

美浜発電所 3号機配管取替等の技術基準適合確認 実施計画に対する確認結果について

平成17年8月29日
原子力安全・保安院

1. 経緯

- (1) 平成16年9月27日、美浜発電所3号機の2次系配管破損事故により破損した配管について、経済産業大臣は電気事業法に基づく技術基準適合命令を発出した。

技術基準適合命令の内容

○美浜発電所3号機蒸気タービン附属設備のうち、第4給水ヒータ出口弁から脱気器までの主復水管に係る電気工作物について、その材料及び構造が電気事業法第39条に基づく技術基準に適合するよう修理等を行い、同基準に適合していることを当省（原子力安全・保安院）が確認するまでの間、当該電気工作物の使用を一時停止すること。

- (2) 本命令の発出に対して、関西電力株式会社は「美浜発電所3号機 配管取替等の技術基準適合確認実施計画」（以下「実施計画」という。）を策定。平成17年8月4日、経済産業大臣に計画書が提出された。（8月18日、一部修正書が提出）
- (3) 原子力安全・保安院（以下「当院」という。）では、提出された実施計画のうち取替えを行う配管の工事計画については、工事開始前にその設計が技術基準に適合するかどうかについて確認しておくことが重要であることから、以下のとおり確認を行った。

2. 関西電力が策定した「実施計画」の概要

- (1) 命令の対象となる配管のうち事故部位を含む炭素鋼管の部分は、ステンレス鋼管に取替える工事を行う。
- (2) 既にステンレス鋼管に取替えられていた部分（主復水管ヘッダ一部周辺）については、継続使用する。
- (3) 命令の対象となる範囲については、全ての偏流発生部位について肉厚測定を実施することにより、技術基準に適合することを確認する。

3. 配管の取替を行う工事計画の概要

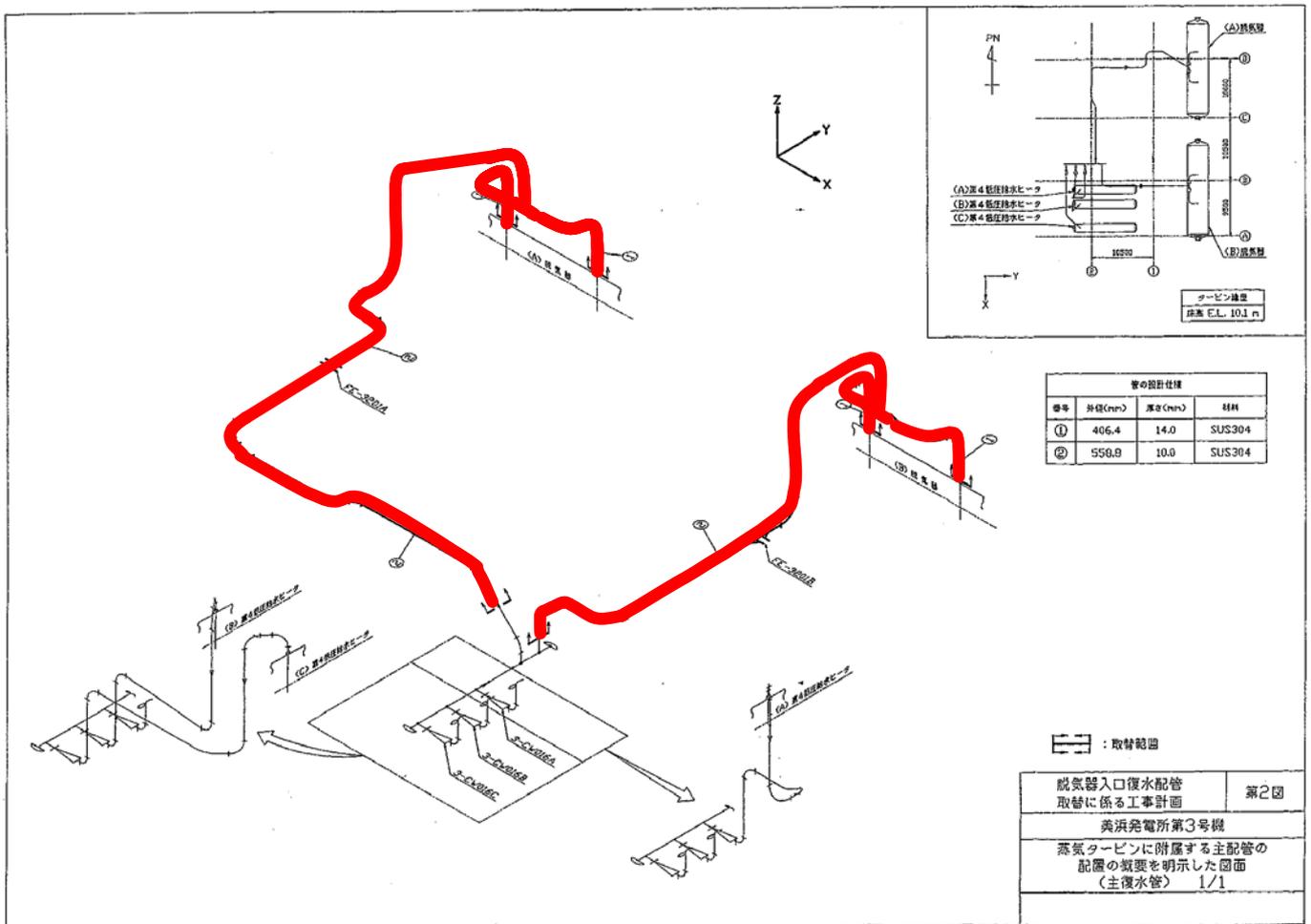
(1) 工事範囲

蒸気タービンに附属する管（主復水ヘッダー出口～脱気器）

- ① 脱気器 ～ レデューサ
- ② レデューサ ～ 主復水ヘッダー
- ③ レデューサ

(2) 変更内容

- ① 材料の変更
炭素鋼（SB42, STPT38）⇒ ステンレス鋼（SUS304）
- ② 厚さの変更
脱気器入口近傍配管厚さ：12.7mm ⇒ 14.0mm
- ③ その他
 - ・ 運転中に受ける熱影響緩和のための一部ルート見直し
 - ・ 屋外部配管の塩害防止のための表面塗装、保温の施工



図：脱気器入口復水配管取替範囲（関西電力計画書をもとに作成）

4. 当院による確認の概要

(1) 確認事項

提出のあった配管の取替えを行う工事計画が、技術基準に適合していること。

(2) 適用する基準及び条項

- ① 発電用原子力設備に関する技術基準（昭和40年通商産業省令第62号：「省令62号」）
第34条（準用）第3項

「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令第3章の規定は、原子力発電所に施設する蒸気タービン及びその附属設備について準用する。」

- ② 発電用火力設備に関する技術基準（平成9年通商産業省令第51号：「省令51号」）

第3章 蒸気タービンの附属設備

第12条（蒸気タービンの附属設備の材料）

第13条（蒸気タービン等の構造）

- ③ 発電用火力設備の技術基準の解釈について：「解釈」

第18条（蒸気タービンの附属設備の材料）

第23条（蒸気タービン等の構造）

(3) 確認内容及びその結果

- ① 材料について

<省令51号第12条>

「材料は、・・・化学的及び物理的影響に対し、安全な化学的成分及び機械的強度を有するものでなければならない。」

<「解釈」第18条>

「『安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの』とは、第2条第2項の規定を準用するものをいう。」

<「解釈」第2条第2項>

「『安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの』とは、溶接性、引張強さ、延性、韌性、硬度に優れたものをいい、・・・別表第1（鋼鉄材料）及び別表第2（非鉄材料）に記載されている材料はこれらを満足する。」

⇒ 取替を予定しているステンレス鋼配管（JIS G4304(1999）（SUS304）が、「解釈」の別表1（鉄鋼材料の許容引張応力の一覧）に示されたものであることを確認した。

② 構造について
＜省令51号第13条＞

「耐圧部分の構造は、最高使用圧力又は最高使用温度において発生する最大の応力に対し安全なものでなければならない。この場合において、耐圧部分に生ずる応力は当該部分に使用する材料の許容応力を超えてはならない。」

＜「解釈」第23条＞

『安全なもの』とは、次の各号に掲げるもの

- 一 「第3条、第4条及び第6条から第13条までを準用した規定に適合するもの」
- 二 「第5条を準用した規定に適合するもの」

＜「解釈」第12条第1項第3号（管の最小厚さ）、第4条（材料の許容応力）＞

➡ ●日本工業規格（JIS）の規定に従い、管の最小厚さの計算が適切になされていることを確認した。
許容引張応力は、「解釈」別表第1に規定された値となっていることを確認した。

＜「解釈」第3条（ボイラー等の構造）、第12条第2項（レデューサ）、第5項（穴の補強）、第13条（フランジ）＞

●JISに従ってレデューサの構造・厚さの計算、管の穴の補強評価、フランジの選定を行うとしていることを確認した。

＜「解釈」第5条（水圧試験）、第12条第3項（管の接合）、第4項（管台）＞

●水圧試験、管の接合、管台の設置を規定どおりに実施していることを確認した。

なお、以下の条項は、今回の配管取替工事には該当しない

- 解釈第6条（容器の胴）
- 第7条（長方形管寄せ）
- 第8条（容器の鏡板）
- 第9条（容器の平板）
- 第10条（容器のフランジ付皿形ふた板）
- 第11条（容器の管板）
- 第12条（管及び管台）
- 第1項 第1・2号、第4～7号

5. 当院の確認結果

4. に示した確認結果から、配管の取替えを行う工事の計画については、技術基準に適合しないものでないことを確認した。

6. 当院による今後の確認方針

- (1) 取替え工事中は、美浜発電所担当の保安検査官が巡視等を行うことにより、関西電力が行う工事の状況について監視を行う。
- (2) 取替配管の溶接部については、電気事業法に基づく溶接事業者検査の対象であることから、関西電力が行う溶接事業者検査の状況について安全管理審査を実施する。(原子力安全基盤機構が実施)
- (3) 工事完了後は、電気事業法に基づき立入検査を実施。配管取替え工事が計画どおり行われたかを配管の材料、寸法検査の記録を確認するとともに、取替え配管を含む適合命令の対象となっている配管について、肉厚測定を実施すること等により、技術基準に適合しているかについて、最終的な確認を行う。