

## 第7回佐賀県原子力安全専門部会 議事録

日時：令和元年6月4日（火曜日）13時～16時

場所：佐嘉神社記念館 相生・羽衣の間

事務局（諸岡原子力安全対策課長）

それでは、定刻になりましたので、ただいまから第7回佐賀県原子力安全専門部会を開催いたします。

開催に当たりまして、佐賀県県民環境部長の落合から一言御挨拶を申し上げます。

落合県民環境部長

皆様こんにちは。佐賀県県民環境部長の落合です。どうぞよろしく申し上げます。

本日は、委員の皆様方には第7回目となります佐賀県原子力安全専門部会に御出席をいただきまして、本当にありがとうございます。心より感謝申し上げます。

この専門部会におきましては、平成29年に玄海原子力発電所3号機、4号機の再稼働に当たりまして、佐賀県が事前了解の判断をするに当たって専門的見地から集中的に議論をいただきまして、さまざまなアドバイスをいただきました。

また、昨年4月には玄海3号機の再稼働作業中の蒸気漏れ事故に当たりまして、また委員の皆様方にはアドバイスをいただいたところであります。

佐賀県につきましては、原子力発電に対する依存度は可能な限り低減すると。再生可能エネルギーを積極的に進めるというスタンスで臨んでおりますけれども、現在のところ当面は原子力に一定期間、一定程度依存せざるを得ないという立場をとっております。

そういった中で、玄海原子力発電所に対して県民の安全を第一に向き合っていくという姿勢で臨んでいるところでございます。そういう観点から、この玄海原子力発電所の安全性について、県が事前了解を求められ、判断を求められる事項につきまして、この原子力安全専門部会で議論していただき、委員の先生方からさまざまな意見、アドバイスをいただくというのは、私たちが判断するプロセスにおいて非常に重要なことだというふうに考えております。

本日は、先日、4月に規制委員会のほうから許可が出ました九州電力の3号機、4号機の特定重大事故等対処施設について専門部会の委員の先生方に議論していただき、また、九州

電力と規制庁のほうから説明をいただいて、疑問点について忌憚のないところで疑問をただしていただけたらというふうに考えております。

本日は非常に長時間の長丁場になりますけれども、よろしく願いいたします。

事務局（諸岡原子力安全対策課長）

それでは、始めます前に、今回、資料が複数にわたっておりますので、ちょっと確認をさせていただきますと思います。

お手元にある資料、上のほうから次第が1枚、出席者名簿が1枚、配席図が1枚、それから、本資料になります。右肩に資料番号を打っております7 - 1 - 1、7 - 1 - 2、それから、7 - 1（参考資料）としております九州電力さんのお知らせの紙、それから、資料7 - 2 - 1、7 - 2 - 2、そして、7 - 2 - 3、それともう一つ、ブルーのフラットファイルで補足説明資料というのがあるかと思えます。過不足等はありませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、ただいまから議題のほうに入りますけれども、先生方、発言の際には近くにあるマイクを御使用いただければと思えます。

それでは、ここから部会長の工藤先生にマイクをお渡ししたいと思います。よろしく願いいたします。

工藤部会長

それでは、委員の皆様方、きょうはお集まりくださいます、また前回に引き続きどうぞよろしく願いいたします。

早速でございますが、本日の議題であります九州電力玄海原子力発電所3、4号機の特定重大事故等対処施設の設置につきまして、まず前半に九州電力様から設置変更許可申請の概要を御説明いただいて、その後、質疑をいただくということにいたします。その後、説明者を交代いたしまして、後半は原子力規制庁から審査結果の概要について説明をいただいて、その後、また質疑応答いただきたいという順序で考えております。

それではまず、議題1の設置変更許可申請の概要について、九州電力からの御説明をよろしく願いいたします。

九州電力（中村本店取締役常務執行役員原子力推進統括）

九州電力の中村でございます。御説明に入る前に、ちょっと御挨拶させていただきたいと思えます。

本日は玄海3、4号の特定重大事故等対処施設、いわゆる特重施設の説明の機会をいただきまして本当にありがとうございます。説明に入ります前に一言、玄海の現状について御紹介したいと思います。

1号機につきましては、2015年4月19日に運転を終了しまして、国からの認可をいただいた廃止措置計画に基づきまして、現在、1次系につきましては汚染状況の調査、それから、汚染のない2次系につきましては、順次、解体作業を実施している状況でございます。

そして、2号機につきましては、本年4月9日に運転を終了いたしまして、現在、法令に基づく廃止措置計画を申請すべく作成している段階でございます。作成が終了次第、国へ申請するとともに、安全協定に基づいた手続を実施したいと考えてございます。

玄海3、4号につきましては、先ほどもありましたけれども、新規制基準に合格しまして、3号機が昨年3月、それとあと4号機が6月に再稼働してございます。再稼働に際しましては、本部会において新規制基準の適合のための安全対策について専門家の立場から御意見をいただきまして本当にありがとうございました。

3号機につきましては、その後、順調に運転してございまして、5月13日から定検に入っております。それから、4号機についても現在も順調に運転しているところでございます。

さて、3、4号機につきましては、新規制基準に基づきまして、各種安全対策を実施しておりますけれども、本日説明させていただきます特重施設につきましては、原子力発電所の安全性の信頼性をさらに向上させるためのバックアップ施設としまして、万が一、テロにより原子炉の冷却機能が失われたような場合、そして、著しく炉心が損傷するような場合に原子炉格納容器の損傷を防止するための施設でございます。

そして、この玄海の特重につきましては、基本設計となる設置許可申請を2017年12月20日に申請させていただきまして、同日、佐賀県、玄海町、他自治体に安全協定に基づく手続をさせていただきました。そして、許可につきましては、4月3日に本許可をいただいております。

詳細設計に係ります工事認可につきましては、いわゆる補助建屋等、既設の建屋に関する工事がございますので、その工事、それから、新規につくる建物の工事、中につける設備の工事という形で3段階に分けて工事認可をすることを考えてございまして、第1回目の3号に係る既設の建屋の工事認可申請を5月16日にさせていただきました。その他の工事認可につきましては、順次準備ができ次第、申請する予定としてございます。

特重施設については、再稼働のために審査していただいた工事認可の認可期間から5年という設置期限がございまして、玄海3号につきましては2022年8月、4号については9月という期限になってございます。

なお、先行しております川内原子力発電所の特重につきましては、期限内の設置が非常に厳しい状況であるということをご報告させていただきましたけれども、現在、工事工程をできるだけ短縮させるべく、見直し作業を実施しているところでございます。

玄海につきましても、まだあと3年ございますけれども、早期に完成を目指しまして、工事工程をしっかり管理するとともに、あと、工事認可の審査や工事についてしっかり対応していきたいというふうに考えてございます。

なお、特重施設につきましては、テロ対策施設ということで、セキュリティー上、設備の名称とか設置場所等について詳細を公開できないところがございますので、その点は御容赦願いたいと思います。

内容につきましては、中牟田原子力建設部長と赤司原子力土木建築部長のほうから御説明しますので、よろしく願いいたします。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

中牟田でございます。今からお手元の資料の7-1-1について御説明させていただきます。

1枚めくっていただきますと、目次がございまして、はじめにというところを説明させていただいた後、続きまして、内容というところで、1項目めといたしまして、設置許可基準規則、いわゆる国の基準のほうで要求されている事項に対して、どういう設計方針で私どもが対応したかというのをまとめた表を説明させていただきます。

2項目めが特重施設全体の概要ということで、全体の系統図みたいなのを御説明いたします。3項目め以降から11項目めまでがそれぞれ持たせようとしている機能について御説明いたします。

それでは、2ページのほうをお願いいたします。

はじめにというところでございます。特定重大事故等対処施設、以下特重施設と呼ばせて

いただきます。2013年7月に施行されました新規制基準におきまして、原子炉周辺建屋、いわゆる既存の建物に対して、故意による大型航空機の衝突、その他テロリズムによりまして原子炉を冷却する機能が喪失いたしまして、炉心が著しく損傷した場合に備えまして、原子炉周辺建屋との離隔距離を持った頑健な建物を設けまして、その中に格納容器の破損を防止するための機能を有する施設をつくるということが要求されてございまして、これにつきましては、原子力発電所の安全への信頼性をさらに向上させるためのバックアップ施設というものでございます。

当社の原子力規制委員会の手続の状況でございます。先ほど中村からも御説明させていただきましたが、2017年12月に設置許可の申請を行いまして、本年の4月3日に許可をいただいております。

詳細設計の工事認可につきましても、先ほど中村から御説明しましたように、工事を効率的に行うことを目的に3つ分けて申請することにしてございまして、本年5月16日に3号機分の1回目の申請をしているところでございます。

それ以外の工事計画認可についても準備が整い次第、申請する予定にしております。

設置期限につきましても、先ほどのとおりで玄海3、4号機につきましては、2022年8月24日と9月13日が設置期限になってございます。当社はできるだけ早期の完成を目指しまして工事計画認可申請にかかる審査、あと、認可をいただいた後の工事についてしっかり取り組んでいきたいと思っております。

それでは3ページをお願いいたします。

ちょっとここから立たせていただきます。

3ページから3枚にわたって設置許可基準規則の要求事項と適合のための設計方針ということで、こちらの表で要求事項、条文ですね、ここに38条、39条、40条。それに対する、そこに書いている要求事項と当社の設計方針について書いた表でございます。

まず、38条、39条、40条、次に行ってもらっていいですか。41条、ここまでがいわゆる地盤であったり地震だったり、津波、火災という特重施設をつくる上で考慮しないといけない事項について書いてございまして、42条以降が特重施設そのものに対して具体的な要求が書いてあると、そういう構成になってございます。

1枚戻っていただいてもいいですか。

38条でありますと、地盤関係ということで、1項第4号には地盤の支持ということで耐震

重要度分類Sクラスに適用される地震力及び基準地震動による地震力が作用した場合に十分支持ができる地盤へ設置しなさいということがございまして、設計方針としては、そういうSクラスの施設に適用される地震力が作用した場合でも、設置圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置すると。あとは基準地震動による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置する、こういう方針で設計してございます。

以下、2項目め、地盤の変形であったり、地盤の変位についても、それに対応する設計をしてございます。

39条につきましては、地震による損傷の防止ということで、耐震性を求められるというところでございますけれども、これにつきましても、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまるよう、かつ基準地震動による地震力に対して必要な機能を損なわれるおそれがないよう設計する等、そういうことを考慮した設計としてございます。

40条が、津波による損傷の防止でございまして、いわゆる耐津波性でございますけれども、想定される津波に対して、基準津波による遡上波を地上部から到達、または流入させない設計とするとか、あと基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を高める設計とするという設計をしてございます。

では、次をお願いします。

41条、火災でございます。

火災につきましても、もう既設の設備と同じように火災発生防止及び火災感知器、消火の措置を講じる設計としているということでございます。

続きまして、42条からが、具体的な特重施設に対する要求事項でございまして、ここで要求されているのが、一つ、同時破損防止であったりとか、あるいはもたせる機能として原子炉冷却材バウンダリの減圧機能、あと、熔融炉心の冷却、以下、ちょっとここに記載の分がございまして。それらにつきましては、後ほどこの3、4、5と書いていますけれども、このパワーポイント、ここの左肩のところの番号に対応するペーパーで1枚ずつこの後御説明させていただきたいと思っております。

次、お願いします。

42条の続きですけれども、それらの前ページの設備に続いて、通信連絡設備であったり、電源設備、これも11とか10で説明するようにしています。

共通ということで、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処施設に対して、可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること、こういうことも考慮した設計にさせていただきます。

それでは、具体的な中身につきまして、次のスライドをお願いします。

これが、特定重大事故等対処施設の全体概要ということで記載してございます。

先ほどの要求事項の、まず1番目にございました原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧機能、これについて説明いたします。

まず、この絵でございますけれども、ここに格納容器の中に原子炉容器があって、蒸気発生器、ここがいわゆる冷却材圧力バウンダリを構成しているところになります。その周りを囲む原子炉格納容器があるということでございます。

まず、原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能ということで、ここの事故が起こりまして、炉心の中が加熱いたしまして、温度、圧力が高くなった場合に、原子炉の減圧操作設備を設けると要求されてございますので、その設備をつける設計としてございます。

これにつきまして3番目のスライドで説明いたします。

あとは、当然、その炉心の中が非常に高温、高圧になりますので、水で冷却するような機能を持たせるということで、この ですけども、原子炉内の炉心が溶融した場合でも、そこを冷却するための機能ということで、特重施設として、新たに水源を設けまして、それをいわゆるポンプ等の注入する設備をそれに備えつけてまして、この水源を特重施設のほうから別途、この炉心に注入するような設備を設けるが になります。

ですけども、さらに事故の状態が進みまして、この原子炉容器の底が破れて、格納容器の下部に溶融炉心が仮に落下した場合であっても、そこを冷却するための設備ということで、これにつきましても、新たに設ける水源をベースといたしまして、ポンプで今度は格納容器のスプレーラインのほうから水を降らすことによって、格納容器の底にたまる溶融炉心を冷却する機能を持たせると。

あとは、4番目といたしまして、格納容器の中の冷却減圧放射性物質低減機能ということで、事故が拡大いたしますと、格納容器の中の温度、圧力が上がりますし、放射性物質濃度が上がりますので、それに対応する設備として、この4番ということで、これは同じく水源をもとにポンプ等で格納容器のスプレーラインから水を降らすことによって、事故の拡大を防止する、そういう機能を持たせるということでございます。

今度は5番目ですけれども、さらに格納容器の圧力が上がった場合に、過圧破損、破損することを防止しようということで設置する機能でございます。これにつきましては、フィルタ装置なるものを設けまして、格納容器からこのフィルタ装置を通すことによって、格納容器内の雰囲気を直接大気に放出することなく、できる限り放射性物質の濃度を低減することによって、環境への影響をできるだけ小さくしようという装置を設けるとというのが5番でございます。

続きまして6番です。

水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能ということで、これにつきましては、格納容器内の水素濃度が上がったとしても、水素爆発を起こさないようにするために、水素濃度の低減設備を格納容器の中に設けるということを考えてございます。

これらの機能を問題なく動かすために、サポート機能なるもの、7番でございますけれども、準備いたしまして、例えば、ここではポンプを使って、この水を注入したりすることになりますので、そのポンプの駆動源となります電源設備を設けます。あとは、いろいろ格納容器の中の圧力等の監視等もしないといけないので、計装設備を設ける。

あとは、こういうことを操作する要員たちが通信連絡を行いまして、スムーズに操作が行えるように通信連絡設備を設けるようにしてございます。

あと最後、でございますけれども、特重施設である、この から というものを制御する機能といたしまして、緊急時制御室という、通常の中央制御室とは別に、特重専用の緊急時制御室なるものを設置いたしまして、こういう操作が問題なくできるようにするというのを考えてございます。

では、それぞれの機能について個別に説明いたします。

では、次のスライドをお願いします。

これは、原子炉補助建屋、いわゆる既存の建物と特重施設が同時に破損をしないように、破損を防止するための設計上の配慮ということについて御説明するスライドでございます。

設計方針といたしましては、特重施設につきましては、原子炉補助建屋、これはいわゆる既存の設備でございます。それと、新たにつくる特重施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離を確保するか、または故意による大型航空機衝突に対して、頑健な建物に収納するというので、ちょっと非常にポンチ絵で書いてございますが、ちょっとイメージをつかんでいただきたいと思いますけれども、ここはいわゆる原子炉補助建屋等という既存の設



備でございます。

新たに設置するこの特重施設というのは、この特重施設Aであったり、Bで模式してございます。

一つの考え方としては、同時にやられないということを考えますと、やっぱりある程度の離隔距離を確保する必要があるということで、補助建屋等から100メートル以上ぐらい離そうということを考えまして、特重設備をこの原子炉補助建屋等からちょっと離れた場所に設置する。あるいは配置上の制約等でどうしてもこの100メートルの範囲内でちょっと建てないといけないような場合につきましては、頑健な建物に収納することによって、この補助建屋等に航空機が落ちてきたとしても、その影響を受けないような設備にする。頑健な建物に収納することによって、中の設備が壊れないようにする、そういう設計上の配慮をするというのがこの同時破損の防止ということになります。

では、次のスライドをお願いします。

続きまして、個別のもたせる機能について御説明いたします。

この4項目めは、原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能ということで、設計方針といたしましては、格納容器の破損を防止するために、原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧機能を有する特重設備を設置するという事で、先ほどのポンチ絵でも御説明しました、ここに原子炉容器があります。ここで原子炉冷却材圧力バウンダリを構成しているんですけども、ここは過圧したとしても、この原子炉減圧操作設備を用いて、ここに書いてあるのは弁を空けることによって、減圧することによって、圧力バウンダリを減圧するという、こういう機能を持たせるというものでございます。

次をお願いします。

これは溶融炉心の冷却機能ということで、原子炉格納容器の破損を防止するために、原子炉内の溶融炉心を冷却する機能を有する特重施設を設置するという事で、水源を新たに設置いたしまして、ポンプで水をこの原子炉容器の中に送り込むことによって、溶融炉心を冷却する、そういう機能を持たせるということでございます。

では、次をお願いします。

今度は、さらに事故が進みまして、格納容器の下部にこの溶融炉心が落下いたしました際に、そこにたまった溶融炉心を冷却するために、これも同じく水源からポンプ、今度は格納容器のスプレイングから水を降らすことによって、格納容器の底に水をためることによ

て冷却する、こういう機能を持たせます。

次をお願いします。

次が、今度は格納容器内の冷却減圧、放射性物質濃度の低減ということで、これにつきましても、水源からポンプで水を送りまして、同じく格納容器のスプレイングから水を降らすことによって、今度は格納容器内の温度、圧力を低減する、あるいは放射性物質濃度を低減するという機能を設けるということになります。

では、次をお願いします。

8項目めは先ほどの説明の繰り返しになりますけれども、格納容器の過圧破損防止です。その機能を持たせるために格納容器内の空気をフィルタ装置を通すことによって、大気放出することによって、格納容器は守りますし、このフィルタ装置によって、できるだけ放射性物質の濃度を低減して放出すると、こういう機能を持たせるというものでございます。

では、次をお願いします。

9項目めは、水素爆発による格納容器の破損防止機能を持たせるということで、水素濃度の低減設備を格納容器の中に設置するというものでございます。

次をお願いします。

10項目めにつきましては、ポンプ等、駆動力を必要とする設備を特重施設として設置いたしますので、電源設備を設けまして、各負荷へ電気を供給することによって、格納容器の破損を防止するための必要な機器に電気を送ると、こういう機能を持たせるということでございます。

では、次をお願いします。

あとは、計装設備であったり、通信連絡設備、緊急時制御室という御説明ですけれども、まず、その格納容器の破損を防止するために必要なプラントの状態であったり、特重設備の状態を計測し、監視するための計装設備、あと緊急時制御室におきまして、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備、並びに特重設備を制御する機能を有する緊急時制御室というものを設置しますということですね。あと、この緊急制御室につきましては、ここの中に特重要員、人がいることになりますので、居住性を確保するというものでございます。

これにつきまして、まず、緊急時制御室をこの真ん中に書いてございます。ここに特重要員が常時いることになりますけれども、何か事があれば、中央制御室と通信連絡をとった

り、あるいは緊急時対策所が設置されれば、そこと通信連絡できるような、そういう通信連絡設備を設けますし、あと、格納、既存の設備のプラントの状態であったり、特重施設の状態を監視したり、あるいは操作するための制御を行う、そういう緊急時制御室を設けます。

ここに人がいても問題ないような居住性を確保するというものでございます。

では、次をお願いします。

以上が設備についての御説明でございます。当社は国の審査に真摯、かつ丁寧に対応するとともに、今後とも皆様に安心いただけるよう玄海原子力発電所の安全運転に万全を期しまして、原子力発電所のさらなる安全性、信頼性の向上の取り組みに努めてまいりたいと思っております。

あと、もう一つ資料といたしまして、後ろのほうに参考の資料で、7 - 1の参考資料ということで、こういう1枚ものがあるかと思えます。これは先ほどの工事計画認可の申請しましたというお話をさせていただきましたけれども、5月16日に当社がプレス発表した資料でございます。

ちょっと御説明させていただくのは裏面でございます。先ほど3分割でちょっと工認申請をいたしますと御説明しましたけれども、その中身について、ちょっとこのポンチ絵を使って詳しく説明させていただきたいと思えます。

それぞれ特重施設というのは、ちょっと大規模な工事でございますので、全ての認可を1回でもらって、そこから工事をスタートいたしますと、かなり工事に要する期間がかかりますので、5年という設置期限がございますので、できるだけ工事を速やかに、スムーズに進めるために3回に分けて工認申請をしようとしてございます。

1分割目といたしますのが、原子炉補助建屋に設置する設備ということで、こちら側の既設の設備、ちょっとここで赤の点線で書いているような、既設建屋の中にちょっと特重用の配管設備とかを設置しないといけないので、そういうものは先に、主に定期検査中なんですけれども、設置しておこうというのが、この第1分割目になります。

第2分割目は、特重施設、こういうポンプであるとか発電機とか、こういうものを設置する建物を先につくらないと、ちょっとこういう設備が設置できませんので、そういう建物を設置する工事計画認可というのを申請しようとしているというのがその2分割目になります。

3分割目は、こういう新たに設置する建物、2分割目で建物を申請して、それが認可されて、建物をつくっていくわけなんです、その建物の中に収納するポンプであったり、発電

機だったり、制御室であったり、水をためる貯水槽ですね、こういうものにつきましては、第3分割ですね すみません、発電機と緊急時制御室とポンプですね、これにつきましては、第3分割で申請する、こういうふうに3回に分けて申請して、順次認可していただいて、認可いただいているものから工事を始めていくということを今計画しているということでございます。

御説明は一旦ここで区切らせていただきます。

工藤部会長

ありがとうございました。

資料の7-1-1と7-1-2の間に質疑を入れさせていただくということにしたいと思っておりますので、まずはただいまの御説明の7-1-1、施設概要についてのことで、皆様の御意見、御質問等をいただければと思いますが、いかがでございましょうか。どうぞ、井嶋委員。

井嶋委員

特重設備AとBは、もうどちらかに決まっているのか、あるいはその点についても公開できないのか、どうなのでしょう。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

実は、ここではすごく簡単な漫画絵で書いてございますけれども、当然、こういう設備をどういう配置にするとかいうことは、設置許可申請の非公開の部分では書いてございまして、それを申請いたしまして、それを規制庁さんのほうに審査していただいて、基準上、問題ないかということまで審査していただいたということで、きちんと配置などは確定している状態でございます。

井嶋委員

公開はできないということですね。わかりました。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

すみません、ちょっと機微な情報なので、公開できません。

工藤部会長

よろしゅうございますか。片山委員、どうぞ。

片山委員

九州大学の片山です。格納容器と各設備をつなぐケーブルとか配管ですね、ここが破損す

ると、結局、対応できないということで、そのの守りも重要だと思っんですが、これは絵ではラインで書いていますけど、これは例えば、複数本あって、1つの事象だと一遍に壊れることがないというような対応はされているのでしょうか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

既存の設備と同じように多重性を持たせたりとか、多様性を持たせたり、そういうことは当然考慮してございます。なおかつ、こういう新しく建てる建物からこういうふうに入るラインにつきましても、航空機の落下等があったとしても壊れないようなところを通すとか、そういう設計上の配慮をするようにしてございます。

片山委員

テロ対策という意味では、それがどういうふうに地下で、埋設になるんですかね。そういったラインがあるかというのは、秘密事項として公にされないということですか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

はい、そうですね。いろいろ工夫して、頑健な建物に入れるとか、地下とか、いろんな組み合わせで考えているんですけども、詳細につきましては、ちょっとこの場では御説明できない、申しわけございません。

片山委員

はい、わかりました。

守田委員

御丁寧な説明をいただき、ありがとうございました。九州大学の守田です。

1点お伺いしたいんですけども、再稼働をした後には、今現在は特重施設がない状態、これから特重施設をつくれるということで、当然、故意による大型航空機の衝突とか、そのほかのテロリズムということに対する対応能力が違うというふうに我々は思ってしまうんですけども、このところが、具体的には、ここでは信頼性をさらに向上させるためのバックアップ施設というふうに書かれてございますけれども、具体的にはどのような想定で信頼性が向上されているのか、ここも機微な情報なので、御説明がいただけない部分もあるかと思っておりますけれども、ちょっと差し支えない範囲で、どういうふうにそこは考えればいいのか教えていただけますでしょうか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

実は再稼働のときにも、そういうことについてはある程度考慮した設計をしてございます。

いわゆるシビアアクシデント対策、S A対策なるものを実は再稼働のときも打ってございまして、特重設備につきましては、どちらかというところ恒設の、要するに常設の設備をつくらうということなんですけれども、再稼働する際には、例えば、炉心に水を注入したりとか、水を降らすということは、可搬の設備で基本的に対応するというところで再稼働したという実績がございます。

今回はそういう可搬設備で対応できる、今ある発電所の姿に対して、さらにこういう、先ほど説明したような設備を恒設、常設の設備を設置することでさらに安全性を向上させるということで今回対応すると理解していただければよいと思います。

守田委員

ありがとうございました。

ということは、想定していることについては、特重施設がない場合の重大事故等対処設備の、主として可搬型設備を活用して、そういったテロリズム等に対応するということかと思えますけれども、そこは本質的に対応できることについて大きな差はないというふうに考えてよろしいでしょうか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

九州電力の楠本でございます。現在、再稼働させていただいている重大事故等対処施設につきましては、可搬設備を分散配置してございますので、大型航空機衝突があったとしても、どちらかの可搬設備、何カ所か置いてありますので、どれらかの可搬設備は残るということで、それらの設備を使って対応ができると。

ということで、今、位置づけとしましては大規模損壊という形で対応ができるような形になってございまして、その信頼性を向上するというところで常設の特重施設を今回新たに設けるということが我々の目的です。

守田委員

どうもありがとうございました。

續委員

最後のほうにちょっと述べられましたが、緊急時制御室の居住性を確保するというお話がありました。それで、再稼働前に緊急時対策所というものの新たな設置とか、いろいろ皆さんのお考えを聞いたりしておりました。今回、特重施設として考えられている緊急時制御室というのは、外部から支援がなくても7日間使える施設にするということが明記してありま

した。それでは、どれくらいの人数をおおよその目安にして想定されているのかというのがちょっと気になったので、御回答をお願いします。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

まず、先ほどおっしゃいました緊対所と緊急時制御室は別物でございまして、緊急時制御室というのは、特重施設の中に設ける予定でございまして。先ほど申されたとおり、7日間を緊急制御室の中で対応できるようにということで、人数につきましては、各号炉1名ずつ、それから、もう1名プラスで、一応3名以上で対応が可能かというところで今検討を進めているところでございます。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

あと緊急時対策所といいますのは、そういう発電所で事故等が起こったときに、発電所の幹部であったり、それ以外の要員が集まる、それはもうちょっと人数が多い、そういうものでございますので、緊急時制御室も特重に特化した設備になります。

工藤部会長

それでございますか。はい、ありがとうございました。

出光委員どうぞ。

出光委員

九州大学、出光ですけど、幾つかあるんですけど、まず先ほどのスライドで幾つか示されましたものですが、例えば、冷却用のスプレイであるとか、注水系であるとか、そういったものとは基本的には多重で複数つくるという理解でよろしいでしょうか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

今おっしゃったとおりでございまして、動的機器につきましては、信頼性向上というところで多重性を持たせるという設計してございます。

出光委員

続いてですが、多重性を有するというので、こういう配管系ですが、格納容器の部分で貫通口をつくるということになると思いますが、貫通口があいている状態というのは、当然稼働はできないと思いますし、あと、工事が終わった後も漏れなしの、漏えいの検査等があるかと思いますが、こういったものというのは最終的に検査の段階で行われることになると思いますが、おおよその工程といいますか、どの程度の期間が必要なのかというのがもし可能であればお答えをお願いします。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

出光委員がおっしゃったとおり、最終的にはそういう格納容器の漏れがないことを確認する検査は予定しているんですけども、まだ現時点ではどのくらいの時間をかけて検査するとか、そこまで具体的に検討が進んでございませんので、本日はまだお答えできないというのが今の状態でございます。

出光委員

じゃ、続きまして、13ページ目に水素濃度の低減設備というのがございますが、これにつきましては、今までもイグナイター等があったと思いますが、これとは別につくるということでしょうか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

これにつきましては、特重設備として専用の水素濃度低減設備を別途設けるということになります。

出光委員

同じような装置を別系統で設けるという理解でよろしいですか。それとも全く新しい装置をつけるということでしょうか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

今、設置しておりますパー（PAR）というものがございますけれども、それとは別に専用のパーを設置するということです。

出光委員

同じPARを別系統でつくるということですか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

はい、そういうことです。

出光委員

わかりました。ありがとうございました。

工藤部会長

御質問ほかにございせんか。どうぞ。

片山委員

九州大学の片山です。フィルタベントの設備、これは別途新しく作るということですね。この場合は、100メートル以上配管がつながった先で放出されるというイメージでよろしい



でしょうか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

基本は、格納容器の中の圧力が高まって、その圧力を駆動源としてそのフィルタ装置に導いて外に出すので、あまり配管が長過ぎますと、圧力損失、圧損がありますので、それほど長い配管ではないような設計にさせていただきます。そういった配管を頑健な建物の中に入れるとか、工夫することによって、余り配管の長さが長くないような設計で今考えております。

片山委員

そうすると、今の絵でいくと、近くで頑丈な建物の中に配置するということですか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

そうですね。100メートルの外に出せない場合は、もう頑丈な建物の中に設けることで航空機落下に対する対策を打つ設計になります。

片山委員

もし長いと水蒸気圧が高い状態で流していくと冷えて、結露が結構ひどいかなというふうに思ったので、聞きました。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

おっしゃるようなことは当然設計上で考慮いたしまして、最終的にはちょっと余り長くないほうがいいだろうというふうなことで、そういう（結露等の影響を受けない）設計にしたという次第でございます。

片山委員

はい、わかりました。

工藤部会長

どうぞ、出光委員。

出光委員

今、フィルタベントのところ、もう1点追加でお願いしたいんですが、これは格納容器の中で放射性のものが発生して内圧が上がっている状態で抜かなきゃいけないということで、結構、放射エネルギーの大きいのが出てくるとは思いますが、途中の配管の遮蔽と、あと中の状況によりましては、火災等で粉塵等が飛んでくる可能性もあると思いますが、そういったものの閉塞であるとか、あるいは線量の上昇に対して、もし可能であれば、どのような検討がされ

ているかというのを教えてください。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

九州電力の楠本でございます。フィルタ装置のその対策につきましては、途中の配管、それから、フィルタ装置につきましては、遮蔽等を考慮した設計もしてございます。

それから、フィルタベントを実際実施するのが、事象が発生してから38時間以降に実施になりますので、格納容器の中で火災等が起こることはないと思いますけれども、起きたとしても鎮火している状況と思いますし、フィルタベント前の38時間までは代替スプレイを行ってございますので、浮遊物も全部沈着している状況でございますので、フィルタベントに影響を与えることはないと思っています。

守田委員

九州大学の守田です。参考資料7 - 1のところでお説明がありましたところなんですけど、今回申請する内容は、原子炉補助建屋等に設置する配管及び弁類などの設備に関するものであるという御説明をいただきました。

このところに特重施設用の配管とか弁を新たに設けるということかと思いますが、原子炉の補助建屋そのもの自身を航空機の衝突とかテロ用に頑丈にするとか、そういったような工事というのを想定されているんでしょうか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

九州電力の楠本でございます。既設建屋のものにつきましては、待機施設関連自体を補強するとかいうことは考えてございませんで、既設建屋の中に設置しています配管とかバルブにつきまして、大型航空機の衝突の影響を受けない場所を想定しまして、要は、地下部になりますけれども、壁とかから離れた位置とか、そういうところを選定いたしまして、大型航空機の衝突が起きて、それらの機能が喪失しないような場所を選定して配置するという設計をしております。

守田委員

どうもありがとうございました。

出光委員

九州大学の出光ですけれども、途中の貫通配管でまた重ねて追加の質問ですが、内圧が、核燃料器内の圧力が高くなっている状態で注水、あるいはスプレイするということになるかと思いますが、そのときに、要は逆流をするというふうなことについての対策、例えば、逆

止弁がついているとか、そういったような対策、あるいはある程度圧力が高くなったら、ここは止めるとか、フィルタベントのほうに移行するとか、そういったシーケンスのような考え方についてお知らせいただけますか。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

今回特重の設計につきましては、格納容器の内圧が最高使用圧力を超えることは想定してございまして、再稼働のときも御説明はしているかと思いますが、最高使用圧力の2倍までは一応フィルタベントする前までの圧力として耐え得るという設計をしております。それに合わせまして、それらに注水する注入ポンプの揚程ですとか、そういうところはその圧力にも勝るような圧力で設計してございまして、まず逆流とかが発生することはないと考えております。

出光委員

設計上はそういうことだと思いますが、仮にといいますか、内圧が上がっている状態で注水しようとして、例えば、ポンプが急に故障したと、そういった場合に逆流のおそれがないのかということでごちゃと伺います。

九州電力（楠本原子力機械グループ課長）

それにつきましては、もともとはこのポンプは、既設のラインに注入する、格納容器に入る前で、既設の配管に注入するような系統構成をとってございまして、当然既設のラインにも逆止弁ついてございまして、その逆流は防止できると考えてございまして。

工藤部会長

ほかに御質問ございませんか。よろしゅうございますか。

それでは、ありがとうございました。

まず、7-1-1についての御説明をいただいたということで、次、7-1-2のほうに移らせていただきますが、もし関連したことで出てきましたら、また御質問をお願いしたいと思います。

それでは、次の7-1-2の御説明をお願いいたします。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

九州電力土木建築本部の赤司でございます。続きまして、資料7-1-2によりまして、地盤、いわゆる地質と地盤の安定についての御説明をさせていただきます。

ページをめくっていただきまして、1ページ目、こちらに目次を示しておりますが、大ま

かに本日御説明させていただく内容は地盤、要は先ほどの新規制基準の要求で、この施設をしっかりと地盤に設置しなさいという規制要求がございますので、まず、その設置される地盤の地質がどうなのかということについての内容、その地質に対して、地震に対してしっかり支持できるような性能をちゃんと地盤が持っているのかという地盤及び周辺斜面の安定性、この2点について御説明をさせていただきます。

それでは、2ページ目でございます。

玄海原子力発電所の敷地の地質につきましては、新規制基準への適合性確認、いわゆる再稼働に当たりましての審査、これは既許可というふうに申し上げさせていただきますけれども、それ以降に実施いたしましたボーリング調査によりまして、断層の分布等について今回一部見直しを行っております。

一部地質等の見直しを行っておりますが、敷地内の断層が少なくとも新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類、これは約300万年前に形成されたものですけれども、その噴出以降の活動はないという既許可での評価結果についての変更はないということが確認できております。

特重施設については、テロ対策という性質上、これは先ほど来申し上げて、非常に申しわけないところではございますけれども、セキュリティーの観点から、設備の名称でございまして、設置場所等を公開できないということになっておりますので、今回はその特重施設の直下の地盤がどうなのかというのはなかなか説明が難しいんですけれども、より目線を広げて、敷地全体の地質及び地質の変更、それを踏まえた原子力格納容器等のいわゆる既存の施設の基礎地盤の安定性、その概要について御説明をさせていただきます。

それでは、ページをめくっていただきまして、3ページ目、まずは敷地内の地質についての概観でございます。

こちらのほうは既許可の内容から特段大きな変更があるところではございませんが、復習を兼ねましてざっと御説明をさせていただきますと、敷地全般を見渡しますと、古第三紀漸新世から新第三紀前期中新世の佐世保層群、この図面上では黄緑色であらわしておりますけれども、その佐世保層群を基盤とし、これに貫入する玢岩、これらを不整合に覆う八ノ久保砂礫層、あるいは東松浦玄武岩類等が分布するというような大きく見た上での地質の性状を示しております。

4ページ目、これを断面で見た絵がこちらでございまして、このA - Aの断面が北西方向、それから、下の断面が南西方向の断面になりますが、基盤となります黄緑色の佐世保層群、

これが広く分布しているということがご覧いただけるかと思えます。

なお、絵面上の話でございますけれども、例えば、この4号炉心が黄土色あるいは灰色の玄武岩に埋まっているような絵になっておりますけれども、実際は玄武岩をこのちょうど黒いラインで掘削いたしまして佐世保層群を露出させて、その上に原子炉建屋を設置するという形で置かれているものでございます。

それでは、5ページ目、こちらが敷地内の地質調査を行った全体図でございまして、黒い点々、赤い点々がいっぱいございますけれども、まず、この黒い点々が既許可までの段階で調査を行っていたボーリングの位置でございます。さらに今回、特殊施設を設置するに当たりまして、より敷地全体の広い範囲につきまして、赤丸を示しておりますボーリング、中には矢印がついているボーリングの絵もありますけれども、これは、そちら方向に斜め方向にボーリングをしているというものでございますけれども、それらの追加のボーリングを実施いたしまして、断層の分布等を一部変更しているところでございます。

一部変更しているところがどの辺かということについては、次のページ以降の説明の中で、順次御説明をさせていただきます。

では、6ページ目でございます。

こちらはまず敷地より原子炉の3号、4号、それから、1号、2号の炉心周りの地質の水平断面図を示しているものでございますけれども、敷地内の地質、こちらは地質の水平断面はちょうどE L、海拔で言いますとマイナス15メートル、ちょうど原子炉建屋が乗っかっている高さで切っている断面でございますけれども、これらは佐世保層群、この黄緑色を基盤としておりまして、これに貫入する玢岩、画面上では紫色のラインになりますけれども、この玢岩と、これらを不整合関係で覆う八ノ久保砂礫層、この水平断面上は端っこのほうに黄色で出てまいりますけれども、八ノ久保砂礫層、あるいは茶色で端っこのほうに出てまいります東松浦玄武岩類及び沖積層によって構成されているものでございます。

佐世保層群につきましては、概ね南西方向の走向・傾斜を示す同斜構造を呈しておりまして、これに貫入しております玢岩は、そのほとんどが佐世保層群の地層の傾斜にほぼ直交する形で貫入をしております。これは次ページ以降の断面でござらんいただけるかと思えます。

一部この玢岩につきましては、この佐世保層群の層理に平行したのものも認められるというような性状を呈しております。また、佐世保層群の地層にほぼ直交する玢岩として、敷地南部におきましては、北西南東方向、紙面で言いますと、ちょうど横方向に連続するもの、こ

の大きな紫色のラインで入っているものでございますけれども、それが認められるというような性状が大きな地質水平断面上の特徴でございます。

次の7ページ目、これを断面で見て、3号炉、4号炉を切ります断面で見ておりますのがこのページでございまして、先ほど珩岩が佐世保層群の層理に直交するようにと申し上げましたけれども、例えば、この大きな珩岩は佐世保層群の斜め方向の層理に対してほぼ直交に入っているというような性状がごらんいただけるかと思えます。

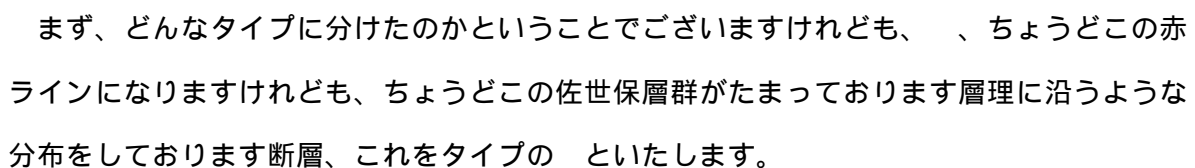
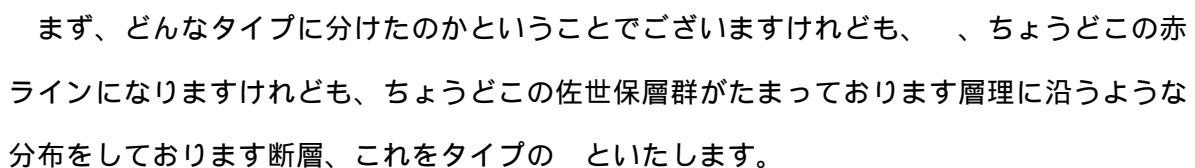
さらに、先ほど黄色の八ノ久保砂礫層、それから、茶色系の玄武岩と申し上げましたけれども、この佐世保層群の上に薄く乗っております黄色、これが八ノ久保砂礫層でございまして、その上に玄武岩が乗っているというような断面での分布になっているというものでございます。

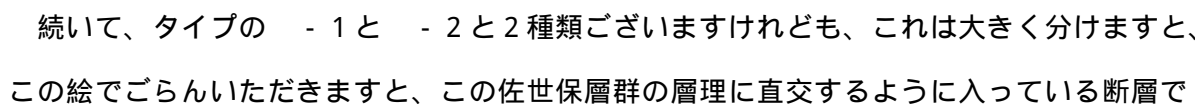
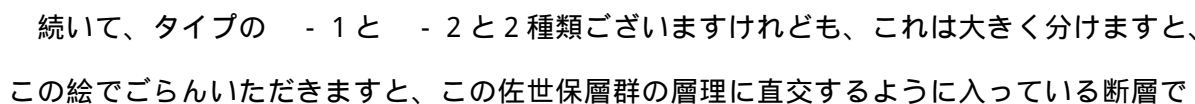
それから、8ページ目、こちらも同様に地質の鉛直断面でございましてけれども、先ほど珩岩については一部佐世保層群の層理に平行なものもあると申し上げておりましたけれども、例えば、この下のほうにありまして貫入しております珩岩は分類いたしますと、佐世保層群の層理に平行して分布しているというような性状のものでございます。

それから、9ページ目、こちらは4号炉を通ります断面についても、あわせてお示しさせていただきますいております。

以上が敷地の地質の概観でございますが、評価に当たりましては、まさにこの敷地の中に分布する地質、その中に分布する断層につきまして、それが活動性のあるものなのかどうか、要は、いわゆる古傷としての断層なのか、今後とも活動する可能性のある断層なのかという評価が一番肝心かなめのところになってまいりますので、その大きな評価の考え方が、この10ページ目に示しているところでございます。

活動性を評価するに当たりましては、まず、この左側のポンチ絵をごらんいただきますと、敷地内に分布いたします断層のタイプを大きく4つにタイプ分けいたしまして、そのタイプごとの代表選手で活動性を評価するという考え方で評価をしております。

まず、どんなタイプに分けたのかということでございますけれども、、ちょうどこの赤ラインになりますけれども、ちょうどこの佐世保層群がたまっております層理に沿うような分布をしております断層、これをタイプの  といたします。

続いて、タイプの  - 1 と  - 2 と2種類ございますけれども、これは大きく分けると、この絵をごらんいただきますと、この佐世保層群の層理に直交するように入っている断層で

ございますけれども、1つは、要はこっちの方向に直交に入っているのか、こっちの方向に直交に入っているのかという2つのタイプにさらに細分化いたしまして、 - 1と - 2いずれも佐世保層群の層理に斜行はしているんですけれども、走向が北西なのか北東なのかという走向でタイプを分けるという形でタイプ分けをしております。

最後、3つ目のタイプは、先ほど来出てきておりますけれども、この佐世保層群に貫入しております珩岩沿いに分布しております断層。

以上、この4つのタイプに分けまして、それぞれの代表選手で活動性を評価するという考え方で評価を行っております。

では、まずタイプ の断層について代表選手をどう選定したかということなんですけれども、基本的には、各タイプ共通といたしまして、要は規模の大きいものを代表選手として選定するという考え方によっているんですけれども、規模の大きいという考え方も、いわゆる動きが激しくて破碎帯、要は破碎幅が非常に大きいというものと、破碎幅はそうでもないけれども、何しろやっぱり連続性、長いというものと、大きく分けると規模が大きいという考え方は2パターンあるんですけれども、このタイプの という断層につきましては、破碎幅が非常に大きいG - 1と呼びます断層と、一方、連続性、非常に長いというf - 101という断層、この2つ、両方とも代表選手になり得るものがございますので、タイプ につきましては、この両方とも選定した上で、G - 1断層及びf - 101断層それぞれの活動性があるかないかという評価を行っているというものでございます。

それから、タイプ - 1という断層、こちらについては、破碎幅につきましても連続性につきましても、規模が大きいというものが認められませんでしたので、では、代表選手として何を選ぶかという考え方を整理いたしました結果、結局基礎掘削面、要は原子炉を設置する下に登場するという断層といたしまして、G - 2・4という断層ですけれども、こちらを選定しているものでございます。

済みません、それぞれの断層がどれかというのは次のページで御説明いたします。

それから、タイプ - 2の断層、こちらにつきましては、最も規模が大きい、これは連続性があるという観点でございますけれども、f - 143という断層を選定いたしまして、最後、タイプ につきまして、これも連続性の観点でございますけれども、規模が大きい断層として、f - 113という断層を選定しております。

以上、選定した結果も含めまして、11ページ目で断層の分布をごらんいただきますと、夕

タイプ で選定いたしましたG - 1断層というのがこちらでございまして、同じくタイプ の f - 101断層がこちらの断層になります。

それから、タイプ - 1で抽出いたしましたG - 2・4断層が、ちょっと規模は小さいですけども、こちらの断層になりまして、それから、タイプ - 2で選定いたしましたF - 143断層がこちらの縦方向に分布している断層になります。

最後、タイプ 、珩岩沿いの断層として選定いたしましたのが、このf - 113という断層で、今度は横に分布しておりますこの断層でございます。

以上の断層を代表選手といたしまして、それぞれタイプごとに活動性を評価しているものでございますが、12ページ目にはその活動性の評価の結果につきまして、さらに本日は代表で申しわけございませんけれども、タイプ のf - 113断層、珩岩沿いの断層の評価結果についてお示しさせていただいております。

このf - 113断層は、この断面上ではちょうど珩岩の間を通るような分布を示しているものでございますけれども、この断層が認められる先の、まずこの八ノ久保砂礫層、この黄色の部分を見ますと、その上面あるいは基底面は浸食等の影響によりへこんだ状態を呈しておりますが、さらに八ノ久保砂礫層の上位に分布しております、要は玄武岩類について見えますと、その基底面は非常に水平でございまして、このf - 113断層が活動した痕跡となるような変位・変形がこの玄武岩には認められないということで、少なくとも新第三紀鮮新世の玄武岩類の噴出以降、300万年前以降の活動はないというふうに評価をしているものでございます。その他の断層につきましても、同様にこの上載の玄武岩等の変位・変形をもとに評価いたしまして、全て活動性は認めないということで評価しておりますが、それをまとめましたのが13ページ目でございます。

一番上のポチ、これは敷地の断層を4つのタイプに区分いたしましたというまとめでございまして、各タイプごとの評価について次の4つの黒ポチで記載しておりますけれども、タイプ のG - 1断層については、こちらは玄武岩の基底面に変位・変形は認められないということが確認できておりまして、f - 101断層につきましては、八ノ久保砂礫層の基底面も含めまして変位・変形が認められないという評価結果となっております。

それから、タイプ - 1のG - 2・4断層につきましては、そもそも南東側では佐世保層群の中で消滅するという性状を呈しておりまして、北西側では中心線に貫入した珩岩に変位・変形は認められていないという評価結果となっております。



それから、f - 143断層につきましては、こちら八ノ久保砂礫層を含めまして、基底面に変位・変形は認められないという結果で、f - 113断層については、先ほど御説明させていただきましたとおりで、以上のタイプごとの評価結果を踏まえまして、敷地内の断層は少なくとも300万年前以降の活断層はないという評価結果となったものでございます。

以上が敷地内の断層の評価でございます。14ページ目からは、今度は各施設が乗っかる地盤、岩盤がちゃんとしっかり支えられる安定したものであるかどうかという評価結果のまとめでございます。

このボーリングの追加調査等を踏まえまして、さらには、ちょっと済みません、詳しくは申し上げられないところではありますけれども、敷地造成の形状等も変更になっておりますので、それを踏まえまして、基礎地盤及び周辺斜面の安定性について評価をし、評価基準値を満足するということを確認しております。さらに、特定重大事故等対処施設につきましても、同様に評価基準値を満足するということを確認しているものでございまして、確認する観点、この下に挙げております、  
、  
の3点、まずは基礎地盤のすべり、これがすべり安全率1.5を満たすかどうか、それから、基礎の支持力、これは地盤の許容支持力13.7ニュートンを満たすかどうかで、基礎底面の傾斜が傾斜2,000分の1を満たすかどうか、それぞれについて確認をしているものでございます。

まずは15ページ目、こちらが基礎地盤のすべりの評価結果でございます。

こちら断面といたしましては、原子炉の3号、4号の原子炉建屋を切る断面のみを示しておりますが、その他のほかの断面も複数確認し、さらにこのページは大きな4つのすべり面を代表選手として示しておりますけれども、その他のすべり面につきましても、すべりから評価を行った上で、ここはより厳しかったところを代表選手として示させていただいておりますが、この原子炉建屋の下ですべりが生じると想定されるすべり面を想定した上で評価した結果、最も安全率が厳しくなりましたのがこのピンク色で上げておるところでありまして、安全率としては2.6、基準値の1.5を満たすという結果が得られております。

それから、16ページ目、こちらは基礎の支持力についてでございますけれども、こちらは基礎底面の最大接地圧につきまして、3号炉、4号炉のそれぞれの直交する断面に全ての基準地震動で評価をいたしました結果、最大接地圧は2.01ニュートン、評価基準値であります13.7ニュートンを下回る、十分満たすという評価結果が得られております。

最後、17ページ目、こちらが基礎底面の傾斜についてでございますけれども、こちら先

ほどと同様、3号炉、4号炉をそれぞれ通ります断面につきまして、全ての基準地震動に対する評価を行っているものでございまして、算出されます相対変位から傾斜を出し求めましたところ、最も大きな傾斜がこの赤で囲っております1万5,000分の1という傾斜でございまして、評価基準値の2,000分の1を下回るということを確認しているものでございます。

以上、  
、  
を踏まえまして、基礎地盤の安定性は確保されるということが確認されたものでございます。

なお、周辺斜面の安定性についても評価をしているものでございますけれども、こちらはちょっと直接施設にかかわる情報もございまして、ここでお示しはできておりませんけれども、同様に基準を満たすということが確認できているものでございます。

御説明は以上でございます。

工藤部会長

ありがとうございました。

それでは、委員からの御質疑、御質問をお願いしたいと思います。竹中委員ですね、どうぞ。

竹中委員

どうも丁寧に御説明いただきまして、ありがとうございました。岡山大学の竹中です。

ちょっと原理的なことを伺いたいんですけども、今の御説明ではなかったんですけど、多分最後の結論を出すところで使われていると思うんですが、いただいております参考資料で、地震応答解析について御説明されているんですが、その原理的なところをちょっと教えていただきたいということで、昨年の、平成30年10月24日付の資料ですね、資料3になるんでしょうか、事前にいただいたものですけども、補足資料の3番ですね。その5の評価方法という節があるんですが、それが70ページ いえ、もっと前からあるんですけども、その73ページに、その地震応答解析の原理的な模式図があります。わかりますか、73ページ。ちょっとこれを見つけるのに結構苦労したんですが。

これで、こういうことをやっていらっしゃるんだなという想像でお話するんですけども、これはまず、解放地盤のモデルで想定する地震の地震動を、地表面の振動を計算されて、それをモデル地点の基盤まで1次元波動論で下におろされて、それをモデル地盤の下から2次元のFEMモデルに面内波として入力されたというふうに理解しているんですが、よろしいですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、そのとおりでございます。

竹中委員

この前に、1次元波動論というのは、鉛直入射を仮定しているということなんですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、ここも鉛直入射の仮定のもとで、1次元波動論でおろしております。

竹中委員

そうすると、解放地盤モデルの地表面の地震動というのは、想定される地震動は、通常のいろんなテクニックで合成されたんだと思いますけど、例えば、波数積分法とか、そういったものを実際に使われて合成されているんですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

まず、用いております基準地震動は、先生のおっしゃる波数積分等での計算も行っているんですけども、結果、敷地での観測記録を用いました経験的グリーン関数法による波形構成結果が波数積分による結果を上回りましたので、そちらのほうを採用した結果を地震動として用いております。

竹中委員

実際の地震の場合、記録を用いられているということですね。そうすると、どちらでもいいんですけども、ここでは城山南とか、そういう断層を想定されているんだと思うんですけども、割と近い　近いと言うと変ですけど、モデル地点から10キロから15キロぐらいの場所に断層の端がありますですね。それで、モデルでは断層の上端を地下から3キロとかって想定されていますが、どう考えてもこの距離ですと、かなり斜め入射というか、いろんなパスの波が入ってきていて、それをエイヤと鉛直に下げて、上昇波と下降波に分けて、上昇波を取り出してという操作は、どのくらい現実味があるのかなというか、精度があるのかなというのが、ちょっと心配な気がしているんですが。

例えば、波数積分法とかでモデル地点の詳細な構造で計算されて、それをどのくらい今のやり方で満足できるのかというのは、チェックというか、そういったようなことはされたんでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

先生のおっしゃる観点は、今回といいますか、まさに3、4号の再稼働に向けた審査の過

程で1つ論点、話題となったところをごさいます、済みません、きょうの資料の中にはごさいますけれども、敷地周辺を2次元でもう少し広く、もうちょっと深いところまで地盤を切って、いわゆる鉛直下方入射、それから、例えば、城山南よりも竹木場断層のほうがより敷地に近いところにありますので、その方向を想定したある程度の斜め入射等を、済みません、計算が波数積分だったかどうかぱっと思い出せませんけれども、要は計算によってどれぐらいの違いが出るかという検証はしてみたことがございまして、もちろん違いはゼロではごさいますけれども、結果に大きな違いを与えるようなものにはならないという確認をした上で、もう後は、では鉛直下方入射の過程で評価を進めましょうというような検討をしたものがございまして。

竹中委員

解放基盤モデルから1次元で下げますね。FEMのほうは面内で計算されますよね。そうすると、水平動だけでなく上下動も必要になりますですね。それは鉛直に入射してしまうと、上下動はP波として扱われてしまいますけれども、そこら辺はどういうふうに折り合いをつけているのでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

済みません、先生がおっしゃっているのは、1次元波動論で取り扱う中でのということですか。

竹中委員

そうですね、解放基盤のほうの記録がありますね。それを鉛直入射を仮定してしまいますと、上下動即P波になってしまいますね。ですが、モデル地点の斜め入射ということになると、Pではないですよ。SVだったりいろんなSがあるわけですが、その場合、もちろん面内なので上下動も入射に入れていらっしゃるんですよ。その扱いというか、折り合いのつけ方ですけど、片や上下動はP波だという理論から出ているもので、片やFEMモデルでも違うんですけど、その折り合いのつけ方というか、どういうふうに考えていらっしゃるのでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

まず、1次元波動論による計算は先生のおっしゃるとおり、もう1方向で取り扱いますので、まさにそういう取り扱いになるんですけど、斜め入射での検討をやっておりまして、ときは、当然、例えば、S波の入射でも当然SV等発生いたしますので、その辺を考慮して、

要は水平上下同時に作用した場合の検討も行った上で、それが結局1次元波動論で上げたものと大きな差異はないというか、結局1次元波動論で上げ下げするのに包絡はされているんですけども、そういった確認を行った上で1次元波動論であとは持ちましょうというような結論を得ているものです。

竹中委員

そうすると、鉛直入射の場合も縦揺れはP波で入っているという理解ですね。縦揺れは、下からP波が入っていると。横揺れはS V波であると。面内運動ですから。そういうふうにして入れているということですね。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、そうです。

竹中委員

理論的には、それはかなり矛盾したものですけれども、結果オーライといいますか、余り結果は変わらないという、そういう折り合いのつけ方をされているということによろしいですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、そのとおりでございます。

竹中委員

はい、わかりました。

工藤部会長

ただいまのよろしゅうございますか。

ありがとうございました。

井嶋委員どうぞ。

井嶋委員

f - 113の断層は300万年前以降動いていないということですが、このf - 113の断層の方向は城山南断層や水縄断層に連続する方向にほぼ一致するように見えます。さらに、この資料の1 - 1.5、14ページに示されている微小地震の発生分布を見ますと、f-113断層に直交方向の断面図D、E、Fに示されているように、断面図Dの横方向ゼロの位置が玄海原発近辺を示しその深さ10km付近に微小地震が発生しています。断面図Eでは横方向右約10kmの深さ10kmにも、さらに断面図Fでは横方向右15km付近にも同様の深さで微小地震が起こっています。

f-113断層は300万年動いていないから大丈夫と言われればそれまでですけれども、深さ10kmでは活断層と同じような微小地震活動が発生していることをどのようにお考えか、お聞きしたいと思います。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

お答えとして、まずは杓子定規のお答えで恐縮なところはございますけれども、あくまで敷地に出てまいりました、我々が調査結果として突きとめた断層につきましては、やはり上載層、まさに玄武岩、300万年前以降、それを切っているか切っていないか、切っていないということで、やはりその間動いていないという判断のもと、それは活断層ではないという評価、判断をしているものでございます。

ただ、先生のおっしゃるとおり、微小地震の分布でありましたり、そこを見ていると気になるところがございまして、例えば、敷地内の断層というよりも、敷地周辺の断層、城山南断層が敷地の方向に延びてまいりますけれども、まずは地層の痕跡、あるいはまさに地層を切っている切っていないというところで、敷地への方向を見た結果、あるところまでは活動性が認められるんですけども、そこから先は最近、まさに数百年前以降の活動性はないことまで突きとめたところの確認は行っているところでございます。

さらに、この微小地震につきましては敷地だけの観点ではございまして、敷地周辺も含めた、いわゆる広く活断層の分布、あるいは地震発生の状況を見てとるために、当社といたしましては継続的にそのデータの収集を図りまして、モニタリングという表現がおかしいんですけども、常にウォッチは重ねておりますので、もしそこで何らかの知見が得られれば、何がしかの検討、反映を行っていくというような取り組みは進めているところでございます。

井嶋委員

ありがとうございました。

工藤部会長

じゃ、出光委員からどうぞ。

出光委員

こちらの薄いほうの資料の12ページのところと、あと、最後の結論にもあったんですが、要は先ほどの300万年動いていないという部分ですが、こちらでいいますと、要は東松浦玄武岩の部分が動いていないので300万年というふうにおっしゃったんですが、この12ページ

の図で見ると、下の八ノ久保砂礫層のところも動いていないのかなというふうにも見えるんですが、年代的には、下にある八ノ久保のほうが古いと思うんですが、こちらを使わずに東松浦のほうを使われたという何か理由があるんでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

まず、順番といたしましては、この300万年前の東松浦玄武岩類よりも八ノ久保砂礫層はさらに古い年代になります。ここをごらんいただいて、多分ここもそんなに動いていないじゃないかという御指摘かと思えますけれども、これは念には念を入れて、ただ、ここがちょっとへこんでいると。へこんでいるのが、恐らくこの八ノ久保砂礫層が堆積する時期あたりの浸食によって恐らくこうなっているのではないかというふうには見てとれるんですけども、もしかすると、その時期の断層活動によるものかもしれないということで、さらにその上を見たところ、ここはきれいに水平一直線になっているので、ここも300万年前の地層なんですけれども、そこは変位はないということで、よりはっきり見てとれるところといたしまして、この上側の玄武岩によって判断をしたというものでございます。

工藤部会長

竹中委員はよろしゅうございますか。はい、お願いします。

竹中委員

今度は実際の解析の結果の図について伺いたいんですが、地殻変動の影響の絵がたくさん載っていますね、10月24日以前のになるのかな。最後に地盤の傾きの評価をしてある地殻変動の、動的な場合と静的な場合の足し算がしてある、コンターが書いてある図ですけど、例えば、多分一番わかりやすいのは、資料の一番後ろに2枚続けて同じような、「既許可」と「今回評価」とがあって。これより前にも資料にも同じような絵が幾つかあるんですけども、これは、結果だけ書いてあるので、これは何が違うんでしょうか、何を変えられたんでしょうか。文面等は全く同じですが、数値はちょっとずつ違うので、何か変えられて、何か途中途中で追加の資料として出されたのかなと想像するんですけども、何を変えられたんでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

今ごらんいただいているページ、ちょうどこのまさに開いていただいている上下でいきますと、この上側、ページ数でいうと35ページになりますけれども、これは上側の帯のタイトルで既許可と書いておりますけれども、再稼働の審査のときの地質地点のモデルでやった結

果がこの上側でございます。

先ほど申し上げましたとおり、追加ボーリング等によって、敷地の地質のモデルが若干変更になっておりますので、それを踏まえてやり直した結果が下側、36ページ目ということでございまして……

竹中委員

地盤モデルが違うということなんですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

そうです、はい。

竹中委員

そうすると、この前の資料についても、時期が前かどうかはちょっとわからないですけど、やっぱり違うんですが、それは全部、地盤モデルが少しずつ改定されたから変わったという理解でよろしいでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、そうでございます。

竹中委員

わかりました。文面とか全く同じなので、これを見て判断するのは大変苦しいと。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、申しわけございません。

工藤部会長

どうぞ

井嶋委員

2次元解析によって地盤の安定性を評価するため、 $X_{34}$ を含め全部で3つの断面を用いて計算されています。 $X_{34}$ 断面においてS s - 4の（正、正）入力では滑り安全率が2.8、2.6と小さい値になっていますよね。これが $X_{34}$ 断面から少し方向が変わったときにはこれより小さい値が出たりしないか検討されたでしょうか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

このすべりの断面、結果的に3号、4号ちょうどきれいに直交するような方向で、例えば $X_{34}$ の3号、4号をちょうど通る断面に切っておりますけれども、その断面に出るすべりを判断するに当たりまして、資料としてはお示しできておりませんが、簡易的なブ



ロックモデル、すべり面でありましたり、佐世保層群の土砂構造を模擬したようなブロックモデルを組みまして、最小のすべりとなる、最小というかすべりが最も厳しくなる方向を見定めまして、おおむねその方向と一致しているという判断でこの断面での評価を行っているもので、おっしゃるとおり、これがちょっと変わると数字がやっぱり変わるんじゃないのという観点は審査の中でもございましたので、そのブロックモデルでちょっと動かしてみても、ああ、やっぱりここが一番厳しいなということを確認して評価をしているものでございます。

井嶋委員

はい、わかりました。

片山委員

九州大学の片山です。この施設は全て佐世保層群の上に直接建てるということでよろしいですか。

九州電力（赤司原子力土木建築部長）

はい、そのとおりでございます。

片山委員

そうすると、施設によっては、埋め戻せば全部地下にということもできるかと思うんですけども、それを考えると、全体を埋め戻して地下にしてしまうと場所が特定されにくいかなというふうに思うんですが、それは難しい別の問題があるんでしょうか。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

詳しいことはちょっと余り言えないんですが、イメージといたしましては、できるだけ地下にしたほうがいいというのは理解しているんですけども、どうしてもその機能を持たせるために、一部、地上でないといけないような設備も若干ございますので、そういうものは離して置くとかですね、だから、地下は基本では行くんですけども、それができないところは離すとか、いろいろ工夫して同時にやられないような工夫をするというふうな設計をしております。

片山委員

そういう考えも持った上でされているという。

九州電力（中牟田原子力建設部長）

そのとおりでございます。

片山委員

ありがとうございます。

工藤部会長

ほかにございますか。よろしゅうございますか。

工藤部会長

では、これで資料1 - 2についての御説明をいただいたということで、九州電力についての説明はこれで一旦終わりということで、それでここで休憩を挟ませていただきたいと思います。事務局、何分に再開しましょうか。45分でございますね。では、45分までの休憩ということでお願いいたします。

< 休 憩 >

工藤部会長

それでは引き続きまして、今度は議題(2)のほうでございますけれども、審査結果の概要についてということで、原子力規制庁からの説明をお願いしたいと思います。

このことにつきまして、各委員からの審査内容についての書面による質問を規制庁にも提出させていただいております。ですので、それに関する回答も含めた御説明ということでお願いしたいと思いますので、よろしく申し上げます。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

私、原子力規制庁の実用炉審査部門で安全規制調整官という役目を拝命いたしております渡邊桂一と申します。どうぞよろしくお願ひいたします。

私も新規制基準関係の審査ですとか、あるいは各電力会社から日常的に出されてくる、いろんな設備の改造とか、あるいは新たなものを設置するような審査、それから、運転の手順なんかに関する保安規定などの審査も含めてなんですけれども、新規制基準適合性チームというものを組みまして、私どもの実用炉審査部門、いわゆるプラント側を担当する部署と、あとこちらにおります佐口がおります地震・津波審査部門が合同でチームを組んで、役割分担をしながら審査を進めております。

私のチームは、特定重大事故等対処施設の設置許可に関する審査をやっております、私、この玄海原子力発電所の特重の審査についても担当させていただきました。なので、本日は私のほうからこの審査結果の概要について、簡単に御説明をさせていただきます。

先ほどの九州電力さんの説明にもありましたけれども、本件にはやはりテロ対策ということもございまして、詳細な説明というのがなかなかできにくいところもございまして、できる限りわかりやすく御説明させていただきたいと思っておりますので、特に質疑応答などに関しましては、事前にいただいている御質問についてはこの説明の後に御回答させていただいた上で、追加の御質問についてもお答えさせていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願ひいたします。

では、座って説明させていただきます。

本県の審査に関しましては、大まかなところは既に九州電力さんから先ほど説明をいただきましたので、私のほうからは審査の経緯ですとか、今までの話にあまり含まれていないようなところについて、簡単に御説明させていただきたいと思っております。

まず、審査の経緯でございます。お手元の資料の2ページ目でございます。

こちらは平成25年7月8日に、いわゆる新規制基準というものが施行されておりました、これは福島事故を踏まえまして規制の基準を大幅に見直したというものでございます。こちらの新しい基準において、特定重大事故等対処施設というものを新たに設置するという追加要求させていただきました。

これについては、新規制基準の施行日から5年間の経過期間、経過措置を置いた上で施行するというふうな形で、まず7月8日の段階では施行しております。

それから、新規制基準の審査が進みまして、新しい基準に適合させるための審査もかなり難航していたということもありますし、それから、新しい基準の中でいろんなシビアアクシデント対策をとってございます。それらの施設がある程度設計が確定した段階で、改めてちゃんと特重施設を追加して全体の機能をさらに高めるということが合理的だろうということから、平成28年1月に設置許可基準規則の一部を改正いたしまして、この経過措置の起算点を見直させていただきました。これで新規制基準の施行日としていたものを、新規制基準に適合するための本体施設の工事計画の認可日から5年間という形に改正をさせていただきました。そこから5年間に特定重大事故等対処施設を設置してもらおうというふうな形で規則を改正いたしております。

その本体のほうの工事計画認可もできまして、平成29年12月20日に九州電力から玄海の3、4号機の特定重大事故等対処施設に関する設置変更許可申請書が提出されました。

我々は平成30年1月から審査会合、これは基本的には審査会合は公開でやるんですけども、本件は非公開の情報が多く含まれますので、基本は非公開で行ってまいりました。それを17回。それから、現地調査については、プラント側と地質側で1回ずつ、計2回実施しております。

平成30年12月に一度、審査書案をまとめまして原子力規制委員会にお諮りをいたしましたところ、原子炉格納容器の過圧破損防止機能、いわゆるフィルタベントに関するところについて、もう一度審議をしようということで、一度やり直しという形になりまして、平成31年3月に再度規制委員会を開きまして、審査書案について了承されたというところでございます。

その下は、審査結果を取りまとめて、原子力委員会と経済産業大臣に意見を聴取するという、これは法定のプロセスがございますので、それをやった上で、平成31年4月3日に設置

変更の許可を出したところでございます。

続きまして、3ページ目でございます。

特定重大事故等対処施設の法令上の主な要求事項について、3点書いてございます。

まず、1点目は定義でございまして、特定重大事故等対処施設というのは、一々読み上げはしませんけれども、基本的に航空機などが衝突したときのようなテロリズムが起こったときに、例えば、どのような施設の壊れ方がするかどうかというのはよくわからないところが正直でございます。なので、基本的には既存の施設、今まで整備した設計基準事故ですとか、あるいはシビアアクシデント対策のための施設が基本的に全部使えないということを仮定した上で、この特定重大事故等対処施設によって原子炉格納容器の破損は防止しようと、そういうコンセプトでつくられているものでございます。なので、炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合とか、または炉心の著しい損傷が発生した場合というふうに書いてございますけれども、炉心を100%守るという機能はございまして、炉心に水を注入する機能というのは当然でございますけれども、最後の砦である格納容器の破損を防止すると、そのような機能を有している施設ということでございます。

それから続きまして、42条のところにて特定重大事故等対処施設というものの要件がございまして、この1号から3号にのっとりとしたような特重施設を設けなければならないという基準になってございます。

1つ目が、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突、その他テロリズムに対して、その重大事故等へ対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。端的に申し上げますと、その大型航空機の衝突などによって機能が失われないということでございます。

それから2つ目が、格納容器の破損を防止するために必要な設備を有するものであると。

それから3つ目が、テロリズムの発生後に外部からの支援を受けられるまでの間、使用できるものという規定がございまして、これについては7日間、外部からの支援がなくても使えるということを確認してございます。

それから、技術的能力2.2というふうに書いてございますけれども、これはシビアアクシデント対策なども含めまして、設備だけじゃなくて、その手順とか運用に関する基準というものもございまして、これらの中に特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の整備というところがございまして、この対処施設の機能を維持するための体制が適切に整備さ

れているか、または整備される方針が適切に示されていることというところでございます。

これが大まかな要求事項でございます、細かなところについては、また後ほど御説明をさせていただきます。

続きまして、4ページから具体的な審査結果について御説明をさせていただきます。

まず最初に、先ほど申し上げました第42条第2号の関係、それから、技術的能力2.2というところに関係いたしますけれども、格納容器の破損を防止するために必要な設備を有するものであると。それから、維持するための体制が適切に整備されているかという観点から確認をしてございます結果が以下のとおりでございます、 から のそれぞれの機能を有するような設備をちゃんと設計するという方針があると。それから、その機能を維持するために必要な操作に係る体制、手順等を整備する方針が適切に示されているということをもって設置許可基準規則の第42条、技術的能力基準の2.2に適合するものというふうに判断をしております。

これらの から の機能につきましては、次の5ページでございますけれども、これは先ほど九州電力さんの説明でもありました図でありますけれども、 から原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作、1次系から圧力を抜く機能から、熔融炉心の冷却、下部に落下した熔融炉心の冷却、格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能、それから、 の過圧破損防止機能、水素爆発の防止、それから、それらをサポートするための機能、それらを制御するための緊急時制御室の整備ということが要求されておまして、これらについては適切に整備される方針ということを確認してございます。

続きまして、大型航空機の衝突による影響評価ということでございますけれども、こちらについては、確認結果のところをごらんいただきますと、先ほども説明がありましたけれども、原子炉補助建屋等と特重施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離、例えば、100メートル以上を確保している、あるいは頑健な建屋に収納されているということを確認してございます。

それからまた、設計に必要となるような想定する重大事故等については、大型航空機の衝突で代表するものとしており、ガイド類を踏まえて適切に設計の方針がなされているということを確認してございます。

具体的には次の7ページでございます。

大型航空機の特性的設定については、審査ガイドというものがございますけれども、それ

を踏まえまして、衝突を想定するような航空機の機種ですとか進入経路、進入速度、航空機の燃料積載量などを確認いたしております。

それから、衝突箇所ですとか、あるいは衝突の影響評価の対象範囲の設定ということでございます。これらについては、大型航空機の衝突に対して同時、あるいは連続的に破損することを防ぐために、物理的な障害物となるような山地形の利用ですとか、あるいは地下埋設、分散配置などの考え方を利用して適切に配置しているということを確認してございます。

それから、3番目の衝突の影響評価を踏まえた設計方針といたしましては、評価の対象となる範囲の建屋とか設備の機能が喪失しないというような設計方針であることを確認してございます。

それから続きまして、8ページ目は、主な要求事項の3つ目のところにありました外部からの支援を受けられるまでの間、使用できるもの、少なくとも7日間必要な設備が機能するのに十分な容量を有するものであると。

確認結果のところでは、特重施設内に貯蔵する燃料等については、特重施設の機能を維持するために必要な量、少なくとも7日間分を確保する設計であるということを確認しております。

それから、先ほど九州電力さんの御説明でもありましたけれども、緊急時制御室にいる要員などについても7日間機能が維持できる、7日間そこで仕事ができるというふうな体制というものを整備するという方針も確認してございます。

それから続きまして、9ページ目が格納容器破損防止対策の有効性の確認でございます。こういう施設を整備して手順なりを整備することによって、実際に格納容器の破損を防止するような対策というのがちゃんと有効にとられているかということを確認してございます。

ここにつきましては、大型航空機の衝突によるプラント状態を想定した上で、格納容器の破損を防止する観点から厳しいシーケンスというものを選定してございます。それに対して格納容器の破損や放射性物質が異常な水準で敷地外へ放出されることを防止する対策に有効性があるということを確認しております。

評価項目としては、一番下の四角にありますけれども、これは新規制基準の適合性審査のときに使っている有効性の評価と基本的には同じ指標でございまして、格納容器バウンダリに係る圧力が最高使用圧力、または限界圧力を下回るとか、あるいは3番目のポツにありますけれども、放射性物質の総放出量がセシウム137で100TBqを下回るとか、そういうよう

な幾つかの評価項目がございまして、そこについて満足するというを確認してございます。

なお、今回の格納容器の過圧破損防止のための設備によって、格納容器から環境に放出されるセシウム137放出量は7日間で約8.8TBqでございます。これは100TBqという基準を下回るということも確認してございます。

それから続きまして、10ページがその他考慮する主な設計ということでございまして、先ほど申し上げた3つの主な基準、要求事項以外にも幾つか要求事項がございまして、それらについての適合性というも確認してございます。例えば、耐震重要施設等の地盤及び特重施設の地盤、それから、地震による損傷の防止、津波による損傷の防止、火災による損傷の防止、それから、この特定重大事故等対処施設というのは、重大事故等対処設備、いわゆるSA設備の一部でもございますので、こちらについての要件、例えば、ほかの設備に対して悪影響を及ぼさないとか、あるいは放射線量が高まったときとか温度、圧力が高まったような環境の条件の中でもちゃんと使用ができるとか、そういうようなところも確認をしてございます。

それから、第39条、第40条の地震、津波のところに関しましては、この特定重大事故等対処施設については、基準地震動、あるいは基準津波に対する耐性というものをまず確保するというのが第一の要件でございまして、さらに上乘せして一定程度基準地震動を超えるような地震動、あるいは基準津波を一定程度超えるような津波に対して、多様性などの対策を講じることによって頑健性を高めるということもあわせて確認してございます。

それから、この11ページから15ページまで、最後につけておりますのは、先ほどまさに九州電力さんが休憩の前に説明をされたところでございまして、新規制基準の適合性審査の後に本件の特重でもそうですし、あるいは今、乾式キャスクについての設置変更許可申請も出しておられますけれども、そういう新たな施設をつくるために追加で地盤のボーリング調査をされております。その中で新たに得られたデータを総合した上で、既存の新規制基準の適合性審査のときに出していた評価のやり方を見直したということでございまして、それをもっても比較的最近の年代の中で断層の活動性がないということを確認したというものでございます。

ここの詳細については、先ほど御説明ありましたので、省略をさせていただきたいと思っております。



簡単ではございますけれども、審査結果の概要については以上でございます、次に、書面で質問を事前にいただきましたところについて御回答させていただきたいと思っております。

お手元の資料7-2-3をごらんいただければと思っております。

最初、1でございますけれども、片山先生のほうから特重施設は炉心周辺の制御に特化し、全体を見る緊急時対策所と連携をして安全を確保するというような理解でよいかというふうな御質問をいただきました。

これはまさにおっしゃるとおりでございます、特重施設というのは、あくまでも炉心周辺の制御といえますか、その格納容器の過圧破損を防止するための設備を新たに設けていて、その制御だけに特化をしているというものでございます。緊急制御室の役割は基本的にその設備だけを動かすというふうなものでございます。ただ、通信連絡設備を整備してございますので、緊急時対策所と連携をして全体の事故対応を行うというものでございます。

これらについても、実際に緊急時対策所との間で、緊急事故のときには緊急時対策所に発電所本部長が移動しまして、そこで事故対策本部が設けられますので、基本的にはその指示に従う。

それから、そこと仮に連絡がとれなくなったとしても、緊急時制御室の中にいる要員の独自の判断でこの特重施設を動かすというふうな体制を整備するということも確認してございます。

それから、2番目でございます。

大型航空機で想定する重大事故を代表させているということの妥当性についてということでございます。これに関しましては、想定される飛来物というのは、いろんな種類があるかと思っております。ただ、こちらで今考えているのが、故意による航空機の衝突ということがございますので、ちょっと言い方は雑かもしれませんが、標的に当てようとする、ある程度やっぱりスピードを落として飛んでいってうまく当てざるを得ないという、そういう感じになるかと思っています。

そうすると、例えば、民間の航空機と軍用の航空機を比べますと、当然、軍用の航空機のほうがマッハ2なり、そういうスピードを上げて最高速度は出せますけれども、結局、狙って当てようとする、やはりスピードはある程度落とさざるを得ないんじゃないかということもありますので、それはやはり大型の民間航空機というもので代表させることというのは可能なんじゃないかとは思ってございます。

これについても、国内に飛来する民間の航空機の中で、大型のものを選定して、その上で燃料の搭載量なども基本的にはマックスで積んでいるような状態で衝突をするということを仮定してございます。

それから、3番目でございます。これは續先生からの御質問でございます。これは停止中の原子炉にも当然核燃料が保管されているので、テロとは無縁ではないのではないかと。停止中の原子炉との危険性の程度をどのように評価されているのかというふうな御質問かと思えます。

まさに先生御指摘のとおり、停止中の原子炉にも当然、定期検査中でも実際燃料が入っている場合もございますし、それから、使用済燃料プールには当然燃料が入ってございます。

ただ、当然動かしている稼働しているときよりはテロなどに遭ったときでも、外部に放射性物質を飛散させるようなリスクというのは総体的には小さいかと思えます。

ただ、今回の特重施設は、格納容器内の破損を防止するために特化しているものでございますので、使用済燃料プールのところではカバーしておりません。これは事実でございます。ただ、その使用済燃料プールのところについては、既に新規制基準の中で、テロ攻撃などが起こったような場合とか、あるいはテロではなくて、もう大規模な自然災害などで使用済燃料プールの水がある程度抜けるような事態とか、そういったものも想定した上で、使用済燃料プールに注水をするということが可搬型の設備を用いて、使用済燃料プールに注水をするという設備を設けたり、簡易な接続口とか、そういったものを設けたりとか、それに対してどの程度の時間で接続ができるかとか、そういったところを、前の新規制基準の適合性審査の中で確認をしてございます。

それから、4番目の設置の猶予期間についてと、それから、猶予の根拠、それから、6つ目、バックアップ設備としての考え方について、守田先生からの御質問ですけれども、これはちょっとまとめて回答させていただければと思えます。

まず、4番目の御質問の趣旨としては、可搬型の設備をまずつけて、テロリズム対応をやったので、これでもって一定期間の猶予を与えたという趣旨なのかという御質問だと思っています。

我々としては、これがあるから一定期間を猶予したというふうな考えではないと思っております。まず、その可搬型の設備、それから、常設のシビアアクシデント設備で、テロ対策に対してはある程度担保ができたというふうな考えをしています。そこから安全性をさらに高め

るために、もう一枚要求を上乗せするというために、その特重施設というのを新たに設けたというコンセプトでございまして、ここについては、一定の猶予期間を与えるというのは合理的であろうというふうに考えたというところでございます。

これはバックフィットを行う際の考え方というものを規制委員会の中でも議論をしております、やはり安全性は新規制基準ができたからといって、安全性の向上には終わりが無いということは常々、更田委員長以下、委員もいつも申しているところでありまして、さらなる安全性を向上させていくためには、やはり一定の準備期間というのは当然必要になると。それが例えば、安全性の向上をする取り組みが全部完了するまで、例えば、原子炉をとめなさいとか、そういったアプローチを仮にやってしまうと、事業者のほうから安全性のために、これを高めましょうというために新たな提案をすとか、提言をすとか、そういう芽もつぶしかねない。あるいは例えば、そういうことがないように、ないとは思いますが、データを隠したりとか、そういったことというのもしかするとあるかもしれない。これは残念ながら、過去にはデータ改ざんとか、そういったものもございました。なので、やはりさらなる安全性を向上させるためには、一定の猶予期間を置いた上で、どんどんアプローチを向上していくというふうな姿勢が大事なのではないかというふうに考えてございます。

なので、5番のところに関しても、新規制基準のところ、少なくとも原子炉を運転することに関する安全の水準というのは、ある程度担保されていると。ただし、さらにその安全性を向上するために今回、5年間の猶予を設けて特重をつくることを求めたと、そういうようなコンセプトでございます。

6番目のテロリズム全てに対応できるような機能を有しているのかということに関してですけれども、これは航空機の衝突、その他のテロリズムといっても、いろいろな対応はあるかと思えます。

今回の特重施設というのは、基本的に設備側の対応でございまして、新しい設備をつくって、それをちゃんと動かすための手順を整備するというものもございまして、そのほかにも、これは前からあるテロ対策といたしましては、核物質防護の対策というものがございまして、不審者の侵入を防止すとか、あるいは中でも、例えば、ツーマンルールといたしまして、どこか重要な施設、重要な施設に入るときには、必ず2人以上の人間が入って、仮に1人で入ったときに悪意操作をされないように、必ず2人以上の人間が入って操作をする。あるいは重要な施設のところに関しては、テロで破壊されないために防護を強化すとか、

そういった対策、これはいわゆるセーフティーの対策とは別に、セキュリティの対策というのは講じられていまして、この二本立てでテロの対策というのをある程度網羅的にカバーできているのではないかというふうに考えております。

それから、めくっていただきまして、これも守田先生からでございますけれども、情報公開の考え方というところについての御質問でございます。

7番が、非公開の情報が多いけれども、具体的にどういう範囲で決められているのかというところでございます。

こちらにつきましては、平成28年8月に原子力規制委員会で議論をいたしまして、この特重施設の審査が進んできまして、その審査結果を取りまとめて公開するときに、公開の範囲をどうしようかということも議論しております。その中で、基本的にはこういう行政機関が保有するような情報に関しては、行政機関の保有する情報の公開に関する法律、いわゆる情報公開法というものがございまして、基本的にその行政機関の情報というのはすべからず公開するというのが原則なんですけれども、ある一定のカテゴリーに入るようなものについては、これは非公開扱いができるというふうなところがございまして、その中の一つに、公にすることによって、公共安全と秩序の維持に支障を及ぼすおそれがあるような情報というのは、これは非開示の対象とすることができるというふうに定められております。

これについて審査基準を規制委員会の中でも設けておるんですけれども、公にすることによって、テロ等の人の身体、財産への不法な侵害とか、あるいは建造物やシステムへの不法な侵入や破壊を招くおそれがあるとか、そういった犯罪を誘発し、または犯罪の実行を誘因するおそれがあるような情報と、これは非公開の情報として扱うというふうに審査基準を設けてございます。

その上で、じゃ、今回、特重施設の審査の公開に当たってはどのようなものを非開示にするかということについて議論をした結果、3つのカテゴリーを挙げておりまして、1つは、建造物への不法な侵入とか破壊を招くおそれがあるような情報。

1つは、例えば特重施設の名称、それから設置場所、それから強度ですね。壁の厚さとか、そういったようなものに関する記載があるようなもの。

それから、2つ目が特定のシステムへの不法な侵入や破壊を招くようなおそれがある情報。これは、先ほどの名称とか場所などに加えて、施設の数ですね。2つあれば2つ壊せばいいというふうになりますので、数についても非公開の扱いにすると。

それから、3つ目のカテゴリーとしては、テロの立案を容易にするおそれがあるような情報ということで、特重施設にかかわるテロリズムの想定ですね。例えば、先ほど申し上げた大型航空機については、どのような機種で、それがどのようなスピードでどのくらいの燃料を積んで突っ込んでくるかと、そういった情報というのは非開示にしよう。

それから、テロリズムによって生じる重大事故の発生の対応に関する体制とか手順、これについてもそれを見越した形でそのカウンターができるので、これについても非公開と。

それから、これらについて詳細に、例えば航空機の選定に当たってはこういうふうにしなさいとか、そういったことを書いてある非公開のガイドというものがございまして、そういうガイドの内容とか、あるいはそれを類推することができるような情報、こういうものも非公開の扱いにしようというふうになってございます。

そういう形で具体的に非公開の範囲というのは決められておるんですけども、御質問の8から10のところにありますけれども、8、9、10は、プラント状態ですとか事故シーケンス、それから、その対応手順が非公開なのはなぜかというところで御質問でございますけれども、まさに事故時の体制とか手順に影響するものでございますので、ここについては非公開の扱いというふうにさせていただいております。

それから、続きまして11番、それから12番、13番がテロ対策関係ということでございますけれども、まず、11番、12番の、守田先生からの御質問で、今回の特重を含む我が国の重大事故対策というのが、欧米のものと比べてどういう特徴があるか、どういう点が違っているのか、どういう点に特徴があるのかということが御質問の趣旨かと思っております。

先生、この質問の中にも書いてございますけれども、欧州のほうではハードコアとか、あるいはもっと古いところでいうとバンカーと申しまして、地下に冷却施設を埋設するような対策をとっているような国も過去からございます。なので、どちらかというとハード対応が基本になっていて、アメリカの場合はそのシビアアクシデントはやはり何が起きるかよくわからないというところもあるので、基本的にはフレキシブルな対応をするために可搬型の設備、それから人的な対応というのを主にしているというところでございますけれども、我が国の基準を定めるときには、やはり世界最高水準の安全性を目指すというコンセプトもありまして、まさに両方のいいところ取りをしようというところでございました。なので、常設のシビアアクシデント設備、可搬型のシビアアクシデント設備を設けて対応する。さらには、今回の特重をつけ加えることによって、もう一段上乘せをするというふうな形で、両方の特

徴をあわせ持ったようなことができているかなというふうには考えてございます。

それから13番目でございます。これは片山先生からの御質問でございますけれども、危険な思想を持つ人物を立ち入らせないということは重要だけれども、中にいる、原発で働く職員の方が危険な思想を持つということもあり得るので、何か対策は講じられているのでしょうかということでございますけれども、こちらにつきましては、平成28年9月に、個人の信頼性確認制度というものを設けてございます。こちらは、その重要な区域、中央制御室とか、そういったような重要な区域、そういうところに常時立ち入りをする者とか、あるいはテロ対策、その発電所に対していろんなテロ対策を当然やっていますけれども、例えば監視カメラがどこにあるのかとか、鍵がどこに置いてあるのかとか、そういった防護上の秘密を業務上知り得る者については、内部脅威対策の一環として、個人の信頼性を確認するという制度を新たにつくりました。これが、平成29年11月から運用が開始されております。具体的には、事業者が、これは自己申告なんですけれども、その対象者からその氏名、あるいは犯罪歴とか、破産の状況とか、アルコールとか薬物の依存はありませんかみたいな話とか、そういったことの自己申告を求めた上で、適性検査なども行うことによってその信頼性を確認すると。それで、そこで引っかかった人は常時立ち入りを認めないとか、そういった措置がとられるというのが、平成29年11月から制度としてスタートしております。

それから、続きまして14番のところでございます。こちらは評価の結果のところについてですけれども、今回の特重施設の有効性の評価のセシウム137の評価値というのは、7日間で8.8TBqというふうになっていますけれども、これは、再稼働のときの申請基準の審査のときの評価値とは異なっているということでありまして、単純に比較することはできないという、これはおっしゃるとおりでございます。想定するシーケンスが違うというところがありますので、単純な評価はできないんですけれども、特重施設が設置された状態で、もう一回今までの対応の事故シーケンスを評価するとどのような結果が予想されるかというふうなことになります。

これについては、今回の特重の審査では、今までの新規制基準で整備した常設のSA設備ですとか、可搬のSA設備は全部使えない想定でやっております。なので、特重施設を加えた形で全部の施設を最適に回したときにどうなるかという評価まではやっていないということでございます。ただ、逆に特重施設だけでやってもこのくらいに抑えられるというふうに御理解いただければと思います。

それから、続きまして、これも守田先生から15番目でございますけれども、フィルタベントで、国外で実績があるような設備と比較してどの程度のレベルのものが設置されるのかというところでございますけれども、これは性能なんかについては具体的にはちょっと申し上げられないんですけれども、基本的に国外の施設と遜色がないものというふうに認識をしてございます。

それから、次に、16番目でございます。

これも守田先生ですけれども、安全性の向上についてということで、特重の設置が安全性の向上になるということ、中身がわからないのにどうやって確認ができるんだろうかというお話でございます。

これについては、先ほどから申し上げておりますけれども、今までの常設のSA設備、それから、可搬のSA設備に加えて新たにもう一段上乘せをしていると、そういうものでございますので、少なくとも定量的に言うのはなかなか難しいんですけれども、定性的には、さらに信頼性が上がって安全性が向上するというものであるということと言えるのかなというふうに思っております。

それから、それに関連して17番目で第三者の機関などのレビューを受けるというのは考えていないのかというところでございますけれども、ここについては今のところそういう予定はないということでございます。当然、国際機関などから情報提供の依頼があれば、必要に応じて情報提供はするというにはなるかと思っておりますけれども、何せやはり非公開の情報ということもありますので、守秘義務の観点とか、そういったものも含めた上で検討することになると思います。

それから、18番目でございます。

航空機燃料の火災に関する施設の強度についてでございます。

こちらについては、どのようなシミュレーションを行ったのか、あるいはシミュレーションを行ったのかどうかというところでございますけれども、こちらについては、建屋の詳細な設計というのは、今ちょうどこちらのほうに出しておりますけれども、工事計画認可の中で具体的な機能評価とかそういったところに火災の評価に関しても審査を行うことになっておりますので、基本的には防護の方針、それから、設計の方針だけを確認しているんですけれども、基本的には、例えば、建屋の近傍に航空機が墜落する、あるいは壁に当たるとか、そういった状況で油が漏れて火災が発生したときに、当然その躯体への熱影響がありますので、

そういったところの評価をするですとか、あるいは、仮に開口部があったときには、そこから燃料が流れ込むということもありますので、その燃料が燃えたときに中にある設備に対して影響があるかどうかという、その機能の評価なども行うこととなります。そういう開口部などができないような設計であれば、そこは評価自体をやる必要がないというふうな形になります。

それから、19番目でございます。

テロやハイジャックなどの緊急情報を把握した際の対応マニュアルということでございますけれども、こちらについては、マニュアル自体はこういうテロですとかハイジャックの情報を察知した時点で事業者が対応する具体的な手順については、事業者が事業者の規定として定めることになっておりまして、ただ、そういうまさに対応マニュアルを定めて、それで事前の準備操作を開始すると。例えば、そういう情報を察知した時点で、例えば、原子炉をとめますとか、あるいは冷却システムを動かして、少なくともまだ航空機がぶつかるまでの間は冷却をして、それでぶつかった後は特重施設を稼働させるとか、あるいは特重施設を使うためのちゃんと準備操作をやるとか、そういった大枠の方針というのは確認をさせていただきます。詳細については、今後事業者がその事業者のマニュアルとして整備をするということになります。

それから、20番目、21番目については、既に先ほど九州電力から回答があったと思うので、省略させていただきたいと思います。

それから、最後の22番、井嶋先生の御質問でございますけれども、この多様性ある対策を講じると、これは具体的に見ていただいたほうがよろしいかと思っておりますので、7 - 2 - 2の我々の審査書でございますけれども、そちらの24ページをごらんいただければと思います。

これは23ページから続いているところでありまして、地震による損傷の防止ということで、耐震設計方針ですね、いわゆる地震動に対してどういう設計方針を建屋とか設備に対して行うかということが述べられているところでございます。

多分、先生の御趣旨としては、24ページのところの というところが「申請者は、」というところから始まって、こういうことをやりますという というところが全部白抜きになっているというのはなぜかというところでございます。

ここについては、この同じページの上から3行目のところに というのがございまして、要はここに書いてあるのは設計基準における措置とは性質の異なる対策、多様性を講じるこ



と等によって基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を高めることと、こういう基準の要求がありまして、それに対して事業者はこうやっていますというのが、ここの白抜きのところにあるんですけれども、ここについては、対策自体がどの程度の頑健性があるかとか、どういう方法でその頑健性を高めているかという具体的な方針が書いてあるものですから、ここはまさに強度とかそういったところに関連してくる情報が含まれておりますので、非公開というふうな扱いにさせていただきます。

多様性を講じるというふうなこともありますけれども、あるいはもっと強度を高めるとか、そういったようなやり方とかもありますので、ここについては、申しわけありませんが非公開というふうな扱いにさせていただきます。

済みません、長くなりましたけど、私からは以上でございます。

工藤部会長

どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの概要の説明と委員からの事前質問についての御回答についてということで、また、委員の御質疑、御質問をお願いしたいと思います。いかがでございますか。片山委員どうぞ。

片山委員

1番の質問で、先ほど九州電力のほうからの回答のところ、緊急時制御室の人数というところで、1名を検討中というような発言があったかと思うんですけれども、これは審査の段階では人数を幾らとかというのは特に評価はしてなくて、今後、九州電力のほうで検討するという内容でオーケーが出ているということですか。基本的に複数名必要なのかなと思ったので。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

お答えいたします。

先ほど回答があったのは、各号機1名ずつということなので、2名がその緊急時制御室にいるというふうな理解だと思っておりますけれども、我々の審査の中ではそれが最低ラインだというふうな理解をしまして、多分、九州電力さんもそれで検討中とおっしゃったのは、交代のやり方とか、そういうところも含めて、今後それを実際には増やすかどうかとか、そういったものを多分考えておられるんだと思います。我々は先ほどお話があったような人数でも対応がとれるということを確認したということでございます。

工藤部会長

ちょっとよろしいですか。今、緊急時制御室のほうですね、その人数は九電の説明で私のメモでは3名に予備1名というふうな御回答じゃなかったかと思うんですけども、そこを確認させてください。

片山委員

各設備で1名ずつで、トータル3名というふうに言われたかなと思ったんですけど。

工藤部会長

じゃ、そこから確認をお願いします。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

各号機1名プラス予備1名、確かに部会長がおっしゃったように、そういう御発言であったと思います。済みません。失礼しました。

工藤部会長

出光委員。

出光委員

今のところに関連してなんですが、この特重施設の緊急時対策所ですけど、通常の運転ですと炉主任が必要だと思うんですが、この緊急時のときにはそのような制約はあるのでしょうか。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

緊急時対策所、要は全体指揮のところには炉主任がおりますけれども、この緊急時制御室の中には特にそのような要件は課しておりません。これに関しては、基本的にある程度設備も限られていまして、一定の操作をやるというふうな役割というところもありますので、特に何かプラント状態をこう見きわめてこういう判断をするというふうな形ではないものですから、当然、緊急時対策所と連絡を取り合いながら最終的には作業をしますので、何らかのアドバイスはあると思いますけれども、炉主任の指導がなくてもできるような体制になっているということでございます。

工藤部会長

守田委員どうぞ。

守田委員

非常に御丁寧に質問に対して回答いただきましてありがとうございました。お礼申し上げます。

ます。

6番の質問に対するところなんですけど、ちょっと質問の仕方が悪かったようなんですけども、改めてお伺いいたしますと、特重の施設がまだできる前とできた後で想定している航空機の衝突とか、その他のテロリズムに、そのシナリオの詳細は別として、そこに差異があるんですかという質問でございます。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

お答え申し上げますと、特に差異は設けてございません。

出光委員

こちらの資料の審査の経緯の中で、原子力委員会と経済産業大臣への意見聴取を実施とありますが、この際に、今回のように結構白抜き状態で審査を、意見聴取をされたのか。あるいはどこまで公開というのか、そういったことはございますでしょうか。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

まず、原子力委員会に関しましては、この審査書案、このまさに白抜きでいろいろ書かれている、これは技術的なところでございまして、原子力委員会に関しては、原子力の平和利用の目的に関して意見聴取をやっておりまして、これについては、7-2-2の資料の一番最初のページの1ポツの、第1号というところがございまして、要は端的に申し上げますと、プルトニウムをほかの用途に使わないですよというところの確認をしたということ、これは原子力委員会のほうに諮っているところでございますので、後ろの技術的なところというのは、直接的には関係ございません。

それから、経済産業大臣に関しては、全般的な意見聴取ということで、全体に関して意見を聴取しているんですけども、特に詳細なところがなくても特に意見はないというふうなことでございました。

竹中委員

どうも説明ありがとうございました。

先ほど九電から回答があった井嶋先生の21番目の地盤の変位、支持、変形のため、2次元動的解析、2次元のFEMの解析の件でお伺いしたいんですが、質問の最後に、「もう一点は入力地震動は水平動とともに上下動も当然用いられていると思いますが」と書いてありますが、先ほどの回答ですと、上下動も使っていらっしゃると。それを基盤まで戻していらっしゃると。その上下動は、基盤まで戻しますと、戻す際もそうですが、それはP波であると

仮定している。S波じゃなくて、P波であると。要は圧力波ですね。S波はせん断波ですが、FEMのモデルに入力される際も、鉛直入射ですと、そのままやりますと上下動は圧力波、P波になります。そのまま入ると、P波のスピードで進んでいきますから、S波よりも速く通っていきますね。横揺れのほうはS波ですからS波のスピードで伝わると。こういう解析は、多分ほかの地点のケースでもよく出てきているんじゃないかなと思うんですけども、私の今の理解で正しいんでしょうか。例えば、鉛直入射では上下動は必ず縦波にはなりますが、スピードだけS波にしてごまかすとか、そういう工夫をされているのか、それとも。いずれにしても理論的には大きく矛盾してしまうわけですが、これをどういうふうに規制庁のほうは考えられておられるかというのをお聞きしたいんですが。

原子力規制庁（佐口地震・津波審査部門 主任安全審査官）

規制庁の佐口と申します。よろしく願いいたします。

これは先ほど九州電力の赤司部長のほうから御説明があったとおりで、我々はあくまでもどういう形でそれを入力をさせて、その結果、例えば、すべり安全率ですとこの程度になるというところを確認をさせていただいているところです。

以上です。

竹中委員

普通に考えると、P波は圧力波ですので、ジョイントとか、閉じたり開いたり、そういう効果もあるわけですけども。ですので、S波だけ入る場合とは当然異なってくると思うんですが。なので、上下動がいいほうに作用するのか、悪いほうに作用するのかというのは、またちょっと難しいところかなと思うんです。なので、単純に考えると、上下動をいれない場合でも計算してみるとか、ほかにもやり方がないのかとか、そういったことは当然考えなきゃいけないんじゃないかなと思う次第なんです。そういう方針というか、規制庁の内部でもそういうのはないんでしょうか。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

ちょっと今の御指摘のところについては、今回実は特重施設の審査に関しては、地震動のところは既許可と変更がないものですから、地震動の解析のところについて今回やっていなくて、地盤の安定性の解析はやっていますけど、地震動の入力とか、そこら辺のモデルのところについては新規制基準の適合性審査で使ったやつをそのまま用いています。そこについて今我々のほうでお答えする準備ができていないものですから、そこについては、じゃ、も

し必要があれば、改めてこちらのほうから事務局を通じて御回答させていただければと思いますので。

竹中委員

ありがとうございます。

あと1つ、質問したいんですけど、よろしいでしょうか。御用意いただいた資料の7 - 2 - 2にあるんですけども、これは単純なことを伺いたいんですけども、例えば、平成30年4月3日の原子力規制委員会の審査書 - 1、その14ページの(4)というのがあるんですけど、今と同じようなところなんですけど、「動的解析に用いる地盤パラメータについて、各種の調査結果をもとに設定した。解析に当たっては、せん断強度のばらつき、地下水位観測結果、入力地震動の位相の反転についても考慮した。」。14ページにありまして、21ページにも同じことが書いてあるんですけど、この文章を読んだだけでは、「地震動の位相の反転について考慮」と書いてあることが、具体的にどういうことを考慮されているのかわからないんですけども、わかりましたら教えてください。

原子力規制庁（佐口地震・津波監査部門 主任安全審査官）

本日の資料ですと、我々としてはちょっと用意はさせていただいていないんですけど、九州電力さんのほうが御説明いただいた7 - 1 - 2の15ページに、これは評価結果ということで、基礎地盤のすべりということで示されているんですけども、この中にすべり安全率というのが真ん中よりちょっと左ぐらいにあって、この、例えば一番上ですと、 $S_s - 1$ に対して括弧して（正、正）と、それから（逆、正）とかという形で書かれておりますけれども、こういった形で、この場合ですと水平動は正と、上下動は正。次の場合は、水平動は逆という形で、位相ですね、プラスマイナスを反転させた形でいろいろ組み合わせて、その中から評価の最も厳しいもの、こういったものを評価するということをしているということは審査で確認しております。

竹中委員

位相の反転というのは、この水平動と上下動の正負の組み合わせを考えられているということですね。

そうすると、なおさら上下動はP波で、水平動はS波であると分けていって考えなきゃいけない。同じS波、SV波というか、同じS波ですと、上下方向と水平方向が両方ともS波ですと、連動しているわけなので、独立に正負の反転はできませんので、なおさらそういう

操作をされているということですね。わかりました。ありがとうございました。

井嶋委員

佐賀大学の井嶋ですが、1点だけお聞きします。

外国やアメリカでも原発の規制および安全評価は行われていると思いますが、参考にされているでしょうか。また、アメリカ西海岸側では相当大きな地震が起こったりしますが、地震に対する安全評価は参考にされているのかお尋ねします。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

福島事故の後の新規制基準をつくる時、今回の特重の規制も含めてなんですけれども、そのときには、そのアメリカですとか、あるいはヨーロッパ各国とか、これは各国に義務づけられているものではないんですけれども、原子炉なんかを持っている各国が加盟している国際原子力機関のほうでセーフティスタンダードというのをつくってしまっていて、その標準的な、このくらいは最低基準つくってくださいというふうなガイドみたいなやつがありまして、そういうような中身も参考にしながら、先ほどいいところ取りというふうに申し上げましたけれども、各国の上のほうの水準を目指すような形でその基準をつくったということがございますので、先ほどの可搬型の設備によるシビアアクシデント対応などというのは、まさにアメリカの知見なんかを多く取り入れている。それから、こういう航空機テロの対策なんかについても、アメリカにB5bというのがありますけれども、これは2001年の9.11のテロの後に策定されたものでございまして、そういったところの知見というものを取り入れてもおります。

それから、地震のことについても御質問ありましたけれども、これについては、確かにアメリカでは西海岸などはかなり地震が多いところであります。ただ、地震動の評価とか、そういったところについては日本のほうがやはりハザードが大きいということもございまして、その評価の手法とか、そういったところについてはかなり厳しくやっているところもございまして、例えば、アメリカとかヨーロッパなどでは、基本的には地震の評価のところについてもいわゆる距離減衰式という、震源がこのくらいの大きさの地震がここら辺で発生して距離がどのくらいのところにあるので、そこで発生する地震動というのは、そのサイトで発生する地震動はこのくらいだろうという、比較的簡便な手法で評価をしているところが多いんですけれども、日本の場合ですと、そういう距離減衰式とあわせて発電所の近傍の断層の調査をやった上で地震動の大きさというのも考慮をするとか、そういった形で、特に地震と

か津波に関してはかなり厳しい基準であり、かなり要求水準が高いような調査というのを要求しているというものでございます。

工藤部会長

片山委員どうぞ。

片山委員

先ほど大型航空機の衝突の仮定の妥当性のところで、戦闘機などが意図的に衝突してくるというふうなお話もありまして、そうなってくると、電力事業者で対応できる範囲を超えてきて、議論の中では衝突を防ぐというふうな話も出てくるかと思えます。それと、テロ対策でテロリストの人たちが施設に入ってくるというような場合を防ぐということも電力さんではできないということなんですが、そうなってくると、そういった能力を持っている組織と国として、国の安全保障というか、少し高いレベルの話になるかもしれないんですが、そういったテロ対策、原子力設備のテロ対策という意味で、電力さんとそういった能力のある組織の方々が一緒にそういった議論をするというような場はあるのでしょうか。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

そういうテロ対策に関して、何か統一的に例えば、原子力規制庁が音頭取りをして関係者を集めてというふうな会議体みたいなのは特に設けているわけではございませんが、当然発電所の安全対策、テロ対策も含めての安全、セキュリティーのほうの対策の部署と、あといわゆる治安当局とか、そういったところというのはある程度連絡をとって体制はやっているというふうに仄聞はしております。ちょっと具体的なところも私はセキュリティーの人間じゃないもので聞いてはいないんですけれども、あとは警察ですとか、あるいは海のところに立地しているのが多いものですから、海上保安庁とかの巡視艇とか、そういったところについては定期的にその警備をやったりとか、そういったところもやってございますので、何かが起こったようなときの情報の連絡体制などというものはあらかじめある程度は整備されているかと認識しています。

守田委員

1つお伺いしたいんですけれども、特重施設については、先ほどもC Vの過圧破損防止に特化した設備であるという御説明をいただきました。これは想定によっては、もう既にC Vが破損しているようなことを前提に何か対応をとらなきゃいけないというようなことも当然出てくるかと思えますけれども、それについては、深層防護上はもう第5層のところで対応

すると、そういったような考え方でよろしいのでしょうか。

原子力規制庁（渡邊実用炉審査部門 安全規制調査官）

そういうところについては5層の対応という、いわゆる避難ですね、そういうところが基本になろうかと思えますけれども、それでも大量の拡散を抑制すると。できるだけ抑制するという観点から、これは新規制基準の対応のときにそういう放射性物質の拡散を抑制するための措置とか、あるいは大規模損壊対応と言っていますけれども、そういう格納容器の閉じ込め機能が失われたようなときでもできるだけ拡散を抑制するための体制とか手順というのをあらかじめ整備しておくということを事業者には求めています。

なので、そういう意味では4.5層というか、4.2層みたいなところというのは一応あるということでございます。

守田委員

わかりました。

工藤部会長

他にございませんか。よろしいでしょうか。

それでは、質疑に関しては(2)の審査結果の概要についての質疑等はある程度出たのではないかなと思いますけれども、もし議題の1もあわせて、1、2についての御感想といったものでもありましたらどうぞお願いいたします。

では、特にございませんでしたら、それでは、事務局においては今日いろいろ出ました委員からの意見とか質疑についてまとめて、それを参考にさせていただくということにしたいと思いますがよろしゅうございますか。

それでは、その他のという議題も予定はされておりますけれども、特に無いようでございますので、これで議題は全て終了したということにさせていただきたいと思います。

これで私のほうからの議事進行というのは終わらせていただき、事務局のほうにお渡しさせていただきます。どうもありがとうございました。

事務局（諸岡原子力安全対策課長）

ありがとうございました。

それでは、この会議の最後に県民環境部長、落合のほうから一言御挨拶申し上げます。

落合県民環境部長

本日は本当に長時間、専門的な観点から九州電力及び規制庁のほうに質疑をしていただき



本当にありがとうございました。九州電力から県及び玄海町のほうには事前了解願、特定重大事故等対処施設についての事前了解願いが出ておりますので、本日の議論を参考にさせていただいて、県としての判断を検討させていただきたいと思います。本当にどうもありがとうございました。お疲れさまでした。

事務局（諸岡原子力安全対策課長）

それでは、これをもちまして、第7回佐賀県原子力安全専門部会を閉会いたします。ありがとうございました。