

第 95 回原子力安全専門委員会 議事概要

1. 日 時 : 令和元年 11 月 27 日 (水) 15:00 ~ 17:05

2. 場 所 : 福井県庁 6 階大会議室

3. 出席者 :

(委員)

鞍谷委員長、三島委員、田島委員、泉委員、近藤委員、釜江委員

(日本原子力研究開発機構)

敦賀廃止措置実証部門	部門長技術補佐	池田	真輝典
	敦賀廃止措置実証本部 本部長	安部	智之
	敦賀廃止措置実証本部 副本部長	田中	拓
	高速増殖原型炉もんじゅ 所長代理	櫻井	直人

(関西電力株)

原子力事業本部	副事業本部長	近藤	佳典
	原子力技術部長	佐藤	拓
	原子力土木建築センター 所長	小倉	和巳
	原子力保全担当部長	日下	浩作
	電気設備グループ チーフマネジャー	小森	武廉

(原子力規制庁)

地域原子力規制総括調整官 (福井担当)	西村	正美
---------------------	----	----

(事務局: 福井県)

清水安全環境部部長、坪川安全環境部危機対策監、野路安全環境部副部長、
伊藤原子力安全対策課課長、網本原子力安全対策課廃炉・新電源対策室長

4. 会議次第:

(議題 1) 高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置状況について

(議題 2) 美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等について

5. 配付資料:

・ 会議次第

・ 出席者および説明者

・ 資料 No. 1

もんじゅ廃止措置の実施状況について [日本原子力研究開発機構]

・ 資料 No. 2

美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等 [関西電力株]

6. 概要

○日本原子力研究開発機構より、資料 No. 1 について説明

(三島委員)

- ・ 先ほどの説明で、燃料池貯蔵ラックの耐震評価は 995 ガルで実施し、後のほう（模擬燃料体の部分装荷での耐震評価）は、760 ガルで実施している。これはどうして違うのか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 模擬燃料体の部分装荷については現在審査中であり、規制庁へ提出した申請書では 760 ガルで評価しており、その内容を記載している。
- ・ ご指摘のことは、当然審査の中で聞かれており、衝突荷重はほとんど変わらないが、曲げ応力が変わる結果となっている。
- ・ 上部パッド衝突荷重 112.8kN は 114.6kN、中間パッドの衝突荷重は 5.3kN に対して 5.5kN、エントランスノズルの曲げ応力は 173.2MPa に増える。
- ・ 地震動を知っている方はご存じと思うが、周波数特性があり、ある周波数がたつとそこで大きく揺れる。995 ガルで評価すると、（燃料体の振動）モードのところが高くなり、そこでピークが出てくるため、値が大きくなる結果となっている。

(三島委員)

- ・ その場合、760 ガルで炉心体系の揺動を解析された結果よりも、ぶつかったり、変形したりして厳しくなると思うが、それによって結果が変わるということはないのか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 曲げ応力の発生値が 173.2MPa のため、評価基準値を十分下回っている。

(三島委員)

- ・ 要するに燃料体としては弾性体の範囲内で変形して元に戻ると考えてよいということか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 厳密に言うと、173.2Mpa であると弾性限度 S_y を少し超えるところになる。

(三島委員)

- ・ 弾性限度を超えると、塑性変形する可能性がある。そうすると、先ほどの説明にあった燃料上部の変位がもう少し大きくなるということはないのか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 解析上、弾性解析をしており、曲げ応力が発生しているが、実際は非線形挙動でほとんど減衰するため、この程度のレベルではほとんど変形しない。

(三島委員)

- ・ 解析結果からすると、仮に 995 ガルで変形したとしても、先ほど説明のあったグリッパでつかめるということか。

(田島委員)

- ・ 当初は取り出した全ての燃料棒を缶詰缶貯蔵する計画ではなかったのか。また、当初から缶詰缶貯蔵ということを考えて燃料池を作っていたのか。
- ・ 缶詰缶は結果的にはあってもなくても同じとのことだが、当初はどう考えていたのか。

(原子力機構：安部 本部長)

- ・ もんじゅを作ったときは、ステンレス鋼の被覆管を長期間水プールに置いていたときに、腐食の可能性がないとまだ断言できなかったため、一旦缶詰缶に収納して、缶詰缶の形で水プールに保管するというで設計していた。
- ・ その後、常陽で裸の燃料の水プールでの貯蔵実績や、照射後試験を行い、腐食がどれだけあるか確認した結果、全く問題ないということがわかった。
- ・ もんじゅが廃止措置に移行し、廃止措置計画の認可を昨年いただいたが、その段階でラックの収納体数の都合もあり、一部は缶詰缶に収納して缶詰缶用のラックに入れ、残りは缶詰缶に入れずに遮蔽体用のラックに保管することで認可をいただいている。
- ・ 今回は、作業が進み、缶詰缶で収納するものが終わり、残りは全て裸で収納できる状態になったので、次回の作業からは裸で収納するということをご説明した。

(田島委員)

- ・ 要するに、当初から缶詰缶なしでの貯蔵も想定していたということか。
- ・ 先ほど模擬燃料を 124 体入れなくても燃料棒が倒れる角度はさほど大きくなく、グリッパでつかめるという説明があった。計算では隣同士だけを考えているが、地震時に集合的に壊れたときにもこの計算は適用できるのか。
- ・ 模擬燃料 124 体を入れないのは、経費の問題や労力の問題等いろいろあると思うが、複合的に揺れた場合でもこの計算は成り立つのか。
- ・ グリッパでつかめないほど壊れた場合、燃料棒が抜けなくなると思うが、124 本を入れないことで安全上本当に問題ないかという気がする。

(原子力機構：田中 副本部長)

- ・ 2つのことをご質問いただいた。
- ・ 1つは17 ページにおける隣の燃料がない場合の傾きの評価についてのご質問かと思う。それについては、隣の燃料があってもなくても、燃料体に変形しない限り、連結管とエントランスノズルのギャップが 0.2mm であることから、頂部の移動は 1.9mm に限定されるということである。
- ・ 地震などにより変形しないかということについては、先ほど池田からお答えしたとおり、計算の結果、地震などにより発生する応力などの値は、評価基準値を十分下回っ

ており、大きな変形をすることはないという評価になっている。

（鞍谷委員長）

- ・ 地震で少し浮き上がった際、元の位置に戻らない可能性はないのか。例えば、18 ページの図で、上下方向の揺れを想定しているが、浮いたままで元のポジションに戻らないということはないのか。

（原子力機構：田中 副本部長）

- ・ 30 ページに参考資料があり、今ご指摘いただいた地震時に燃料がどれくらい飛び上がるかの計算結果を示しており、20mm 程度しか飛び上がらないという結果となっている。
- ・ これに対して、右の図の上のところに幅が 45mm の上部スペーサパッド部があり、この 45mm を超えない範囲であれば、元の位置に戻るということになる。したがって、今のご指摘については大丈夫という答えになる。

（田島委員）

- ・ そうすると、燃料は独立して立つことができるため、元々模擬燃料体はいらなかったということか。

（原子力機構：田中 副本部長）

- ・ 18 ページの地震に対する強度の計算については、370 体のうち 124 体分に模擬燃料体を挿入しない条件で計算を行っている。したがって、地震時のことを考えると、必ずしも隣がなくてよい、1 本だけ立っていればよいというものではないということになる。

（三島委員）

- ・ 先ほどの鞍谷委員長の質問に関して、この 20mm を超えないというのは、760 ガルで計算されたものではないか。995 ガルだともっと飛び上がると思う。

（原子力機構：田中 副本部長）

- ・ ご指摘のとおり、760 ガルに対して計算した結果が飛び上がり量 20mm というのである。
- ・ 近隣の軽水炉の地震動 995 ガルを用いるとどうなるかについても計算を行っており、2mm くらいとなっている。
- ・ 20mm よりも小さな値となる結果はおかしいと思うかもしれないが、995 ガルの地震動は水平方向は大きく揺れるが、垂直方向については揺れが小さく、その結果としてこのような違いになっている。

（三島委員）

- ・ 今のことについて釜江委員にお願いしたい。

(釜江委員)

- ・ 資料には上下動の大きさが書かれていないが、水平動は当然建物を介してくるため、建物がロッキング（建築物が地震動を受けて回転すること）すればその上下動が出てくる。
- ・ 建物がロッキングすることで出てくる上下動と上下方向の地震動が相乗して最終的に燃料体にかかる上下方向の力が出てくる。
- ・ その評価がここに記載されているものであり、おそらく建物を介しての上下動を評価されていると思うので、その点自身は私として違和感はない。
- ・ 先ほどの 1.9mm について確認したい。これは変形したのではなく、幾何学的に傾いたということ、クリアランスがあるので少し傾き、その最大が1.9mm、両方では3.8mmという理解でよいのか。

(原子力機構：田中 副本部長)

- ・ ご指摘のとおりである。

(釜江委員)

- ・ 3D計算はこういうものに非常に大事だと思っており、いろいろな実験もされて計算の妥当性を確認されているということである。現在、審査中とのことであるが、規制委員会はこういう新しいものに対しては、厳しい目で見られるところがある。
- ・ 新しいコードとのことだが、これまでもこういう計算は、3次元でなく2次元なのかもしれないが、行っており、全く初めての取り組みではないと思う。
- ・ 運転中の燃料の健全性について計算をされていたと思うが、そのときの計算と今回の3次元の計算で、精度が上がっていたりするのか、そのあたりの関係を教えてほしい。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ この解析は、今回が初めてではなく他でも行っている。
- ・ そのときは、横方向、上下方向、個別に分けて計算していた。計算方法の簡単化のため、横方向は1列ならべて振動を解析していた。上下は、横からかかる荷重を入れて単体の飛び上がりを見ていた。
- ・ 今回のような部分装荷となると、横1列で解析することが非常に難しくなることから、開発していた今回の解析コードを使用した。
- ・ 解析コードが妥当かどうかについては、実験でしっかりモデルを組み、実験結果と比べてどの程度誤差があるかを確認してから適用している。

(釜江委員)

- ・ 単体になったことで、非常にシンプルになったと思うが、問題は田島委員の指摘のとおり、燃料を抜いた部分が流体になるため、燃料棒が入っているときとそうでないときに緩衝が違うことかと思う。
- ・ その点、3次元計算ではそのことも入っているとのことなので、周りの流体の影響も入っており、単体にしても別に問題はないように思う。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ そのとおりである。
- ・ 単体で評価するときは、下から流体が流れているため、当然流量による浮力を見ている。
- ・ 今回は、原子炉停止中であるため、流量が10分の1くらい、流速にすると100分の1となりほとんど効いてこない。今回の解析では流量の効果は入れていないが、運転中は当然流量の効果を入れる。

(三島委員)

- ・ 流体による力がかかると思うが、この計算コードには入っているのか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 19 ページに記載のとおり、排除質量ということで流体効果を考慮している。

(三島委員)

- ・ 燃料が全部詰まっていると隙間が小さいため、流体力は小さくなり、燃料が抜けているところは流体力が大きくなるという気がするが、そのあたりはどうか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 横方向は隙間が詰まっているため、揺れると流体を押し出し、それにより圧力の分布ができる。これは流体と構造物の連成効果であり、コードに入っている。
- ・ 以前の解析ではそこまでの流体効果は入れていない。

(田島委員)

- ・ ナトリウムを全て抜き取る場合は、模擬燃料を入れたまま抜き取るのか。模擬燃料を抜き取って洗うというようなことはしないと思うが。

(原子力機構：田中 副本部長)

- ・ 具体的な解体の方法については、現在、検討を始めたところであり、模擬燃料またはその周りにある遮蔽体を原子炉容器から抜き取った後にナトリウムを抜き取るのか、あるいは逆にナトリウムを抜き取ってから残った模擬燃料や遮蔽体を別の方法で取り出す、あるいは解体するかについてはまだ結論は出せていない。

(三島委員)

- ・ 先ほど、燃料プールの燃料体の未臨界性の話があり、通常は未臨界の状態が確保されると思うが、万が一、誤った手順などにより臨界超過となった際、施設としてそれを検出できるモニタなどは備えているのか。
- ・ 例えば、JCOの事故では、未臨界管理されているということで、そのようなモニタがなく、違反した手順で臨界になったのに検出できなかったということがあったが、

この場合はどうか。

（原子力機構：池田 部門長技術補佐）

- ・ 中性子検出器は付いているが、おそらく場所が遠くて検出できないと思う。
- ・ しかし、そのほかにガンマ線のモニタが付いており、ガンマ線が出ればある程度検出できると思う。
- ・ もんじゅには元々臨界監視のための中性子計測器はついていなかったと思う。

（三島委員）

- ・ 万一、臨界体系になるような誤った操作をして臨界超過した場合、それは検出できないということか。

（原子力機構：池田 部門長技術補佐）

- ・ それについては解析を行っており、燃料体が全て貯蔵された状態で水が抜けた場合の評価を行っている。

（三島委員）

- ・ 解析はある想定でやると思うが、例えばＪＣＯのように想定していないような操作を行い、仮に臨界になるようなことがないかどうか。
- ・ もし、万一、臨界になるようなことがあるとしたら、それが検出できるかどうかである。

（原子力機構：池田 部門長技術補佐）

- ・ もし臨界になれば、中性子検出器があるため、間違いなく検出される。
- ・ 未臨界評価の時にどういう時が一番厳しいかを確認している。缶詰缶なしで評価すると周りに金属がなくなり、その分臨界評価としては厳しくなる。さらに水を抜いて、燃料を敷き詰めた状態で解析しており、非常に保守的である。
- ・ 実際は隙間が空いているため、その隙間を考慮すれば低くなる。ただし、評価上は事故評価であり、一番厳しい条件で評価している。
- ・ 委員ご指摘のようなそれを超えたときがあるかどうかは考えにくい。

（三島委員）

- ・ 物理的にそういうことが起こり得ないのであればよいが、仮に何らかの状態であり得るとしたら、臨界を検出できるモニタがいると思ったということである。

（原子力機構：池田 部門長技術補佐）

- ・ 中性子検出器にどのくらいの精度があるかについては確認させていただく。

（釜江委員）

- ・ 廃止措置中の規制要求の話で、先ほどの地震の評価でリスクと言っているのは燃料が

変形して取り出せないといった、事故につながるような話ではなく、廃止措置がきちんとできないということから、いろいろな評価をされていると理解してよいのか。

- ・ 現在、審査されているが、規制要求上、廃止措置中のものに対して基準地震動みたいなものをどう考えることになっているのか。760 ガルや 995 ガルでの評価は、自主的に大きな地震動でやっていると考えればよいのか。

(原子力機構：池田 部門長技術補佐)

- ・ 我々の考え方としては、委員のおっしゃるとおり、事故評価にかかわるものについては、一番厳しい条件で評価している。
- ・ 一方で現在実施している燃料取出しについては、工程を遅延させないという要求があり、これも安全の問題であるので、燃料取出しに影響あるかないかという観点で評価している。

(原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当）)

- ・ 廃止措置計画を認可したときの地震動については、バックチェックの時の地震動と美浜発電所の新規制基準の際に使った地震動の両方を使っていた。
- ・ したがって、今回審査中のものについても、両方の地震動で行っているが、美浜の地震動は上下動が少ないため、浮き上がりについてはバックチェックの地震動を使うなど、それによって問題が発生することがないかを確認しているところである。
- ・ 廃止措置であるため、既に得られている地震動のうち一番厳しいものとして、バックチェックのものと美浜のものを使ったと認識している。

(田島委員)

- ・ もんじゅの燃料はあまり使われていないと思うが、普通の原子炉から出てきた使用済燃料と比べてプルトニウムが多いことから、危険度という意味ではどうか。
- ・ 10 年くらいで乾式キャスクに貯蔵できるなど、目処はあるのか。

(原子力機構：田中 副本部長)

- ・ 放射能で比較すると、ご指摘いただいたとおり、ほとんど燃焼させていないため、核分裂生成物、特にガス状のものが少なく、低いということである。
- ・ 評価上、仮に破損が起こったとしても、敷地境界において影響を与えるものではないと評価をいただいている。
- ・ 熱についても、ほとんど燃焼させておらず、平成 22 年に止めてから約 9 年前からずっと冷却し続けているため、極めて小さい。原子炉の容器や炉外燃料貯蔵槽においてももはや冷却する必要はなく、むしろナトリウムをヒータで温めて温度を保っている状況である。

○関西電力（株）より、資料 No. 2 について説明

（泉委員）

- ・ 大飯の緊対所について、他の高浜、美浜については設置変更許可と工事計画認可が得られているが、設置許可がまだ審査中であり、運用開始予定が2019年度内となっているが、このあたりのスケジュールの見込みについてはどうなっているのか。

（関西電力：近藤 副事業本部長）

- ・ 現在、審査中であり、その中でコメント等を多数いただいているが、概ね回答している状況である。
- ・ 作業については、建物工事が終わり、現在、機器の据え付けやケーブル工事を行っている。
- ・ 当社としては、使用前検査を経て年度内の運用開始を目指しており、設置許可をいただいた後、すぐに工認と保安規定の申請ができるよう準備をしているところである。

（泉委員）

- ・ 工事としては着々と順調に進んでいるということか。

（関西電力：近藤 副事業本部長）

- ・ そのとおりである。

（泉委員）

- ・ 労働災害に関して、資料があったのは一酸化炭素中毒と足場からの落下であるが、美浜での労働災害の状況がよくわからない。
- ・ 吊り下げ時は下からワイヤー掛けをするなど通常はコンクリートブロックが落ちることはないと思うが、どういう状況だったのか。

（関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長）

- ・ コンクリートブロックを切り出して撤去していた際、下から全体を包むようにワイヤー掛けをするのではなく、上からボルトを打ち、そのボルトを吊っていた。
- ・ 上に吊り荷のフックをつけた状態であり、コンクリートブロック自体はぶら下がった状態であった。

（泉委員）

- ・ 問題点として、ブロック落下時の影響範囲に対する考慮が不十分というだけではなく、要するに切り出したブロックの強度に関する見積もりが甘いというか、通常は割れるというのはあまり聞いたことがなく、少し特殊な状況での作業かと思う。
- ・ その場合、強度の評価や、切り出しであるため、元々打設した際の履歴を見て、境界面があるとか接着が弱いなどを本当は調べることがあって然るべきではないかと思う。

(関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長)

- ・ おっしゃるとおり、コンクリート打設のときの境界面等に対する配慮が足りなかったというところがあり、下半分が剥離して落ちたところも、おそらくコンクリートの打ち継ぎ目がはがれたものと推測している。
- ・ そのようなこともあり得るという前提の下、対策として、コンクリートを吊る際には全体を包むようにナイロンスリングで縛るということを行っている。

(泉委員)

- ・ 今後も類似の作業がまだあるということか。

(関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長)

- ・ 同じ箇所での作業は終わっているが、今後、安全対策工事の関係で既存のコンクリートを撤去する工事はいくつかある。そのようなところにも水平展開するようにしている。

(泉委員)

- ・ ワイヤーで包むような対策をしていれば、防げたものと思うため、今後是非よろしく願います。
- ・ 過去の話になるが、クレーンが倒れるなど原子力に特有でない一般労働災害が目立つ気がする。
- ・ 通常時の定期点検とは異なる土木工事や作業が入っており、いくら原子力特有でない労働災害といえども、世間から見れば原子力発電所の事故だと思われるため、しっかりと取組んでいただきたい。

(関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長)

- ・ ご指摘いただいた事項を十分に吟味して、今後、工事を進めていきたい。

(三島委員)

- ・ コンクリートブロックなどをクレーンで吊る場合、下から受けるのは基本だと思う。
- ・ 先が行き止まりのトンネルの中で作業する場合、行き止まりのところの空気の状態がよどむことはわかっている。昔の炭鉱では、坑夫が中に入る際に鳥かごにカナリアを入れて持っていくなどをしていたと聞いている。今であれば、炭酸ガスや一酸化炭素の検知器が必要だと思う。
- ・ 換気についても、先が行き止まりの場合は、送っているつもりでもなかなか奥に行かないということは、流体の関係ではある意味常識となっている。
- ・ 以前、原子炉建屋の足場から鋼材が落ちた際の写真を見せていただいたが、足場のところに鋼材を積んでおり、その横の通路にも鋼材を置いているなど、作業場所の足場の確保という意味では基本動作としてはまずかったのではないかと。
- ・ 今まで労働災害が起こった一連のことを見ると、やはり工事を行う場合の基本的なことが守られていなかったのではないかと考える。

- ・ 12 ページのコンクリートブロックの落下や一酸化炭素中毒のところに基本動作・ルールの不遵守が書かれていないが、作業を行う場合の基本的なところだと思うため、基本から外れていることがないかについては確認すべきである。
- ・ 特にメインの工事だと注意すると思うが、仮に（一時的に）行う作業では、注意が欠けて抜け落ちが多いと思うため、メインでないところでも基本動作を忠実にやっていただきたい。

（近藤委員）

- ・ クレーンの倒壊のときも風が出たらたたみましよう、今回も換気をしましようと個別の対策はしているが、何となく関西電力が元請会社等に丸投げしたような形になっているように見える。
- ・ もう少し会社として作業員の方を守るような体制を作ったほうがよいと思う。

（関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長）

- ・ 三島委員ご指摘の件、作業環境については従来からリスクアセスメントを実施してきており、そういった中で今回の一酸化炭素中毒やコンクリートブロックの落下が発生しており、リスクの抽出が不十分であったことは反省している。
- ・ その反省に立ち、より詳細な現場での施工手順について、着手前にリスクアセスメントを再度行い、さらにトンネルなど特殊な環境においてどのような作業になるかについても詳しくリスクを抽出して現場作業を行うこととしている。
- ・ また、当社の社員もその活動に参加することとしている。
- ・ 危険が迫っている場合は直ちに立ち止まるということを、作業員や元請のゼネコンに対して、私たちが朝礼等の場で直接お伝えしている最中である。
- ・ 近藤委員のご指摘については、リスクの抽出や作業員に対する働きかけを当社社員が直接行うことを今まで以上に主体的に関わっていこうと活動しているところである。

（三島委員）

- ・ 私が申し上げたいのは、作業や工事をする場合、昔からこういう作業を行う際には、こういうところに気をつけなさいということがあり、それが基本動作になっていると思う。
- ・ それは過去にいろいろな経験をし、こういうことをすると危ないのでこうしようという経験に基づく知恵だと思うため、作業や工事の基本動作というのは常に意識していただきたい。
- ・ 最近はリスク評価をするといった考えがあり、それはそれで良いと思うが、やはり過去の経験から得られた知恵も大変重要であるため、そういうところも気をつけながら作業を実施していただきたい。

（関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長）

- ・ 承知した。

（鞍谷委員長）

- ・ 23 ページの人材育成については、社員のみのシステムかと思うが、実際に現場で作業される方の多くは協力会社の方かと思う。
- ・ その方々も含めた技術力の維持向上についてはどう考えているのか。

（関西電力：近藤 副事業本部長）

- ・ 当社から工事をお願いする場合、RV（原子炉容器）や蒸気発生器、電気系も含めて重要なものについては、当社で技能認定制度を設けており、そこで筆記等で力量を確認し、そういう方に実際に作業にきていただいている。
- ・ また、それぞれの会社においても技能の維持をされており、その点については、品質保証の監査をする際に力量の維持管理について確認している。
- ・ また、一般的に、工事をするときに酸欠防止やクレーンの資格を持った方がきちんといることを確認した上で、経験がある会社をお願いするなどしている。

（鞍谷委員長）

- ・ 25 ページにある訓練などは、おそらくビデオを撮って振り返りを行うと思う。
- ・ 今まで労働災害が起きたものは初めての作業が多いと思う。先ほど、水平展開するという話もあったが、そういった作業については、モニタなどして振り返りを行うようなことをやれば、現場の方が気づくようなこともあると思うが、そのような取り組みはできないのか。

（関西電力：近藤 副事業本部長）

- ・ 作業現場をビデオで撮るのは難しいが、土木建築工事でいえば、同業者の方が多数発電所にきており、それぞれの会社によって安全対策の仕方や基本動作の遵守の仕方など色が違う。
- ・ 労働災害の防止に長けた会社のノウハウをその他の会社に水平展開するような取り組みを今後やっていこうと考えている。

（釜江委員）

- ・ 先ほどの一酸化炭素中毒について、こういう作業をする場合は、事前に労基に作業届を出して、使う機材や換気について審査があると思うが、そういったことはないのか。

（関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長）

- ・ 事前に労基に作業の細かい計画を届け出ているかについては確認させていただく。

（釜江委員）

- ・ 建築現場の足場などについては、事前に届け出るような話を聞いたことがある。
- ・ 事前に届け出ている場合、労基に確認されたもので今回こうなったということは、一酸化炭素が多く出るものを使った、換気が計画通りいかなかったなどの反省点があると思う。

- ・ 改善策はいろいろとされていると思うが、今回起きたことの原因がそういったところにあるかもしれないため、そのような観点からも確認していただきたい。
- ・ 津波の話について、これまで津波にしても竜巻にしても、気象庁が発表する警報によってアクションを起こすことになっているが、今回の地すべり津波については自主的に潮位計を見て対応を行うということである。
- ・ そういう意味では、波源の場所と大きさによって津波の大きさが決まっているこのケースに対してしか使えないということだと思う。
- ・ 大津波警報も大事であるが、この潮位計を基に地すべり以外の津波への対応もできるのではないかと。大津波警報を信じて対応するだけでなく、自主的に設置した潮位計を元に対応することは前向きと思うが、規制庁は認めてくれないのか。

（関西電力：小倉 原子力土木建築センター所長）

- ・ 大津波警報は、気象庁が地震発生をトリガーにして発表する。したがって、発信されるのが非常に早い。
- ・ 高浜の基準津波でいうと、海底地すべりのすぐ近くの若狭海丘列付近の活断層が動いたときに発生する津波を対象にしており、津波が到達するまでに約 100km あり、40 分くらいかかる。
- ・ 防潮ゲートを閉めるといった対応が非常に余裕を持って行えるため、まずは気象庁の大津波警報に基づいてアクションを起こすことを考えてきた。
- ・ 今回の海底地すべりによる津波は、地震に関係なく起こるため大津波警報が出ず、津波がサイトに到達して潮位が変動し始めたところを捕まえて速やかにアクションを起こすということである。
- ・ これまでの大津波警報によるアクションに追加するという位置づけであり、潮位計によっても津波を検知することができれば、同じように対応できるため、二重のトリガーを設けているようなことになっている。

（釜江委員）

- ・ 潮位計は発電所に突然波がきたときにそれを検知するためのものであり、普通の地震による津波でも使えるのではないかと。
- ・ 単に気象庁の発表を頼りにするだけでなく、潮位計を使う枠組みを備えていることは、自主的安全性向上にはつながるのではないかと。
- ・ せっかく潮位計を管理するのであれば、それも含めて津波に対する対応ができるようになればよいのではと思う。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当））

- ・ 規制庁においては、安全性向上評価といって、事業者が評価して安全性をさらに高めていくということについては、法のルールとしても入っている。
- ・ その場合、行っている評価の手法が適切かという確認はするが、事業者が行う対策に対して規制庁がとやかく言うものではなく、どんどん高みを目指していただきたいというのが規制庁の思いである。

- ・ 万が一、対策が既存の対策に干渉したり、悪影響を及ぼす場合には審査が必要となるが、そうでない限りは追加の対策を行うことはやっていただきたい。

（釜江委員）

- ・ 追加というより、別の津波発生源を考えているため、これは規制の中だと思っている。
- ・ それを気象庁なり国がキャッチして警報を出すなどしてくれれば、大津波警報と同じだが、それができないとなると事業者が自らやらなければならない。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当））

- ・ 今回の津波警報のない津波を検知するための潮位計については、新知見への対応の一環なので、審査対象になっている。
- ・ 今回の件は、インドネシアにおいて、火山活動があり山体崩壊が起きて津波が発生したことを受け、地震に伴わない津波があるのではないかとということに起因している。
- ・ 海底地すべりは、あるとき自重で自然に崩壊することや潮位変動やメタンハイドレートなどで刺激を受けて地盤が弱くなって崩壊するなどいろいろなことが考えられる。
- ・ 確率的には地震より低いと考えられるが、本件については新知見と認められ、事業者を検討を指示したものである。
- ・ 現在、審査が始まったところである。

（田島委員）

- ・ 主な安全性向上対策のうち、ケーブルの火災防護対策の実施状況について、ケーブルを1つにまとめて防火対策をした場合、その中で火災が起きた際にどう検知するかについては過去に議論があった。
- ・ ケーブルを束ねた中に原子炉のパラメータを計測するものやイグナイタにつながっているものも入っていると思う。
- ・ 1つが使えなくなることを考えると、複数のラインが通じている必要があると思うが、そのような対策はできているのか。

（関西電力：小森 電気設備グループチーフマネジャー）

- ・ 安全上重要なパラメータ等は、複数のチャンネルがあり、それぞれ検出器から伝送路、中央制御室への指示まで独立な系統をもっている。
- ・ 委員ご指摘のように、ケーブルを束ねた部分が火災で燃えたとしても他のチャンネルの指示や動作が可能であるため、問題ないと考えている。

（田島委員）

- ・ 他のチャンネルも束ねられているのか。

（関西電力：小森 電気設備グループチーフマネジャー）

- ・ 機器によって違うが、例えばケーブルがペネトレーションを通る前のところなどはケーブルが集中するが、束ねられたところも各チャンネル毎にあるということになる。

(田島委員)

- ・ 心配なのは結局どこか 1 箇所で束ねられているのではないかということである。

(関西電力：小森 電気設備グループチーフマネジャー)

- ・ 例えば、CV（格納容器）の中から外に出ていくところを考えると、貫通しているところは 1 箇所ではなく複数ある。
- ・ そのように設計基準事故上も単一故障を考慮した上で設計しているため、その点は問題ないと考えている。

(三島委員)

- ・ 津波や火山灰のことについて、新しい調査結果や研究成果が出てきた場合、今までの経過を見ると全て規制要求にされている。
- ・ 規制要求となるとバックフィットとなり、バックフィットの手順は決まっていると思うが、新しい知見が出た場合に、それを規制要求とすべき知見なのかどうかの判断をどのようにしているのか。
- ・ 規制委員会と事業者で同じデータが出たとしても解釈が異なる場合があると思うが、そうした場合にどういう手続きを踏んで規制要求とするしなないを決めているのか。
- ・ 規制の立場からすると、安全側にとりという判断になると思うが、一方で規制委員会は科学的合理性をもってやると言われているため、そのあたりの手続きをどのように考えているのか。

(原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当）)

- ・ 基本的に新知見となるものについては、いろいろな場合があるが、メインは技術情報検討会に新しい研究成果や収集した情報をかけて、そこで審議をする。
- ・ ただし、これだけに限らず柏崎刈羽の審査で得られた知見や委員会の中で指摘されたことなどを検討して、考慮すべきという場合もある。
- ・ そのようにして新知見ではないかというものについては、最終的に委員会にかけてそこで判断される。
- ・ 大山火山の DNP については、規制庁の研究の過程の中で、気になるデータが出てきたということで関西電力に調査依頼をし、規制庁自身も石渡委員含めて現地調査を行い、風の向きによっては発電所に影響があるかもしれないということが判明したため、事業者と意見交換を行い、最終的には委員会にかけて新知見としたという経緯がある。
- ・ そういう意味では、幅広くアンテナを張って、得られたものは規制委員会にかけて新知見とする。
- ・ 新知見とする場合は 2 種類あり、1 つは規制基準自身を変えるもの、もう 1 つは規制基準を変えないが、本来の審査基準で考えれば当然考慮すべきものであるが、従来考慮されていなかったものである。大山の DNP は後者にあたる。
- ・ 規制基準を変えるものについては、規制基準の案を作り、パブリックコメントを行うことになる。

- ・ そのときのルールは決まっており、平成 27 年 11 月 13 日に原子力規制委員会に諮られた「新たな規制基準のいわゆるバックフィットの運用に関する基本的考え方」にまとめられている。
- ・ 内容は経過措置に関することがメインであるが、新知見が得られたらすぐに発電所を止めるのではなく、継続的に新知見を取り入れてバックフィットしていくためには、事業者がとれる対応や緊急性を踏まえて、必要があれば経過措置を設けて対応する形で明確になっている。

（三島委員）

- ・ 新知見に関する判断について、学会の場や第三者的な専門家を集めて議論するなどはないのか。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当））

- ・ 現在、答えを持っていないため、委員長含めて本庁にご意見があったことをお伝えさせていただく。

（田島委員）

- ・ 今年の春に震源を特定しない地震の評価の仕方を変えたかと思うが、内容について簡単に教えていただきたい。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当））

- ・ 美浜、大飯、高浜は震源を特定した地震動と震源を特定しない地震動を含めて評価している。
- ・ 福井地域における関西電力のサイトについては、震源を特定した地震動の方が大きいので、そちらで評価しているが、震源を特定しない地震動についても評価している。
- ・ これまでは留萌の地震を震源を特定しない地震として使っていたが、他の知見を取り入れて、1つのモデルを作り、そのモデルと留萌を比べると、一部の領域で留萌を上回る部分があるため、両方で確認するとなったものと記憶している。
- ・ それが、福井地域の関西電力のサイトに影響があるかについては聞いていないが、影響があるのであれば評価等が必要となる。

（近藤委員）

- ・ 警報が発表されない津波について、最初はゲートを閉めればよいという考えで関西電力が説明し、規制庁がそれではだめだというやりとりがあったようだが、関西電力としては、津波を検知した場合、ポンプを止めて原子炉を止めてゲートを閉めればよいという考えでよいのか。

（関西電力：佐藤 原子力技術部長）

- ・ そのとおりである。

(近藤委員)

- ・ まだ答えは返ってきていないということか。

(関西電力：佐藤 原子力技術部長)

- ・ 現在、設置変更許可の審査をしていただいております、その中で議論している。
- ・ 公開の会合が現在 1 回開かれており、論点としては、津波に対する検知方法、ゲートを閉める手順について詳しく説明するよう規制庁に指摘いただいているところである。

(鞍谷委員長)

- ・ 本日は、原子力機構からもんじゅの廃止措置の状況について説明を受けた。
- ・ その中で、今年度実施した原子炉容器から炉外燃料貯蔵槽への取出しの実績や、今後実施する炉外燃料貯蔵槽から水プールへの取出しについて、昨年度の燃料出入機のグリッパのトルク上昇への対策などを説明いただいた。
- ・ それ以外で議論となったのは、模擬燃料体の一部を装荷しなくなることによってどのような変化があるかについてであり、最終的には 2 つの地震動（バックチェックの際の地震動と美浜の新規制基準を踏まえた地震動）に対して耐震評価をするということであった。
- ・ また、それに関連して、新しい解析コードでの評価について議論があった。
- ・ 関西電力の美浜、大飯、高浜発電所の安全性向上対策の実施状況に関しては、本年 3 月に説明を受けており、本日はその後の各発電所の状況について説明があった。
- ・ その中では、労働災害の対策について多くの委員から意見があったが、今後、それらの意見について注意していただきたい。
- ・ また、バックフィットに関して、規制庁からどのようにバックフィットをするのかという決め方や警報の発表されない可能性のある津波に関する扱いについて説明をいただいた。
- ・ 本委員会としては、引き続き県内各発電所の安全性向上対策の実施状況について、確認していくためご協力をお願いする。
- ・ それでは、本日の会議を終了する。

以上