、問題はないとの見解を得ました。

以上から、当社が今回実施した評価方法は問題はないものと考えますということで、後に2枚ほど添付資料を載せておまして、添付資料1は設備の持つ様々な余裕についてということで、ちょっと表に簡単にまとめて、こういうふうな余裕があるのではないかと。で、今回の実力評価でどういうことを考慮すると簡単にまとめております。で、最後のページは、外部有識者による確認についてということで、有識者、藤田先生それから山口先生で、専門分野は機械工学ということで、機械設備全般に強くて、耐震にも強いという先生にお願いして、第三者的な確認をいただいております。今までに5回ほど会合を開いておりますよと。

資料2-2については以上です。

それで、ちょっと引き続きまして、資料の2-3について、ちょっと内容的には少し重複するところがありますが、ちょっと見ていただきますと、これは今までの専門部会で先生方にコメントを頂いた内容の回答資料ということになっております。

1ページ目は、実力評価をするときの前提条件の基本的な方針を示すことはできないか。2倍いっていないものを無理やり2倍にしたような印象を受けるというふうなご指摘をいただきまして、2ページ目以降に基本的な考え方を、ちょっとここは、今、説明させていただいた資料と重複しますが、2ページ目は同じところを抜粋しております。それから、3ページ目、4ページ目、それから、5ページ目まで、今、ご説明した内容の説明資料の中で記載しておるかと思っております。

それから、6ページ目を見ていただきますと、もともとの判断基準であるJ E A C 4601を用意してほしい。それから、J E A C 4601 の該当部分について明らかにしてほしいということで、そのあたりの資料につきましても、もう一つA3で添付資料として、今回の評価のベースとなったものは、従来から使ってますこのJ E A Cの耐震の規程に従ってやってるもので、このA3の資料では、左側に実力評価の内容についてここに織り込んで書いております。右側は、そのJ E A Cの該当箇所です。で、右側に書かれてる該当箇所のいろんな評価式を用いて左のほうに書いてますこういうふうな耐震計算をしますよという資料になっております。

ちょっとこの資料については以上にさせていただきます。

元の2-3の資料をちょっと見ていただきますと、7ページ目をご覧くださいませでしょうか。7ページ目につきましては、用語の定義ですね。これについては、先ほどの資料の中でご説明したところでございます。

それから、8ページ目は、再生熱交換器の摩擦力の考慮ですね。応答値として回転等、他の力があるのではないかというふうなご指摘かと思います。これは、先ほどちょっとご紹介しましたA3のJ E A Cに基づく実力評価の方法を見ていただければ分かるように、もともとJ E A Cには曲げだとかせん断だとか引っ張りとか圧縮とか、そういうふうな全ての力を考えて、それぞれについての評価基準値と比べたり、あるいは、それら全部を組み合わせたり、組み合わせてどのぐらいの力になるかということに対する評価基準値と比べてやっております。ですから、そういうふうな設備にかかる力というものを全部考慮して、それはそのままにして、今回は、実際にもう据え付けられている設備ですから、それを見ると、摩擦力を考慮してもいいんじゃないかということで、その上に摩擦力というのを考慮をしたものでございます。

9ページ目をお願いします。これは、原子炉格納容器のミルシートの平均値を使ってFEMの解析を今回実施してんです。その妥当性についての質問だったかと思います。ちょっと上のほうにいろいろと書いておりますが、ちょっと下のこの絵を見ていただきますと、これ、横軸には降伏点、だから、材料の物性値、35から始まって43 kgまで、こういうふうなものの物性値を書いています。で、縦軸はその数ですね。原子炉格納容器は非常に大きいですから、153枚の鋼板が使われています。で、それがどういうふうな物性値を持って、それが枚数はどれぐらいかとかいう。で、これを見ると、明らかに真ん中が多いんですね。だいたい36 kg～41 kgに偏っております。今回は、この真ん中の38 kgを使って評価しております。それが一番全体の挙動ということを見るのに一番いいということで評価しております。一方、この平均値ではなくて最小値で評価した結果もまたございまして、またそれは次の機会にでもご説明したいと思っております。

そうしたら、ちょっと走りますけど、10ページをお願いします。10ページでは、同じく原子炉格納容器の座屈評価で、いろんなモードも考慮しているのかとこういうご質問だったかと思います。で、次のページ、11ページ以降に、少し絵を見ながら簡単にご説明をさせていただきます。実際の本解析は弾塑性の解析、座屈の解析をやっています。で、その前に、弾性の座屈解析というので、ショック性を入れるために少し固有値解析をやっています。それによって、座屈がどういう場所でどのぐらいの荷重を加えると発生するかということを押さえるために、こういうふうなメッシュを使った弾性の座屈解析を実施しております。次、12ページ目に、そのコードとか材料特性とか荷重条件を書いておりますが、ちょっとここは飛ばしまして、13ページ。これは解析結果ですね。右上の絵が、これ、格納容器を上から見たところの図面でございます。で、左のほうは横から見たような図面になっております。そうしますと、モードでいいますと、1次モードで、この左下の絵、ちょっと斜め方向にしわしわっていったるような、波立ってるような、こういうふうな、これ、せん断によってこういうふうな座屈が起こってるのではないのか。で、3次モードといえますのは、この1次モードのほうの向こう側、逆側を見てます。で、3次モードで逆の方向にまたこういうふうなせん断が起こると。で、ずっと次数を進めまして、これ

は方程式をずっと解いていくような感じなんですけど、125次モードで、これ、125次モードですからかなり複雑なモードも拾ってきてますが、この右下の絵の下側、底のほうに横波のようななんか水平方向の波が見えてると思います。これが格納容器の底のほうで起こってくる曲げによる座屈モードでございます。で、こういうところにそれぞれ最初に不整を与えてやってるわけですね。不整というの何かといいますと、こういうふうな大きなものをつくる場合に、やっぱり施工の誤差というのが出てくるんですね。これ、だいたい直径40mぐらいのこういうふうな大きな容器ですから、だいたい建設時に最大で40mmぐらいは施工の誤差があり、その40mmというのを本解析のモデルに、こういうふうな座屈が起こるといふところにあらかじめもう変位として与えてやってるわけですね。だから、座屈が起こりやすいようなモデルにして、そこから本解析を行ってるといふことでございます。

以上で、ちょっと走りまわりましたが、資料2-3については以上です。

説明資料にはございませんが、現在、新規制基準の適合性の確認が実施されております。今後、その動向に留意してまいります。仮に基準地震動が見直されたような場合等には、設備への影響について必要に応じて検討を実施してまいりたいと考えております。

説明は以上でございます。

○望月部会長 はい、詳しい説明、どうもありがとうございました。

評価方法について説明をしていただきました。

それでは、四国電力の評価方法に係る審査結果につきまして山口参与のほうからコメント・ご説明をお願いいたします。

○参考人 発電技検の山口でございます。よろしくお願いいたします。

今回、四国電力さんの耐震裕度2倍の評価の検討会に、本日ちょっとご出席できなかったんですけど、東京電機大の藤田先生と2人で検討会に参加させていただき、いろいろ意見を言わせていただきながら、評価内容を確認しました。で、許認可における規程というのは、国に認められた評価規格基準で行うわけでございますけども、先生方、ご存知でございますけれども、この規格・基準というのはいろんな状態で使用される機器類に一般的に適用できるような形で、かなり一般化されたような手法になっておりますし、また、使う側にとって非常に難しい内容ですとなかなか規格基準も使ってもらえないので、できるだけ簡素化していこうというようなものが規格基準の中身でございます。しかしながら、それでもって非安全側になってはいけないということで、この資料にも書いてございましたけども、規格基準で構成する評価手法とか評価式とか、あるいは、荷重の取り方とか、あるいは、それに使う材料の物性値とか、そのところどころで裕度を持った形で構成されているというのが規格基準の体系ではないかなと。したがって、規格基準で評価基準ギリギリだとしても、実はそのぐらいには完全に余力を持っているというふうなことが実態でございます。したがって、規格基準類で得られた値っていうのは、許認可上における過程には使われますけど、その数値がじゃあ実際その設備がどれくらい破損とかそういうものに対して余裕があるのっていうようなことに対しては、今の規格基準で評価された値つ

ていうのはかなりある意味ぜい肉を持つてるといふうな形でございますんで、その設備の持つ実際の情報を出すという意味ではちょっと不十分なところもあります。

今回、四国電力さんの評価でございますけれども、もちろん規格基準類を踏まえた許認可上の判定、いわゆる安全基準にはしっかり合格されてる設備でございます。それを更にもう一つ踏み込んで、安心という形から、じゃあどれだけ裕度があるんだろうというふうな踏み込んだ取組みだといふうにお聞きしております。したがって、それを行うには、やっぱり今の許認可上の規格基準体系からちょっと一歩外れた形で、実際の設備に発生しているであろう応力、そこに発生しているだろう物理現象とかを、何とかうまくモデル化しながら評価していくというようなのがより適切な手法ではないかなということでございます。そうすると、これには実はこうやりなさいとか決まった手法はございません。要は、そのその設備にかかっている力はどんなものなのか、どういうあんばいなのかというのを、実際のモデルを実物の現象を想定しながらできるだけモデル化して、より近い状態を出して、その裕度というのを算出してみたのが、これが裕度評価っていう、いわゆる規格基準からちょっと離れた形での評価、四国電力はこれ「実力値」って呼んでおられますけれども、そういうことのやり方ではないかなと思います。したがって、画一的な手法があるわけではございませんので、私のほうでは、四国電力さんがご検討をされて提案された評価式あるいはモデル化というようなのを十分お聞きしまして、実際の機器の据付状態、応力のかかり具合、それらが四国電力さんの評価方法に適切に反映されているかって観点からいろんな議論をさせていただき、また、ちょっと今回、今までなかったようなパラメータを採用されたのであれば、そのパラメータスタディをやっていたら、じゃあ結果にどのくらい効くのかというような観点からも含めて評価させていただきました。したがって、そういう結果を踏まえまして、耐震裕度が約2倍あるよという評価をするには、今回の手法はそういう評価には使える手法ではないだろうかというふうに判断させていただいたということでございます。

以上でございます。

#### <質疑応答>

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

これ、総括すると、Q1の1ページの宇根崎委員の言われている2倍ってないものを無理やり2倍にしたような印象を受けるという問いに、それにちゃんと答えられているかということに尽きるかなと思うんですけども、そのへんも踏まえて議論をしていただけたらと思います。

ご意見、ございませんか。

はい、森委員、どうぞ。

○森委員 森でございます。

はじめに、この資料2-2とそれから資料2-3でご丁寧な説明していただいて、理解が明瞭にまた深まりましたので、この件についてはありがたいと思っております。どうもありがとうございました。

そこで、非常に明瞭になってきましたので、まさに今、望月部会長がおっしゃったように、1ページにあります宇根崎委員のこの言葉っていう、2倍いってないものを無理やり2倍にした印象を受けるというもうこの一言に尽きると。で、これは事前に資料を見せていただいてから考えていたんですけれども、結論的なことを最初に申し上げますと、これも、私が今から申し上げようとすることは、まさに今、今日わざわざ参考人としてお越しいただいた山口さまのご説明の中にもありましたように、2つのことについて全く同じ自分自身の考えと一緒にだと思いましたが、先ほどの言葉の中で、許認可上の規格基準からは離れた体系であるということ、それから、四国電力さんが考案された評価方法だというこの2点だと思いました。つまり、結論から言えば、ここでははっきり提示していただいて、つまり、「(実力)」と。ちょうど言葉の定義が一番最初に資料2-2のほうでしていただきましたのでとても明瞭になったんですけれども、資料2-2の3ページ、「発生値(実力)」とか「評価基準値(実力)」とか「耐震裕度(実力)」、これ、割ったものという単純な割り算としての概念として定義されてるわけですが、実は、単に割り算というものといわゆる設計思想というのは大きく乖離してしまっていて、これは明らかにやっぱり違うものであると。ここでは、「発生値(実力)」というような表現についてですが、これは「発生値」のほうは「発生値(合意済みのもの)」とか。それから、今回、四国電力さんが行われたのは「発生値(四国電力基準である)」とこういうふうに表示すれば、とても私としてはよく理解できるわけです。先ほどご紹介がありましたように、例えばいわゆる設計手法と同じ安全率という取り方からどれぐらい余裕があるかっていうふうに見た場合の裕度が例えば1.1台のものであったとしても、新たな評価法でいけば2を超える、そういうようなものはこれは同じものを比較したものではないと。で、これを同じものを比較したものではないのにもかかわらず、用語として「裕度」という言葉をお使いになったところが恐らく、私はそうですが、問題にしたら変だと。したがって、最終的に「耐震裕度」という言葉だけを取り上げますと、「耐震裕度(従来基準)」、「耐震裕度(四電基準)」とこういうふうにしていただければ、従来基準では一応クリアしないといけないという安全基準に対して1.1なり1.2なり、それは超えていると。それは確認できた。それから、従来基準ではなく、四電基準という新しいものをご考案されて、その適切さというのは今しがた参考人の方からご説明がありましたし、それから、我々もこの限られた時間でそういう観点から検討してきたわけですが、別の基準ですよね。ですから、四国電力さんの基準、仮に「四電基準」というふうには今は省略させていただきますと、耐震裕度(四電基準)が2を超えることというふうなのを判断基準として設けられて、それが2を超えたというご報告があったということで、ある意味2つの設計思想っていいですか、2つの考える思想で2つのクライテリア(criteria)を超えたといういうことであれば理解で

きるというふうに思いました。

以上です。

○望月部会長 ありがとうございます。

きれいにみんなの思いをまとめていただいたんじゃないかなと思いますけども。

いかがでしょうか。

はい、奈良林先生。

○奈良林委員 北海道大学の奈良林です。

詳細、今、いろいろな機器についていろんな耐震裕度を説明いただいたんですけど、少し具体的にもう少しお聞きしたいと思います。例えばドロップ盤とか、それから、充電器盤か、これ、前、去年は国の安全性総合評価の場でいろいろと審議されていて、そのときにストレステストで弱点として浮かび上がったもので、この後にいろいろな、これ、直流電源ですけども、計装だとか制御に使う非常に重要な電源で、これが故障すると非常にコントロールが難しくなると思いますので、このストレステストのときにはこれが弱点として浮かび上がって、例えば充電器盤が故障する場合、この中にタイマーリレーがあって、それが弱点と。じゃあタイマーリレーが弱点なら、それ、何か対策がないんですかということ、例えばそれを交換すると。それらを短時間で交換できますとそういうお話がありました、今回は耐震工事をやったということで、どういうところをしっかりと対策をとったのか、充電器盤について確認をしたいと思います。

それから、あと、再生熱交換器については、一応これ、床面の摩擦を使うと。これ、機械学会が、今、安全規制の最適化研究会、こういったところで欧米の規制も情報を見ながらいろんなことを今、評価しておりますけども、実力評価としてミルシートを使う、それから、あと、いろいろな摩擦、それから、振動物についてはダンピング、いろいろなものが減衰に寄与しますので、強振動が起きるときにはこういうダンピングが非常に重要になります。こういったものが今までの評価で非常に課題として捉えてはいて、実力値で評価する場合にはやっぱり考慮すべきと。これ、欧米の今、考え方の主流になってますので、こういったとこを踏まえて評価されてるということはいいと思います。

で、今、お聞きしたいのは、再生熱交換器については、具体的にどこが弱点なの、これは胴なのか、あるいは、伝熱管なのか、あるいは管板なのか、あるいは、床面を固定してるボルトなのか、そこがせん断力により壊れるとか、再生熱交換器についてはそういうところをお聞きしたいと思います。

それから、あと格納容器については、これもいろんなダンピングになるようないろんなものが格納容器なんかは付いてると思います。で、今、弾塑性解析による耐性結果、あるいは、弾性の備えの耐性というのを見ますと、上の球面のところはもう非常に剛性が高いので変形がなくて、円筒部のところでしわが寄るようなところがありました。それで、こういう対策、今、出力的に今は見てここが壊れるということですので、それはそれでいいと思います。

それから、もう一つは、570 ガルというのは、これはまた変わる可能性があります。ですから、2.0 という数値にこだわるものではなくて、私はそのガル数の絶対値をやはりしっかり押さえとくべきだというふうに思います。

もう一つ大事なことは、福島反省として、いろいろなものが機器が壊れないように今までは設計されてました。それで、壊れない範囲壊れない範囲で妥当です妥当です、こうなってしまった場合に担保をしていたものは、それが壊れたときにどういう事象が発生するか。例えば福島の場合には、格納容器の中が高圧になって、そこから蒸気と共に水素が外に漏れてしまったと。だから、破損したときにどういうことが起きるかということを併せて考えておかななくてはいけないと思うんですね。で、今、例えば格納容器にこういう損傷があった場合に、外に出てきますが、アニュラスがあると思うんですね。いろいろなバックアップ体制がちゃんといろんな設備の中で考えられてる。ですから、こういった評価をすることは非常にいいことで、併せてそれが建屋が損傷したときにこういったことが起きるのか。これは本当のクリフェッジになってるのか、あるいは、それを代わる手段があるのか。

この中でもう一つ4番目でお聞きしたいのは、いろんな中操の排気ファンとかこういった電動機のものがありましたけども、これについての評価。例えばこれは壊れたら交換すればいいとか、そういう早く修復する方法もあると思うんですね。ですから、こういう今100何十項目を選んでスクリーニングした場合に、これらのことが致命的になるもの、あるいは、ちゃんとその後いろいろな対策がとれるもの、こういったことも併せて検討をしていくことが万一の事態に備えたときにそういうふうにしかりとした対応がとれるということに繋がってますので、今ちょっと質問したことと併せて、そういったこともぜひご検討いただきたいと思います。

大変なのは、今、規制基準で求められてる電力各社の取組みは、今まではその基準を満たしていればいいということで、だからいかに1.0を満たすかだったのが、そうではなくて、今、各社が競って安全性を高めるというそういう時代に今、入りかけてる。ですから、四国電力さんで各電力、他の電力がやってない例えばこういう耐震裕度2倍の評価というのは、こういったことをやってるっていうことは私、非常に重要なことだと思いますし、それが範となって他の電力さんもこれを見習うということで、日本全体の安全性、発電所の安全性高まると思いますので、こういった取組みは評価したいと思います。

ちょっと併せて質問したことについて答えていただきたいと思います。

○望月部会長 非常に重要な点を指摘していただいたと思うんですけど、よろしくお願ひします。

○四国電力 梅本です。

そうしたら、最初のご質問ですけど、充電器盤とドロップ盤、これ、盤の上部にサポートを、それを壁面から取って、がっちり盤自体が揺れないようなそういうふうな構造にしました。それによって、専門的に言いますと、固有周期が短周期側のほうに寄ると。短

周期側に寄ったら、その受ける地震力が少し少なくなるんですね。で、そういうので評価して、十分な裕度があるのではないかということをお示ししています。で、実際のものを見ますと、やっぱり盤自体をそういうながちりと固めましたので、中の内部品についても影響が少なくなったというふうに考えております。

それから、2つ目のご質問は、再生熱交換器とかCVの評価ですね。私の説明もちょっと足りなかったんですけど、こちら、耐震裕度を示していますのは、1つの設備に対して一番弱い箇所、耐震裕度として見た場合に、値を見て、一番弱い箇所をピックアップしてきます。ですから、例えば再生熱交換器でいいますと、今日お話ししました支持脚以外に容器本体、いわゆる横置円筒型のタイプなんですけど、本体の評価もしております。それから、それを繋いでますボルトの評価もしています。ですから、いわゆる全部位の評価をして、そこで一番弱かったのが支持脚だったわけですね。ですから、そこをピックアップして、その裕度がこのぐらいですから、あとのほうについてはそれ以上あるということは確認しております。で、CVについても同じです。ここでは、座屈の評価ということをしませんが、実際には、円筒部が内圧に耐えられるかどうかとかいうふうな評価も全部やりまして、その中でやっぱり座屈というのが一番評価上厳しかったんですね。ですから、その座屈の値をここで出して説明させていただきました。

最後に先生ちょっとアドバイスみたいな感じで頂きましたけど、今回やっぱり今までの規制対応のいわゆる基準値を上回らないかどうかというその評価以外に、新たにこういうふうな2倍裕度という観点から、裕度という観点から見ますと、設備は実際はどういうところが弱いのかということがある程度分かってきたということもございます。ですから、今後、そういうところにも留意しながらこういう評価をやっていたら良いかと思っております。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

先生、よろしいですか。

○奈良林委員 はい、ありがとうございます。

再生熱交換器については、支持脚がということですね。支持脚はまた補強の仕方があると思いますので、いろんな弱点が見えたということで、これが今後の対策にも、さらに570ガルよりももし上がった場合にもいろんな対策ができるので、こういう評価を事前にしっかりとすることは非常に大事だと思います。

ありがとうございました。

○望月部会長 今日ご欠席の委員の方からも意見を頂戴していますので、事務局のほうからちょっと説明をお願いします。

○事務局 はい、本日欠席の岡村委員のほうからご質問を頂いております。それにつきましてご意見ですけれども、耐震裕度2倍の取組みについて評価方法を一部分だけ変更して評価するというところに問題はないのか、また、「当社プラントの既設工認、耐震バックチェッ

ク、ストレステストにて適用実績のある手法」との記載については、四国電力が適用しているだけでなく、国が了解しているのであれば、その旨、資料に明記し、責任の所在を明らかにすべきではないのかというご意見を頂いてございます。

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。

よろしいですかね。

○四国電力 ちょっと先ほどの説明と重複するかもしれませんが、今回、実力評価ということで、少し踏み込んだような評価をしています。それは、J E A C、先ほどから言ってますように、J E A Cをベースにした評価ではございます。その評価は評価としていろんな力は全部考えてるわけです。例えば再生熱交換器でいいますと、やっぱり実際のものを見ますと、やっぱり上に重量物が載って、ボルトで締め付けてるんですけど、長手方向には少しスライドしてると。そうすると、やっぱり物理的には地震時にはそこにやっぱり摩擦があるんじゃないかと。そういうふうな実際のものを見て、そこにJ E A Cの評価式をベースにしてそんな力も考えてみたということでございます。ですから、それ以外にもいろいろ影響については影響を与えないような評価手法を採用しておりますから、問題ないんじゃないかというふうには考えております。

それと、今日ご紹介しましたように、今回採用させていただいた手法につきましては、当社プラントとか、あるいは、他社プラントで実績のある方法ですので、次回の説明資料には先生のご意見を反映しましてそのあたりを明記したいと思います。ですから、国が確認したというようなことを入れていきたいと思えます。

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。

規制基準値という面からすれば、1で十分と。で、県、知事からの宿題として耐震裕度、県民の安全に立った、安心を確保するという意味で、「耐震裕度2倍」という単語で宿題というふうな感じのものをもらったわけですけども、この委員会としては、耐震裕度2倍っていうのは認可基準ではないと。認可基準としては1っていうのをクリアしてればそれは十分と。その上での県民の安心という面を考えていくんだったら、このような評価方法でやってもいいかなという感じじゃないかなと思います。で、例えば伊方原発からの放射能の排出基準は国の基準の7倍というような、県との協定で厳しい値を宿題というか協定、四電と県がしてるわけですけども、これはただ放射能を測定すればいいだけなので、もう余地のない簡単なことなので、それはもうすごくクリアにできてるということで分かりやすいんですけども。この裕度っていうのをいろんなパラメータとかの設定でいろいろなやり方があるということで、でしたら、この委員会としては、四電側には、より安全な、あるいは、奈良林先生言われたような弱いものをより強くするというやり方と、もう一方では、そのバックアップというか、壊れたときに直すというような方向もちょっと踏まえながら、より安全側に国の基準以上にちょっと前へ進んで取り組んでいただくとい

うようなものに役立てていただくというような考えで、耐震裕度というのを考えてもらえたらいいんじゃないかなというふうに思いました。

何かご意見、ございませんか。

○渡邊委員

私は、やはり、この2倍の裕度というのは、先ほど先生も言われたように、この専門部会の議論になかなかそぐわないと思うんですね。やはり、山口先生が言われたとおりなんですけども、やはりいわゆる実績のある評価というのはもちろん分かるし、現実性のある評価というのも分かるんですけども、このやはり委員会は、やはりエンドースをされたJ E A Cの規程に基づいてするということは我々の基本だと思うんですね。で、詳細評価をされるんだったら、それは東京のほうでJ E A Cの改訂のときにそういうものがありますよという、いわゆる規制基準をどう変えるかということをやってもらいたい。我々は、基本的には、エンドースをされたものでもって評価をしたときに2倍ありますかないですかという評価を、我々は基本的にはすべきだと思うんですね。そこをやっぱり、山口先生が言われたの、そのとおりなんですけども、四電基準ということもあったんですけども、それはなかなかそこはと私は思うんですね。

○望月部会長 その他。

はい、森先生。

○森委員 はい、最後に一言だけなんですけど、四国電力さんの取組みは先進的なことで、いろんなきちんとした評価もこれまでされてきてるのも見えています。ただ、やはり例えば我々の土木の分野ですと、兵庫県南部地震の際のときの、ほとんど全ての地震工学・耐震工学の私どもにとっての先輩の先生方が皆さん大いに反省された。それは、安全性を考えたときの外力と抵抗、両方ともの評価がやはり、我々、まだ完璧ではないわけでして、そこに潜んでいるものをきちんと見据えないといけないと。そのために、設計体系というのは長年にかけてつくり上げられてきたもので、かつ、大きな構造物に対してはなかなかやっぱ破壊という経験が得られないので、破壊に関しては、壊れるということに関しては、十分に安全率とか信頼性指標だったり、いろんな概念がこれまでずっと多くの研究者によってここまで持ってきたわけですね。それに対して、やはり実力というその思いは非常によく分かります。研究者、技術者ですから。ただ、やっぱり「実力」っていうことを一般の人の思ってる実力と、我々が期待している実力っていう実力の概念も違うし、やっぱりそこで一般的な言葉に置き換えることによって、一般的な人がやはり2倍安全になったんだっていう思いをするんじゃないくて、やはり従来の基準だと1.2という裕度を持つてるにすぎないわけで、まさに渡邊委員がご指摘になったように、本来の合意である基準を変えるっていうことでもってでしか実力評価できないわけで、そのための必要な資料の提供をしていただいとると思います。ただし、やはり一般への説明というか、つまり、リスクコミュニケーションっていう観点で、やっぱり同じ言葉は同じ背景を持つてるものに対して使うべきで、違う背景を持つてる概念に対してはやはり違う言葉を使うべきだと。で、そ

の違う言葉の際に、一般的に分かりやすいという意味だけで一般的な言葉を使う、例えば「耐震裕度（実力）」っていうのではなくて、やはり「耐震裕度（四国電力基準）」であると堂々と言えればいいし、私たちの基準は実力であるというふうに思っているというその表明はいいと思うんですけど、それを全部省略した形でやはり耐震裕度が2倍になったのかっていう表現ではなく、考えられてる地震動の2倍に対してももつかどうかを自分たちの基準で細かくして検討をしたんだという、そういう姿勢を伝えるのは大事だと思いますし、結果を伝えるのも大事だと思います。けど、やっぱり用語は非常に重要なことで、用語を使うときには、これからも細心の注意を払っていただければありがたいと思います。

以上です。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

宇根崎先生に振りますけど、何かありますか。先生の一応原点というか質問があったと思うんですけど。

○宇根崎委員 前々回のこの議論のときにちょっと厳しいような表現が出ていると。2倍ないものを2倍に無理やりしているんじゃないかと、そういうふうな表現をちょっと使わせていただいていたんですけども。今日の議論で、この2倍裕度、さらに揺れ対策に対する考えというか、姿勢がかなり整理できたということだと思います。

それから、前回も私、申し上げたんですけど、ちょっと県知事さんのこれを要請された本当のやっぱり真意というのが、今、森先生もおっしゃったように、こういうことを通じてよりやっぱり自主的な安全性の向上に自ら進んでいくと。それはもう国の要求とかそういうふうなものではなくて、もう自主的に、県のこういう部会の場でいろんな議論をして、それで、安全性を高め、それで、それはひいては県民の安心に繋がっていく、そういう動きが、そういうサイクルを自らつくり上げていく、やっぱりそういうことをしなさいということが県知事さんの意図だったのではないかと私は今でも信じていますし、まずはそういうふうな形で、結果として例えばそれが1.8であろうが2.2であろうが、そこは、保守的ではないこの姿勢そのものがやっぱり重要であるということなので、この結果を通じて新たな弱いところがだんだん見えてきたと。先ほど奈良林先生におっしゃっていただいたんですけど、そういう取組みをどんどんやっていきながら、最新の知見、それから、その規制の動き、それから、渡邊委員もおっしゃったように、例えば基準そのもの等を見直すとか、そういうふうな規格そのものの見直しというものをするという条件も踏まえて、こういうものをたゆまず続けていただくというそのことがやっぱり大事だと思いますので、今回のこの今日の部会でそのあたりの考え方、フィロソフィーが整理ができたというのは非常に良いことではないかと思っておりますので、引き続きよろしくお願ひしたいと思っております。

○望月部会長 どうもありがとうございました。

これで大体まとめていただいたと思うんですけど、一応、方向というか、この委員会の立場というか意見も大体まとまったと思うんですけども、四国電力の評価方法については、そういう我々の今、議論したようなことを踏まえて四国電力には評価結果について取

りまとめていただけたらと思います。で、次の部会でもまた議論をしていきたいと思いません。

よろしいでしょうか。

(異議なし)

じゃあ、部会といたしましては、評価結果は今日の議論を踏まえて意見を取りまとめたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

じゃあ、事務局のほうはないですかね。

○事務局 はい、今日皆さまからいろんな意見を頂きましたので、その意見を踏まえまして、部会の報告案、また、四国電力には今回の皆さまから頂いた意見に基づいて評価をもう一度見直していただく、付け足すものは付け足していただくということをやっていた上で、次回、また審議を継続したいと思いますので、皆さん、よろしくお願いいたします。

### 3 閉会

○望月部会長 じゃあ、これで本日の環境安全管理委員会原子力安全部会を終了いたします。

委員の皆さまには、長時間にわたり熱心な審議をいただき、ありがとうございました。

傍聴の方々も、ちょっと長引いてしまいましたけれども、どうもお疲れさまでした。

ありがとうございました。