

第15回鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会 議事録

日 時：令和3年7月15日（木）9:30～12:37

場 所：ホテルウェルビューかごしま 「潮騒」

出席者：【 会 場 】 浅野委員，地頭菌委員，宮町委員

【リモート】 釜江委員，相良委員，佐藤委員，塚田委員，中島委員，
古田委員，守田委員，山内委員

1 開会

(事務局)

ただいまから，鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会を開会いたします。お手元にお配りしております会次第に従いまして，進行させていただきます。よろしくお願いいたします。

はじめに，開会にあたり，塩田知事が挨拶を申し上げます。

2 知事挨拶

(塩田知事)

皆さんおはようございます。本日は大変お忙しい中，御出席賜り心から感謝を申し上げます。皆様には本県の原子力安全・防災対策の推進につきまして，日頃から格別の御協力を賜り，この場をお借りしまして厚く御礼を申し上げます。

川内原発におきましては，国の地震対策に関する新規制基準の改正を踏まえまして，九州電力が耐震評価に用いる基準地震動を新たに策定し，4月26日に国に対し原子炉設置変更許可申請書を提出するとともに，同日付で，県及び薩摩川内市に安全協定に基づく事前協議がなされたところであります。今後，本委員会の御意見や，国の審査結果を踏まえまして，しっかりと対応してまいりたいと考えております。

防災対策につきましては，引き続き原子力防災アプリを含む原子力災害時住民避難支援・円滑化システムの開発を進めるとともに，避難退域時検査に必要な資機材等の整備など，今後とも，県民の生命と暮らしを守る観点から，川内原発の安全対策，防災対策の充実・強化に取り組んでまいりますので，皆様の御理解・御協力をよろしくお願いいたします。

本日の委員会では，先ほど申し上げました震源を特定せず策定する地震動の見直しや川内地域の緊急時対応の改定，令和3年度原子力防災訓練の概要案及び感染症対策等について御意見をいただくこととしております。

委員の皆様方には率直な御意見を賜りますよう，よろしくお願いいたします。

(事務局)

続きまして，会議開催に当たり注意事項を申し上げます。会場の皆様におかれまして

は、新型コロナウイルス感染症対策の観点から、発言される時以外は、マスクの着用をお願いします。

次に、ウェブ会議となっておりますので、御質問や御意見等御発言の際は、カメラに向かって挙手し、座長の指名を受けた後、名前をおっしゃってから御発言をお願いいたします。なお、音声聞き取りにくい場合などはおっしゃってください。

また、御発言される時以外は、パソコン画面下の音声ボタンをミュートの状態にしていただきますよう、よろしくお願いいたします。それでは座長、よろしくお願いいたします。

3 議事

(1) 川内原子力発電所の安全性の確認

① 更なる安全性・信頼性向上への取組に係る進捗状況

(宮町座長)

皆さんおはようございます。それでは、早速議事の方に入ります。議事の1の川内原子力発電所の安全性の確認のうち、まず1つ目ですけれども、更なる安全性・信頼性向上への取組に係る進捗状況について、九州電力さんから説明をお願いします。

(九州電力)

よろしいでしょうか。

(宮町座長)

はい。九州電力さん、お願いします。

(九州電力)

皆様改めておはようございます。九州電力の豊嶋でございます。御説明に入ります前に、一言御挨拶を申し上げます。

委員の皆様には、日頃から川内原子力発電所の運営、また安全性・信頼性向上への取組に関しまして、大変貴重な御意見、御指導いただき誠にありがとうございます。今回も資料を4つほど用意しておりますので、忌憚のない御意見をいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

さて、川内原子力発電所の状況でございますが、1、2号機は現在順調に運転を続けてございます。引き続き、安全・安定運転に万全を期し、運営に当たっては新型コロナウイルスの感染予防、感染拡大防止対策を実施するとともに、緊張感を持って取り組んでまいりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、資料1の川内原子力発電所1、2号機の更なる安全性・信頼性向上への取組に関わる進捗状況について説明させていただきます。

資料1を御覧ください。項目と現在の状況ということで示してございます。まずは緊

急時対策所でございますけれども、現在の状況でございますが、前回からの変更箇所をアンダーラインで示してございます。それから今回につきましては、①緊急時対策棟（指揮所）の設置と、②代替緊急時対策所との接続ということで、2つの項目に分けてございます。

①の緊急時対策棟でございますけれども、2021年6月8日に緊急時対策棟へ移行する保安規定変更認可申請を実施しまして、現在、審査中でございます。実際の工事でございますけれども、11月に工事完了し、使用前検査等を受けまして、12月に運用開始予定でございます。

②の方でございます。代替緊急所との接続でございますけれども、緊急時対策棟の運用開始後に、現在使用しています代替緊急対策所との連絡通路で接続する工認を2021年4月14日に申請し、現在、審査中でございます。

それから次の項目ですけれども、受電系統の変更でございます。3回線から6回線に受電する回線数を増強するという工事でございますけれども、現在、現地工事中でございます。

次のページに緊急時対策棟の完成のイメージ図と受電系統変更のイメージ図を示してございます。私からの説明は以上でございます。

（宮町座長）

はい。説明ありがとうございました。

それではただいまの説明に対して、質問や御意見などありませんでしょうか。

それでは佐藤委員どうぞ。

（佐藤委員）

はい、佐藤です。ありがとうございます。私の方からは、今御説明いただいた2つのうちの、受電系統の増強について質問させていただきます。

まずですね、2つあるんですけれども、高台に移設される特高開閉所というのがありますが、これで全6回線の全てを受電するようになるのか、それとも増設される回線の分だけなのか、まずその点お願いいたします。

（宮町座長）

はい、九州電力さんどうぞ。

（九州電力）

はい。九州電力の豊嶋でございます。先生言われるように、6回線全てを高台に移設するという形で、今工事を実施しているところでございます。以上です。

（佐藤委員）

はい。ありがとうございました。引き続いてもう1つ質問させてください。この3回線から6回線に増強されるということですが、その効果として、外部電源喪失の発生頻度がどのぐらい低減されるというふうに期待できるのかという点についてです。

つまり外部電源の信頼性の強化は、送電回線の数だけで決まるわけではないわけですね。そもそも所外の発電所とか変電所とか、それから所内においては、今のこの開閉所の信頼性、これも十分でなければ意味がないわけです。送電線の回線数だけ増えてもですね。そういうことで、全系統の信頼性が、原子力安全の見地からどうなるのかというところが私たちにとっての関心点なわけですが、3回線から6回線に増強されることによって、外部電源の喪失の頻度がどのぐらい減るのか、SBOの発生頻度がどのぐらい減るのか。最終的に炉心損傷頻度がどのぐらい減るのかというふうに、この安全性に反映されていくというところのこの寄与を知りたいところなわけですが、その辺りの評価はされているのでしょうか。

(宮町座長)

九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい。九州電力の疇津と申します。

今の御質問に対して、まずPRAの観点で言いますと、回線数で必ずしもその外部電源ってというのはモデル化していないっていうのが現状でございますので、数字としては現れてこないっていうのはちょっとあるんですけども、ただし、3回線から6回線になるということで、間違いなくその安全性というのは、外部電源喪失の確率ってのは当然少なくなってくるので、そういった観点で、安全性に寄与するものというふうに考えております。以上です。

(宮町座長)

佐藤委員どうでしょうか。

(佐藤委員)

はい。どうもありがとうございました。

できれば、安全性に寄与するっていうのは定性的には分かるわけですが、相当コストをかけながら取り組まれるわけですので、実際にその安全性としてCDFにどう影響があるのかなというところまで、この数字が出てくればよかったかなというふうな印象を受けました。どうもありがとうございました。

(宮町座長)

その他何か御質問。塚田委員どうぞ。

(塚田委員)

はい。委員長ありがとうございました。

緊急時対策棟について1つ質問したいと思います。緊急時対策棟、裏面に書いてあります図面を見ますと、機械室が2階に上がって、おそらく水没を免れるような形になってるというふうに考慮されてるんだと思いますが、地下に放射能測定室がありますけれ

ども、これの水対策というのはどのようになってますでしょうか。もしくは、これ以外にも放射能測定室というのは別のところに設置、予備的なものがあるのでしょうか。そこを教えてください。お願いします。

(宮町座長)

はい。九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい。九州電力の豊嶋でございます。

緊急時対策棟が、いわゆる津波とか洪水を考慮しまして、高台に置いています。エレベーションの20数メートルだったというふうに記憶してございますけれども。そういう意味では、水に対する万全の備えをしているということで、問題ないというふうに考えてございます。私からは以上です。

(塚田委員)

はい。ありがとうございました。

(宮町座長)

それでは中島委員どうぞ。

(中島委員)

はい。ありがとうございます。聞こえてますでしょうか。中島でございます。

先ほどの佐藤委員の質問に関連して、受電系統を3回線から6回線に増強するというところでございますけれども、これは例えば6回線全てが健全でなければ運転はできないと、そういった条件になるのでしょうか。例えば6回線のうち、1回線ぐらいは、点検中あるいは何かの事情で使えない場合、5回線が生きてたら運転して良いよとかそういうことになるのか、その点はどうなってますでしょうか。教えてください。

(宮町座長)

九州電力さん、お願いします。

(九州電力)

九州電力の豊嶋でございます。回線数はですね、保安規定の方、運用側の保安規定のところで決定してるんですけども、現在必要な回線数は3回線という形で記載してございます。それが今後6回線になるということで、ある意味では3回線予備が出るというような形で安全性は非常に高くなると。外部電源の故障確率なんかを考えても、相当な安全性の高まりを示すといったところでございます。以上です。

(中島委員)

ありがとうございました。そうすると、保安規定は現状のまま3回線を維持して、物

理的な機能としては6回線持つてると。ですから、例えば1回線2回線が何らかの都合で点検するということであっても、保安規定上は運転は可能だと、そういうことですね。

(九州電力)

はい。九州電力の豊嶋でございます。そのとおりでございますが、今後、保安規定認可申請などをしっかりやらないといけませんので、その時にまた考え方を整理して、認可を取る予定でございます。以上です。

(中島委員)

はい。ありがとうございます。

先ほどの佐藤委員の質問と、佐藤委員も手挙げてますけど、関連してですけど、回線を増やすということは、当然ながら機能喪失をするという確率は減りますけども、それを維持管理するという手間と、当然ながら機器の故障確率は足し算で増えてきますから、そのメリットとデメリット、トータルに考えてどちらがベネフィットがあるかという議論になるかなと思っております。佐藤委員もそういった観点かなと思いました。以上です。

(宮町座長)

はい。相良委員の方でお願いします。

(相良委員)

はい。委員長どうもありがとうございます。放医研の相良と申します。

緊急時対策棟についてお伺いしたいんですが、要員の数とかは多分変わらないと思うんですが、コロナ対策とかそういったものについてはいかがなされているのでしょうか。というのはですね、おそらく最初の計算よりも大分余裕持ってやらないといけないと思うんですが、その辺のところ、もし教えていただくとありがたいです。よろしくお願いします。

(宮町座長)

九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

九州電力の豊嶋でございます。緊急時対策棟の要員数というのは、現在の代替緊急時対策所と同じでございます。今度は逆に居室が大きくなりますので、換気関係が非常に充実されるということで、コロナ対策に対しては万全の構えができるんじゃないかというふうには思っております。私からは以上です。

(相良委員)

はい、ありがとうございました。

(宮町座長)

それでは佐藤委員どうぞ。

(佐藤委員)

はい。佐藤です。

先ほどの中島先生の御質問に対する回答を聞いててちょっと追加で質問させていただきたいんですけども、その保安規定並びの質問ですけども、安全系をサポートするという点で言えば、私の理解では、6回線のうち1回線があれば安全系はサポートできるというふうに思っていたんですけども、ただ運用上、その信頼性を低下させないという意味で、保安規定上3系統未滿になるまでは何の制約もないが、3系統未滿になったときには例えばそういうことが要求されていって、プラント停止というようなことにはすぐにはならないわけですよ。そういうふうに理解してるんですけども、質問したいのは、安全系をサポートするのに1系統でいいのかということと、3系統未滿になった場合の、保安規定上今定めている復旧時間は何時間とか何日とかですかね、どういうふうに定められてるのか、そこをちょっと追加で教えていただきたいと思いません。

(宮町座長)

はい、九州電力さん。お願いします。

(九州電力)

九州電力の木元です。

まず先ほど御質問ありました1系統でも大丈夫かっていうのは、これはイエスです。1系統あれば大丈夫です。保安規定で3回線準備するようになっておるんですが、まず1系統が、例えば故障とかした場合には、4時間毎に他の電圧が確立しているのを確認するんですけども、30日間はそのまま運転することが可能です。ただし30日を超えますと、そのまま停止操作を行うという形になります。以上です。

(佐藤委員)

はい、ありがとうございました。

(宮町座長)

その他何かございませんか。特にないようでしたら、次の議題に移りたいと思います。

それでは、議事の②の方ですけども、震源を特定せず策定する地震動の見直しについて検討したいと思えますけれども、九州電力さんの御用意されている資料の説明の前に、まずは鹿児島県から説明をお願いします。

② 震源を特定せず策定する地震動の見直し

(鹿児島県原子力安全対策課)

よろしいでしょうか。それでは、参考資料と記載された「川内原子力発電所に関する安全協定書」を御覧ください。県、薩摩川内市及び九州電力で締結しております安全協定第6条第1項におきまして、原子炉施設等を増設又は変更しようとする場合は、九州電力から県と市に対して事前協議を行うこととなっております。

震源を特定せず策定する地震動の見直しにつきましても、この事前協議の対象となっております。九州電力から県と市に対して事前協議願いが出されております。県から九州電力への事前協議の回答に際しましては、委員の皆様の御意見を参考にさせていただきたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

(宮町座長)

今回、県の方から事前協議ということ、僕の方で説明を受けたんですけども、その事前協議とこの専門委員会の位置付けが、その時は僕の中で明確でなかったの、県の方をお願いして、説明をさせていただいたということになります。御了承ください。それでは、九州電力さんから説明をお願いします。

(九州電力)

はい、九州電力土木建築本部の赤司でございます。お手元の資料2、川内原子力発電所震源を特定せず策定する地震動の見直し、こちらの資料によりまして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、まず1ページ目には、本日の御説明の目次、要は全体の流れをお示ししておりますが、2ポツ、まずこれまで基準地震動はどのように策定していたのかということ、3ポツ、それに対して基準地震動策定の基準がどう変わったかということ、そして4ポツ、改正された基準を踏まえて当社はどのように評価をしたのかという流れで御説明をさせていただきます。

続いて2ページ目についていただきまして、こちらにはざっくりと経緯をお示ししておりますが、本年4月21日に基準地震動の策定について定められております「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」、ちょっと長いですが、この基準が改正されまして、震源を特定せず策定する地震動につきましては、標準応答スペクトルというものに基づく地震動の評価が新たに取り入れられました。当社はそれ以前から、再稼動以降、熊本地震の知見や、地震観測記録等のデータの収集に努めてきたところございまして、それらの知見、データを踏まえた多面的な検討と検証を行い、標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を実施いたしました。その結果、新たに基準地震動S_s-3、これを追加するという判断をいたしまして、4月26日に原子炉設置変更許可申請を原子力規制委員会へ提出しております。本件につきましては、先ほど来御説明がっておりますけれども、安全協定に基づきます事前協議書を鹿児島県様、薩摩川内市様に提出しているところでございます。本日はこの標準応答スペクトルを考慮した地震動の検討内容及び検討結果につきまして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3ページ目は、まずこれまで基準地震動はどのよう

に評価していたのかという御説明でございます。下段の図を御覧いただきますと、地震を起こします地下の震源断層、その広がり方を模式的に、イメージチックにお示しておりますが、まず一番右側を御覧いただきますと、これは地震の規模が大きい、すなわち地下の震源断層の規模、大きさが非常に大きい、こういう場合におきましては、地表から活断層の長さという観点で、震源断層の姿形を掴むことができますので、断層の長さなどの震源パラメータを設定した上で計算を行って、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動、基準地震動 $S_s - 1$ として策定しているところでございます。

今回の基準改正の主題でございます、震源を特定せず策定する地震動でございますけれども、そもそも震源を特定せず策定する地震動って何なのっていうところを、もうちょっと下の図で御説明させていただきますと、一番右の震源の大きさが大きいものに比べまして、それがだんだんだんだん地震の規模、震源の大きさが小さくなってまいりますと、震源の姿形が必ずしも地表面から掴みにくく、要は地下の震源断層の動きが地表面に一部しか現れないという状況になってきてまして、一番左のように非常に小さい地震の規模になると、この地表からは、どこに震源断層があるのかというのが全く掴めないというようなものになります。これが、この資料の3つ目の丸に書いております、震源と活断層の関連付けが困難という国の基準の中に定められている定義の意味でございますけれども、このように、どこにどのような大きさの震源断層があるのか、これが分からないもの、こちらは計算をすることができませんので、これまでの基準におきましては、過去の地震観測記録に基づいて策定するということが定められておりまして、まず震源断層の一部しか地表面で掴めなかった岩手・宮城内陸地震と鳥取県西部地震につきましては、地域的な特性から川内では考慮不要というふうに判断いたしまして、震源断層が地表面から全く掴めないものは全国共通に考慮すべきというふうに定められておりますので、北海道留萌支庁南部地震の観測記録を採用して、基準地震動 $S_s - 2$ として策定していたところでございました。これが、これまでの基準地震動の評価でございます。

4 ページ目は、今お話ししました基準地震動策定の流れ全体、左側が特定して策定する方、右側が特定せず策定する方をフローの形で示しておりますが、今回震源を特定せず策定する地震動、こちらの基準改正におきましては、全国共通に考慮すべき地震につきまして、この右側の赤枠で囲った部分でございますけれども、熊本地震の知見や地震観測記録等を基にした標準応答スペクトルというものに基づく評価を行うということが、新たに加えられたものでございます。

5 ページにいただまして、この標準応答スペクトルって何っていうことを、この5 ページにまとめておりますが、こちらは原子力規制委員会に設けられました検討チームで検討が行われたものでございまして、2000年から2017年の18年間に発生いたしました、左上の表にまとめておりますような条件に当てはまる89の地震の観測記録を収集いたしまして、観測された地点から震源までの距離でありましたり、観測された地点の地盤の固さが観測記録、生のデータはバラバラですので、それを補正することによって比べる土俵をそろえるということを行った上で、これらの記録を統計処理いたしまして、右下に示しておりますような、水平方向600ガル、上下方向400ガルの標準応答スペクトル、これが全国一律に考慮すべきものとして定められております。

6 ページ目お願いいたします。こちらには、標準応答スペクトルの検討に用いられた

地震観測記録のリストの一部をお示ししております。このリストの一部で何が言いたいかと申し上げますと、先ほど標準応答スペクトルは89の地震観測記録に基づいてると申し上げましたが、この基づいている観測記録が、例えば東北地方の観測記録ばかりで、九州にとってみると明後日の記録ばかりに基づいてるとどうなんだろうねっていうことがありますので、九州の記録が入ってるかということを確認してみてるものでございますけども、熊本地震の11の記録、さらには福岡県西方沖地震、鹿児島湾の地震の合計13の九州で発生した地震が考慮されておまして、九州地方の特性も加味されたものになってるといえるものが、標準応答スペクトルでございます。

それから7ページ目、さらに観測記録として、九州の地震も考慮されているというのは分かったんだけど、実際に熊本地震では1,000ガルを超える非常に大きな揺れが観測しております。そういう大きな揺れが観測されてるのに、標準応答スペクトル、それも考慮して果たしていえるのかというのが気になるところでございますので、この7ページでは、地表で1,000ガルを超える揺れが観測された益城町の観測点での記録につきまして、原子力発電所が設置されるような硬い岩盤での揺れがどの程度だったのかっていうことを、地下の岩盤での実際の観測記録、さらには解析によって求められた岩盤での揺れをそれぞれ参照しておりますけども、それぞれ最大で237ガル、302ガルとなっております。先ほどの600ガルの標準応答スペクトルであれば、この熊本地震を踏まえても十分カバーできるレベルであるということが御確認いただけるかと思っております。

それでは8ページ目にいっていただきまして、ここからは標準応答スペクトルを考慮した、当社の地震動評価について御説明いたします。左下のポンチ絵を御覧いただきまして、この標準応答スペクトルが発電所の建屋が設置されている解放基盤表面よりも深い地震基盤相当面というところで定義されておりますので、その地震基盤相当面の地震動を解放基盤表面の地震動に変換するという作業が必要になります。具体的には、まず地震基盤相当面で、標準応答スペクトルに適合する地震波、波を作りまして、地震基盤相当面から解放基盤表面までのサイトの増幅特性、地盤の特性を考慮した計算を行って、解放基盤表面での地震波を求めるといえることが必要になってまいりまして、その計算のためには、地下の地盤モデル、計算をするためのモデルが必要になります。

9ページには、再稼働審査時に敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の断層モデルを用いた手法の計算に用いておりました地盤モデルを示しておりますが、冒頭も申し上げましたとおり、この再稼働の審査以降、当社におきましては、熊本地震の知見、あるいは地震観測記録等のデータの収集に努めてきたところでございまして、それらの知見、データを総動員した上で、この地盤モデルを精緻化、ブラッシュアップを行うということをやっております。

10ページには、川内原子力発電所において取得されている地震観測データを示しておりますが、左側、再稼働の時点では90の地震の観測記録が取得されておりましたが、それ以降現在に至りますまで、熊本地震を含む58の地震の観測記録が得られておまして、合計148地震の観測記録を取得しております。

11ページは観測記録を踏まえた検討の概略を示しておりますけども、これらの観測記録は、ポンチ絵の左側、鉛直アレイという敷地の深さ方向に縦に配列されております地震計で観測記録データが取得されておまして、地盤モデルのブラッシュアップを行う

に当たりましては、深い位置の地震計での記録と浅い位置での地震観測記録の比をとって分析することによりまして、地盤の減衰や増幅の特性がどうなってるのかということに着目して検討を行っているというものでございます。

12ページには、検討の具体的なイメージをお示ししておりますが、まず真ん中の絵でございますけれども、ここでは手法のAと呼んでおりますような、地中の観測記録と地表の観測記録の比を見てみることにしまして、どれぐらい減衰してるのかっていうことを検討いたしましたり、右側、手法Bと呼んでおりますような入射波と反射波を分析することによりまして、ざっくり言いますと、入ってくる対して反射して返っていくときにどれぐらい減衰してるかということ进行分析するなどの検討を行っているものでございます。

13ページには、12ページで御説明しました検討の結果をお示ししておりますが、地盤減衰を表すQ値というものは、手法のAで5.9、手法のBで8.0という数字になりました。なお、このQ値というもの、ちょっと直感的に分かりにくくて恐縮でございますけれども、その値が大きいほど減衰が小さいという減衰のちょうど逆数を表すものでございまして、この5.9、8.0という得られた結果に対しまして、不確かさを考慮した上で、減衰を大きく見積もりに過ぎないように、Q値を小さく見積もり過ぎないように配慮した上で、地盤モデルにおける表層、すなわち地震観測を行っている範囲のQ値を12.5という値に設定をしております。

14ページ目は、設定したQ値を用いた地盤モデルでちゃんと地震観測事実、地震観測記録が再現できるのだろうかということを、要は観測事実から大外れしたものになってないかということを確認してるものですが、右下の応答スペクトルの図で御覧いただけますとおり、黒線の観測記録と、地盤モデルを使って計算した結果の赤線が非常によく対応しております、観測事実にも照らしても、おかしな地盤モデルにはなっていないということを確認したものでございます。

15ページにまいりまして、15ページには、12から13ページでの検討でブラッシュアップをし、14ページで検証しました地盤モデルについてお示ししております、右上の赤で囲った部分の地表、要は地震観測を行ってデータを集めて検証した部分のQ値についてブラッシュアップしたというものでございます。

続いて16ページ目にいっていただきまして、15ページ目までは発電所の敷地で観測された記録に基づく検討でございました。これを踏まえると、敷地というある意味いわばミクロな視点で見るとそういう結果になるのかもしれないけれども、よりマクロな視点で広域的に見たときに、敷地の地盤特性が、要は周辺に対して突飛なものだったりしてないということが気になるところでございます。でございますので、この16ページにおきましては、より広域的な視点、広い視点で分析された地盤特性と、敷地での観測記録の分析から設定した地盤特性を対比してみているものでございまして、具体的には、友澤ほか（2019）の文献で実施されました、九州内で発生した36の地震についての、216の観測点で得られた観測記録の分析から得られました川内周辺の増幅特性と、15ページで設定いたしました地盤モデルによる増幅特性を比較しましたところ、右側のグラフにありますとおり、黒線で示す当社地盤モデルによる増幅特性が友澤ほかの増幅特性を上回っている、すなわち保守性を持った、過小評価にはならない設定ができていくという

ことが確認できたところでございます。

17ページには、以上の検討で妥当性を確認いたしました地盤モデルを用いて解放基盤表面での地震動を計算いたしました結果を示しておりますが、水平方向で546ガル、鉛直方向で402ガルの地震動となっております。

18ページには基準地震動の全体をまとめておりますが、今回の標準応答スペクトルを考慮した検討結果は、現行の基準地震動を一部の周期単位で上回るというものになりましたので、基準地震動 $S_s - 3$ として追加をしております。

最後19ページ、こちらにまとめを示しておりますが、今回御説明いたしました当社の検討結果、冒頭に申し上げましたとおり原子炉設置変更許可申請といたしまして取りまとめ、原子炉規制委員会に提出しているところでございまして、去る6月1日に第1回目の審査会合が開催されております。そこでは、検討の根拠としているデータや知見について詳しく整理して説明するようというのを求められてるところでございまして、今後、国の審査に真摯かつ丁寧に対応するとともに、安全確保を最優先に安全性・信頼性の向上に努めてまいり所存でございます。

審査の状況につきましては、今後また状況に応じて御報告ができればと考えております。なお、発電所の設備につきましては、余裕を持った設計としておりますので、今回の基準地震動の追加においても、現行の安全確保に影響するものではないと考えております。この安全性につきましては、基準地震動確定後に実施いたします設計及び工事計画認可の申請において詳しい評価を行った上で、その結果に応じて適切に対応してまいります。以上で御説明を終わります。

(宮町座長)

はい。説明どうもありがとうございました。

委員の皆さんに1つだけ御報告しておきますけども、九州電力さんのこの資料の5ページ目に、標準応答スペクトルという形で出されています。これは原子力規制委員会の方で設定した架空の応答スペクトルということになるわけですけども、要はこの基準がどれだけ正しいのか、あるいはきちんとしたものなのかということが一番の問題にあると個人的に思ったものですから、原子力規制委員会の方に、この委員会でこの標準応答スペクトルを導出した経緯をきちんと説明していただきたいということを要請しています。

時間的な都合で今回の委員会には間に合いませんでしたけども、次回の委員会において、この標準応答スペクトルですね、規制委員会の方で策定したスペクトルに関して、規制委員会の方から直に説明をしていただく予定となっています。それが僕の方からの皆さんへのお知らせですけども。

それでは、九州電力さんの説明に対して質問や御意見、何かございますでしょうか。佐藤委員どうぞ。

(佐藤委員)

はい、ありがとうございます。

実は私も今、座長がおっしゃったこと、すごく感じておりまして、原子力規制委員会

の改正基準、この趣旨ですね。つまり、この期間を2000年以降からの18年と、それから地震の規模はマグニチュード5.0から6.6というふうに認定してると。これを踏まえると、今回の九州電力さんの場合は、最近の地震、13だけということになるわけですが、随分なんか非保守的ではないのかなと、こういう印象を抱いてしまうのであります。ですけど一応はこれが原子力規制委員会のこの改正基準の趣旨だということですので、特に九州電力さんに、この基準に対してどうこうコメントするつもりはないんですけれども、計13の地震を反映して、標準応答スペクトルを策定したということですが、この反映という意味は、これは13ある応答スペクトルを全部、13を全て包絡するように、この対数グラフで直線を結んで包絡させたと、そういう意味なんでしょうか。

それからですね、これに関連してですけども、以前は標準応答スペクトルという概念でなくて、一様ハザードスペクトルっていうのを導入して評価してるんですよ。評価というか、一様ハザードスペクトルから実際のこの設計基準の地震動を決めたわけではないんですけれども、比較に引用してるわけです。そのときに、10のマイナス4乗、10のマイナス5乗、10のマイナス6乗のような頻度で一様ハザードスペクトルを水平方向、垂直方向に示して、 $S-1$ 、 $S-2$ 、 S_s-1 、 S_s-2 との比較をします。ですけども、今回はこの一様ハザードスペクトルの概念が削除されたというふうに見受けられるわけですよ。ちなみにアメリカのやり方は、まさに一様ハザードスペクトルこそがこの出発点になっていて、確率論的ハザード評価として選んだ一様ハザードスペクトルからこの設計基準地震動を定めるわけですが、結局、一様ハザードスペクトルはどういう位置付けになってるんでしょうか。もしその辺、分かりましたらちょっと御回答お願いいたします。

(宮町座長)

はい、それでは九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。まず1点目御質問ありましたところ、申し訳ありません、先ほどの私の説明がちょっと舌足らずでございましたが、規制委員会で定められた標準応答スペクトルは、九州で発生した13の地震も含めた全国の89の地震の観測記録に基づいて定められているものでございます。佐藤委員が先ほどおっしゃいましたとおり、この全ての地震についてのスペクトルを全部重ね書きをして、統計処理を行って全部を包絡するのではなくて、統計的な処理を行って定めるということがなされてるものでございます。こちらが1点目でございます。

それから、一様ハザードスペクトルにつきましては、今回の設置変更許可申請についても我が国の基準におきましては参照する位置付けになっておりますけども、それと参照してみてまさに超過確率がどの程度なのか、結果としては、これまでの地震動と変わらない10のマイナス4乗から10のマイナス6乗の範囲であるということは確認しているものでございます。本日の御説明から割愛しておりますので、削除されたようなイメージを持たれたかもしれませんが、引き続き高確率的な見方、ハザード的な見方を参照するという事は行っているところでございます。以上でございます。

(佐藤委員)

ありがとうございました。

すいません、ちょっともう少し他の質問もさせていただいてよろしいでしょうか。

(宮町座長)

はい、佐藤委員どうぞ。

(佐藤委員)

あとですね、一様ハザードスペクトルのお話は分かりましたが、前の設計基準地震動に、琉球海溝を震源とする $S_s - L$ というのがあったわけですね。これは地震加速度は小さいんですけども変位量が大きくて、要はゆっくり大きく揺れると、そういう地震だったわけですね。これが結局免震棟の設計を断念する理由になったっていうふうに理解してるわけなんですけれども、他に変位量、加速度よりも変位量を考慮すべき設備だとかはないんでしょうか。例えば、今回のこの特重施設なんかは地下に配管とかケーブルとか敷設があると思うんですけども。実際に柏崎ですね、地下の変位でケーブルが引っ張られてですね、断線するというようなこともあったわけなんですけれども、そういう変位量を補助する、つまり $S_s - L$ の方を考慮しないとイケないと、そういう事象というのはないんでしょうか。

(宮町座長)

はい、九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。

$S_s - L$ は、佐藤委員御指摘のとおり、非常に長い周期をターゲットにした、大きな変位をもたらす揺れをターゲットにした地震動でございますけれども、その $S_s - L$ がターゲットとしております周期が2秒からさらに長い領域、5秒とかいう周期をターゲットにしておりまして、そこまでの長い周期の公式の特性を持った設備はございません。それ以下、そもそも1秒2秒程度の周期につきましては、そもそも現状の $S_s - 1$ が長周期で150カインという非常に大きな速度、さらには変位をもたらす地震動になっておりますので、そちらの方で適切に設計を行っているというところでございます。以上でございます。

(宮町座長)

それでは次、釜江委員どうぞ。

(釜江委員)

はい、よろしいですか。聞こえますか。

はい、釜江でございます。ちょっと元に戻させていただきますけれども、まず九電さ

んの資料で、この件は、少し紹介がありましたように、4月21日に規則の解釈が決まって、いち早く4月26日にもう既に設置変更の申請をされたということで、非常に素早い対応でこの辺は敬意を表します。中身に入る前にちょっと一点、冒頭、座長からも少し言及されたんですけども、この委員会と事前協議の関係ということなんですけども、ちょっと事前協議というのに私もまだちょっと位置付けがよく分かっていなくて。今回設置変更されてるんですけども、事前協議があるというのは、設置変更する前の話ではなくてということなんですか。この設置変更既にされてるっていうことの実事とこの委員会と事前協議との関係が余りよく分からなかったんですけども。内容的な話じゃないので、もし、簡単に御紹介いただけるのであればお願いしたいのですが、よろしいでしょうか。

(宮町座長)

これに関しては基本的には県の方で、何かコメントできるでしょうか。

(鹿児島県原子力安全対策課)

はい。鹿児島県の坂本です。

今の釜江委員からの御質問、事前協議の位置付けについてということでしたが、県と薩摩川内市、九電との間で結んでいる安全協定におきましては、設置変更許可、施設の増設変更する場合において、事前に協議をしていただくということを安全協定上で結んでいるところです。

実際に工事の始まる前までには、その事前協議を行って、審査をした上で回答するというような状況でございます。以上でよろしかったでしょうか。

(宮町座長)

僕も、県の方にお尋ねして、この回答でもいいかなと思ったんですけども、要は釜江先生や僕が疑問に思ってるのは、協議というのは何をどのように協議して、それを九州電力さんの方に回答するのかということが鮮明でないんですね。この間、若干御説明いただいた時には、この専門委員会での今回の基準地震動の変更に伴う議論をして、その中で、こういう内容であればということがこの専門委員会として認識された時に、県としても、この変更内容を了解しましたということをも多分、それが協議と言ってるのか。

ただ、ここまで言っているのかどうか僕はもうちょっと分かりませんが、実際の基準地震動の変更というものの審査は原子力規制委員会で行われるわけですね。それとの兼ね合いがこの協議というのとどう関連してくるのかわからないのは全然見えないので、それを県としては何か、目安というものがあるのだと思うんですけども、それを御説明願えると、大変我々委員としても助かるんですけども。なかなか、ちょっと曖昧な言い方になってるかもしれませんけども。

(鹿児島県原子力安全対策課)

ただいまの御質問ですけども、県の方で事前協議に回答するに当たりましては、まず国において審査をされておりますので、国の審査状況を踏まえまして、また必要に応

じて国にその審査内容について確認をしているところです。

また、本専門委員会に、専門の先生方に、いろいろと御意見御助言をいただいておりますので、その専門委員会の御意見や御助言、国の審査結果、そういったものを総合的に判断しまして、事前協議には対処しているという状況でございます。

(宮町座長)

はい、釜江委員。

(釜江委員)

釜江ですけれども、ややこしいことを聞いて申し訳ございません。この協定書を見ると、事前協議等のところにいろいろとどういふ場合には事前に協議が要るとかいうことが書いてあります。今回の案件というのは、特に九電さんが自ら何かをしようというわけではなくて、規制基準が変わったということで自動的にこういうことをしなきゃいけないということで、検討(申請)するかしないかの判断は当然地元も九電さんもできなくて、国からの指示に従ってやるわけですから。そういう意味では、事前協議というのは申請する前に何か事前に協議するというものではなくて、今後規制委員会が審査をして、この委員会としてはこの審査の中身とかをより分かりやすく県民さんに伝えるという、これはこれまでと同じような役割だと思えます。ちょっと事前協議という言葉が入っちゃったので、少し混乱させたのですが、ただ流れる的には、今までのように大きなものを造るわけじゃなくて、基準が変わったとかでそういうこと(変更申請)をせざるを得なくなったのでやるというようなことだと思ふので、するしないを議論するものではないと思えますので、もうこの件結構です。

それで、本質的な流れの話をもつだけ。この件はもう既にいろいろとお話があったので、繰り返しになりますが、川内にとっては、この基準地震動 S_s として「特定せず」が他のサイトと違う特殊性があつて、それが基準地震動となつてるといふことで、逆に言えば「特定して」といふ敷地周辺に大きな断層であつたりとかプレート境界であつたりとか、特定できるような断層、震源がないといふことを物語つてるといふことでは地震活動としては低いといえます。逆に、この「特定せず」といふ地震動をしっかりと安全側に、より精度高く評価をするといふことが、このサイトの大きな役割だと思えますので、特に今後規制委員会の方で詳しく審査されると思えますので、その動向等を見ながら我々も意見を言つていきたいと思えます。といふことで既にもう設置変更されて、この審査会合も一度行われてます。それで、私も拝聴しましたが、まだ実際審査は始まってない。多分一方的に規制委員会からコメントがいくつか出て、今後事業者さんはそのコメントに対して真摯に答えていくといふのが今後の動きだといふことで、今日出された資料も当時(審査会合に)出された資料をベースに書かれてると思えます。それで中身は、先ほど申し上げましたように、今後規制委員会の方でしっかりと審査されると思えますが、確認だけ何点かさせていただきたいと思えます。今後規制委員会の方でも、審査の中で言及される可能性があると思えますので、お答えできる範囲でよろしく願ひしたいと思えます。

このサイト、先ほどから御説明ありましたように、震源を特定せず策定する地震動、

これは解放基盤表面で評価をするということで、地震基盤から解放基盤まで引き上げるという事ですか、増幅特性、減衰も含めてそういう地盤特性を反映した形で評価をするということが求められますので、そのために先ほども御説明あったように地下構造のモデル化が出てまして、以前、新規制（基準対応）の時の長周期地震動を評価するための地盤モデルだと思いましたが、これが9ページにあります。それを今回、新たにいろいろな地震の記録が得られたということで、見直されたということがそのあと出て来まして、最終的には15ページにそのモデル化が出ています。（両者を比較すると）少しモデルが変わっている、層構造そのものはあまり変わっていないが層分割が少し増えたということですが、減衰も変わっているということで、逆に言えば地震動の増幅特性が変わってしまっていると思います。これについては規制委員会も当然理解をされていて、今後その辺の妥当性が評価されると思います。ここです、私自身、新たな知見で精力的にたくさん観測されて、そういうデータを使ったり、最近の分析方法を使ったりをして新たな地盤モデルを構築する（見直す）というのは、そうすべきだという前向きな気持ちです。

そのときに、分かりやすい表記という意味では、この9ページと15ページのモデル化で何が違うかということ、表層2層への減衰を100から12.5に修正、これはQを小さくすることから減衰を大きくしているということですから、地震動は小さくなるということです。そのときに、この12.5の是非については、いろんな観測事実からシミュレーション等で確認をされているということですので、これは事実だということです。ちょっと細かい話で申し訳ありませんが、元々のモデルは、9ページの左のE L-18.5mのところ解放基盤があって、 V_s 2, 150m/sという地震基盤相当の面がE L-480mにあるんですけども、かなり深いですね。その上の二層は元々はQ100とあるんですけど、今回上の層を二分割をして、E L-200mというところで一度層を切っているんですね。層を分割しているんですけど物性値は同じで、Q値だけは12.5と100という（違う値が設定されています）。15ページ見ていただくと、密度とか V_s 、 V_p は同じなんだけど、Q値だけが12.5と100でちょっと違うということです。E L-200mのところ層分割されたということですね。これは何か意味があるのかなと思っていろいろ見てたんですけど、例えばその辺の妥当性については、その前の14ページで地震観測をされています。この鉛直アレイの結果から、Q12.5の妥当性も確認されていると思います。そのときに、この14ページの左の方に地震観測の鉛直アレイの（観測点の）場所が書いてありますが、これを見ると、最深部がE L-118mなんですね。ですから、今の-200mっていうところまでもう当然地震断層が続いてないということもあってですね、E L-118mから上の層に対する伝達関数としては、その地震記録が再現されているという意味では、妥当と言えらると思います。ただ、その下のE L-200mまでの分割とか、層分割と地震観測の観測点との相違については、厳密に言えば余り変わらないとは思いますが、その辺りの説明については少し疑問が残ります。少しその辺の地震観測と層分割、新たにした層境界とQ値設定のあり方（妥当性）とかっていうところですね、規制委員会も少し言及されたので、今後審査の中で、より詳細な説明を求められる可能性ありますので、今日その辺でコメントがあればしていただきたいと思っています。

それともう一つ、16ページに広域のデータを使った川内原発のサイト増幅特性が評価されて、先ほどの今回提案された地盤モデル、15ページのモデルですね、それとのサイ

ト増幅特性を比較されて、事前に保守的ですよと、黒の方が大きくなってますよということで、設定するモデルの妥当性が議論されています。確認ですが、ちょっと私も勉強不足で、(友澤ほかの増幅特性と)今回のモデル化で示された増幅特性では、上(分子)は多分一緒の観測点だと思うんですけども、友澤さんの方も当然観測点のデータを使っているんで、友澤さんが想定している深い方の物性値、要するに伝達関数の下の方(分母)はどのくらい違うのか同じなのか。ちょっとその2点教えていただきたいのと、最後に、多分一般の方だけでなく委員の先生方もそうでしょうが、最後の18ページを見ていただくと、基準地震動が少し変わるということで追加をされています。右の方の上下方向ですね。水平方向は既にある $S_s - 1$ という基準地震動に包絡されていますので、特に影響ないだろうと。ただ、鉛直方向、この赤で追加される $S_s - 3$ が、ごく短周期ですから設備関係に影響あるところですけども、少しはみ出ている($S_s - 1$ や $S_s - 2$ を上回っている)というところで、これが S_s を増やした根拠です。一番大事なのは、この結果が今後施設へのどの程度の影響があるのか。(安全上問題なくとも)これが上がるということは施設の安全裕度が減るわけですから、どの程度かっていうところが一番大事だと思います。特に上下動ですからサポートとかですね。建物はほとんどないと思いますが、そういうサポートとかなんかも影響というのものもあるかもしれません。その辺は今後、先ほど電力さんの御説明あったように、工事計画認可等々で詳細な検討されて、補強の是非も含めて今後追加をされると。ただ、設置変更の時点でその辺の定量的にどこまで言えるか分かりませんが、今後県民の安全・安心のために、この $S_s - 3$ が加わることによる影響は、何らかの形で前回の新規制のときの裕度の範囲に十分入っている等々の御説明いただくと非常に安心できるのかなと思います。まずはこの $S_s - 3$ が妥当であることが規制委員会で認められるということが大事だと思います。

ちょっと長くなりましたけども、先ほどの2点、リバイスされたモデルのところと広域の伝達関数との比較のところについて教えていただきたいと思います。以上です。

(宮町座長)

はい、九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。

今御指摘いただきましたところ、まず最初の地盤モデルの層の分割についてなんですけども、今釜江先生から御指摘いただきましたとおり、地震観測につきましては118.5mまででございますので、観測記録を先ほど比を取ったりの検討で検証されている範囲としては、この118.5mの上となります。それを何で、ページで言いますと15ページ、200mまでしたかということについては、地震観測は行ってないんですけども、200mの深さまでのボーリングを敷地の中で複数行っておりまして、そのデータに基づくと、118.5mから200mまではほぼ特性が一緒であるということが確認されておりますので、少なくとも直接的にボーリングでき、特性が同一であると確認されている範囲までは適用できるというふうに考えて、200mまでの範囲を地盤モデルをブラッシュアップする範囲というふうに設定したものでございます。それを検証するために、先ほど先生から御指摘いただ

きました16ページ目の広域モデル，せん断波速度 V_s で言いますと3,000，いわゆる地震基盤から上の増幅特性をとってるものでございまして，16ページでお示ししました当社の地盤モデルに用いた増幅特性は V_s 3,000相当，モデルで言いますと深さ1018.5m，深さ約1kmのところから上の増幅特性がどうかということを対比してみたもので，要は200mまで減衰を適用してるけども，より深いところから見たときにやり過ぎになってないかっていうことをこのページでも検討してみるところでございまして，より深いところから見た結果に照らすと，やり過ぎどころか非常に保守的な設定になってるとということが確認できているところでございます。

それから最後のポイント，安全性につきまして，先生の御指摘は十分理解するところでございますが，19ページに書いてるところ繰り返しになって恐縮でございますけども，もともとの設計，これまでの確認の中でも非常に余裕があるということは見えてとってるところでございますので，安全確保に影響するものではないというふうに考えているところでございまして，そちらは今後の工事計画認可の申請，審査の中で詳細に評価を行った上で，必要に応じて対応を行っていくということになるものでございます。以上でございます。

(宮町座長)

はい，釜江委員。

(釜江委員)

はい。ありがとうございました。

ちょっとこの資料に書かれてないことも含まれていたもので，今お聞きして一応理解ができました。ただ，後半のモデリングのデータと今回の地盤のモデル化の問題等々については，また規制委員会（審査会合）でこういう詳細なデータを求められて説明されると思いますので，それはそこでしっかりと御説明されたらと思います。

あと友澤ほかの結果も，ちょっとその辺詳しくは書かれてないので，その辺を引用するのであれば，しっかりと内容を分かりやすく書いて説明するようにしてください。内容的にはよく分かりました。すみません。

まだ審査はこれからということなので，ここで細かな話をしてはですね。ここは審査の場じゃ私はないと思ってますので，ぜひ今後審査対応をよろしく願いしたいと思います。ありがとうございました。

(宮町座長)

それでは浅野先生。

(浅野委員)

私，津波が専門でして，先ほどの16ページの図をですね，津波の感じで見てるんですが，津波の場合は最初の震源のところが波源といいますか，海水がどれだけ持ち上がったかというのが震源に相当する部分で，あと伝播していきます，海底地形によってですね。最終的にサイト増幅特性というのは，例えば沿岸に来たときに，湾で，例えば釜石

湾であるとか、気仙沼湾であるとかそれぞれの湾の長さに応じて増幅特性が変わってきますよね、固有周期が違いますのでね。それがそのサイト増幅特性に、相当するのかなと思って津波のアナロジーでちょっと見さしてもらったんですが。それで、やっておられるのは、サイト増幅特性を、地震計のアレイを使って鉛直方向の地震波の変形で増幅特性を出しておられるんですが、例えば津波の場合、サイト増幅特性を特定の湾で真正面から、湾口真正面から単純な津波波が入ってくる場合には増幅特性が分かると、それを実験されてるような感じなんです。ところが、実際の津波がどういうふうに湾に入ってきて増幅するかというのは、それまでの津波の変形というか角度ですね、結局最終的に湾口に入ってくる角度であるとか、あるいは津波の特性が単純でなくなる、例えば非線形性というのが津波の場合にあるんですけど、そういったものになった場合には増幅特性が違ってきます、かなりですね。16ページのところで、この友澤さんという方の解析ちょっと私も詳細わからないんですが、おそらくいろんな震源から、地震波がやってきて川内原発に至ってるってところを解析されて、最終的な川内原発の地盤の増幅特性を、この右側の図で赤線を出しておられると思うんですが、それと今回の鉛直に1次元の非常に理想的に設定された条件でのサイト増幅特性と比較されてるけれども、本来は津波の類推からいうと比較できるものではないといいますが、入射角が違っていると比較できないんじゃないかという、私地震のほうよく分かりませんが、見てそういうふうに思いました。もしそのサイト増幅特性を調べるのであれば、いろんな角度からということも検討しないと、川内原発の一番上のところ、地表部分に地震波がどのような角度からやって来るのかとか、伝播途中でどう地震波が変形してるのかとか、そういうことはやらなくてよろしいのでしょうか。

(宮町座長)

はい、九州電力さん。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。

今浅野先生から御指摘いただきましたところ、非常に重要なポイントとなるところでございまして、まず事実関係をまず先に御説明させていただきますと、この16ページで示しております友澤ほかの知見も、鉛直下方からのいわゆる一次元波動論、一元的な入射を仮定した上での増幅特性として求められているものでございまして、当社のこの一次元的なモデルでやった結果と対比する土俵としてはそろっているものでございます。

しかしながら、先生おっしゃいますとおり、地震波がいろんな方向からやって来る、斜めから入射する場合、当然増幅特性が違いうだろうということは当然あり得ることでございまして、こちらは従前の再稼働時の審査におきまして、鉛直下方ではなく、まずはこの一次元モデルですけども、斜めの入射を考えた場合どうなるか、さらには二次元の地盤モデルを構築して、逐次増幅する過程をたどるとどうなるかというような検証を行った上で、一次元のモデルで十分表現できているし一定の保守性を持つてるとということが確認されてるものでございます。

今後、この地下構造、地盤モデルについての議論でございますので、そちらについて

もまた検討等を行うことになるだろうと考えておりますので、その検討結果については今後おいおい御紹介できればと考えております。以上でございます。

(浅野委員)

一応検討はされてるということですね。角度の点は事前に検討してて、主張が逆転するようなことはない。十分であるということでしょうか。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。そのとおりでございます。

(浅野委員)

そうですか。あともう1点、この友澤さんのこの計算がちょっとよく分からないんですが、Qというのは大きくなり過ぎると減衰が小さく見積もられるので、実際敷地にやってくる地震波が大きくなってしまふという困ったことになるというふうな説明があったんですが、この友澤さんのQ値を見ますと、100から1,000。1,000という非常に大きな数値になってるんですが、これは見ている地盤のポイントが違うということなんでしょうか。この資料に出てくる12.5というのは、地表面近くの200m深ぐらいまでの範囲だから、それに限定すれば、友澤さんの計算もやはりそのような数値を使ってるということですか。この左側の図のQ値は、鉛直方向あるいは水平方向、全てにおいてQはこの大きい値で計算してるのか、ちょっとその辺りがわからなかったんで。

(宮町座長)

はい、九州電力さん。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。本日この友澤さんの知見、詳しい御説明のない中でちょっと恐縮でございますけども、この友澤さんの知見では、いわゆる観測点下をどういうふうに伝播し増幅・減衰してるかという、横方向に伝わる過程での増幅・減衰をとってるものでございまして、もってして地震の基盤、非常に深いところの伝播をターゲットとしておりますので、Q値としては非常に大きい値になっております。それをベースにして地表面を考慮すると、まさに当社が設定してるような地表面の値を考慮するとどうなるかということと比較してるものでございまして、この友澤さんの知見そのものはターゲットしてるところが非常に深い硬いところだというふうにちょっと御理解いただければと思います。以上でございます。

(浅野委員)

はい、分かりました。また勉強しないと分からないですが、ありがとうございます。

(宮町座長)

そのほか何か御質問御意見ございませんでしょうか。佐藤委員どうぞ。

(佐藤委員)

はい。佐藤です。

先ほどの釜江先生の2つ目の御質問とも関係するんですが、18ページで、今回追加される応答スペクトル $S_s - 3$ ですが、水平方向は従来の $S_s - 1$ に完全に包絡されるのに対して、垂直方向については周波数の高いところで卓越しているというふうに見て取れるわけです。次のアクションとしてですが、通常ですと、この水平方向のスペクトルに対しては、東西方向、南北方向のタイムヒストリーを作って、垂直方向についても同じように垂直方向のタイムヒストリーを作って、XYZのタイムヒストリーをコンピューターで耐震解析をすると、普通そういうふうになるわけですね。先ほどの九州電力さんの御説明でちょっとはつきりしなかったのは、場合によってはそういう解析をしなくても、従来の解析で包絡されるケースもあるように聞こえたんですけども、実際はどうなのでしょう。実際はその解析する予定でいらっしゃるのでしょうか。お願いします。

(宮町座長)

はい、九州電力さん。

(九州電力)

はい、九州電力の赤司でございます。

先ほど、まとめの19ページの間2段落目で御説明しておりました安全確保に影響するものではないというのは感触として思っているところでございます。計算する必要がないところを申し上げたものではございません。ちょっと誤解を与えましたようでしたら申し訳ございませんでした。

先ほど申し上げましたとおり、今後地震動が確定いたしましたら工事計画認可の申請を行って手続きを行ってまいりますので、当然その中で詳細な解析評価は行っていくこととなります。以上でございます。

(宮町座長)

何か御意見ございませんでしょうか。

それでは僕の方からちょっとだけ質問させていただきます。18ページ、先ほどから釜江先生、佐藤委員の方からの御指摘があったように、鉛直方向の加速度のグラフにおいて短い周期側で従来よりも大きく出たということがありましたけども、その大きくなった理由というのは、これは従来の地盤モデルよりもQ値、地震を見てみると表層は非常に、従来100だったのがより細かくなって小さな値になっているんだから、本来なら減衰すべきですね。それが従来の $S_s - 2$ でしたっけ。 $S_s - 2$ よりも短周期側で大きくなったというのは、標準応答スペクトルの影響で大きくなったのか、どの要因がこういう鉛直数方向のみ大きくなった理由なのでしょう。

はい、九州電力さん。

(九州電力)

はい。九州電力の赤司でございます。

鉛直のみ大きくなった理由と申しますか、まず定められました標準応答スペクトルが、水平600ガルに対して鉛直400ガル、要は3対2という比率の関係になっております。

一方18ページで、例えば留萌の地震で現行の基準地震を御覧いただきますと、水平620に対して鉛直320、大体比率として2対1の比率になっておりまして、これまでの観測記録に基づいた知見では大体水平に対して鉛直が2分の1程度というのはよく知られてた知見なんですけども、今回数多くの震源近傍の記録を集めて規制委員会で検討をされた結果、水平に関する鉛直の比率が若干高めの基準が設定されたというものでございまして、それを基に計算をして川内に適用すると、相対的にちょっと鉛直の方が上がったように見える結果になったというものでございます。

直接的なところとしてはそういうところございまして、あとは計算の過程で、水平と鉛直でそれぞれ計算の過程で減衰の効き具合が違いますので、その計算上の減衰の効き具合も相まってこういう結果になったというふうに御理解いただければと思います。以上でございます。

(宮町座長)

はい、分かりました。ありがとうございます。

そのほか何か御質問。釜江委員どうぞ。

(釜江委員)

すみません、釜江です。

今の座長のコメントというか質問に関連してですが、この標準応答スペクトルについては、座長の発案で今後規制委員会から詳細な説明をしていくということで、その中でも多分言及されると思いますが、89の地震、「特定せず」にフィットするような地震をセレクションして、その記録を集めて(分析・評価され)たのがこの標準応答スペクトルですが、この中に含まれる横ずれ断層や逆断層(の分布によって)、少し水平上下の比率が変わったりすると思います。今回「特定せず」ということで、本来地域性を考えると、余り逆断層起こらないようなエリアとか、横ずれが起こりにくいエリアもあるんでしょうけども、今回は「特定せず」ということで、そういう例外の事象をセレクションした中で作ってきた標準応答スペクトルなので、若干鉛直方向を引き上げてる可能性もあるかもしれません。ただ、なかなかそれを厳密に議論できないということもあって、結局その集めた記録に依存したものであることは否定できないとは思いますが。ただそういう地震が起こらないということは100%言えない状況なので、保守的な観点から仕方ないかなとは思いますが。コメントです。ありがとうございます。

(宮町座長)

ありがとうございます。そのほか何か御質問、御意見ございませんでしょうか。

それではないようですので、休憩時間にちょうどなりましたので、ここで一旦、今僕の時計で11時3分ですけども、11時10分より会合を再び再開しますので、それまで休憩

ということをお願いします。

－ 休 憩 －

③ 1号機の安全性向上評価の概要

(宮町座長)

それでは時間になりましたので、本会を再開します。それでは、議事の③1号機の安全性向上評価の概要について、九州電力さんから説明をお願いします。

(九州電力)

九州電力の木元です。すいません、この安全性向上評価の概要に入る前に、一番最初の議題でありました更なる安全性・信頼性向上の取組の中で、佐藤委員から、受電系統の変更のときに外部電源が1回線喪失したらどのような措置を行うのかというのがありまして、私、4時間ごとに残りの回線の電圧確立の確認をするというお話をしたんですけど、誤りでした。4時間以内に電圧確立の確認を行って、その後1日に1回確認を継続するというのが正解でした。すみません。最初の質問の回答の修正をさせていただきました。

(九州電力)

そしたら資料3に基づきまして、川内1号機安全性向上評価の概要について説明をさせていただきます。九州電力の疇津と申します。

それではページをめくっていただきまして、1ページは目次になりますのでちょっと割愛をさせていただきます。2ページ目をお願いいたします。まず安全性向上評価の制度の概要について説明をさせていただきます。東京電力福島第1原子力発電所事故を踏まえて原子炉等規制法が改正されて、原子力施設の安全性向上を目に見える形にするという仕組みのために、安全性向上評価を実施することが事業者には義務づけられております。安全性向上評価自体は、定期検査ごとに定期検査の終了後6ヶ月以内に評価を実施して、規制委員会に遅滞なく届けるということになってございます。川内1号機につきましては、6月15日に届出を実施しておりますので、下に書いているような項目について評価して、更なる安全性向上対策の抽出実施をすることとしております。

3ページ目をお願いいたします。次は今回の安全性向上評価の概要になります。1つ目の丸に書いてございますように、川内1号機では、故意による航空機衝突やテロリズムに対処するために設置した特定重大事故等対処施設、いわゆる特重施設の運用を開始してございます。この内容についてちょっと説明をさせていただきたいので、申し訳ございません、一番後ろのページを御覧ください。12ページのあとに書いてございまして、ここに川内1号機の格納容器破損防止対策等を書いてございますけれども、左の方に緑で特重施設を書いてございます。この特重施設というのはですね、テロ等が

発生しまして、炉心損傷が発生した場合に、施設内に繋げた、ここに書いてございますような発電機とか貯水槽、これをポンプにより炉心への注水であったり、格納容器スプレイといったものに注水する機能と、あとは配管が格納容器の中でも破断したりすると、水蒸気が蓄積していった格納容器の圧がどんどん上がっていきますので、そういった場合に、フィルターベントという機能でフィルターを通じて放射性物質を低減させながら、格納容器内の圧力を下げるといったような機能を、特重としては有してございます。

元に戻っていただきまして3ページ目を御覧ください。1つ目の丸に戻ります。このように、特重施設を運用開始しましたので、本施設を考慮した確率論的リスク評価、いわゆるPRAというものと、安全裕度評価、いわゆるストレステストというものを評価してございます。また、2つ目の丸にございますように、安全性向上に関わる実施状況に関する中長期的な評価としてIAEAのガイドに基づくSSG-25というのがございますけれども、この評価をしてございます。最終的にそういった評価を踏まえまして、保安活動の仕組みが適切かつ有効であること、PRAやストレステスト等の結果から事故時に特重施設を活用するということが有効であることを確認してございます。また、PRAの評価結果等から更なる安全性向上に資する対策を抽出し、取り組む計画を策定してございます。

次ページ以降で評価の詳細について説明をさせていただきます。4ページを御覧ください。まず保安活動の実施状況の調査の結果について説明をさせていただきます。ここでは、保安活動の実績を調査し、その結果、継続的な改善が行われており、保安活動の仕組みが適切かつ有効であることを確認しております。また、調査の結果、更なる安全性向上に向けた取組として、運転時リスクモニターを用いたリスク評価・管理というものを抽出してございます。運転時リスクモニターというのは、下の図に書いてございます、ここの一番左のところの四角を御覧ください。まずは運転時の発電所の運転状態を確認して、機器の運転状態というものを把握して、これをリスクモニターに入力します。そうすると、運転状態に応じた炉心損傷などのリスクを評価することができて、機器の運転状態が変わることによるリスク変動が可視化できるというのが、この右の図に書いてございます。このリスク変動を分析することで、リスク低減対策の検討という下のところを行うことができます。例えばですけれども、このリスク低減対策の取組み例の1つ目のポツにございます点検時期の調整によるプラント全体のリスク管理というものを例に取ってみますと、例えばですね、ある機器を点検する場合に、別の機器の定期検査を同時に実施することで、リスクモニターで事前に発電所のリスクが上昇するということがわかった場合に、先ほど申し上げた点検時期をずらすとかっていう調整をすることで、リスク上昇を防止することができるということになります。このように、この運転時リスクモニターを用いたリスク評価・管理をすることが安全性向上に寄与しますので、安全性向上に向けた取組みとして抽出してございます。

5ページをお願いいたします。このページからは、PRAとストレステストによるリスク評価結果について説明させていただきますが、まずは確率論的リスク評価、PRAについて説明をさせていただきます。PRAとは、事故を想定した場合の炉心損傷とか格納容器機能喪失のリスクを定量的に評価するというものでございまして、評価の指標として、炉心損傷頻度とか格納容器機能喪失頻度といった指標がございます。今回川内

1号機につきましては、先ほど申し上げましたように特重施設の運用を開始しました。この特重施設というのは、そもそもはテロ等が発生して炉心損傷が発生した際に格納容器破損防止を図るといった目的で設置をしてるんですけども、重大事故、いわゆるSAと呼ばれる、シビアアクシデントと呼ばれるものにも有効活用することとしてございます。今回のPRAの評価では、特重施設の主たる機能である格納容器破損防止という機能に着目して、評価として、格納容器機能喪失頻度によりテロ等によってのみ使用するのではなくて、SA、シビアアクシデント時にも特重活用した場合のリスク低減効果を確認してございます。評価項目としては、出力運転中において内部事象、表の一番上の行のところですけども、すなわち偶発的な機器の故障を想定した場合の格納容器機能喪失頻度。あと外部事象として地震と津波による故障を想定した場合の格納容器機能喪失頻度というものを評価しました。表の左の方は特重なし、いわゆる新規制基準に適合する際に整備したSA設備のみ、シビアアクシデント対策設備のみを期待した場合の評価、右側が特重施設とSA設備両方に期待した評価になります。特重施設によって、一番上の内部事象でいうと約58%ということで約6割、地震で約29%、約3割といったリスク低減効果があることを確認してございます。

6ページ目を御覧ください。次にセシウム137の放出量の評価に対するリスク低減効果について説明をさせていただきます。セシウム137の放出量の評価する事象としては、放出量の観点で厳しい事象である大規模な原子炉冷却材喪失事故、いわゆるLOCAという事象ですけども、大LOCAというものが発生した場合に低圧注入や高圧注入という炉心に注入する機能が一切なくなる、さらに格納容器スプレイが喪失した事象を想定しました。これは、緩和設備としては何も使えないという状況になりますので、非常に厳しい事象になります。評価に当たっては、新規制基準の際に整備したSA設備のみに期待した評価がこの3つの表のうち一番左のところになります。セシウム137なんですけれども、炉心損傷、格納容器が黒い太い線のところ、図の右側にあるんですけども、炉心損傷すると、この右側の領域の、ちょっと字が小さいですけど、アニュラス部というところにある程度の割合で漏れいしていきます。このセシウム137は、そこの右側に防壁があるんですけども、排気筒というところの下ぐらいにアニュラス空気浄化設備というのがありまして、フィルターとかファンがございまして、このフィルターにより、セシウム137というのは低減されますので、結果的に特重なしの場合だと0.32TBqというセシウム放出量というふうになってございます。

一方、特重施設のスプレイ機能に期待した場合の評価が、この真ん中の特重施設活用というSA設備が使用できる場合の値になってまして、これを活用することで、セシウムの放出量が約2割低減して0.25TBqというふうになってございます。さらに、一応今回としては、厳しい事象としてSA設備に全く期待できない、要は新規制のときに準備したSA設備が全く期待できないという場合も、その際にフィルターベント、この表にございますけれども、ベントを使った場合の評価、あと、特重施設のスプレイに期待した場合のセシウムの放出量の評価をしてまして、この場合でいいますと、先ほどSA設備がある場合は、アニュラス空気浄化設備のフィルターに期待できるというふうになるんですけども、このシナリオだとさらに厳しい事象になりますので、アニュラス空気浄化設備のフィルターには期待できないということになるんですけども、図の左にありま

す特重施設（フィルターベント）というものに期待することで、原子炉格納容器の閉じ込め機能が維持されて、環境へのセシウムの放出量が低減できますので、一番表の右にありますように、セシウム137の放出量は0.79TBqというような形になります。

7ページを御覧ください。次はストレステストによるリスク低減効果について説明をさせていただきます。まずストレステストなんですけども、地震等の自然現象に対して、設計を、いわゆるS sとかを超えて、どの程度まで炉心や原子炉格納容器の損傷を発生することなく耐えることができるかと、ストレスというのを評価するものがストレステストになります。ここでは地震を例に、格納容器機能喪失防止対策に特重施設を考慮した場合のストレステストの評価を説明させていただきます。一番左が起因事象というようなものを示してございまして、これは地震の規模を徐々に上げていった場合に発生する事象、要はどんな故障が発生するのかというのを記載をしております。この起因では、この例で言いますと、地震により外部電源が喪失して、動的機器の冷却水である原子炉補機冷却機能が全消失した場合を想定してございまして。起因事象の右側にですね、起因事象に対して原子炉格納容器の機能維持を達成するのに必要な操作というのをツリー状に記載をしております。これらの操作が成立する限界、すなわち安全が確保される限界、いわゆるクリフエッジと言いますけれども、このクリフエッジを求めることを最終的なアウトプットというふうにしてございまして。今回の結果でありますけれども、この成功パス1って書いてございまして、SA設備のみの場合だと1,029ガルの成功パスというのはこの1つのパスだけなんですけども、下の成功パス2にございまして、特重を活用することで2つ目のパスができて、格納容器機能喪失防止の手段が多様化するということを確認をしております。

PRAとストレステストについてまとめます。PRAとストレステストにより、(3)に書いてございまして、リスク低減効果を確認した結果、安全性向上対策として特重施設の活用方法の教育というものを抽出をしております。今回の評価では、事故時の対応手段の多様化、あと特重施設の活用が有効であるというふうな評価ができましたので、この活用方法についての教育を実施するということで、事故対応能力の向上を図ることができるというふうに考えております。

8ページ目を御覧ください。次に、特重施設の評価に併せて、IAEAのSSG-25というものに基づいて中長期的な評価をいたしましたので、評価の内容について説明をさせていただきます。SSGには、この表の左側に書いてありますように、SF1から14という14因子ごとに評価することが規定されておりますので、最新の国内外の知見等を参考に、プラントの安全性というものをレビューして、今後実施すべき改善事項というものを抽出しております。例えばこのSF6というところにPRAっていうのがございまして、これにつきましては、具体的に当社が保有しているPRAモデルに対して、最新の国内外の基準とか学会標準と照らし合わせるとともに、最新のプラント状態や最新の知見と照らし合わせるといことを実施しております。

9ページを御覧ください。(1)にレビューの結果を示してございまして。その結果、レビュー項目の大部分が最新の規格・基準等において確立されている良好な事例と同等であることが確認できたものの、SF6の確率論的リスク評価につきましては、評価に使用する図面・手順の最新化が必要、伊方プロジェクトっていうものがございまして。これ

は四国電力の伊方原子力発電所をモデルプラントとして、PRAの高度化プロジェクトというのを伊方プロジェクトというんですけども、この知見の反映が必要などという所見が確認されております。これらの所見につきましても、※2でちょっと書いてございますけれども、今回のPRAが、特重施設の設置によりリスク低減を効果を確認するという観点で、評価条件とか、第1回、過去のPRAモデルを活用して評価をしますので、図面や伊方プロジェクト等の評価手法等の反映を行っていないというものに起因するものというふうに判断してございます。

(2) に中長期的な安全性向上対策を示しているんですけども、先ほどのレビュー結果の所見も反映することを対策として抽出しております。図面等を最新化することで、最新の状態を詳細に反映したPRA評価が可能になりますし、伊方プロジェクトの知見を取り入れるということで、PRAモデルを高度化できるという効果が期待できます。なお、このPRAモデルの高度化というところなんですけれども、当社は今、原子力規制検査向けにPRAモデルを規制庁殿と共有するというので、適切性確認を受けている最中なんですけれども、この最新モデルの方には、こういったPRAモデルの高度化の内容を反映したモデルを、当社としては入れてる状況になってございます。

10ページ目を御覧ください。総合評価になります。これまで説明してきた安全性向上評価対策の実施時期を表の右側に示してございます。これらの対策を確実に実施することで1号機の安全性は更に向上するものと評価しており、今後も保安活動の確実な実施を基本として、安全性向上評価の仕組みを活用してですね、合理的に実行可能な限りリスクを低減していきたいというふうに考えてございます。また特重施設につきましては、PRA等でリスク低減効果を確認するという観点で評価を実施しましたけれども、次回以降では炉心損傷防止対策を含むシビアアクシデント等への活用に関する評価を実施することとして、次回の第5回では内部事象の出力運転時PRA、第6回では内部事象停止時のPRAと、あと外部事象である地震、津波のPRAとストレステストを実施する予定としておりまして、更なる安全性向上に向けた検討を実施していきたいというふうに考えてございます。

12ページを御覧ください。当社は今後とも県民の皆様安心していただけるよう、川内原子力発電所の安全・安定運転に万全を期すとともに、原子力発電所の更なる安全性・信頼性向上への取組を自主的かつ継続的に進めております。私からは以上です。

(宮町座長)

はい。説明ありがとうございました。それでは、ただいまの説明に対して意見や質問、ありませんか。古田委員どうぞ。

(古田委員)

はい、ありがとうございます。聞こえてますでしょうか。

2点ございまして、1つは資料の5ページなんですけれども、PRAの結果が示されておりました、これ特重施設の効果ということで、格納容器機能喪失の頻度、私はちょっと1桁ぐらいい効果あるのかなというイメージがあったものですから、意外に大した効果がないなというイメージを持ってしまったんですが、こういう結果になった解釈っ

てのはどうなんですかね。特重っていうのはやっぱりテロをメインターゲットなので、その他の事象っていうのは効果が無い訳ではない程度に考えた方がいいのか、それとも、そもそも特重施設については、そんなに何と言うか、個々の施設の信頼性としてはそんなに期待してないというような、そういう何かすごくコンサバティブな仮定で評価されたのか、それをお聞きしたいってのが1点目です。

2点目はその次のページで、これはちょっと質問というかコメントかもしれませんが、S A設備が使用できる場合で特重施設なし、ありで比較されてて、これで効果がありますねとあるんですが、その右のS Aがなくて特重だけの場合ですね、これが左の2つよりもかなり、5倍以上大きくなって、これはベントしてしまいますので、S Aがなければ上がってしまうのが当たり前といえども当たり前なんです、ただこれだとですね、結局特重がS Aの代替にはなりませんっていうのがすごく強調されちゃって。これ比べる基準が違うんじゃないかって感じがしまして、これを評価された意図と、それからこれをどういう基準で判断してよしとされるのかっていう、なんかその辺が少しもうちょっと工夫しないと、何となく特重施設あんまり効きませんねっていうような印象を持たれちゃうと良くないなって感じがいたしました。以上2点です。

(宮町座長)

それでは九州電力さん。

(九州電力)

はい。九州電力疇津と申します。

1つ目の御質問なんですけども、特重の効果がですね、余り大きくないんじゃないかと、1桁ぐらいだったら下がるんじゃないかというイメージを持っていたという事なんですけれども、これまでですね、格納容器の破損防止対策につきましても、D B Aの設備から、アクシデントマネジメント対策とか、あとS A設備ということで、かなり我々としてはですね、いろんな設備を導入することによって、リスク低減効果はかなり図ってるというふうに考えてございます。さらにこの特重を入れるということなので、やはり数字としてはですね、効果が見えにくく、小さく見えるという印象を持たれたかもしれません。

ただし、この特重施設というのは、先ほども御発言がありましたように、元々テロの対策として使っているもので、テロつきまして言うと、やはりなかなかテロの発生確率っていうのは、評価に入れるっていうのはなかなか難しいところがございますので、その評価は当然ここには書いてなくて、当然シビアアクシデントが起こった場合には確率の評価になってございますので、なかなか数字に見えないというところは確かにあるかもしれません。

ただ今後もですね、我々先ほども申し上げましたように、第5回とか第6回の届出なんかでもですね、特重の評価というものを継続的にやっていきますので、こういったところでもですね、どういった観点で皆さんに安心していただけるような示し方ができるのかっていうのは継続的に考えていきたいというふうに考えてございます。

もう1つはですね、先ほどのセシウムの放出量のS A設備が使用できない場合の0.79

というところなんですけども。まず数字が上がった意図としては、何で上がったかって言うと、先ほどSA設備が使用できる場合はアニュラスというところのフィルターが使えんということが、SA設備が使用できる場合はあるんですけども、この右の評価はアニュラス部が使えないというさらに厳しい想定をさせていただきます。そうすると、アニュラスで本来だったら最初にセシウム137は低減されるんですけど、それが使えないという評価になってます。

ただし、このフィルターベントというのは、セシウム137はかなり放出量を低減する効果がございまして、実質的に今回の0.79の放出量のうちの、ほとんど見えないような数字、2オーダー下ぐらいの数字がフィルターベント放出によるセシウム137の放出量の構成になります。これは結局、フィルターベントを実施するまでにスプレイを継続的に降らしていきますので、そこでセシウム137も十分低減されていきますので、ほとんど落とされてしまうので、フィルターベントを開けてしまった場合でもセシウムの放出量ってのはほとんど増えないというのが今回の実態の評価というふうになってございます。

あと、この見せ方の比較なんですけども、この新規制の時にはこのSA設備が使用できる場合はやってるんですけども、SA設備が使用できないという本当にシビアアクシデントをさらに超えたような事象になってきて、そういった場合で、もしこの特重施設のフィルターベントがない場合だと、100TBqを大きく超えるような、おそらくセシウムの放出量というのが出てくると。いわゆる福島事故と同様な形になって、格納容器破損という形になりますので、そういった評価になります。

それと比べるとですね、今回は100TBqの100分の1以下でセシウムの放出量を抑えられるということになりますので、これにつきましても、やはりかなりフィルターベントとしては、PRAの数字としてはなかなか出ない数字かもしれないんですけども、セシウムの関係で言うと低減できるということで、我々としてはこういったところにもやはりフィルターベントの恩恵という大きなものがあるものというふうに考えてございます。私からの説明は以上です。

(古田委員)

はい。了解いたしました。

最後のところなんですけども、結局SAも特重もなければそういうことになるってのが我々すぐ分かるんですけども、この資料は多分県のどこかで公開されるかどうか分かりませんが、そういうこともありますので、何となくそこは全然遥かにあった方がましに決まってるので、その辺を少し何か情報を注でも入れとくとかあると良いかなと思いました。以上です。

(九州電力)

了解いたしました。その辺の情報は別に追加をさせていただくことを検討させていただきます。ありがとうございました。

(宮町座長)

それでは次は守田委員どうぞ。

(守田委員)

九州大学の守田です。聞こえてますでしょうか。詳しい説明いただきありがとうございます。

2つほど質問させていただきたいのですが、まず1つ目はですね、5ページのところの数字の確認なのですが、特重施設なしの場合のCFFが、内部事象、地震、津波の場合で示されています。それで以前ですね、この委員会でも、平成30年10月31日の資料で恐縮ですが、九州電力さんから資料4-2で当時のPRAの結果が示されています。それで内部事象と津波については、その時の特重施設のない場合の値と同じものが今回示されていることは確認したのですが、地震PRAのところ、平成30年度の10月の資料ですと、 1.5×10^{-6} という数字、偶然かもしれませんが、右側の特重施設活用の場合と同じ値が30年の時には示されていました。その後の本委員会でも新しい値について御説明いただいているのかもしれませんが、すみません、ここが今もし確認できれば教えてください。これが1点目でございます。

それから2つ目はですね、次のページの6ページのところのセシウム137の放出量の評価でございますが、この選ばれた事故シーケンスの位置付けなのですが、これも以前の九州電力さんの資料ですと、この評価対象事象というのが大破断LOCAでECCS注水失敗、CVスプレイ失敗という事象ですが、炉心損傷が早くて事象進展中の格納容器内の圧力が高く推移することから、環境中に放出される放射性物質の量が多くなり、被ばく評価上厳しい事象であるということから選定されたという、そういう御説明がある資料を拝見いたしました。事故シーケンスの選定に当たってはもちろん放射性物質の放出量が重要ですが、リスクという意味では、その事故の発生頻度とかCDFとかCFFの値も合わせて考える必要があるかと思えます。お伺いしたいのは、この事故シーケンスがどういう、全体のプラントのリスクの上からどういう位置付けになっているのか、このことについて教えていただきたいと思います。よろしくお願いします。

(宮町座長)

はい。九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

九州電力の疇津と申します。まず1つ目の数字の相違でございます。今回ちょっとすいません、時間の都合上ですね、ちょっと説明には入れてないんですけども、今回地震の出力時の評価っていうのは、上限の地震動の加速度を、少しちょっと上げてるような形の評価、要はもう少し広い範囲まで評価をしてございます。これは1回目の届出の時に、NRAといろいろと会合させていただいた時に、リスク情報を活用すべきという観点からすると、もう少し高いところまで評価をした方がいいんじゃないかというようなコメントいただきまして、それでももう少し広げた評価になってございますので、中身の評価をもう少しちょっと拡張したというような形になります。それが、1.5から今度拡張した分が0.6増えて2.1という数字になったことになります。結果的にはですね、この右側の数字が1.5というふうなことで、結果的には同じ数字になったということになってござ

います。

1点目の御質問は以上で、もう1点はですね、この評価のセシウム137の放出量の位置付けということになってございます。我々はですね、これPRAの観点でセシウムの放出量をソースタームの観点でやってるんですけども。これはPRAの評価をやった上でですね、その中で決定論的にですね、最も厳しい、シナリオ上厳しい事象としてどれかかっていうのを選定した上で、このセシウムの放出量評価をしてございます。そういった観点で選定した上でやってますので、基本的にはこの特重活用のCFFを出しているものに対して、決定論的に厳しい評価ということで、この0.32とか0.25という数字を今回お出ししたということになります。私からの説明は以上です。

(宮町座長)

はい。守田委員どうぞ。

(守田委員)

はい。ありがとうございます。よく分かりました。

それですね、先ほど少しお話が出たんですけども、原子力規制委員会が、原子力施設の規制を進めていく上での達成を目指す目標というふうに言われています100TBqを超える事故の発生頻度が100万炉年に1回という、このいわゆる安全目標と呼ばれているものと、この今回選定された事故シーケンスっていうものがどういう関係になるのか。いわゆる安全目標にチャレンジするとすれば一番ここがキーになる事故シーケンスというそういう位置付けなのかということについて教えていただけますか。

(宮町座長)

はい。九州電力さん。

(九州電力)

はい。九州電力の疇津です。

今回のまず評価としてはですね、まずはCDFという炉心損傷頻度と格納容器破損頻度というCFF、いわゆるレベル1.5というものです。その評価というところまでやってまして、今回100TBqを超える確率というところまでは評価しているものではございません。それにつきましては、結局炉心損傷頻度からしっかりと精緻に、次の第5回届出になるんですけども、そこで格納容器破損頻度の評価をして100TBqの場合の頻度を計算するという形になりますので、その数字は次回以降ということになります。

ただし、我々として確かに性能目標であるとか安全目標という数字そのものはございます。我々このPRAを使っているそもそもの意図はですね、絶対値を評価して高いとか低いっていうところを確認するという目的でやってるんじゃないかって、やはりこういったPRAをやることで一番のやっぱり効果というかメリットっていうのが、脆弱点を把握するということが非常に大事だというふうに考えてございます。必ずしも絶対値と比較するっていうところを主な目的としてやってるわけではないので。ただし規制委員会としてもですね、あくまで規制との確認するための尺度みたいな目標みたいな感じで捉

えていますので、我々も基本的に数字なり評価をどんどん精緻化して行って調べていくとか、現実的な評価をやっていくっていう、そういった働きかけ、評価っていう研究なんかもですねやっていくんですけれども、メインはやはり安全性向上を果たすためのツールですね、弱点を見つけるためのツールとして、今後もいろんなところで活用していきたいというふうに考えてございます。私からの説明は以上です。

(宮町座長)

はい。守田委員。

(守田委員)

どうもありがとうございました。

まさにPRAの使い方としてはですね、今おっしゃったようなところが重要ではないかというふうに私も思います。これまでも、DBAの設備のみから、アクセントマネジメント策プラス新規制基準の対応、今回の特重施設の活用で、どういうふうにリスクが低減されてきているかということは、都度この委員会でも定量的に示していただいています。県民の方々の安心のためにも、九州電力さんが行われたどういう安全対策が、どの安全性にどれくらい効いているのかを、やはり定量的に示して理解していただくそういう活動は非常に大事じゃないかと思っておりますので、継続的に本委員会でも安全性向上の成果を御紹介いただきたいというふうに思います。どうもありがとうございました。

(宮町座長)

そのほか、山内委員どうぞ。

(山内委員)

委員長ありがとうございます。

私は、リスクコミュニケーションの観点から今回の御説明について考えてみたいと思います。特重施設の導入に係るPRAの位置付けですが、ここまでお二人の委員が述べられたように、安全性向上のための継続的改善という大きな目的に資するものと思いません。今回のこの九州電力の川内原発の特重施設の導入に係るPRAの改定、導入というのは、日本の他の原発施設の中でどのように位置づけられるのでしょうか。客観的な報道を私は常にフォローしておりませんし、多くの県民もフォローしていないと思いますので、日本の原子力施設の運転という観点から、御知見を述べていただければありがたいと思います。

2つ目の質問は、先ほど古田先生からあった、テロに対する低減効果ということですが、テロについては述べておらないというのはなぜだというのは先ほど少し言及がありましたが、(テロに対抗する効果が)これまで0%で、今回入ったということであれば100%というふうに考えてよろしいでしょうか。なかなかそうはいかないと思うのですが、しかしこれはやはり継続的改善ということが必要になると思いますので、3つ目の項目として、やはり本来の目的であるテロに対する低減効果というものも設定した方が良いのではないのでしょうか。そのためには、現在津波などにおいて行われている手法、これ

は原子力リスク研究センターなどで確認されたものを使えると思いますが、などを使って、テロに対しても測定可能なのではないのでしょうか。(PRAの)テロに対する低減効果について、もう一度御知見をお聞かせください。以上です。

(宮町座長)

それでは九州電力さんどうぞ。

(九州電力)

はい、九州電力の疇津と申します。

1つは、今回の評価の位置付けということが1つでございます。御存知のように、特重施設を初めて使用開始したというのは当社川内になりますし、それに伴いまして、今回初めてPRAという観点で特重を評価したというのが我々初めてということになります。ですので、今回初めてこういったことで、まずリスク低減効果を見るという観点で、我々今回の結果をまずお話したというところなんですけども、ちょっと先ほど冒頭申し上げたことを重複するようなどころはあるんですけども、やはりこの特重ってというのは非常にこういった格納容器だけではなくてですね、炉心損傷側に使っていくのでも、やはり有効なツールになり得るといふふうに考えてございますので、この特重施設を活用するというやり方を継続的に考えていきながら、安全性向上評価にそういった面を出させていただいて、それをまたこういった委員会の場で紹介させていただくということで、県民の皆様が安心していただけるような、そういった活用につなげていければいいなっているのは私ちょっと個人的には思っております。

もう1つテロの話なんですけども、なかなかPRAの観点で言いますと、起回事象の発生確率があって炉心損傷頻度はあるので、炉心損傷確率なり格納容器破損頻度というのは出るんですけども、発生頻度というのはなかなか提示が難しいので、成果を出す前に規制庁さんともいろんな会合をやってまして、こういった特重施設の効果の見せ方を、もう少しこう考えたらいいんじゃないかっていうサジェスションをいただいておりますので、それはこのCDFのツール、この評価の指標に限った形ではなくてですね、もう少し違う形で次回以降にその評価をやって、何らかの形でお示しをしたいというふうに考えてございます。私からの説明は以上です。

(山内委員)

どうもありがとうございました。テロということになると、公安調査庁が担当しているテロ組織の活動、国際情勢等も関係してくると思います。社会科学の分野に広がる、これまでと次元の違う調査が必要かもしれません。以上です。委員長ありがとうございました。

(宮町座長)

はい。すいません、ちょっと時間が押してますので、この話題はこれで切り上げたいと思います。もしも追加で御質問・御意見のある場合には、電子メール等で事務局の方にお知らせください。

それでは議事の4番目ですね、これまでの委員からの質問への回答ということで九州電力さんから説明をお願いします。

④ これまでの委員からの質問への回答

・ 原子炉安全保護盤取替工事（デジタル化）

（九州電力）

九州電力の福島でございます。

資料4を御確認ください。これまでの委員からの御質問への回答について御説明いたします。めくっていただきまして、御質問ですけれども、川内原子力発電所の原子炉保護系計器ラックと原子炉安全保護盤のデジタル化を同時期にしなかったのはなぜかという御質問でございました。次のページに参考で川内1，2号機と玄海3，4号機の概略の図面をお示ししておりますので、併せて御確認ください。

回答でございますが、川内1，2号機の原子炉保護系計器ラックは、部品の製造中止による早期の対応が必要でございまして、先行して更新を行いました。その後、原子炉安全保護盤についても適切な時期に更新を行ってございます。この適切な時期でございしますが、原子炉安全保護盤につきましては、上記の計器ラックを更新することを決定した時期ではまだ保守の対応が可能でございまして、計器ラックのように早期に対応する必要がございませんでした。また、後に期間の長い定検がございましたので、それに合わせて更新を計画してございました。これが川内の更新の状況でございます。

一方、玄海3，4号機ですけれども、玄海の3，4号機につきましては、原子炉安全保護計装盤と原子炉安全保護ロジック盤の統合によって効率的に更新ができると判断してございまして、同時期の更新・統合を予定してございます。概略図を見ていただきますと、玄海3，4号機の場合は計装盤とロジック盤が4チャンネル、あとAからDの4トレンというふうに、チャンネル数とトレン数が一緒でございますので、それを統合するというのを考えて更新をしてございます。

川内1，2号機の場合は、計器ラックの方が4チャンネル、保護系がA，Bの2トレンでございますので、玄海3，4号と設備構成が異なりますので、統合は困難ということで各設備ごとに更新を行ってございます。

なお、今回のデジタル化をしてございますが、不正アクセスという観点からでは、従来から川内の計器ラックと保護盤につきましては、盤の施錠などの物理的分離の実施でございまして、外部ネットワークと直接接続しないなどの対応を行っておりまして、これらは更新後でも変更はございません。これらに加えて、デジタル化ということで、ソフトウェアでの固有言語の使用やパスワード管理などを追加して実施してございます。これによりまして、不正アクセスできない設計としてございますので、デジタル化に伴う不正アクセス防止の影響はないというふうにしてございます。御説明は以上です。

（宮町座長）

はい。ありがとうございました。

この今の九電からの回答について、何か御質問や御意見ございますか。佐藤さんどうぞ。

(佐藤委員)

はい。佐藤です。

若干教えていただきたいんですけども、製造中止になった部品とあるんですが、具体的にどういう部品のことを言ってるのでしょうか。

それから、原子炉保護系がデジタル化されたということなんですが、原子炉建屋から制御室へのこの信号の伝送系も、従来の銅（銅）ケーブルから光ファイバーとかマルチプレクサーとかを使うような、そういう変更はなかったのでしょうか。つまり、電気信号のままなのか、光信号に変わってるとかそういうことはないのでしょうか。

あとは、デジタル化によって、その精度が向上して、トリップ設定値だとかが変更になるといった、そういう変更はないのでしょうか。以上です。

(宮町座長)

九州電力さん。

(九州電力)

はい、九州電力の福島でございます。

最初の御質問でございますが、今回デジタルにしたことで、伝送につきましてはケーブルから光バス通信に変更してございます。設備としては変更してございます。

製造中止になった部品ですけれども、これにつきましては盤そのもの、システム自体でございます。トリップ設定値等は、デジタル設備を変えましたけれども、設定値の変更はございません。以上でございます。

(佐藤委員)

はい。光ファイバーになったということですので、ちょっとそれに関連した追加の質問をしたいと思っておりますけれども、これはちょっと書面でですね、質問出させていただきますので、次回にでも答えていただければと思います。ありがとうございました。

(守田委員)

よろしいでしょうか。

(宮町座長)

守田委員。

(守田委員)

はい。どうもありがとうございます。これ質問したのは私です。どうも御丁寧な回答いただきましてありがとうございます。

1点ちょっと追加でお伺いしたいんですけども、これデジタル化することによって、

耐震上の信頼性の向上とかなんかそういうようなメリットというのはあるんでしょうか。すいません、追加でお伺いします。お願いします。

(九州電力)

はい。九州電力福島でございます。

盤をデジタル化してございますが、この安全保護系の盤につきましても、耐震性を持った盤を採用してございます。以上です。

(守田委員)

どうもありがとうございました。

(宮町座長)

はい、ありがとうございました。それではよろしいでしょうかね。

それでは次、議事の2番ですね、原子力防災対策のうち、まず最初に川内地域の緊急時対応の改定について検討します。長時間お待たせしまして、内閣府の担当の方、誠に申し訳ありませんでした。お手数ですが、今から説明をお願いします。

(2) 原子力防災対策

① 「川内地域の緊急時対応」の改定

(内閣府)

はい。分かりました。原子力防災推進官の志村と申します。本日は説明の機会をいただき誠にありがとうございます。

それでは、資料に基づきまして、川内地域の緊急時対応の改定について説明させていただきます。表紙をおめくりいただき、1ページ目を御覧ください。今回の改定はですね、2回目になります。前回である1回目は、平成30年3月26日に川内地域原子力防災協議会において改定されました。本委員会におきましては、第5回となる平成29年11月15日に改定項目案について、そして第6回目となる平成30年3月29日に改定後の緊急時対応につきまして、それぞれ説明させていただいております。

緊急時対応は、その作成後も、防災訓練から抽出された教訓であるとか、社会環境の変化、そして最新の知見などを踏まえまして、実効性の向上に向けた改善を行っております。今回の改定におきましても、川内地域原子力防災協議会作業部会において、改定に向けた検討をこれまで行ってまいりました。関係自治体の皆様、そして関係省庁の皆様、関係者の皆様の御意見を反映した上で、今後、早期の改定を行いたいと考えております。

それでは、2ページ目を御覧ください。今回の改定内容について御説明を申し上げます。主に3点ございます。1点目は、新型コロナウイルスのような感染症等の流行下における原子力災害時の各種防護措置の具体化。2点目はですね、甕島列島内における避難先施設の追加。3点目が緊急時対応記載データの時点の更新でございます。本日は時

間のご関係がございまして、1点目と2点目について御説明させていただきます。

1点目は、感染症流行下における各種防護措置の具体化でございますが、これは昨年6月の女川地域、7月の高浜地域及び大飯地域、12月の泊地域及び伊方地域に続く対応であり、改定内容は基本的にどれも同様でございます。

めくっていただきまして3ページ目、こちらはPAZ内、先に行きますけれども4ページ目、こちらはUPZ内における防護措置についてまとめております。ここに「イメージ」と書いてございますのは、昨年12月に改定いたしました泊地区のものを、川内地域の改定案のイメージとして掲載しております。この内容をベースに改定内容と思っただけであれば結構でございます。

まず本改定の目的でございますが、3ページ目の青い四角の一番上を御覧ください。感染症流行下において万が一原子力災害が発生した場合、住民等の被ばくのリスク、そしてウイルスの感染拡大のリスク、この双方から国民の生命・健康を守ることが最優先に求められます。そのため、緊急時対応に基づく防護措置と感染症対策、この両者を可能な限り両立させ、原子力災害対策に万全を期すことを目的としています。

次に、下の図を御覧いただけますでしょうか。横軸は避難元、避難等の実施、そして避難先といった時間の経過に伴う場所と段階を示しております。そして縦軸でございますけれども、施設敷地緊急事態、SE要避難者と一般住民について、それぞれ重症者、軽症者等、それ以外の者に区分して、防護措置と感染症対策を両立するための対応について整理したものでございます。例えば例でございますけれども。

(宮町座長)

すみません、内閣府の方申し訳ありません。ちょっと途中でネットの環境があまり良くなって、申し訳ないんですけども、3ページ目の説明を始めた段階から音声はかなり途切れがちになって、ほとんど聞き取れない状態だったんですよ。それで今、会場のネットワークの方からの依頼なんですけども、お話しする速度を結構ゆっくり目でお話していただけないかということだったので、申し訳ありません。

(内閣府)

はい、かしこまりました。大変失礼いたしました。今聞こえますでしょうか。すみません、時間が押しているのに恐縮でございます。

ではまず3ページ目から入らせていただきます。まず改定の目的でございます。一番上を御覧ください。感染症流行下におきまして、万が一原子力災害が発生した場合、住民等の被ばくによるリスク、そしてウイルスの感染拡大のリスク、この双方から国民の生命・健康を守ることが最優先するというのが大事かと考えております。そのため、緊急時対応に基づく防護措置と感染症対策、この両者をいかに両立させるか、そして原子力防災対策に万全を期すことを目的としております。

続きまして、その下の図を御覧ください。ちょっと込み入った図でございますけれども、この横軸は避難元、避難等の実施、避難先、いわゆる時間の経過に伴う避難の場所・段階といったものを示しております。さらに縦軸でございます。縦軸は、施設敷地等緊急事態、いわゆるSEでございますが、SE要避難者と一般住民それぞれにつきまして、

重症者，軽症者，そしてそれ以外のもの，それぞれ区分をいたしまして，防護措置と感染症対策を両立するための対応について整理したものでございます。例えばでございますけれども，1例申し上げますと，避難等の実施段階，横軸の真ん中のところでございますが，この中の避難車両では，例えば密集を避けるために追加車両の準備やピストン輸送を実施するであるとか，また，マスク着用と座席を十分離して着席するといった対応を求めていることになっております。

続きましてUPZの措置でございます。4ページ目を御覧ください。一番上は同じ目的，一緒でございます。下の図を御覧ください。先ほどと同様，横軸が避難元，避難等の実施，避難先と，時間の経過に伴う段階を示しております。縦軸につきましては，UPZ内の住民について，それぞれ重症者，軽症者等，それ以外の者に区分して，こちらも防護措置と感染症対策をするための対応について整理をしたものでございます。

UPZ，いわゆる30km圏内におきましては，全面緊急事態，GEになってから屋内退避を開始いたします。この屋内退避の段階，一番の左の所に書いてございますけど，例えば自宅では，放射性物質による被ばくを避けるため，指示が出されている間は原則として換気を行わない。そして指定避難所では，密集を避け，分散して退避などの対応をとることとなっております。

ただし，上の青い四角の一番下を書いてありますとおり，PAZ，UPZいずれにおきましても，原子力災害の発生状況，感染拡大状況，避難車両や一時滞在場所等の確保状況など，その時々状況に応じて柔軟に対応するということになっております。

これまで説明しました感染症流行下における防護措置ですけれども，これらの基本的な考え方につきましては今年の6月2日に内閣府が公表しております。この基本的な考え方は，事前に関係省庁と調整した上で，関係道府県の皆様に御説明の上，認識の共有を図っているところでございます。また，今年の11月2日には，この基本的な考え方を踏まえまして，各種防護措置を具体的に実施する際に留意すべき点をまとめた「防護措置の実施ガイドライン」を公表したところでございます。

続きましてもう1点，甬島列島内における避難先施設の追加でございます。このスライドでございますけれども，現行のスライドでございます。この現行のスライドに，昨年8月29日に甬大橋が開通したことに伴い，下甬島の代替避難先を追加するといった改定を予定しております。その現行の図でございますが，まずはあらかじめ上甬島のUPZ内の住民の方々は，あらかじめ定められた上甬島又は中甬島の避難所に避難いたします。そして，自然災害などによって避難所は使用できない場合は，両島内の避難ができない場合には，本土への避難を検討するといった二段階になっております。

これを，今回の改定では，甬大橋が開通したことに伴いまして，下甬島における代替避難先と避難ルートを，新たにこの真ん中に追記する予定でございます。それにより，まずは島内避難，そして自然災害等によって島内の避難所が使用できない場合は甬列島内避難，そしてそれも使用できない場合には本土への避難という三段階の避難，これを明記する予定でございます。

最後になります，6ページを御覧ください。地域防災計画・避難計画でございますけれども，こちらの整備に完璧や終わりはないと考えております。国といたしましては，地域原子力防災協議会の枠組みを通じまして，自治体と一体になって，計画の充実・強化

を全面的に支援してまいります。

以上が緊急時対応の改定に関する説明でございます。私からの説明は以上です。ありがとうございました。

(宮町座長)

はい。説明ありがとうございました。

今の内閣府さんからの説明を踏まえて、鹿児島県から何かありますでしょうか。

(富吉課長)

鹿児島県の原子力安全対策課富吉でございます。

ただいま御説明がありました川内地域の緊急時対応の改定につきましては、原子力災害時における新型コロナウイルス感染症を含む感染症への対策についてでございますが、鹿児島県としましては、昨年6月に内閣府から示されました基本的な考え方を踏まえて、昨年8月に県地域防災計画を改定したところです。

県といたしましては、県や関係市町の地域防災計画や今回改定予定の川内地域の緊急時対応等を踏まえまして、防災訓練等の充実を図ってまいりたいと考えております。

県からは以上でございます。

(宮町座長)

はい、ありがとうございます。それでは、内閣府及び鹿児島県の説明に対して、質問や御意見ございますでしょうか。相良委員どうぞ。

(相良委員)

はい。ありがとうございます。放医研の相良です。

1つ伺いたいのですが、避難車両の件についてです。コロナ対策とかありますので、密を避けるということで、バスとか乗るときに座席を分けるのはもちろんなんですけど、避難する際に換気とか窓を開けるとかそういったことはされるのでしょうか。従来は窓を閉めて、閉め切った状態で避難しているということなんですけど、コロナ対策の場合ですとその辺はどうなるのか教えてください。

(宮町座長)

内閣府さんでよろしいですかね。お願いします。

(内閣府)

はい。御質問ありがとうございます。

2点質問いただきました。まず避難車両でございますけども、必要になる避難車両につきましてはですね、まずは鹿児島県が、県内のバス会社から協定に基づき確保することとなっております。もし仮に県内の輸送手段で不足する場合はですね、他県との応援協定、九州・山口9県災害時応援協定でございますけども、こちらに基づきまして、隣接県等から輸送手段を確保することとなっております。鹿児島県が確保した輸送手段で

対応できない場合はですね、国の原子力災害対策本部からの依頼に基づきまして、国土交通省や関係団体が関係事業者に協力要請して、必要な輸送手段を全国規模で確保するといったことになっております。さらに不測の事態により対応できない場合は、自衛隊、警察署、消防庁、海上保安庁といった関係省庁による支援を要請するといったことを予定しております。

このように段階的に対応いたしますけども、感染症対策を考慮しない場合に鹿児島県が確保できる車両には一定の余裕が見込まれております。まずはこれらの車両の余分を感染症対策のために追加で充てるといったことができるんじゃないかと考えている次第でございます。

一方、必要となる車両につきましても、地域における感染症の流行状況、そして原子力災害の状況により、繰り返しなりますけども、一概には言えないというものでございますので、その時々状況に応じて柔軟に対応することも必要と考えております。こちら1点目でございます。

2点目でございます。窓のことでございますけど、まずは一番大事なことは、繰り返しなりますけども、健康・生命を維持するのを守るとというのが一番大事となっております。原則としてプルームが出てる間につきましても、窓は閉じていただく。遮へいしていただくといったことを原則にしておりますけども、やはりそのプルームの状況等をですね、過ぎ去った場合であるといったような状況に応じまして換気を行っていただくと。これも柔軟に対応していただくといったことを予定してる次第でございます。こちらの説明以上です。ありがとうございました。

(相良委員)

どうもありがとうございました。

(宮町委員)

そのほか委員の方々から。山内委員どうぞ。

(山内委員)

委員長ありがとうございます。御説明ありがとうございました。

原子力災害と自然災害では（災害）対策本部の立て付けが大きく異なるということが重要になるかと思えます。自然災害の場合は、基礎自治体に対策本部が作られ対応に当たりますが、原子力災害については、内閣府が対策本部を作りこれの対応をするという立て付けになっております。これは、災害の規模や性質によって違うということから重要な点と思えます。しかし、住民の側から見れば、これはリスクコミュニケーションとしてどのように統合的に把握できるか（住民に理解してもらうのか）ということが重要な課題になるのではないかと考えるわけです。これにつきまして、本日御説明いただいた資料の中で、最後のページですが、川内地域原子力防災協議会等を通じて、国と関係自治体が一体となって、引き続き各自治体の地域防災計画、避難計画の充実・強化等を全面的に支援していくという、この下線を引いた部分が極めて重要になってくると思う次第です。

そこで、私は県外からの委員ですので、恒常的にどのように鹿児島県がこの点に取り組んでいるかということについてなかなか把握できないところがあるわけですが、例えば1例として鹿児島県のホームページを見ますと、「総合トップ」の「危機管理・防災」の中に「土砂災害」や「河川情報」等があるわけですが、「原子力災害」という項目がありません。また、鹿児島県の原子力災害に対する対応の多くは、内閣府ホームページに記載されているわけですが、県からのリンクが深いところであって、1か所あるんですけども、なかなかそこにたどり着くことができません。

原子力災害につきましては、今私が述べたような行政上の立て付けについて県民によく理解していただき、リスクコミュニケーションについてもこのことを踏まえた（県と国の継続的な）対応が必要ではないかと思えます。その1例としてホームページの例を今挙げた次第です。

これに関連して、自然災害において県として対応済みの対策と、原子力災害との整合性が問題になってくると思えます。例えば、新型感染症に対する対応につきましては、自然災害につきましては、県が避難所における仕切りの導入ですとか、極めて有効な活動を多くすでに実施しておられます。これは当然、原子力災害の避難の際にも有効な施策となります。

県の現場レベルでの自然災害への対策と原子力災害の対応（の整合性）について、一段深く御検討いただければと思うわけです。以上です。どうもありがとうございました。

（宮町座長）

はいどうも。県の方から何かコメントございますか。

（鹿児島県原子力安全対策課）

はい。鹿児島県の富吉でございます。

御指摘ありがとうございました。特にホームページの部分、見やすいものとなるようまた我々ももう一度見直してまいりたいと思えます。

リスクコミュニケーションの関係で申し上げますと、原子力防災の関係につきましては、県の広報誌等や防災のしおりをUPZ内の皆様にお配りしたりと、そういう活動は普段からしてきておりますけれども、ホームページの件、御指摘を踏まえまして、我々も検討させていただきます。

それから2点目にございました、県として自然災害及び原子力災害における例えば新型コロナウイルスの対応等でございますが、県でもコロナ対応の避難所におけるマニュアルといったものを定めております。それは原子力災害を担当しております我々も参考にさせていただくということにしておりますので、そこはそごのないようにやってまいりたいと考えております。

（宮町座長）

はい。そのほか何か委員の方からございますか。特にないようでしたら、最後の議題に移りたいと思えます。議事の②令和3年度原子力防災訓練の概要（案）及び感染症対策について、鹿児島県から説明をお願いします。

② 令和3年度原子力防災訓練の概要（案）及び感染症対策

（鹿児島県原子力安全対策課）

それでは、議事の（2）②の令和3年度原子力防災訓練の概要（案）及び感染症対策、資料6で御説明をさせていただきます。今年度の原子力防災訓練の内容につきましては、これまで専門委員会からいただいた御意見をはじめ、令和元年度の反省会での参加機関からの御意見や住民アンケートの結果、地域防災計画や川内地域の緊急時対応の改定などを踏まえ、現在、関係市町などと調整を始めているところでございます。本日は、現時点におきます県としての検討案につきまして説明をさせていただきます。

まず、資料6の1. 訓練日時及び2. 主催につきましては、令和3年度中の1日間を予定をしております、県及び関係9市町の主催により実施することといたしております。

3. 訓練のポイントにつきましては、例年同様、大規模地震の発生により、川内原発でシビアアクシデントが発生し、その後、放射性物質が放出されたものと想定して、事故の進展に応じて、段階的避難に係る住民理解や関係機関との連携の習熟を図るため、県、関係市町、実動機関等が協働・連携し、地域防災計画に基づく訓練を実施することといたしております。

住民避難支援・円滑化システムを活用した訓練の実施につきましては、今回の訓練での新たな取組といたしまして、現在開発中のシステムを活用した訓練を実施することといたしております。内容といたしましては、住民向けアプリによりQRコードを活用した一時集合場所及び避難所への入所時の登録や、安定ヨウ素剤配布の手続きを行うほか、避難経路の情報取得、本部への被害情報の投稿を行います。また、自治体要員側の訓練といたしましては、情報集約システムを活用し、QRコードで読み取った情報の集約、住民への発災情報や避難指示等の情報発信を行うことといたしております。

併せて今年度は、新型コロナウイルス等の感染症流行下を想定した訓練を、実際に参加される方々への新型コロナウイルス対応をしっかりと取りながら実施することといたしております。訓練における具体的な新型コロナウイルス等の感染症対策につきましては、4ページを御覧ください。新型コロナウイルス感染症を含む感染症対策につきましては、昨年度、県地域防災計画の見直しを行ったところであり、今回は同計画のほか、昨年11月に内閣府（原子力防災担当）から示されました「新型コロナウイルス感染拡大を踏まえた感染症流行下での原子力災害時における防護措置の実施ガイドライン」に則した対応を、訓練において実施したいと考えております。表の左側にはガイドラインでの主な項目を、右側には訓練における実施内容をお示ししております。1の全般に係る事項の実施内容につきましては、住民への周知として、感染症対策を十分行うよう事前説明会で周知するとともに、訓練当日の放送でも同様の広報を行う予定といたしております。

2の一時集合場所におきましては、受付の屋外設置、相互間距離の確保、受付内容の簡素化等により3密を避けるほか、参加者にはマスクの着用を求め、手指消毒や検温の

実施をする予定です。また、施設内では、健康確認で異常があった者を隔離するスペースを確保する予定といたしております。

3. 避難車両の関係では、2席1人の利用により3密対策を講じるほか、個人線量計などの値を確認して、30分に1回の換気を行う予定です。

4. 安定ヨウ素剤の緊急配布場所におきましては、注意事項等記載資料の配布や年齢による優先配布の実施により、3密対策を行う予定といたしております。

5. 避難退域時検査場所等におきましては、感染の疑いのある者につきましては、別の検査レーンを設置することといたしております。

6. 屋内退避時及び避難所におきましては、放射線防護施設では、訓練として、新型コロナウイルス感染症対策のため、換気を行うよう周知することを予定いたしております。訓練における感染症対策につきましては、以上のとおりでございます。

それでは、資料の1ページにお戻りください。今年度の訓練の項目につきましては、令和元年度に実施した訓練と比較して、大きな変更はございません。資料の表示につきましては、一昨年度に実施した訓練と比較しまして、今年度拡充等を検討している項目につきましては、横に拡充の文字、訓練内容の文字を斜体でお示しをしております。その中で、拡充等の主な項目につきまして説明をさせていただきます。

まず1ページ(3) オフサイトセンター参集・運営訓練につきましては、⑥放射線防護設備の稼働訓練を実施することを検討しております。これまで訓練とは別の機会に稼働試験を行っておりましたオフサイトセンターの放射線防護設備につきまして、訓練の中で稼働をさせたいと考えております。

それから、2ページを御覧ください。(6) 避難所設置等の訓練につきましては、今回新たに、②でございますが、要配慮者や視覚・聴覚障害者を想定した受入対応の実施を検討しております。これは、訓練に参加されます視覚障害者等が避難所でスムーズに行動できるよう、対応する市町職員が筆談に対応できるメモボードを携帯したり、避難所においてホワイトボードにアナウンス事項を書いたりするなどの取組を検討いたしております。

それから3ページを御覧ください。(7) 避難退域時検査・原子力災害医療措置訓練につきましては、①避難退域時検査のEにございますように、避難退域時検査候補地のうち、未実施場所での検証ができるよう調整をしております。

それから最後、(9) その他につきましては、冒頭申し上げました住民避難支援・円滑化システムによります避難状況把握手順の確認を、新たな取組として実施してまいります。

以上が現時点におきます県としての検討案でございますが、今後、委員の皆様からの御意見を踏まえまして、関係市町や実動機関などと協議・調整を行い、具体的な内容を検討してまいりたいと考えております。

(鹿児島県保健医療福祉課)

くらし保健福祉部保健医療福祉課の松藤と申します。

訓練実施日が関連しますことから、新型コロナウイルスワクチンの接種状況の見直しにつきまして、私の方から補足で説明をさせていただきます。国におきましては、骨太

の方針におきまして、希望する全ての対象者への接種を本年10月から11月にかけて終わることを目指すとされております。県といたしましては、国に十分な量のワクチンの供給をお願いしているところでございまして、今後とも円滑なワクチン接種を促進しつつ、1日でも早く希望する全ての県民の皆様方の接種を終えることができますよう全力を挙げて取り組んでまいりたいというふうに考えております。以上でございます。よろしくお願いいたします。

(宮町委員)

はい。ありがとうございました。ただいまの説明に対して、質問や御意見、委員の方からございませんか。

(地頭菌委員)

鹿児島大学の地頭菌です。

資料の3. 訓練のポイントの住民避難支援・円滑化システムに関して、昨年度紹介があったシステムと思います。現在開発中で、次の訓練で初めて使うことになると思います。住民からすれば、普段から使えるように、そして他の災害でも汎用性があるような形、展開できるような形が望ましいと思います。今回の訓練で使ってみて、今後の展開の方法も検討が必要かなと思います。防災に関してはいろんなアプリが開発されていますが、それぞれ住民が使いこなすというのは大変ですので、住民の立場から使い勝手のいい検討も進める必要があると思いますのでよろしくお願いいたします。以上です。

(宮町座長)

はい。そのほか何か、御意見御質問ございませんか。

そしたら僕の方から簡単に一言ですね、コロナ関連の対策をかなり講じていらっしゃるという形でお聞きしましたけども、実際のこの避難訓練は例年1月あるいは2月に実施されるわけですけども、それまでの期間に、いわゆるワクチン接種は県としてはどのくらいまで進む予想をしていますか。先ほどの説明では「頑張ってやります」という言い方はお聞きしましたけども、それがどのくらい進みます。

(鹿児島県保健医療福祉課)

県庁保健医療福祉課松藤でございます。国におきましては、ちょっと繰り返しになりますけれども。

(宮町座長)

だから、繰り返す必要はないの。県としては、何%まで接種が完了する予定なのかということを知りたいの。

(鹿児島県保健医療福祉課)

10月から11月にかけて全国的に接種を終えることを国が目指しておられますので、私もといたしましては、接種を希望される方が1日でも早く接種が終わるように、体制

を整えていきたいというところでございます。ちょっと明確な答えが、なかなか座長がお求めになるような明確な答え、ちょっとなかなか難しいんですけども、国の方がそういう方針でありますので、県としても頑張りたいというところでございます。

(宮町座長)

はい、分かりました。何かございますか。そのほか御質問御意見。

特にないようでしたら、本日の資料や説明の内容等で確認されたい点や意見等がさらにございましたら、後日で構いませんので、事務局の方にお知らせください。

それでは事務局から何かございますでしょうか。

(事務局)

はい。事務局です。本日の議事録は、事務局で作成し、委員の皆様にご確認いただいた上で、県のホームページに公表したいと考えておりますので、よろしく願いいたします。事務局からは以上です。

(宮町座長)

はい。それでは、これで本日の議事は終了しますが、長時間にわたって、内閣府の方及び九州電力の方には対応していただき、どうもありがとうございました。それではこれで終了します。

(事務局)

以上をもちまして、本日の会議を終了させていただきます。皆様ありがとうございました。