

第 76 回原子力安全専門委員会（議事概要）

1 日 時 : 平成 25 年 6 月 12 日（水）10 : 30～12:30

2 場 所 : 福井県庁 6 階大会議室

3 出席者 :

（委員）中川委員長、三島委員、田島委員、飯井委員、山本委員、泉委員、大堀委員、  
釜江委員、竹村委員

（関西電力株式会社）

原子力事業本部 原子力発電部門統括 : 勝山 佳明

原子力事業本部 原子力安全技術担当部長 : 浦田 茂

原子力事業本部 発電グループマネジャー : 米原 晃

土木建築室 原子力土木建築グループチーフマネジャー : 原口 和靖

（事務局：福井県）

櫻本安全環境部部長、川上安全環境部危機対策監、小林安全環境部企画幹、  
岩永安全環境部企画幹（原子力） 他

4 会議次第 :

（1）福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策実行計画等の  
実施状況等について

[関西電力(株)]

（2）大飯発電所 3、4号機の新規制基準適合性確認結果について  
（原子力規制委員会への報告）

[関西電力(株)]

（3）若狭湾沿岸における津波堆積物の調査結果について

[関西電力(株)]

5 配付資料 :

・ 会議次第

・ 出席者および説明者

・ 資料 No. 1

福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策実行計画等の実施状況等  
について

[関西電力(株)]

・ 資料 No. 2－1

大飯発電所 3、4号機の新規制基準適合性確認結果について

[関西電力(株)]

・ 資料 No. 2－2

大飯発電所 3、4号機 有効性評価の概要について

[関西電力(株)]

・ 資料 No. 3

若狭湾沿岸における津波堆積物の調査結果について

[関西電力(株)]

## 議題 1 福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策実行計画等の実施状況等について

[関西電力(株)]

(飯井委員)

- ・ 昨年（6月）、専門委員会でまとめた報告書の中に「(第5章) 今後の安全確保に向けて国等に対応を求める事項」がまとめられている。それに関連して2点、また、細かい確認を1点させていただきたい。
- ・ まず、1点目だが、資料1の9ページにある「海外の情報収集」については、そういう情報収集をされているという紹介だったが、これについては、今後、更に詳しく説明をいただきたい。
- ・ 2点目は、資料1の最後のページ（参考5／5）の28-④に関連して、過酷事故用計装システムに関する研究が進んでいるということだが、これについても、詳細に説明いただきたい。
- ・ また、(専門委員会の報告書の第5章の)「国等に対応を求める事項」の中に、「アクシデントマネジメントに活用される格納容器スプレイポンプやほう酸タンクなどの対応機器の重要度分類についての議論を進めること」とある。
- ・ これについては、重要度分類ということであり、国が対応することになると思うが、仮に耐震重要度などの分類が変更された場合に、発電所の機器、特に大飯発電所が対応できているのかどうか、近々お聞かせいただきたい。
- ・ それから最後になるが、資料1の最後のページ（参考5／5）28-②については、使用済燃料ピット広域水位計の設置ということで、次回定期検査時に設置予定ということだが、これは資料そのものが大飯3・4号機（の対応）と見るべきなのか。他プラントはどのような状況か。

(中川委員長)

- ・ 4点あったが、状況を説明いただきたいということが2点あり、資料1の最後のページ（参考5／5）の対策28の信頼性向上対策（中長期対策）の中の「④過酷事故計装システムに関する研究」についての説明、それから「②使用済燃料ピット広域化水位計」については全ての発電所で実施予定かということがある。また、耐震重要度分類が変更になった場合の対応はできているのかということ（質問）がある。

(関西電力)

- ・ 28-④の「過酷事故用計装システムに関する研究」だが、これは、世の中に技術がないものであり、海外も含め契約を始め検討している段階であり、まだ、具体的な成果はこれからという状況である。
- ・ 28-②の「使用済燃料ピット広域水位計の設置」については、ご指摘のとおり、この表自体は、大飯3、4号機についての記載であり、次回定期検査で設置予定で

ある。停止中の（他の）プラントについては、作業ができることから順次、設置している。

- ・ 耐震の重要度分類については、これはあくまで国の基準に従うということだが、我々の現状認識としては、基本的には重要なもの（機器等）については耐震の対応はできていると考えているが、（今後）、国の評価をして頂くということになると認識している。

（飯井委員）

- ・ 事業者は、自主的に確認されているという理解でよいか。

（関西電力）

- ・ そうである。

（田島委員）

- ・ 総合訓練関係だが、資料1の12ページに紹介のある原子力総合防災訓練の実施を3月23日に行なったということで、前回委員会では、「回数が年1回であるが、このような訓練を（今後）何回するのか」という質問をした。また、回数については事業者の方で人員の配置換えなど、いろいろなことがあるので、数を多くできるというものでもないと思うが、何回ぐらいを考えているのか。
- ・ もう一つ、これは前回委員会で三島先生から指摘があったが、訓練の内容についてシビアアクシデントに対するマニュアルはどんどん整備されてきているようだが、マニュアルに従い、事故が発生した時に、ただ操作していけばいいという訓練であれば、実際の現場では、役立たないことが多いのではないかと思う。
- ・ マニュアルは整備されたうえで、マニュアルを超え、緊急時に冷静な判断ができるようなシナリオ（をつくり）、そこからスタートして訓練を行うよう、内容として付け加えていただきたい。私としては、そういう内容で原子力の専門家がシナリオを書くのがよいと思う。
- ・ もう一つ、そういう訓練が実際にどのように行われたかというのは、原子力規制庁が監督し、評価してどのような問題点があったかということをもとめて報告していただきたい。

（関西電力）

- ・ 前回は申し上げたが、総合的なものとしては、年1回を予定しているが、後ほど説明させていただく「シビアアクシデントに対する有効性評価」のところで、かなり複合的な要素があり、そのマニュアルの検証を行うと、単体（訓練）の例えば、水を確保するというだけでなく、いろいろなポンプを用意してラインナップし注水する模擬訓練をするなど、いろいろな組み合わせの要素が入ってくると考えている。
- ・ （総合訓練は）基本は年1回だが、かなり複雑で入り組んだ（個別要素）訓練は今

後ともやっていかないといけないと思っている。

- ・ それから、例えば、資料1の12ページを見ていただくと、例えば真ん中の欄に美浜の訓練回数を書いており、複数ユニット同時発災の訓練など、夜間、悪天候という条件も組み合わせて実施している。また、6月16日に美浜で訓練を予定しているが、この際にも少しブラインド的な要素も入れたようなものも計画している。このような形で、訓練を行い、例えばマニュアル、設備の改善点などの抽出を行いたいと思っている。
- ・ それから、規制委員会が6月15日に大飯発電所の現地調査に来られることになっており、その中では、我々がいろいろと準備したもの（シビアアクシデント対応機器など）の確認だけではなく、マニュアルの成立性を含めた訓練の状況を確認されると思っている。今のところ、具体的に提示は受けていないが、おそらく、そういうことを規制委員会としても確認し講評されると認識している。

（中川委員長）

- ・ 規制庁が確認評価に関して、何か決まった方法で評価するということはないのか。

（関西電力）

- ・ （規制委員会からは）、具体的にお教えいただけていない。昨日、15日に更田委員以下が現地調査に行くということだけが知らされている状況である。

（中川委員長）

- ・ （16日の美浜の）総合訓練には当然規制庁も関わっていると思うが。

（関西電力）

- ・ 昨年度末に実施した訓練については、関西電力としての訓練であったが、規制庁もオブザーバーとして参加されていた。6月16日についても、来られると聞いている。

（三島委員）

- ・ 資料1の12ページに「原子力緊急時支援組織（日本原電）の支援」と書かれている。これがどのような支援ができるのかというのがよく分からないが、ロボット等の資器材と書かれており、これはガレキ除去や放射性物質が飛散した場合に、人間が入れないところでロボットに作業させるということだろうと思うが、それ以外に例えば、非常用の電源やポンプなどの準備はしているのか。

（関西電力）

- ・ 現時点では、電力会社共通で準備し、各社から人も出しており、日本原電において8名程度のチームをつくっている。
- ・ 現有している物としては、福島第一原発事故でも使用した点検用の小さなロボットが2台と100kg程度のものを持ち上げられるロボットが1台、輸送用の車両が

ある。

- ・ 現在、平成 27 年に向けてある程度もう少し多くのもの（資機材）を揃えるよう電気事業連合会大で検討を行おうとしているところである。
- ・ ただ、ポンプなどは、各社が自前で持つという前提になっている。この資料の説明としては、例えば点検ロボットや、ちょっとした重機など、トラックで現地まで持っていくということを考えている。

（三島委員）

- ・ 緊急時の作業にあたって、例えば長期間の全交流電源喪失が起こり、それが続いた場合、外部からの支援なしでサイトだけでどの程度持ち応えられるのか、また、どの程度持ち応えられることを想定して、機器を準備されているのか。

（関西電力）

- ・ ストレステストの時にいろいろケースをお話したが、設計要求として最近（規制委員会から）出てきたのが、一週間ということで、食料にしても燃料にしても、それを目安に我々は準備しようとしている。

（三島委員）

- ・ サイト内の機器や体制の準備としては、一週間は持ちこたえられると。それ以上かかるようであったら外部からの支援、外部からの資機材の補給ということを想定されているという理解でよいか。

（関西電力）

- ・ そうである。福島第一原発事故でも 2、3 日中にはいろいろなもの（資機材）が届いたと聞いており、（関西電力としては、サイト内で）一週間ということの基本として考えている。

（泉委員）

- ・ 2 点、質問させていただく。まず、一点は免震事務棟について、資料 1 の 1 ページになるが、規模として、建屋内面積が 6000 平米、それに対して収容想定人数で最大で 1000 名となると、単純計算でひとり 6 平米のスペースで、しかも免震事務棟内には資機材やコンピュータ、通信機器があり場所がふさがると思う。
- ・ 最大人数ということだが。これで十分な対応ができるようなスペースが確保できるのか。
- ・ もう一点は、資料 1 の 11 ページになるが、緊急時の協力会社要員の召集リスト化について、召集人数について高浜 150 名、大飯 150 名、美浜 100 名とあるが、これは重複なし人数と考えてよいか。つまり、トータル 400 名という意味合いかそれとも重複があるのか。

(関西電力)

- ・ まず、免震棟の収容人数 1000 人についてだが、イメージしているのは、かなり線量が高くなり、例えば退避していないといけなような時間、そのような時に集まるのが 1000 人と考えており、例えば、ある程度環境が収まり、普通に作業員が退避できる場所を考えると、大飯発電所の場合、研修館と呼ばれる建屋、また、他にも（退避できる）建屋がある。
- ・ ピーク時に 1000 人収容を考えており、単純に割ると 6 平米であるが、その 1000 人が入っている時間帯は控え室のイメージになる。具体的には、通信設備、テレビ会議のシステムがあり、対策を検討するような場所については、300 平米強程度は確保しており、コアのメンバー 40~50 人という形でやるような設備があるが、控え室として入る人も含めれば（ピーク時は）そのぐらいである。
- ・ 協力会社要員の 400 人については、重複なしの人数であり 100、150、150 を足した 400 である。

(田島委員)

- ・ 私は毎回言っているのだが、汚染水対策はどうなっているのか。これは福島第一原発事故を踏まえた改善策であり、今も（現地で）一番問題になっているのは、この汚染水の問題である。
- ・ 福島第一原発（サイト）の場合は地下水が出てきて（浸入して）ということでも少し違った要素も入ってきているが、いずれにしても災害になった場合に、完全に原子炉などの状況が完全な状態になっているわけではないため、水を入れると。たくさん注入するとどこからか必ず漏れてくると。これは大量ではないかもしれないが、必ず汚染水がでてくる。しかも、汚染水を完全に放射能ゼロにするわけにはいかない、完全に除染するわけにはいかないため、海に投棄できない、
- ・ このため、私は、汚染水対策をいれておかないといけないと思っている。（専門委員会がまとめた報告書の中でも記載しており）あれから一年経っているが、何か対策を考えておられるかどうか伺いたい。

(関西電力)

- ・ 前回、いろいろご指摘いただき、また、東京電力から（福島第一原発での）対応状況を伺い勉強し、端的に申し上げますと、ゼオライトとよばれるもの（セシウム等の物質を吸着するもの）を手配している。
- ・ 発想としては東京電力に聞くと、配管（やタンク）などに貯めて循環することである程度浄化していくようなイメージであるが、一番、手配に時間がかかったものが、このゼオライトであるとのことであった。（このため、）まず、これを第一弾として関西電力としては、約 1 トン程度を、手配中である。
- ・ その他、別の話にはなるが、海洋汚染（防止）について国からの要求としてシルトフェンスと呼ばれる海にフェンスを張るようなもの、これは、オイルフェンスの（垂直方向に）長くしたようなものだが、そういったものも準備しているところである。

(釜江委員)

- ・ 免震事務棟の話だが、(資料1をみると)、5月末現在、詳細設計中とあるが、これはSsで設計がされると思うが、(7月に施行される)新しい規制基準では、固有周期の長い建物は、別途、Ssを考えなさいというようなところも少し入っている。
- ・ 大飯発電所の設計用のSsに関して、免震事務棟のためのSsとして何か特別なことを、前倒しでとして、考えておられるのかどうか、もしくは、今のSsで十分だと考えておられるのか。

(関西電力)

- ・ 設計をしている者から聞いているのは、まず、耐震構造ではなく、免震構造にする。
- ・ 免震のもつ目安としては、Ssについて、いろいろと値は論議されているが、その2倍程度には耐えられるような免震にしたいと聞いている。

(釜江委員)

- ・ 日本海側であり周期が長い波の発生源というのはそう多くはないのかもしれないが、規制基準の中には、繰り返すが、これまでの短周期を意図したSsだけでなく、少し(長周期)そういうものもターゲットに考えなさいというようなことが入っている。
- ・ 今の2倍程度ということで、そういうことがカバーできるのであれば、問題ないと思うが、まだ、詳細設計中であり、少しそういうところも反映をしたほうが、今後、新たな規制基準が適用された後に、問題がでないかと思うので、(反映するよう)よろしく願います。

(関西電力)

- ・ 了解した。

## 議題2 大飯発電所3、4号機の新規制基準適合性確認結果について (原子力規制委員会への報告)

[関西電力(株)]

(山本委員)

- ・ 資料2-1の9ページなどを見ると、今回、新規制基準に対応するために比較的短期間にかかなりいろいろな工事をされている。私の懸念事項の一つとしては、このような形で、プラントのいわゆる改造工事をされているが、どうしてもプラントに手を入れるとプラスの影響だけではなくマイナスの影響も当然現れてくる。例えば、過去を振り返ってみると、志賀1号機で1999年にいわゆる制御棒引き抜きで臨界事故がおきたが、あれはシビアアクシデント対策、代替制御棒挿入機構の工事中に起こっており、女川2号機においては東日本大震災のときに、原子炉建屋の地下に津

波が侵入したが、これは、常用系の海水ポンプを停止させるために潮位計を設置した関係で、そこが津波のリークパスになり、結果的に安全系に影響を与えたということで、思わぬところでマイナスの影響が出る可能性があるともみている。

- ・ その意味では、新規制基準に適合しているかどうかを確認すること自体は、これはこれで非常に大切だが、先ほど申し上げたようなマイナスの影響を防ぐ必要があると思っている。
- ・ そのための取り組みを、どのような形で行われているのかということも補足説明していただきたい。

#### （関西電力）

- ・ ご指摘のとおりであり、改造工事について逆に安全性を損なうということはないと思う。一例であるが、火災対策については、重要な機器に対して自動消火設備の設置なども盛り込んでいるが、そういったものは運転中には実施せず、その間は、パトロールを強化し頻度を増やすなど、そういった形で必要なものについては、安全性を確保する運用面の代替措置を考慮しながら、必要なものは定期検査時に行う。
- ・ 先ほど、指摘いただいたような志賀発電所の臨界事故のような話についても、やはり、定期検査時であろうとも、燃料が炉心にある間は必要な安全確保対策が必要であり、そういったものを念頭に置きながら、定期検査時の改造工事を実施していきたいと考えている。

#### （山本委員）

- ・ そのようなマイナスの影響を防ぐのは、プラントのことを一番よく知っている事業者が、やはり、それに対して一番効果的に取り組めると思うので、今後とも引き続き対応をお願いする。

#### （三島委員）

- ・ 今の山本委員と同じ主旨になるが、例えば、資料2-1の9ページに新たに配管を取り付けられており、これで補助的に注水されるという計画になっているが、これまで既設の配管で注水していたものが、それが失敗した時に新たに取付けた注水ラインで注水すると、例えば既設のもので注水に失敗したということで、そのままにしておいて新たに取付けた注水ラインで注水すると、蒸気発生器のほうにはいかず、既設のタンクのほうに戻ってしまい有効に働かないということもありうると思う。
- ・ 事故シーケンスで評価するときに、このようなことについてどう考えられているのか、また、このような配管の引き回しということも計画される場合に、手順も含めて、そういうこと（他系統へのリークパス）にならないような配慮があると思うがどうか。

(関西電力)

- ・ ご指摘のとおりであり、福島第一原発事故においては、消防車を使った注水で炉心にいくべきところが、復水器の方に水が回ってしまったということがある。そこに関しては、有効性評価などの解析上の担保として、解析ではなかなかそこは担保しにくいところであり、やはり手順上、必要な系統のラインナップとその確認の中で、必要な場所に必要な水量を注入できるという担保、これは手順側で実施をしていくことだと考えている、
- ・ また、工事については、運転中に恒設設備を設置するものについては、現場の工事の管理等も慎重にしながら、進めていきたいと思っている。当然、安全系統の接続に関しては、運転中にできないところもあり、そういったものは定期検査中に実施するという形になると思うが、必要なところは注意しながら実施していきたいと考えている。

(三島委員)

- ・ そのあたりのところは十分慎重に、配管全体を見渡して、思わぬところでバイパスすることがないかどうか確認をお願いしたい。

(竹村委員)

- ・ 2点、質問させていただきたい。資料2-1の3ページだが、基準津波の策定の「当社の主な対応」のところで、「地震以外の要因について検討し」ということが書かれているが、その地震以外の要因というものがどういうもので、検討した中身を簡単にご説明いただきたい。それが1点目である。
- ・ また、資料2-1の4ページに「自然現象」と書かれており、火山の影響という言葉が入っているが、その中身と、どのような検討をされたのかということの説明いただきたい。

(関西電力)

- ・ まず1点目の津波の質問に関して、今回、ガイドの方で、従来は津波の原因として、地震を主に考えていたが、新しく地震以外ということで、海底地すべり、また、陸上の斜面崩壊で、それが海に突入することによる津波、それから火山現象に伴う津波、こういったものについて検討することとなっており、当社もこれらについて検討を行っている。
- ・ (規制庁への)報告は若干遅れたが、先日の規制庁の評価会合でも報告したところである。まず海底地すべりとしては、若狭湾の沖にある隠岐トラフという場所を対象として、ここに複数の海底地すべりの跡があるので、その中から規模の最も大きなものを抽出し、それが再度起きたときに、発電所の影響がどうかということを経算している。
- ・ また、陸上の斜面崩壊に伴い発生した津波が発電所へ影響を与えるということについては、これは発電所周辺の陸域の地形を詳細に確認し、今後地すべりを起こすよ

うなところ（地形）を抽出している。

- ・ 地すべりに伴う津波は、発電所との位置関係、距離が重要となってくるため、最終的には、大飯発電所がある大島半島の対岸になるが、内外海半島という半島に地すべり地形があるため、そこで地すべりが起きたときに、発電所にどのような津波が来るかというところを検討している。
- ・ 海底地すべり、斜面地すべり、いずれもなかなか評価手法が定まったものがないということもあり、計算手法としては、複数の手法をもとに、いずれも問題がないということを確認している。
- ・ 最後に、火山による津波だが、これは歴史的に北海道の方で渡島大島という火山島が噴火し、大きな山体崩壊、山が崩れて、大きな津波が起きている。実際に若狭湾にもその時に津波が来たという事例があるが、こういったものが他にあるかということ調べた結果、基本的に渡島大島を超えるようなものは想定されないということで、今回の評価の中で新たに計算を行ったというものではない。
- ・ これらを合わせて、基準津波を策定した結果、大飯発電所については、地震による津波の影響が一番大きいということで、それらを基準津波として設定している。

（竹村委員）

- ・ 資料 2-1 の 4 ページの自然現象の火山の影響については、もっと広域の話だと思うが、どうか。

（関西電力）

- ・ 火山の方についても、ガイドが出ており、それに基づいて評価を行っている。まず、（発電所から）160km の距離を対象に、その 160km の中と外でちょっと扱いが違うが、まず 160km の中にある火山、これは火山としては、第四紀に活動した火山ということで、いわゆる活火山よりはちょっと広い、より広い範囲を対象にして抽出を行っている。
- ・ 160km の中にそのような火山があった場合に、将来活動するものがあれば、火砕流、これは最大 160km まで到達した事例があるということで、そういったものを踏まえ、火砕流などの影響がないということを確認している。
- ・ 160km の中には活火山として白山がある。それ以外に第四紀火山としていくつかあるが、いずれも大飯発電所に火砕流等の影響を及ぼすものではないという評価をしている。
- ・ また、距離にかかわらず考慮するものとして火山灰の影響というものがあるが、こちらについては、過去の火山灰の降灰状況等について、文献を中心に調べている。大飯発電所で降灰する可能性のある火山灰の層厚としては、20cm という層厚を想定して、その 20cm の層厚に対して、例えば（建屋、吸排気口などの）フィルタの目詰まり、火山の降灰による荷重の影響などを評価して、発電所の安全性に影響がないということを確認している。概略の説明になるが、このような評価を行っている。

(田島委員)

- ・ 資料 2-1 の 2 ページに、新規制基準の右側の図だが、今までの話では、格納容器破損防止対策以下のことは追加で十分にやられていると、こういう項目もあったわけだが、新基準で驚くのは、その上に、意図的な航空機衝突への対応ということが書かれている。
- ・ 最近週刊誌でも、日本海沿岸原子力発電所へのテロという項目が出るに至っているわけだが、もしテロや航空機衝突というよう事態が起こると、今までであれば、原子炉容器も（健全性が）保たれ、ある程度水も入れられる状況で、最悪でも安全対策を考えてきたが、原子炉容器自身が破損して水が一気に吹き出すなど、そのような最悪の事態については考えてないと思うが、新規制基準ができて、そのような事態への対応は考えないのか。

(関西電力)

- ・ ご指摘の通りであり、従来の考え方は、いわゆる深層防護の考え方である。ここで書いてあるように、設計基準、いわゆる設計想定をしたものに対して、安全設備によって対策をうっていくと、それが従来の設計の大きな根幹である。
- ・ それに対して、一段、多層防護の層を増やしたのが、ここに書かれているアクシデントマネジメントによる対策であり、先ほど説明したように、従来、電力自主で対策を実施してきたところである。
- ・ ただ、重要なことは、これらは規制対象ではなかったということである。ご指摘のとおり、こういったことに対して、いわゆる前段否定、多層防護のひとつ前の層の効果が無いという仮定をおき、次の層を設けておく。
- ・ 従来からそういったものは、例えば設計基準が破られた場合にも格納容器側で守るとかいった形であったにはあったのだが、それを強化して規制対象としたのが、今回の規制基準の体系である。そういった意味で多層防護が更に強化され、層が増えていったという形になる。
- ・ ご指摘のとおり、ここでは従来の設計基準を超えて炉心損傷に至るようなシーケンスが何であるか、それを抑え込むにはどういった対策が必要かというのが、炉心損傷防止対策で考え、それがダメな場合でも、格納容器の中に炉心溶融があった場合に、格納容器損傷を防止するためにどういった対策があるかというのを、今日、紹介したものである。
- ・ それにもまして、その外側に更に、こういった意図的な航空機衝突、あるいはテロ対策として、先ほど（資料 2-1 の）参考のところの説明した特定安全施設のようなものも法令上設置を要求されており、格納容器内で炉心損傷を起こした場合でも（格納容器を）守れるような対策をうとうとしているというのが、上から 2 つ目のものである。
- ・ 一番上のものは、格納容器が破損した場合でも、今回福島第一原発の 2 号機、これは 1 号機、3 号機はご承知のとおり水素爆発を起こして、原子炉建屋が破損したわけだが、2 号機については、タービン建屋側のブローアウトパネルからかなりの放

放射性物質が出て、周辺の土壌を汚染したということがある。そういったことを踏まえ、これは仮に格納容器が破損した場合でも、それを抑制するために、放水砲、いわゆる水を遠くから放水できるようなものの配備などを考えている。

- ・ こういった形で、前段を否定し、さらに後段に対して防護するといった形の強化をしたというのが、今回の規制体系であり、我々の対策であると認識している。

(田島委員)

- ・ 今の話で、私が知りたいのは2つあり、新規制基準になっても、こういうことは題目としては与えられるが対策はしない、要求されないと。そういう考えでよいのかということと、もう一つ大事なのは、直接、格納容器ではなく、原子炉容器が破損して、水が出て原子炉燃料が直接むき出しになる。そういう時に、それは最悪の事態だと思うが、そういう状態とは物理的にどういう状態なのか、どのように放射性物質が拡散するのか。
- ・ また、今までは水を注入することばかり議論してきたが、あらゆる場合でも水を注入することで安全対策は完結するというか、安定な方向に向かうのか、そのあたり答えられるようであれば、お願いしたい。

(関西電力)

- ・ 我々は、PWRの基本安全戦略の中に、格納容器を守るためには、注水も非常に大事である。ただヒートパスとして、熱を取り出すという形で、今日紹介した（格納容器内の）再循環ユニットに対する海水注入が、よい例であるが、いわゆる物質として熱を外に取り出すという形ではなく、熱交換すると。
- ・ これは、PWR特有の格納容器内にある再循環ユニット、通常の格納容器の内部にある（空調用の）クーラーであるが、これを動的機器なしで外から冷却を開始することにより、中に水をどんどん入れていく対策だけではなく、（間接的に）熱を取り出すという形を取ろうとしている。
- ・ もちろん内部スプレイから水が降らない場合に対しても、スプレイから水を降らせる代替設備を用意しており、ある程度の冷却媒体として格納容器の中に水があれば、あとは自然対流冷却で熱を取るという対応を考えている。更に後備の設備としてフィルタベントのような形で将来的には対応していくことで考えている。

(中川委員長)

- ・ 田島先生の質問は、意図的な航空機事故とかテロ行為 そういうもので格納容器、場合によっては原子炉容器が破壊されるような事態になった時には、どのような対応があるのかを考えておられるかという質問だと思うが。

(関西電力)

- ・ その意味では、先ほど申したように、（資料2-1の2ページ右図の）一番上の放射性物質の抑制、放散抑制が対応すると思う。格納容器が損傷した場合、原子炉建屋

全体に対して放水するといった形で抑制するという対策を考えている。

(中川委員長)

- ・ 現状では放水による抑制というのが対策として考えられると。
- ・ それから（質問だが）、航空機等の衝突によって、どこまでの破壊が起こるか、そのあたりのシミュレーション、評価はしているのか。

(関西電力)

- ・ 評価は実施していく予定である。これはテロ対策であり、PP（核物質防護）上の問題もある。今の質問は、まさにDBT、設計基礎脅威の形になるため、もちろんある想定をした中での建屋の健全性、あるいはどのような形で破損するかといった状況も検討していく必要がある。

(中川委員長)

- ・ この問題に関しては事業者だけで対応できる問題でもないため、もっと深いところで議論していく必要があるだろうと思うが、航空機衝突でもいろいろある。
- ・ その中で、衝撃によりそれほどの影響がない、あるいはこの程度の航空機であれば危険だなど、そういったものがいわゆる日本の防衛網から外れる確率というのはどれくらいあるのかなど、そのあたりはどこが検討していくことになるのか。

(関西電力)

- ・ 航空機が衝突した場合に、大きさによりどの程度衝撃でものが壊れるのか、格納容器などを貫通するのか、あるいはもっているケロシン（石油の分留成分）で火災がどの程度発生するのか、こういったものが評価対象になると思う。
- ・ 実際そういったものの対策検討は国と相談しながら対策を実施していくべきものであり、特にテロについては確率的には取扱いにくいものあり、ある程度決定論的な対応が必要かと考えております。

(中川委員長)

- ・ これが今規制基準の中に入ってきているが、このあたりの対応策に関しては、規制委員会のほうではどのような要求になっているのか。事業者にどのような要求をしていることになっているのか。

(関西電力)

- ・ 航空機衝突については、（対応として）特定安全施設という形で、規則の中で要求条項があり、その中で先ほど私が申し上げたような、溶融した炉心の冷却あるいは格納容器へのスプレイ、注水などが要求事項として入っている。

(飯井委員)

- ・ 資料2-1のIV-1のタービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ用可搬式バッテリーの配備について、説明では、黄色の箱書きにあるような電源が万一喪失した場合であっても、非常用油ポンプが起動できるようにバッテリーを追加するということだと思ふ。
- ・ その背景としては、一旦非常用油ポンプがまわり、タービン動補助給水ポンプがまわってしまえば、あとは主油ポンプにより油圧が確保できるためということがあると思ふ。
- ・ 一方で、今回の資料から読み取れないのは、オイルクーラーの冷却系統については電源を確保できているのかということである。仮に、主油ポンプがまわったとしても、その後、油を継続して冷やす必要があり、アクシデントの想定の仕事にアンバランスがあるように思われる。このため、もう少しそのシステム全体として検討いただきたい。

(関西電力)

- ・ ご指摘のことを踏まえ、検討していきたい。

(田島委員)

- ・ シビアアクシデントに関する資料2-2を見て、シビアアクシデントのマニュアル対策は、かなり具体的にできてきたと感じるが、このマニュアルは、従来はなかったもので、今回初めて整備されたということか。そうだとすると、先ほどの訓練に関して、相当、訓練の内容についても考えていただかないといけないと思うがどうか。

(関西電力)

- ・ ご指摘の通り、従来アクシデントマネジメントという形で運転員が直接操作をする中では、ある程度こういったアクシデントマネジメント対策が提言としてあった。ただ、今回、体系的な形で規制として入ってきており、かなりの部分が新しい運転対策手順、また、運転員だけではなく、先ほど申しあげましたような外まわり(の可搬機器)、大容量ポンプの設置、空冷式非常用発電機の設置などに対する発電所全体の手順も構築している。
- ・ ご指摘のように、そのような全体の訓練というものが、これから重要な課題になると考えており、そのあたりも今後対応していく。

### 議題3 若狭湾沿岸における津波堆積物の調査結果について

[関西電力(株)]

(大堀委員)

- ・ 2つ質問させていただく。資料3の3ページ目で、追加調査地点として、陸の部分があるが、それらについては、津波堆積物が保存される環境として調査したという

ことか。また、三方五湖に津波堆積物が残るとした場合、どの程度の津波の高さが必要か。

#### (関西電力)

- ・ 1点目について、資料3の3ページの図の中の③、④、⑤の地区について、追加で実施している。これについては、(経緯として)①と②の地点について津波堆積物調査の結果を(旧原子力安全・保安院に)報告したところ、もう少し範囲を広げるべきとの指摘があり、広げたものである。
- ・ 久々子地区、松原地区については、浜堤の裏側、砂浜の直ぐ脇で確認しており、ここに津波が来たとすると、浜堤を越えると考えられることから、津波堆積物が残るであろうとして選定した。
- ・ 坂尻地区については、現在は田んぼであるが、昔は沼地形であったことから同じような観点から、津波が来ているとすると堆積物が保存されるのではないかとということで選定した場所になる。
- ・ 三方五湖に津波堆積物が残るとした場合、どの程度の津波が想定されるのかということについては、定量的に説明するのは難しいが、過去の歴史津波として北海道南西沖地震により津波や日本海中部地震による津波がこちら(若狭湾)の方にきており、それらは1mを越える規模であったと思うが、その規模では、久々子湖の中には溜まらない(入らない)ということが言える。
- ・ しかし、ある程度、それよりも大きな規模になってくると久々子湖の中にも津波堆積物が入ってくるのではないかと考えている。

#### (竹村委員)

- ・ 調査地点の選定に関して、基本的に若狭湾の中または外で起こった津波が、若狭湾を来襲するという想定のもとに行われたと思うが、地点選定については、多分こうであろうということは分かるが、他の可能性を検討された結果ここになったと考えてよいか。
- ・ 他の場所が、岩礁や砂浜ということで、もしも残るとすれば、ここであるということで検討されたかどうかということをお聞きしたい。

#### (関電電力)

- ・ 津波堆積物調査の実施にあたっては、平成23年3月に(専門委員会の)指摘を受けてから現地着手の10月ぐらいまで、半年ほどギャップが空いており、その間、若狭湾周辺のどの場所で、津波堆積物の調査をやればよいかということを検討しており、その結果、(地層が連続的に確認できる)これらの場所を選んでいる。
- ・ その他、堆積物調査ではないが、神社の聞き取り調査等を行っており、これは場所を選ばないため、若狭湾沿岸域で(標高が)低いところにある神社の聞き取り調査を行い、津波堆積物調査をエリア的に補完する取り組みも行った。

(竹村委員)

- ・ 津波堆積物や津波の記録というものは、基本的に発見されることで、それはその地域が持っている大事な記録として丁寧に扱うべきである。とりあえず、今の所、調査結果では、発見されていないということだと思う。
- ・ 調査方法自体は見せていただき、それほど抜けているということはなさそうだという気はするが、1点、昨年12月18日に(国に)報告したということだが、これはどこへ出された報告なのか。また、その結果、どのようなコメントなり受けているのかお聞きしたい。
- ・ それからもう1点、お願いになるが、それ(事業者が調査した)以降も、いろいろな調査が平行して進んでいると思われるので、報告の時点ではそうであったかもしれないが、そのような調査が行われていることなど、情報収集をきちんとしながら、この報告書の中身をもう少し追加していくということなどをお願いしたい。
- ・ 1点目は質問。2点目はコメントになる。

(関西電力)

- ・ 1点目になるが、昨年12月18日に報告しているのは、原子力規制庁に報告している。旧保安院の業務を引き継いでいるということで、原子力規制庁に提出している。
- ・ 現在までに、この報告書について、とくにコメント等はいただけていないので、今後、審議されていくと思っているが、具体的には聞いていない。
- ・ 2点目につきましては、今後も、津波等についてデータの拡充、評価の高度化等に取り組んでいきたいと思う。

(中川委員長)

- ・ 本日は、関西電力の安全対策の実施状況について、主に前回会合以降の取り組みについて説明を受けるとともに大飯発電所3, 4号機の新基準適合性確認結果の報告書の概要についても説明を受けた。
- ・ 委員からは、海外情報収集の実態とその結果についても、また機会を見つけて報告していただきたいということと、汚染水対策については、ゼオライトを購入しているということだが、それについても今後もう少し取り組む必要があるのではないかと、また、長周期地震動に対する対応というものをきっちり考えておく必要があるであろうという意見があった。
- ・ (大飯3, 4号機の)適合性確認に関しては、プラント改造工事として、配管工事等があるが、その時には、いわゆるマイナス影響、その結果が及ぼす影響というものについても十分に注意してほしいということ、また、オイルフィルタの冷却に関しては、検討いただきたいということであり、(事業者の方で)きっちり検討していただきたい。
- ・ テロや航空機衝突に関しては、これは、事業者だけで対応できる問題でない部分があるが、一般の人にとって非常に心配なところであり、どこまで押さえこめるのかということ、放射性物質の拡散をどこまで押さえ込めるかということ

もう少し定量的なシミュレーションを行うなど、すすめていただきたい。ただ、この問題は、事業者だけの問題というよりは、国の関係の問題であろうとは思っている。

- ・ それから津波堆積物調査に関しては、（報告書としては）終結したということだが、津波堆積物調査に関しては、事業者だけではなく、他の研究機関などが同じように調査を行っており、それらのデータも合わせて情報収集し、全体としてどのように判断をしていくのかということをやっていただきたいという意見があった。
- ・ 事業者においては、規制基準への対応だけではなく、諸外国の試験や最新知見について情報を継続的に収集分析し、各発電所に迅速に反映するということで、安全対策を更に充実させていただきたい。
- ・ 委員会としては、引き続き、事業者の安全対策の進捗状況について確認していきたいと考えており、日程については、事務局で調整をお願いする。
- ・ これで本日の議事を終了する。

以上