

第 10 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 10 月 25 日 17:30～19:00

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、飯井委員、榎田委員、岡委員、岩崎委員
（関西電力）岸田副社長、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
（日本原電）佐藤副所長
（県） 旭部長、森阪課長、寺川参事

4. 会議次第

- ①定期検査プラントにおける配管肉厚測定結果について
- ②敦賀発電所 2 号機 A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側配管からの漏えいについて
- ③美浜発電所 1 号機のタービン動補助給水配管の肉厚不足について

5. 配付資料

資料№ 1－1 敦賀発電所 1 号機 第 29 回定期検査におけるタービン系配管肉厚測定結果について

[日本原子力発電株式会社]

資料№ 1－2 定期検査中プラントの 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№ 2－1 敦賀発電所 2 号機 A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側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№ 2－2 敦賀発電所 2 号機 A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側配管からの漏えい事象に係る点検結果の報告について

[関西電力株式会社]

資料№ 3 美浜発電所 1 号機 タービン動補助給水配管の肉厚不足について

[関西電力株式会社]

参考配布 関西電力株式会社美浜発電所 3 号機二次系配管事故について
（添付：美浜発電所 3 号機 2 次系配管事故検討分科会中間報告）

[平成 16 年 10 月 21 日 原子力安全委員会決定]

6. 議事概要

- ①定期検査プラントにおける配管肉厚測定結果について
（関西電力 大濱マネージャーより説明）

（飯井委員）

- ・資料 1－2 の添付資料 1（1／2）スケルトン図番号 8 2（主給水管下流管）について、「次回定検にて炭素鋼（低合金鋼）に取替を計画する」と記載されている。一方、同ページのその他の箇所については、「次回定検にてステンレス鋼に取替を計画する」と記載されている。このあたりの考え方には、どのような違いがあるのか。
- ・また、同ページのスケルトン図番号 8 8（主給水管下流管）については、「SUS 化済」ということで、ステンレス鋼に取替えられている。しかし、「次回定検にて測定実施」ということであり、こ

れは、ステンレス鋼に取替えたが減肉が著しいということなのか。

(関西電力：大濱マネージャー)

- スケルトン図番号 82 (主給水管下流管) については、確かに低合金鋼への取替えを計画している。この箇所は主給水ポンプの出口配管であるが、ポンプのケーシングの材質は低合金鋼である。我々としては、耐食性に優れたものということでステンレス鋼に交換することを基本としているが、ステンレス配管を溶接する相手の材質について、例えば、低合金鋼の場合は熱処理の関係で鋭敏化するなどの問題がある。このため、相手側が低合金鋼の場合、低合金鋼の配管を溶接するというのが基本的な考え方である。
- スケルトン図番号 88 (主給水管下流管) の「SUS 化済」の件については、前回の定期検査時にステンレス鋼に取替えているが、余寿命の値は、配管製造時の肉厚変化による影響と書いており、測定が 1 回目ということで、円周の減肉率を出すにあたって差分法を使うことになる。製造時の肉厚のバラつきが減肉率に大きく影響するため、それによるものと考えている。このため、今後、継続的に点検をしていく。

(飯井委員)

- 日本原電は、資料 1-1 の図-1 にあるが、対策として低合金鋼等の材料に変更した場合、今後の点検計画で主要点検系統から外し、サンプリング的に点検ということになるが、関西電力については、ステンレス材などの材料に変更しても、流速、温度、湿度等を考慮した指針に基づく管理を従来どおり行っていくということか。

(関西電力：大濱マネージャー)

- ステンレス材などの材料に変更しても、肉厚点検管理を実施していく。

(中川委員長)

- スケルトン図番号 88 (主給水管下流管) の配管については、減肉はしていないということか。

(関西電力：大濱マネージャー)

- そのように考えている。

(中川委員長)

- 定期検査中プラントの 2 次系配管肉厚測定結果に関して、大飯 4 号機、高浜 4 号機について、余寿命評価で、余寿命が 1 年以下と評価されたものについては、取替え済または取替え中ということである。また、敦賀 1 号機については問題となるものは認められなかったということであるので次の議題にうつりたい。

②敦賀発電所 2 号機 A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側配管からの漏えい

について

(日本原電 佐藤副所長より説明)

③美浜発電所 1 号機のタービン動補助給水配管の肉厚不足について

(関西電力 仙藤マネージャーより説明)

(木村委員)

- 資料 2-1 の敦賀発電所 2 号機の A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側配管から

の漏えいについて、制御弁の開度は通常約 50%とのことだが、ポンプの運転状況等で、制御弁の開閉を行っているのか。それによっては、キャビテーションが発生している可能性もあるのではないか。

(日本原電：佐藤副所長)

- 当該部には、通常、約 23kg/cm^3 の圧力がかかっている。また、温度は約 80°C である。また、当該制御弁は調整弁であり、弁の開度は通常約 50%で調整している。
- 我々としては、キャビテーションが起きる可能性は非常に少なく、基本的にエロージョン・コロージョンが原因であると考えているが、具体的には、12 月中旬から予定している定期検査で詳細に調査を行う予定である。

(木村委員)

- キャビテーションが発生している場合、音が出ると思うが、それはなかったのか。

(日本原電：佐藤副所長)

- それはなかった。

(中川委員長)

- 美浜発電所 1 号機のタービン動補助給水配管の肉厚不足については、原因がエロージョン・コロージョンによるものではなく、建設時のシンニング加工の際の配管厚さ、芯ずれに起因するものであるという新しい話がでてきた。
- (水平展開として)、今後、他プラントにおいてもチェックできる体制となっているのか。

(関西電力：仙藤マネージャー)

- 現在の芯だし装置は改良されており、芯ずれが発生する可能性は低く、計算必要肉厚を下回ることはないと考えている。
- しかし、(建設時に) 弁側の内径が大きく、(配管側の) シンニングを大きくとらなければいけないという場合、シンニング加工をした時点で、計算必要厚さに近いところまで切削してしまうことになる。そこに芯だしのズレが加わると、さらに計算必要厚さに対して余裕がなくなるということがある。
- これらのことが原因で、今回の事象が発生したものと考えている。したがって、このような要因のある箇所(プラント)に関して、安全上重要な設備のうちクラス 1、クラス 2 については、至近定期検査で点検を実施する予定である。また、クラス 3 については、3 定期検査を目処に点検を実施する予定である。

(中川委員長)

- 溶接をした際に、合わせて肉厚測定も実施するようなことは考えていないのか。溶接した時点で、すでに必要最小肉厚を下回っているというのは、問題になると思う。

(関西電力：森中チーフマネージャー)

- 現在は、溶接検査の対象でない場合も、溶接時に肉厚測定も実施するようにしている。溶接検査の対象であれば、当然、国の検査の対象となるため、測定している。
- 今回の部位については、美浜 1 号機の建設時の話であり、約 40 年前になる。関係者にも聞き取り調査を行ったが、当時の明確な記録は残っていなかった。

(中川委員長)

- 敦賀 2 号機に関して、漏えいは、単に肉厚不足によるものではないと思うが。

(日本原電：佐藤副所長)

- 当該部については、最小の肉厚が約 2.7mm ということであるが、漏えいが発生している。次回定期検査で配管を切り出した際に、その部分をよく調べてみないと分からないが、漏えい箇所は溶接部の際にあり、減肉と溶接欠陥等が重なって漏えいしたのではないかと考えている。

(榎田委員)

- 美浜 1 号機のタービン動補助給水ポンプ出口調整弁下流配管肉厚不足に関して、資料 3 の別添であるが、美浜 1、2 号機は今回の点検で安全上重要な設備のクラス 3 以外のものについては、点検がすべて終了しているということか。また、美浜 3 号機は別として、高浜 1、2 号機、大飯 1 号機に関して、安全上重要な設備でクラス 1、2 に分類されているものについては、今後、至近の定期検査で実施するということだが、具体的に対象箇所数などは分かっているのか。

(関西電力：仙藤マネージャー)

- 美浜 1、2 号機については、安全上重要な設備であるクラス 1、2 の点検は終了している。他プラントについては、対象箇所数を調査中である。

(木村委員)

- 先ほどの、敦賀発電所 2 号機の A 低圧給水加熱器ドレンタンク常用水位制御弁下流側配管からの漏えいに関して、当該部は温度が低いにもかかわらず、減肉の度合いが大きいように感じている。
- 次回定期検査で配管を切り出して詳細な調査を行うとのことだが、調査結果については報告していただきたい。
- 今回、管理指針の「その他系統」で、このような減肉が発生しているが、日本原電、関西電力を問わず、類似の箇所については、特に注意して点検を行うとともに、今後の指針作りの中で、このような箇所についても取り上げていただきたい。
- 敦賀 2 号機の当該箇所については、減肉が進んでいるが、今の段階で原因はやはりエロージョン・コロージョンによるものと推定しているのか。

(日本原電：佐藤副所長)

- 現状では、エロージョン・コロージョンの可能性が一番高いと考えている。今回、当該部よりも下流側についても肉厚測定を実施しているが、有意な減肉は認められていないため、やはり制御弁の影響によるものと考えている。
- 次回定期検査では詳細な調査を行うが、結果については、報告させていただく。

(事務局：寺川参事)

- 資料 2-2 に関して、詳細資料の美浜 1 号機関係の P8 になるが、スケルトン 8-26 (脱気器加熱蒸気管) の測定点 A、C についてデータの不連続が認められるので、これについて、再度、関西電力において確認願いたい。第 5 回定期検査時には、計測最小値が 9.9mm であるが、第 10 回定期検査時には 11.5mm と逆転している。
- 同じように、美浜 1 号機関係の P18 になるが、スケルトン 90-A (グランドシール蒸気管) の測定点にも不連続が認められる。
- 資料 1-2 の高浜 4 号機のデータについて、添付資料 3 の 16/18 にスケルトン 504-3 (A 主蒸気管下流側) があるが、測定最小値 5.0mm、計算必要厚さ 4.5mm に対して余寿命が 999.9 年となっている。これについても疑問があるため、再度チェックをお願いする。

(関西電力：仙藤マネージャー)

- 確認させていただきたい。

(事務局：寺川参事)

- 事務局で再度、チェックを行い、間違い等あれば訂正させていただく。ただ、肉厚としては問題のない厚さとなっているため、計算上、あるいは入力ミスによるものではないかと思う。
- その他、本日、参考資料として配付した「関西電力株式会社美浜発電所３号機二次系配管事故について（原子力安全委員会決定）のP４に高経年化の対応が記載されている。この中で、
 - 国内外でこれまで実施されてきた高経年化への対応に関する様々な研究成果等について原子力安全専門部会の下で検討し、安全規制等に反映すべき事項等を摘出するとともに、重点安全研究として実施すべき研究課題については、関係機関等の協力を得て、安全研究の推進を図る。
 - 本事故の原因となった減肉現象に限らず、高経年化等に係る事例等について、安全確保の観点から安全規制に反映させるべき事項等について検討する。などの記載があり、当専門委員会の意見等を踏まえた対応がでてきていると考えている。

(中川委員長)

- 高経年化に関しては、当委員会でもこれまで意見が出ており、質問事項もまとめている。これについては、いずれ国の対応と各事業者の対応をまとめて議論することになるが、現状では、特に回答ということにはならないと思う。

以上