

第 66 回原子力安全専門委員会 議事概要

- 1 日 時 : 平成 23 年 10 月 27 日 (木) 14:00~16:30
- 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、岩崎委員、飯井委員、泉委員、釜江委員、竹村委員
 - (関西電力株) 合澤原子力事業本部副事業本部長、金谷土木建築室原子力土木建築グループチーフマネジャー
 - (日本原子力発電株) 山川敦賀地区本部地域共生部長、山下敦賀発電所副所長
 - ((独) 日本原子力研究開発機構) 野村敦賀本部本部長代理、二之宮高速増殖炉研究開発センター副所長、池田高速増殖炉研究開発センター副所長
 - (事務局: 福井県) 石塚安全環境部長、岩永原子力安全対策課長 他
- 4 会議次第:
 - (1) もんじゅの炉内中継装置の点検・調査状況について
 - (2) 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の実施状況について
 - (3) 若狭湾沿岸における津波堆積物調査の実施状況について
- 5 配布資料:
 - ・ 会議次第
 - ・ 出席予定者および説明者
 - ・ 資料 No. 1 「もんじゅ」の炉内中継装置の点検・調査状況について (独立行政法人日本原子力研究開発機構)
 - ・ 「もんじゅ」の炉内中継装置の点検・調査状況についての補足資料 (独立行政法人日本原子力研究開発機構)
 - ・ 資料 No. 2-1 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の実施状況について (関西電力株式会社)
 - ・ 資料 No. 2-2 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の実施状況について (日本原子力発電株式会社)
 - ・ 資料 No. 2-3 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の実施状況について (独立行政法人日本原子力研究開発機構)
 - ・ 資料 No. 3 若狭湾沿岸における津波堆積物調査の実施状況について (関西電力株式会社)

6 議事概要：

(1) もんじゅの炉内中継装置の点検・調査状況について

(原子力機構説明)

(岩崎委員)

事故のそもそもの原因は平行ピンが切断したことがスタートなのか。

(原子力機構)

そうでない。そもそも、炉内中継装置を2m吊り上げたとき、1枚目の図ですが、もともとグリッパと言われるもので、炉内中継装置の一番上の部分を内側からつかまえ引き上げるといってグリッパ構造をとっている。

このグリッパの爪を開閉するために、この図では赤く表示しているものが上下をして爪を開閉するが、この赤いもの(ロッド)に長い辺と短い辺があり、本来回転してはいけないもの(ロッド)が回転してしまい、短い辺で爪を押し広げた結果、爪の開き具合が少なくなってしまう。したがって、炉内中継装置をしっかりと支えることができなくて途中で外れたということが落下した原因である。

(中川委員長)

その点に関して、今後の課題として、グリッパが回転しないようにしたということだが、グリッパが確実にその炉内中継装置を捉まえているということ、何らかの形で検出するということは今後の方策として考えているのか。

(原子力機構)

考えている。トラブルの原因と対策については、まだ最終的な形としては国に提出していない。したがって必要な改造、対策もまだ未実施の状態である。ただ、方向としては、(ロッドが)当然回転しないような構造に変更する。

もう一つは、委員長ご指摘のように、元々ちゃんとつかんでいるかどうかということについては、吊り位置とつかんでいる物の荷重がかかっているかというものを判定する機能をもっている。

これ(今回のトラブル)は、中途半端な吊り方をしたが、荷重としては本来かかるべき荷重があった。したがって、落とすまでは、ちゃんとつかんでいたという判定になっていた。ただし、今回のような中途半端なつかみ状態を、「つかんでいる」というだけの判定だけでいいのかということがある。

中途半端なつかみ方をしたときには、若干その荷重のかかり方が違うということも判っており、そういったことも踏まえて、吊っているか吊っていないかの判定を強化する対策も検討しているところである。

(三島委員)

今日報告されたことについて、現場を拝見させて頂き、ここで報告されたようなことを自分自身で確認したので、おそらく大丈夫かなと思っている。ただ、これからのことを考えると、委員長から指摘があったが、確実に（グリッパが中継装置を）つかむということはどう確認するか、これは、検討中だということであり、そのあたりのことを、構造設計変更も含めて、また教えていただければと思う。

もう一つ、前も申し上げたが、こういう装置を実際にルーチンで動かす場合、所定のとおり働くかどうかの点検について、確か4年に1回、定期的に点検されるということをおっしゃっていたが、実際にこれを使う前にも点検されると思うので、その際に機能が正常に働いているかどうかを確認して頂きたいと思う。

(中川委員長)

ルースパーツは一切ないという説明であったが、原子炉容器に対する影響は、下部ガイドに関しては、傷の深さが浅いにしても、ライナの部分で当たっているわけである。それを支えている部分に対して、今の説明ではシミュレーションだけということだが、何か他に評価の方法はないのか。

(原子力機構)

下部ガイドの影響、また、下部ガイドをボルトで上部支持板にとめているが、その部分の影響は解析によって求める。また、解析を実施するにあたって、検証試験等も踏まえながら、解析が再現できているかということを確認していく。下部ガイドをとめている部分、また、それを支える上部支持板については、原子炉容器、あるいは炉心槽に支えられているということで、全体の健全性は確認できていると思う。

(中川委員長)

炉内中継装置の引抜きは終わり、(燃料出入孔スリーブなど)原子炉上部の機器の健全性を確認し、復旧したとのことだが、炉内中継装置そのものは新しい物に作り替えるのか。

(原子力機構)

その通りである。

(中川委員長)

旧タイプの物と仕様は同じなのか。

(原子力機構)

そうである。今回の炉内中継装置の落下原因は、(報告書を)最終的にとりまとめているが、つかむ側の(ロッドの)回転によるグリッパの開きが悪かったということであるため、炉内中継装置については同じものを製作中である。

(中川委員長)

一番心配しているのは、原子炉容器に対する影響評価なのだが、これはライナの部分の圧痕などを基にして下部ガイドにどのくらいの力がかかったか、また、下部ガイドを支えている例えばボルトにどのような力が加わり、その結果、大丈夫であるという確信までは評価は進んでいるのか。

(原子力機構)

まだ、最終的な評価は終わっておらず、途中段階だが、(今回のトラブル時に) 炉内中継装置を引き抜くときに荷重をみている。その時に異常が出ていないということで下部ガイドには大きな影響はなかつたろうと思っている。

それを解析により、きちんと見て、この程度の打痕であれば、影響は小さいという結果が、暫定的な解析により得られている。

(三島委員)

検証試験をするのか。

(原子力機構)

構造解析ではこうなる。検証試験は・・・。

(中川委員長)

ライナの部分には当たっており、衝撃力が働いている。その衝撃力は、下部ガイドの支持部分、特にボルトだと思うが、そこには何ら影響はないとみなしているが、それは解析だけでなく、そのような衝撃試験も必要ではないのか。

(原子力機構)

ご指摘について理解した。検討したいと思うが、衝撃荷重を評価し、ボルトにどの程度の荷重がかかったかをきちんと評価した上で次回ご説明させていただきたいと思っている。

(三島委員)

今の点について 私もちっと心配しており、寸法関係を確認したが、12m の長さで片側に約2mm (の隙間) ということを考えると、物理的にほぼ垂直に落ちたのではないかと考えている。

ただ、擦れた痕があるということで、やはりそのわずかな隙間ではあるが、ほぼ垂直に落ちたときでも、ちよつとずれたため擦ったというところだと思う。

最初に心配していたのは、もし(炉内中継装置が) 斜めに吊られている状態で落ちたらまともに(下部ガイドに) 当たって壊れるかなと思っていたが、ほぼ垂直ということで、そこまで大きな衝撃は加わっていないのではと思う。

ただ、擦れた痕があるということであり、どの程度の衝撃があったかということについては、委員長ご指摘のように何らかの方法で、解析で確認されるなど、他の方法からも確認できれば、その方が安心だと思う。

(飯井委員)

(資料の) 25 ページに、「構造解析によってこの接触痕を再現し、」とあるが、大事なところは、目視で点検できる部分とできない部分があり、目視できない部分については、解析を通じて先ず荷重を同定し、その荷重が正確なものであるということを再現解析することであると理解した。そうであれば、解析を実施する場合に、幅広く最悪条件を考慮した解析を行い、どんなことを考えてもこれ以上にはなりえないという確認を是非行っていただきたいと思う。

(中川委員長)

是非、その線で進めて頂きたい。この件に関しては、解析が進んだ段階、あるいは新しい炉内中継装置を設置する段階などの節目に、また報告いただくことにしたい。

(2) 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の実施状況について

(3 事業者説明)

(飯井委員)

3月11日の事故の新知見を反映した国の新たな規格や基準が提案されていないという状況を考慮して2点コメントしたい。

まず、1点目は新知見の紹介と反映についてである。これについては3事業者とも、精神論を紹介いただいた訳だが、前回3月25日の委員会以降、福島第一発電所事故のみならず東日本大震災に関連した新知見、あるいは要水平展開事項はないのかということである。

新知見、あるいは要水平展開事項について、まず、紹介いただき、その対応方針を臨機応変に追加していただきたい。

例えば、米国のNRCのニュースがホームページ上で公開されているが、福島第一対応の短期タスクフォースの提案を全て採択した他、2件の追加対策を採択したという事が10月20日に公開されている。

その2件とは、マークⅠ、マークⅡ型格納容器の信頼性の高い強化ベント、使用済み燃料プールの状況監視計器の導入が紹介されているが、例えば今回の敦賀1号に追加されるベントは、この強化ベントに相当するものなのかということや、使用済み燃料プールの監視計器の導入が、関西電力の資料3ページ目に「使用済み燃料ピットの冷却機能確保」という大枠の中で、水位計、温度計の電源の非常用化、水位監視カメラの設置ということが書いてあり、日本原電の資料3ページ目にも同じことが書いてある。

これで尽きているのかどうか、また、原子力機構の資料にはこの文言は無いが、対策の必要はないのかということが1点目である。

2点目については、対策等の妥当性の説明について、いろいろご説明いただいた訳だが、大別すると設備容量、今回は出てこなかったのだが、設備健全性、この妥当性の説明に分けることができるのではないかと考えている。今後は、この2つの妥当性について説明を

される場合に少し別の切り口で説明されてはどうかという提案をしたいと思います。

まず、設備容量の具体的説明の切り口だが、セカンドオピニオンを入れるようにしてほしいということである。確かに必要にして十分な容量があるという説明をしていただいたわけだが、その必要性が世界水準でも同じなのか。例えば炉型や容量が近い米国の発電所の実績はどうなのか、この意味においてのセカンドオピニオンの意見を聞きたいと思う。

また、設備健全性の説明の切り口では、そろそろ「この設備は規定値を満足しているから大丈夫」という説明から、「この設備はこの外力までなら大丈夫」という説明に切り替えてはどうかという提案である。

これが特別な考え方かということそうではなく、例えば配管のレストレイントという汎用部品のカatalogを見ると、耐荷重というべきか動作保証荷重がでていいる。このため、原子力発電の機器についても工夫次第では同様なことができるのではと思っている。

背景は、地震が発生して新たな知見が出るたびに設計地震動が更新される可能性があること、そしてこの設計地震動が作成されるまでにはタイムラグがあることである。そういった状況がある中で、「設備が丈夫である」という説明をされてもなかなか納得しがたいものがあるのではないかと思う。

また、事業者にとっても何度もバックチェックを繰り返すよりもメリットがあるかもしれない。以上2点について、検討いただきたい。

(中川委員長)

今のご意見について、関西電力のほうから回答をお願いします。1つ目は新知見や水平展開、全国の状況を踏まえてどうかということ、2つ目はこれまで実施してきた対策の妥当性、そういうものを別の切り口、セカンドオピニオンという切り口、耐性という観点からの設備健全性という質問だが。

(関西電力)

国の状況は、我々もできるだけ情報を入手しようという事で対応しているが、できるだけNRCの情報も入手し対応していきたいと考えている。それから先ほどピットの監視計器の件は、福島事故を反映して水位監視ができるようにしており、1つの例だと思っている。

セカンドオピニオンの件は、今後、ストレステストを(国に)報告しようと準備しているが、提出後については、国のほうでいわゆる意見聴取会の形で、いろいろな先生方の意見を踏まえ、我々も対応する必要が出てくると思う。

その中で、先生がご指摘されたような別の見方で、いわゆる世界基準、他国の実績を踏まえてこのような考え方でどうかといった意見も出されると思うので、真摯に対応していきたいと考えている。

(中川委員長)

耐性という観点からの設備の健全性については、ストレステストとの関係もあると思うが、そのあたりの評価は行われているのか。

(関西電力)

ストレステストの中で、例えば地震であればどの程度の地震に対して裕度があるかということも評価をしており、そういった点からも耐性という観点が出てくると思っている。

(日本原電)

マーク I の話がでたので、これについて少しお話ししたい。耐圧強化ベントの件については、今定期検査中の中で（新たに）ラインとして設置するという話を先ほどの説明の中で申し上げた。

知見の反映については、福島において格納容器のベントを行うときに弁が開かないということがあった。これについては、（弁を駆動させる）電源、空気に関して、電源は非常用から給電、空気については本設が使えない時にバックアップのラインを構成して使えるようにしようという形で進めている。

もう一点は、ヨーロッパでは、TMI 事故以降、フィルタードベントという別のフィルターシステムを付けて、そちらのラインを使うという方式を採用している。アメリカと日本はそうではなく、サプレッションチェンバー（圧力抑制室）の中に水が溜まっているが、そこを通した形でベントするというので、放射性物質を水でトラップするという機構を備えている。

ただそれで終わりかということ（そうではなく）、電力としても、ヨーロッパの状況を調べに行っている。そういう事も踏まえて、設置にどの程度時間がかかるのか、耐震性があるのかということを検討している最中であり、今後も検討を進めていく。

(中川委員長)

「もんじゅ」の使用済み燃料プールについて、対策の必要はないのか説明をお願いする。

(原子力機構)

もんじゅは軽水炉とは違い、使用済み燃料の発熱量が小さく、今回の安全評価でも評価しているが、プールの温度が上がっても70℃位ということになり、水は蒸発していくが燃料の頂部が（水面から）露出するのに、1ヶ月以上かかるという結果になっており、非常に時間のオーダが長いため、今回の対策としては安全系（の電源ラインと使う）ということはないと考えている。

安全系が必要になるのは、燃料を炉外で溜めておく、崩壊熱を除去するために貯蔵しているナトリウム貯蔵プール（炉外燃料貯蔵槽）がある。これは重要（な設備）なのでここに書かれている事は必要だと思っている。ただ、こちらの方は全て安全系で構成されており、必要最低限のものは安全系になっている。

(飯井委員)

いずれにしてもこういった意見が出ており、どう対応しているのかよく見えるように説明いただきたい。

(三島委員)

先ほどフィルタドベントの話があったが、ヨーロッパにも調査に行かれており、(今後)対応を決められるということで、それでよいと思うが、聞いた話ではサプレッションチェンバーの水を潜らせて排出する場合、今回のように長期間高温の蒸気がいくと、チェンバーの水自体が高温になり除染効果がなくなるということもあるやに聞いており、そのあたりも含めて検討いただきたい。

PWR に関しては、蒸気発生器に給水した後は、自然循環で冷やすという冷却の考え方を取られているようだが、もし一次系の保有水量が減った場合は、既設の高圧注水系や他の注水系があるが、これらが使えなくなった場合も、海水注入ではなく普通の水を炉心に注水するという事なのか？

(関西電力)

炉心の冷却については、いわゆるフィードアンドブリードと言っているが、水を注入して、例えば加圧器の逃がしタンクから、ある程度水が入れば、圧力が高くなりそこから水が出てくるため、それを、(再循環プールを通じて)また戻して循環するような形で炉心を冷却するという手段が可能だと思う。

(三島委員)

この資料を見ると、1次系のことが何も書かれておらず、説明の中でも1次系の保有水量が減った場合にどうするのか説明されていなかったの確認をしたかったのだが。

(関西電力)

ここ(資料)には記載がなかったが、こういったことも可能であるということである。

(三島委員)

電源に関して、それぞれのサイトで(電源車等の)電源を備えられているということだが、仮にそのサイト全体が使えなくなった場合に、他のサイトから電源を融通して繋ぐということは可能なのか。例えば、コネクタが違っていて繋げなかったということになるのか、それとも融通が行えるのか。例えば関西電力と日本原電で融通しあうことができるのかどうか。

(関西電力)

サイト間と同じ仕様のものを使っており可能だと思うが、日本原電とは確認できていないので・・・。

(三島委員)

深層防護の観点から、万が一そういうことがあったとしても、融通できるということであればより安心感があるという気がしたのでお聞きしたのだが。

(岩永課長)

関西電力の資料7ページ目、日本原電の資料8ページ目にいわゆる非常用発電機に送電する電源、母線についての記載があるが、母線の電圧が同じであれば同じように入る(融通できる)ことになるが、母線電圧が違えば変圧器を介さないといけないことになる。

電源車は、(差込側と)同じ電圧のものにそれぞれ揃えているので、関西電力の資料の7ページには、安全系の場合6.6KV母線に繋げるような電圧で電源車を入れている。日本原電は資料の8ページでいえば、図の中央に安全系とは書いていないが7.7KV、例えば母線がこのように違っていると、ダイレクトには入らない、いわゆる変圧器を介さないに入らないということになる。

(中川委員長)

現状では、融通できないと。

(日本原電)

基本は、高圧電源のように出力が大きいようなポンプなどは6.6kVになっている。もう少し小さいものは、例えば440Vであり、機器間で考えれば融通はできるという形になると思うが、サイト間に送電ケーブルを走らせるということになると、送電系統と同じようなレベルになってくるので、現実的な話にはならないという気がしている。しかし、運べるものについては、サイト間融通ができると思う。

(三島委員)

私が聞きたかったのは、電源車や移動できるものを融通できるかどうかなのだが。

(日本原電)

アクセスできれば可能である。電源車も出力の大きいものは非常に大きく、トレーラタイプの大きさになり、その時に道路を通ることができるかという問題になると思う

(泉委員)

4点ほどお伺いしたいが、関西電力の資料6ページ目に電源確保ということで、空冷式非常用発電装置を設置しており、電源車の確保については理解できるが、浸水対策のところで、接続箱などの機器についてはどの位置にあり浸水対策は必要かどうかという点が1点。

2点目は、関西電力の資料の7ページ目の送電鉄塔の基礎安定性評価について、評価対象がどのくらいあり、全数を評価するのか、あるいは代表的なものを評価するのかという点をお聞きしたい。また、関西電力以外はこの点について説明がなかったと思うので、他の事業者についても送電鉄塔関係で何かあれば是非お聞きしたいと思う。

3点目は、関西電力の資料13ページ目のシビアアクシデント対策の中で、水素爆発に備えたイグナイタの電源配備とあるが、これは既に配備したものあるいはこれから増設するものか教えていただきたい。

最後4点目は、防潮堤だが+9.5mという高さとなっており、一方で、今回の地震津波と

いうのは、電力関係の（施設の）防潮堤ではなかったが、破壊されたという話や浮いてしまったという話があった。海水が押し寄せて相当の力がかかり、その時に海水だけ押し寄せるといふシミュレーションができていたかもしれないが、瓦礫も一緒に流れて引き波で押し寄せてくるといったときの耐力、評価は今後どのようにされるのか説明をお願いします。

（関西電力）

まず、接続箱といった緊急安全対策等を必要とする設備については、基本的には高台等津波や地震の影響がない安定した場所で保管している。

送電鉄塔については、（評価対象は）約 900 箇所になる。また、原子力発電所に接続している送電鉄塔全数について調査を実施している。これについては、もうしばらくで報告できていると思っている。

イグナイタの電源の件については、空冷式の大容量発電機から供給できるようになっている。

防潮堤については、まだ、詳細には固まっていらないが、一応リング状（に敷地を囲うことが）が原則である。また、津波の高さに対して、保安基準などで示されているものが入ると、それも考慮して設計していく。さらに Ss（基準地震動）にも対応する必要があり、非常に強固な防潮堤になると思う。

高さについては、H14 年の土木学会の評価値の+9.5m という高さではない。それも念頭において検討中である。

（中川委員長）

今の質問に関連して、結局、電源箱等を使うにしてもメタクラ（開閉装置）に接続しているため、そこが浸水したら電気を供給できなくなる。そのあたりの浸水防止対策はしておられるが、現在まで実施した（扉等の）シール施工で、どの程度の時間持ちこたえることができるのか。将来的には、水密扉等で対応されると思うが。

（関西電力）

正確な数字は忘れたが、シール性能については、文献の調査や試験等も実施しており、衝撃力で壊れない限りは相当長時間もつという結果になっていたと記憶している。正確なデータについては、後日説明させていただきたい。

（中川委員長）

津波の影響が残っている時間は、長くて数時間だと思うが、その間はメタクラのような電源設備の浸水について大丈夫と思っておられるということか。

（関西電力）

そのように考えている。

（竹村委員）

1 点、基本的なことをお聞きしたいのだが、（各事業者の）資料の 1 ページ目に「福島原

子力発電事故の推定原因」があり、福島原子力発電事故を踏まえた安全性向上対策ということで基本的には全交流電源喪失したことに対して、これだけの対応が必要だという理解でよいか。

基本的には津波の対応であり、津波によって全交流電源喪失したというのが前提条件で安全対策を考えられたと読めるのだが、それでよいか。

（関西電力）

基本的には、それが原因であると考えている。ただ、福島第一発電所事故の全体の原因究明はまだ継続中であり、その中で地震の影響があったのか、なかったのかについて、もう少し明確になるのではないかと考えているが、主な原因については、やはり津波による電源喪失、冷却機能喪失ということであると認識している。

（竹村委員）

全電源喪失するというのは津波だけだという考えか。

（関西電力）

可能性としては様々な可能性があると思う。例えば、テロなどでも起こりうると思う。将来的には、そのような点も考える必要が出てくるのではないかと考えている。

米国では、すでにそういったことを考慮に入れ、設備で対応している所もあり、それらを参考にしながら対応していくことになると思う。

（中川委員長）

人的な話を除き、自然災害だけを考えると、津波だけではなく地震やいろいろな時間の問題が存在すると思うので、先ほど少し話に出ていたが、電源車の配備位置を考慮しておく必要があると思うので、「この場所にあるから、この対応については大丈夫だ」という説明をいただきたい。このような緊急安全対策用のものに対する配備位置というものを基本的には出すという対応があるとよいと思うのでよろしく願います。

（竹村委員）

配備位置については高さ等も考慮して、全部決まっているのか。

（関西電力）

そうである。資料で用意できず申し訳ないが、津波の影響のない点を考慮し、安全な高さに配備することを考えている。

（竹村委員）

日本原電の資料の中に、「緊急時に対応できる所」とある。耐震免震棟に代わるものを何か設置するというので、どこに建てるのか。

(日本原電)

先ほど、新しく緊急時の対策所を建設中という話をさせていただきました。年内には完成予定である。これは、中越沖地震の対応として耐震性を考えた免震建屋を建設している。

津波に対して先ほど+9.5m という話をさせていただきましたが、それに対してどうかということでは、まだ完全な対策にはなりえないということである。従って、将来的には更に高所に設置するという事も併せて検討しているところである。

(竹村委員)

現在はどこにあるのか。

(日本原電)

現在は、事務本館にあり、その免震構造の建屋を新しく建設中で年内に完成すると。その中で、通信設備等については強化できると考えている。

(中川委員長)

関西電力では、今後、免震棟を建設するという計画だが、説明資料では平成 29 年に完成ということで 6 年後になると思うが、これについては何か（建設にあたり）難しいところがあるのか。

(関西電力)

建設時期についてはなるべく前倒しということで計画を立てていきたいと思っている。先ほど日本原電から説明があったが、今回の事故を踏まえて建てるので、地震、耐放射線、津波といったものすべて耐えられるようなもの、また、福島に対応状況をみると、やはりそこ（免震事務棟）で作業員が寝泊りして作業をするということで、どの程度の規模のものを建設するかということをしつかりと詰めていきたいと考えている。

我々の発電所は敷地が少し狭いということもあり、敷地造成などを 1 からやっていくので、平成 29 年というのは少し数字を丸くした値ではあるが、できるだけ早く建設したいと思っている。

(釜江委員)

竹村委員からも少し話があったが、これは今年 3 月の委員会するときにも私が申し上げたと思うが、今回も福島の津波ということで緊急安全対策を 3 月の時にもいくつかご提案していただいたと思う。

特に電源車については、緊急ということで、恒久的なものができるまでのつなぎという位置づけとお聞きしていたが、できれば、想定外という話ではないが、今回のようなことを 2 度と起こさないという意味では、そのような緊急的にやられたことも恒久的にしていたきたいということをお話したと思う。

そのような時に、津波だけではなくて地震のことも考えていただき、津波と地震というものを例えばリンクさせると、当然大きな津波は地震も大きいということで、その場合、周期の長い波もでてくるので、基準地震動だけではなく、安全を高めるためにもう少し想

定を大きくしたときには免震のことだけではなく、周期の長い波に対しての検討もしていただきたい。

また、他県の検証委員会等でもそうだが、緊急安全対策を恒久的なことも含めて実施されている。最終的にはシビアアクシデントなどになり、リスクがどの程度減るのかというところを定量化するのは中々難しいとは思いますが、ソフトの話になり、人間が介在するという話になるため、そのあたりがどの程度信頼性があるのか、定量化できればよいと考えている。

例えば、一般の人に安全を伝える上でも、今後の話として、最近少しリスクの研究というものも進んでいると思うが、できれば何か定量化できるようなもの、PSAなどで津波のことも今後出てくると思うが、ソフトなところも含めて今後是非やっていただけないかということと、最後はやはり扱う人間になる。いろいろなハードをつけても最後は人間を使うと。

訓練については、保安院から指示があったと思うが、今までとは違った訓練、本当に究極的な状況の中で人間がどのように作業できるのかということについて、その状況に置かれた中で、対応ができるのかどうかということを考えながら訓練をしていかなければいけないと思う。今回の福島についてもそうだったと思うが、リスクの話、人間の訓練の話について、きちんとやっていただきたい。

もう一点、先ほど少し、基礎の安定性の話が出たが、当然、これも何か対策を行えばリスクが下がるといった話なのかもしれないが、検討する上での概略的な話、どういうものに対してこれが安全であるとされているのか。例えば、原子力発電所であるため実施されているのか、そうではなく別の枠組みでされているのか、それによりリスクがどの程度下がるのかということのガイドが関係すると思うが、回答できれば教えていただきたい。

(中川委員長)

鉄塔の安全性について、どのような考え方をしているのかについて。

(関西電力)

盛土について。

(釜江委員)

盛土ではなく、鉄塔そのものは耐震性があると思うが。

(関西電力)

先ほど、送電鉄塔の盛土の話をさせていただいたが、結局、福島でそのような倒壊があったということで、一つは盛土で倒壊する可能性がないかということや、急峻なところに設置されており倒壊する恐れがないか、後は地すべりという観点、大きく分けてこの3つの観点で調査している。

(中川委員長)

ガイドとは関係ないということか。形状や勾配で落ちるという前提での話だが。

(関西電力)

特に、そのようなガイドには関係がないものになっている。

(中川委員長)

地震動を考えてというものではないということか。

(関西電力)

鉄塔については、風速 40m の風の風圧に耐えられるような設計とすることが決まっている。結果的には、例えば 800gal 程度の地震動に耐えられるような評価をしている。ベースは風圧のほうで設計しているが、結果的には地震に対してもかなりの強度を持つような設計になっている。

(釜江委員)

盛土について、その形状により、この部分が壊れる、壊れ方はこれしかない、壊れたとしても別の部分に影響しないという評価ということによいか。

(関西電力)

そうである。

(中川委員長)

福島第一原子力発電所事故を踏まえると、一番の原因は全交流電源喪失であったため、それに対しては、緊急的あるいは応急的に、それぞれの事業者で対策を図り安全なレベルまではできていると。

ただ、このような対策についても総合的にきちんとやっておく必要があり、電源があっても水がなければ駄目である、非常用電源はあっても燃料がなくなったらだめであるということもあり、全体として安全なものを構築していくと。そのあたりは検証しながらやっていく必要があると思う。

では、次に3番目の議題の「若狭湾沿岸における津波堆積物調査の実施状況」について、説明をお願いします。

(3) 若狭湾沿岸における津波堆積物調査の実施状況について)

(関西電力が3事業者を代表して説明)

(釜江先生)

例えば、データが出てからの話になるが、何らかの津波の存在、いつ頃かということが出てくると、地震との対応も出てくるかもしれないが、そうではないもっと古い時代のもの(痕跡)が出てきたときに、どういう形でフィードバック、系統的に整理できるのかお

聞きしたい。

「ここまで浸水したことがある」というレベルなのか、それにより、今後、津波対策の安全性を確保する上でどのような情報となるのか何かコメントがあれば。これは竹村先生の方にお聞きするのがよいかもかもしれないが、可能であればお答えいただきたい。

（関西電力）

非常に難しい問題で、出てくる答えによってガラッと変わるため、もう少しデータが出揃ってから申し上げたいということが正直なところである。

（竹村先生）

この仕事で一番大切なのは、途切れのない堆積物をちゃんと確保するということであり、一番の初期条件として大事だと思うが、そのあたりの対応の紹介はあるか。

（関西電力）

今日は、方向性は示すことができなかったが、例えば今回、特に完新世時代のやわらかい地層が大事なところであり、シンウォールサンブラというボーリングマシンだが、調査会社の方で改造し、できるだけ脱落しないサンブラにしている。

また、得られたサンプリングに対して如何に乱れなくチェックするかを考えており、例えば刃先に砂がついているのか、ついていないのかといったところで、欠落があるとかないとかということもある。

例えば、表層のところでは湿地や湖で調査を行うため、結構水分が高いサンプリング試料があがってくる。水分が高いとなれると移動中や保存中に（層が）乱れる可能性があるため、例えばサンブラを凍結させて（移動し）、試験する場所で解体するといった対策は考えている。

（竹村先生）

1662年に寛文地震が起こっており、丁度、菅湖と気山の間が隆起し、そこで止まっているということだと思うので、どこまで（津波が）きたのか標高評価をしなければいけないときに、最後の地殻変動が寛文地震のときに起こっているため、そのあたりの津波高さがどこまできたか考えるときに注意していただきたい。また、私も一緒に考えさせていただきたいと思う。

（中川委員長）

痕跡物調査結果は、来年の10月までの間に出てくるとのことだが、いずれにしても、学術調査でもあり、確実なデータがあるということは、いろいろなことを考える上でベースになっていくと思う。先ほど、データに乱れ、途切れがないようにという話もあったが、そのあたりを十分に留意して調査を行っていただきたい。

例えばm防潮堤のような問題に対しても、+9.5mを考えておられるが、なんとなく科学的根拠のないことをやっているという感じもするので、やはりデータの蓄積は非常に重要だと思う。

それでは津波痕跡物調査については、結果が出てきた段階で、この専門委員会で議論をしていく。

本日の議題はこれで終了するが、次回の委員会を考える上で、いくつかのポイントがある。

一つはもんじゅの中継装置落下の炉内への影響等について、最終的な結果、評価報告というものが出されるとき、あるいは福島第一原子力発電所事故に関する事業者、国の対応状況、特に国の対応状況がはっきりしてきた段階、また、先ほどからの津波堆積物調査の結果がでてきたときということを考えながら、次回の日程を事務局で調整して頂きたい。

また、今日ずいぶん時間をとったが、福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策については、考え方が混乱しているという側面もあると思う。

少なくともこの安全専門委員会とは別に検証委員会があり、そちらでは実際の対策について、どのようなスケジュールでどこまでやるということをしきりと検証していくという委員会だが、この専門委員会の方はそれぞれの先生方の専門的な立場から、合理的な考え方というものを導き出していくということが非常に重要だろうと思っている。

電源喪失に対応して、現在まで対策が図られているものがどこまで合理的なものかいろいろと考えた上でやはり科学的あるいは技術的に合理的な考え方を出していくことが非常に重要だと思う。専門委員会の役割はそういうところにあるのだと思っています。

次回の日程については、事務局の方で調整をお願いします。

本日の議題はこれで終了とする。

(岩永課長)

今回の事故に関して、(国は) I A E A 向けの報告書、追加報告書が出ている一方で、畑村委員会といわれる事故調査の委員会もあるが、年内に中間的な公表を行うという話がある。また、保安院でも事故に関する知見の調査委員会が今週動き出したところである。

その意味では、それらの情報がある程度我々が取りまとめ、大事な部分、いわゆる事故の進展、例えば地震やその(発電所の)中の影響がある程度明らかになったデータ、情報をまとめていく必要があると考えている。

事業者が実施している緊急安全対策がそれでも十分なのか、補足するべきものがないか、事故調査の報告書がまとまるようなタイミングで、一度改めて我々の方で情報を取りまとめ、先生方のご意見をお聞きする機会、全体の議論もさせて頂ければと思っている。

以上