

第 38 回 福井県原子力安全専門委員会 議事概要

原子力安全対策課

1 日 時：平成 19 年 8 月 1 日（水）9：30～12：15

2 場 所：国際交流会館 3 階特別会議室

3 出席者

（委員）

中川 委員長、木村 委員、柴田 委員、安井 委員、釜江 委員、岩崎 委員、
飯井 委員、岡 委員、山本(章) 委員

（日本原子力発電株式会社）

永井 地域共生部長、加藤 開発計画室 室長代理、
前川 敦賀発電所 所長代理、猪股 敦賀発電所 総務室サブマネージャー

（関西電力株式会社）

肥田 原子力事業本部 副事業本部長、
尾崎 原子力事業本部 土木建築グループマネージャー、
小江 原子力事業本部 プラント・保全技術グループマネージャー

（日本原子力研究開発機構）

柳澤 理事、西村 敦賀本部 安全品質推進部 部長、
池田 高速増殖炉研究開発センター技術主席

（福井県）

筑後 安全環境部長、櫻本 原子力安全対策課長、
岩永 原子力安全対策課参事、前川 原子力安全対策課参事

4 会議次第

1) 平成 19 年新潟県中越沖地震を踏まえた対応について

- ① 柏崎刈羽発電所の被害状況、新潟県の対応
- ② 新潟県中越沖地震の震源モデルと強震動の特徴
- ③ 新潟県中越沖地震を踏まえた事業者の取組状況と課題について

5 配付資料

- ・ 会議次第

- ・ 資料 No. 1 新潟県中越沖地震の調査 柏崎刈羽発電所の被災状況および
新潟県の対応 (福井県原子力安全対策課)

- ・ 資料 No. 2 平成 19 年新潟県中越沖地震の強震動の特徴
(京都大学原子炉実験所 釜江教授)

- ・ 資料 No. 3-1 新潟県中越沖地震を踏まえた対応状況について
(日本原子力発電株式会社、関西電力株式会社、日本原子力研究開発機構)

- ・ 資料 No. 3-2 新潟県中越沖地震を踏まえた自衛消防体制の強化ならびに迅速
かつ厳格な事故報告体制の構築に係る改善計画
(日本原子力発電(株)、関西電力(株))

- ・ 参考資料 - 1 「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会」
第 1 回委員会資料 (原子力安全・保安院)

- ・ 参考資料 - 2 柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に
取得された地震観測データの分析に係る報告 (第一報)
(東京電力(株))

- ・ 参考資料 - 3 新潟県の公表資料
(新潟県)

6 議事概要

1)①柏崎刈羽発電所の被害状況、新潟県の対応

(福井県原子力安全対策課から資料1の内容について説明)

<質疑応答>

(山本(章)委員)

- ・ 柏崎 6号機の使用済燃料プールの水がスロッシングにより、非管理区域に漏れたとのことであるが、6号機は地震当時、運転停止中であつたと思うが、運転していない状態で管理区域は負圧に保たれていたのか。管理区域が負圧になっていれば、電源ケーブル等の隙間から外に流れ出ていくのは考え難いが。

(県：岩永参事)

- ・ 6号機は定期検査中で、原子炉は冷温停止中であることから、管理区域内の負圧維持は要求されていないが、換気系は運転しているので多少の負圧は維持されていたと思われる。

(山本(章)委員)

- ・ 管理区域が負圧であれば、負圧の状態に打ち勝って外に漏れ出たとは考え難いのではないか。漏れていた面積が大きいのであれば別だが。

(県：岩永参事)

- ・ 外に流れ出た量は分からないが、外に流れ出た場所とされる電源ケーブルの隙間に、プールから漏れた量 1.2m^3 が全て流れ込んだとすれば、その量が外に流れ出たかもしれない。

(日本原電：前川所長代理)

- ・ 敦賀 1号機を例にすると、定期検査中、燃料交換を行う際は、建屋の機密性が要求されており、数十 mmHg 程度に負圧にするようバウンダリを構成している。ただし、水頭圧がこの圧力を超えるようであれば、漏えいする可能性はある。

(木村委員)

- ・ 所内変圧器が火災を起こした場合、補助の変圧器があると聞いているが、電源は確保できていたのか。
- ・ 放射性気体廃棄物が放出されたが、その放出経路は。
- ・ ろ過水タンクの支持用のボルト等がちぎれていたが、円筒形のタンク自体は座屈していなかったのか。

(県：伊藤主任)

- ・ 所内変圧器からの受電が不可能になると、起動変圧器から受電されるので、電源は確保されていたものと思われる。

- ・放射性気体廃棄物が放出された経路は、原子炉が停止した際、タービングランド排風機を停止することを忘れていた。タービングランド排風機の排気は排気筒につながっていることから、排気筒から系外へ放出された。
- ・タンクの支持ボルト取付補強板の溶接部が少し膨らんでいるように見えるが、地震によりタンクの胴板が引っ張られ、溶接部に亀裂が入ってタンク内部の水がわずかに漏れているようであった。

(岩崎委員)

- ・環境へ放出された水の放射エネルギーと、その水に含まれる核種は。

(県：伊藤主任)

- ・放水口から海に放出された量は 1.2m^3 、放射エネルギーは $9 \times 10^4 \text{Bq}$ である。

(環境監視センター：寺川所長)

- ・使用済燃料プール水に含まれる核種は、Co58 (コバルト)、Co60、Sb124 (アンチモン)、Cr51 (クロム) である。

(岩崎委員)

- ・一般的に使用済燃料プール水に含まれる放射エネルギーと核種は、その程度なのか。

(日本原電：前川所長代理)

- ・使用済燃料プール水に含まれる核種は Mn (マンガン)、Co が主体だが、濃度は、敦賀発電所の場合 $0.4\text{Bq}/\text{cc}$ 程度である。

2 新潟県中越沖地震の震源モデルと強振動の特徴

(釜江 京都大学原子炉実験所教授から資料2の内容について説明)

<質疑応答>

(飯井委員)

- ・解析によって得られた合成波形は、観測波形をよく再現しているということであるが、このことは、新耐震指針に従えば、今回の地震も想定、予測できるということの意味すると理解すればよいか。

(釜江教授)

- ・今回の断層面が事前に特定できていたところからスタートすれば、アスペリティの配置や動き方について予測は難しいが、解析のシナリオとしては設定できるということ。先見的に与えられていない情報をどう扱うか難しい。

(中川委員長)

- ・今回の地震について、アスペリティが3つという説明があったが、断層として別々のものが存在すると解釈すればよいか。

(釜江教授)

- ・断層面を巨視的パラメータとしてとらえ、その中でアスペリティを設定するが、今回の地震について、二つの断層面を使うと、今回の地震の特徴が説明しやすいということで、もう少し調査を進めないと、現時点では断定できない。

(木村委員)

- ・東京電力の発表資料では、1～7号機の地震観測記録について、南北方向の揺れに大きな違いはないが、東西方向、上下方向は、号機によって大きな違いがある。位置関係など、説明されたモデルで説明はできるのか。
- ・これに関連して、地震計の誤差はどれくらいのオーダーか。JIS規格等に基づいているのか。

(釜江教授)

- ・最大加速度だけでは議論できないが、速度に直してみると、地盤の違い、アスペリティとの位置関係などの違いの特徴が説明できる可能性がある。

(県：岩永参事)

- ・地震計の規格はわからないが、計器特性については東京電力の資料に記載されている。

(柴田委員)

- ・アスペリティは事前の断層調査から予測できるのか。

(釜江教授)

- ・最近発生した地震に関しては、断層の調査と、地震記録の解析の両方からのアクセスで研究を進めているが、断層の調査では、過去の活動の履歴や変位量などの情報がなかなかわからない。断層面に対して、不確定要素としてアスペリティを動かしてみて、サイトでの地震動がどうなるか調べることになる。

(安井委員)

- ・東京電力の資料を見ると、1号機は原子炉建屋基礎版上で最大加速度が680ガルであったが、地盤系では1000ガル近い値が観測されている。どのように理解すればよいか。

(釜江教授)

- ・設計では、解放基盤表面で基準地震動 S_s を設定することになる。今回観測された地震動は、建屋基礎版では建物との相互作用で減衰していると考えている。今後、解放基盤表面でののはぎ取りデータが重要になると考える。敷地地盤での弾性波速度 V_s によって、今回地盤で大きな値が観測されているが、関西地域のような花崗岩の地盤ではどうかと思う。

(安井委員)

- ・個人的には、花崗岩等の岩盤で500ガルを超えることはないと思うがどうか。

(釜江教授)

- ・アスペリティが定量化できないときちんと議論できないが、神戸の地震とそう変わらないと考えると、岩盤では300~500ガル程度。震源の大きさ(規模)と経験から考えると、1000ガルということにはならないのではないか。

(岩崎委員)

- ・地質学的な調査ではアスペリティはわからなくて、地震が起こってからアスペリティがわかるというのが現状と理解すればよいか。

(釜江教授)

- ・現状はそのとおり。断層の調査では、アスペリティ等の情報はなかなか得にくい

3 新潟県中越沖地震を踏まえた事業者の取組状況と課題について

(肥田部長から資料 3-1 の内容について説明)

(加藤室長代理から資料 3-2 の内容について説明)

<質疑応答>

(山本(章)委員)

- ・今日の説明では出てこなかったが、新潟県中越沖地震の時は、パソコンでモニタリングポストの指示値を見ようとしたが、調整中もしくは点検中になっており、見えなかった。モニタリングポストの指示が見えないことは、印象がよくなかった。モニタリングポストの耐震性や、電源、通信の確保も難しいと思うが、どのように確保されているのか。

(関西電力：肥田部長)

- ・手元に資料がないため、モニタリングポストの耐震性は、即答できない。
- ・モニタリングポストについては非常用（無停電）電源を持たせているが、何時間持つかは、即答できない。
- ・インターネットに公開する通信機能は、(一般的な回線を使用しており) 特別なものではない。また、インターネットへモニタリングポストの指示値を掲示する設備は耐震性を考慮していない。
- ・今回のような大きな地震が起こった場合は、調整中との表示になる可能性がある。

(山本(章)委員)

- ・多分、そういうことであろうと思っていたが、柏崎では、プラントの異常の被害よりも風評被害が深刻である。モニタリングポスト指示値の表示は、風評被害を防ぐのに有効な手段であり、そういったものに対する投資も重要ではないか。
- ・県も非常時にはサンプリングをすると思うが、測定結果を出来るだけ迅速に公表することをお願いしたい。

(中川委員長)

- ・モニタリングポストについては、対応していただきたい。また、県のサンプリングについても即時の対応をお願いしたい。

(県：櫻本課長)

- ・ご指摘のとおり、直後の正確な情報は大変重要であると考えている。その方向で、今の体制で十分か確認・検討をしたい。

(飯井委員)

- ・想定を超えた地震動があった場合のプラントの再起動を容認する技術的な判定基準は存在するのか。

(関西電力：肥田部長)

- ・明確な基準は今のところない。基本機能としては確保されたが、主要機器に関しては、どの位の力がかかったか設備の健全性についてきちんと点検し、異常がなければ次の段階になると考える。

(飯井委員)

- ・想定を超える地震動があった場合に機器の健全性を検査する際の判定基準はどうなるのか。定期検査の場合は技術基準がある。想定を超える地震があった場合にもどういう判定基準を使用するか検討し、定める必要があるのではないかと。

(県：岩永参事)

- ・今までに発生した宮城県沖や能登沖の地震において、女川・志賀発電所では設計の地震動をある周期で超えている。今回の中越沖地震の場合、柏崎刈羽発電所では全ての周期で設計の地震動を超えている。
- ・今回の場合も女川発電所で設計の地震動を超えた場合の対応と同じように、加速度、速度、変位、建屋の変位についてどの範囲に留まっているか、疲労評価上、どの程度のダメージがあるか主要機器全てについて評価されると思っている。その上で基本的な性能、若しくは工事計画認可時の想定ダメージを超えているものであるのかどうか、工事計画認可時の判定基準に照らして判定することになると考えている。設計値を超えてダメージを受けている箇所の応力上の評価を行うことになる。機器の個別の評価については、これから東京電力が行うため、どういう結果が出るか承知していないが、志賀で行われたような評価になると思う。

(岩崎委員)

- ・使用済燃料プールから漏れた水の量は 1.2m^3 、放射エネルギーは $9.4 \times 10^4 \text{Bq}$ であったが、これより高濃度の放射能を含む水が漏れる可能性がある場所はどこか。また、一次冷却水の放射能濃度はどの程度か。

(関西電力：肥田部長)

- ・原子炉周りでは、高濃度の放射能を含む水を扱っている。また、濃縮廃液を処理する設備があるが、もしタンクから濃縮廃液が漏れても、その部屋から外へ出ないようにタンク容量以上の堰を設けている。基本的に、使用済燃料プールの水より濃度は高い。

(岩崎委員)

- ・1次系など、放射性物質の濃度が高いところについて、相場観として、どの程度の濃度になっているのか。

(県：嶋崎企画主査)

- ・運転中の一次冷却材の放射能濃度は、短半減期の希ガスを除くと、粒子状物質で $10 \sim 100 \text{Bq/cc}$ 程度である。

(日本原電：前川所長代理)

- ・定期検査中と運転中では変わるが、運転中は使用済燃料プールの放射能濃度は、敦賀1号機では0.4Bq/cc程度である。

(中川委員長)

- ・バックチェックの進捗はどのくらいの期間、早めるのか。

(県：岩永参事)

- ・事業者が検討しているところである。地質調査は概ね終わるが、評価はまだかかる。バックチェック、強度評価は、メーカーが専門職でやるので、一概に明日だとか短い期間ではないが、敦賀半島だと過去からやられている経緯もあり、地域によっては早めに出るものと考えている。出来ればもう半年とか1年前倒しして欲しい。大飯、高浜についても、検討して欲しい。

(釜江委員)

- ・対社会としては、バックチェックを早くして、安心させることが必要であるが、今回の地震がバックチェックにどう反映されるのかが、非常に重要。いくつか問題も残っている。
- ・今回、慌てなくてもよいというか、柏崎刈羽原子力発電所のサイト特性だけで整理されるものか、そうではなくきちんと反映すべきものか、結果を見てそれに基づいたバックチェックを、キチッとやって頂きたい。

(中川委員長)

- ・着実、確実に行うのが一番。地質調査は早めに終わるとのことだが、調査に漏れはないのか。

(関西電力：尾崎グループマネージャー)

- ・7月20日に1ヶ月程度を目途に工程を出すことを宿題とされている。調査はこの秋に終わるように進めているが、今後の調査や評価結果を踏まえ、+αが必要なものがあるか検討する。

(中川委員長)

- ・バックチェックに絡んで、事業者のレベルでなかなか難しいというような課題はあるのか。

(関西電力：尾崎グループマネージャー)

- ・課題はいろいろある。調査の段階或いは波を決める段階、波を決めた後どういう評価をするか。これまで設計に使っていた地震動を考慮する場合、新しい知見或いは実験結果を読み込んで評価する必要がある。

(中川委員長)

- ・別の機関で、バックチェックの妥当性をまとめるべきではないか。

(関西電力：尾崎グループマネージャー)

- ・バックチェックの手法や審議は設計の場合と同様と思われるので、第三者機関での妥当性確認などは考えられていないと思われる。

(岡委員)

- ・柏崎刈羽での事象は、福井県内の発電所では起こらないとの説明があったが、県内の発電所でも起きる可能性のある事象はないのか。

(県：岩永参事)

- ・起こらないということではない。使用済燃料プールでは地震によるスロッシングで溢れる可能性はある。例えば、震度 7 を想定した場合、その揺れでどのくらい溢れるのかという、量的な評価をしてみるとか、クレーンは壊れないかという評価はしている。ただし、クレーンについて震度 7 で壊れないかという評価ではなく、クレーンが落下して、他に影響を及ぼすことがないという評価をしている。同様なことが起こらないとの説明をしているわけではない。

(中川委員長)

- ・大きな地震が発生した場合、原子炉本体の安全性が保たれることが重要。そのために、そこに繋がる配管の健全性を高める必要がある。

(岩崎委員)

- ・震度 7 を想定しているが、国は上限に責任を持つのか。設定の上限を上げていくと、事業者は設備維持ができないのではないか。

(関西電力：尾崎グループマネージャー)

- ・震度 7 というのは具体的にどのくらいの波かを規定しているわけではない。阪神大震災や今回の新潟県沖中越地震を含め、震度 7 程度でも、例えばクレーンについて落ちないようにしよう、落ちないことを確認しようということ。上限については、震度 7 というのは、震度階で一番上のもので、具体的な地震動は、新指針を踏まえた調査の結果を踏まえ、どの程度の地震を評価するか考え直し、最大加速度或いは波の特性などを盛り込んだ地震動を考慮する。国や福井県に説明し、指導を受けながら評価を進めていくことになる。

以上