

第2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 8 月 18 日 15:30～16:40
2. 場 所：県庁 10 階防災センター会議室
3. 出席者：中川委員長、木村委員、柴田委員、飯井委員、山本(和)委員、
山本(政)委員、榎田委員、岩崎委員
(県) 旭部長、来馬企画幹、森阪課長、寺川参事
(關電) 岸田副社長、森中チーフマネージャー、牧野チーフマネージャー

4. 会議次第

安全協定に基づく異常時発生連絡書について
関西電力の2次系配管点検について
配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書について
その他

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る異常時発生連絡の概要について [関西電力株式会社]
- 資料 1 - 2 美浜発電所3号機2次系配管破損事故について [関西電力株式会社]
- 資料 2 - 1 美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る当社原子力発電所の点検の実施について(平成16年8月13日付けプレス文) [関西電力株式会社]
- 資料 2 - 2 美浜発電所、高浜発電所および大飯発電所における美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検計画について(平成16年8月16日付けプレス文) [関西電力株式会社]
- 資料 2 - 3 美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検状況 [関西電力株式会社]
- 資料 2 - 4 美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る点検結果 [関西電力株式会社]

資料 3 - 1 美浜3号機2次系配管破損事故に係る「配管減肉事象に係る点検に関する調査報告」概要

資料 3 - 2 配管減肉事象に係る点検に関する調査結果

議事概要

議題1 安全協定に基づく異常時発生連絡書について

(榎田委員)

- ・ 2つ質問させていただきたい。1つは、まず、この異常時発生連絡書について、発生日時については、原子炉が止まった時刻になっているが、先ほどの説明にあったように、実際、被災された方を発見した時刻の方が早い。これについては、発生連絡書(のフォーマット)は、協定上は正しいかもしれないが、時刻の前後が分かりにくい。これについて問題がないかどうかを県に確認したい。
- ・ もう1つは、(報告書の添付19)要因分析の表だが、これは、今回の事故が起こってから吟味されたものなのか、それとも、過去の配管減肉の知見を反映したものなのか、分析の概要について教えていただきたい。

(寺川参事)

- ・ 協定上は、(異常時発生は)原子炉が自動停止した時となっているが、先生のご指摘のように、15時22分に発生している時点ということから、その旨を異常時発生日時のところに明記するように直したい。

(関西電力：牧野CM)

- ・ 減肉に関わる調査について、例えば、(今年7月に)大飯1号機で2次系の配管に減肉が発見されている。その時にも、大体5項目の調査を実施しており、場所、環境等々について他の部位との比較も含めてやっているが、減肉(の原因)に関しては、これという決まった要因がない。
- ・ また、いろんな要因の複合作用で若干ばらつきがあり、「この場所だから」、「この環境だから」必ず起こるといように今のところ明確に特定しきれていないという状況である。
- ・ (減肉の)恐れのあるところは、検査して対応していくのが一番のスタンスだと思う。

(中川委員長)

- ・ 要因項目については、あらかじめ、「こういう事態にはこういう部分を調べる」ということで決まっているのか。

(関西電力：牧野CM)

- ・ このペーパーについては、今回の美浜3号機の事故にあたって、見直し、新たに作ったものである。

(榎田委員)

- ・ 今回の事故を踏まえ、(要因分析について)見直しを行い、項目も増やしたと思うが、これまで、減肉が大きかったものについても、しかるべき原因調査を、社内の規定に従って検討していたということか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ これまでも都度してきているが、今回はおっしゃるように項目等を追加して、もっと詳細調査をする予定をしている。

(飯井委員)

- ・ 資料 1 - 1 の 8 ページ以降の火災警報の発報状況に関して (資料 1 - 2 の添付資料 7)、タービン建屋の 3 階にある階段 B のところでは発報しているのに、2 階の階段 B のところで発報していないのは、蒸気のためセンサーが壊れたということか。
- ・ 先ほどの説明で「(蒸気の進行方向に配管等があり、センサーが) 隠れている」と言われたが、実は蒸気でセンサーが壊れたということはないのか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 階段 B のところは赤丸のため、発報している。下のブルーでマーキングしている 2 箇所については発報していない。これは、(現場には) 配管がかなり複雑に設置されており、配管が遮蔽みたいになっているため、発報しなかったものと考えているが、(ご指摘の 2 階階段 B の) 火災報知器が破損していたかどうかは現時点では情報をつかんでいない。

(飯井委員)

- ・ 階段付近のところは、要約版では赤だが、詳細版では青になっている。何か間違いではないか。

(寺川参事)

- ・ 同じ資料 (1 - 2 添付資料 7) の 2 / 6 ページが実際の警報が発報した順番であり、一番左下に「2 階取水口側階段、異常伝送発生」とあるのが、この 2 階階段 B の青のところにあたるので、(資料に) おかしいところがあるのかもしれない。少なくとも、プレ発報等しているので、警報は発生していると考えたほうがよいと思う。

(飯井委員)

- ・ 要因分析、資料 1 - 2 の添付資料 19 ページだが、この A 3 資料の一番下の方で、延性破壊ということに関して、異常昇圧が要因として記載されているが、これはそうだと思うが、調査項目をみると破面観察だけで押さえようとしているが、何か理由があるのか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 破壊の状況については、これまでの事例を見ても、破面観察をすれば徐々に破壊したのか、それとも一気に破壊したのか、そのあたりが分かると考えている。

(飯井委員)

- ・ チャートとかデータは残っていないということか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 先ほど説明したとおり、破損に至るまでの運転パラメータは通常どおりであったので、その辺りはチャートを見ていただいても、事故の直前で特に流量や圧力など異常なパラメータはみられていない。

(飯井委員)

- ・ 要するにラインに圧力計がないというか、チャートに取り込むようなデータがとられていないということか。

(関西電力：牧野CM)

- ・ 特にこの部位だけということではなくて、系統全体で均一の圧力になっているので、それについてはチャートで確認できるため、系統自体の圧力の健全性は確認できていると考えている。

(関西電力：福井事務所 江河課長)

- ・ (訂正させていただきたい) 系統内は均一の圧力ではない。蒸気系、給水系などで圧力は異なる。(ポンプの入口と出口でも圧力は異なる)。

(寺川参事)

- ・ 低圧の給水加熱器から脱気器の間には、圧力計はない。

(柴田委員)

- ・ 昨日、超音波により配管の肉厚測定を行っている現場を実際に見せていただいたのだが、そのときの資料の中で、これまでも肉厚減少があった場合においては、経過を見ながら危ないものは取り替えてきたという話であった。
- ・ それはそれで良いと思うが、エロージョン・コロージョンについて、何か思い当たる節というか、ある程度傾向は掴まれているのか。

(関西電力：牧野CM)

- ・ エロージョン、コロージョンに関しては、様々な複合要素がある。今回、指針の話が話題になっているが、指針は過去のデータ等を踏まえて作成しており、そういう意味では、どういう部位でエロージョン・コロージョンが起りやすいとか、進展速度を最大に見積もった場合、どれくらいになるというような知見を指針に集約しているのが現状である。

(山本(政)員)

- ・ 事故当時、104名の方が1階から4階まで働いていた訳だが、被災された11名の方はどこにいたかは分かるのだが、あとの百何名は、何階にどのくらい的人数がいて、事故に気づいて、どのように逃げたのか。11名については、当然、(破損箇所の)近くにいたからということになるのだろうが、他の方はどうしたのか。
- ・ もう一つは、資料1-1の3ページ目だが、火災が発生して、運転員がタービン建屋を確認し、それから1時間後に破口部を確認しているが、その間にどのような救助を行ったのかを具体的に教えていただきたい。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 具体的には資料 1 - 2 の添付資料 1 1 になる。ここに時系列を並べているが、他の人の退去については、タービン建屋火災発生の一斉ページング（放送）を 15 時 22 分の警報発信と同時にやっている。それ以降も、15 時 30 分から 45 分にかけてタービン、建屋からの避難指示を断続的にページングしている。
- ・ ここには記載していないが、他の 1 0 4 名の方が大体どのあたりにおられたかということについては、調査中である。
- ・ それから、破口部の確認まで何をしていたのかということについては、それが、この（添付 1 1 の）表に記載してある。
- ・ 運転員の方が、人が倒れているということを確認して、まず救出ということで、社員および各協力会社の方が実施している。これらは、時系列の表では 15 時 30 分頃からになる。
- ・ 当初、現場付近はかなり高温であり、最初のうちはなかなか近寄れなかったと聞いている。その次の添付資料 1 1 の 2 / 5 等で何名の方をどのタイミングで救出したかを記載している。途中からは、消防の救急隊員の方も到着されて一緒に救出作業を行っている。
- ・ 16 時 18 分ようやく被災者が 11 名であることを所長室所員が確認した。このあたりまでは、被災者の救出に全力であたっている。そのあとに現場確認を行っており、破口部確認まで時間を要した。

(木村委員)

- ・ タービン建屋で蒸気が大量に出るという事態を想定したようなマニュアルなり、緊急時対策なり決めていなかったということになるのか。もし、そうだとすると、これから決めておく必要がある。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 火災に対するマニュアルは存在していたが、蒸気の噴出ということに関しては、マニュアルを持っていないため、火災マニュアルに反映するのか、それとも新たに作るのかは別にして、何らかの反映を行っていきたいと考えている。

(木村委員)

- ・ そういうことがあってか、資料 1 - 2 の添付資料 1 1 の後ろの方をみると、耐火服の用意をしてというのがだいぶ後になってから指示が出ているように思う。高温の蒸気が立ち込めている中に、最初に現場に入った人は普通の服を着て入ったように思うが、そのように認識してよいか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 火災に対するために防火服みたいなものは用意しているが、この時は、運転員が人が倒れているというのを見て、防火服ではなく、通常の作業服で救出にあたったということである。

(木村委員)

- ・ 亡くなられた 4 人を発見したのは、15 時 50 分ということか。要約したもの（資料 1 - 1 ）を見

ると分かるが詳細（資料１ - ２）を見ると必ずしもはっきりしていない。

（関西電力：牧野ＣＭ）

- ・ 亡くなられた４名の方がそなたになるのか図面上では確認されていないが、詳細版（資料１ - ２）で見ると、１５時５０分頃に「協力会社社員から２階にまだ人がいるとの情報を聞き、機会係課係長他がタービン建屋２階当該破損配管付近で被災者１人目を３号機休憩室にタンカにて救出」と記載してあり、この１５時５０分から４人の方を救出し始めたと思われる。

（中川委員長）

- ・ 関連してだが、１０４名の方と１１名の方の違いというか、単に位置の違いだけではないように思えるのだが。そのあたりは、退避の仕方とか関係してくるのか。

（関西電力：牧野ＣＭ）

- ・ 今、調査している最中であり、病院に入っておられる方にも状況を聞かないと分からないところもあり、詳細には把握していない。
- ・ 先ほどの質問でタービン建屋の中にいた１０４名の方がどこにおられたかということについても、現在、調査中である。

（山本（和）委員）

- ・ 原子力発電所の建屋内で、このような事故が起こって負傷者が出た場合、被ばくの有無とか放射能汚染の有無などについて、市立敦賀病院にＦＡＸで連絡するということになっていると思うが、今回、それは行われたのか。

（関西電力：牧野ＣＭ）

- ・ 今回の場合、明らかに２次系の事故であり、最初に消防署の方に連絡する際にも、２次系でのタービン建屋での災害で被ばくがない旨を説明させていただいており。今、ご指摘の被ばくを伴う場合の処置は行っている。

（山本（和）委員）

- ・ ご存知のように、市立敦賀病院の方には、そのような十分な連絡が入っておらず、当初、放射能汚染の有無の心配をされて、チェックされているということで報道されている。
- ・ 汚染がない場合も、ＦＡＸで直接連絡があった方が病院としても無駄な時間を対応せずに、患者さんについて早急に処置できたのではないかと思う。
- ・ もう一つは、１１人の患者さんが救急車で搬送されているが、一番最後の方が、発電所を出たのが１６時４０分ということで発生から、ほぼ１時間あまり経っている。
- ・ この中で、４人の方は、ほとんど即死状態であったということで、搬送が最後ということもやむを得ないが、最後に送られた方の中に比較的軽症の方もいたようである。このあたりのトリアージ（治療優先順位のやり方）について問題なかったのか。

（関西電力：牧野ＣＭ）

- ・ 事故発生と同時に看護師 2 名が現場に行っており、そのあたりの判断はある程度できていたのではないかと考えている。
- ・ 病院の方に「管理区域からではない」という情報がちゃんと伝わらなかったことについては、搬送する方だけでなく、病院の方へも情報を入れるべきであったと考えており、反省事項として挙げて考えたいと思う。

(山本(和)委員)

- ・ 先ほど言ったように、電話だと、やはり聞いた方とのやり取りもいろいろあり、誰が聞いたかということも分からなくなる可能性がある。やはり、こういう場合は、FAXで、つまり書類として送ってもらったほうが、確実性が高いと思うので、今後よろしくお願ひしたいと思う。

(関西電力：牧野CM)

- ・ やり方については、考えさせていただきたいと思う。

議題3 配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書について

(中川委員長)

- ・ 会議の途中であるが、議題3の「配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書」について、県の方から発言があるようなので...

(森阪原子力安全対策課長)

- ・ 本日、関西電力の方から提出を予定していた「配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書」が、先ほど原子力安全・保安院の方に提出されたという情報が入ってきたので、この場で委員の先生方にもお知らせさせていただきたい。内容については、部長の方から。

(旭県民生活部長)

- ・ 先ほど、関西電力から、本日 16 時に経済産業省へ「配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書」を提出したということで、同時刻に県へも報告書の提出があった。知事には、すぐに調査報告書の概要について報告を入れている。
- ・ 今から、この報告書の概要について、関西電力より説明していただき、委員会としての協議を行っていただきたいと考えているので、よろしくお願ひします。

< 配管減肉現象に係る点検に関する調査報告書 > について、関西電力の岸田副社長より説明 >

(中川委員長)

- ・ (点検の) 未実施箇所 4 箇所については、すでに昨日発表があったが、今ほどの説明で、管理はされているが、検査されていなかった箇所が 1 箇所あったということである。そういう 3 プラント 1 箇所について、今の報告では、高浜 3 号機は運転を停止してその部位の健全性を確認す

るということであった。

- ・ 当委員会としても、県民の不信・不安を取り除く観点からも、その措置を是非とすべきだと考える。
- ・ いずれにしても、この報告書については、国の原子力安全・保安院において、明日の事故調査委員会をはじめ、今後、評価検討されると聞いており、その内容もにらみながら、当委員会としても、検討していきたい。

(旭県民生活部長)

- ・ 今、中川委員長からそのようなお話をいただいたので、再度、知事に連絡を取らせていただきたい。

< 西川知事と旭県民生活部長との電話会談 >

(旭県民生活部長)

- ・ 先ほどご報告いたしました、関西電力への国への報告書の提出の件ですけれども。

(西川知事)

- ・ 今日中というあの件ですか

(旭県民生活部長)

- ・ 16 時に関西電力より受取り、すぐに原子力安全専門委員会で報告と説明をさせていただき、協議をいただきました。
- ・ その結果、中川委員長より、「関西電力が高浜 3 号機は運転を停止して、その部位の健全性を確認することは、当委員会としても、県民の不信・不安を取り除く観点から、ぜひ止めるべき措置である」と、という意味のご意見をいただきましたので、ご報告いたします。

(西川知事)

- ・ 要するに原子力発電所をということですね

(旭県民生活部長)

- ・ 全部で 3 プラントで 11 箇所があったのですが、高浜 3 号機は 8 箇所に問題がありました。高浜 3 号機は現在運転中でございますので、これを停止して健全性を確認するということです。

(西川知事)

- ・ それは、関西電力がそのように...

(旭県民生活部長)

- ・ 企業の責任において、そのようにやりますということです。その他、高浜発電所 4 号機で 1 箇所、大飯発電所 3 号機で 1 箇所ありますが、これらのプラントは今停止しておりますので、停止している中でやるということです。

(西川知事)

- ・ そういった確認をするということは、県民の不信とか不安を取り除くために必要なことと考えますので、的確な点検を行うようにお願いします。

(旭県民生活部長)

- ・ そのように伝えます。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 先ほどの火災報知器の質問の件だが、添付資料 7 の 3 / 6 の階段 B のところは、青色が正解である。申し訳ございません。それは、その 1 つ前の 2 / 6 に各火災報知器の発報状況を示しているが、下の方に、(当該部は) 伝送異常状況発生というように書いてある。
- ・ 他のところは、発報ということを書いてある。ここは伝送異常という警報が発生しており、先ほど委員指摘の通り、機器故障に相当するということで、当社の決め事としては、火災の発報という判断はしないということで青のマークにしている。

(岩崎委員)

- ・ 2 次系の配管が破損したからという理由で、放射性物質の汚染がないというように言い切ってしまったのか。数値は測定されたのか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 2 次系に移行する放射性物質としてはトリチウムがある。これは実際に測定して、検出限界以下であることを確認している。

(岩崎委員)

- ・ それは、液体シンチレーションカウンタか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ そうである。

(岩崎委員)

- ・ 事故が起きた時に、それを確認してから人が入るという手順は踏まれているのか。

(関西電力：牧野 C M)

- ・ 2 次系については、月に 1 回トリチウムを測定しており、これまでずっと検出限界以下であった。そういう意味では問題のないことを確認している。

議題2 関西電力の2次系配管点検について

(岩崎委員)

- ・ これまで、30年近く、減肉傾向の調査をしている中で、1年間あたり何ミリとか減肉し、ある日突然、減肉傾向が強くなるというようなことが、今まで得られたデータの中で予測しうる状態にあるのか。

(関西電力：森中CM)

- ・ データを取り始めたのが、昭和60年代であり、このときに集中的にデータを採取した。ある日突然(減肉傾向が強くなる)というデータは私は見たことはない。測定ポイントについては、かなりとっており、(前回と今回の測定で)少しズレるようなことはあるが、これまでの測定データを見る限り、ほぼ予測される範囲内であると考えている。

(中川委員長)

- ・ その点に関して、減肉が始まると、その後(減肉進展率が)早まるという傾向が全体としてあるのではないか。

(関西電力：森中CM)

- ・ 先月の大飯1号機の減肉事例の時も、理論式はないのかということをしていろいろな方から言われた。減肉が始まると、どんどん進行していくという考えもあるが、減肉は体積的にいくので、我々が今まで見ている範囲では、対数目盛であるが、それでデータをプロットするとほぼリニア(直線)がひける評価となっている。
- ・ これまで得られたデータというものを、もう一度これから集めなおして、見直そうと考えており、その中で議論をして評価していきたいと考えている。

(中川委員長)

- ・ 肉厚の管理し真にはそのあたりも盛り込まれているのではないか。

(関西電力：森中CM)

- ・ 3点のデータがあれば、それを最小自乗法により計算して評価するというので指針に盛り込んでいる。

(柴田委員)

- ・ この前の委員会でも議論したが、指針については、点検さえしていれば、かなり安全ということが保たれるというようになっていると思う
- ・ ただ、問題となっているのは、リストから漏れているということで、今回、原因調査方法などがいろいろと挙げられているが、果たしてこれでまったく、漏れがないかどうかということを確認されているのか、そのあたりのところがどうしても問題点として残るのではないか。
- ・ 徹底的にやるシステムにしていただきたい。

(関西電力：森中CM)

- ・今回は、人海戦術ということで、(抜け賀ないかどうかをつぶしていつているが、何十人も投入してやる時代でもないのに、ご指摘の点については、かなり前向きに考えていきたいと思う。

(榎田委員)

- ・今日、報告があったものについては、対象となる発電所については、同じ品質でチェックしたということになると思うが、今までの減肉の測定、評価について、品質保証が関わるようなセクションが担当して全社的にというシステムになっていたのか。あるいは、発電所毎に評価というような形の色彩が強かったのか。

(関西電力：森中CM)

- ・この指針が平成2年にできて、我々の方から発電所に対して、「この指針に則って実施するように」という話をしているが、その後、点検会社を変更したり、協力会社の一部に管理を委託するというのもやっているため、逆に、発電所は同じ協力会社の方を採用しているということで、同じレベルでの管理はされていたと考えている。
- ・ただ、先生ご指摘の通り、品質保証のあるレベル以上の管理がされていたのかということについては、品質保証というか保守管理のあり方というか、それは、今回の減肉管理というものについて、それぞれプロセスをしっかりと押さえ込んでいきたいと考えている。
- ・当然、抜けているからこういうことが起きるわけであり、一つ一つどこが悪かったのかについて、これから、つぶしていき、この場でご説明したいと考えている。

(木村委員)

- ・管理において、昨日のデータなどをみると、周方向でも非常に減肉が大きいように見受けられる。周方向でもある方向で減肉が大きいということもあり、それが、よく似た場所でも進展速度に違いが見られるということがある。
- ・今後、データベースをしっかりとっていく中で、そういう周方向、あるいは流れ方向、さらには溶接線がどこにあるかということも含めて、しっかりと管理してほしい。

(中川委員長)

- ・データベースをこれからしっかりと構築していくことは重要である。

(山本(和)委員)

- ・(事故を起こした)美浜3号機の破口した当該部位の測定やチェックはなかなか行えないと思うが、今回破口したA系統ではなく、B系統の肉厚の測定というのはどうなるのか。類似系統であり、同じ時期に製造したなどの共通要因がある中で、Aの方が破れて、Bの方は破れないということであり、(是非、測定してほしい)。
- ・美浜2号機の類似箇所では減肉していないということもあり、統一性がない。配管のつくり方や、内部を流れる水の流れなど、違って来る要因がたくさんある。

(関西電力：岸田副社長)

- ・ B 系統については、今、警察の方がいわゆる、A 系統と同時に B 系統も持っていかれるかどうか、そういう状況である。
- ・ 我々としては、警察の方に、A 系、B 系ともに、もし持っていかれるのであれば、その前に肉厚測定などをさせていただきたいという申し出をしている。
- ・ これは、警察側の判断で決まるが、そういう申し出をしている。

(中川委員長)

- ・ データベースをこれからしっかり構築していくことは重要である。

(中川委員長)

- ・ 他に意見はありますか。
- ・ 先ほどの話であるが、検査されていなかった箇所が 1 1 箇所あったということで、不安を感じる。

- ・ ほとんど同じようなところでも、減肉の状態というのは非常に大きく異なる。このため、計画的に停止して点検することは重要である。

以上