

第5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 16 年 9 月 1 日 11:12 ~ 12:10
2. 場 所：県庁 6 階会議室
3. 出席者：中川委員長、木村委員、岩崎委員、柴田委員、飯井委員
(県) 旭部長、森阪課長、寺川参事
(関西電力) 岸田副社長、佃常務、森中チーフマネージャー
4. 会議次第
美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故に係る高浜発電所 3 号機の点検結果の報告について
美浜発電所 2 号機 2 次系配管の取替補修について
福井県原子力安全専門委員会の意見とりまとめについて
5. 配付資料
資料 1 美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故に係る高浜発電所 3 号機の点検結果の報告について [関西電力株式会社]
資料 2 美浜発電所 2 号機 2 次系配管の取替補修について [関西電力株式会社]
資料 3 美浜発電所 3 号機タービン建屋における死傷事故に関する福井県原子力安全専門委員会の意見とりまとめ(第 1 回)結果骨子(案)

6. 議事概要

議題 1：美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故に係る高浜発電所 3 号機の点検結果の報告について

関西電力からの説明

(森中チーフマネージャー)

- ・(資料 1 により説明)
- ・点検箇所は、(資料 1 の) 別紙 1 に示すように、(1) 美浜 3 号機の当該部位と同位置にあるオリフィス部の下流側 1 箇所、(2) 復水系統と主給水系統のオリフィスの下流側 13 箇所、(3) 経済産業大臣の指示に基づく調査により必要と判断した 8 箇所、(4) 大飯 1 号機の今年 7 月に発生した事象に伴って追加になった 15 箇所。(2) と (3) で 7 箇所が重複しているので、全部で 22 箇所である。
- ・22 箇所について肉厚測定を行った結果、全て(検査の) 判定基準である必要最小肉厚を満足していることを確認した。余寿命は最も短いところで、4.5 年であった。
- ・(配管肉厚測定値が) 要領に定める(より詳細な測定が必要となる) 基準(厚さ) を下回った A 蒸気発生器主給水流量オリフィス下流配管およびタービン動給水ブースタポンプ流量オリフィス下流配管については、詳細測定を行い、必要厚さを満足していることを確認した。

(柴田委員)

- ・詳細測定をした 2 箇所とは、(資料 1 添付資料 5 (1 / 2) の) 配管肉厚測定結果表ではどれなのか。

(森中チーフアドバイザー)

- ・主給水配管の(スケルトン番号) 501-23 である。

(柴田委員)

- ・もう 1 箇所はどこか。

(寺川参事)

- ・(スケルトン番号) 158-7。(資料 1) 添付資料 5 (1 / 2) の真ん中くらいにある。

議題 2 : 美浜発電所 2 号機 2 次系配管の取替補修について

関西電力からの説明

(森中チーフアドバイザー)

- ・(資料 2 に基づき説明)
- ・美浜 2 号機については、8 月 11 日付けの(国からの) 配管減肉事象に係る報告徴収(指示)に基づき、肉厚管理未実施の箇所について調査を行い、8 月 18 日に(原子力安全・保安院へ) 報告している。
- ・調査結果の妥当性について、現地の保安検査官より資料確認を受けていたが、その過程で更に詳細な評価が必要なもの、美浜 2 号機の 6 箇所について、保安検査官の指示に基づき、肉厚測定を行った。
- ・このうち高圧排気管と主給水管の 2 箇所については、当該材料のミルシート実績値(による許容応力評価値)を用いて(余寿命を評価し)次回定期検査まで問題なしとしていたが、今回の停止期間中に当該部位について念のため(配管) 取り替え補修を実施することとしている。

(飯井委員)

- ・主給水配管取り替え補修範囲について、今後、材料や取り替え範囲について検討されるということだが、(配管減肉などの) 不具合があると、こういう材料で取り替えるという設計的な思想や方針をお持ちなのか。
- ・例えば、(資料 2) 参考(1 / 2)のスケルトン図では、第 5 給水加熱器 B からのラインはステンレス 304 で取り替えられており、27 番(の部位)は STPT480 となっていると読める。(内部の) 流体(の条件)的には同じような場所において、27 番(の部位)は、ステンレスではなくて STPT480 で取り替えられているのは、どのようなお考え(に基づく)のか。

(森中チーフアドバイザー)

- ・高圧排気管は、高圧タービンの真下であり、高圧タービンは鋳物の塊の鋼であるので、熱膨張差の関係でステンレスに取り替えるのは難しいため、これまでも基本的には炭素鋼系のものに取り替えている。
- ・給水管については、ステンレスに取り替えているところと炭素鋼に取り替えているところがある。年代的なものもあり、(発電所の運転開始)当初は基本的には同じ材質に取り替えることとしてきたが、ある時期から系統として、(系統配管)全体を見て取り替えた方がよいとして、かなりの部分についてステンレス化を進めている。
- ・取り替える場合には、ステンレスの場合、熱膨張が大きいので(配管)サポートの取り直し等が必要になってくるので、広範囲で再設計をすることになる。
- ・現時点でみると、ご指摘のとおり炭素鋼とステンレスの混在になっているが、今後の取り替えにあたっては、基本的にはステンレス鋼、低合金鋼という耐食性の高いものに取り替えていきたいと思っている。

(飯井委員)

- ・(取り替え材料については)ステンレスのみならず、最新の知見を反映して材料については検討されるということか。

(森中チーフアドバイザー)

- ・そういうことである。

(木村委員)

- ・主給水管とタービン出口は、いずれもエロージョン・コロージョン(による減肉)がかなり予想される場所であるが、特にタービン出口の場合は、この場所にかかなり強くタービン出口の蒸気が激しくあたるとい場所になるのか。

(森中チーフアドバイザー)

- ・給水管には通常の水が流れているだけであるが、高圧タービンの出口は、タービンで仕事をした後(の蒸気が流れる場所)であるので、湿り度、温度が高く蒸気条件がかなり悪くなっている。昔からこの部分は、要点検箇所として点検している。

議題3：福井県原子力安全専門委員会の意見とりまとめについて

(中川委員長)

- ・資料 3に、(本委員会の)意見とりまとめ骨子案が項目で挙げてある。

1. 関西電力の第1グループ点検結果について

(中川委員長)

- ・これまで本委員会としては、(2次系配管について)美浜2号機の10箇所、大飯4号43箇所、高浜2号24箇所の計77箇所、それから原子力安全・保安院からの指示で調査し認められた管理未実施部位のうち5基14箇所について、(配管)肉厚測定に県および町職員とともに立会ってきた。
- ・8月27日に関西電力から点検記録の提出があり、本委員会としてもその内容を調

査するとともに 8 月 30 日に原子力安全・保安院の担当課（原子力発電検査課）長から国としての調査結果の説明を受けている。

- ・この結果を踏まえて、本委員会としても
 - ・計画された点検は適切な計画書に基づいて実施されてきている。
 - ・測定結果は技術基準による必要最小肉厚を上回っている。この件に関しては肉厚管理が行われている。

そのあたりは認められるものだと思うが、関西電力の現在止まっている 3 基の発電所、第 1 グループの点検結果についてまとめるにあたり、皆さんの方で意見があれば出して頂きたい。

< 意見は特になし >

（中川委員長）

- ・決められた箇所に関しては客観的なデータが得られていると思われる。この第 1 グループに関しては、これまで本委員会で行ってきたこと、この結果、本委員会として考えられることというか、客観的に考えられること、そういう点をまとめたいと思う。
- ・これまでの（点検への）立会い、点検結果資料、そういうものを考えて、
 - ・この部分に関しては、点検は適切な計画書に基づき行われてきている
 - ・技術基準、発電用火力設備の技術基準による必要最小肉厚を上回っている。
 - ・肉厚管理もこの件に関しては実施されている。

そういうことを骨子にしてまとめたいと思うが、よろしいか。細かい記述に関しては委員長に一任頂きたいと思う。

< 異議なし >

2 . 高浜発電所 3 号機の点検結果について

（中川委員長）

- ・（本委員会への）最終的な報告は本日はなされたが、これに関しても、本委員会としても肉厚測定に立会い、またその測定の進め方等も見てきている。原子力安全・保安院でも調査を進めている。
- ・本日出てきた結果を踏まえ、本委員会としてもこの点検結果についての意見を早急にまとめたいと思っているが、本日ここでこの結果を判断することにはならないと思うので、本日出てきた結果を踏まえて、近いうちにこれについても、まとめをして県に報告したいと思う。この点に関して意見ありますか。

< 意見は特になし >

（中川委員長）

- ・では、これに関しては、本委員会で、継続して、点検結果について精査していくということにしたい。

3. 「二次系配管の肉厚管理の実施の有無の調査結果」の検証について

(中川委員長)

- ・原子力安全・保安院からの報告徴収指示に基づいて 8 月 18 日に関西電力から 2 次系配管の肉厚管理実施有無の調査結果について報告されている。その中で、点検リスト未登録として報告された 6 基 15 箇所、これは 4 箇所プラス 11 箇所ということだが、それを除いて、残りは適切に管理されているということが報告されている。
- ・この内容については、国の事故調査委員会に 8 月 27 日に報告されて、了承が得られている。8 月 30 日に、本委員会で原子力安全・保安院の担当課（原子力発電検査課）長から調査手法、内容含めて説明を受け、主要系統については全て、その他の系統については抜きとりで調査するというので、結果が 8 月 30 日に報告されている。
- ・本委員会としてこの結果をどのように受け止めるかということもまとめたいと思うが、この点に関して委員のご意見を伺う。

(柴田委員)

- ・前回の委員会で原子力安全・保安院の方から説明があり、私ども、最初の委員会から、リストに漏れがあることについて、それを解消するというか、そういうことを担保することが非常に重要だと認識していたが、前回、原子力安全・保安院からの説明では、主要系統について全てをリストの中に漏れなく挙げてあったことを確認した、点検したということで、その点について私としては安心というか、高まったと理解している。
- ・リスト漏れがないかということについては、原子力安全・保安院によるクロスチェックが入ったことは大変良かったと思っている。その辺を確認しておきたい。

4. 原子力保安検査官が指示した箇所について

(中川委員長)

- ・調査結果に関しても、本委員会の意見を取りまとめたいと思っているが、柴田委員からご発言があったように、原子力安全・保安院で主要系統については全てをクロスチェックしている。リスト漏れはこれ以上ないということが前回 8 月 30 日に報告されている。そういう意味で、この調査結果および報告の評価、その辺は評価できるのではないかと考えている。
- ・一つは、その他系統が現在までのところ抜きとりで調査が行われているが、この辺更に原子力安全・保安院でも全件調査をしていくとのお話であったので、それをこれからも進めていただくということで、この検証についての当委員会の意見をまとめたいと思っているが、よろしいか。

< 異議なし >

(中川委員長)

- ・原子力保安検査官が指示した箇所、先ほど美浜 2 号機の 2 箇所の配管の取り替えと言うことも含まれているが、指示した箇所は 4 基 12 箇所、美浜 2 号機で 6 箇所、高浜 2 号機で 2 箇所、大飯 3 号機で 1 箇所、大飯 4 号機で 3 箇所この合計 12 箇所

について、指示されていたが、8月27日にその測定結果、対応策について関西電力から報告を受けている。

- ・8月30日には原子力安全・保安院の担当課長からも説明を受けている。結果としては、美浜2号機の取り替え計画箇所2箇所を除いて問題はないというように報告されている。この2箇所は少し技術基準の解釈の但し書きの適用の問題であったが、ここは先ほど関西電力から取り替え補修を行うとの報告があったので、本委員会としても技術基準を厳正かつ適正な方向に運用するよう県が各事業者に対して求めていくということを提言したいと思っている。
- ・あと、原子力安全・保安院の検証作業は高浜については4機とも終了しているが、美浜、大飯については詳細なデータの確認は継続中ということなので、これはその結果を待って、県に対しての提言、助言の内容を決めていきたいと思っている。これについての各委員の意見を伺う。

<意見は特に無し>

5. 関西電力の当面の対策について

(中川委員長)

- ・8月27日の本委員会に当面の対策が出されているが、おおむね妥当なものだと考えられると思う。それに加えて、技術情報というものが色々な範囲で速やかに伝達されるような仕組みが構築される必要があるのではないか。あるいは2次系配管の肉厚管理の信頼性を高めるために事業者、協力会社、製造メーカーが独立したチェックを行う体制を作る必要があるのではないか、そういうことが今考えられる。
- ・その辺りを県としても考えるように助言したいと思っている。この件に関して意見を伺う。
- ・当面の対策として一番重要な点は、運転中に当該箇所に定期検査の準備作業に入るときに、どういう注意をしながら行うかということが出されているが、前回の議論ではおおむね妥当なものであるというように本委員会で(の認識に)なったと思うがよろしいか。

<異議なし>

6. 本意委員会の判断

(中川委員長)

- ・本委員会の判断としては、これまでの点検立会い、委員会での各資料の調査、原子力安全・保安院からの報告、そういうものをまとめて、一つは、第1グループの美浜2号、大飯4号、高浜2号について、大飯4号、高浜2号についての結果は問題がないような結果になっていたと思う。
- ・第1グループのうち美浜2号については、本日報告があったように配管の取り替えが行われる。そういうことも含めて第1グループについての本委員会の意見、判断をまとめたい。それから第1グループ以外に高浜3号機についても本日最終的な点検結果の報告書があった。これを精査して、本委員会としても速やかに意見をまとめたいと思う。
- ・今後、第2、第3グループが運転を停止し点検を行う計画になっているが、これに

についても点検に立会うなどして内容を確認していきたい。

- ・事故原因の調査状況については、今後、国および電力から適宜報告を受けて、県民の安全と安心を確保するという観点から、再発防止対策についての確な意見をまとめたいと思っている。
- ・本委員会の判断という意味で、この辺りをこれまでの議論を踏まえてまとめたいと思うが、委員のご意見を伺う。まとめ方に関しては委員長に一任いただきたい。

<異議なし>

7. 委員会の提言

(中川委員長)

- ・最後に、委員会からの提言というのは大げさだが、県への意見助言、県にこのようにやってもらうと良いのではないかと、これまでの委員会の議論を踏まえて、これまでの段階ということだが、これから第2、第3グループ(の点検)もあるし、他の事業者等の状況も考えながら、全体としては最終的にまとめる必要があると思う。
- ・現在までの段階の意見ということで、
 - ・いわゆる救助救命体制。こういうものを事業者だけでなく、近隣の医療施設や中核病院、消防機関、こういうところが連絡を取りながらきちんとやれるような準備をしていく。そういう検討をする必要があるだろうということ。
 - ・高経年化について、点検、検査のあり方、事故の未然防止策に重点を置いた安全規制を目指すとか、あるいはその検証を行っていくという点。
 - ・(配管の)エロージョン・コロージョン(による減肉)現象については、最近の知見の収集を行う。それから実験を行って強化していくということと、適切な管理対象部位というものを実証していくということが必要だと思う。おおよそこの3点、救助救命マニュアルというか防災対策の問題、経年化に伴う安全対策の見直し、それから適切な管理対象部位の再点検について、委員会としての提言をまとめたいと思うが、ご意見を伺う。

(飯井委員)

- ・今、委員長が言われたことに大体集約されていると思うが、仮に規制、管理指針というなかなか変えづらいものであっても、やはり最新知見を反映していくということとを是非提言したいと思う。
- ・取り替え部品に関する材料等も指摘したが、たとえ系統図の上でまだらになって思想的におかしいのではないかと話もあるかも知れないが、やはりその時点で一番良いと思われるものをどんどん取り入れていくということがやはり必要だと思う。

(木村委員)

- ・今の飯井委員の発言にも関連するが、特に今までやや軽く考えていてこういうことになったのではないかと心配しているが、2次系(配管)でエロージョン・コロージョンによる減肉がこのように大きかったと、また今日のデータ、前からのデータを見ても、(配管内面で)均等に減肉しないで、(配管の)周方向である(特定の)ところが減肉が進んでいるような状況もある

- ・改めてこれに関して、知見の収集なり、あるいは先に原子力安全・保安院（原子力発電検査課）の梶田課長も言っていたが、国がもっとこれをリードして、国として（配管肉厚管理）指針の見直しなりをやっていただくように県からも言っていくのが良いのではないかと思う。
- ・今まで事業者で指針を作っていて、それなりにデータも集めて指針を作ってこれまで来ているが、やはりもっと国の側も学会などの協力を得ながらしっかりしたものを作っていくかといけないと思う。
- ・もう一つは、最初に言われた救助救命についても、原子力発電所での防災対策というのは、特にJCOの事故後は非常に充実され訓練なども行われているが、こういう形での労働災害的な、そこで働く方が厳しい状況を受ける、今回のように蒸気を浴びるといった事態があまり考えられていなかったのではないかという気がする。
- ・防災全体では考えられていたはずだが、万一の事態になると、患者の搬送にやや時間がかかったようなことがあったようなことを、今日は欠席している山本（和）委員からも承っていて、改めて今回反省すべき点は反省して、もっとしっかり対応を考えておくべきである。防災に関しても通じるところがあるので、是非しっかりやっておいて欲しい。

（柴田委員）

- ・実際の点検にも立会わせていただき、色々ご苦労されているのを拝見した。付け加えるとすれば、（配管の減肉を）発見したときの対応の迅速化、今回の取り替えについては（工期は）2週間程度と聞いたが、検査して結果を素早く反映させて対応を早くやる。これは今回のケースに対する反省点だったと思うが、この辺の迅速化は技術的には可能なことなので、是非充実して欲しいと思う。

（中川委員長）

- ・委員から、
 - ・最新の知見を反映することを考えていくべきだとか、国としての対応の仕方、例えば国として指針を見直すとかそういうことも必要ではないかということ。
 - ・防災対策、今回のようなケースに対する対応策が、十分ではなかったのではないかと、その辺を少し検討する必要があること。それから点検結果あるいは危険箇所の発見があった場合、対応を早くするというのも重要なのではないかと。という意見があった。この辺りをまとめて、委員会としての意見という形でまとめたいと思うがよろしいか。

< 異議なし >

（中川委員長）

- ・今日、まず、
 - ・関西電力の第1グループの点検結果のまとめ、それから高浜3号機の点検結果についての現在の時点でのまとめ
 - ・2次系配管の肉厚管理の実施の有無の結果の検証についての委員会としてのまとめ
 - ・原子力保安検査官指摘箇所についての委員会としての意見
 - ・関西電力から出ている当面の対策についての評価
 - ・本委員会としての判断、場合によっては長期的なものになるが、委員会からの

今後についての提言、意見
というものを委員会の意見としてまとめたい。

- ・今日お話し頂いた内容で文書にしてまとめたいと思うが、まとめに関しては委員長に一任願う、まとめた文章は確認頂き、ご意見を伺うが骨子は今日話してきた内容でよろしいか。

<異議なし>

(中川委員長)

- ・そういう形で委員会の意見をまとめさせてもらう。

以上