

# 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 3 月 29 日（火）

14:30～

愛媛県水産会館 6 階 大会議室

### 1 開会

○岡田防災安全統括部長 委員の皆さま方には、年度末のお忙しい中、ご出席いただきましてありがとうございます。また、伊方規制事務所から野中所長にもお越しいただいております。どうかよろしくお願いたします。

さて、伊方 3 号機につきましては、昨年 8 月 19 日に当安全専門部会におきまして、部会報告を取りまとめていただきまして、8 月 28 日に親会でございます環境安全管理委員会で審議をいたしまして、了承されましたことから、9 月 1 日に上甲会長と望月部会長から知事に対して審査結果の報告の結果をいただきました。また、9 月 7 日の県議会、エネルギー・危機管理対策特別委員会におきましては、望月部会長から伊方 3 号機の新規制基準への適合審査と伊方 3 号機のさらなる揺れ対策に係る取り組みについて、原子力安全専門部会の確認結果をご説明いただきました。そして、9 月 29 日には同専門部会におきまして、専門的見地からさらなる揺れ対策に係る耐震性向上工事の現地確認を実施していただきまして、工事が適正に完了していることを確認いただいたところでございます。こうした専門部会の安全確認状況を踏まえまして、10 月 9 日には県議会が 3 号機再稼働の議決を行い、そして 10 月 26 日には知事が再稼働を容認する表明をいたしたところでございます。望月部会長はじめ、専門部会の委員の皆さま方には、本当に 2 年間にわたりまして熱心なご審議をいただきましたことを、ここにあらためまして御礼申し上げたいと思っております。本日は、こうした昨年の秋のいろいろな動き以降の伊方 3 号機の安全対策の進捗状況、あるいは設備の詳細を確認する工事計画認可と運転管理体制、重大事故等の対応体制を確認する保安規定変更認可の審査状況、先日四国電力から表明がありました 1 号機の廃炉について、四国電力からご報告いただくこととしております。いずれも非常に伊方原子力発電所の安全確認にとりまして大事なことばかりでございますので、その後の報告と委員の皆さま方、十分ご理解いただきまして、今日はご審議をいただきたいと思っております。

本日はよろしくお願いたします。

### 2 報告事項

#### (1) 伊方 3 号機の新規制基準への適合状況等について

##### ○安全対策の進捗状況について

○望月部会長 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、傍聴者の皆さまに私からもご注意をお願いいたします。会議の開催中は静粛に傍聴し、会議の秩序を乱すなど審議の支障となる行為をしないようお願いいたします。先ほども事

務局からご説明がありましたように、事務局に従っていただきますとともに、これらの順守事項が守られないようだと退場していただく場合もありますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、審議にまいります。皆さまのところに審議の次第が書かれておりますが、今日は報告事項として（１）伊方３号機の新規制基準の適合状況について四国電力から報告していただいて、それに対して質疑応答をしていただくということでよろしくお願いいたします。

それでは、四国電力からご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。一言ご挨拶をさせていただきます。原子力安全専門部会の委員の先生方には、日ごろから伊方原子力発電所の運営につきまして、格別なご指導とご理解を賜りまして誠にありがとうございます。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。先ほど、岡田部長から昨年、安全協定に基づきます事前了解をいただくまでの経緯についてご説明がございましたが、その後の状況でございますが、伊方３号機につきましては、後ほどご説明させていただきますが、原子力規制委員会の方で工事計画の変更認可申請の審議をしていただいておりますが、先週の23日に規制委員会から工事計画の認可をいただきました。その後、25日、先週の金曜日ですが、使用前検査の申請を行ったところでございます。当社といたしましては、使用前検査が順調に進めば7月下旬くらいの再稼働を見込んでおりますが、これはあくまでも私どもの現在立てておりますスケジュールでございまして、スケジュールありきではなく、安全確保を最優先に取り組んでまいりたいと考えております。それと、先ほど岡田部長からお話がございましたが、1号機につきましては、技術面、需給面、経済性など幅広い観点から検討を行いました結果、40年を超えての延長の申請はせず、廃止することを決定しました。そのことを25日、愛媛県知事と伊方町長にご報告をさせていただいたところでございます。今後、廃止措置におきましても、安全確保を最優先に鋭意取り組んでまいり所存でございますので、ご理解、ご指導をいただけたらと思います。本日は、ご案内のように伊方３号機の安全対策の進捗状況と工事計画の認可および保安規定変更認可の状況につきましてご説明させていただきます。

それでは、まずお手元の資料に基づきまして、安全対策の進捗状況につきまして原子力本部の新山からご説明させていただきますので、よろしくお願いいたします。

○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号機の安全対策の進捗状況についてご説明をさせていただきます。失礼して着席させていただきます。

1ページ目の目次にありますように、まず初めに再稼働までに実施いたします短期対策の進捗状況についてご説明して、その後、中長期対策としてさらなる信頼性向上のためのバックアップ施設の進捗状況をご説明いたします。

1枚飛ばして3ページをご覧ください。3ページと4ページの表は短期対策の進捗状況を項目ごとにまとめたものです。3ページ中ほどの竜巻対策以外、上から地震、津波、電源設備、内部火災、外部火災、溢水に係る対策は全て完了しております。現在実施中の竜巻対策につきましても至近に完了する見込みとなっております。

4ページにまいりまして、炉心損傷防止、原子炉格納容器破損防止、放射性物質の放出抑制および緊急時対策所の追加といったその他の対策も完了しております。なお、表の下に注釈で示しておりますが、原子炉下部水位計につきましては、設置場所への据え付けのみが未完となっております。これは、作業員の被ばく低減のため、設置場所の空間線量が低下する燃料装荷後に据え付ける予定となっております。また、昨年8月に発電所をご視察いただきました際に実施中でありました海水取水用水中ポンプの固縛、緊急時対策所までのアクセスルートへの耐震性を有する階段設置につきましてもすでに完了いたして

おります。

5 ページ、6 ページでは、現在実施中の竜巻対策についてご説明をいたします。まず5 ページですが、竜巻対策のうち飛来物発生防止対策の概要についてご説明いたします。飛来物発生防止対策では、屋外に設置した設備が竜巻により飛ばされ、ほかの安全上重要な設備に衝突し、損傷させてしまうことがないように、屋外の空冷式非常用発電装置や重大事故時の原子炉などへの注水手段として既設ポンプとは別に設けております加圧ポンプ車などの可搬型設備を地面に固定しております。下の図は一例として、加圧ポンプ車などの可搬型車両を地面に固定する装置の概要をお示ししたものです。設計上想定しております毎秒 100m の竜巻でも飛ばされないよう、車両のタイヤの部分をスリングと呼ばれます合成繊維でつくられた丈夫なロープで緩みがないよう、しっかり固定しております。また、固縛は必要なきはすぐに外してポンプ車等を移動させることができることを確認しております。

続きまして6 ページをお願いいたします。6 ページでは、竜巻対策のうち竜巻防護対策の概要についてご説明いたします。左の写真に補助給水タンクが見えます。真ん中あたりのタンクですが、このタンクは蒸気発生器への通常の給水機能が喪失した場合に、炉心から発生する熱を除去するため、蒸気発生器に給水する純水を貯留している安全上、重要な設備です。この設備は、原子炉建屋の上、屋外に設置されていることから、竜巻で発生した飛来物からタンクを守るため、右のイメージ図のようにタンクの周囲に防護板を設置する工事を現在進めております。

続きまして、7 ページからは中長期対策についてご説明いたします。

8 ページの上の図ですが、ピンク色で示しました4つの設備が中長期対策として設置する設備となります。このうち、規制上設置を要求されておりますのが、青文字で示しました①フィルタ付ベント設備、②直流電源設備で、自主的な対策として設置いたしますのが、③非常用ガスタービン発電機、④非常用外部電源受電設備です。当初は、全て 27 年度完了目標としておりましたが、新規制基準の条件を満足させるために、④非常用外部電源受電設備以外の設備については、下の表のように完成目標となる時期を変更しております。①フィルタ付ベント設備は、航空機衝突のようなテロ行為により施設が破損し、放射性物質が大量に外部に放出されることを抑制するため設置いたします特定重大事故等対処施設、以後、特重施設と呼ばせていただきますが、この特重施設を構成する設備の1つとして設置するもので、平成 31 年度完了を目標としております。②直流電源設備につきましても、新たに3系統目の蓄電池設備として平成 31 年度完了を目標としております。③非常用ガスタービン発電機につきましては、自主的に設置する設備ですが、基準地震動による地震力に対して、機能を維持するよう設計いたしまして、平成 29 年度完了を目標としております。

続きまして9 ページをお願いします。この表は、新規制基準において設置が要求される施設と適合を求められる時期について示しています。表の右下、黄色で示しておりますバックアップ施設に①特重施設と②直流電源設備が該当いたします。このうち、特重施設と表の右側に記載しております電源確保に係るさらなる信頼性向上として自主設置いたします非常用ガスタービン発電機につきましては、本年1月14日に原子炉設置変更許可申請を行っております。直流電源設備につきましては、今後、準備が整い次第、原子炉設置変更許可を申請する予定としております。

続いて10 ページをお願いします。図に示しますように、短期対策により炉心・原子炉格納容器などの損傷防止のため、炉心等に冷却水を注入するための代替ポンプや、ポンプ車を追加設置して冷却機能のさらなる多重化・多様化を図っております。これらの中型ポンプ車等の可搬式の安全対策設備により航空機衝突等を想定した重大事故対応は可能であるとして、平成 27 年 7 月 15 日に原子炉設置変更許可を受けております。

11 ページをお願いします。先ほどもご説明いたしましたとおり、特重施設は新規規制基準において設置が要求されている設備であり、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突やその他のテロリズムにより、原子炉を冷却する機能が喪失し炉心が著しく損傷する恐れがある場合または炉心が損傷した場合に備えて、原子炉格納容器の破損を防止するための機能を有する施設であり、既設安全対策設備のバックアップ施設として設置いたします。右下に施設の全体概要図をお示ししておりますとおり、特重施設は緊急時制御室から既設の加圧器逃がし弁を動作させ、原子炉内を減圧操作する減圧操作設備、炉心注水および格納容器スプレイを行うことにより、熔融炉心の冷却、原子炉格納容器の冷却、放射性物質の低減を図る注水設備、原子炉格納容器内の空気をフィルタに通し放射性物質の量を低減させた後、大気放出することで容器内の圧力を低減させ、損傷を防止するフィルタ付ベント設備、事故時、原子炉格納容器内に発生した水素と酸素を反応させ、水にすることで水素濃度を低減する静的触媒式水素再結合装置、緊急時制御室および電源設備から構成されております。

次の 12 ページをお願いいたします。本ページでは規制要求を満たすための特重施設の主な設計方針について記載しておりますが、14 ページから参考資料のほうでご説明をしたいと思いますので 14 ページをお願いいたします。特重施設の基本設計方針について青で囲んだ主なものについてご説明いたします。耐震性につきましては基準地震動  $S_s$  を一定程度超えるような地震力に対しても、必要な機能が損なわれる恐れがないように設計いたします。

15 ページをお願いします。耐津波性については基準津波を一定程度超えるような津波に対しても、必要な機能が損なわれる恐れがないように設計します。原子炉建屋と特重施設の同時破損防止については、航空機の衝突によって原子炉建屋と同時に損傷しないよう、特重施設は可能な限り原子炉建屋等から 100m 以上の距離を置くか強固な建屋内等に施設を設置します。これは既設建屋へつなぐ配管やケーブルも含まれます。

次の 16 ページをお願いいたします。原子炉格納容器の過圧破損防止機能については、フィルタを介して原子炉格納容器内の空気を大気放出するフィルタ付ベント設備を設置いたします。水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能につきましては、新たに特重施設用の特重静的触媒式水素再結合装置を設置いたします。特重施設の主な設計方針は以上になります。

戻りまして 13 ページをお願いいたします。13 ページでは非常用ガスタービン発電機についてご説明をいたします。非常用ガスタービン発電機は非常用電源設備の信頼性向上の観点から、左下の設置場所を示した図にありますように既設のディーゼル発電機および空冷式非常用発電装置に加えまして重大事故等対処設備として追加設置するものです。右上には設備概要について記載しております。型式は空冷式ガスタービン発電機であり、津波に対して十分な高さとなります海抜 32m の専用建屋内に 1 基設置いたします。容量は、6,000kVA であり本設備のみでも重大事故等への対応が可能です。燃料となる重油は、右下の設備概要図に示しておりますように、同じ建屋内に新たに設置する専用の燃料油貯油槽から同じく専用の燃料油移送ポンプを用いて、ガスタービン発電機に供給し外部からの補給がなくとも 7 日間連続運転が可能となるように設計いたします。またディーゼル発電機や空冷式非常用発電装置と同様、中央制御室からの起動が可能となるように設計いたします。非常用ガスタービン発電機の基本設計方針については参考資料でご説明しますので、22 ページのほうをご覧ください。

先ほどのご説明と重複する部分もありますが、青で囲んだ主な設計方針についてご説明をいたします。想定される重大事故等の収束に必要な容量として、非常用ガスタービン発電機の発電容量は 6,000kVA、燃料油貯油槽は 7 日間連続運転できる容量として設計いたします。

次の 23 ページをお願いいたします。非常用ガスタービン発電機は専用の燃料油貯油槽より燃料を供

給するように設計いたします。安全対策に関するご説明は以上となります。

○望月部会長 どうもありがとうございました。

それでは委員の皆様からご意見、ご質問ございませんでしょうか。

奈良林先生。

○奈良林委員 今、非常用ガスタービンのご説明がありましたけども、この空冷の大型のガスタービン発電機は私は非常に重要なことだと。さらなる安全性向上に非常に役立つものだというふうに思っています。福島事故を見ますと海岸にありました海水ポンプが津波で濡れてしまいました。4基あったんですが、みな同じように並んでいるので、津波でモーターが濡れてしまったんですね。モーターが濡れてしまうと、ヒートシンク全体が失われてしまうということで、非常用炉心冷却系などの作動にも支障をきたしている。非常用ディーゼル発電機はディーゼルエンジン、水冷でしたけれども、この水冷エンジンがヒートシンクから冷たい水の供給がなくなってしまったために作動が停止してしまう。非常用ディーゼル発電機自身が水に濡れなくても作動が停止してしまうといえます。これは福島第2でも同じような状況が発生しています。ですから、この海辺の海水ポンプの機能をしっかりする、守るということで、伊方の場合しっかりする方法なんです、海水ポンプのところの防護壁だとか、あるいは竜巻に対する対策もしっかり取られるということを現地で把握しておりますけれども、この非常用のガスタービンの追加設置というのは、そういう意味で電源、非常時の電源多様性という意味で非常に重要な部分だというふうに思います。

それから後、フィルタ付ベントの設置ということもありましたけども、内部で水素が滞留して、フィルタ付ベント自身に悪影響がないように、他の触媒設置とかあると思いますが、格納容器のほうの対策もしっかりしていきたいというふうに思います。以上です。

○望月部会長 専門的な立場からご意見をいただきまして。

何か追加コメントはよろしいですか。ご意見として評価できるというようなことだったと思うんですけど、福島事故をしっかりと教訓にしてそれが起こっても大丈夫というようなこと、あるいはもう起こらないようにするというようなことがより多角的にできているんじゃないかなというご意見。外部からの例えば道路とかが、もし寸断されても内部の重油を受けまして7日間は稼働できるということです。その他ございませんでしょうか。

森先生。

○森委員 今ご説明いただいた部分は、初めて私どもが聞いたことだというふうに理解してよろしいのでしょうか。例えば12ページあたりの、安全対策の中長期対策の進捗状況というご説明で、特重施設について設計方針あたりのご説明を聞いたわけですが、これは、今日新たに私どもが聞いたものというふうに理解してよろしいでしょうか。

○四国電力 内容につきましては、今日初めて先生方のほうにご説明するというご説明でございます。

○森委員 はい、分かりました。

それでは1つだけちょっとお聞きしたいんですけども、12ページの1番最初のマークのついた文章ですけども、「基準地震動 $S_s$ を一定程度超えるような地震力に対しても必要な機能が損なわれる恐れがないよう設計する」というところ。その次の「基準津波が一定程度超えるような」という、この2つの一定程度超えるっていうのが具体的にどのようにして設定されたのかというご説明をお聞かせ願いたいと思います。

○四国電力 四国電力の多田でございます。この特定重大事故等の対処設備というのは、現在可搬式の設備のところ、重大事故が起こっても事故をきっちり収束させるというふうなところのさらなる信頼

性の向上ということで、バックアップ施設という形で設置するものでございます。そういったような趣旨にもものつとりまして、今回我々が設計する断面では基準地震動に対してある裕度を持った設計にします。それから、当然そういう自然災害の1つであります津波関係。これ今 8.1m 強という形で表記しておりますが、それに対しても一定程度の裕度を持った形での設計と。これは配置の話になりますが、そういったような我々の設計の考え方を、国、いわゆる規制委員会のほうで評価をいただいて、いわば余裕の考え方っていうものが妥当かどうかというふうなものを国のほうに審査いただいて、それがOKというのであればそれで合格をいただけると。それと、これで考慮が足りないというところであれば、またいろいろな調整を考えていこうということでございます。最終的には国の審査に委ねるということになろうかと思えます。以上です。

○望月部会長 よろしいですか。

○森委員 はい、ご説明ありがとうございます。

お聞きしたかったのは、それほど長い時間を使えませんので、ある意味ポイントとして、これまでその裕度ということで、以前あったおおむね 1,000 ガルっていうようなものがありましたけれども、その兼ね合いっていいですか、これまで行ってきたその裕度を持たせると。そして1つの大きな大ざっぱな目安としてのおおむね 1,000 というようなものがあつたかと思うんですけど、そういった基本的な設計の考え方と、それから今回ご説明いただいた設計の考え方との間に差があるのかなのかといったような趣旨での質問でございました。

○望月部会長 はい、多田さん。

○四国電力 四国電力の多田でございます。今回の特定重大事故等の対処設備っていうものにつきましても安全上重要な設備でございますので、我々はさらなる揺れ対策ということで、おおむね 1,000 ガル、我々、止める・冷やす・閉じ込めるといった 195 設備につきまして、それに適応した設計をやっておりましたが、これについても同様な考え方で事業者としては設計していくということでございます。

○望月部会長 規制庁の新規制基準に、プラス県のほうでの要望というか、さらなる揺れ対策を行って、この委員会でもそれはいいんじゃないでしょうかというふうなことであつたと思うんですけど、そういうものも規制庁とのやりとりの中で組み入れられたみたいな形になつたということでしょうか。

○四国電力 その考え方が規制庁のほうに組み入れられたというよりも、我々事業者の自主的な対策としてそういった設計の考え方で設備を設計すると。その設計に対して国のほうは判断基準というものが恐らくありますでしょうから、その判断基準のほうに適合しておれば、問題なくいわゆる許可がいただけるという形になろうかと思えます。

○望月部会長 はい、ありがとうございます。

○森委員 ありがとうございます。

○望月部会長 フィルタ付ベントとか自主的に最初に四国電力のほうから計画されていたと思うんですけども、それが規制庁のほうで新規制基準の中に組み入れられて、それに合うように検討してるかどうかっていうのは、やりとりっていうことで、その工事日程がずれ込んだとかそういうようなことでしょうか。

○四国電力 そのようなご理解でよろしいかと思えます。

○望月部会長 ありがとうございます。

その他、ございませんでしょうか。

渡邊先生。

○渡邊委員 先ほどの 12 ページのところ、例えばその下のところに新たに特重静的触媒装置等を設

置するとありますよね。これまでちょっと四電が説明されていた水素再結合の装置と違って、また別のものを設置するという意味に取れるんです。それは間違いはないんですか。

○四国電力 はい、短期対策の中で格納容器のほうの対策ということで、静的なもの、それからイグナイタということで電気式というふうなところで、全てジルコニウム関係と水との反応というようなところで爆轟の13%内に抑えられるというふうなことで、許可はいただいております。それプラスアルファでさらなる信頼性、水素の関係のさらなる信頼性向上というふうな形で今回、特定重大事故等の対処施設の中として、やはり何か、格納容器内に静的な、いわゆる触媒式の水素処理装置を新たに設置するというので我々考えております。

○渡邊委員 それはこれまでその説明されてきたものと違ってるとのことですか。

○四国電力 はい、新たな設備を設置します。

○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。

その他ございませんでしょうか。

### ○工事計画認可申請及び保安規定変更認可申請等の状況について

○望月部会長 それでは続きまして伊方発電所3号機の工事計画認可申請および保安規定変更認可申請の状況について四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力 それではお手元の資料1-2にもとづきまして、伊方3号機の工事計画認可、および保安規定変更認可についてご説明をさせていただきます。1枚めくっていただきまして目次をご覧ください。まず、申請および審査の概要についてご説明させていただきました後、工事計画認可申請について、最後に保安規定変更認可申請についてご説明をさせていただきます。

2ページをお願いいたします。変更内容と審査の概要を表にまとめております。今回の申請では設備の設計や運転管理体制等、ハード、ソフトの両面の実効性を一体的に審査されておまして、設備や体制等の基本設計、方針等を示した設置許可申請書や設置許可申請書に記載した基本方針に基づき設備の詳細設計内容を示した工事計画や、運転管理手順、体制等を制定した保安規定におきまして同時期に認可申請が受け付けられ、同時並行的に審査が実施されております。

続きまして3ページをお願いいたします。3ページでは新規規制基準適合性に係る審査、検査の流れをお示ししております。赤色で示しております設備の詳細設計内容を示した工事計画の審査が終了し認可をいただきますと、使用前検査の申請を行い使用前検査を実施していただくこととなります。使用前検査では工事計画に示したとおりに工事が実施されているか国の確認を受けることとなります。工事計画においてハード面である設備の検査を受ける一方、ソフト面である発電所の運転管理、手順、体制等を制定した保安規定につきましても、その内容について審査が行われまして、認可をいただいた後も、その保安規定が遵守されているか保安検査で継続的に検査を受けることとなります。プラント長期停止中の保全について、ちょっと飛びますけれども11ページの参考1をご覧ください。

プラントが長期停止しておりますが、その間の保全といたしましては、保管状態、停止期間を踏まえ、プラント停止中における経年劣化状況を評価し経年劣化が予想される系統、機器については必要な点検を実施しております。また施設定期検査において各設備の機能等を確認するほか、プラントが長期間停止していることを踏まえて機器の追加点検や運転員のシミュレータ訓練を行うとともに、先行プラントの事例等を参考に必要な点検を実施するなど、ハード面、ソフト面から起動に向けた万全な準備を進め

てまいります。

4 ページへお戻りください。4 ページでは伊方発電所 3 号機の審査の状況を改めてご説明いたします。当社は 2013 年 7 月 8 日に新規規制基準の施行と同時に 3 号機について、原子力規制委員会に対し設置変更許可、工事計画認可、保安規定変更認可の 3 つの申請を行いました。まず、設備や体制等の基本設計、基本方針等を審査いただく設置変更許可につきましては審査において最大の懸案となりました基準地震動について、約 1 年半の審査を経て震源を特定して策定する地震動が 2014 年の 11 月に、震源を特定せず策定する地震動が翌 12 月に承認を得ております。その後、基準地震動をはじめ審査を通じての評価の見直しや、追加して実施した安全対策などを反映した補正書の提出、規制委員会の審査書案のパブリックコメントを経て昨年 7 月 15 日に設置変更許可をいただきました。原子炉施設の詳細設計に関する工事計画に関しましては、今月 23 日に認可をいただき、25 日に使用前検査の受検申請を行ったところです。また運転管理、手順、体制等を規定した保安規定の変更認可について審査をいただいております。使用前検査に真摯に対応し、順調に進めば燃料装荷を本年 6 月下旬、原子炉起動を 7 月下旬、そして 8 月中旬には営業運転開始を見込んでおりますが、安全を最優先に取り組んでまいりたいと考えております。

続きまして 5 ページですけれども、工事計画認可にかかる主な経緯をお示ししております。平成 25 年 7 月 8 日の申請以降、審査状況を踏まえまして 5 回にわたり補正申請を行った後、今月 23 日に認可をいただいております。

6 ページをお願いいたします。工事計画に示しました設備仕様や評価手法などにつきまして、先行の原子力発電所とは少し内容が異なる 5 項目につきまして、本年 2 月の原子力規制委員会における審査会合でご説明をしております。その概要につきましてご説明をさせていただきます。まず①の重油タンクの竜巻防護対策についてですが、こちらは以前にもご説明させていただいておりますけれども、タンクの外面に防護材を取り付けまして、万一、竜巻によって飛んできたものがタンクに衝突したとしても、防護材がその衝撃を吸収することでタンクが損傷しないように設計をしております。

7 ページをお願いいたします。②は屋外の重大事故等対処設備、SA 設備の竜巻防護対策についてでございます。屋外 SA 設備の竜巻対策といたしまして、ロープ状のものなどで対象物を固く縛る、いわゆる固縛を行ったり、同様の機能を有する設備全てが同時に損傷してしまわないように離れた位置で保管するという位置的分散を行っております。一例といたしまして可搬型 SA 設備のうち、車両型について右の図でお示ししていますように、スリングと呼ばれます合成繊維で作られた軽くて丈夫なロープの一種を、タイヤ部分に巻きつけて竜巻に対しても機能を失わないように対策をしております。また③の可搬型 SA 設備の耐震評価にお示ししておりますように、タイヤ周りをロープ状のもので固く縛った状態で基準地震動  $S_s$  による地震力に耐えられることを、地震による揺れを模擬できる加振装置を使い、実際に車両を揺らす試験を行って確認をしております。

8 ページにまいりまして、④の蒸気発生器ウォール部における復元力特性の設定についてでございます。伊方 3 号機の蒸気発生器の周りに設置しておりますコンクリート壁は、左側の図をご覧いただきたいんですけれども、この図のように鋼板コンクリートと呼ばれる 2 枚の鋼板の間にコンクリートを充填した構造となっておりますが、伊方 3 号機の建設時以降に、この鋼板コンクリート構造に対する耐震設計技術指針、JEAG の 4618 が制定されましたので今回の工事計画認可申請では、この知見を踏まえた耐震評価を行っております。続きまして⑤で燃料集合体の耐震評価に用いる入力定数の見直しを行っております。燃料集合体は燃料棒を束ねた構造でございますが、この燃料集合体が地震時にどのように揺れるかを解析する際に用いる振動特性につきまして、近年、燃料耐震評価において照射の影響が着目され



ていることから、照射を模擬した燃料集合体を用いた実験により得られたデータをもとに固有振動数と減衰比を見直しております。実験の一例を右の図にお示ししております。この実験では燃料集合体をあらかじめ横から引っ張って変位を与えておきまして、離れた後、燃料がどのように振動するかを調べております。また伊方3号機で用いておりますA型燃料とB型燃料のうち、A型燃料集合体の支持格子のばね定数も見直しております。

次に9ページからですが、保安規定変更認可の状況についてご説明をさせていただきます。新規制基準適合性審査に係る同時申請後、平成26年3月から5月にかけて、加圧水型軽水炉を保有する電力会社4社合同で保安規定変更に係る基本方針につきまして審査をしていただいております。その後、設置変更許可申請の補正におきまして、追加拡充した事項のうち運用にかかる内容を反映した補正等を実施しております。右側に記載しておりますのは法改正で作業員緊急時被ばく線量限度が見直されましたので、これに伴う補正を行っており、今月24日に本件に関する認可をいただきました。今後、その認可内容を反映するための補正申請を行うこととしております。

10ページをお願いいたします。10ページでは従来の保安規定から充実した内容をまとめております。まず保安管理体制につきまして、必要な力量を有する緊急時対応要員を、常時発電所構内に確保することを追加しております。次に運転管理および非常時の措置といたしまして、地震、津波などの自然災害や重大事故等大規模損壊発生時における体制の整備に関する事項について記載を充実し、重大事故等対処設備の運転上の制限および設備が故障した場合に必要な措置について記載を充実しております。保安教育では自然災害や重大事故時などに対処する要員に対する教育訓練に係る記載を充実しまして、その対応手順につきましても保安規定に追記しております。

1ページ飛ばしまして12ページの参考2をご覧ください。こちらでは新規制基準施行後の当面の審査に関する進め方のイメージを示しております。

続きまして13ページの参考3では、保安規定変更に係る基本方針の記載内容をお示ししております。工事計画認可および保安規定変更認可につきましてのご説明は以上となります。

○望月部会長 はい、どうもありがとうございました。

ただ今のご説明につきまして、ご質問ございませんでしょうか。

○吉川委員 何点か質問があります。簡単に説明いただいたのでポイントが幾つか分からないところがあったのですが、まず工事計画認可申請において、データ拡充に伴う燃料集合体応答解析で入力定数の見直しをおっしゃっていましたが、なぜこれをやられたのかということです。照射条件におけるデータについて先行プラントから入力定数を変更したというような説明がございましたけれども、まずなぜこういうことがやられているのでしょうか。何か福島事故と関係があるのでしょうか。

○四国電力 四国電力の多田でございます。今、先生のご指摘の8ページの⑤の下の部分でございますが、燃料につきましては未照射の燃料から運転を続けていくと照射という形になりまして、それぞれのいわゆる支持格子とかそんなところでのいわゆる未照射ステージであるものから特性が変化してくるということがありまして、先行のプラントの原子力発電所のPWRでは、A型燃料、B型燃料というふうな2つの型式の燃料を使っております。また、先行プラントではこのB型の燃料につきましては、データというふうなことが整理ができていましたので、工事計画認可においてはそういったような照射燃料関係のデータも使ってやっておりました。A型燃料につきましては、その後データが整理されたということで、先行プラントにおいてはまだ整理途中ということで使えなかったんですが、伊方発電所の工事計画認可を申請する断面では、A型の燃料についても照射後のデータというものが得られましたので、より実態に近い評価ができるということで、はっきり言いましたら最新知見の取り込みっていう

ことを我々随時やっておりましたので、その一環でA型もB型も照射燃料の条件を加味して燃料のほうの特性というふうなものを評価していったということでございます。

○吉川委員 振動特性の面では、シビアアクシデントまで要件がかなりきつくなってきたからでしょうか。そういうことも全部考慮しているのでしょうか。またA型とB型というのはメーカーの違いでしょうか。三菱と原子燃料工業。振動特性を両方ともシビアアクシデントまで考慮して厳しめにしてやったということですか。

○四国電力 四国電力の石川です。

シビアアクシデントの状態を考慮するというものではなくてシビアアクシデントになってしましますと、今度はロッドが落ちて燃料を冷やしてくるという感じになってまして、そこはもともと基準地震動で対応できるというところで、今までの設計基準の事故の対応の中の話でございます。それについては、今回、基準地震動が上がってますので、上がった状態でもOKという確認はしてございます。SA事故を考慮としてという対応ではございません。

○吉川委員 そこまではやってないけれども、耐震設計裕度、耐震の条件がきつくなってきたからそれは考慮したということですか。

○四国電力 入力する地震動としてはS<sub>s</sub>の増大というところがあつて。

○吉川委員 前よりは厳しくなったということですね。

○四国電力 はい、そうです。

○吉川委員 そういふのを評価できるようにした。

それで大丈夫ということを確認したということですか。

○四国電力 そうです。あと、新知見としましては照射の領域がかなり進行した状態でも、ちゃんとロッドが入ってる確認を、今まで以上に精緻にできるというところで評価値が確定したということでございます。

○吉川委員 MOX燃料もやっているということですか。MOXの審査は。

○四国電力 MOXのほうは今度材料が違ってきまして、今のはジルカロイグリットに対して今回は照射量を記録してデータ確認してます。それでMOXのほうはインコネルの、今まで使っている、よく使っている材料でございますので、そちらのほうは照射してもへたりが少ないということで十分対応できるということで、MOXのほうは割と楽な方向となっておりますのでそまでのデータ拡充はしてません。現状の知見にて対応できるというふうに判断してございます。

○吉川委員 規制庁のほうではそれは審査されているのですか。

○四国電力 はい、審査されております。

○吉川委員 これからですか。もう済んだのですか。

○四国電力 一緒に入っております。審査の中に入っております。

○吉川委員 審査中ですね。

○四国電力 そのチャンピオンとして今回のジルカロイグリットでの燃料とご確認いただいているということでございます。

○渡邊委員 もう1回質問してよろしいですか。

我々は今回入る全体の燃料のうちどのくらいのものがAでBだという説明が一切受けてないんですね。それはどういうふうに理解するんです。ステップ2のときからですね、そういう説明は我々受けてないので分からないわけですね。だからここでAとBと言われても非常に混乱するんですよ。それでMOXはまた混乱するわけですね。それはきちんと説明してないですね。

○四国電力 振動特性としましては、A型燃料、B型燃料、MOXにつきまして、1番ここで水平振動が厳しい方向の話で、その状態で燃料がちゃんと健全に保たれて、そしてロッドも入りますという確認してございますので、あくまでも振動特性としての評価です。

○渡邊委員 さっきも先生言われたけども、振動特性の話というのは別にその福島と関係ない話ですね。

○四国電力 はい、そうです。

○渡邊委員 数年前、恐らくA型タイプであったと思いましたが、そのフレッティングによってリークがあったわけですね。そういうことは恐らく反映されているわけですね。そういうことをきちんと説明されないと分からないんですよ。数年前に例えばそのリークがあるときに、あなた方は何て言ったかという、これは恐らくフレッティングだと思うけども、それに対する解釈というのはこれからやるという言い方をしたわけです。これは非常に理解できて、何千本か、まあ何百本でもいいですけども、その燃料ピンが、あえてそのフレッティングによってリークすることは、確率的にはありますよ。そういうことをあなた方はきちんと説明すると言ってたんです。当時ね。取り出して。その後の解釈というか、実際やれていることというのは一体どうなっているんですか。そこを聞きたいんですけど。それが今回出てくると、あたかも重大事故とその福島に関連したように聞こえるんですね。これ全然違うことの現象をあなた方は説明したわけ。通常は保守保安に関わることをあなた方は言ったわけ。だから非常に混乱したわけ。

○四国電力 はい。

○渡邊委員 専門家でも混乱する。そこはきちっとメリハリをして説明されないと。

○四国電力 すみません、四国電力の多田でございます。

あの、恐らく渡邊先生のほうは通常のいわゆるそういうふうな、多分流体振動的なところでのご発言だったというふうに私は理解しました。それで、先ほど吉川先生がおっしゃったのが、いわゆるそういうふうな照射前、照射後というようなところで我々今、石川が答えたのはいわゆるそういうふうな耐震性の中でいわゆる止めるということについては、制御棒が燃料の中に入っていないといかないということ、それは照射前であっても照射後であっても問題なく入りますよというようなことを、我々として今回のポイントとしてご説明をし、国のほうに認可いただいたということでございます。で一方で渡邊先生が言われるいわゆるそのトラブルの関係でのそういった流体振動的なところについては今回はそういうふうなところでの話しではありません。

○渡邊委員 関係ないですね。

○四国電力 関係ないし、ちょっとそこらへんの今どういうふうな情報のところまで整理ができたかというのはちょっと今、私、手元にもないのでちょっとお答えはないんですけど、ちょっと今回は工認の中でどういうふうなことを最新データとして反映したかというふうなことでちょっとお答えというようなところでご確認願えればと思います。

○吉川委員 この工事計画認可申請において何がポイントになる場所ですか。こういうことにしましたという項目だけ示してあって、今回の新基準になってから工事計画認可において、どういうこと、どういう点が特に注意しなければならないところであり、そして、そのためにどういうことをやったかということがここに書いてない。竜巻の防護対策、これは分かりますけどね。2番目のほうの耐震評価とか、4番目5番目となってくると、今回の新規制基準で通ったけれども、工事認可では何を特に要求されている、そして御社としては何が対応する上でどういうことを注意してやりましたということと言われると分かるんですけど。自分らとしては一生懸命やったのでしょけれども、淡々と書いてあると力点がわからない、これじゃあ、何のためにやったのかというのがわからないからこちらが勝手に憶測し

て、シビアアクシデントの要求が厳しくなった、地震の強度も強くなったからには、まあ、これらのどこかに反映されてるんだらうと憶測して聞いているだけなので、そのへんをうまく説明していただけるとよく分かったかなと思った。フレッシングは多分ずっと、恐らく渡邊先生は昔から委員になっておられて、今まで照射において見つけれられた。だからそれは頼りになっているのだなあと、今、聞いてて思ったんですけどね。そういう問題は今回はどうなのかという問題も出てくるだろうと、こういうふうにならうと分かりやすく説明されるとね、我々も分かりやすいし、県の人も分かりやすいし、一般の人も分かりやすいということなのです。

○望月部会長 はい、多田さん。

○四国電力 最初、5項目を挙げたところで、何でこの5項目を挙げたかというようなことを、まずはきっちりご説明するべきだったと反省しております。今回、工事計画認可のほうでは、いろんな地震であつたりとか竜巻もそうなんです、そういったようなものが起こったとしても、設備が強度的に問題ないか、耐震的に問題ないかと。こういったようなところが工事計画認可の中では審査されます。一方で我々のプラントというのは、まず九州電力さんのほうの川内1、2号機。これが工事計画認可を取得しています。それから、その次に関西電力の高浜3、4号というふうなことが工事計画認可されております。従いまして我々より4つのプラントが先に審査されておりました、その4つのプラントと同じような考え方、やり方、まあ要領ですね、そういったようなものについては特出しして、いわゆるこういう審査会合等で審査はされておられません。同様の考え方というふうなことで、いわゆる結果だけというふうなことが求められるんですが、先行プラントと違った対策のやり方、違ったデータを用いる、こういったことにつきましては、審査会合も開きながら厳密に審査されたということでございます。具体的に申しますと①のほうの重油タンクですと、これ竜巻防護対策になっています。通常はですね、我々海水ピット周りに、いわゆるその防護の板を入れて、実際の対象物にいわゆる衝撃を与えないような設計するのが普通でございますが、これについてはタンクのほうに吸収材を巻いて、いわゆる物が当たってもそれが吸収されて実際その対象物のほうには小さい力が加わるといったような考え方で、竜巻防護対策をやったということで、先行プラントと違うということ、1つテーマにさせていただいております。それから2番3番につきましても、これ全て竜巻対策の中でここはこうやって、そのここはこうやっただ中でいわゆる耐震評価もやっていると。こういうふうなことがありますので、固縛のやり方。それから固縛をやっているいわゆる加振台の上に乗せて耐震性を確認したと。こういうふうなことで、これも先行プラントよりは、より現実ベースというか実態に近いというふうなことを模擬した耐震評価となっておりますので、これも先行プラントの違いとこういう形で説明させていただきました。それから④の蒸気発生器のウォール部、これについても通常は鉄筋コンクリートということでRC構造ということなんでございますが、我々は一部施工性とか品質管理上の観点から、まだ伊方は新しいプラントですのでこの鉄板コンクリートは、鋼板コンクリートということでSC構造を使ったものを採用しております。これにつきましては、新たに JEAG というふうなところで技術指針ができましたので、これに基づいてSC構造というものを評価すると。これも目新しいものということで、我々として評価しました。それと後、⑤は先ほどご説明したとおり、A型についても照射関係のデータの拡充というものが、きっちり整理できましたのでA型燃料、B型燃料全てについて、未照射それから照射、これらについて全てのサイクルの中でも問題なく制御棒の挿入性というふうなものが確立できていると。こういったようなところを、我々工事計画認可のところで審査を受けましたので、それについて今回の部会の中でご紹介させていただきました。以上です。

○吉川委員 分かりました。

ありがとうございます。それでこの使用済み燃料のピットのほうについては、特にそういうことはやらないのですか。こういう使用済み燃料のほうは評価しないということですか。この工事計画認可。これは何もないのですね。

○四国電力 使用済み燃料ピットのほうですね。ピットのほうの躯体の方、ラックの方についても耐震評価してございます。新たに定めた基準地震動  $S_s$  で耐震評価しまして問題ないということを確認させていただいております。

○吉川委員 はい、それでは次の保安規定のほうですけれども、法改正に伴う申請で緊急時被ばく線量の限度が見直しされたというのが昨年末にあったということで、それはどういう内容で、どういうふうにしたのですか。

それから、もう1つあります。10ページの保安管理体制。必要な力量を有する緊急時対応要員の常時発電所構内に確保することを追加、簡単に1行で書いてあるのですが、これは従来より充実したとおっしゃっていましたがけれどもそれはどういったところなのかなど。

この2点です。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 まず、法改正に伴う保安規定の申請ということで、これ福島事故等を踏まえまして、従来は作業員100ミリシーベルトという、従来100ミリシーベルトというふうな上限値があったんですが、それを250ミリシーベルトとこういう形でところで上限の設定を変えております。その上限はもう設定を変えたんですが、その上限の設定を変えるときに、どういうふうな人間をいわゆる選定するかとか、そういったような選定の考え方と、それから後はそのいわゆるその教育、どういうふうな教育を選定されるような人間に対してやっていくかと。そういうような内容を、この法改正に伴う申請の中で、従来の100ミリシーベルトに変えまして記載したものでございます。それから10ページの保安管理体制。これについては緊急時対応要員、実際に発電所が運転しますと、いつ重大事故が発生するか分からないということがありますので、常時いわゆる初期対応要員、32名だったと思いますが32名というものを発電所のほうに常駐させておく必要があるということがありますので、そういったような保安管理の具体的な内容を今回の保安規定のほうに追加しております。従来はそこまで保安規定の中では追加しておりませんでしたので、こういったような保安管理の体制であったりとか、それからこの1番下に対応手順というふうなものがありますが、これらについても従来は保安規定という一次文書、一番上位の文書があって、その下に所内のほうの規定類関係ということで2次文書という形で、そういったような段階的な規定体系になっておりますが、それも従来からいいますと2次文書のほうを保安規定側のほうに格上げするというか、そういったようなところでより細かいところまで保安規定の中で国のほうが審査するというので、我々今回そういった内容を反映したもので、今現在審査を受けているところでございます。以上です。

○吉川委員 前のほうの、100から250に上げるというのは、これは四国電力さんでなくて、多分規制当局のほうがしたと思うのですが、これはどういう根拠ですか。これについては何か数字が上がるとかなり何かといろいろ取り沙汰されるところがあるので。しかも上げたということにおいて要員の選定の仕方ですか、これはそういう見直しをいろいろ考えたというお話を今多田さんのお話の中にあった。そのへんもう少し補足いただけますか。まず増えたという点。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 今100から250と言いましたが、250っていうふうな数値っていう、そのもの自体の意味合いで、意味合いっていうのはちょっと具体的にご説明できないのですが、これは福島の事故というところ

ろからきますと、100 ではなかなか重大事故等の対応が難しいというところがありましたんで 250 ミリシーベルトという形で上げています。上げたら上げた値のほうを幅広くやりますと、これは被ばく関係のほうでたくさんの人が浴びてしまうということなんで、250 というふうなものについても、ごく限定された人間に対して、その 250 というふうなことを網掛けをして、きっちり事故対応はでき、それで被ばくの範囲は抑えていくといったようなところで、保安規定上のほうは、そういうところの選定の考え方を含めて記載しているということでございます。以上です。

○望月部会長 もともと福島事故のときに 250 に引き上げられたわけではなくて、国際的に一応 250、一時的にというような。250 ミリシーベルトまではってというようなことは言われてた数字だったと思うんですけど、それでよろしかったですか。一応それを適用したってということですよ。

○四国電力 そのとおりです。

○吉川委員 ICRP だったら、多分そういうのじゃなくってですね、その緊急時被ばく線量は、被ばくする作業をやる人は厳しい作業であって、一律にいくらというものではなくて、その非常に被ばく量の高いことなんですけれども、作業を自己犠牲ですることによって救われる人が多ければやってもいいというのが、ICRP のほうの緊急時の天井の上のほうまでいってしまうというのは、本当はそういう考え方だったように思うのですね。ところが福島事故のとき日本は、以前から要するに職業被ばく線量の 100 ミリシーベルトになっていて、もう一律それでやろうとして、国際基準もクソもない。日本は最高を狙うのだと低めにやっていたら、これではとてもやっていけないということになって途中で変えられた。そういうふうに理解しているのですね。ですから、250 というのは今そこまで引き上げられたというのは、本来はもともと日本は 100 のものが一律 250 になった。福島事故のときそういうふうに考えたのがその後もそういうふうに変ったということですか。それはどこでそうなっているのですか。そういう点を言って少し説明しておかないと、誤解されますよね、この問題。

○望月部会長 都合のいいように上げたというふうに誤解されないようにしないといけないですよ。

○吉川委員 そうそう。

○四国電力 すみません、柿木です。

正確なところではないかもしれませんが、先生おっしゃったように 250 という数字は以前から出してまして、福島事故はそれを適用して実際に作業をした人もいたと思うんですけども、途中でやりましたけど。今回の福島の復旧の状況を見て、100 ミリシーベルトだとやはり特殊な技術を持ったその人でないと作業ができないというような人もいると思うんです。そういう人に対して要は作業がしきれないので 250 まで用意しようということで、法律が去年の夏でしたか、原子炉等規制法が改正されて。ただ、これはおっしゃったように ICRP の原則でもありますし、我々も誰でもかれでも 250 までは被ばくしてもいいとは思っておりませんで、ただ申し上げましたように、そういうことを適用する人がこの限定をして、被ばくを低減するというのは基本原則でございますので、それはそういうことで今後もやってまいりますし発電所の例えば被ばく管理は法律がそうであっても許容限度を 250 に増やしてしまおうとか、そんなことはしません。もっと低いところから管理をしていって、いざというときにもそういうことができるというふうなものだというふうに思っていますので、そういう意味ではこういうことが設定されましたけど、それによって被ばくがどんどんと上がるようなことにはならないように厳しい管理はしていきたいと思っております。

○望月部会長 ありがとうございます。

説明の中でもちょっとあったと思うんですけど、その 250 ミリシーベルトを適用する人を一応決められると。全員じゃなくて。そういうふうなことで説明の中で言われていました。ということでそのへん

コメントございませんか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○奈良林委員 2つばかり質問したいと思います。まずですね、蒸気発生器のウォール部における復元力。それからもう1つ、その下の燃料の集合体の応答解析に用いる入力定数に手を加えられたことは、これやはりここで工事認可で実際の設計の地震波形が決まりますよね。それに伴ってしっかりした設計をしたいということでこの補足データを取ったというふうに、私、理解しているんですけど。特にこの燃料集合体については、振幅が大きくなると減衰比がだんだん、減衰乗数が大きくなりますよね。普通一般的な傾向として。ですからこの伊方の場合、全部地震のガル数も上がりましたので、振幅自体も大きくなると。それに伴ってそのデータの外挿ではなくて、ちゃんとその振幅となるようなデータを取り直したというふうに理解してよろしいでしょうか。

○四国電力 先生のおっしゃるとおりです。

ただあの減衰比は下がる方向になって。

○奈良林委員 あ、下がっちゃうんですか。

○四国電力 ええ、振幅が大きくなるということです。

その振幅が大きくなって照射が進んだ状態においてもですね、お互いの燃料集合体を壊さないというところの評価を実施しております。

○奈良林委員 結局その保守的でなくなってしまうということでちゃんとデータを取ってやっているということですね。そういうふうに説明いただくとよく分かるんですけど。

それから、10 ページの力量管理のところなんですけど。必要な力量を有する緊急時対応要員と書いてありますが、この必要な力量とそれをどうやってその力量を持っているということを確認したかという、そこらへんのところをお聞きしたいと思います。特に今回いろんな自然災害がありますので、その自然災害に伴っていろいろな事故シーケンスが発生して、それぞれの事故シーケンスを全部頭に入れて、どのような状態にあってもしっかり対応できる、そういう要員をちゃんと発電所に用意しておかないといけないということだと思うんですが、これ簡単に一文で書いてあるんで、これをどういうふうに客観的にどういうふうに力量を解釈して保障しているのか、例えばいろんな訓練をして試験をしてそれをちゃんと誰かが評価しているのか。それからいろいろな災害に対していろんな事故シーケンスがあると思いますが、どのくらいのその事故シーケンスを全部こなし、しっかりその対応できるようにしているのかですかね。NRCのチャタヌーガに運転訓練センターがありまして、そこで検査する側も発電所の中央制御室の操作盤と同じものを置いてあって、いろんな事故に対して対応できるように徹底的に検査官のほうに訓練されています。それで日本のほうでも、規制庁のほうでそういった訓練をできる施設を今用意してるというふうに聞いてますけども、これからの時代、こういった運転員あるいは検査する人のその力量管理、そういうものが非常に重要になってくると思いますので、ちょっとそこで、この1行じやなくとももう少しみ砕いて詳しく説明いただきたいと思います。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 すみません、四国電力の石川です。

どれくらいの事故シーケンスを考慮しているかのご質問には、今、直接数字をお答えできないんですけども、今回の有効性評価でお示しさせていただいている事故シーケンスについてはですね、ほぼほぼシミュレーションできていまして、当社の原子力保安研修所の運転訓練用シミュレーターの中に入ると。それを運転操作の訓練させていただきまして、当直員については冷静に対応ができるような形でそれはどういうふうな教育訓練かという保安教育の方にですね、指定されていてそれができないと

当直には入れないというような形となっております。これが運転員のほう。それで係員のほうについては、水源の確保、それと電源の確保、これが福島事故対応等でも問題になりましたところの一番の関門でございます。そこについては、きちんとどの設備をどうつなげるというところの徹底的な訓練。それから設置許可の中で、手順として何分以内、何時間以内にこの設備をつなぎますということを宣言していますので、それが担保できるようにというところで力量の確認をしているというところでございます。これがスーパースターが1人ではできないので、力量を維持して、何人もができると。それで当直を訓練と。初期については一直ではだめですので、何直かお願いするというふうにして、常に夜間でも同一の対応ができるというふうな体制を整えてございます。全て保安規定のほうに書かれてございます。

○奈良林委員 はい、ありがとうございます。

8月くらいまで審査のとき、ここにキングファイルが並んでいて、そのうちの1冊がそういう有効性評価なんだという、その中でもたくさんの数のいろんな有効性評価があって、その手の人はそれ全部頭に入れてしっかり対応できるようになっているということですね。それからあと、水とか電気をしっかり供給できるという作業をされる方々、その点、訓練もされたということで、こういうことは胸を張って自慢できることだと思いますので、しっかりそういうところを書いていただいたほうが私いいと思います。県民の方は、やはり事故時にちゃんとしっかり対応できるかどうかって1番気にされてると思いますので、しっかりした訓練をされていればそれをちゃんと文書として分かるようにしていただきたいというふうに思います。それからあと、今は福島事故直後で再稼働ですから、こういうインセンティブ非常に高いと思うんですがこれが5年10年後、ずっとこういった運転員の方、作業する方のこのインセンティブ、その力量をずっと保ち続けるっていうのはまた非常にその長期的には非常に重要なところだと思いますが、そこらへんの社内体制とかいうことはどうなっていますでしょうか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 確かに先生のご指摘のとおり、これを風化させてはいけないというかそういうことがありますので、それについてはきちんと今、石川のほうからも説明がありましたが保安教育ということで決められておりますので、それで定期的なものは行っていくと。それから後は、それで人材が枯渇しないような形で常に実力を上げていくということはもちろんでございますが、それとあとは発電所のほうの上層部であったりとか電力上層部、こういったようなものが風化させないような取り組みをやっていくとか、そういったようなところで常に発電所の人間については、そういうふうな気持ちを描いた形で、十分そういった気持ちを植えつけるということも継続的にという形にしています。

○四国電力 それと補足ですけれども、これ私が言うのは適当かどうか分かりませんが、今回ご説明をさせていただきました、内容はちょっと簡単にしかできなくて申し訳なかったんですが、保安規定に記載した事項につきましては、保安規定の遵守事項につきまして、こちらに今日来ていただいております野中所長はじめ、大勢の方がサイトに常駐していただいております、適宜保安検査というものを我々受検しておりますので、その検査をクリアしないと運転を続けられないということでございますので、当然、我々自主的にモチベーションを持ってきちんと継続してやっていくというのがありますし、国のほうでもそここのところをチェックしていただくというようなシステムになってございます。

○奈良林委員 はい、ありがとうございます。

○望月部会長 どうもありがとうございました。

吉川先生。

○吉川委員 これは保安規定になるのかなのですけれども、東電のほう、福島事故当時の対応



でこの頃になってちょっと話題になっている、15条とか10条の通報事象のマニュアルの問題があります。今まで話を聞いていますと福島事故の前後に何度もいろいろ通報事象のマニュアルが5年間コロコロ変わっていた。炉心熔融が定義されていないとかしてないとか、そういうような話につながってたんですけども、また最近そういうアクシデントのマネジメントに関わって、15条事象と10条事象の通報のマニュアルとか、ここは全部収まればいいですけども、そういうトラブルも発生するときには10条事象を発表するとか、15条事象を発表するとか、そういうことについてはやはり同じように、再稼働する以上は全部その辺もきちっとやってないといけないと思うのですけどもこの辺はどうなっているのですか。この再稼働においては今おっしゃっている検査の中では範囲外ですか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 保安規定とはちょっと離れるんですけども、原子力事業者防災計画というのがございますが、その防災計画に基づいて、今先生がおっしゃった10条の通報はこういうことでやるという、15条はこうですよというのは詳細に規定をしておりますし、運転員、それから防災要員、特に緊急時対策所で指揮をする者、幹部の者はそのあたりは熟知しておりますので、文章でもきちんと規定されておりますし、教育訓練もきちんとしてやっておりますので、そういう10条事象とか15条事象の通報については特に遺漏のないように実施できるというふうに考えています。

○吉川委員 すみません。マニュアル関係ですね。そういう整備すべき、シビアアクシデントまでにするとなると、どういうふうに整理するというのを前も聞いたと思うのですよね。そのへんは再稼働の申請のときか、そのときは聞いて、済んでからも聞いたように思うのですけど、このへんのところは要するに個々の保安規定関係の変更とか、これの申請とは別なのか一緒なのか。これはどうしているかというお話なのですが。

○四国電力 保安規定が変更になりますと、その下に2次文書3次文書ということで発電所の中でかなりたくさん文書がございます。当然こちらのほうが変更になれば、それに関連する下位の文書は全て改訂をして、それぞれ制定者がおりますので、その制定者がきちんと確認をして変更していくということで、それは発電所の品質マネジメントシステムっていうことで、そういう改正がきちんと行われるようにPDCAをきちんと回してやっておりますので。

ちょっと今日の資料には書いておりませんが、今日の資料は、今回の工事計画の認可申請、保安規定の変更認可申請のうちのトピック的なものをご紹介させていただいたと。先ほどの工認のほうでもご承知だと思うんですが、40,000ページに及ぶ資料がございます、その中を全てご説明をするのはちょっと難しいと思いましたので、川内、高浜と違った審査を受けたものに限定して今日記載させていただいたんですが、ちょっと説明の仕方がまずかったもんですからそのあたりが分かりにくかったところはあると思います。それと保安規定につきましても、私が先ほど申し上げましたように、規定をきちんと上位文書に基づいて改訂しているというもの、詳細に及ぶまで規定されているというのが従来から変わっておりませんので、今回、より厳しくなって、また規定が増えたりですね、そういうふうになったものもございまして、そここのところは抜けのないようにきちんと改訂をしていくことにしております。

○吉川委員 とにかく要するに、多分我々もそうですけども、社会は全然、1番初めに川内のほうから申請が出て最後まで再稼働に至るまでの保安規定とか、工事認可とか。どういう考えで見られて通っていったというのが、そこはどうなんだ。それからその次に関電のほうはどうだった。それからここへきてどうだったという話はですね、口頭でも出てこないし、どこでも説明を受けられないわけですから、どういう観点でやっているかというのは、いや、四国電力だけの問題ではないと思うんです

けど、そういうのをね、やっぱり分かりやすく説明するようなものができていないと、どういうシステムに時間かけているのか、かけてないのか、そういうのがちょっと分からないと思いますね、だからそういうもう少し全体の審査の説明をして、それは原子力規制庁のほうに言う話かもしれないけれど、そういう説明をやっておられないと、それでは世間ではちょっと分からないですよ。だから、一生懸命この何 100 万ページも読むと分かるのかもしれないけど、ちょっとそういう説明の仕方はそういうのがあると分かりやすいし、新聞記者の人も助かるだろうし、何だか、ここで短い時間で説明いただいているのだけれども、何かちょこつと言われて、はいそれで OK ですよとは言えるのかな、それは分からないと、そういうふうに思ったのです。つまりさっきの 250 ミリシーベルトですか、それはほとんど説明がないのですか。規制庁として。

○原子力規制庁 大変申し訳ないんですけど、ちょっとそちらのほうタッチしてなくて、今この場ではお答えできないのが正直なところ。その経緯だけでもお知りになりたいということですか。それとも 250 ミリシーベルトの根拠とかそういったところでしょうか。

○吉川委員 まあ、そういうことはですね。上げたというのは先ほどの福島のはきは 100 でもたなかったから 250 にしたということでは、なんとなく皆不安に思うわけですよ。ですからどれだけ上げてもいいのか悪いものかとか、例えば国際的にはどうなのか、これのしかもこういう作業の質によって、こういうものだけに限定して 250 でもつように計画しましたとか、だからそういうようなことになっているのかとかについて説明があれば、なんとなく分かるのだけれども、そういうものに基づいてその保安規定の中での作業の検査や、そういうものが大丈夫かというのは規制する側は見るわけでしょう。ですからそのへんはやっぱり大事なところだと思うのです。そういうのを説明されるのはかなり規制庁のほうの大事な仕事だと思う。電力会社はそれにのっとってやっておられる、それはもちろん説明されているとおりに思うのですけども。

○原子力規制庁 経緯なり背景なりは先ほど先生方や事業者のほうから回答があったようなものだろうと思います。一方で、これは 4 月 1 日から施行されるということで、保安検査官も実はその 250 ミリシーベルト適用になるということで、それで基本的には緊急時の事故対応要員は、この力量がある人に限って 250 でもいいということになるんですけれども、そういうことで 4 月 1 日に向けて我々検査官のほうも、例えば放射線防護対策だとかいろんな教育を受けています。新保安規定施行後も先ほど柿木本部長のほうからもお話がありましたけれども、保安検査が実施されます。これは年 4 回定期的に実施されるものですが、福島の事故を踏まえ制定される発電所の保安規定を遵守しているかどうか、ちゃんとした 2 次文書、3 次文書ができていっているかどうか、実際にそのように活動しているかどうかということを厳格に検査で確認することにしております。

○望月部会長 森先生、どうぞ。

○森委員 工事計画の認可申請ってということについてご質問があります。先ほどのご説明で 6 ページに 5 項目が、ほかの原子力発電所と違った事項としてご紹介ってご説明でした。審議ではなくて報告事項ということですので私たち報告聞くだけではあるんですけれども、やはり 40,000 ページうんぬんっていう中でそのポイントとなるもので、この 5 つのものを概要をお示しいただいたわけですけれども、この①と②についてはいわゆる概要というときに、目的、方法論、そして結果というのが付いて初めて概要っていうふうになり立つと思うんですけれども、そういう観点で見たときにこの①と②については両方とも全部出てきていますね。ところがこの③、④、⑤ってというのは、こういうことを検討しましたよっていうだけ。方法論が書いてあるだけで結果もないし結果に対する評価もないということで、何か化かされたようになって言ったら変なんですけど、一体何を私たちのほうに報告をするのかってということ

が見えてこないところがあるんです。先ほどたまたま質問、質疑のやりとりの中で、この⑤についてはA型うんぬんが減衰比が大振幅になると小さくなるというふうなご説明が、たまたまありましたけれども、同じようにポイントが何でどんな結果が出てきて、こうすることによってどのように改善されたかっていうようなご説明を、③、④、⑤といただければありがたいんですけども。お願いできますでしょうか。

○四国電力 よろしいですか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 すみません、四国電力の石川です。

概要と言いつつその目的とそれから内容と結果が出てないという、非常にはしょった資料ですみませんでした。まず1つ目、③可搬型SA設備の耐震評価。これにつきましては弊社のほう特徴的なのは、車両型のSA設備。例えば中型ポンプ車、大型ポンプ車、それから電源車、これについては300KVA、75KVAとありますけれども、これらについて耐震の方向としては固縛しますと。そして竜巻の対策としてはこれも固縛しますというところ。ここについてどういうふうな車両を、どのように固縛するか、どのように配置するかというところですね、評価の俎上に上げてございます。それで実態としましては、固縛の方法について規制庁さんのほうにはご説明させていただきまして、その説明内容について、例えば破断に至らないというようなところを確認させていただいてございます。ここの耐震のほうにつきましては、実際に加振台に乗せて、全ての車両を振りました。これはEーディフェンスとかその他の一般の産業施設の加振台に載せまして、全ての車両を振っています。その振った状態で加振試験においてはS<sub>s</sub>を上回る入力波を用いて振りまして、水平二方向に鉛直方向を組み合わせた何段階かですべて振っています。その状態で、まずは物としては転倒しないこと、それから構造強度が持つこと、構造強度については単に見ただけではなくて加振させたときの加速度ピックアップで出たレベル加速度を用いてどのような荷重が、例えばボルトとか重要な構造物にかかるかということで構造解析をしてございます。それで、計算した発生応力が許容応力のうちに入っていることを確認してございます。あと、他設備への悪影響を防止するというところで、現地調査いただいたときに伊方の保管場所狭いなあという印象をもたれたと思いますけども、その状態で車両同士がぶつからないということ、これについては加振台に乗ったときの振れた転倒状況、転倒というか傾き状況全部、これも今回計測してございまして、そういったお互いに干渉しないというところの許容値、離隔距離を決めてるところ、それについて、実際のデータを整理してご確認いただいたとこういうこととございます。あと、物は当たらない、それから耐震上もぶつからない、それから転倒しない、実際こいつ動くのという話になりますのでそれについても、その後の機能維持というところで、エンジン動かしますと、その後ポンプを回しますと、水汲みますと、放水しますと、一連の流れについて確認するということをもちまして機能維持もできていると。そういうことを全ての設備についてやりましてご確認いただいた。そのデータにしているということとございます。これが③番のSA施設の耐震評価でございます。それから④番のSGウォール部、SC造り、これは今までのRC造りとちょっと違って復元力特性の設定方法が異なります。これについては説明の中でもありましたが、従来これを定めるような規定、JEAGがなかったということで、これについては伊方の3号機運開後の2005年頃制定されたというところで、このJEAGに制定されている復元力特性カーブを用いて評価するというところをさせていただきました。ただこのSC造を設計する上で1つは伊方の格納容器内に32mというオペレーティングフロアがあるんですけど、そこから上についてはSC造にしています。ただ、そこから下はRC造りというところで、このSC造も、それと下の32m以下のところについては定着部があると。ここについては、どういった定着構造かということと実際は下のほうから配筋を出しまして、

それをS C造の中に入れて定着させているというところで、もともと JEAG に決められているせん断スケルトンカーブを用いようとしてもですね、実体の根元のとこだけ持つか持たないかというこの話があるというところで、その根元の部分は持ちますよと、それはどの部分までですかというふうなことを確認、実験等の確認もしましてですね、そのあたりでスケルトンカーブをつくって、この内容の中でせん断評価しますというふうな確認はいただいております。これにつきましては、実際には 2,000 マイクロまでのせん断スケルトンカーブをつくっているんですけども、実態としては線形の部分だけの中で耐震の応答に関わってというところで、これについては新しい規定もできているのでそれを用いて評価するとどうだろうというところを確認したというところでございます。これが4つ目のSGウォールのところの復元力特性の設定という話でございまして。最後5つ目のですね、燃料集合体のデータ拡充の話。これにつきましては、先ほど来、お話がありましたけども、照射ウランの燃料集合体振動特性というところが、A型燃料についてはまだ試験確認できてないということで、ここについてデータを取ってきていると。これにつきましては、実は平成 25 年頃にやっとデータが揃ってきたというところで、我々の前の川内1、2号機、それから高浜3、4号機が認可申請するこの段階では、まだデータそろっていなかったというところでございます。我々が平成 27 年に入ってから認可申請の準備ができたという段階で、初めてデータが揃って出てきたというところでございます。これにつきましては、減衰比のほうの振幅の整備の中で、だんだん大振幅になってくると、へたってくるというところでその状態で入力をして群振動特性を確認していると。要するに炉内の水平方向の振動特性を確認したということでございます。そのデータの入れ方、それから実際に振れた状態での制御棒の挿入性というところが基準値に入っているということもご確認いただいたというところでございます。私のほうの説明は以上になります。

○望月部会長 森先生、よろしいですか。

○森委員 今のお話、よく分かりました。③、④について分かりました。⑤で具体的にはデータがそれまでなかったんだけど、今度データがそろったというようなご説明があったんですが、それはないときにもやはり検討しておられるでしょうから、ないときも仮定した振動特性とそれから得られた何か根拠のあってやられた振動特性っていうのは、もともとどのように変わったのかというご説明がありますでしょうか。

○四国電力 はい。

未照射っていうかですね、剛性が高いときの振動特性っていうのがですね、あまりまだやっぱり平均振幅が少ないというところではございました。それで照射がやっぱり進んできますと、だんだんこう平均振幅が大きくなるというところで、メーカーのデータがありますので、ちょっとここではなかなか難しいんですけど、ある領域を超えるとだいぶ減衰比がスコッと下がるというふうなことが確認されました。その状態におきましても、燃料が入った状態におきましても、水平振動の耐震への評価には影響がないという確認ができたというところでございます。

○森委員 特性の理解としてはですね、私、その照射ということは分かりませんが、その照射が進むと結局減衰比は小さくなっていく。つまり、照射が進むっていうことは要するに経年すればするほど振動しやすくなっていくっていう、そういう理解でいいんですね。そういう振動しやすくなるっていうような、ある意味危ないような状態を想定した応答解析をしても安全性は確認された。そういう理解でよろしいのでしょうか。

○四国電力 はい、そうです。

燃料につきましては、未来永劫使えるわけではなくって、照射、例えば3サイクルまでと定めてございます。それに対して十分な保守性をもった、照射期間っていうのを前提にした上で特性を考えると。

振動性を考えると。それで問題ないとして確認してございます。

○森委員 あとはもう1つだけ。

群振動解析っていうのは、要するにこれ複数が照射するかしらないか。

○四国電力 そうなんです。

157 体全部入れた状態で、振らせるというところを統一的に解析しているというところでございます。はい。

○森委員 それぞれがその相互作用があるような状態でという、そういうようなことですね。

○四国電力 そうです、はい、そうです。

○森委員 分かりました。ありがとうございます。

○四国電力 1本としてまず設定すると。それについて全体入れた状態で解析すると。ですから、収束計算大変な計算ということになりますね。

○森委員 はい、分かりました。

ありがとうございました。

○岸田委員 今の森先生に関連した話になりますが、3で実験されたということですが、壊れるところまではやられてないのでしょうか。

○四国電力 たまたまと申しますか壊れるところまではやってないというのが実態でございます。これは実際に使う設備を各加振台があるメーカーなり研究所に持って行って、自分たちの設備で振っています。振った後にももちろんオーバーホールしますけれども、その状態で確認してっていうところでございますので、実機を全部振っているということでございます。実態としては壊れるものはなかったというところでございますけれども、見た目的にはすごい振動の状況であったということです。

○岸田委員 ④もそうなのですが、複合構造になっていて、実態としてどこで壊れるのか、何から壊れるのかということを知っておくのも1つの情報だと思います。壊れる限界はどこなのか。どこから壊れるのが先か分からないよりは、壊れるところまでやとくほうが、機会があればいいのかなと思います。そういう情報を得るために、解析でも検討されてもよろしいのではないかなと思います。

○四国電力 将来的な知見拡充としては、例えば乗っているポンプ自体が非常に高価なものですのであれですけれども、ポンプを乗せる台に乗せた上で、車体だけ揺らすとかいろいろな方法があると思います。ただそういう部分については、ある程度自動車メーカーが知っているともありましたので、そういう知見を教えていただきながら、危ないところはどこ、要するにウイークポイントですね、本当にどこかかっていうことを意識しながら評価はしてございます。

○望月部会長 ありがとうございました。

その他ございませんでしょうか。膨大な資料というかこの前のこの委員会から、専門部会からだいぶ日にちもたちましたし、復習も含めての経過を上手にまとめてくれた図もありましたけども、全体としたらもう少し突っ込んだところまで聞きたかったと。納得したいというそういうところがあったんじゃないかなというように思いました。それでも先ほどのいろんな追加説明で皆さん納得していただければ、ある程度納得していただけたんじゃないかなと思いました。あと、力量の、保安規定のその日頃の勉強というかですね、教育面とかそういう点もちゃんとしっかりできているとか、川内、高浜よりももっといい面があるというようなアピールできる点もあったんじゃないかなということで、奈良林先生がおっしゃられたように、それはもっと胸を張ってですね、こんなこともできますっていうようなことも説明していただければ、これからいいのではないかなと思います。そのほかございませんでしょうか。

○奈良林委員 ちょっとすみません。

○望月部会長 はい。

○奈良林委員 今日、四国電力さんからいろいろと説明を聞くということだったと思うんですが、いろいろとの中で再稼動するプラントですと、その原子力防災が大丈夫なのかという一般の方からの不安の声があって、具体的にどうなっているかっていうことをほとんど一般の方がご存じないんですね。ですから、一応私今日来る前に愛媛県の原子力防災のホームページを見て、何 100 ページのドキュメントがあってどういう状態になったら、どこの何とかのバス会社だとかですね、いろんなどこの例えば人員輸送だとか、それから自衛隊と協力して物資輸送やるとか、そういうことを事細やかに計画されてるっていうのは知ったんですけども、こういったことを県民の皆さまに知っていただくという、当然、防災訓練というのはやってらっしゃるので、参加された方はよく分かってらっしゃると思いますが、そういう防災を含めてこういったお話を聞かせていただくっていうのは必要かなというように思いますが、それはいかがでしょうか。

○望月部会長 私もちっとだけ防災のほうも少し委員というか入っていて、させてもらっているんですけど、複合災害があったときの輸送とか消防の方との連携とかですね、現場連携とかそのへんやっぱり数が圧倒的に多くなると、原子力の防災そういうだけじゃなくて、すごく大変だなと実際、患者さんの搬送とか、病院が足りないとかそういうこともあったりとか、やっぱり問題がスムーズにいかないんじゃないかなというような問題たくさんあって、防災訓練の中から学んでるということだと思うんですけど、表面上はたくさんいろいろ対策されてますけれども、実際には訓練を通じて実際に動けるようにしていかないといけないなというふうに感じています。

○事務局 県原子力安全対策課長の二宮でございます。

原子力防災対策については、安全対策と並んで非常にこう重要な事項というふうに認識をしております。そのためこの委員会、専門部会でのその安全対策の審議と並行して県のほうで防災会議というのを設置をしております、こちらの委員会は要綱設置なんですけども、その防災会議のほうは法律に基づく設置ということで、そちらのほうも学識経験者の方に入っていて審議をいただいているところでございます。

先生からご質問あった住民への周知につきましては、これも急ぐ重要な事項と考えておりまして、報道発表、いろいろ計画をつくりましたら報道発表することはもちろんでございますけども、それを先ほど先生もおっしゃいましたホームページで掲載したりとか、それから県や市町の広報誌でしたり、特に 30km 圏内には、全戸に配布する県原子力関係の広報誌がございますので、その中で何度も特集を組んで、周知を図っております。それから、あとは特に具体的な防災対策になりますと、市、町のほうの周知活動というのも重要になってまいりますので、その地区の役員さんですとか自主防災組織等を対象とした講習会等も各市町で順次開催をさせていただいてると。そういう活動にも取り組んでいるところでございます。

○奈良林委員 はい、ありがとうございます。

○望月部会長 ありがとうございます。

その他ございませんでしょうか。報告事項ということだったんですけども、いろんな意見、ご意見、それから質疑させていただき非常に理解が深まったんじゃないかなというふうに思います。それでは、質問もないようですので以上で本日の報告事項は。

○渡邊委員 ちょっとよろしいですか。

○望月部会長 どうぞ。

○渡邊委員 3 番目の報告ってやつ、3 番目のその他。

最初の冒頭に本部長から1号炉の廃炉について発言があったんですけども、その中に技術的、経済的、もう一つあったんですけども、それは何。

○四国電力 需給です。

○渡邊委員 需給というのは。

○四国電力 電力需給。

○渡邊委員 今、例えばアメリカではですね、80年の運転を目指した取り組みというものをやっているわけですね。もちろんアメリカでも古い原発は、例えば高経年化が進んだようなものはもちろん廃炉になっていますよね。そういうふうなものから見れば、例えば伊方の1号炉というのは、技術的な観点で言われても非常に分かりにくいことなんですね。具体的には、例えば照射脆化の研究やっていますけど、照射脆化の観点から言うと、その銅の濃度が非常に伊方1号の場合は0.05%。我々国内では最新材と呼んでるんですね。最新材がなぜ廃炉に至る経緯になったのかということは、非常に我々重要なんですね。もう1つの四電は、これまで非常に高経年化の対策に精力的に取り組んできたわけですよ。これは恐らく伊方1号に関しては国内では最初にいろんな高経年化のことを取り組んできた。恐らくトップメーカーですね。それがなぜこういうふうな経緯になったかというのはやっぱりもう少し説明があればですね、それが我々に分かるようにして説明してもらいたいですね。それとなぜ高経年化の対策が重要かという、高経年化に対するいろんな技術の革新、それは例えばレーザーピーニングの技術であったり、減肉の評価であったり。非常にその原発を支える基本技術なわけですよ。そういうふうなものはあなた方は一体どう考えてるのかということ。それは単に損得な感情でもってですね、廃炉にするということは非常に原子力の安全研究をやっている人間から言うと考えにくいんです。そこはやっぱりきちんと明らかにしてもらいたい。

○四国電力 はい。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 はい、あの冒頭はさっと触れただけで特に内容をお話しておりませんので、ご理解いただいてないのは仕方ないかと思います。私、申し上げました、技術的な面、それから需給の面、それと経済的な面というのを申し上げましたが、技術的な面では先生がおっしゃるように原子炉容器の上蓋、原子炉容器の内部構造物、蒸気発生器、低圧タービンのローター、それと中央制御盤、そういう大物のコンポーネントは、ほとんど取り換えておりますし、配管につきましてもかなりの部分新しいものに取り換えをいたしております。ですから技術的に超えていけないというふうには我々は判断しておりませんが、技術的にも検討したという意味で技術的と申し上げました。ただ、問題はですね、今回の新しい規制基準、これまでいろいろとご説明させていただきましたけれども、新しい基準をクリアして、原子炉設置変更許可、それから工事計画認可、それが審査にパスしないと40年の延長申請ができないということでございます。伊方1号機は来年の9月に40年になります。従って今年の9月までに延長をするのであればその延長申請をする必要があります。来年の9月までに原子炉設置許可と工認と、この2つの審査をクリアしていかなければならないということです。今から準備をして審査がクリアできたとしても、今回の規制基準に適合するためには相当大規模な工事が必要になります。まず代表的なもので言いますと1号機の場合は現場へ行って、ご覧になってお分かりになったと思いますが、原子炉格納容器の外部遮へい壁が1号だけ円筒型の外部遮へい壁で、2号、3号は上に帽子をかぶったようなコンクリートの遮へい壁がございまして、新しい規制基準をクリアするためには、上部にコンクリートの遮へい壁を設置する必要もございまして、それから1号機は設計が少し古いということで2号機以降は難燃ケーブルを使っておりますけれども、1号機は一般ケーブルを使用しているということで、これは難燃性ケー

ブルあるいはそれと同等なものに取り換えるということで、この莫大なケーブルをやるのにも相当な費用がかかると。それ以外のところでも、いろいろと耐震、基準地震動の引き上げに伴って耐震補強工事が必要になったとか、それから消火設備が必要になる、竜巻対策が必要になる、内部溢水の対策が必要になる、屋外のタンクは、耐震性を持たさなければいけないとか、そういうものを全部クリアをしていこうとすると今回3号機の新規制基準対応で、今、我々公表させていただいてる費用が1,700億円ということで、お話をさせていただいておりますけれども、1号機の場合、先ほど申し上げましたような特殊な工事もございますので、そのレベルでは収まらないのではないのかというふうに考えております。詳細に逐一積算したわけではございませんけれども、概略その程度の費用はかかったというように思っています。それと来年の9月までに審査が通ったとしても、その後、先ほどの工事はおおよそですが4、5年かかります。そうすると40年の延長申請ができたとしても20年の延長で60年の運転が可能であるという前提に立っても、残りの運転期間というのは限られてくるということでございます。それと1号機は566,000キロワットということでございますので、それを今後運転していくときに回収、発生する電力量等から考えますとなかなか先ほど申し上げたレベルの費用を回収することは難しいということでございます。私の個人的な立場で言いますと、原子力本部長という立場ですとですね、先生がおっしゃるように相当な改良工事をして、新しいものに近いような状況にして、今後技術的には40年を超えても運転をしていけるだろうという自信もございまして、そういうものを廃止にするというのは非常に複雑な心境ではございますけれども、やはりいろんな面を考えますと回収できないところに莫大な投資をしていくということになりますと、やはりいろんな問題もあるだろうということで会社の総意として、もう継続は断念して廃止をするということを決めた次第であります。

○渡邊委員 私もう1点ございまして、それは経済的な話ですよ。私もう1点言っていてまして高経年化を支える技術というのは、3号炉も含めて原発の安全性自体を支える技術なんですね。そこはどうあなた方はこれからどうそういうふうな技術に対して安全研究も含めてコントリビューションするわけですか。

○望月部会長 はい、どうぞ。

○四国電力 確かにおっしゃるように1号機運転をここで止めるということになりますと、これから先の1号機に対しての高経年化対策といいますが、経年変化というのを確認していくというのは難しいところがあると思っておりますけれども、それは伊方1号機を運転しないと、今先生がおっしゃったような、そういう高経年化対策の研究も含めてできないということでもないのかなというふうに思っています。我々としてもできればそういうことで継続してやりたいという気持ちはありますけれども、そういう点を考慮しても、なかなか継続していくことは難しいという判断をした次第でございます。

○渡邊委員 分かりました。

○望月部会長 渡邊先生、今、思い入れというか自分のお仕事で学術的な立場からのそういうご意見があると思います。多分、柿木さんの思いも似たところがあるんじゃないかなと想像しました。吉川先生。

○吉川委員 日本が高経年化の技術についてあまり取り組まなかったようではございますけれども、アメリカではもう60年まで延ばすのは、ほとんどのプラントでやっていることになっているのですが、なぜ日本がこういう状態になったのかなとちょっと不思議に思うのです。それはちょっとレビューされたほうがいいと思うのですが、システム的な問題とかいろいろあったと思うんですけど、今度は原発を止めるとなると、廃炉になるのか、それまで放置しておくのか、という話になるのです。さて壊すという段階になってくると、そういう原発には相当の財産があるものなので、全部地面に埋めるものかどうか。そんな調子であちこちいっぱいやると埋めるほうで困るわけでしょう。かといって使い道のあるものがい



っぱい残っているわけです。ですからそのへん財産転用することも考える。電力会社全体で廃炉をする  
とって皆同じ調子で、全部どこかに埋めると言えば大変な問題になってくるのですね。これはまた後  
でまた引っかかってくるのではないかなと思うわけです。日本の自動車は廃車になっても性能はよいの  
で世界中のあちこちで使われている、活躍している。廃炉にする原発もそれをどこかに輸出しろとかそ  
ういうものではないけれども、役に立つ部分は他の別のところに持って行って転用するかという、この  
部分の設備はだめだけど、こういう切り方をしていけばこの部分の設備は使っていけるとか、廃炉では  
そういうような方面のコスト削減も考えてやられないと、廃炉はこれでまた電力代の高騰国民に降りか  
かってくるわけです。廃物利用のようなアプローチがあってもよいのではないかとこの頃思うのんです。  
廃炉にすれば安全だといってもそんなやり方で電気代が増えるのも困る。このごろは原子力学会でも廃  
炉技術開発がトピックで、今までは原発推進の旗振りの先生が、今では廃炉委員会の専門委員長をやっ  
ている。こういう先生はどういう考えでやっているのか不思議に思うが、もう原発関係では今度は、埋  
めるのが新しい仕事だ、たっぷりお金が出るというので、簡単に飛び付いて乗り換えているのかどう  
か分からない。ですけれども、そういう廃物活用のアプローチがあると思うのですね。変なことを言うよ  
うですけれども、アメリカの古い原子炉、使わなかった原子炉シミュレータがどこかの国に行くとちゃ  
んとある。アメリカの実験炉が韓国にあたりしてですね、ドイツにあったものがいつの間にか中国に  
あたりとか、目にするわけです。何も日本の原発をどこかの国に廃棄しなさいとかそんな意味ではな  
いのですよ。けれども、国内的には廃炉がこれだけ一度にドーンと一杯出てくるということは、今度は  
埋めるということで困る事態になる、それが放射能の問題でまた埋める場所に困るというような問題に  
なるのではないかなと思うわけです、ですからそういうようなアプローチは今あるのかどうか。

○四国電力 まだ去年ぐらいから原子力発電所を廃炉にするということが言われだして、まだ緒につい  
たばかりで、まだ先生がおっしゃったようなところは今後の検討課題というかあれだと思いますが、た  
だ原子力発電所をもし廃炉にして解体していく場合でありまして、ほとんどのものは放射性物質によ  
って汚染されてない。大体伊方1号機がそうであるというわけではありませんが、一般的に30万tぐ  
らいの解体廃棄物が出てくるだろうというふうに言われてますけれども、そのうちの放射性廃棄物と言  
われるものは、1%程度だろうというふうに言われております。その残りの部分は例えばタービン建屋  
のコンクリートであったり、タービンであったり発電機であったり、あるいはそういう放射性物質、特  
にPWRの場合はタービンが放射性物質によって汚染されておりませんので、そういうところのものが  
ほとんどでございますので、そういうものをどうするか。我々としてはできれば先生おっしゃったよう  
に30万tのものをどっかに埋めるのは大変なことです。再利用率ができれば再利用率。再利用率  
というのは外国へ輸出するかそこまでは考えておりませんが、例えばコンクリートとか鋼材とかで  
すね、そういうようなものは、例えば鉄鋼メーカーが受け入れてくれるのであれば、そういうまたもう  
1度溶かして鉄にして再生させるとか、そういうようなことも今後の検討課題だろうというようなこと  
で、電力大ではそういうことも研究の1つのテーマにして今進めている部分もあります。ただ原子炉を  
どうするかとか、一次系のものをどうするかとかいうのはそういう対象とは別でございます、そうい  
うようなところは廃棄物、いわゆる低レベル廃棄物っていうふうに言われてますけれども、そういうよ  
うなものを今後どういうふうに処分していくかというのは今後の1つの課題ではありますけれども、  
先生のおっしゃった流用できるといいますか、再利用率できるものは再利用率していきたいという気持ちは  
ございますので、今後そういうようなことも含めて検討してまいりたいと思っています。

○望月部会長 はい、ありがとうございました。

吉川先生ならではのご意見頂戴いたしました。医療でもそういうのありまして、リサイクルというか

中古市場とか、日本で8年使っても新しいのに更新するからどっか外国に持っていくというか寄付するとかそういうのもありますし、それからアイソトープの問題では古くなってそれを廃棄するのにたくさんお金が思った以上にかかるとかですけど、似たような問題があると思って聞かせていただきました。

その他ございませんでしょうか。それでは質問もございませんということですし、時間もちょうど来ましたので、本日の報告事項は明日の午後にこの親委員会であります環境安全管理委員会で四国電力から、報告させていただきますとともに、この委員会のまとめも公表させていただきたいと思います。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、自主的な対応を含め、積極的に安全対策のさら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。それでは、これで本日の原子力安全専門部会を終了いたします。委員の先生方、長い時間にわたりご審議いただきましてありがとうございます。報道の皆様も長い間どうもありがとうございました。