

## 第2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：平成29年2月7日（火）午前10時00分～午後0時10分

場 所：ホテルウェルビューかごしま 潮騒（鹿児島市与次郎2丁目4番25号）

参加者：浅野委員，釜江委員，相良委員，地頭菌委員，塚田委員，中島委員，松成委員，  
宮町委員，守田委員，山内委員（欠席：佐藤委員，古田委員）  
原子力規制庁，九州電力，鹿児島県

### 1 開会

（事務局）

定刻になりましたので，ただいまから，第2回「鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会」（以下，「委員会」）を開会いたします。

本日の司会進行を担当させていただきます，原子力安全対策課の田島と申します。よろしく申し上げます。

それでは，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ので，よろしくお願ひいたします。

はじめに，開会にあたり，三反園知事が御挨拶を申し上げます。

### 2 知事挨拶

（鹿児島県知事）

「鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会」の第2回の会議開催に当たりまして，一言御挨拶を申し上げます。

皆様方におかれましては，大変お忙しい中，去る1月28日に開催しました原子力防災訓練や昨日の川内原子力発電所の視察，また，本日の委員会への御出席を賜りまして，心から感謝申し上げます。

川内原子力発電所につきましては，1号機の定期検査が去る1月6日に終了し，営業運転に復帰したところであります。2号機につきましては，1号機でも実施しました特別点検に併せまして，12月16日から始まりました定期検査が，現在も引き続き行われているところであります。

本日の委員会では，川内原発1号機の特別点検結果にかかる御意見の整理や，定期検査結果についての報告，御視察していただきました原子力防災訓練についての御意見等をいただきたいと思っております。

委員の皆様方におかれましては，前回に引き続きまして，活発な御議論と忌憚のない御意見をいただきますよう，改めてお願ひいたしまして，開会に当たりましての御挨拶とさせていただきます。

本日も，よろしくお願ひいたします。

（事務局）

本日は，御欠席の御連絡をいただいております佐藤委員，古田委員を除きまして，10名の委員の方々に出席をいただいております。

それでは，ここからは，宮町座長に議長として，議事の進行をお願いいたします。

### 3 議事

#### (1) 川内原子力発電所1号機の特別点検結果について

(宮町座長)

それではこれから、委員会を開会したいと思います。皆さん御協力をよろしくお願ひします。

それでは次第に則って、議事1、川内原子力発電所1号機の特別点検について、前回の1回目の委員会において、委員の皆様よりいくつかの確認事項などがあったと思ひます。委員の皆様には事前に資料をお送りしてありますが、九州電力から説明をお願ひしたいと思います。

(九州電力)

九州電力の山元でございます。今、座長から御案内ありましたが、昨年12月28日に開催されました第1回の委員会で、特別点検結果を御説明させていただきました。その折りに、御意見や御質問をいただいております。今回、その御質問への回答という形で資料を準備しております。座って御説明させていただきます。

資料1でございます。回答の形でございます。1ページを開けていただきます。前回の御質問を9つの御質問の形にしまして、地震関係、安全対策関係、重大事故関係、安全文化醸成活動といった括りで整理しております。順番に御説明させていただきます。

2ページでございます。大きな地震の繰り返しに対する発電所の安全性について、この御質問は、熊本地震はマグニチュード6、あるいは7クラスが短い間隔をおいて発生しているが、このように大きな地震の繰り返しに対する川内原子力発電所の安全性はどうか、との御質問です。

3ページを御覧ください。川内原子力発電所における地震想定でございます。熊本地震は、布田川・日奈久断層帯が全部ではなく、部分的に破壊を繰り返したことにより発生しました。当社は、布田川・日奈久断層帯に限らず、敷地周辺の活断層の全てにおいて断層帯の全体が、一度に破壊するという最大規模の地震を想定しております。川内原子力発電所周辺においては、断層の部分的破壊による地震が繰り返すことはあっても、断層の全体が一度に破壊する基準地震動クラスの大規模な地震が繰り返す可能性は低いと考えております。

その大規模な地震が繰り返した場合の、建物と機器の健全性について御説明します。

4ページを御覧ください。まず、建物、構築物について、基準地震動によって働く力に対して、最も厳しい部位のひずみが最大でも $0.43 \times 10^{-3}$ です。これは評価基準値 $2.0 \times 10^{-3}$ に対して、十分な余裕を持っているだけでなく、変形が概ね弾性範囲内になっています。黄色い部分です。そのため、断層が部分的に破壊するような小規模な地震に対しては、変形は弾性範囲内に収まるため、繰り返しによって安全性が損なわれることはございません。

次に、基準地震動クラスの地震の繰り返しについて御説明いたします。5ページです。仮に基準地震動による揺れに、繰り返し見舞われた場合を考えても、右の図にありますように、鉄筋コンクリートについて、どの程度のひずみの大きさを何回繰り返すと、破断して大きな損傷に至るかを確認した実験結果から、基準地震動による最大のひずみ、 $0.43 \times 10^{-3}$ の場合では、数千回程度となります。一回の基準地震動における大きな揺れの繰り返し回数は、数十回程度ですので、十分な耐震性を有しております。

機器、配管の耐震性について、6ページを御覧ください。機器や配管につきましては、基準地震動の地震力とその他の運転状態による荷重を組み合わせ評価しておりますが、評価結果はほとんどの設備において、弾性範囲内にあることを確認しております。黄色い部分でございます。

7ページを御覧ください。機器や配管には、地震による力に加えて、実際は、運転中に発生する温度や圧力の変化に伴う力が繰り返し働きますが、このように繰り返し荷重が作用する場合、図にありますような疲労破壊に至る可能性があります。このため、先程の前ページで御説明した応力評価だけでなく、疲労評価というものを行っており、繰り返しのピーク応力の発生回数と、許容繰り返し回数の比が、評価基準値1以下であることを確認し、疲労破壊に至らないことを確認しております。

8 ページを御覧ください。この表は、疲労評価の結果です。地震による疲労、これは②に相当します。評価基準値は1です。十分に小さく、想定される運転状態の温度、圧力の変化による疲労、これは①ですが、これと合わせて評価しても、大きな地震の繰り返しに対して、設備の健全性が損なわれることはないということを確認しております。

次の御質問でございます。平成9年の鹿児島県北西部地震の状況と対応です。御質問は、平成9年に発生した鹿児島県北西部地震の川内原子力発電所状況はどうだったのか、また対応はどのようにしたのか、という質問でございます。

10ページを御覧ください。鹿児島県北西部地震、平成9年3月26日と5月13日に地震が発生しましたが、川内1、2号機とも定格出力運転中でありました。発電所の地震加速度は、原子炉自動停止の設定値以下であり、放射線モニターの数値等に異常はなく、安全に運転を継続しました。発電所における地震加速度は、最大で68ガルでした。

11ページを御覧ください。地震後の対応ですが、今回の熊本地震と同様、運転パラメーターの確認を行うとともに、現場パトロールにより各設備の健全性を確認し、異常がないことを確認しました。

12ページを御覧ください。入念な点検を実施しています。更に5月13日の地震発生後の5月15日、16日には、止める、冷やす、閉じ込めるに係る設備の臨時の機能試験を実施するとともに、5月20日には、再度点検パトロールを実施し、異常がないことを確認しました。

13ページです。地震後の定期検査でも、地震を経験したことを踏まえ、点検パトロールや、基礎ボルト、配管支持装置の点検や原子炉停止用の地震感知器の点検を実施し、異常がないことを確認しました。

次の御質問です。熊本地震の新知見を収集し、原子力発電所近傍の活断層や基準地震動を検証することについてでございます。御質問は、熊本地震後はいろんな研究が行われており、その知見をできるだけ収集し、発電所の近傍の活断層や基準地震動を改めて検証して欲しいとの御意見、御質問でございます。

15ページを御覧ください。ここにありますように、熊本地震については、先月18日の原子力規制委員会でも議論されておりますが、各方面で現在議論され、検討が進んでいるところであります。当社としても知見を収集し、適切に反映してまいる所存です。

次の御質問です。安全対策の設備容量等の根拠についてです。御質問は、電源供給車の多様化や、冷却手段の多様化について、新たな安全設備を設けているが、定量的にどのように決めたのか紹介して欲しいということでございます。

17ページを御覧ください。これは、電源供給設備です。それぞれ必要な量に余裕を持った容量としております。例えば1番上の燃料油貯蔵タンクについては、7日間、外部からの支援を受けられないという前提で、非常用ディーゼル発電機に必要な燃料に余裕を見た容量を設定しております。

18ページを御覧ください。これは、冷却手段の設備の例でございます。内容は省略いたします。

19ページを御覧ください。これは、水素爆発を防止する設備の例でございます。

20ページを御覧ください。これにつきましては、先程の17ページから19ページで紹介した設備で、昨日御視察いただいた設備の写真を掲載しております。

次の御質問です。原子炉設置許可での事故評価や事故対応についてです。御質問は、どのような事故事象を想定して、どういう対応をとるのか説明して欲しい、ということでした。

22ページを御覧ください。ここには新規制基準の要求とその対策、そして、事象として炉心損傷及び格納容器破損に至る事故事象をまとめております。新規制基準適合性審査、いわゆる安全審査においては、事故の進展や対策の実施などの観点から、最も厳しい重要事故の19のシナリオを選定し、今回配備した可搬設備などの重大事故等対策が有効であることを評価しております。

その例として23ページを御覧ください。その中でも原子炉の炉心溶融までの時間が早く、格納容器に対して厳しい事故の例を示しています。全交流電源が喪失した状態、

いわゆる動力用の電源が無い状態で、大破断により燃料を冷やす冷却材がなくなるという事故時に、さらに、低圧・高圧の冷却水注入機能が喪失し、格納容器スプレイ注入機能も喪失するという事象を評価しております。

24ページを御覧ください。この事象の場合、図の左側、黄色のところを御覧いただきますと、事象が発生してから、19分で炉心が熔融し、1.5時間、約90分で原子炉容器が破損するという非常に厳しい事故シナリオになります。

25ページを御覧ください。そういう事象に対して、今回配備しました図の右側の常設電動注入ポンプで格納容器スプレイを行い、その後、図の左側の移動式大容量ポンプ車で格納容器内を自然対流冷却することにより、格納容器を冷却、安定させます。

26ページを御覧ください。結果でございますが、このような重大事故が発生した場合でも、新たに配備した設備により格納容器は破損せず、放射性物質セシウム137の放出量は、福島第一原発事故の1/1800の水準であるとの評価をし、国の確認をしていただいております。

次の御質問です。事故時のサイト内情報の外部への伝達についてです。福島事故では、なかなか中の情報が外に出て行かないということがあったけれども、川内原子力発電所では、どのように情報が伝達するようになっていくかの御質問でございます。

28ページを御覧ください。これは当社の原子力災害時の対応体制です。この図に示すとおり、事故時の情報は継続的に実施する、国、自治体への通報連絡に加え、テレビ会議システムや電話等を利用して、国の緊急時対応センターから、オフサイトセンターを通じて情報を共有する仕組みとなっております。当社としましては、事態の収束と住民避難につながる通報連絡を確実にを行うことが大切です。このうち、住民避難の起点となる通報連絡については、29ページで御紹介いたします。

緊急事態区分がありまして、まず警戒事態では、例えば外部からの電源が供給されていない状態が3時間以上経過した場合という事象ですが、当社は、国、自治体等に迅速に通報連絡を行います。どういう状態の時に、どういう通報連絡をするかは事前に手順を細かく定めております。

次のページです。30ページです。通信手段ですが、確実な連絡ができるよう、固定電話、それからFAX、携帯電話、衛星携帯電話など、連絡手段の多様化を図っております。

31ページになります。次の御質問で、重大事故時の外部との連携についてでございます。シビアアクシデントが起こるものとして、そういうシビアアクシデント時に、例えば自衛隊との連携のもとで対応を実施しているのかの御質問です。

32ページを御覧ください。連携でございますが、重大事故時には、川内原子力発電所の緊急時対応を支援するために、本店の対策本部を中心として、当社の玄海原子力発電所、それから、後方支援拠点や他事業者と連携して対応を行うこととしております。また、自衛隊との連携を想定した訓練も実施しております。

33ページを御覧ください。これは後方支援拠点等の訓練の状況を示しておりますが、外部との連携確認のため、自衛隊や他電力との訓練を実施しております。

34ページをお願いします。事故時のマネジメントです。事故時のマネジメントでどのように新しく対応しているのかという御質問でございます。

35ページでございます。当社は図にありますように、原子力災害発生時に確実な事故収束活動を実施できるよう、予め定めた体制を構築し、訓練を繰り返すことにより、緊急時における対応能力の向上に努めております。また、緊急時に必要な個別の要素訓練を繰り返し行うとともに、リーダーシップを発揮できるよう各階層向けの研修を受講し、使命感、危機管理、組織運営などの養成に努めております。

36ページを御覧ください。訓練の結果抽出された改善事項については、次回の訓練までに改善計画を策定し、確実に反映される仕組みを構築しており、継続的に改善を進めております。

9番目でございます。安全文化醸成活動でございます。安全文化醸成活動について説明して欲しいという御質問でございます。38ページをお願いします。安全文化醸成活動

については、経営のトップが、「安全の取り組みに終わりはない」という思いを、品質方針という形で示すとともに、教育やメッセージ発信という形で、その思いを、社員1人1人に伝えております。

39ページを御覧ください。この社長の思いである、品質方針を踏まえまして、毎年度安全文化醸成のための活動を計画し、実行し、評価し、次年度計画を策定する、いわゆるPDCAを回して、安全文化醸成活動の継続的改善に努め、安全を最優先する文化の徹底に努めております。

最後になりますが、当社は、原子力発電所の更なる安全性、信頼性の向上への取り組みを自主的に、継続的に努めてまいります。以上でございます。よろしくお願いいたします。

(宮町座長)

どうもありがとうございます。それでは、委員の方々から何か御意見、あるいは、九州電力へ確認したい点がありましたら。

(守田委員)

安全対策関係のところでお伺いしたいのですけれども、17ページのところで、安全対策の根拠について、御説明いただきましたが、まず最初の燃料の貯蔵タンクのこと、ディーゼル発電機が7日間の電気を供給するために必要な燃料を基に設定しているという御説明をいただきました。

お伺いしたいのは、この7日間の設定の根拠がどうなっているかということなのですが、福島の場合というのは、外部電源が長期に失われるということは想定していなくて、明確な根拠なしに、経験的に、外部電源については、短期に復旧するという想定をしていたことが、あのような大きな事故になった原因の一つだと考えられますけれども、そういう意味で7日間の電力供給に必要な燃料の量でいいということが、想定に対して、外部電源が復旧すると想定される期間に対して、十分に余裕があるということ、やはり確認することが必要かと思っておりますけれども、この点について、九州電力はどのようにお考えなのか、教えていただけますでしょうか。

(九州電力)

7日間の設定については、今、先生が言われますように、定義が難しい状況だと思っておりますが、現実には国の審査で、福島の事故、それから復旧する能力、その辺りを考えて、当初は3日間ということで設置許可も取っているわけですけれども、福島の事故等をよく判断されて、国の方で7日間の状況があれば良いという状況になっています。当社も、7日間あれば、その前に燃料の供給、他にも外部から調達する手段とか、あるいは当社は、熊本地震の時にも、阿蘇の地方でございましたが、復旧訓練、燃料の他に、送電線を元に戻すという自主的な取り組みもしておりまして、仮設の送電線、仮設の変圧器を持っていくという想定の中でも、十分7日間あれば当社もできると思っております。そういうことで元に戻しますと、国の審査基準が福島の地震を踏まえまして、7日間を持ちなさいと改めて強化されたわけでございます。

(守田委員)

どうもありがとうございました。

(釜江委員)

ちょっと元に戻りますけれども、一つ目の地震関係のところ、座長の方からも御質問あるかと思っておりますが、私の方からまず簡単なところで、私の方から前回少しお願いした、熊本地震を受けた検証と申しますか、今日は資料については1枚、15ページで、前回少しお願いしましたが、地震発生後ももう少しで1年経つところでございます。いろいろと学会等で検証も進み、ここに書いていますけれども、規制委員会の方でもそういう指示があって、いろいろ規制委員会の中でも研究されているということで、新知

見が出れば全国の電力にそういう情報が流されると思います。現在、そういう状況だということは、ここにも書いてありますが、新知見が出れば、今後反映させていくということと、九電も既にいろんな情報を集めておられるということですが、この辺は今日の委員会でこれ以上お聞きすることはできないと思います。今後、この委員会の更なる役割の中で、その反映状況やすでに得られている知見などを御紹介いただくとより安全性の説明には、役に立つのではないかと思います。これはコメントです。

それで、これは私の質問ではないのですが、今回、座長からも何回も地震が繰り返し起こってという話があったので、疲労の話が少し詳細にペーパーにされており、8ページにまとめられています。地震に関しては、このサイトでは火山性の繰り返しは全く否定できませんけれども、大きなプレートがないので、そんなに大きな地震で、何百回も揺すられるということはかなり可能性として少ないと思います。地震による疲労の影響が小さいということは、この表で見て取れるということなのですけれども、ただ、この表を見て気になることがあります。熱とか、温度、圧力の疲労のところ、例えば0.9とか、1.0以下のところが、0.9というところに目が行ってしまうのですけれども、1.0としてもまだ猶予があると思いますが、その辺をちょっと説明してください。もう一つ、加圧器の2番のところ、地震の方が大きい。1番のところは温度、圧力が小さくて、地震による繰り返しの方が大きい。こうなる原因を教えてください。以上です。

(九州電力)

九州電力の村山と申します。よろしくお願ひします。まず、これはあくまでも設計上の話でございます。従いまして、ちょっと私どもの資料に言葉が足りずに申し訳ございません。1行目に内包する疲労評価、これはクラス1設備として、重要な設備の話をしております。その次に想定される運転状態の温度、圧力の変化、これですけれども、実際の運転とは全くかけ離れた状態で、例えば40年間のうち、1年間にプラントが、3回か4回ぐらい自動停止するとか、1回の間停止とか、あと負荷変化が何回も行われるとか、そういう設計で想定しているいろいろなプラントの動きをかなり保守的に設定しております。従って、そのような圧力、温度の変化に伴って発生する疲労を設計上の評価として行っております。従って、数値としては、大きな数値になっておりますけれども、実機としては、そのような状態ではないと考えております。先程御質問のございました加圧器のところでございますけれども、加圧器と1次冷却材配管というのは、ちょっと離れているのです。高さがちょっと違って、そこを配管で繋いでございまして、1次冷却材の圧力変化によって、水が動くような形をしております。そのときに、地震に伴いました変位で、応力が生じますので、変位に伴う応力がちょっと大きく出ているというのが、地震による応力の変化でございます。

ただし、これも、あくまでも、実際の地震というのは、前のページにちょっと書いていますけれども、1回の基準地震動で、数十回程度のピークが出てくる可能性がございます。それを多めに見積もって200回程度ということで設計上は評価するようになっております。これは、クラス1の機器の標準的な評価になってございます。以上でございます。

(釜江委員)

ありがとうございます。

(宮町座長)

今のところで、1号機と2号機で蒸気発生器の疲労の方の給水入口、0.9と0.3と大きく値が異なるのは、設計上の関係なんでしょうか。

(九州電力)

基本的に配置の問題とか、プラントの状態とかで設計条件が異なってくることはござ

います。最も厳しいところを一応載せてはいるのですけれども、1号機と2号機の配置上の差で、あと1号機は蒸気発生器を取り替えておりまして、新しい蒸気発生器は、ちょっと大きいところがございまして、その辺等が評価上出ているのかと思います。

(宮町座長)

分かりました。ありがとうございます。

(中島委員)

京大の中島でございます。事故時の情報伝達について、こちら6番のところで、説明していただいておりますけれども、これは私が前回指摘させていただいたと思うのですが、事故が起こったときには、当然いろいろなところへ伝達して、避難とか退避とかいうことになるかと思うのですけれども、実際、事故が起きてから、いろいろ情報を渡されても、住民の方はなかなかすぐには理解できないということで、やはり、平時にどの程度の情報をお伝えしているのか。もしかしたらこれは、事業者というよりは自治体の仕事なのかもしれないですけれども。九電さんの方で、日常、例えばこんなパンフレットとか出していますとか、そういうものがあれば、教えていただきたいというのが一つでございます。

もう一つは、訓練のところで、最後に反省点を抽出してフィードバックをかける、PDCAを回すということがございました。これについて、過去の訓練で具体的にこんなことを反省として取り上げて、こういうフィードバックをかけましたと。もし、そういう事例があれば、紹介していただけるとありがたいです。以上、2点をお願い致します。

(九州電力)

山元でございます。まず、1番目の御質問ですが、九州電力の大事な仕事は、事態の収束とやはり通報連絡、住民の方への、あるいは自治体への次の手段を考えると、通報をしっかりと、連絡するというところでございまして。発電所の運営につきましては、例えば、発電所に救急車を呼んだ、どういう事象であっても、救急車を発電所に呼んだときには、すぐ状況を自治体へ、あと付近の区長さんにも連絡を致します。ちょっと異常がありますと、先程のいわゆる警戒事態というのを3時間以上と言っておりますが、その前の事象もあるわけです。少しおかしいとか、ちょっと異常があると思ったとき、あるいは放射線量にちょっとおかしいという異常があったときも連絡をするようにしておりますし、自治体からもそういうところは前広に、厳しく連絡するようにと指導を受けておりますので、気をつけてやっております。

(中島委員)

今の点。当然、何か異常があったらお知らせする、できるだけ幅広にお知らせするというのは理解するのですけれども、そうではなくて、通常の、平常時に、もし何かあったらこういうことが考えられるから、こういうふうにしなさいとか、日常の時に、何も起こらないときでも事前に、例えば海外の例ですと、私が行った研究所のまわりですけれども、各家庭の電話帳のあるページを開くと、その中に長いサイレンが鳴ったら北の方へ逃げろとか、何回か繰り返すと反対側に逃げろとか、逃げる際には窓を閉めて、目張りをしろとか、毛布とか、2、3日分の何かを持って逃げなさいとか、そういうことを書かれたものが、普段置いてあるわけです。例えば、原発ではこういう事象が考えられるけれど、こういうときは、最初は警戒事象というのがあって、このときはこの人は逃げなくていいですよとか、こうなったら、この人は逃げますとか、なにかそういうことを住民の方にあらかじめ教えておかないと、いざ、事象が発生してから、今、サイトエマージェンシーですとか、急に言われても何を言っているのか分からないということなので、その普段のPRというか、一般の方にどういう情報をお出ししているのか、もしかしたら、むしろ、これは県側の仕事かもしれないのですけれども。もし、事業者として、何か情報提供とかやっていることがあれば、教えていただきたい。

#### (九州電力)

ちょっとうまく御説明できないかもしれませんが、私が、先程申し上げましたのは、通常のいわゆる故障、トラブル、微小なトラブルでも皆様にお知らせするというところでございます。現実には、福島事故は起こりましたけれども、発電所の運営については、私共申し上げたような状況でございます。

もう1つ先生が言われました事項については、基本的には、自治体が行う地域防災計画の中で、住民の屋内退避とか、あるいは、これは移動しなければいけないとか、あるいは要支援者がどこに何名おられるとか、こういうのは細かく自治体の方で調べていただいています。当社は、大きい事故の場合につきましては、どういう形で支援、支援という言葉は悪いですが、この前、知事が言われて、Uターンする場所の確保とか側溝の蓋をつけるとか、そういうことはしました。その中で、実際のアクションとなりますと、やはり、自治体のされる指揮の下で、当社はできるだけをしたいと考えておまして、パンフレットとかそういうものは出しておりますけれども、そういうところでございます。

それからPDCAを回す。これは非常に大事なことで、私が実は目付といいますか、査定を総括するのですが、訓練をずっと見ておまして、通報するときの、何々が起こりましたはいいのですが、例えば次に何が予想されるとか、定量的に通報する目的をよく考えて言わないといけないとか、事故の収束のときのいわゆる状況の説明が「起こった」ではなくて、どういう状況で何が壊れたとか、そういうものを細かく見ております。それを訓練の後には評価・修正させ、次の時には直っていることを、細かく見てやっております。以上でございます。

#### (山内委員)

昨日は、川内原発視察の機会をいただきありがとうございました。

今日の資料1を拝見しますと、第1回の会合で委員の出した質問に回答を御用意いただき、委員会と電気事業者の間で課題のキャッチボールがはじまったのは良い方向ではないかと感じました。

その中で、3点質問があります。

第1点は、いただいた資料の中の、重大事故のシーケンスに関して、どのようなシナリオを想定しているのかということです。24ページから、25ページにかけてが重要だと思います。とりわけ25ページの図の中では、原子炉容器の底に、メルトダウンした燃料棒が溶融物として黒く図示されており、リアルな重大事故を想定していることが分かります。それを前提といたしまして、私は新潟県の技術委員会に参加しているものですから、どうしても福島第一の沸騰水型原子炉の情報をもとに判断するところがあるわけですが、御存知のとおり、福島第一事故では、圧力容器のベントが課題になったわけですが、圧力容器の圧力を下げなければ注水ができない、他方、ベントを行えば高い濃度の放射性物質が拡散するという、困難な矛盾した状態に陥ることになります。加圧水型の場合は、それとは違う状況にあるとは思いますが、一般の人にとっては、ベントや注水について大きな関心があると思います。これにつきまして資料に入れていただきますと、一般の理解に資するのではないかと思います。

2つ目です。この24ページの事故のシナリオのところですが、19分という非常に早い段階で炉心溶融が起こるといふシナリオですが、御存知のように福島第一の場合は、様々な理由から、炉心溶融という言葉を用いず、炉心損傷という言葉を一貫して使ったという経緯があります。その後、規制も変わりまして、炉心の状況を表すタームにつきまして、いろいろの試行錯誤があると理解しております。炉心損傷、炉心溶融、メルトダウンなど重大事故の表現には、一種の操作的な定義が必要な言葉があり、それに応じて、住民の避難行動に大きな影響を及ぼすため、通報上の言葉は技術的に定義する必要があらうかと思っております。具体的には、これが15条通報で使う言葉に関連しているわけですから、通報のどの段階で、どのような言葉を使うのか、15条と25条の通報は繰り返し出さ



れると思いますが、九電の方から先程説明がありましたとおり、通報の目的を勘案して言葉を選ぶ必要がありますので、その手順を確定する必要があるかと思いました。

3つ目といたしまして、資料の35ページですが、体制構築のなかで重要なことが述べられております。2つ目の○の中の、『福島第一原発事故を踏まえ』というところでありまして、福島第一原発事故の場合には、運転員のレベル、免震・耐震棟の事業所長のレベル、本社の緊对本部のレベル、さらに首相官邸における国全体の指揮レベルなど、様々な部署でリーダーシップの重要性が再確認されております。我々は福島第一事故を運転再開の基準として、ここから学ぶ、という姿勢が重要ではないかと思うわけです。そう考えますと、九電と他の電気事業者の間の意見交換、あるいは原子力の専門家同士の、事業者同士の取組の共有化などが重要ではないか。規制委員会の指示を受けて新規制基準に対応するという事に留まらず、重大事故の回避対応に関する自主的な努力を重ねるとともに、福島第一事故に実際に対応した組織から、その経験を生かすようにしていただければと思います。以上につきましては、必ずしもここで御回答いただく必要はなく、次回の委員会までに御検討いただければと思います。

(九州電力)

九電の山元でございます。今の先生の御意見、よく考えて、特に2番目の言葉をよく整理し、手順をしっかりとすることは、日々訓練の中でも気を付けて研鑽したいと思えます。それからリーダーシップ、これにつきましても、先月も東電の事故時の当直課長を呼びまして、その事故評価にない、緊迫した状況を改めて、200名くらいの人を集めてお聞きしたところでございます。福島の事故を忘れないように、引き締めているところでもあります。

ただ、1番目の質問、25ページを見ていただきたいと思えます。非常に大事なところ、PWRの格納容器を描いておりますが、PWRにつきましても、事故時の原子炉が破れた想定をしております。これは規制委員会に御説明している評価結果でございますが、この時に、まず最初にスプレーで水をかけます。蒸気を、圧力を抑えるのですが、ここはBWRでもできます。次の、大容量ポンプで海水を取り込んで、ここに熱交換器がございます。再循環ユニット。ここがPとBの違いがございます。こういうふうにPWRタイプのもは熱交換ができます。外の海水をどんどん持ってきて、沸騰しますと格納容器の圧力が全然上がりませんので、中に水が入りませんので、熱だけがどんどんとれると、いう状況です。

ところが、BWRになりますと、格納容器が1/10くらいの大きさでございます。水をどこに持っているかといいますと、原子炉の下に、サブプレッションプールというのがあって、その水が原子炉の回りを循環させるわけです。そうすると時間が経てば経つほど、サブプレッションプールの温度が上がると。結果的に圧力が、格納容器が1/10小さい訳ですから、圧力が上がって、そこに8キロくらいだったと思えますが、消防ポンプの水が入らないという状況になりました。結果的に、BWRとPWRの違いがここにあると思っております。ですから、BWRの方も書けばいいのですが、なかなか誤解を招きますので、資料として、ちょっと考えさせていただきたいと思えます。以上です。

(塚田委員)

福島大学の塚田です。昨日の視察から、前回の防災訓練等で情報の伝達の仕組みを質問させていただいたのですが、多重性については、よく理解できました。それから人員の育成についても行われているということについても理解できました。一つ御質問したのは、事故があった時は、自治体の方と共同して作業するということが多々行われることになるとは思いますが、そのような時にどのような連携を取るのかということが私には見えなかったもので、御説明していただきたいと思えます。

(九州電力)

御質問は、九電と自治体とどのような連携を取るのかということですが、通常時は、

発電所の運転状態など細かくお知らせしていますし、事故の時にも、例えばオフサイトセンターというところがございます。大事故の時ですけれども、オフサイトセンターに自治体の方が詰められますので、そこに当社の専門家をすぐに派遣して、発電所の状況を御説明するという役目もございます。

それから、もう一つは、自治体の詰められる本部の方にも、九電の方から専門家を出して、今の発電所の状況をきっちりお知らせできるような訓練もしております。

それから、もう一つは、環境に放射性物質が出たという想定で、モニタリング訓練というものがございます。放射性物質の拡散状況とか、あるいは、避難される方のスクリーニングとか、そういう時にも、当社も自治体の方と一緒に同じ能力でできるように訓練をし、また共同作業ができるように訓練に取り組んでいるところでございます。

(宮町座長)

前回の地震関係で質問したことに対しては、十分にお答えになっているのですけれども、玄海原発でも同様の委員会で、長周期地震動に対する対応はどうかという指摘があったのですが、おそらく原子力発電所の立地条件とか、地盤の条件で大きく異なるかと思うのですけれども、川内原発に関して、通常、今回出されている耐震性については、周期が5秒以下くらいの地震動に対しての計算とか、そういうものだと思います。それ以上の8秒あるいは10秒という長い地震動に対してはどのような反応を示すかというのは、実際のところなかなか難しいと思います。

そこで、九州電力にお願いしたいのは、おそらく地震のデータ、波形をとっているかわからないのですけれども、過去において発生した、遠方のもいいのですけれども、ある程度、マグニチュード7以上、あるいは8クラスの地震動に対して、川内原発のところで、いわゆる長周期地震動が発生しているのかどうか。もちろん、地震の震源そのものから発生している場合は、当然、川内原子力発電所にもそういう長周期の波が届くわけですけれども、そういうものではなくて、地盤としてそういう状況があり得るのかと。個人的に調べた範囲では、川内原子力発電所というのは非常に、相対的な意味ですけれども、南九州では非常に堅固な地盤上に立地しているので、おそらくそういう長周期地震動というのは、地盤特性としては発生することは小さいというか、発生しても非常に地震動のパワーというか、強さは非常に小さいとは考えているのですけれども、それを実際に確かめるという意味で、過去の地震波形がまだ残っているのであれば、そういうデータを開示していただけないかと思っておりますので、御検討いただければ幸いです。

(九州電力)

九州電力技術本部の赤司でございます。データにつきましては、過去の観測データ等ずっと建設以来、収録しているものがございますので、波形データ等、また機会をいただければ提示させていただきたいと思っております。それらの観測データを見ておきますところで、事実関係といたしましては、先生のおっしゃるとおり非常に堅固な岩盤であるということで、例えば遠方の2005年の福岡県の西方沖地震、マグニチュード7クラスでございました。それから先日の熊本地震、マグニチュード7クラスでございましたが、いずれも100km程度以上離れている地震ではありましたが、震源由来、あるいは表面波を含めまして、大きな長周期の揺れは観測されませんでした。そちらは事実としてこの場で御報告させていただきます。以上でございます。

(宮町座長)

ありがとうございます。およそ意見が出たと思っておりますので、これで議題1に関しては、終わらせていただきたいと思います。そして議題1のまとめとして、熊本地震に対しての特別点検ということでしたので、熊本地震を受けて実施した今回の特別点検の結果、九州電力から提示されている結果については、基本的には熊本地震による影響はなかったということで、まとめさせていただいてもよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

## (2) 川内原子力発電所1号機の定期検査結果について

(宮町座長)

次に、議事2、川内原子力発電所1号機の定期点検結果について、九州電力と原子力規制庁から説明していただきます。今回、原子力規制庁から、わざわざ鹿児島に来ていただき、実際に川内原子力発電所の定期点検に加わっていただいた上田主任原子力施設検査官と柳原子力施設検査官の2名の方に来ていただいております。まず初めに九州電力の方から定期点検についての説明をお願いします。

(九州電力)

川内原子力総合事務所の藤原でございます。よろしくお願いたします。

資料2-1でございます。2ページをお開きください。川内原子力発電所1号機の定期検査の結果について御報告させていただきます。

前回の発電再開から約420日ほど経て、昨年10月6日に発電停止をしまして、第22回の定期検査を開始しました。一次系を除きまして、タービン、発電所、計測制御というのは、止めてから定期検査に入れるのですが、一次系の主なものは燃料を取り出してからしか検査できないので、燃料取出後一次系の作業をやっていきます。そして、燃料装荷をしまして、原子炉等を組み立てていきまして、昨年12月8日に原子炉を起動、12月9日に、原子炉が臨界に到達しまして、その2日後、12月11日に発電再開をいたしました。

それから、各種点検等を行いまして、無事出力を上げ、定格熱出力一定運転を経て、今年1月6日に総合負荷性能検査に合格しまして、通常運転に復帰いたしました。当初の計画通りに順調に行われたところでございます。

続いて、3番の定期検査とはなにかということを書いております。原子力発電所では、原子炉等規制法に基づき、事業者及び国が設備に異常が無いこと、「原子炉を止める」「原子炉を冷やす」「放射性物質を閉じ込める」の各機能が健全であること及び重大事故等の対応が可能であることを確認するという形で定められております。

続いて、定期検査はどのようなものがあるかということですが、まず1つ目が、国が行う施設定期検査。これもまた原子炉等規制法に定められておりまして、前回の施設定期検査が終了した日以降、13か月を超えない時期に実施するよう定められています。

川内1号第22回定期検査におきましては、施設定期検査は60項目でございます。

一方で、事業者が行う定期事業者検査とは、これも原子炉等規制法に定められておりますが、ちょっとこれはわかりにくいのですが、施設定期検査の間に、定期事業者検査をなさいますということで、分かりやすく言えばそういうことでございます。項目数としては、今回の場合は124項目でございます。

続いて、点検の主な設備と主な検査でございます。特別点検では、今回の熊本地震の影響を考慮しまして、変形とか、緩み、割れ、漏れといった地震特有の事象を主眼としてチェックし、メーカーを含めた別体制で実施しました。

今回の定期検査はそれとは違いまして、これまでずっとやってきていることでございますけれども、主な設備としては8つ、原子炉本体及び原子炉冷却系統設備、まずはポンプ、弁を分解点検して、それを組み立てた後にポンプや弁の機能検査等を行う。計測制御系統設備であれば、安全保護系の機能検査、また制御棒駆動系機能検査というものがあります。以下、6つ残りあるのですが、基本的にそういう形で検査をやってまいります。

続いて、6ページでございます。主要設備検査及び点検結果でございます。

(1)の原子炉設備に関しては、①～⑥までございまして、①だけ説明させていただきますと、原子炉本体、一次冷却系統配管などの供用期間中検査を実施しましたが、漏えい、割れなどの異常は認められませんでした。

燃料集合体に関しましても、外観検査を実施しましたが、異常は認められませんでした。以下4項目に関しても、異常は認められませんでした。

続いて、(2)のタービン設備でございますが、タービン車室の開放点検、附属設備の分解点検を実施しましたが、異常は認められませんでした。残りの2項目についても異常は認められませんでした。

(3)の電気設備でございますが、非常用予備発電装置機能検査を実施しましたが、異常は認められませんでした。その他、発電機本体、励磁機、変圧器、しゃ断器などの点検を実施しましたが、異常は認められませんでした。

(4)の制御設備、8ページでございます。①～④でございますけれども、安全保護系及び放射線監視装置の機能検査を実施しましたが、異常は認められませんでした。以上、残りの3つについても、異常は認められませんでした。

(5)の放射性廃棄物処理設備の点検についても実施しましたが、異常は認められませんでした。

(6)ですが、プラント総合ということで、定格熱出力一定運転において、総合負荷性能検査を実施した結果、各設備の運転状態に異常はなく安定した運転を確認したということで、最後の検査が終わることになります。

5番目になりますが、これまでの定期検査では、例えばこういう設備を改善した方が良いとかいうのは基本的にはなくて、主なものとしては、(1)の燃料の取り替え、燃料集合体157体のうち、48体を新燃料に取り替えました。(2)も、前回は報告させていただきましたが、平成28年熊本地震を受けた特別点検を実施しております。この点については、前回報告しましたとおり、異常はなかったということでございます。

続いて、10ページでございます。6の定期検査期間中の線量の状況でございます。これは国にも県にも報告していることでございますが、(1)でございます。定期検査期間中の放射線業務従事者の線量ということで、1号機の定期検査期間中のものがございます。この放射線業務従事者として書いている数字は、放射線管理区域に入った人数でございます。社員が362人、社員外が2,152人で、トータル2,514人で、総線量が0.71人・シーベルト、平均しますと、0.3(ミリシーベルト)ということになります。

最大の線量は、社員に関しましては1.6(ミリシーベルト)、社員外については4.5(ミリシーベルト)と、若干差はございますが、それぞれがした仕事の項目としては、一次系のポンプ、除染等でございます。社員は管理業務、社員外は現場主体ということで差が出ていますけれども、例えば社員で管理区域での業務を1年間通しますと、大体こういう数字です。定検期間で見ますとこういう差が出てきますけれども、年間にするとこのような数字と同じかと思っています。

そして、もう一つは、今回の定期検査は5年ぶりに再稼働したので、環境線量がすごい低くて、通常はもう少し、2倍～3倍の総線量があるのですが、今回は1/3くらいでかなり低かったです。そして全体的には、すごい低い、当然、被ばくをしない、いろいろな取組みをしていますが、今回は、非常に少なかったと思っています。

(2)は定期検査期間中の放射線従事者の線量分布ということで、これは、線量限度が5年間で100ミリシーベルト、通常時です。ただし、1年では50ミリシーベルト以内に下さいとの下でつくっております。今回は、5ミリシーベルト以下の方が全員でしたということで、それ以上の方はいませんでした。

(3)は、定期検査期間中の放射線業務従事者の内部被ばくでございます。これは延べ人数を書いていますので、トータルが4,176人、延べ人数でございます。そして、ホールボディカウンタで計った結果、異常はございませんでした。かなり人数が多いのは、ちょうどこの時期に発電所に常駐している社員、常駐業者の定例測定が年4回あるのですけれども、その時期と定期検査だけで来て頂く、例えば特別検査みたいに定期検査のときだけ来てくれるという形で、そういう方を含めて特別点検だけで来た方は、前後で2回測ることになりますので延べ人数が多くなっております。

最後でございます。今後とも私ども安全確保を最優先に発電所の安全・安定運転に努めて参りたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

以上でございます。

(宮町座長)

どうもありがとうございます。

続きまして原子力規制庁の方から御説明をお願いします。

(原子力規制庁)

原子力規制庁で発電炉施設の検査を担当しております、上田と申します。

それでは、資料2-2に基づきまして、九州電力株式会社川内原子力発電所第1号機施設定期検査について御報告させていただきます。

1 ページ目ですけれども、こちらは施設定期検査について、法令の規定について抜粋で記載してございます。

施設定期検査は、特定重要発電用原子炉施設を設置する者が原子力規制委員会規則で定める時期、事業者からの説明がありましたが、13か月ごとに原子力規制委員会が行う検査を受けなければならない。施設定期検査は、特定重要発電用原子炉について、事業者が行う定期事業者検査に立ち会い、又はその記録の確認により実施します。

施設定期検査項目は、法令で定めた項目について実施してございます。

こちら3枚めくっていただきますと、別紙1という資料が添付してございますが、こちら規則で定める施設定期検査の範囲について法令の抜粋を記載しています。

1 ページに飛びまして、施設定期検査は、国の原子力施設検査官が実施しております。

2 ページ目ですけれども、こちら施設定期検査の概要ということで、右側の方の図になりますが、事業者が実施する特定重要発電用原子炉施設に係る定期事業者検査、これは中に記載してあるとおり、分解検査であったり、供用期間中検査、機能・性能検査、総合負荷性能検査、いろいろな種類がありますが、事業者が実施する定期事業者検査について、原子力規制委員会は、施設定期検査としてこれを立ち会い、また、記録を確認することにより実施してございます。

3 ページ目ですけれども、今回の川内原子力発電所第1号機の施設定期検査についてですが、施設定期検査申請書については、九州電力株式会社から平成28年10月6日から平成29年1月6日までの期日において、第22回施設定期検査を受けたい旨の申請を平成28年9月5日に受理してございます。

この申請に基づきまして、施設定期検査を実施してございます。

施設定期検査は、新規制基準で新たに追加になった検査項目を含めまして、九州電力株式会社から申請のあった、定期事業者検査項目について、平成28年10月25日から平成29年1月6日までで実施してございます。

詳細は、別紙2にございますが、別紙2は後ほど御説明をします。

(3)の施設定期検査終了証というところで、川内原子力発電所第1号機に係る施設定期検査を実施した結果、終了と認められることから、平成29年1月6日に九州電力株式会社へ終了証を交付してございます。

資料中程より少し後ろに別紙2がございます。こちら今回、原子力規制委員会が実施いたしました施設定期検査の概要をまとめてございます。

左側にはデータにナンバーをふらしていただいております。こちら、検査項目、検査内容の概要、検査実施日、検査結果について一覧表で記載してございます。

この中から、新規制基準に関わる検査項目、新たに追加になったものについて、いくつか御説明させて頂きたいと思っております。

No. 6ですけれども、「使用済燃料貯蔵槽冷却浄化系機能検査」、こちら使用済燃料貯蔵槽、使用済燃料を貯蔵しているプールになりますけれども、こちらの冷却浄化系を運転いたしまして、運転状態に異常がないこと、所定の機能・性能が維持されていることを検査で確認してございます。

続きましてNo. 8、「重大事故等クラス2機器供用期間中検査」ですが、こちら新規制基準において、重大事故等の対処の際に必要な系統について、新たに重大事故等ク

ラス2として指定されてございます。そちらの機器について有害な欠陥及び漏えいがないことを非破壊検査や漏えい検査などにより確認をしてございます。

1枚めくって頂きまして、No. 25「その他原子炉注水系ポンプ分解検査」、こちらその他原子炉注水系ポンプの主要な部品に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある亀裂、変形、摩耗等がないことを目視及び非破壊検査により確認してございます。

No. 26ですが、「その他原子炉注水系主要弁分解検査」、こちらもその他原子炉注水系の主要な系統上にあるバルブ関係につきまして分解いたしまして、主要な部品に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある亀裂、変形、摩耗等がないことを目視及び非破壊検査により確認してございます。

続いてNo. 27「その他原子炉注水系機能検査」、こちらもその他原子炉注水系の系統を構成するために操作スイッチ等によって、系統のバルブが全開・全閉すること、炉心注入系、代替炉心注入系、代替再循環系の運転状態に異常がないこと、また、蓄圧注入系のホウ酸水が注入されることを確認してございます。

No. 30「最終ヒートシンク熱輸送設備作動検査」、こちら手動操作によって、主蒸気逃がし弁が正常に開閉することについて確認してございます。

No. 37「重大事故時安全停止回路機能検査」、こちら、通常の原子炉緊急停止の回路がうまく働かなかつた際に、重大事故時の安全停止回路というものが設定器の動作値の設定どおりに働くこと、タイマーの動作時間が所定の時間内に動作すること、作動条件を模擬した信号によって、ロジック回路が適切に働くこと、あと、動作阻止信号によりロジック回路が作動しないことというようなことについて確認してございます。

続いてNo. 40ですが、これは、「エリアモニタ機能検査」ということで、こちらも、重大事故等が発生した際に、高レベルの放射線レベルを監視する計器を設置してございますので、この計器が正しい値を表示することについて確認をしてございます。

No. 43、「緊急時対策所の居住性確認検査」、新規制基準によって設けられました、代替緊急時対策所について、空気浄化ファンを運転した状態で代替緊急時対策所内が正圧に維持できることを確認してございます。

No. 49、「原子炉格納容器水素再結合装置機能検査」、こちら重大事故発生時に、格納容器内に水素が発生した際に、水素爆発を防止するために電気式の水素燃焼装置というものがついてございますが、こちらの運転状態に異常がないこと、容量が所定の値を満足していることについて確認をしてございます。

続いてNo. 55、「その他非常用発電装置の機能検査」、こちらも新規制基準によって大容量の空冷式発電機を設置してございまして、これについて定格出力運転状態に異常がないことについて確認をしてございます。

No. 56、「直流電源系機能検査」ということで、新規制基準によって、重大事故等時に使用するために、専用のバッテリーを増設してございます。そのバッテリーについて、浮動充電運転状態において、電圧等が所定の値を満足することを確認してございます。

そしてNo. 57、「直流電源系作動検査」ですが、先程御説明しました蓄電池について、充電器を停止した状態で、蓄電池がきちんと機能する、放電状態に切り替わるというところを確認してございます。

以上、今、御説明いたしました13項目、新規制基準で追加されたものと、残り47項目については従来から実施している定期検査の項目でありまして、計60項目について確認いたしまして、特に大きな問題はなかったものであります。以上でございます。

(宮町座長)

はい、どうもありがとうございます。

それでは、ただいまの一連の説明に対する質問等がございましたら、委員の方から、どうぞ。

(釜江委員)

京大の釜江です。規制庁にお聞きしたいのですけれども、新規制基準関係の項目でい

くつかありまして、昨日いろいろと現場を視察させて頂きました。今回、外部事象関係で、竜巻対策のためにいろいろある車両が固縛されていますが、固縛の性能については使用前検査で確認されると思います。定期検査の対象にはなっていないと理解してよろしいでしょうか。

(原子力規制庁)

使用前検査で確認してございまして、今回の施設定期検査の対象にはなってございません。

(相良委員)

放医研の相良でございます。10ページに線量の状況についてお書きいただいているのですが、この中で内部被ばく、3番の一番下にあります。これは、皆さん異常なしということなのですが、異常がもし出ていけば、どれくらいで異常と考えられるか、そういったものを教えて頂ければと思います。

(九州電力)

九州電力の河野と申します。よろしくお願ひします。

所内で、過去のバックグラウンドがありまして、それで基準を定めておりまして、その基準を上回るものが無かったということで、異常なしという結果にしております。

もし、その基準を上回るものがあった場合には、もう一度詳細測定をやるというような手順になってございます。

定期的に、先ほどちょっと御説明しましたが、3ヶ月に1回、ホールボディカウンタで測定することで、作業が定期検査中にあつたとしても、作業前、作業後でその者については変化が無いということも確認してございます。

以上です。

(宮町座長)

そのほか何かございますか。

(山内委員)

1号機の定期検査結果につきまして、九州電力と規制庁からお話を伺いまして、大変参考になりました。

その中でいくつか質問があります。特に、関心を持ちましたのは、規制庁から御説明のあつた、別紙2以降の施設点検検査の概要の項目の中に、新規制基準（重大事故等クラス2など）が16項目あり、これについて検査したということです。

これは、すでに話題になっておりますが、福島事故の経験をどのように生かしていくのかという点から、極めて重要ではないかと思うわけです。

例えば、別紙2の2枚目にあるNo. 27ですが、「その他原子炉注水系機能検査」となっておりまして、操作スイッチにより原子炉注水系の弁が全開及び全閉すること、炉心注入系、代替炉心注入系、となっています。ご存じのとおり福島第一の1号機では、緊急時の冷却機能を持つアイソレーション・コンデンサー（IC）が、全電源喪失の際に当初の設定によりクローズになってしまつて、その後手動で開けることができませんでした。これが事故の重要原因のひとつとして取り上げられており、操作スイッチと弁の関係について、改めて検証するというのは、極めて重要ではないかと感じました。

同じく、No. 43の代替緊急時対策所の室内が正圧に維持できるかというのも重要なことだと思います。福島第一においては、事業所内の線量が上がったにも関わらず、免震重要棟で指揮命令の必要があつたため、室内の圧力コントロールが重要な課題になりました。このようなことが、これまで事業所の検査の課題になっていなかったということ自体が、実は問題なのかもしれません。

No. 49の水素再結合装置についても、福島第一の水素爆発を教訓とするものです。

No. 55の大容量空冷式発電機であります、非常用発電機で空冷式のものが1台だけ生き残って重要な役割を果たしたと聞いております。

そのほかにも新規制基準のなかに重要なところがあり、今は難しいと思いますが、可能であれば新規制基準と福島事故の関係について、規制庁の方に明確にさせていただければ、新しい取り組みの意義が明確になるのではないかと思います。

今日の御説明では、規制基準に基づいた検査内容が対象になっておりますが、昨日見学したところによると、例えば、冷却水の取水口のポンプ施設について海水面からの高さの問題から防護壁を建設しています。定期検査とは異なる新しい安全対策につきまして、それがどのような経緯で決定され、またそれについてはどのように検証されているのかについて、これまでも電気事業者から様々な説明がなされていると思いますが、この委員会でも情報を御提供いただければ、我々皆の理解に資するのではないのでしょうか。

(宮町座長)

おそらく、山内委員の方では、どういう背景でそういう今回の点検項目、基準とか、それが設定されたのかということだと思います。また、昨日の見学で、海水の取り汲み口で、いろいろな工夫がなされている訳ですけれども、それらの関連についても規制庁さんの方である設定があって、それに準じて九州電力さんが行って、それが実際に機能するかどうかというチェックというのは、どこでやられるのかという御質問だと思うのですが。

(原子力規制庁)

まず御指摘の点に関しましては、福島事故の教訓を踏まえまして、新規制基準というものを定めてございます。事業者は、新規制基準に則って、設備等の改造の計画をいたしまして、設置許可、変更の届出を国へ出すものでございます。

国の方は、その内容について、新規制基準と照らして、適切な設備になっているかというような観点で審査をしてございます。これがいわゆる安全審査というものでございまして、それに合格した後、事業者は具体的な工事の計画を、工事計画書というものに定めまして、国の認可を受けることとなっております。

我々、施設検査といたしましては、事業者が提出してきます工事計画書、認可した工事計画に基づいて、その通りの設備が設置されていて、所定の機能を発揮しているかということについて、使用前検査でまずは確認をいたしまして、運転が始まりましたら、施設定期検査、あとは定期安全管理審査とか、あとは運転段階ですと保安検査等も実施しております、そういったものの規制を組み合わせながら、事業者が適切に安全対策等を施しているか等について確認をしているものでございます。

(宮町座長)

よろしいでしょうか。おそらく細かい点については、規制庁さんの方に御確認の上、次回の委員会において、資料等を作成すれば理解が進むかと思えます。

他に何か御意見ございませんでしょうか。特にないようでしたら、今回の定期検査の結果について、基本的に了承するということですのでよろしいでしょうか。

では、ありがとうございます。

それでは、原子力規制庁の皆さんは、ここで退席されて結構です。

どうもありがとうございます。

### **(3) 平成28年度原子力防災訓練について**

(宮町座長)

次に、最後の議題ですけれども、「平成28年度原子力防災訓練について」ですが、まず事務局の方から、訓練の概要について、説明をお願いします。



(鹿児島県原子力安全対策課長)

県危機管理局原子力安全対策課の岩田でございます。それでは、先月28日土曜日に実施いたしました原子力防災訓練の概要につきまして、簡単に説明をさせていただきます。ここから座って説明させていただきます。

皆様のお手元に右肩に資料3とある資料をご覧ください。

今年度は、およそ180の関係機関・団体、それから4,200人の参加の下、大規模な訓練を実施いたしました。訓練におきましては、2の訓練のポイントのところでございますが、①にありますオフサイトセンターの設置・運営訓練をはじめ、関係機関相互の連携や情報伝達体制の確認のほか、②にあります事態の進展に応じました段階的避難などの手順を確認したところでございます。

1日の訓練の中でUPZの住民にも実際に避難所まで避難していただくこととしたために、午前10時20分頃、時間をスキップさせまして、数日後に時間が経過したものとの想定の下、PAZの住民に引き続き、午前中の内にUPZの住民の避難を開始いたしました。

また、新たな訓練項目といたしまして、③のアにございます熊本地震を踏まえ、地震による家屋倒壊を想定した近隣の避難所等での屋内退避訓練や、エにございます道路啓開訓練、それからまた戻りまして、イにございますけれども、知事の現地視察を踏まえ、また山間部の要支援者等の避難支援訓練、それからウにございます放射線防護施設の可動式防護壁の使用実習訓練なども実施をいたしました。

加えまして、県で作成しました原子力防災・避難施設等調整システム、④のところでございますが、これを活用した代替の避難所や入院・入所者の受け入れ先の調整訓練、さらには、2ページの⑤のアにございます避難退域時検査も実施をしたところでございます。これは30km圏外に避難する際の汚染検査、あるいは除染、安定ヨウ素剤の配布などを昨年度に引き続き実施をしたところでございます。

皆様から本日いただいた御意見・御助言のほか、今後、関係機関からの訓練参加者によりまして、反省会を実施することにしておりまして、ここで得られた課題などを地域防災計画、それから避難計画の見直しですとか、次回の原子力防災訓練に反映をさせていきたいと考えているところでございます。

以上でございます。よろしくお願いいたします。

(宮町座長)

はい、どうもありがとうございます。

それでは、避難訓練について、委員の皆様からの御意見などをお聞きしたいと思えます。なお、本日回答できないものについては、次回以降、事務局の方で回答を用意して、その際に、その時の会合で回答していただくというようなことを考えています。

また、お手元に本日欠席している佐藤委員からの所感が資料として配付されておりますので、それも御参考にしてください。

それでは何か御意見ございませんでしょうか。

(浅野委員)

鹿児島大学の浅野でございます。

この避難訓練、鹿児島県あるいは関係の防災機関が御努力されて、今回だけではなくこれまでも実施されてきたので、いろいろな問題点、あるいはある程度の定量的な計画というのもできあがっていると思うのですが、やはり避難所の数とか、収容人数とか、あるいはスクリーニングの能力、キャパシティ、あるいは交通量、道路容量、どの程度の避難時間がかかるのかも、いろいろ計画はされているけれども、全てその問題点が、洗い出されているのかどうか。それを洗い出した上でまた検証して、フィードバックするようなどころまで至っているかどうか、よく分からなかったのも、そういった全体像を、定量的な人数あるいは交通量、あるいは避難時間であるとかそういったも

のを、避難計画として立案できるところまで至っているかどうかを教えてくださいたいのが第一点。

それから第二点は、そういった交通量やルートに対して、どのくらい避難時間がかかるのかということについては、例えばシミュレーションをやりますと、本来、屋内退避であるUPZの住民の方が車で避難し始めたというような、想定外といいますか、そういうディスターバンスなども、シミュレーションの上で入れ込むことができますので、そういった交通工学的な御検討を考慮しておられるのか。そういったモデルもどの程度入れるのかということも、検討が必要と思います。

第三点は、定量的と言いますと、鹿児島県の地震等災害被害予測調査に、例えば県西部直下市来断層近辺の地震では、例えば薩摩川内市の建物が65,000棟あって、全壊が2,300あるいは半壊が5,800という、こういう評価はすでに県が出されているのですが、そういった場合ですと、地震でも既にいろいろなところで屋内退避ができない状況になっていまして、そういったような大きな地震ですと、当然原発もシビアアクシデントの状態になっていると思うのですが、そういった時に、防災計画で想定されているものにどの程度影響があるのかということは、これはなかなか難しいと思うのですが、そういったこともいずれは検討していかないと、もう既に地震で相当ダメージがあるような状況になっていて、さらに突発災害が追い打ちをかけるということも考えられるので、そういったことについて、少しお聞きしたいと思います。

(鹿児島県原子力安全対策課長)

原子力安全対策課の岩田でございます。

一つ目の御質問にありました点、UPZそれからPAZ、あわせて21万人程度の方がいらっしゃる訳ですけれども、その方々の避難先は、全て重複しないような形で設定をしております。ですので、避難先というのは確保できていると考えております。また、スクリーニングの場所について、条件を加味しながら、候補地を選定したところでございます。

こういったところの全体像を踏まえて、避難計画を作って訓練を実施しております。訓練については、訓練で出された反省点を基に、反省会を開きまして、次の訓練に生かしているところでございます。それから、今回委員からいただいた意見を、反映させたいと思っております。

避難時間のシミュレーションというのが二番目にございました。前回も少し説明させていただきましたけれども、平成26年5月に公表いたしました避難時間シミュレーションがございまして、ここでは、PAZの90%の住民が避難をした後に、UPZの、これは地域を特定してではなく全ての住民が一斉に避難することとして、シナリオを13ほど想定して、計測をしております。その結果、最短ですと9時間15分、最長ですと28時間45分というような結果がでているところでございます。これを私どもとしては、UPZの住民の方々、基本は屋内退避でございますので、そこを御理解いただくということ、なるべく避難に時間がかからないような形になるよう、住民の皆さん方への周知、それから訓練を通じての周知、また、こういった場での議論を通じての周知というものをしていきたいと考えております。

三番目の大きな地震を想定してのシビアアクシデント対策について、今回、熊本地震を踏まえまして、屋内退避の訓練といいますか自宅が損壊した場合の避難訓練というものも実施いたしました。こういったものも含めて、今後検討させていただきたいと思っております。三番目については少し御質問に答えられてない部分があると思っておりますが、それはまた次回に御説明をさせていただきたいと思っております。それから、最終的な段階になりますと、もちろん我々の訓練でやっている部分もございまして、実動組織にお願いしまして避難に協力をいただくということを考えているところでございます。

(浅野委員)

ありがとうございました。避難所の数とかいろいろな収容人数とか、あるいは道路、

バスの数、そういう詳細はあるということでしたけれど、いつか示していただきたいと思います。それから、シミュレーションもやっているということでしたが、シナリオを、P A Zの90%が避難など、少数のシナリオではなくて、私の言ったのは、いろいろな想定外もモデル化して答えがでてくるものがあればいいということです。

(鹿児島県原子力安全対策課長)

ありがとうございました。ちょっと補足をさせていただきます。先ほど説明不足でしたけれども、スクリーニングの場所、避難退域時検査の場所、これはもう選定済みでございます。それから、シミュレーションについて、道路が一部通れなくなったとか、こういった形のシミュレーションはしているところでございます。また、質問にお答えできるように整理させていただきたいと思います。

(宮町座長)

その他、御意見ありますか。

(地頭菌委員)

鹿児島大学の地頭菌です。1月28日に、防災訓練を視察させていただきました。避難計画あるいは避難経路、少し具体的な話をしたいと思います。

資料3で説明がありましたように、技術を持った九電の方がP A Z圏内の要支援者を福祉車両で避難所に支援・搬送することは、非常に良い方法だと思います。今回視察では、要支援者の施設あるいは自宅から避難所までの経路はどうだったのか、全てを検証することはできませんでした。今回は、先ほど説明がありましたけれども、震度6強の地震を想定しています。これはまさに熊本地震により阿蘇地域で起こったたくさんの土砂移動現象を想定した訓練だったと思います。川内原発の施設は硬い堆積岩の岩盤の上にある訳ですけども、周辺山地は阿蘇地域と同じ火山性地質です。すなわち、震度6強の地震があると、まさに阿蘇で起こったような現象が起こることです。道路の崩壊、山崩れ、倒木、建物やブロック塀の倒壊が起こります。そういう時に車両がスムーズに通行できるのか。

P A Z圏内は真っ先に避難を求められます。道路復旧は自衛隊等にお願いすることになると思いますが、それとあわせて、地元の建設関係、あるいは九電の技術者でも対応できる体制、緊急時の対応の在り方に関して、もう少し検討が必要かなと思いました。

一方、土砂災害の危険箇所の情報は、第一回の委員会の時に言いましたけれども、県の砂防あるいは道路の部局、薩摩川内市、地元の建設コンサルタント等が情報を持っているので、これらの情報を一元化して、地元、県の各部局、さらには自衛隊・警察・消防、そして九電で共有しておくこと、各機関、各部署が連携しておくこと、これは平時の備えとして必要だと思います。

少なくともP A Z圏内については、過去にどういう土砂移動現象があったか、履歴を調べておく必要があります。気候変動、地球温暖化で大量の雨が降る時代になっています。鹿児島県も昨年、一昨年に垂水市等で大きな土砂災害がありました。大規模な崩壊も増加しているので、最新の技術、例えば航空レーザ測量技術を用いた微地形調査等、今後行っていく必要があると思います。

以上のように、避難計画に関しては、複合災害への備え、それから緊急時と平時の備え、それぞれで研究する必要があると思います。そして、それを含めた防災訓練を積み重ねていくということが必要だろうと思います。少し感想も含めてコメントいたしました。

もう一件、九電の方にお尋ねしたいのですが、昨日、施設を見せていただいて自然災害、竜巻等に対する対策は着々と進められていることがわかりました。今日の説明でもありましたけれども、緊急時にみやま池の水も使用する計画であるということのを伺いました。例えば、大雨あるいは地震時に、みやま池への土石流等による土砂流入、あるいは、発電施設や施設への搬入道路への周辺山地からの土砂流入は検討されているのか、

教えていただければと思います。

(九州電力)

九州電力の大坪でございます。今の御質問ですが、みやま池に対する、例えば背後に斜面がありますので、地滑りによって貯水池がどうかとか、そういった検討も審査の中でやっておりまして、そういった評価の方、全て公表された資料の中にありますので、また御説明する機会があれば御説明したいと思います。

以上でございます。

(宮町座長)

その他、何かご意見。

(守田委員)

九州大学の守田でございます。まず最初にお伺いしたいのが、先日の防災訓練の想定でございますけども、震度6強で結果として防災対策が必要となるような重大事故が発生するというところでございますが、まず川内原子力発電所では、震度6強の想定では、基準地震動をどの程度超えるような想定になるのか、教えていただけますでしょうか。

(九州電力)

九州電力の大坪でございます。6強の揺れと、これは先生の方が詳しいかもしれませんが、震度とガルというのは、だいたい相対関係はあるのですけれども、1対1の関係はないのですけれども、熊本地震の時に、益城町だったら震度7という地震が起きたけれども、その時の岩盤上の揺れは200ガルちょっとでした。川内はというと、600ガル程度ですので、こういった対比からしますと、6強ぐらいの揺れでは、発電所には、ほとんど基準としては影響ないような揺れではないかと考えております。

(守田委員)

ありがとうございます。ということは、震度6強の地震では、通常その川内の原子力発電所でその防災対策が必要となるような、急に重大な事故が発生するような事態にはなかなかかなりにくいということであれば、防災訓練の想定として、やはりもう少し大きな地震が起こることを想定して、そうするとより避難に際してもより厳しい状況、道路が使えないとか、そういうようなことが想定されるべきではないかと思えます。

実際に、寄田地区の避難の様子を、PAZの避難の様子を視察させていただいたのでございますけども、県道43号線1本しかないような状況で、果たしてそういった防災対策が必要な重大事故が起こるような状況で、その避難経路が使えるということを想定した訓練が果たして現実的なのか。むしろ、そういったPAZの圏内で避難できないとか孤立するような状況が起こった時に、どのような対応をとるのか、そういったことを想定されるべきではないかと思ったのですけども、この点について、少し県の方もしくは九州電力さんの方からコメントいただければと思います。

(鹿児島県原子力安全対策課長)

原子力安全対策課でございます。今回の訓練においても、PAZの中で孤立した方を自衛隊に救助していただくというような訓練もさせていただきました。ただ、震度6強を超える想定での訓練というのは今まで行っておりませんので、それが実際できるのかどうかということも含めて、どのような点に問題があるのか、訓練としてできるのか。それから、過去の地震の状況ということもございまして、この防災という取組みについては、国との関係でもやっておりますので、国の原子力防災とも、相談をしながら検討をしていきたいと考えております。

(守田委員)

分かりました。

(宮町座長)

どちらにせよ、今回、そういう御回答でしたけれども、次回あるいはその次の会合の時に、より具体的な試案というものを提示していただければ、また我々もその案に対していろいろ検討することができますので、答えをよろしくお願いします。

(鹿児島県原子力安全対策課長)

今、おっしゃったことについて、またいろいろな材料が出せるような形になるように、次回検討したいと思います。

(松成委員)

鹿児島大学の松成です。1月28日の訓練を視察させていただきました。

グループホームの方々の避難訓練から始まって、コミュニティセンター、PAZの方々の避難を見たのですが、やはり皆さんシビアな状態を想定しての訓練とおっしゃっていました。やはり今、何もない時に、防災に強いPAZの地域づくりをしていただきたいと思っております。例えば、UPZでそれこそ避難、屋内退避であるにも関わらず、やはり自主避難をしてくる方々もいるかと思えます。そんな時にやはり心配とか健康問題を考えてとかいう時に、そのような住民の方々が、保健師あるいは看護職が相談にのってもらえるような体制づくりをしていただきたいと思っております。それにはやはり、放射線の専門知識を持った保健師及び看護職が必要ではないかと思っておりますので、私はこの一点、ぜひ実現させていただけたらと、お願いしたいと思っております。以上です。

(中島委員)

ちょっと時間もなくなってきたので、細かい所は後で文書等により出させていただきますと思えます。先程九電にも申し上げましたけれども、訓練というのは結局、問題点を洗い出して、それをどうフィードバックするかというのが一番大事かと思えます。先程の県からの御説明では、これから反省会をやって、洗い出しなりフィードバックをするという話なので、ぜひともそれについてどんな議論が行われて、どうフィードバックして、どう改善したか、するつもりかというのを、この場でも御報告いただいて、我々も情報共有させていただければありがたいと思えます。以上でございます。

(山内委員)

我々が3番目に訪問したのは寄田小学校だったのですが、その体育館にシェルターが作ってありまして、これを見学させていただきました。当日シェルターの敷設に薩摩川内市の職員の方が2名見えておられまして、いろいろお話を伺うことができました。そのなかで、「放射線濃度が上がったときにもシェルターを開設するために、この学校に来られますか」という委員の質問に対して、「薩摩川内市の職員となった以上、それははじめから覚悟しております」と大変御立派な回答でした。付け加えて御報告したいと思えます。

(宮町座長)

その他、何かございませんか。

(釜江委員)

訓練について、先程、震度6強という震度の話が出ました。震度6強というのは、おそらくオンサイトでのことだと思うのですが、先ほどの基準地震動などの話になると、それと周辺の被害などの話になると、川内で震度6強だとすると、周りの軟らかいところではそれ以上の震度になっている可能性があると思えます。地域防災計画でどうい

地震を想定して、どのくらい倒壊するのかということと訓練シナリオとして全くリンクしないので、地震を起因にした訓練想定は非常に安易で、簡単で、福島事故の後で我々もよく使うのですけれども、本来は本当に可能性のあるシナリオにしようとする、その辺りも含めてしっかりと考えておくべきかと思えます。例えば建物被害も含め避難シナリオを構築するのであれば、もうちょっと考えておくべきかと。コメントでした。

(宮町座長)

確かに今、御指摘あったように、川内原子力発電所の震度と、例えば薩摩川内市内ですと、これは震度で言うと、1～1.5異なる。ですから、川内原子力発電所で、震度6という、川内市内では震度7の可能性が多くなる。ですから、そういうことを現実、実際のデータでそういうのはすでに明示されているので、その辺も避難計画をつくる上で取り扱うようなことを、県にお任せするだけではなくて、我々も知恵を出し合ってそういう形で、一歩でもいい避難計画をつくれるように努力したいと思えます。

(相良委員)

放医研の相良です。避難退域時検査を見させていただいたのですが、容量というか、その辺の数が不足しているように思えたので、先日いただいた人口分布なのですが、避難される方が4万人とかなり数がいらっしゃるので、その辺がちゃんと計算されているのか、シミュレーションとかしっかり確認していただければと思えます。

(宮町座長)

その他に、この議題に関して何かございますか。

よろしければ、今回委員の方からあった御意見とか、質問とか、次回以降にそれを検討するという、議題3についてはこれでお終いにしたいと思えます。

この委員会としては、議題1、それから議題2について、皆さんから先程了承をいただきましたけれども、あるいは、今回の議題3の避難訓練に関しても、委員会としての意見を取りまとめて、知事の方へ、助言という、まとめという形で提出したいと思えますので、御了解ください。もちろん、まとめに関しては、委員の方々に目を通していただいて、チェックの上で、早急に対応したいと思えます。よろしく願いいたします。

#### **(4) その他**

(宮町座長)

それでは、次に議事4として、その他についてですが、事務局の方からあるので願います。

(事務局)

原子力安全対策課でございます。事務局から1点お願いがございます。皆様のお手元に今後発行予定の広報紙の原稿をお配りしております。

今お配りしているものは、今後発行予定の広報紙でございます。県では川内原発の運転状況ですとか、新規制基準の対応状況、原子力防災訓練など、原子力防災に関する取り組みや避難計画等の見直し状況、さらには、環境放射線の監視調査結果、そういったものを「原子力だよりかごしま」ということで、年2回～4回作成をしているところでございます。

この広報紙を11万部作成しまして、UPZ内の全世帯、97,000世帯をはじめ、関係機関、団体に配布をしているところでございます。それによりまして、原子力、あるいは原子力発電に関する知識普及ですとか、原子力防災に対する理解を深めていただくよう努めているところでございます。

つきましては、県民向けの分かりやすい情報発信という観点から、この原稿に対しま

して、御意見、御助言がございましたら、期間が短くて恐縮でございますけれども、10日頃までに事務局までメール等でお知らせをいただければと思います。

何か御意見等があればよろしくお願いをいたします。

(宮町座長)

その他、何かございますか。

(事務局)

本日の議事録についてですけれども、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思っておりますので、よろしくお願いいたします。

また、次回の委員会につきましては、川内原発2号機の特別点検結果の確認や、今回いただきました原子力防災訓練の御意見・御質問に対する回答を議題としたいと思っております。

日程につきましては、追って連絡をさせていただきますので、委員の皆様におかれましては、よろしくお願いいたします。事務局からは以上です。

(宮町座長)

他に委員の方々は何か御発言、ございますか。

それではないようですので、本日の委員会は終了したいと思います。どうも皆様、御協力ありがとうございました。

#### **4 閉会**

(事務局)

宮町座長におかれましては、議事進行、ありがとうございました。

それでは、以上を持ちまして、第2回鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会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。

(以上)