

第 15 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 2 月 14 日 18：00～19：50
 2. 場 所：県庁 6 階大会議室
(委員) 中川委員長、木村委員、山本(和)委員、飯井委員、岡委員、岩崎委員
(関西電力) 佃常務、牧野チーフマネージャー、永田課長(高浜発電所)、亀山マネージャー、大濱マネージャー
(日本原子力) 佐藤副所長(敦賀発電所)
(サイクル機構) 岩永技術課長(ふげん発電所)
(県) 旭部長、森阪課長、寺川参事
 3. 会議次第
 - 1) 美浜発電所 3 号機 2 次系配管の点検結果について(第 2 回報告)
 - 2) 美浜発電所 3 号機 2 次系配管の点検状況について(速報)
 - 3) 高浜発電所 2 号機 第 2 2 回定期検査における 2 次系配管肉厚測定結果について
 - 4) トラブル関連報告
 - ・美浜発電所 1 号機 湿分分離加熱器蒸気室ドレン抜き栓からの漏えい
 - ・敦賀発電所 2 号機 主給水ヘッダードレン配管からの漏えい
 - ・新型転換炉ふげん発電所 原子炉補助建屋廃棄物処理室での水漏れ
 4. 配付資料
 - ・会議次第
 - ・資料 No. 1 美浜発電所 3 号機 2 次系配管の点検結果について(第 2 回報告)
[関西電力株式会社]
 - ・資料 No. 2 美浜発電所 3 号機 2 次系配管の点検状況について(速報)
[関西電力株式会社]
 - ・資料 No. 3 高浜発電所 2 号機 第 2 2 回定期検査における 2 次系配管肉厚測定結果について
[関西電力株式会社]
 - ・資料 No. 4-1 美浜発電所 1 号機の原子炉手動停止について
(湿分分離加熱器蒸気室ドレン抜き栓からの漏えいの原因と対策)
[原子力安全対策課]
 - ・資料 No. 4-2 敦賀発電所 2 号機 主給水ヘッダードレン配管からの漏えいについて
[日本原子力発電株式会社]
 - ・資料 No. 4-3 新型転換炉ふげん発電所の原子炉補助建屋廃棄物処理室での水漏れについて
[核燃料サイクル開発機構]
- 参考配布
- ・高速増殖原型炉もんじゅのナトリウム漏えい対策等に係る工事計画の了解について

5. 議事概要

1) 美浜発電所3号機 2次系配管の点検結果について（第2回報告）

（関西電力の亀山マネージャーより説明）

（中川委員長）

- ・（資料1の1-1 ページ下方にある）技術基準適合命令範囲について、今後の取り扱いはどうなるのか。

（関西電力：亀山マネージャー）

- ・ 具体的には、事故を起こしたA系統と類似箇所B系統の2箇所について、国から適合命令が出ているので、その処理にしたがって復旧の手順を踏んでいくことになる。

（中川委員長）

- ・ ステンレス化する方向で、検討しているということか。

（関西電力：亀山マネージャー）

- ・ その予定である。

（事務局：寺川参事）

- ・ 1-85 ページに今回の主復水配管の系統図があるが、このうち、下方にある主復水管ヘッドについては、すでにステンレス配管になっている。その途中の配管で、番号の27から上方については、一部ステンレス化されているが、炭素鋼があるため、この脱気器までの炭素鋼の部分、基本的にステンレス化する方向で詳細を検討していると聞いている。

（中川委員長）

- ・ いつ頃配管を取替えるなどの日程はどうなっているのか。

（事務局：寺川参事）

- ・ 詳細は聞いていないが、それほど時間がかからず取替えの決定が行われると考えている。

（木村委員）

- ・ これまでも含めて、減肉の進み方が配管内の周方向でどのように分布するのかということに注目してきたが、例えば、1-54 ではエルボ配管下流のところで、場所Eと場所Yで周方向の減肉の分布がかなり異なっている。
- ・ 一方1-50 では、同じエルボ配管だが、上方向は減肉が少なく、下方向が多いという傾向がでていいる。全体としては、このような傾向であるということは、技術的に説明できると思うが、1-54 の場合は少し不思議なところがある。これからの課題として、こうしたことについて是非もう少し調べていただきたい。
- ・ 減肉が進んでいる部分については、メッシュを細かく切って、詳細に測定を行っており、減肉が進展している箇所には（資料で）マーキングしている。非常に貴重なデータであるが、同じような条件下でも、あるところは減肉が進んでおり、別のところでは減肉が進んでいないというものが見られる。
- ・ そういう意味で、データを調べて非均等な減り方をしているところがあれば、全体の減肉のメ

カニズムについて、さらに考察する必要があるのではないかと考えている。また、検査についても、これで十分かということまで波及するような感じがする。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ 指摘の通りであり、今回、知見拡充のために「その他系統」の部位も見ているので、今後でてくるデータも踏まえて、管理指針への反映を検討していきたいと考えている。

(中川委員長)

- ・ (2ページのその他(1)に記載されているが) オリフィスのベント穴については、他の箇所でもこのような減肉の傾向がみられるのか。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ 基本的に、オリフィスにベント穴がついているものについては、減肉の可能性があるとということで点検する予定である。

(中川委員長)

- ・ オリフィスにベント穴がついているものとついていないものがあるのか。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ そうである。ベント穴がついている箇所は、そう多くなく、美浜3号機では10数箇所となっている。今回は、そのうちステンレス化する箇所が6箇所となっている。

(中川委員長)

- ・ ベント穴は必要なものなのか。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ メーカーに問い合わせたこともあるが、(オリフィスの使用は)昔から行われている(内部流体の)流量、圧力の計測方法である。技術的には、ベント穴の有無はそういった計測には影響しないようだが、特に大口径のもので(ベント穴ありのものが)採用されているようである。

(中川委員長)

- ・ かなり徹底的に調査が行われており、取替え箇所も多いが、取替えていくことで安全性が確保されるのであれば、それはそれでよいのではないか。

2) 美浜発電所3号機 2次系配管の点検状況について(速報)

(関西電力の亀山マゼジャーより説明)

(飯井委員)

- ・ 資料2の1-1の162-48(蒸気発生器ブローダウン水回収管45度エルボ)については、復水器につながっているが、上流側は約70kg/cm²の圧力のを直接、真空状態まで落としている(下げている)ラインということか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・ そうである。具体的には1-25にある。当該部の近くにやや細長い管状のものを記載しているが、この上流は約7.48Mpaの圧力である。この値は設計条件であり、実際にはもう少し低い、そこから急速に減圧して、この細長い配管の突きあたりにあるターゲットプレートに一度流体をぶつけて勢いを落として、最終的には復水管に回収する系統になっている。
- ・ 例えば、16番のマークの下に弁があるが、この弁は隔離用の弁で、常時開としているため、この部分は真空状態である。ご指摘の通り、非常に高い圧力から真空まで一気に減圧している。

(飯井委員)

- ・ 減肉が発生している箇所は、ターゲットプレートの上流、下流どちらになるのか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・ 1-21に整理表があるが、A側がターゲットプレートに近い側になっている。今回、最小厚さ6.4mmと測定された部分は、ターゲットプレートよりも下流側になっている。

(飯井委員)

- ・ 今回、材料を取替える計画ということだが、そもそも、高い圧力を直接、真空状態に落とすという設計には無理はないのか。2段減圧するような設計に変更することはできないのか。
- ・ 減肉が、ターゲットプレートの下流側で発生しているということだが、例えば、復水器の方は大丈夫であったのか。臨界流速になっている可能性があり、それが、直接、復水器の中はどう入っていくのか分からないが、復水器内の減肉の可能性はないのか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・ 設計変更の件については、指摘の通り、2段減圧にすれば、圧力的にはマイルドな状態になる。調査の結果、減肉が認められるようであれば、そういった対策も検討したいと考えている。
- ・ 復水器の件については、1-25になるが、16番と48番が対象となるが、16番を例にとると、その下流側の62番と53番等でも計測対象の箇所があり、そこでは必要最小厚さを下回っている箇所はないので、復水器は問題ないものと考えている。

(飯井委員)

- ・ 配管と復水器は異なるので、可能であれば、点検したほうがよいのではないかと。

(事務局：寺川参事)

- ・ 復水器側には受衝板があり、そこに一度あてるという構造にはなっている。

(中川委員長)

- ・ このように圧力が大きく変わる箇所は他にもあるのか。

(関西電力：亀山マネジャー)

- ・ 他にはない。

(飯井委員)

- ・ 蒸気タービンの主蒸気止め弁前ドレンラインなどが該当するのではないかと。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ 確認させていただく。

(中川委員長)

- ・ 圧力が大きく変わることが原因であったかどうかというのは分かっているのか。

(事務局：寺川参事)

- ・ 配管を切断して中をみてからの話になる。

(岩崎委員)

- ・ 前回までの委員会における説明では、その他部位に相当する箇所については、一通り測定を行うのに2年程度かかるということであった。
- ・ 今回、はじめて測定したのかもしれないが、測定値が0.8mmということについて、今にもなくなってしまうという値として考えると、あと2年稼働する間にもっと減肉する部位がでてくると思う。
- ・ はやく1回目の点検を急いだ方が安全側にたっていると思う。例えば136番系統で公称厚さ6.6mmに対して、実際に測定してみると1.5mmであり、4分の3は減っているということで、この減りが、あと2年の間で間に合うのかどうか働く側にとっては不安である。
- ・ 今回の測定結果をもとに、再度検討して、測定を急ぐということは考えていないのか。0.8mmというのが安全であるという根拠があれば、それはそれでよいと思うが。

(中川委員長)

- ・ その他系統の箇所については大丈夫なのかという質問だが。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ ここで挙げている箇所について、他プラント（の類似箇所）では、至近の定期検査で、すべて点検する予定としている。

(中川委員長)

- ・ その他系統について、今回検査を行っている範囲はたくさんあると思うが。

(関西電力：亀山マゼジャー)

- ・ 美浜3号機は、その他系統もすべて点検する予定となっている。

(中川委員長)

- ・ その他系統においても測定最小値が非常に小さいものがたくさん見つかっているのをみると、すべて点検しないと安心できないという印象を受ける。美浜3号機はすべて測定するので安全性は確認できると考えているが、他の発電所についても、類似のことが起こっている可能性はあるのか。

(関西電力：亀山マシナリー)

- ・ 例えば、次の議題で説明するが、高浜2号機において、高圧タービン入口ドレン管などの測定を行っているが、計算必要厚さを下回っている箇所はない。

(中川委員長)

- ・ いずれにしても、すべての箇所で1回は点検が終わらないと完全に安心というわけにはいかない。

(事務局：寺川参事)

- ・ 先ほど岩崎委員の方から質問があった件について、美浜3号機では、その他系統において減肉しやすい箇所というのは、今後（測定により）出てくると考えている。逆に、減肉していない箇所も多くあり、これらについては、今後、他プラントで、どの箇所を先に点検していくかということに反映していきたいと考えている。

(中川委員長)

- ・ 美浜3号機の全箇所点検というものが、1つの方向性を出す元になると思う。

3) 高浜発電所2号機 第22回定期検査における2次系配管肉厚測定結果について

(関西電力の永田課長（高浜発電所）より説明)

(中川委員長)

- ・ 添付資料90-3にある主蒸気管タービン入口ドレン管は、先ほどの議題にもあったが、圧力を一気に落として復水器につながるラインということか。

(関西電力：永田課長（高浜発電所）)

- ・ ここは常時流れるラインではなく、途中でドレントラップがある。ドレン水が溜まると動作するようになっており、間欠的に流れるラインである。差圧については確かにある。

(中川委員長)

- ・ 余寿命評価で、スケルトン図番号が27-31や28-9（1/90ページ）などについては、あまり減肉していないように見えるが、この場合、余寿命というのはどう考えればいいのか。もともとの配管について、周方向に肉厚差があるものを使用しているということか。

(関西電力：永田課長（高浜発電所）)

- ・ 今は、このようなデータになっているが、今後については、配管取替えの際には測定を行い、次回計測時には、肉厚差法ではなく、(同じ箇所の)2点(今回と次回)のデータで余寿命評価を行うということも考えている。今のルールでは肉厚差法を使うことになっているため、エルボ配管やティーズ配管では、どうしてもこのような評価になる。

(中川委員長)

- ・ 同じ箇所で比較していかないと、(その箇所で)減肉しているかどうかは分からない。表で見る限りは、ほとんど減肉していない。それにも関わらず、余寿命が短いというのには違和感がある。

る。

- ・ 次回定期検査で、11箇所を取替えを予定しており、今回は特に取替えはないということである。また、余寿命が短いところは配管の（構造上の）問題であり、データで示されている。

4) トラブル関連報告

○ 美浜発電所1号機 湿分分離加熱器蒸気室ドレン抜き栓からの漏えい

(参考)再発防止に向けた取組みについて

(事務局の寺川参事より説明)

(飯井委員)

- ・ シールテープを使うのは標準なのか。

(関西電力：牧野チーフマネージャー)

- ・ 一般的に使われている。

(飯井委員)

- ・ 200℃ぐらいを超えると使わないということではないのか。

(関西電力：牧野チーフマネージャー)

- ・ 約 290℃までは使用可能である。

(飯井委員)

- ・ 今回の事象を反映して、他の2次系熱交換器やタンクの類似ねじ込み栓についても対策をとることが書いてあるが、湿分分離器のみならず、熱交換器全てについて水平展開をすると書かれている。関西電力については、一部、2次系熱交換器の取替えを、これから行うと伺っているが、それについては、(ねじ込み栓の)設計変更等を考慮されるのか。
- ・ 日本原子力発電には新規プラントの建設計画があると思うが、それについて、県として対応されるのか。

(関西電力：牧野チーフマネージャー)

- ・ 熱交換器の取替えについては、既に実施しているプラントもある。詳細に確認しないとわからないが、取替えた新しい熱交換器には、同様のドレン抜き栓はないと思う。
- ・ たとえ、同様のドレン抜き栓が存在したとすれば、設計変更までとはならないが、再発防止の対策をとることになる。

(中川委員長)

- ・ 今後、ねじ込み栓はなくなっていくということか。

(関西電力：牧野チーフマネージャー)

- ・ 今後、使用しないねじ込み栓については、シール溶接を行う予定である。

(事務局：寺川参事)

- ・ 新規プラントについては、基本的には当該のドレン抜き栓は付いていないというのが実態である。もし、付いていたとしても、使わないのであれば溶接を行っている。
- ・ 過去に、建設時の溶接検査に使用した穴から蒸気が漏えいした事象などがあったことから、使わない栓については、十分な施工をするということになる。

(中川委員長)

- ・ 締付けトルクが低かったのは、経時的に低くなったのか、それとも、締付けるのを忘れたなどの単純ミスなのか。

(事務局：寺川参事)

- ・ 30 数年前なので記録はないが、湿分分離加熱器を出荷する際、当該栓を仮止めのようなつもりで出荷した可能性はある。

○ 敦賀発電所 2 号機 主給水ヘッダードレン配管からの漏えい

(寺川参事より説明)

(中川委員長)

- ・ 割れた配管には、力が加わっていたのか。

(事務局：寺川参事) * 資料No.4-2 の 2 ページ目で説明

- ・ サポート部がかなりきつく固定されており、主蒸気ヘッダーは 200℃以上の高温になり、熱伸びしてどちらかに動く可能性があることから、当該配管に力が加わっていた可能性がある。現在、詳細な評価を行っている。

(中川委員長)

- ・ この配管は、何年間使用しているものか。

(日本原子力発電：佐藤副所長)

- ・ 建設時から使用しており、17 年間使っている。

(中川委員長)

- ・ き裂が入るとするのは、問題があると思う。原因の究明をしっかりとやっていただきたい。

(事務局：寺川参事)

- ・ サポートによる配管の固定や振動源などの要因をきちんと把握して、対策を行うことになると思う。

○ 新型転換炉ふげん発電所 原子炉補助建屋廃棄物処理室での水漏れ

(寺川参事より説明)

(中川委員長)

- ・ 1 箇所だけ穴があくというのは非常に不思議な現象である。材料に原因があるのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ 配管部を切り出し、詳細調査を行う必要がある。これまで、漏えい箇所から前後 50cm の範囲の配管について測定を実施した。今後、点検範囲を拡大し、全体の傾向を把握する予定である。

(岩崎委員)

- ・ 放射能が 1 メガベクレルくらいということだが、主な核種は何であるか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ ゲルマニウム検出器で測定したところ、コバルト 60 だけであった。

(岩崎委員)

- ・ 漏えいした水は、どうやって処理するのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ バケツに回収したので、再度、廃棄物処理系統に戻した。

(中川委員長)

- ・ 10^6 くらいというと、人体への影響はあるのか。

(事務局：寺川参事)

- ・ 放射線量という意味では問題ない。

(岡委員)

- ・ デカント水を、原子炉補助建屋の廃棄物処理室にある床ダンプタンクに移送する作業というのは、何のために行っているものか。

(事務局：寺川参事)

- ・ 廃樹脂貯蔵タンクには、復水器などの廃樹脂を貯蔵しており、その樹脂には、冷却材中の放射性物質が含まれている。タンク内には、樹脂と上澄み水が貯蔵されており、上澄み水については、ある程度たまった時点で、廃棄物処理系に移送し処理している。

(岡委員)

- ・ デカント水の移送作業は、どのくらいの頻度で行われるのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ ふげんは、すでに運転を終了をしているが、運転中であっても年に数回程度実施していた。
- ・ 廃樹脂貯蔵タンクは、樹脂のみを貯めるため、樹脂が沈降するのを待って、上澄み水だけを移送する作業を繰り返している。

(岡委員)

- ・ 前回、移送したのはいつなのか。

(事務局：寺川参事)

- ・ 粒状廃樹脂貯蔵タンクからのデカント水の流れは、いったん 1 箇所に集められ、床ドレン収集タンクに流れる。今回の事象は、床ドレンサンプポンプから床ドレン収集タンクに行くラインの配管に、廃樹脂貯蔵タンクからの流れが、逆流して漏えいしたものである。
- ・ 廃樹脂貯蔵タンクから床ドレン収集タンクに送っているラインでの漏えいではない。

(岡委員)

- ・ 逆流自体はよく起こることなのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ 床ドレンサンプポンプの出口側には、逆止弁があるため、行き止まりの状態であるが、穴が開いていたため、圧力を逃すことができ、デカント水が逆流したと推定される。

(事務局：寺川参事)

- ・ 放射能に汚染された水が漏えいした場合に備え、作業員に対する安全管理や教育訓練などはしっかり行われているのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ 別の作業を行っていた作業員が漏えい発見し、すぐに通報連絡ルートに第一報が連絡され、早期に漏えいを停止することができたと考えている。
- ・ 連絡は、発電所の通報のルールに従い、早期に運転側に連絡された。

(事務局：寺川参事)

- ・ GM サーベメータが現場付近に置いてあって、現場の放射能レベルを測定しているのか。

(新型転換炉ふげん発電所：岩永技術課長)

- ・ 現場のルールでは、漏えいを発見した者は、発電所の当直長に連絡をすることになっている。その後、当直長から指示を受けた放射線管理の担当者が現場に駆けつけ、GM サーベメータで測定することになっている。

以上