

高浜発電所4号機 蒸気発生器伝熱管の損傷事象に係る報告に対する評価

1. 事象概要

関西電力株式会社(以下「関西電力」という。)が、第24回定期検査中の高浜発電所4号機において、3台の蒸気発生器(以下「SG」という。)の全ての伝熱管に対して渦流探傷試験^(注1)を実施したところ、A-SGの伝熱管5本(うち1本は判定基準未満)、B-SGの伝熱管2本(うち1本は判定基準未満)及びC-SGの伝熱管5本の管支持板部付近に、外面からの減肉とみられる信号指示が認められた。

関西電力は、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則第18条並びに第56条に適合していないことから、令和4年7月8日、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条第3号に該当する法令報告事象と判断し、原子力規制委員会へ報告があった。

2. 事業者の報告の概要

事業者からの原因調査結果及び再発防止策の概要は以下のとおり。

2.1 原因調査結果

関西電力は、本事象について、これまでの運転に伴い、伝熱管表面に生成された稠密なスケールが前回定期検査時の薬品洗浄の後もSG器内に残存し、プラント運転中に管支持板下面に留まり、そのスケールに振動した伝熱管が繰り返し接触したことで摩耗が発生し外面減肉に至ったと推定した。

2.2 再発防止策

関西電力は、上記を踏まえ、再発防止対策を以下のとおりまとめている。

- ・外面減肉が認められたSG伝熱管について、高温側及び低温側のSG管板部で施栓し供用外とする。
- ・SG器内に残存するスケール及びスラッジを可能な限り除去するため、小型高圧洗浄装置を用いて管支持板上も含めたSG器内の洗浄を行う。
- ・SG器内に薬液を注入し、伝熱管全域を薬品に浸した状態で2回洗浄を行い、伝熱管に付着している稠密なスケールを粗密化させ脆弱化させる。
- ・毎定期検査時にスケールの稠密層厚さ 0.1mm 未満及び摩耗体積比 0.1 未満であることを確認し、それを超えた場合は薬品洗浄や小型高圧洗浄装置による洗浄を実施する。

3. 原子力規制庁の評価

原子力規制庁による本事象に係る原因及び対策の評価、原子力規制検査結果並びにINES(国際原子力・放射線事象評価尺度)による評価は以下のとおり。

3.1 原因と対策の評価

原子力規制庁は、関西電力が原因を上記2.1のように推定したこと、この原因に対して関西

(注1)高周波電流を流したコイルを伝熱管に挿入することで伝熱管に渦電流を発生させ、伝熱管の欠陥により生じる渦電流の変化を電気信号として取り出すことで欠陥を検出する試験。

電力が実施するとしている上記2.2の再発防止対策は、従来から実施されているものであり、妥当と評価する。

3.2 原子力規制検査結果

上記3.1で妥当と評価した伝熱管の振動による減肉においては、振幅が制限されるため、貫通には至らないと考えられる。また、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書1 出力運転時の検査指摘事項に対する重要度評価ガイド」により評価した場合、最大深さの減肉を有する伝熱管の破断圧力は、通常運転中の伝熱管内外差圧に対して3倍以上の余裕があることから、重要度は「緑」となる。

3.3 INES(国際原子力・放射線事象評価尺度)による評価

当該事故・故障等に係るINES評価は、以下のとおり確定する。

最終評価:0

判断根拠:本件は、定期検査のため原子炉を停止した状態で、渦流探傷試験を実施したところ、蒸気発生器の伝熱管に有意な信号指示を確認したものであり、原子力施設の安全に影響を与えない事象であるので、INESレベル0の「安全上重要でない事象」と評価する。

※INESナショナルオフィサーは、長官官房総務課事故対処室長

4. 今後の対応

原子力規制検査において、関西電力の是正処置等の実施状況について確認する。