

第 60 回 福井県原子力安全専門委員会 議事概要

1 日 時：平成 22 年 3 月 29 日(月)10：00～12：20 頃

2 場 所：県庁 6 階 大会議室

3 出席者：

(委員)

中川 委員長、木村委員、柴田 委員、安井 委員、田島 委員、小野 委員、
釜江 委員、竹村委員、飯井委員、岩崎委員、山本(章) 委員

(原子力安全・保安院)

小林 原子力発電安全審査課 耐震安全審査室長、
森下 地域原子力安全統括管理官、
島村 原子力発電安全審査課 耐震安全審査室安全審査官

(原子力安全委員会)

角田 審査指針課長

(独立行政法人 日本原子力研究開発機構)

伊藤 理事 敦賀本部長代理、向 高速増殖炉研究開発センター所長、
森下 高速増殖研究開発センター 研究主席、
池田 高速増殖研究開発センター 技術主席、
宮崎 高速増殖研究開発センター 設備保全課主査

(福井県)

櫻本 原子力安全対策課長、岩永 原子力安全対策課参事

4 会議次第：

1) 高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性等について

5 配付資料：

- ・ 会議次第

- ・ 資料No. 1-1 高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性評価について
(原子力安全・保安院)

- ・ 資料No. 1-2 耐震設計審査指針の改訂に伴う独立行政法人日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ耐震安全性に係る評価について
(原子力安全・保安院)

- ・ 資料No. 1-3 「耐震設計審査指針の改訂に伴う独立行政法人日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ 耐震安全性に係る報告の評価について」に関する原子力安全委員会の見解 説明資料
(原子力安全委員会)

- ・ 資料No. 1-4 「耐震設計審査指針の改訂に伴う独立行政法人日本原子力研究開発機構高速増殖原型炉もんじゅ耐震安全性に係る評価について」に対する見解
(原子力安全委員会)

- ・ 資料No. 2 2010年1月9日の地震観測記録の概要
(独)日本原子力研究開発機構)

6 議事概要：

1) 高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性等について（原子力安全・保安院の評価）

（原子力安全・保安院 小林室長から資料No.1-1、1-2の内容について説明）

<質疑応答>

（竹村委員）

- ・（耐震安全性評価の）順番から言って、活断層、断層の認定が一番大事なポイントだと思う。活断層の分布範囲と連続性については、従来から説明を受けており、大きく変わっていないと思うが、断層の角度のバラツキは、平均値を用いている印象を受けるので、安全側に計算されているのかどうか、パラメータスタディをされていると思うので、その辺のことを少し説明いただきたい。

（原子力安全・保安院：小林室長）

- ・例えば、資料No.1-2の151ページにC断層による地震の検討ケースを記載しており、断層傾斜角の基本ケースは60°であるが、55°に少し寝かせて、より敷地に厳しくなるケースも評価している。これについては、他のところでも同様で、敷地に影響の大きくなるようなケースを想定して少し傾斜角をふらせたものである。

（竹村委員）

- ・後の（地震動の）計算に効いてくることなので、（厳しいケースを）確認しているのであれば良いと思う。
- ・断層について、地表の断層というよりは震源断層としての取扱いの中で、地震発生層の深さは、断層の面積を決めていくための重要な情報であるので、その決め方と、上端深度を4kmと3kmとしていることのお聞きする。

（原子力安全・保安院：小林室長）

- ・これについては、微小地震観測などを踏まえて、最終的には4kmから18kmと評価しているが、（上端深さについては、）少し浅いのではないかという知見も見られることから、不確かさの考慮として、3kmの評価も実施している。資料No.1-2の24ページに、この地震動に用いる諸条件の設定として記載しているように、気象庁地震カタログでは微小（地震）分布の結果から、上端深さ4km、下端が18kmとしている。地震調査研究推進本部によれば、上端深さは3kmないし5kmとしていることから、不確かさも考慮して（より厳しい）3kmのケースも地震動評価では実施している。

（釜江委員）

- ・この（若狭地域の）サイトは、周辺に断層がたくさんあるということ、また、今回の耐震指針の改訂で応答スペクトル法と断層モデルの方法（を採用する）ということに

なっているが、応答スペクトル手法であれば、先程の説明にもあったとおり、規模と距離で決まり、あまり地震の震源との間で逆転現象ということが無いと思う。ただし、断層モデルの場合は、破壊過程といったことがある。今回も Ss 1～Ss 9 という 9 つのケースを採用されており、このことは非常に評価すべき点だと思う。例えば、地震動を見ると、周期によって（応答スペクトル手法のスペクトルから）飛び出たり出なかったりとバラツキがある。機器の応答や評価を行ってみて、断層モデルによる地震動評価を実施していてよかったといったことがあったのかどうかをお聞きしたい。

- このサイトの基準地震動の策定に関して、経験的なサイト（地盤増幅）特性は、観測記録を重視して検討されている。減衰や地盤構造であっても、地震動であるので、地震の揺れによって出てくる情報というのは非常に大事だと思う。そういうもの（観測記録）を積極的に採用していることは非常に良いことだと思っている。最後の原子力安全・保安院のこれからの新知見の取組みというところにもあるように、今後、地震観測についても、もっと深いボーリングなど、色んなことを取込もうとされている。こういう新たな知見を耐震安全性に取り入れる仕組みの中に、今回の基準地震動の策定に使われたような情報が良いかどうか、地震観測記録のより確実な分析を継続的に行っていただきたい。
- 活断層の同時活動の評価は、重要な取組みだと思う。原子力安全委員会からも後ほど紹介されると思うが、特に今回は、関ヶ原までの 120km という非常に長大な断層がある。これは今回の基準地震動 Ss の枠組みからは外れている。例えば、山中断層もそうであるが、色んな指針、手引きの中から出てくる話であるので、「念のため」という言葉は、1つの枕言葉になっている。これは、地震が大きくなっても地震の揺れのレベルが、それ程大きくならないことを示す1つの情報ではあるが、何でもかんでも「念のため」とすると際限がなくなるので、「念のため」の考え方について、原子力安全・保安院の中でも考え方のコンセンサスが多分あったと思うが、このことについて伺いたい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- 応答スペクトルの方法と断層モデルの地震波は、報告書の 171 ページ以降に地震波形を示しているが、応答スペクトルの方が力強い地震波で、断層モデルの方は、ピークが時々出てくるというような地震波であるので、実際に機器への影響ということになると、ピークが出たところが、やはり少し影響するのではないかとということで、解析したことは良かったと思っている。
- 地震観測の充実については、委員の言われるとおりであり、例えば、柏崎や東海地区で深めのボーリングを行って、地震観測を行うということにしている。そういった地震観測は非常に重要なことだと認識しており、他サイトにおいても展開していきたいと思っている。
- 同時活動については、以前から説明しているように、地質調査の結果からは、どうしても否定しきれない判断をするものは、同時活動とするということである。念のため

というものは、他の知見、例えば、地震本部の長期評価で同時活動を示しているということがあります、念のために実施するという位置付けにしている。「念のため」に同時活動を考慮するものについては、先程の同時活動とは違い、不確かさの1つでもあるので、さらに不確かさを考慮するということはしないことにしている。

(田島委員)

- ・報告書の60から61ページのところで、もんじゅの原子炉建物には急な背後斜面があり、その安定性の評価を行い大丈夫という評価がされているが、その後ろに「一層の安定性向上を目指し、耐震強化工事を実施するとしている。」と記載されている。この背後斜面の補強工事は、現在のものはいつ頃行われ、これからどのように保守管理され、さらになぜ補強工事が必要なのかを説明願いたい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・背後斜面については、解析上は、原子力安全・保安院の基準である安全率1.2倍、これは土木学会等の基準から定めているが、これを満足する結果となっている。ただし、事業者として、時期的には明記していないが、更に裕度を向上させていくという考えのもと、背後斜面の裕度向上工事として、例えば、風化している部分を剥ぎ取るといったことを今後、実施すると聞いている。

(安井委員)

- ・地盤減衰のデータの根拠については、色々としっかりした議論を積み重ねて決められたものと思うが、根拠としたデータが北陸地域に特化したデータではなく、場合によっては海外のものを引用して地盤の減衰を決められている。そのことに関して、どのようなスタンスで了承されたのか説明を伺いたい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・地盤減衰については、もんじゅサイトの観測記録や防災科学技術研究所のKiK-net観測記録を用いて、経験的サイト増幅特性、即ち目標とする地震基盤から解放基盤表面に至る増幅率を評価している。この後、経験的サイト増幅特性については、幅広い周波数帯域に適合するよう一次元成層構造の地盤モデルの減衰を設定する方針に基づき、付加減衰を考慮すると、浅部の減衰定数は、3%は見込めることを確認し、不明なところについては保守的な値を用いるべきという意見が原子力安全・保安院のワーキンググループ内であり、これに基づき審議した結果、現在の地盤モデルを採用した。
- ・補足検討であるが、スペクトルインバージョン解析を実施して、設定した地盤モデルと概ね整合した結果が得られたこと、波形シミュレーションを行い、観測記録と整合する結果を得るためには、浅部に高減衰を与える必要があることを確認している。このような種々の解析を行うと共に、海外の文献も加味して、結果的に地震観測記録に基づく減衰定数の設定については問題がないと判断した。

(安井委員)

- ・私の意見としては、経験的増幅特性というものは、理論と経験とを折衷した手法で、増幅特性は、仮定したものの最後の吹き溜まりとでもいうか、合わなかった所の辻褃を合わせる部分になっていると思う。このことから、経験的増幅特性を絶対的に頼りにして決めることは、少し問題があるのではないかと思う。本当に（増幅特性を）決めるのは、原子力安全・保安院の検討も実際に鉛直アレーで地震観測をして伝達関数のシミュレーションから減衰定数を決めることをされているが、減衰を決めるための手法そのものを開発していく必要があるのではないかということ、それから、実際に検証するデータも北陸地域のデータがないので、鉛直アレー観測をしっかり行うよう事業者に指導されてもよいのではないかと考える。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・この点については、原子力安全・保安院の評価書の 28 ページにあるように、原子力安全・保安院の合同Cサブグループの審議でも委員の中には合理的でないという見解もあった。ただし、観測事実に基づく適用を全く否定するものではないという考えで、今回の設定は妥当と判断させていただいた。なお、先ほど説明したように、今後の知見拡充の中でそのことについては、もんじゅサイトに限らず、他のサイトもQ値については共通であることから、知見拡充として、原子力安全・保安院の中で議論していきたいと考えている。

(安井委員)

- ・減衰は、その性質も含めて、地域によって異なると思うので、是非、北陸の方はまだ十分にデータが蓄積されていないので、その気運を高めていっていただきたい。

(中川委員長)

- ・「観測事実を用いている」ということについて確認するが、今、北陸のデータはないという意見であったが、福井県のデータは使われていないのか。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・観測記録はあり、それに基づいて設定している。安井委員が言われたことは、もう少しデータの拡充というか、アレー観測などに基づいたデータを拡充した方がよいのではないかという意見だと思う。

(安井委員)

- ・その点に関しては、直接的にデータをとって、内部減衰や散乱減衰が北陸地域はどうかということ、もう少し明確にするような動きにしていただければと思う。
- ・前回の県の原子力安全専門委員会で、安全裕度の件に関して、詳細な説明を受けたが、

原子力安全・保安院の報告書の 50 ページに減衰定数について記載があり、1 次系ナトリウムオーバーフロー配管については、実機の測定結果に基づき、保守的な値として 4% を用いているとなっている。前回の当委員会での安全裕度に関する大きな流れの説明では、実測ではかなり大きな減衰が得られているが、保守的に小さい減衰を用いているという旨の説明であった。これと関連して、原子力安全・保安院が妥当とした考え方を説明いただきたい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・(機器等の減衰定数は、) JEAG4601-1991 追補版で、原子力安全・保安院として技術評価、いわゆるエンドースしている。表で減衰定数が示されているが、(JEAG では、) この数値以外にも、実験等で妥当性が確認された値を用いてもよいことになっているので、オーバーフロー配管については、実験値を元にした値を用いたということである。
- ・以前、原子力機構の方から説明があったかも知れないが、ナトリウムオーバーフロー配管は、実機を用いて、ワイヤーカッティング法で試験を行っている。強制変位を 1mm から 3mm 程度与え、減衰を測定している。これを見ると Ss の変位 4.7mm までには及ばないが、相当程度の減衰が考えられると思っている。配管の減衰定数については、支持装置のがた、保温材との摩擦といったものから生じるものがあり、実機の試験を鑑みて減衰を 4.0% にしているということは原子力安全・保安院としては問題ないと考えている。

(木村委員)

- ・耐震指針の見直し時に、残余のリスクを考慮するということがあったが、これについては、どのようにこの報告書では考えられているのか。
- ・資料 No. 1-1 の 35、36 ページに施設の安全性分類のことが記載されている。これに関連して、特に高速炉で、主な施設はもちろん入っている。もんじゅは、ナトリウム漏れが起り止まっている。ナトリウムを保持する施設はこの分類に含まれていると思うが、ナトリウム漏れ検出器あるいはナトリウム漏れのテレビモニタといった機器はどこに位置付けて耐震性を評価されているのか。また、冷やす機能に高速炉で特徴的な補助冷却設備は記載されており、補助冷却設備の配管や冷却器はもちろんであるが、非常用のディーゼル発電機や、そのディーゼル発電機の燃料油タンク等も含まれているのか。
- ・地震あるいは耐震性に関する知見を増やすということで、非常に前向きな発言があり結構であるが、この敦賀半島地区は、事業者の地震計以外には、国や自治体の地震計はなかったと思う。また、京都大学防災研究所の北陸地震観測所も嶺北でしか地震観測を行っておらず、嶺南は止めてしまったように聞いているが、そういう状況を踏まえ、地震観測そのものも国や県、大学がもう少し実施していただきたい。またこのことを原子力安全・保安院や原子力安全委員会でプロモートしていただきたい。

いと思う。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・ 残余のリスクについては、耐震指針上も原子力安全・保安院のバックチェック指示文書でも、新たな施設については可能になった時期に報告させることになっており、この最終報告書には盛り込んでいない。別途、評価して報告させることになっている。
- ・ Sクラスの他の設備については、報告書の後ろのほうに 100 機器、240 配管ラインの一覧を付けている。例えば、ディーゼルについては 195 ページに、その他原子炉の付属設備があり、発電機軸受台の取り付けボルトについて評価した結果がでており、応答倍率法によって、発生値が評価基準値以下であることを確認している。計測関係については、193 ページにある工学的安全施設中央制御盤で評価している。

(木村委員)

- ・ 地震時にナトリウム漏れが起きた場合にも検出器が働かないといけませんが、そのナトリウム漏れを検出する検出器、あるいはそれを見るための現場のテレビモニタ類はこの表のどこに入っているのか。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・ 193 ページの工学的安全施設中央制御盤が該当する。

(木村委員)

- ・ 事業者でそれぞれ地震を観測されており、今日も後で報告があると思うが、事業者だけではなく、第三者や国、あるいは大学が行うものがあるとよいと思うのでプロモートして欲しい。つまり、事業者が行うのは当然であるが、事業者には地震を研究対象とする人はあまりいないのではないかと思う。京都大学原子炉実験所の釜江委員は、事業者の立場でも地震観測を行われているので、そういった方を期待することも一つかもしれないが、別途、第三者的な地震観測があった方がよいのではないかと思う。環境放射線測定では、非常に早い時期から、福井県が非常に詳細に行っている。そこまで設置者と並んで、あるいは設置者以上に地震観測をやらないといけないかはわからないが、もう少し充実していただきたいと思う。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・ 地震観測の充実について、防災科学技術研究所の地震計は近くにはあるが、この敦賀地区には確か余りなかったと思うので、原子力安全・保安院としては、事業者の観測記録の充実を進めていきたいと考えている。

(飯井委員)

- ・先ほどの木村委員の質問と重複する部分があるが、平成 18 年に決定された耐震設計審査指針、いわゆる新指針では、その基本方針の解説の中で、策定された地震動を上回る強さの地震動が生起する可能性は否定できないことから、残余のリスクの存在を認めており、その残余のリスクの存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきであるとしているが、現在のところ、規制の要求事項にはなっていない。一方、今回のように、既設の設備に対するバックチェックでは、リスク低減の努力を既設の設備に対して行うことが困難なこともあってか、最終報告の段階で、残余のリスク評価は参考として報告されるように聞いているが、この情報は正しいのか。
- ・残余のリスク評価を行うことになっている場合、「もんじゅ」は今回の報告が最終報告であるが、「もんじゅ」についてもそういった評価が出てくるのか。
- ・残余のリスク評価が参考として行われることになっているとしても、現時点で判断を下す必要があるのであれば、策定された地震動を上回る強さの地震動が生起する可能性は否定できないわけであるので、基準地震動による評価値が許容値に近い場合は、施設の設計裕度により、この基準地震動を超える地震動が発生する可能性を考慮しても大丈夫であるといったことを事業者が何らかの形で確認していることが、積極的に公開されることが重要であり、ある意味では、リスク評価結果よりも一般的には分かり易いので、それが多くの方々の安心につながるのではないかと思う。
- ・資料No.1-1の43ページにあるように、このような形で新たな知見を耐震安全性に取り入れる仕組みができあがっていることは大変結構なことであると思う。それに関し、特に施設の安全余裕についてお願いしたいが、例えば、新潟県中越沖地震が起きたときに設備が健全であったという事実があるが、どこにどれだけの余裕があったのかを明らかにするべきという指摘がある。現状の機器、設備の健全性評価あるいは耐震設計評価手法については、これを満足していれば十分に安全であるということは言えるが、先ほどの議論にあるように、それが限界を捉えきれぬのかということに関しては、必ずしもそう言えないところがあり、この新たな知見をという中にその評価手法、どこにどれだけの安全余裕があるのかを明示できるようにするレベルの研究が、今後も継続的に行われることを期待する。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・残余のリスクと年超過確率の件を含めて言われていると思う。報告書の40ページで、残余のリスクについては、評価できるときになったら報告するよという指示文書になっているが、基準地震動の超過確率については、参照という形であるが、定量的に評価した結果が報告されている。これについては、判断基準が示されたわけではないので、あくまでも参照という意味で報告させていただくとともに、原子力安全・保安院としてもこのように記述させていただいている。何れにしても、残余のリスクについては、別途評価できる時になれば、原子力安全・保安院に報告するということとしている。

- ・裕度については、ご指摘のとおり、定性的な評価でしかないため、定量的な評価をすべきということで、原子力安全・保安院でも調査研究を進めており、この仕組みの中に事業者の知見拡充という意味で、積極的に取り組むことを今後していきたいと考える。

(飯井委員)

- ・「もんじゅ」についても残余のリスク評価は出てくるのか。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・評価をさせなければいけないと思っている。

1) 高速増殖原型炉もんじゅについて（原子力安全委員会の見解）

(原子力安全委員会 角田課長から資料No.1－3、1－4の内容について説明)

<質疑応答>

(田島委員)

- ・先ほどの続きになるが、地震が起きた時に原子炉を緊急停止することは書いてあるが、地震が起きた時にナトリウムはどうするのか。前回の当委員会で説明があったように警報器が鳴ってから動き出すのか、あるいは炉心停止のような安全手段があるのか教えて欲しい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・今回の耐震バックチェックの中で、先ほど、自動停止機能について説明したが、それについては耐震バックチェックではなく、運転管理の問題なので、バックチェック報告書の中では触れていない。その機能についての詳細は、原子力機構から説明してもらった方がいいのではないか。

(中川委員長)

- ・地震動によって、原子炉を停めるということが一つあると思うが、ナトリウム系で漏れいが同時に起こった時には、ナトリウム系のドレンで抜いてしまうということだと思うが、原子力機構からその手順を説明して欲しい。

(原子力機構：池田技術主席)

- ・基本的に、ナトリウムが漏れた場合の対応は同じである。ただし、元々の設計の考え方は、地震時にナトリウムが漏れることを想定するとすごい設備（すべてSクラス）になるので、地震の時にナトリウムは漏れないというのが基本的な設計であり、ナトリウムが漏れないようにナトリウムの機器を全て評価したというのが基本的な考え方である。万一、漏れたらどうするのかということについては、基本的に通常の運転と同じで、ドレンを行う。計測器に関しては、ナトリウムが漏れた時に働かなければいけないSクラスの計測器があり、しっかりと作動するようになっている。それについて、原子力安全・保安院の報告書には、盤しか記載してなかったが、基本的に電気（が無くなったり）や制御盤が倒れたりしなければ、検出器は非常に小さいものなので問題なく機能するのでそういう評価をしている。この表には、代表とした盤と、計測器の中でも代表的なものを載せている。ナトリウム系漏えい検出器のSクラスの計測器は、液面計と温度計になり、これについては元々軽量なので、発生する応力が小さく、この表には載せていない。基本的には、ナトリウムは漏れない前提で、万一、漏れた場合はドレンを行うということであり、ドレン弁等はSクラスの設計になっている。

(田島委員)

- ・いくら安全であるという評価をしても、地震が起きた場合、警報器が鳴らなくなるといったような想定外のことが起こり得ると思う。そういうことについては、地震の時には起こらないのかどうか直接的な検査等を行わないのか。

(原子力機構：伊藤本部長代理)

- ・地震に対してナトリウム系というのは、評価したとおり壊れない構造にしており、まず壊れないと思う。例えば、地震により、ナトリウム検出器が検出できなくなることが起きた場合、検出器故障の手順に従い、24時間以内に機能が回復できなければ、原子炉を停止してナトリウムを抜く手順になる。大きな地震があれば原子炉は直ぐに停止し、大丈夫なシステムになっている。

(原安課：岩永参事)

- ・先ほど、国から説明されたポイントだと思うが、今回は、発電所を作った時の想定地震、耐震安全性に対して、新しい指針で、どれくらいの規模の地震動となるかを評価したことが一つ。大きな地震が起きた時でも「もんじゅ」が安全に停まる、放射能やナトリウムが閉じ込められる、原子炉が冷やされるということを確認したということ。具体的には、地震が起きた時、地震の揺れを検知し、どのレベルで原子炉を停めるのかということは、プラントによって異なるが、震度5強か6弱程度で原子炉が停まるという機能を確認したということ。また、炉心を冷やすために必要なナトリウムの配管は壊れることはないという評価結果であったことが、今回の耐震バックチェックの一番大きなポイントだと思う。

- ・漏えい検出器については、原子力機構からも説明があったように、地震が起きた時の機器の点検は定められており、地震発生後、原子炉が停まった場合、そのマニュアルは電気協会の規定にも載っている。それ以下の地震のレベルであっても現場の点検は行われる決まりになっているので、そういう意味では、地震後に警報が作動しないというような異常な状態は直ぐに検知でき、適切に対処できると考えている。

(柴田委員)

- ・地震随伴事象で、津波による最大水位上昇、最大水位低下の説明があったが、これは、従来観測された津波より、更に余裕をみて評価していると思うが、従来の観測データとの関係を伺いたい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・従来の観測データは、海底地形面といったものが正しいかどうかの再現性を確認するために評価し、それが正しいと判断されれば、今度はシミュレーション解析を行う。この地域の場合では、野坂断層～B断層～大陸棚外縁断層が仮に動いた時が最大となり、波高値は最大で5.2mとなる。

(飯井委員)

- ・原子力安全・保安院の報告書の197ページの構造強度評価結果の配管の中に、配管支持装置があり、発生値が評価基準値にかなり近い結果となっている。応力分類としては、耐荷重ということになっているが、配管支持装置、いわゆるスナッパに関しては、明確な規格基準はなかったと思う。この許容値については、メーカー保証値を採用しているのか。もしそれであれば、かなり余裕があると理解しているが、そうでない場合、例えば、配管支持装置、スナッパに関しては壊れても問題ないようなことを言われる人もいるが、仮に壊れた場合、本体側の支持される配管は十分安全なのかということまで確認する必要はないのか。いずれにせよ、スナッパの評価値がどういうものか確認したい。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・原子力安全・保安院の報告書の208ページの※5にあるように「配管支持装置は部材の強度に基づいた耐荷重を評価基準値として評価」としており、部材の強度から算出したものであり、特にこの1次主冷却系主配管の支持装置については、特殊なものであるので部材からの評価としている。
- ・発生値と評価基準値が近いということについては、保安院としては、評価基準値を満足していることで問題ないと考えている。

(飯井委員)

- ・何らかの形で、その評価基準値については確認されたほうが良いと思う。柏崎刈羽原

子力発電所の5号機の場合も、原子力安全・保安院の報告書の中に、そのような実力評価結果というものが取り入れられようとしているようなので、それも参照して説明された方が良いと思う。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・因みに、1次主冷却配管本体については、保温材なしで評価しているが、実際は原子炉容器のすぐ近くだけが保温材なしで、ほかの箇所は保温材があるので、保温材による減衰の効果も加味すると、例えば、3%減衰で評価した場合には、さらにこの評価値は下がることを確認している。

(竹村委員)

- ・地震随件事象のポイントであるが、津波の中で大陸棚外縁断層～B断層～野坂断層で評価すると記載されており、それで波高値は5.2mが最大値であるとのことである。この高さは、この周辺で起こる地震を前提にしてあるが、例えば、歴史的な津波の例や過去の地震は調査したということになっているので、その判断基準として、これが一番起こり得る最大値であるという評価はされているのか。

(原子力安全・保安院：小林室長)

- ・先ほど説明したように、歴史地震の津波は、日本海中部地震の場合であれば、敦賀市の浦底で0.5m、北海道南西沖地震の場合は0.7mという非常に小さな値である。これを再現計算で確認して、その後、津波シミュレーションを行い、その結果仮に野坂断層～B断層～大陸棚外縁断層が動いたときのシミュレーションが最大であり、結果として、5.2mになったということである。

(竹村委員)

- ・安全委員会に何うが、活断層について、原子力安全・保安院は、「同時活動」という言葉を使っているのに対し、「連動性」という言葉がしばしば出てくるが、この違い、取り扱いはどのようにされたのか。初期の頃は、(原子力安全・保安院の評価では)「連動性」という言葉が出てきたが、最終的には出てきていない。その辺を説明いただきたい。

(安全委員会事務局：角田課長)

- ・現時点では、「連動性」という言葉は使っていない。「同時活動性」という言葉で統一して表記している。

(竹村委員)

- ・ということは、本日の説明資料は訂正されるということか。

(安全委員会事務局：角田課長)

- ・もし残っているところがあれば、今後、訂正させていただく。

(竹村委員)

- ・例えば、ある断層が動いて、その後に次の断層が動くということは考慮していない、同時活動の方が影響が大きいので、同時活動のみを考えていると理解すればよいか。

(安全委員会事務局：角田課長)

- ・基本的には同時活動の方が影響が大きいだろうと考えている。

(釜江委員)

- ・原子力安全委員会は、二次審査を行うということで、このもんじゅの結果についても、原子力安全・保安院の行なった評価が妥当であるとしている。ただし、原子力安全・保安院の評価が3月15日に出て、原子力安全委員会は3月18日に出ている。実際には（原子力安全委員会でも）非常に長時間の審査があったわけであるが、一般の方向けに、同時並行的に審議されたことや、原子力安全委員会として独自に確認用地震動の議論もしているのので、審査の過程等について説明していただいた方がよいのではないかと。

(安全委員会事務局：角田課長)

- ・原子力安全委員会の審査に関しては、釜江委員も含めて協力をいただいた。資料No.1-4が見解の本文であるが、25ページに審査の経緯を記載している。原子力安全委員会としては、第2回ヒアリングと書いているところで、これはワーキング等々も含めた、他のサイト等も含めた動きがあったので第2回と書いているが、審査の開始は平成20年4月にしている。これからワーキンググループの第1回を開催しており、特別委員会や現地調査、作業会合を含めて、計50回以上の実質的な検討を続けて、26ページの最後を書いてあるように、耐震安全性特別委員会で3月16日に特別委員会としての見解を取りまとめている。その内容を3月18日の原子力安全委員会決定したということであるが、並行して原子力安全・保安院でも審議が行われており、原子力機構からは、原子力安全・保安院に加え、安全委員会のワーキンググループでも説明を受け、並行して審議を進めており、原子力安全・保安院で結果がまとまったのが3月15日であった。それが原子力安全委員会に報告され、3月16日の原子力安全委員会の特別委員会で原子力安全・保安院の結果を確認し、これまで並行して審議していたワーキンググループの整理案を基に、資料No.1-4の見解を原子力安全委員会の特別委員会で取りまとめたという流れになっている。

(山本(章)委員)

- ・こういう耐震設計で一番分かり易いのは、実測の地震波が評価の地震波を超えないこ

とで、本日、そのための努力を色々と紹介いただいたことだと思う。

- ・一方、超過確率という議論もあったように、実際は、実測の地震波が評価の地震波を超える可能性は否定できないわけで、そうなった場合、現在の安全の考え方としては、現在の安全の考え方としては、実測の地震波が評価の地震波を超えた場合に、いきなり残余のリスクに話が飛躍するイメージがある。一方、実態としては、飯井委員から指摘があったような保守性の話もあり、また、多重防護の話もあるので、実際は、その間にかかなりのステップを踏んだ最後に、残余のリスクという話になると思う。現状ではそのような考え方があまりクリアに整理されていないような印象を持っており、このような道筋が明確に示されていないことが（一般の方に）不安を与える要素になると思う。そこで、原子力安全委員会にお願いしたいが、現在、原子力学会でその辺の安全性の考え方のロジックについて、検討されているところなので、今後、安全規制に取り込んでいただきたい。

1) 高速増殖原型炉もんじゅについて（2010年1月9日の地震観測記録）

（（独）日本原子力研究開発機構 池田技術主席から資料No.2の内容について説明）

<質疑応答>

（安井委員）

- ・波形だけ見ても、得られる情報はあまりないので、是非、今後は応答スペクトルも併記していただきたい。
- ・水平と上下動について、原子力安全・保安院の報告書の172ページでは、水平と上下を比較すると、水平動1に対して、上下動が0.5というのが普通いわれているが、今回は、水平と上下動がほとんど同じか、上下動が大きいところもあるのが特徴的だと思う。これは、震源から距離が近いのでこのようになったのかも知れないが、耐震安全性を考える上で、油断してはならないということも示しているのではないかと思う。

（竹村委員）

- ・こういうタイプの地震をきちんと記録することは、原子力安全・保安院から説明があった今後の課題というところで、すごく大事なところである。普通、被害想定を行うときには、必ず検証作業を実際に起こった地震を用いて行う。断層モデルはあくまでもモデルなので、こういうデータはきちんと活かすことを是非続けていただきたい。また、安井委員が言われたような震源が近い場合の動き方といった検討に使えらると思うので、是非、今後もきちんとしたデータを出していただきたい。

(中川委員長)

- ・データ解析は行なっているのか。

(原子力機構：池田技術主席)

- ・2000年6月の地震については、データ解析を行なっている。2010年1月9日の地震については、規模が小さいため、過去の経験を踏まえると、水平方向はきちんと出るが、上下方向はきちんと出ないということがある。今後説明する際は、スペクトル等も含めて示したいと思う。

(釜江委員)

- ・先ほど、安井委員が言われた原子力安全・保安院の報告書の172ページのSsの波であるが、多分、P波は含まれておらず、S波のみだと思う。P波のところであれば、今回の記録のように上下動も大きいと思う。
- ・コメントであるが、1月の地震は、非常に小さな地震で、真下にあったということであるが、今回ターゲットにするような大きな地震であれば、多分入射角が違ってきて、最終的なS波の主要動が上下動も大きくなっていくと思う。これは神戸の地震でも同じで、非常に小さい地震が真下で起こる特徴だと思う。1月の地震と今回の原子力安全・保安院の報告書の172ページにあるような基準地震動とは少し違うと思う。
- ・真下で地震が起こったということは、伝達関数や地盤の増幅特性で使えるデータになり得ると思う。地震が起こって欲しいということではないが、データが得られれば有効活用していただきたいと思う。

(中川委員長)

- ・せっかく、観測されたデータなので有効に活用していただきたい。

(木村委員)

- ・先ほど、敦賀半島地区での地震観測は、事業者はしっかりと行なっているが、国や県や大学ではあまり行なわれておらず、今後もっと行なって欲しいということ述べた。
- ・事業者でこのようにしっかりと観測が行なわれていることは良いことであり、また人の面でも、できるだけ地震の研究に取り組んでいける人を継続的に配置して、安全審査が終了したら終わりとしなくて欲しいと思う。昔から原子力研究所や動力炉核燃料開発事業団には、あまり地震の研究をしっかりと行う人がおらず、もっと地震のことを研究すべきではないかと発言しても、それについては他（の事業者や機関）が行うので必要ないという感じで、あまり行なわれていなかったもので、是非、今後は人的な点でもお願いしたい。

(安井委員)

- ・資料No.2の2ページに建物の地震計設置位置が記載されているが、得られたデータを本当に活用しようと思うと、地盤系にも地震計がないとしっかりとした評価ができない。相当、岩を掘ることになり、かなり費用がかかると思うが、可能ならば、地盤の地震計でも測定し、得られたデータを更に有効に活用できるようにしていただきたい。

(原子力機構：池田技術主席)

- ・拝承。
- ・今後、地震観測を継続し、地震観測も充実を図りたいと思う。

(中川委員長)

- ・本日の委員会では、原子力安全・保安院から、専門家の審議を経て厳正に評価を行った結果、もんじゅの耐震安全性評価については、妥当との説明があった。
- ・原子力安全委員会からは、原子力安全・保安院からの報告を審議した結果、適切に評価していると判断されたとの説明があった。
- ・当委員会では、もんじゅの耐震安全性について、これまで現場確認を含めて審議を重ねてきた。当委員会としては、これまでの国の説明、当委員会での審議を踏まえ、原子力機構が実施したもんじゅの耐震安全性評価結果は、現時点における最新の知見を踏まえた検討が行われており、本委員会としても概ね妥当なものであると考える。
- ・1月に発生した地震については、もんじゅの近くであったことから、観測データの説明を受けたが、非常に微小な地震であり、まだデータの解析が進んでいないとのことである。委員から意見があったように、こういう地震動データを有効に活用するというのも重要なことである。
- ・また、本日、委員から幾つかのコメントが出され、今後、原子力機構や原子力安全・保安院に検討していただきたいことが提案された。一つは、減衰定数決定の手法開発を是非進めて欲しいということ。また、背面斜面の補強工事を行うということであるが、裕度向上という観点から努めて進めて欲しいということ。それから、事業者のものだけではなく、公的または研究機関が地震計を設置して、地震動についての研究、検討をするような方策も考えて欲しいということ。それからもう一つ重要な指摘は、残余のリスクの定量的評価を進める必要があること。これは耐震裕度向上の観点、安全性向上の観点から非常に重要である。特に安全性を考えたときのロジックを明確にする上で重要なので、学会等でも検討されると思うが、原子力安全・保安院等も検討して欲しい。それから具体的にスナッパの安全性についても考え方を明確にしていく必要があるのではないかとということ。これらについて、検討していただきたいと思う。
- ・当委員会では、平成17年の県の改造工事了解以降、これまで二十数回にわたり、も

んじゅのナトリウム漏えい対策工事やプラント確認試験それから安全性総点検、耐震安全性等について審議してきた。

- 当委員会としては、これまでの審議を踏まえると、もんじゅが運転再開できる体制が整ったと考えられるが、原子力機構には、これまで当委員会において、委員から出された貴重な意見を踏まえ、万全の体制で性能試験に臨んでもらう必要があると考えている。
- ついては、これまでの審議において、委員から出された意見を総括して、原子力機構が運転再開以後も継続的に取り組んでいくべき事項や国に対して要請すべき事項等について、委員会としての意見を取りまとめることが必要だと考える。については事務局の方で審議の経過や委員会意見の原案を取りまとめていただき、次回の専門委員会に諮っていただくようお願いしたい。

(原安課：櫻本課長)

- 拝承。

以上