

第 22 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 17 年 8 月 29 日（月）16:30～19:15

2. 場所：(財)福井原子力センター 2 階 研修ホール

- (委員) 中川委員長、木村委員、柴田委員、山本(政)委員、山本(和)委員、
飯井委員、榎田委員、岩崎委員
- (保安院) 前田 地域原子力安全統括管理官、関 原子力発電検査課施設検査係長
- (関西電力) 辻倉取締役、小池マネジャー、平野マネジャー、亀山マネジャー、
田中運営統括長（美浜発電所）
- (県) 森阪課長、岩永参事、前川参事

3. 会議次第

- 1) 美浜発電所 3 号機 配管取替等の技術基準適合確認の実施計画について
- 2) 美浜発電所 3 号機 2 次系配管肉厚測定結果（総括）について
- 3) 美浜発電所 3 号機 事故再発防止対策の実施状況について（労働安全対策の実施について）
- 4) 美浜発電所 3 号機 定期検査中に発生した事象について
- 5) 高経年化対策検討委員会の最終報告(案)について

4. 配付資料

- ・ 会議次第
- ・ 資料No. 1 美浜発電所 3 号機 配管取替等の技術基準適合確認実施計画に対する確認結果について
- ・ 参考資料 美浜発電所 3 号機 配管取替等の技術基準適合確認実施計画書
- ・ 資料No. 2 美浜発電所 3 号機 2 次系配管肉厚測定結果（総括）について
- ・ 資料No. 3 美浜発電所 3 号機 事故再発防止対策の実施状況について（労働安全対策の実施について）
- ・ 資料No. 4-1 美浜発電所 3 号機 2 次系純水系統内でのトリチウム検出について
- ・ 資料 No. 4-2 美浜発電所 3 号機 安全注入ラインの通水試験中における系統水漏えいに伴う作業員への水の付着について
- ・ 資料 No. 4-3 美浜発電所 3 号機 格納容器排気ダクト等の損傷について
- ・ 資料 No. 5-1 高経年化対策検討委員会最終報告(案)「原子力発電所の高経年化対策の充実について」（概要）
- ・ 資料 No. 5-2 実用発電用原子炉施設における高経年化対策の充実について（案）

5. 議事概要

1) 美浜発電所3号機 配管取替等の技術基準適合確認の実施計画について

(前田 地域原子力安全統括管理官から資料 No. 1 の内容について説明)

<質疑応答>

(飯井委員)

- ・ 資料 No. 1 の4ページの最後の行だが、「技術基準に適合しないものでないことを確認した」という表記は一般の方には理解しにくい表現である。高経年化対策検討委員会等でも国民の皆さんにわかりやすい説明をしていくということが言われており、少しご配慮いただければと思う。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・ 若干分かりにくい表現だが、電気事業法の条文をそのまま正確に使っている。意味としては、技術基準に適合しているということである。

(飯井委員)

- ・ 水圧試験を実施されるということだが、その実施要領については確認をしたのか。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・ 取替計画には、規定された水圧で実施するということが書かれている。今後、このやり方を確認していく。

(飯井委員)

- ・ 保安院として、どこに栓をして、どの範囲に水圧をかけてということまでは、確認していないということか。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・ 今回の計画では詳細な内容は記載されておらず、今後順次確認していく。

(飯井委員)

- ・ ステンレス配管について、過去の納品された配管でマイナス公差で納品されたことによって、その後の肉厚管理等で不明点が出てきたという事例が、この委員会でも説明があったように記憶している。今回、そのような事例を踏まえて、例えばプラス公差で発注するなど、発注の考え方、特に公差について、何か改善がなされているのか。

(関西電力：田中運営統括長)

- ・ 今回の管については（参考資料の）計画書の 2－2 1 ページに、管の厚さの計算結果の集約があり、そのなかに管の厚さ、発注する管の厚さが記載されている。例えば番号 1 の管について、管の厚さは 10mm であり、マイナス公差を考慮しても厚さは 9.0 mm で、これは計算上必要厚さの 3.7 mm を十分超える値である。品質管理上の話については、メーカーに対して、配管厚さが JIS 規格を満足するということを要求する。その JIS 規格で、最小厚さというのが 9.0mm ということであり、それを確認する。

(飯井委員)

- ・ 納品時に厚さを測定するから、発注時には公差に関しては注文をつけなかったということか。

(関西電力：田中運営統括長)

- ・ はい。

(榎田委員)

- ・ 資料 No. 1 の 2 ページに熱影響緩和のため一部ルートの見直しとあるが、保安院としては、この点に関しては詳細について確認したのか。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・ 技術基準に適合しているかということに関しては、先ほどの説明であるが、事業者において、配慮を行って、配管のルートを決めているので、配管のルートを変更したことを保安院として、計算をし直すようなことはしていない。

(榎田委員)

- ・ 技術基準については確認したが、総体的にプラントとしての健全性が担保できるかは事業者の責任でという考え方でよろしいか。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・ 熱影響以外にも地震力というものもプラントに対する外力としては加わるわけだが、これらの点については、事業者ベースで健全性の確認を行っている。

2) 美浜発電所3号機 2次系配管肉厚測定結果(総括)について

(亀山マネジャーから資料 No.2 の内容について説明)

<質疑応答>

(飯井委員)

- ・添付資料―8の小口径配管の減肉発生状況について、復水管のような元々の肉厚が10mmもあるような管については必要最小肉厚というような形で発注するということによいと思うが、このような公称肉厚の小さい(薄い)管に対しては、取替えをする場合には、材質を変える、もしくは肉厚をワンランクあげて取替えるというような、事象による知見のみならず、補修方法や補修方針の知見が、この中に入っているものではないか。実際に、いくつかのものについては肉厚をあげて取替えをしている例もある。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・添付資料―12の図1の下のほうに留意点ということで、ご指摘いただいた内容を記載している。小口径配管は設計肉厚が薄いため、少しの減肉で計算必要肉厚に到達することになる。それで配管取替え検討時に肉厚を厚くする等の設計上の考慮が有効な手法であると考えている。
- ・また初期の減肉が分かると、管理上非常に有効ということがわかっているので、ステンレス配管への取替えであっても、PSI(供用開始前検査)を行い、初期肉厚を記録していくことを、今回得られた知見から行うこととしている。

(山本(和)委員)

- ・資料No.2の6ページの図1で、「点検対象・頻度」がその他部位は25%/10年と具体的に数字で記載されているが、それが14ページの今後の新しい管理指針では「点検対象・頻度」に「その他で減肉が見られた箇所を検討し、反映」とあるが、抽象的な表現となっている。この部分は実際には従来と同じような、具体的な数値で置き換えられるのか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・今回、その他の部位について肉厚測定をして余寿命が分かっているので、余寿命が来る前にルールどおり点検をするということで、頻度が決まる。

(山本(和)委員)

- ・美浜発電所3号機についてはすべて測定されたが、その他プラントについては「その他部位」の測定についてはどうか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・現時点では全て測定し終えていないが、今後３年以内に測定し終える計画となっている。

(山本(和)委員)

- ・他のところも３年後には、その結果を反映させるということか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・はい。

3) 美浜発電所3号機 事故再発防止対策の実施状況について（労働安全対策の実施について）

（小池マネジャーから資料 No. 3 の内容について説明）

<質疑応答>

（岩崎委員）

- ・苛性ソーダや硫酸はかなり高い濃度のものを使用されていると思うが、例えば大学ではそういった薬品を使用する際には安全防具の使用が求められている。発電所の防護はどのようなレベルで行っているのか。

（関西電力：小池マネジャー）

- ・発電所で使用している苛性ソーダや硫酸は、防護めがねなどをつけねばならないほど高い濃度のものではない。

（県：岩永参事）

- ・ただし、点検などの時には安全防具はつける。今回の件は、配管を流れているものについての話である。配管を流れているものが万が一飛散しても人に影響が及ばないように、飛散防止カバーを取り付けるということである。

（飯井委員）

- ・安全にたくさんの投資を行うのは良いことだと思う。
- ・（補助蒸気配管の偏流部をステンレス配管に取り替えるということだが）なぜ補助蒸気配管だけ取り替えるのか。他にも人が接する可能性がある配管はあるのに、なぜ他の系統については必要ないのか。

（関西電力：小池マネジャー）

- ・補助蒸気配管は定期検査中でも使用する系統であり、定期検査中であつても生きている系統である。定期検査中に作業員が作業する際に、他の配管は隔離されているが、補助蒸気配管は蒸気が流れていることから、作業員に不安感を与えてしまう。こういったところをステンレス化して、作業員に安心してもらおうということである。
- ・その他の配管については、基本的に先ほどの指針等で管理する部分については、肉厚管理をしていく。そういうことから健全性の確保は行われていくと思う。

（飯井委員）

- ・補助蒸気配管は定期検査中も止められないということは、逆に言えば定期検査中に止め

て計測しないということか。ステンレス配管に取替えて、計測管理をしていかないという理解でよいか。

(関西電力：小池マネジャー)

・はい。

(関西電力：辻倉取締役)

- ・我々の管理指針では、減肉があるかを調べ、減肉があることが判明すれば対象とすることになっている。補助蒸気配管内に流れるのは乾き蒸気であって、空調設備等で使用するとドレン（100 度以下の水）となる。そういうことから、減肉が発生する恐れがない部位として整理しており、常時管理していくという対象からは外している。
- ・減肉という観点からではなく、空調設備等であると作業中であっても使用することと、人がアクセスする可能性があるという観点から、防護してきた。さらに今回、減肉という観点から、減肉等の恐れのないステンレス配管に取り替えるということで、安心していただけるであろうということである。

(中川委員長)

- ・以上、美浜 3 号機関係の技術基準適合に関する問題、肉厚測定結果の総括、そしてその総括を基準に反映していくということ、また現在実施されている行動計画の中の労働衛生安全の改善についての報告があった。
- ・3 号機の技術基準適合命令が出ている範囲を、新しいステンレス配管に取り替えるという計画について、保安院のほうから計画は妥当であるという報告を受けた。我々の議論の中でも技術的にはそのあたりに問題はないとのことであった。
- ・3 号機の関係で、全体的に徹底した肉厚測定が行われ、その結果をまとめて基準に反映していくということ、さらに基本行動なども着々と実施されているということで、この結果に関して、今日は欠席の委員もいらっしゃると思いますので、後で委員長のほうでまとめて県の原子力安全対策課に報告したいとおもいますが、それでよろしいでしょうか。

(委員からは、特に意見なし)

(中川委員長)

- ・では、そのようにさせていただきます。

4) 美浜発電所 3 号機 定期検査中に発生した事象について

(岩永参事から資料 No. 4-1, 4-2, 4-3 の内容について説明)

<質疑応答>

(飯井委員)

- ・資料 No. 4-2 の事象について、この系統について支持点が 30 年間の間に変わったというような記録はあるのか。

(県：岩永参事)

- ・フランジで接続した箇所と、仮設流量計への引き回し配管は仮設であり、今回測定するために設置したもので、従来からあるものではない。

(飯井委員)

- ・フランジ部分は常設ではないのか。

(県：岩永参事)

- ・フランジ部分には通常は短管を入れている。

(飯井委員)

- ・定期検査ごとに測定するのか。

(県：岩永参事)

- ・いいえ。今回配管を取替えたので、その中を実際に流れる流量を測定するために行ったものである。

(飯井委員)

- ・振動数は、計測値か。

(県：岩永参事)

- ・割れたものを測定するのは難しいが、残っている部分を叩いて、固有振動数を測定している。その結果 301Hz 前後の数値が得られたので、その結果から当該部の振動数を推測している。なお、ポンプ側の振動数については計算値である。

(柴田委員)

- ・資料 No.4-3 の排気ダクトの事象については、使われていた期間は最初からということで、

かなり長いと思うが、たまたま確認したら割れていたということか。

(県：岩永参事)

- ・ はい。通常ではそこまでは確認はしていない。

(山本(和)委員)

- ・ 資料 No.4-2 で作業員への被ばくはなかったということであるが、通水試験で使われた水自体の放射能濃度は。

(県：岩永参事)

- ・ 実際の数値は持ち合わせていないが、燃料取替用水タンクの水を使用しており、放射能は含まれている。ただし運転中のレベルよりは低いものである。

(山本(和)委員)

- ・ もしもかなりの濃度であれば、水がかかった作業員から検出されるであろうから、かなり低いと想像されるが、具体的には測定していないのか。

(関西電力：田中)

- ・ 床面に流れ出た水の放射能の濃度は 2×10^1 ベクレル / cc で、漏えい量は約 15 リッターであった。
- ・ 作業員については、ホールボディカウンタにて体内被ばくもないことを確認している。

(山本(政)委員)

- ・ 資料 No.4-1 で、2次純水系統にトリチウムがでてくることが本来、絶対あつてはならないことだと思うだが、それがすぐに発見されずにかなり時間がかかってからわかったというのは、なぜか。人為的なミスということなのか、点検中でどうしても避けられなかっただけなのか。

(中川委員長)

- ・ 8月5日までの検査では ND（検出限界以下）であった。

(県：岩永参事)

- ・ 2次系純水というのは川の水をベースにしているので、トリチウムは含まれていない。したがって、おそらく2次系純水に1次系純水が一部紛れ込んだ可能性があるかと推測している。本来、ライン的には1次系純水の各機器への流れと2次系純水の流れはまったく違う。

- ・しかし現場で1次系純水や2次系純水を利用できる蛇口みたいなものがあり、ある同一の機器をベースに蛇口をつないだりすると、1次系純水と2次系純水がある機械の中で混ざる可能性がある。
- ・二点目の可能性としては、ダイレクトに1次系純水側にバックアップ的に2次系純水のラインがつながっており、そこにはバルブがあるが、そのバルブが何らかの要因でしっかりと閉まっておらず、すこしずつ2次系純水側にもれていたということも考えられる。
- ・作業ミスかどうかは現時点ではなんともいえない。そういった可能性を含めて、現在、原因を調査中である。

(中川委員長)

- ・拡大防止のために閉めたバルブがあるが、これを閉めてからトリチウム濃度は上がっているのか。

(県：岩永参事)

- ・閉めたバルブの上流側にある2次系純水タンクには、川の水を取り込んだだけであるので、まったくトリチウムはない。
- ・トリチウムはタンクから供給されたのではなく、その下流側のどこかで1次系純水が混ざったものと推定される。

(山本(政)委員)

- ・1次系純水には放射能が含まれていることが設計の段階で分かっていたわけであるから、1次系純水と2次系純水が絶対に混ざらないようにすべきではないのか。

(県：岩永参事)

- ・2次系純水は非常用のバックアップとして、燃料取替用ライン等と接続されているが、通常は混ざるものではない。しかし可能性として、その部分のバルブからシート漏れしていることも考えられるということである。
- ・仮設の蛇口をある機械を通して一緒に接続してしまった可能性もある。
- ・いずれにせよ、詳細については調査中である。

(榎田委員)

- ・資料 No.4-1 について、この1次系純水と2次系純水系統とは美浜発電所3号機だけではなく、他のプラントも同じような構成になっていると思われるが、拡大防止対策として閉めた弁について、管理的には誰でも操作できるのか。

(県：岩永参事)

- 供給側からの更なる水の供給を停止する目的で、弁を閉めた。
- 1次系純水系統と2次系純水系統がどこかでつながっているが、そのバルブはよほどのことがないと開けないバルブであり、さらにそこには逆止弁がついており、そういう意味では二重の意味でのロックしており、そういうところからの逆流はないと思われる。
- しかしながらつながっている系統があるならば、その部分については詳細に調査を行う。

5) 高経年化対策検討委員会の最終報告(案)について

(嶋崎企画主査から資料 No. 5-1 の内容について説明)

<質疑応答>

(飯井委員)

- ・資料 No.5-2 の 23 ページにあるように、従来は重要度分類というものが絶対的なものであると考えていたが、これの最後のところに「事故故障等の経験を踏まえた再発防止対策上、重要な設備」とあり、例えば2次系というような分類であっても、しっかりと見ていくんだということがきちりと書かれている点は評価している。その一方で、先ほどの県のほうの意見でもあったとおり、結局、高経年化対策を行っていつ運転をやめるのかという判断を誰が行うのかということがはっきりと書いてない。4月6日の時点では、事業者が判断すると書いてあった。それが今回の資料には誰がいつ判断するのかという記述がすっかり抜けているようなところがあり、それについて県として良いと考えているのか。
- ・減肉対策に関して、今後の配管の取替えがどんどん進んで、減肉しにくい材質に取替え、プラント全体として減肉率が下がっていくなかで、しっかり量的な広がり面的な広がりというような書き方をされているが、特定の部位に注目した管理では不十分であるという風に読み取れる。判断が3月28日のワーキンググループの資料等が出されている。
- ・先ほどの補助蒸気配管について、一切計測しない、管理しないとのことであったが、その方針に沿っているのかな、という気がする。すくなくとも取替えを行ったら納品時点で肉厚を管理するとか、それから補助蒸気系統も 60 年間ずっと運転しっぱなしというわけではないわけですから、可能なときには減肉率は小さいということかもしれないが、やはり定期的に管理していく、計測していくということは必要なのではないかなと思う。

(県：岩永参事)

- ・資料 No.5-2 の 16 ページ、17 ページに書かれている。17 ページの②の上に「供用期間は 60 年と仮定するのが妥当と考えるが、なおこの仮定というのは技術評価を行う前提であり、実際プラントをどの程度期間供用するかは安全確保を大前提として事業者自らが判断していくものである」というのが保安院としてのポジションである。しかし前回の委員会でも県の部長から申し上げたのは、26 ページにあるように、高経年化対策にはいろいろとあるが、運転開始後 30 年を一つのベースで、高経年化対策というフェーズに入っていくという議論と、それ以外に定期安全レビューというものを 10 年おきに行っており、このレポートの中に 30 年を待たずして高経年化対策が必要であるというフレーズもちょっとある。そういう意味で、高経年化としてのチェックの評価、毎年法律に基づく定期検査、これがいわゆるどういうリンク付けをして、確実に 30 年を越え

でも安全にプラントが運転できるとか、そういうことを少し30年目の定期検査や10年ごとの定期検査などでそういうところで、はっきりとした高経年化対策ということを出したほうが良いのではないかと、部長のほうから申し上げた。その点に関しては、高経年化対策のレポートの検討とはフェイズが違って、制度的にどうするかという議論として意見を承るという形になっている。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・一番最初の質問については県のほうから説明があったが、17ページの記述がそれに該当する。
- ・今回のレポートの考え方は経年劣化していく部分についてチェックして、メンテナンスを行って、運転を行っていくということで、周期を定めているという考え方ではない。

(中川委員長)

- ・定期事業者検査もあり、定期安全レビューもあり、それに国が関与する。

(原子力安全・保安院：前田地域原子力安全統括管理官)

- ・国が確認していく。安全管理を適切に行いながら、プラントを維持管理運転していく。

(飯井委員)

- ・アメリカの場合だと、国の意思が入るというか、これ以上の運転延長は認めないよということが、一つのルールとして確立されている。それに対して今回のレポートによると、安全に運転し続けるための対策を検討したというのが委員会の立場があるわけですが、最終判断がそれでいいのかなという疑問がある。

(県：岩永参事)

- ・以前の高経年化対策で、30年を迎える際に各プラントから出された高経年化のレポートに対して、各事業者はその後の運転計画を示すように、30年後どうするつもりか出してもらうようにしている。敦賀1号機については平成22年に運転停止という方針が出ているが、美浜1、2号機については、関西電力では当面の間10年間ほどという話で、どこまで運転を継続するかという話は出ていないが、県としてはいつまで運転するのか事業者に意思表示を求めていくことは重要だと考えている。

(中川委員長)

- ・技術的な意味では、例えば取り替えたところは新品だという考え方もあるし、取り替えられない部分と取り替えられる部分と分けて考える必要がある。最終的な期限がいつであるということは、取り替えられない部分がどうかということになるが、その辺は個々

によっても違うし、検査がきちっとやられていることが重要なのではないか。

(飯井委員)

- ・国が関与せず、事業者が自ら判断するということがよいのだろうか。

(柴田委員)

- ・問題は検査した結果が、きっちりとパブリックに正確に伝わるように、10年あるいは30年のところは、クリアな形で出してほしい。それが安全・安心を確保する上で一番大事なことだと思う。

(中川委員長)

- ・資料 No.5-1 の2ページの①にも書いてあるとおり、透明性、分かりやすさを具体的にしていけないといけない。

(関西電力：辻倉取締役)

- ・取り替えたから何もしませんというわけでもなく、かつまた我々が説明したところのポリシーは知見をしっかりと捕まえて拡充していくということで、2次系配管の減肉についても説明したとおり。我々が新しく捕まえてきた知見については、管理指針の中にあるうがなかろうが点検箇所について展開していく。高経年化対策につきましても、これから年月がたついろいろな知見が得られてくるであろう。これは我々のプラントについてもそうだが、他の電力のプラントについても同様である。海外の情報もそう。そういうものはアンテナを高く上げて、そういった情報を管理にできるだけすばやく取り込んでいく。この活動がご心配の部分を埋めていく大事なポイントだと考えている。

(中川委員長)

- ・供用期間については事業者の判断であるが、安全については国の責任でということである。

(飯井委員)

- ・先ほどの補助蒸気配管の話なんですが、これは管理指針の対象外であるが、この部分についても同様にしっかりと知見を蓄えていくという話があった。そうすると、納品時には肉厚測定もされるし、その後、ある一定期間ごとに肉厚を測定されるという理解でいいか。

(関西電力：辻倉取締役)

- ・補助蒸気系統については、乾き蒸気で、仕事をするのでドレンになるので、今のルールで

は減肉が考えられる対象ではない。しかし人が接触する部分に配管が流れているといったようなことから、このような措置をとった。将来につきましては、こういった系統も含めてなんらかの減肉傾向がはっきりと見られた場合には、管理の中に入れて管理していく。現時点ではそのような傾向が見られないから、そういう兆候が、他電力を含めて得られてくれば、管理のレベルを上げていく。

(県：前川参事)

- ・本日、保安院から説明を受けました美浜3号機の技術基準適合命令を受けております配管の取替えについては、先ほど委員長のほうから、本日も欠席の委員のご意見を伺って、意見を取りまとめたいということでありましたので、県としてはその取りまとめられたご意見と、立地町のご意見も確認して、対応を考えていきたいと思います。

以上