

第8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 29 日 11:10 ~ 12:30
2. 場 所：県庁 6 階会議室
3. 出席者：
（委員）中川委員長、木村委員、柴田委員、飯井委員、岡委員、岩崎委員
（県） 来馬企画幹、寺川参事
（關電力）佃常務、森中チーフマネージャー、仙藤マネージャー、大濱マネージャー
4. 会議次第
大飯発電所 1 号機（第 3 グループ）の点検計画及び配管の取替補修について
2 次系配管肉厚管理の充実について
美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故について（安全協定に基づく異常時状況連絡書）
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大飯発電所 1 号機
（第 3 グループ）の点検計画および配管の取替補修について [関西電力株式会社]
資料 2 2 次系配管肉厚管理の充実について [関西電力株式会社]
資料 3 美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故について
（安全協定に基づく異常時状況連絡書） [関西電力株式会社]

参考配布

- ・美浜発電所 3 号機二次系配管破損事故に関する中間とりまとめの概要 [原子力安全・保安院]
- ・関西電力株式会社美浜発電所 3 号機二次系配管破損事故に関する中間とりまとめ [原子力安全・保安院]
- ・関西電力(株)美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故に関する中間とりまとめを受けた対応 [原子力安全・保安院]
- ・美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故調査委員会（第 6 回）資料

6. 議事概要

議題 1 大飯発電所 1 号機（第 3 グループ）の点検計画及び配管の取替補修について

（中川委員長）

- ・（大飯 1 号機について、原子力安全・保安院から追加点検指示のあった低圧第 4 給水加熱器ドレン管（レジューサ）について）外面肉盛を実施したということについて、技術的に（実効上）どう考えているのか。意味のあるものなのか。

（関西電力：大濱マネージャー）

- ・今回（第 19 回定期検査）必要最小肉厚に対して余裕のない部位について外面から厚さ 2 ~ 3 mm 程度の肉盛を行っているが、外面の肉盛そのものは、配管自体に

悪影響を及ぼすものではないと考えている。

(中川委員長)

- ・配管の健全性、強度を保つ上で、外から肉盛をすることに意味はあるのか。計測上は(現状で約4mmの部位に約3mmの肉盛をすることで)約7mmにはなるが。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・(外面肉盛については)現場の判断で実施しているが、強度評価上はあまり意味がない。
- ・このため、今回点検をするにあたり、その部分を差し引いて(肉盛部分がないものとして)計測したいと考えている。

(飯井委員)

- ・肉盛補修を行った当該部位については、今回の定期検査で(必要最小肉厚を下回っていることが)確認されているが、プラントは既に起動し発電を再開(7月31日)している。そのあたりについて、(関西電力自身として)どう考えているのか。
- ・要するに、今回、点検停止して、当該部は取替えるということだが、(今回の定期検査時に)当面の対策として肉盛補修をして、あと1年間は、そのまま運転しようと考えていたのか。(事実)ここ1ヶ月は運転していたが。それで間違いないか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・その通りである。

(飯井委員)

- ・その場合に、この箇所について、(肉盛補修を行ったことに)どのくらい自信を持っているか確かではないが、作業員あるいは運転員に、「余寿命が1年を下回っている(箇所である)」ということを周知徹底されていたか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・タービン建屋内は、美浜3号機の事故以来、原則(運転中は)立入禁止としているが、この場所(低圧第4給水加熱器ドレン管のある場所)について、表示なりあるいは(作業員等に)周知されていたかについては、確認させていただきたい。

(岩崎委員)

- ・一般的な考え方だが、今回の第19回定期検査で、余寿命が0.3年とでたが、これは、基本的に(12ヶ月×0.3で)約4ヶ月以内に取替えをしないといけないという判断をするはずである。
- ・しかしながら、(来年秋に予定している)第20回の定期検査で取替えをしようとする、その先送りの姿勢が問われると思うが、そのあたりはどう考えているのか。
- ・そのような箇所が他にもたくさんあるのではないかと一般の人は不安に思う。そのあたりのポリシーを伺いたい。

(関西電力：大濱チーフマネージャー)

- ・第19回定期検査時に当該部を測定した結果、旧基準(平成9年以前)に照らし評価すると(余寿命は)約0.3年となる。これを現行の技術基準に照らし合わせると、余寿命が約6.2年と評価される。
- ・この評価をもとに、次回の第20回定期検査時に取替えしようとしたものである。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・ PWRの管理指針の中にもあるが、(余寿命が)2年を下回る場合は、取替え補修等の計画を立てるとというのが基本的な考え方である。
- ・ 「(余寿命が)あと0.3年にもかかわらず、そのままの状態であと1年運転するつもりだったのか」という話だが、(第19回定期検査を実施していた)6月時点での話になるが、配管の肉厚が必要最小肉厚の約3.8mmに対して約4.0mmとなっていた。
- ・ 旧基準で計算すると(余寿命は)約0.3年だが、内圧(をもとに必要最小肉厚を算出する)という意味では、旧基準も現基準も同じ式であるため(現基準を用いて余寿命を)約6.2年と評価した。
- ・ (配管の)内圧(から余寿命を算出する)という面から見ると、まだかなりの余裕があるということで、次回に取替えようと計画していた。
- ・ (しかし、)今回、点検停止したということ、また国からも(当該部について)点検指示があった。また、美浜3号機の事故を受け、他発電所で点検を行ったところ、発電所で独自の評価方法を適用していることも判明したが、当社としては、旧基準以外の個別評価の運用は今後いっさい行わないということも徹底した。
- ・ そういうことを総合的に考えて、今回、取替えを行うこととした。

(岡委員)

- ・ 新基準を適用すると余寿命が約6.2年となると解釈されたのであれば、なぜ、肉盛溶接をしたのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・ 我々も、そのことを現場に聞いている。外面肉盛でも(配管の)全周にわたり実施する、(もしくは)内面に肉盛補修をするということであれば、(構造上の)技術的評価ができるが、今回は、部分的な外面肉盛ということであり、私自身も(そのような補修方法に)意味がないとは思っているが、現場の判断で今回の肉盛補修を行っていた。
- ・ 自ら(新基準で余寿命を)約6.2年と評価しながら、なぜ、わざわざ、こういう評価をしたのかということについては、非常に曖昧な言い方で申し訳ないが、「念のため行った」ということである。今のところ、それしか分かっていない。

(岡委員)

- ・ 旧基準を適用すべきなのか、それとも新基準を適用すべきなのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・ (配管の)内圧を(もとに)評価すると言う意味では、(旧基準も、現基準も)同じ式を用いるため、同じ値となる。ただ、旧基準はJIS(工業標準化法に基づいて、すべての工業製品について定められる日本の国家規格)を引用しており、これは、管の外径に対して一律に必要な最小肉厚が定められている。
- ・ 平成9年から平成12年にかけて、技術基準が性能規定化された時に、例えば、火力発電所の蒸気管、給水管などの場所によって計算式も少し異なってきた。
- ・ 内圧をもとに評価するという式は解説の中に書かれているが、その他の例えば、自重であったり地震のことを考慮した必要最小肉厚は自ら設定して、それが、省令が

要求している最高使用温度、最高使用圧力等で耐えられることを逆に我々が示さなければならないということになった。

(岡委員)

- ・現基準に関して、自ら(必要最小肉厚を)示さなければならないということは、(旧基準で配管の外径をもとに算出された)約3.8mmを現在も適用するべきであったということか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・現在も(旧基準で配管の外径によって規定された)約3.8mmを適用すべきであったと考えている。

(中川委員長)

- ・先ほどからいくつかの問題が出てきているが、余寿命評価に関する問題で、前回の委員会においても(説明があったが)余寿命を下回っている場合は、直ちに交換する、また、余寿命が2年を下回る場合には交換を検討していくということが基本だと思う。
- ・これは、あくまで必要最小肉厚自身にかなり余裕がある場合の話である。
- ・前回も少し問題となったが、この大飯1号機の1箇所については、新基準(現基準)適用ということで、(この基準では、配管の内圧のみで算出する方法しかないため)必要最小肉厚が約0.3mmという数値がでてくる。
- ・この厚さだと、余裕はないということになり、余寿命をどう考えるかということが基本から変わってくる。
- ・今、技術基準そのものの見直しが必要な段階にきていると思うが、現基準だけでは、非常に危ない。余寿命というものを厳格に考えていかなければいけないということになる。
- ・関西電力内にも技術者がいると思うが、「約0.3mmでもよい」という判断が、どうして出てくるのか。不可解である。
- ・必要最小肉厚には余裕があり、これまでの基準であれば、余寿命が約0.3年であったとしても、次回の定期検査までは大丈夫(破損しない)という側面も含まれていたはずである。
- ・それが、平成12年に改正された現基準を適用するという話になると、その話(安全裕度の考え方)が飛んでしまうことになる。
- ・関西電力内の技術者の判断というものはどうなっていたのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・委員長の発言の通りである。今回、美浜発電所で「(火力省令第4条(ただし書き))を準用し余寿命を長く評価していたことが判明し、大飯発電所では、配管の内圧のみで(算出する)方法をとっていたということで、先ほども申し上げたが、既に社内のルールを変えており、従来の基準どおりで判断することにした。
- ・それ以外のものを使う場合には、本店の技術集団にも相談して、技術評価を行い、関係する機関とも相談した上で使っていくよう見直した。
- ・確かに、これまで各発電所の判断に委ねていたところもあり、今回の大きな反省でもある。
- ・今後、こういうことがないように行っていきたいと考えている。

(柴田委員)

- ・前回の委員会で「内圧がそれほどかかっていないため、最小必要肉厚が約0.3mmとなる」という説明を聞いて、委員の皆さんも驚いた印象を受けたということを鮮明に記憶している。
- ・技術というものは、本来は非常に保守的なものである。つまり、前の基準において、肉厚管理の一つの基準がしっかりあるわけである。エンジニアとしては、保守的にやるのが当然であり、それを踏襲するというのが当然であると考えている。
- ・(旧基準から現基準に移行した際に、配管の外径をもとに算出される方法が)抜けたからという理由では、保守的ではないと考える。
- ・そういう意味で、今後、管理基準の見直しを行い、それをもとに管理を行うということであり、やはり保守的に厳密にしっかりとやっていく立場を確立していただきたい。

(木村委員)

- ・このような薄肉(0.3mm)配管について、JISの規程はないと思うが、今後の指針の見直しにおいては、JISなどとの照合をしっかりと行ってほしい。これは関西電力というよりも、国や日本機械学会などに言わないといけない話かもしれないが。
- ・今回の肉盛補修は、言い方は悪いが、外から絆創膏を当てるようなものである。このような補修で配管の強度がもつ場合もあるかもしれないが、外面からの部分的な肉盛補修で強度を持たそうとするのは、よくないと考えている。
- ・他のところで、このようなことをしていないのかという心配があるかどうか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・これまでの調査では、ここ(大飯1号機の当該箇所)だけである。
- ・なぜ、こういうことを行ったのかということについては、基本的には溶接検査の対象外であるというような概念があったのかもしれない。
- ・内面を肉盛補修する、あるいは外面でもあて板を行うなど(構造基準に定められた補修)の方法があるが、今回の場合、これらとは異なる方法であり、本来であれば、もう少し評価した上で、(今回の定期検査で)取替えておくべきだったと考えている。

(木村委員)

- ・このような補修について、JISや指針などがあるのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・あて板補修などについては、日本機械学会などでも定めたものがある。

(飯井委員)

- ・先ほどからの議論で、ルールに対してコンプライズ(遵守)されていたかどうかということで質問や指摘が出ている。いずれにしても、現場の技術者としては、配管径がまだ約4mmあり、また、(当該配管の測定箇所の中でも)余寿命を下回っている箇所が限られていることから「大丈夫である」と判断されたのだと思う。
- ・仮に、このようなこと(判断)があった場合に、やはり(当該部位について)「問題がある可能性がある」ということで現場に周知、徹底すべきである。そのような

ことがなかったということが非常に問題であったと考えている。

- ・もちろんルールに適合するということが大事だが、それ以上に、やはり現場の人たちの保護ということを考えて、(問題などがあった場合の)情報を周知、徹底することがさらに大事であると考えている。

(中川委員長)

- ・第3グループの大飯1号機については、(2次系配管の)測定がこれからということであるので、正確な測定を行っていただき、我々の方でも確認させていただきたい。
- ・特に(今の議題でも)問題となっている箇所については、取替えを行うことになっており、その点については、それでよいと考えている。
- ・ただ、問題となってきているのは、技術基準が「揺れる」ということであり、(今回のような運用をするのであれば)大きな問題になってくると思う。そのあたりについては、国もそうだが、各事業者の方でも、そのようなことがないようにする必要があると思う。
- ・例えば配管肉厚が現在約4mmで、最小必要肉厚が約3.8mm、余寿命が約0.3年ということについては、我々としては、(破損の観点から)安全側の判断ができるが、最小必要肉厚が約0.3mm、また余寿命が約6.2年ということについては、安全側の判断ができない。
- ・このあたりについて、技術基準が揺れないように考えることが、事業者にとっても重要だと考えている。

議題2 2次系配管肉厚管理の充実について

(飯井委員)

- ・新聞報道等によると、配管の管理については、関西電力の場合は本社で管理されるということであるが、それが、この資料には入っていない。(配管管理については)本社が一括管理すると考えてよいのか。
- ・先ほどの大飯1号機にしても、「ローカルルールで現場が(判断して)やったこと」と言われているが、今後は本社が一括管理となって、ローカルルールなどが適用されない環境づくりをするということか。

(関西電力：大濱マネージャー)

- ・まず、1つ目の質問だが、(この資料2では)実際の管理のやり方の充実策をまとめている。後ほど、資料3でも説明させていただくが、まず、今後は、当社が(配管の)点検計画について一元的にやっていく。
- ・本社が一括管理していくことについて、まだ具体的な運用方法は決めていない。しかし、システムとして、あるいは運用のルールとして、これは発電所間ではばらつきのないような体制にしていかなければならないと考えている。
- ・具体的には、少し時間をいただいて検討させていただきたい。

(飯井委員)

- ・今回、2次系配管の管理の充実ということで(説明を受け)ずいぶん充実されたという印象を受けたが、1つ分からないのは、今までに点検していない箇所、仮に余寿命が1年あるいは、1年未満という箇所が出てきた場合、その箇所を(新し

い配管に)取替えない限りプラントを立ち上げないということにするのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・今回、旧基準の余寿命評価を行い(次の定期検査まで)もたないと評価された場合は、もちろん取替えもしくは補修を行う予定である。それをせずに(プラントを)立ち上げることはない。

(中川委員長)

- ・(資料に記載されているが)今回、その(判断基準として)余寿命を5年とするのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・5年というのは管理の意味での5年であり、取替えや補修の措置を行うというのは、(これまでの通常の運用どおり)余寿命が0となるまでに行うということである。
- ・つまり、5年前からウォッチしていくということである。

(中川委員長)

- ・つまり、次の定期検査までに寿命が切れる場合は取替えるということということか。また、余寿命が5年以下になると、(それ以降の定期検査で)毎回点検を行うということか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・そうである。

(柴田委員)

- ・点検対象部位のうち、その他部位については、(現状の管理指針では)10年で対象配管全体の25%を点検することになっているが、これを至近の3回の定期検査ですべて点検するというのは、これまでと比べると作業的にはどのようなイメージになるのか。

(関西電力：大濱チーフマネージャー)

- ・具体的には資料2の添付資料2をみていただきたい。プラントによって変わるが、例えば大飯4号機については、比較的新しいプラントであるため、点検対象部位であるその他部位については、1866箇所と多く残っている。
- ・(当初計画時では)未点検部位169箇所を点検しようとしていたが、今回の(資料2にある)充実策によりトータル896箇所となり、約4~5倍となった。

(柴田委員)

- ・(この至近3回以内の定期検査で)完全にカバーされると考えてよいか。

(関西電力：大濱チーフマネージャー)

- ・そうである。

(木村委員)

- ・(今回の説明は)比較的当面の対策であり、管理指針が見直された場合、それに従って管理されていくと思うが、以下の点はどうか。
- ・まず、材料の面について、例えば、炭素鋼であっても、クロム、モリブデンの含有

量によって減肉量が非常に変わってくる。また、発電所によってはステンレス鋼を採用しているところもある。次に、2次冷却水の水質管理という面もあるが、これらについては、どのように考えているのか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・例えば、(今年7月の)大飯1号機の2次主給水管減肉事象の際にも、材料調達の面などから同材質での交換になっているが、当然、(材料の)使用環境、使用する期間等を考え、より耐食性の強いものに変えていきたいと考えている。
- ・先ほど、(余寿命が)5年以下となるものについては、(計画的に)点検をしていくという説明をしたが、先手先手で点検することにより部分取替えからユニット単位での取替えという方向で効率よく広い範囲で取替え計画ができればよいと考えている。
- ・取替計画の基本的な考え方は、従来は、ステンレスに変えるということを中心に考えていた。
- ・確かにステンレスは、エロージョンコロージョンという面で腐食に強いということもあるが、他の面から検討しなければいけないということもあり、そのあたりも含めて低合金鋼あるいは、同じ材料でもニッケル、クロムの割合を増量するということなどを検討している。
- ・現在、各発電所で(順次計画的に)2次系の各機器の取替工事を行っているが、水質の面では、さらに高pHの運転にする方向で検討している。
- ・(異常時状況連絡書の中では)これまでの2次系の水質管理によって、配管の腐食、減肉が加速した、あるいは遅くなったということは顕著に見られないという記載をしている。
- ・今後、高pH運転をすることにより、配管の腐食が加速されるようなことはないと考えているが、運転状況が変わるため、そのあたりの影響について監視していきたい。

(岡委員)

- ・点検対象箇所を増やすということだが、定期検査の期間はどうか。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- ・どれぐらいのパーティ(チーム)を投入するかによる。パーティを増やせば点検できる工事であるため、定期検査期間にはあまり影響はないと考えている。

(中川委員長)

- ・かなり具体的に管理の充実が図られており、未点検箇所がなくなるという意味では、非常に信頼できると思う。

議題3 美浜発電所3号機 2次系配管破損事故について(安全協定に基づく異常時状況連絡書)

(柴田委員)

- ・顛末書新旧比較表の11ページ(一番下)に「協力会社が行う業務は、肉厚測定のみとする」とあるが、要するに(配管の)管理と評価は関西電力自身が行うとの事で、それは1つの方向だと思うが、以前から(指摘していたが)、1つのところだけで管理していると思込みなどによりミスが発見できないということもあり、ダ

ブルチェック型になっている方が安全性は更に高まると考えている。

- ・そういう意味で、協力会社も関心を持っていただく方が本当はいいのではないかと
いうことを感じている。このシステムはダブルチェック型になっているのか。

(関西電力：仙道マネージャー)

- ・具体的には平成 16 年度末を目処に（このシステムを）構築していくが、例えば資料の中に、「定期的な管理のレビュー」というものがあるが、ここは当社だけではなく、プラントメーカ、協力会社のシステムも入れてレビューをしていかなければいけないと考えている。

(中川委員長)

- ・ダブルチェック体制を確立していくということは、当委員会の中間報告でも記載しているが、評価、管理の部分に関西電力に引き取るということが、協力会社のいわば力を弱めないような方法を常にとっていく必要があると思う。そのあたりを考慮してこの体制でやっていけるのか。

(関西電力：仙道マネージャー)

- ・肉厚測定だけを（協力会社等に）具体的にお願ひすることになるが、肉厚測定をする箇所の計画は当社から提示した上で、測定していただくことになる。
- ・測定結果についても、結果だけが当社に提出されるだけでなく、我々がそれを評価した上で（次回の）計画に反映させるということになる。
- ・プラントメーカ、協力会社とのインターフェースは十分にとらなければいけないと考えている。

(中川委員長)

- ・NIPS（管理システム）を関西電力に移管すると、協力会社の管理力は弱まるということにはならないのか。

(関西電力：仙道マネージャー)

- ・NIPS を当社に移管することになるため、協力会社には一見、関与がなくなるというように見えるが、例えば協力会社の社員に来ていただき見ていただく、あるいは全体の業務を把握していただけるような仕組みをつくりたいと考えている。
- ・仕組みについては、「プラントメーカ、協力会社と十分な連携をとるように」という意見と承っているので、それを理解したうえでシステムの構築を図っていきたい。

(中川委員長)

- ・「原子力保全機能強化検討委員会」というのは、具体的にどういうことを行う委員会なのか。

(関西電力：仙道マネージャー)

- ・「原子力保全機能強化検討委員会」というのは、メンバーが社内関係者、社外有識者で構成しており、委員長は原子力部門以外から選出している。
- ・十分に牽制機能を働かせるとともに社外の専門家、品質保証の専門家等の参画もいただいている。
- ・具体的な審議としては、我々がこれまで行ってきた業務フローの中で、どこに問題点があったかを明確に抽出するという内容から、協力会社、メーカ、当社の間でデ

ディスカッションをして問題意識にズレがないかというところの整理も行いたいと考えている。

- ・今回、その問題点を整理して、メーカ、協力会社と当社の役割の明確化や当社の本店、支社の役割などの改善を図っていきたい。
- ・内容は多岐にわたるが、精力的に検討を重ねていきたいと考えている。

各議題終了後

(中川委員長)

- ・第3グループの大飯1号機については、今後、点検が行われるが、その結果については、委員会で検討していきたいと考えている。

(原子力安全対策課：寺川参事)

- ・大飯1号機の問題で、「技術基準が揺れることのないように」という話もあったが、県としても9月24日に国に要請を行った際に技術基準、指針に対する国の関与を強めてつくること、その際に指針の明確化をすることなどを要請している。
- ・また、(指針を)明確化することによって、事業者が、それを十分に理解して判断に誤りがないような形で使えるような全体的なシステム作りをすることについても要請を行っている。
- ・今日の委員会でだされた意見を踏まえながら、今後、具体的に国に要請する機会があれば、要請していきたいと考えている。
- ・関西電力の今後の対応策について、先ほど、中川委員長、柴田委員からも意見が出されたが、「協力会社の力を弱めない方向での改善であること」と非常に重要な指摘をいただいたので、我々もその方向で、言うべきことを言っていく。
- ・今回の(関西電力の)説明は、当面の対応ということであり、今後も意見等あれば、(それらを踏まえ)よい方向に改善できるよう事業者を指導していきたいと考えている。

以上