

第 63 回福井県原子力安全専門委員会 議事概要

- 1 日 時 : 平成 22 年 8 月 27 日 (金) 13:30~17:00
- 2 場 所 : 美浜原子力 PR センター 2 階大ホール
- 3 出席者 :
(委員)
中川委員長、三島委員、田島委員、西本委員、小野委員、
飯井委員、泉委員

(関西電力株式会社)
片岡美浜発電所長、原子力事業本部 田中チーフマネジャー、
尾崎チーフマネジャー 他
- 4 会議次第 : ①美浜発電所 1 号機 高経年化技術評価について
②その他 (事務局からの報告事項)
- 5 配布資料 :
 - ・ 会議次第
 - ・ 出席予定者および説明者
 - ・ 資料 1 - 1 美浜発電所の概要 (関西電力株式会社)
 - ・ 資料 1 - 2 美浜発電所 1 号炉 高経年化技術評価書
(40 年目) の概要 (関西電力株式会社)
 - ・ 参考資料 (1) OECD/NEA 高経年化対策プロジェクトについて
(原子力安全対策課)
 - (2) 炉内中継装置の取り外し作業中の異音について
(原子力安全対策課)
- 6 議事概要 :
 - 1) 事務局より

(新たに就任した西本委員、泉委員を紹介)

(事務局)

- ・ 本日は、先日国からの認可を受けた「美浜発電所1号機の高経年化技術評価」について関西電力から説明を受け、その後、現場確認をしていただく。
- ・ 国の審査結果については、日を改めてご審議を賜りたい。

2) 美浜発電所について

資料1-1 美浜発電所の概要

(説明：関西電力(株) 美浜発電所 片岡所長)

(特に質疑応答はなし)

3) 美浜発電所1号機高経年化技術評価について

資料1-2 美浜発電所1号炉 高経年化技術評価書(40年目)の概要

(説明：関西電力(株) 原子力事業本部 田中高経年対策Gチーフマネジャー)

(飯井委員)

- ・ 次回(国からの説明)に向けてということで、いくつかコメントしたい。今回の高経年化技術評価を受けて、プラントとしてどういった対応をとっているのか知りたい。例えば、耐震補強はどういったところで行なっているのか等が見えるようになるといいと思う。
- ・ 15ページで、照射誘起型応力腐食割れに対する現状保全として、水中カメラによる目視検査を実施しているが、カメラでの検査では見れる範囲に限界がある。変形に対しどの程度検出性能があるのか。
- ・ バッフルフォーマボルト(以下、BFBとする)については、最新の知見で精緻な評価を行なっている一方で、何本折れると機能に影響がでてくるのか、またはどの程度変形すると機能に影響が出てくるのか、といった判断については、「規格にあるから」といった理由で、いまひとつ精度があるように思えないがいかがか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ 美浜2号機での例を挙げると、耐震補強工事として、蒸気発生器サポートの

大型化、サポート取付部の溶接補強等を実施している。

- カメラでの目視確認は、**BFB** の頭部状況を見るものであり、変形を見るものではない。
- 規格上、**BFB** 全数の約 7 割が損傷すると機能に影響があるとされている。原子炉冷却材喪失事故（**LOCA**）時には、（部分的な圧力変動の時間的なずれからバッフル板の内外で圧力差が生じ、バッフル板が内側（燃料集合体側）に向かう圧力が発生するため）**BFB** 取付部裏側から大きな圧力がかかるが、それに耐えうる **BFB** の必要本数は約 200 本である。そこから、**BFB** 全数（624 本）のうち約 3 割が大丈夫であれば問題ない、と規定されたと理解している。

（飯井委員）

- ここでいう「損傷」とは、ボルトの折損のことか。

（田中チーフマネジャー）

- そのとおり。熱影響によりバッフル板が変形することから、**BFB** の首下部の折損が第一に考えられる。

（飯井委員）

- では、**BFB** のカメラでの目視確認は、最終状態（**BFB** が折損し、ボルトの頭が数 mm 飛び出した状態）になっていないかを確認するだけのものなのか。

（田中チーフマネジャー）

- そのとおりである。今までそのような事象は発生していないこと、また、予防保全として全数取替を実施していることから、そういった事象は発生しないと考えている。

（三島委員）

- 5 ページ、6 ページに、運転開始以降に実施した主な改善の一覧があるが、これらの取替・補修はどういったものをどのようなタイミングで実施するのか、判断基準等はあるのか。それとも他プラントトラブルの水平展開という形で実施しているのか、何かの観察結果から判断しているのか。

（田中チーフマネジャー）

- 今、三島先生がおっしゃられたもの全てが該当する。事象をとらえて評価した結果、「取替」という判断をすることもあるし、評価技術が信頼できるものであれば「検査」を実施することもある。

- ・ 5 ページにある 1 次冷却材ポンプの熱遮へい装置の事例は、海外であったものだが、型式が類似しているということで、美浜 1 号機でも起こりうる事象であったため（30 年目の評価では）調査を行い評価することとしたが、調査や評価にかかる時間やコストを検討した結果、交換した方が早いと判断したために取り替えた。

（中川委員長）

- ・ 40 年目の評価のなかで、60 年まで大丈夫というものと、保全活動を実施していけば大丈夫というものがあるが、耐震安全性に関してはどういう評価をしているのか。

（田中チーフマネジャー）

- ・ 応力腐食割れについては、き裂を最大限進展させて地震力を加えても、不安定破壊しないことを確認している。
- ・ 配管減肉については、配管肉厚を最大限（管理基準値まで）減肉させ（その状態に地震力を加え）て評価をしている。管理しやすいよう、保守的かつ簡潔な評価にしている。

（三島委員）

- ・ 耐震安全性評価の応力比は、旧指針に基づいて評価したとあるが、23 ページにあるように、主蒸気系統配管は応力比が高く、1 に近い値である。新指針で評価した場合、応力比は変わるのではないか。

（田中チーフマネジャー）

- ・ 当該配管の評価ポイントは耐震重要度において C クラスである。C クラスで用いる地震動は、（基準地震動 S_s は用いないため）新指針においても変わらない。

（中川委員長）

- ・ 照射脆化関連温度は、常用時の温度より低いとあるが、例えば定期検査の時など、実際に材料そのものが関連温度より低温にさらされることはありうるのではないか。そっとしていいるから問題ないということか。

（田中チーフマネジャー）

- ・ そのとおりである。しかし、その温度でも抵抗力の方が破壊力を上回っており破壊は発生しない。

- ・（関連温度が）100℃を超えるものは、日本では少ないが、アメリカではかなり多く存在する。
- ・関連温度の上昇には、材料中の不純物が寄与しており、美浜1号機の場合は不純物として主に銅が比較的多く含まれることから、照射開始初期の関連温度の上昇が不純物の少ないものに比べて大きくなっているが、その後の関連温度の上昇は予測式による評価とよく一致している。

4) 美浜発電所1号機 現場確認

(復水処理建屋)

- ① 配管肉厚測定（模擬）、バッフルフォーマボルトの超音波探傷検査方法
【プレス公開】

(管理区域へ移動)

- ② 余熱除去ポンプ…基礎ボルト等の状態確認
- ③ コンクリート構造物…コア抜き箇所確認、シュミットハンマー測定
- ④ 電気ペネトレーション…2号機格納容器内で確認

5) 現場確認後の質疑応答

(田島委員)

- ・シュミットハンマーで、深さ方向の強度はわかるのか。

(尾崎チーフマネジャー)

- ・シュミットハンマーだけでは、深さ方向の強度は直接的にはわからないが、同じ場所でコアを抜いて、コンクリート内部の強度測定を実施している。結果、得られた表面との相関関係を用いて、表面の強度から、内部の強度を求めるといった方法をとっている。

(三島委員)

- ・ケーブル劣化の判断基準は、こういったものがあるのか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ケーブルの末端を見て大丈夫でも、配線経路の途中に温度や放射線量が高いスポットがあり、その地点の劣化を判断することはできない。事故時の環境を想定した、試験データ（材料・製造メーカーごと）にて判断している。

(中川委員長)

- ・ 実測データは使用しないのか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ 現場の条件（温度、放射線量）を想定した試験データを用いている。

(中川委員長)

- ・ メーカー毎にデータがあるのか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ そのとおり。

(泉委員)

- ・ ケーブルは、内部に含まれる微量の添加剤、不純物によってもデータは異なってくる。メーカーのロットナンバーまで細かく分けて、データをとっているか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ そこまではできていない。国の強化基盤事業等で検討中である。国際的にもデータの充足を図っており、有効利用していきたいと考えている。

(西本委員)

- ・ 美浜1号機は、運転年数が長いプラントであるので、そこから出てくるデータは非常に貴重である。
- ・ 2相ステンレス鋼の熱時効について、非破壊検査にて劣化の程度を監視しているとのことだが、このデータと予測式は合致するものになっているのか。

(田中チーフマネジャー)

- ・ 熱時効の程度を、外面から測定するという事はしていない。フェライト量の測定は実施している。ふげんでの実機データで、フェライト量は厚さ方向により違うという結果も出ており、フェライト量を14.8%から25%にまで変化させた評価も行っている。美浜2号機蒸気発生器取替えの際の廃材からデータを採取しており、その結果から判断している。

6) まとめ

(中川委員長)

- 本日の委員会では、関西電力から美浜1号機の高経年化技術評価について説明を受けた。
- その後、技術評価を行った箇所を実際に現場を確認し、測定方法についてデモンストレーション等も行って頂いた。
- 関西電力においては、長期保守管理方針に基づき点検等を実施するのはもちろんのこと、長期保守管理方針の対象外の機器についても、日々の保全をしっかりと行い、積極的に高経年化対策に取り組んでいただきたい。また、本日委員会で幾つかの意見が出ているのでそれも参考にしていきたい。
- 高経年化技術評価については、国において確認が行われているので、国からも説明を受け確認を行っていききたい。

7) 事務局からの報告事項

○OECD/NEA 高経年化対策プロジェクトについて

参考資料 OECD/NEA 高経年化対策プロジェクト

(説明：原子力安全対策課 企画主査 山本 晃弘)

(飯井委員)

- 14 ページの米国のケーブル損傷要因で、「Possible Causes」、「Probable Causes」をどう使い分けているのか。

(山本企画主査)

- 「Possible Causes：そういうこともあり得る」、「Probable Causes：おそらくこういう原因だろう」ということで分けている。(三島委員から補足)

(三島委員)

- 世界中のトラブルや新知見について、それぞれの国がデータをどういうふうを集めたのか。
- 報告書はどのような形で公表されるのか(一般で手に入るのか)。

(山本企画主査)

- 基本的に法令対象事象を取り上げている。データソースは、国のレポートや原子力施設情報公開ライブラリー（NUCIA）等である。
- 報告書は、12月の会議で承認された後、OECD/NEAのHPでダウンロード可能となる予定である。

（西本委員）

- 予防保全技術、保修技術の適用プロセス等について、情報を集めていこうという動きはないのか。

（山本企画主査）

- 収集している。今後も継続して実施していく。

（三島委員）

- データベースのアップデート等のメンテナンスは、どのような体制でやるのか。

（山本企画主査）

- プロジェクトは次のフェーズに移行しており、データベースメンテナンスについては、基本的に、各国で予算を分担して行なっていく取り決めになっている。

（飯井委員）

- 14ページの「Possible Causes」、「Probable Causes」の仕分けはどのようにしているのか。入力者が判断しているのか。

（山本企画主査）

- このテーブルは、NRCが2007年にまとめたもので、NRCのスタッフがデータソースの充実度を基に判断したものと思われる。NEAの方でまとめたものではないので、そこまで把握できていない。

（飯井委員）

- それは、是非確認しておいてもらいたい。
- 10ページに、補修・取替・予防保全技術のまとめがあるが、損傷そのものをチャートにすることで、各国の運用方法に関係なく損傷が発生しているというバックデータは出てきているのか。

(山本企画主査)

- ・現時点ではない。そういう提案があり同意されれば、各国で作業に取り掛かるが、この4年間ではなかった。

(泉委員)

- ・応力腐食割れ (SCC) に比べ、ケーブルのデータが少ないように見えるが要因は。

(山本企画主査)

- ・ケーブルのトラブル事象が少ないためである。ケーブルデータベースについては、トラブルデータだけでなくケーブル保全データ、状態監視手法に関するデータなどもある。

(泉委員)

- ・トラブル事例という点では少ないかもしれないが、経年劣化に関する研究は、日本だけでも膨大な量がある。

(山本企画主査)

- ・データベースへの登録は英語の文書などでおこなわれており、言語の問題もある。プロジェクトの最後の段階で、経年劣化に関するレポートなども集めようということになり、次フェーズでの活動で充実させていくことになる。

○高速増殖原型炉もんじゅ 炉内中継装置の取り外し作業中の異音について

参考資料 炉内中継装置の取り外し作業中の異音について

(説明：原子力安全対策課)

(特に質疑応答はなし)

8) 事務局より

(事務局)

- ・本日は、長時間にわたりご審議・現場確認していただき、ありがとうございました。

- ・また日を改めて、国の審査結果についても説明を聞いていただき、ご審議を賜りたい。