

## 美浜発電所2号機の定期検査の状況について (A-蒸気発生器入口管台溶接部での傷の調査状況)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

### 記

美浜発電所2号機(加圧水型軽水炉;定格電気出力50.0万kW)は、平成19年7月20日から第24回定期検査中であるが、蒸気発生器(2台)の1次冷却材出口および入口管台溶接部<sup>(注1)</sup>の内面について、応力腐食割れ予防保全工事(ショットピーニング工事<sup>(注2)</sup>)を実施するため、事前に当該溶接部内面について渦流探傷試験(ECT)を実施したところ、A-蒸気発生器の入口管台溶接部で有意な信号指示が13箇所で見られた。

有意な信号指示が見られた箇所について、目視点検、浸透探傷試験(PT)、超音波探傷試験(UT)を実施した結果、最大指示長さ約17mmのところ、最大指示深さ約13mm(管台部の厚さ:約81mm)の傷が確認された。

なお、A-蒸気発生器の出口管台およびB-蒸気発生器の出入口管台では有意な信号指示は見られなかった。

このことによる周辺環境への影響はなかった。

[平成19年9月25日記者発表済み]

(注1) 蒸気発生器の出入口管台部では、蒸気発生器(低合金鋼製)と1次冷却材管(ステンレス製)とを溶接するため、蒸気発生器の出入口端部(低合金鋼製)にステンレス製の短管(セーフエンド)を600系ニッケル基合金にて溶接している。なお、当該溶接部は、第14回定期検査(H3~H6)に実施した蒸気発生器取替工事において、工場にて溶接を実施している。

(注2) 国内外プラントでの600系ニッケル基合金溶接部での応力腐食割れ事象を踏まえ、600系ニッケル基合金溶接部について計画的に点検を行い、予防保全として溶接部表面の残留応力を低減させる工事(ショットピーニング)を実施している。

ショットピーニングとは、小さな金属球を溶接部表面に当てることで、溶接部表面の残留応力を引張応力から圧縮応力に改善する工事。

### [調査状況]

傷が確認されたA-蒸気発生器入口管台溶接部の内表面について、エッチング<sup>(注3)</sup>およびスンプ<sup>(注4)</sup>による金属組織観察を行った。

その結果は以下のとおり。

- ・エッチングによる金属組織観察の結果、傷は主に600系ニッケル基合金溶接部において認められたが、ステンレス製短管(セーフエンド)の母材部にも一部認められた。

- ・長さ約17mm、深さ約13mmと評価された傷についてスンプ調査した結果、長さ約3～5mmの複数の割れが軸方向に断続的に存在し、600系ニッケル基合金溶接部内の結晶境界<sup>(注5)</sup>に沿った割れであった。この割れの特徴は、これまで国内外の600系ニッケル基合金溶接部で確認されている応力腐食割れと同様の様相であった。
- ・セーフエンド母材部で認められた傷のスンプ調査の結果、粒界に沿って枝分かれした割れが複数認められた。これらについては、内面からのUTの結果から、ごく表層の割れ（深さ約5mm未満）と評価されている。

(注3) 金属の表面を磨いた後、しゅう酸水溶液等により表面を腐食させ、溶接部や母材部などの金属組織の違いを出現させて光学顕微鏡等で観察する方法。

(注4) 金属の表面を磨いた後、検査面に膜（フィルム）を貼り付けて、微小な凸凹を転写させ、転写した膜（フィルム）を光学顕微鏡で観察する方法。

(注5) 溶接部では、熔融した金属が固まる際にできる柱状の結晶（デンドライト結晶）ができる。

### [今後の予定]

割れが発生した原因について詳細に調査するため、A-蒸気発生器の入口管台溶接部および配管の一部を切断（11月下旬頃）し、試験研究機関に搬出して、破面観察や化学分析等の調査を実施する計画である。

このため、美浜2号機の今後の定期検査工程（当初計画では発電再開時期を11月上旬としていた）については現時点で未定である。

（経済産業省によるINESの暫定評価尺度）

基準1	基準2	基準3	評価レベル
—	—	0—	0—

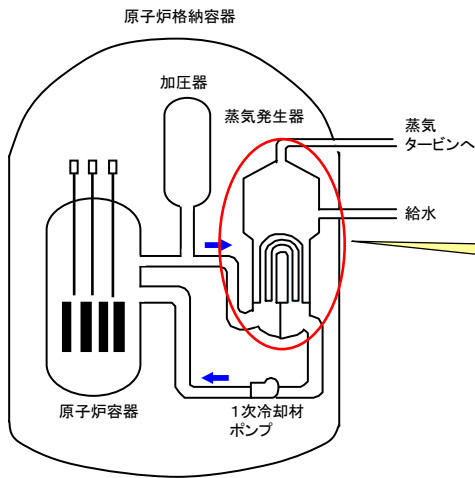
INES：国際原子力事象評価尺度

問い合わせ先(担当：嶋崎)  
内線2352・直通0776(20)0314

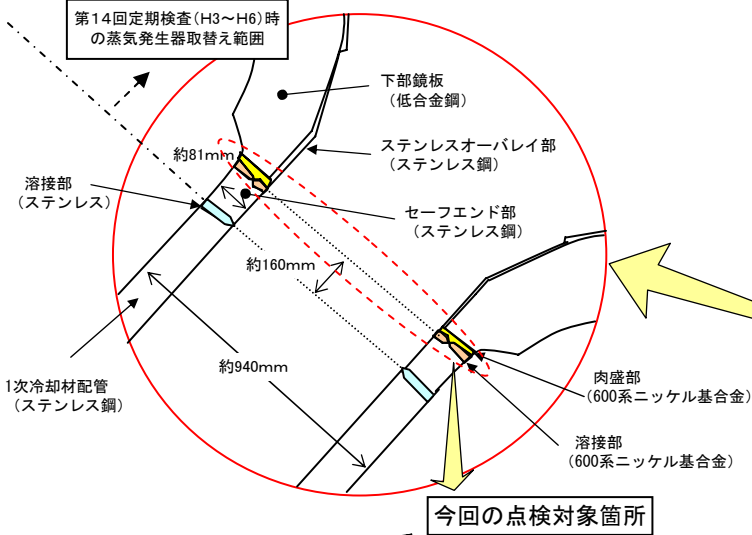
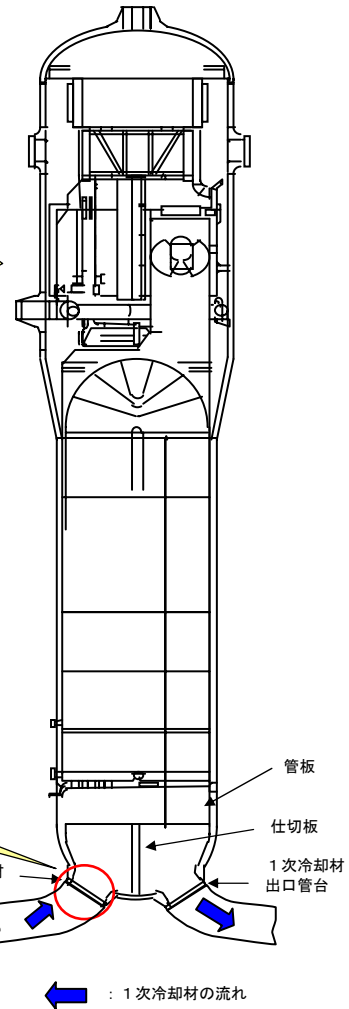
美浜発電所2号機の定期検査状況について  
 (A-蒸気発生器入口管台溶接部での傷の調査状況について)

発生箇所

系統概略図



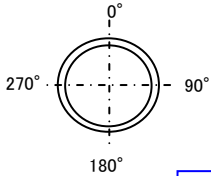
A-蒸気発生器構造図



今回の点検対象箇所

点検結果

蒸気発生器側から見た図  
 (天を0°とする)



ECT・PT結果 (有意な指示箇所)

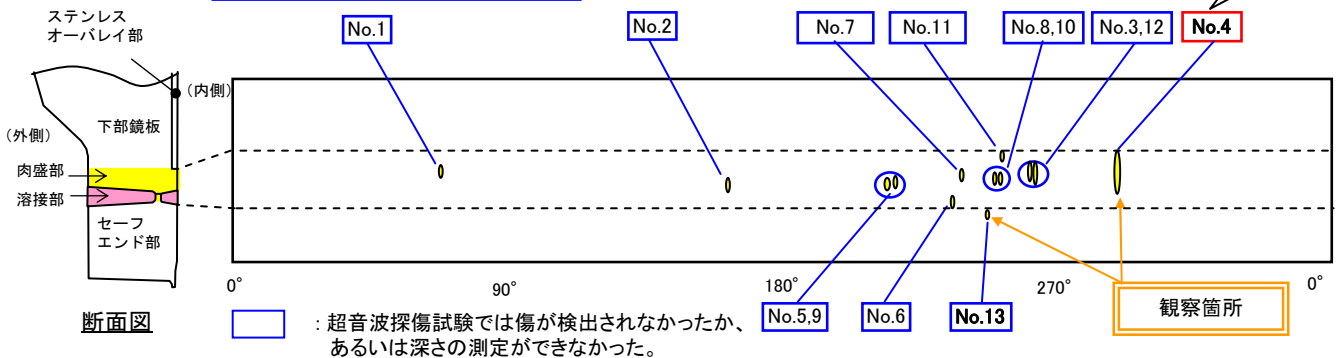
PT指示模様

浸透液の広がり

約17mm (最大長さ)

○超音波探傷試験による  
 深さ評価結果  
 約13mm (最大深さ)

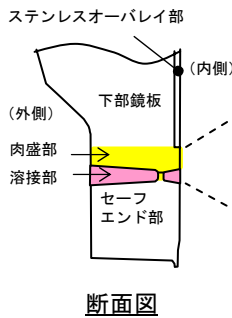
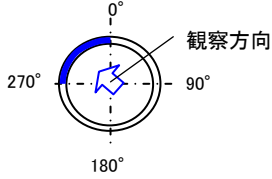
○目視で確認できた箇所



No4の観察結果(最も傷が深かった箇所)

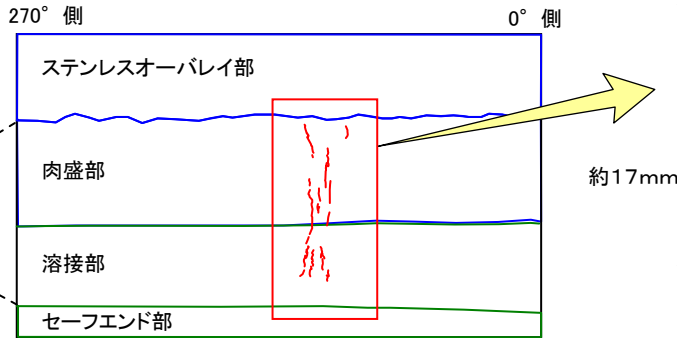
- 軸方向に約3~5mmの割れが断続的に複数存在していた。
- 1次冷却材による応力腐食割れ特有の分岐した割れが認められた。

蒸気発生器側から見た図



断面図

エッチング観察結果



約17mm

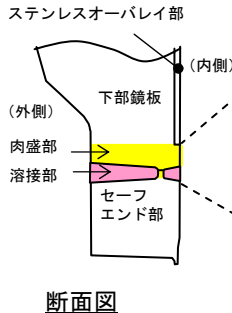
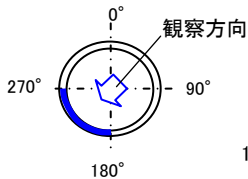
スンプ観察結果



No13の観察結果

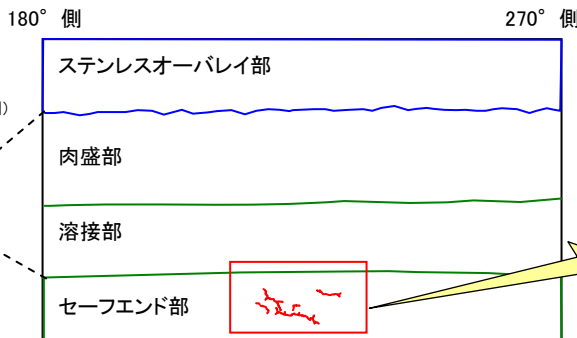
- セーフエンド部に枝分かれを伴う複数の割れが認められた。

蒸気発生器側から見た図



断面図

エッチング観察結果

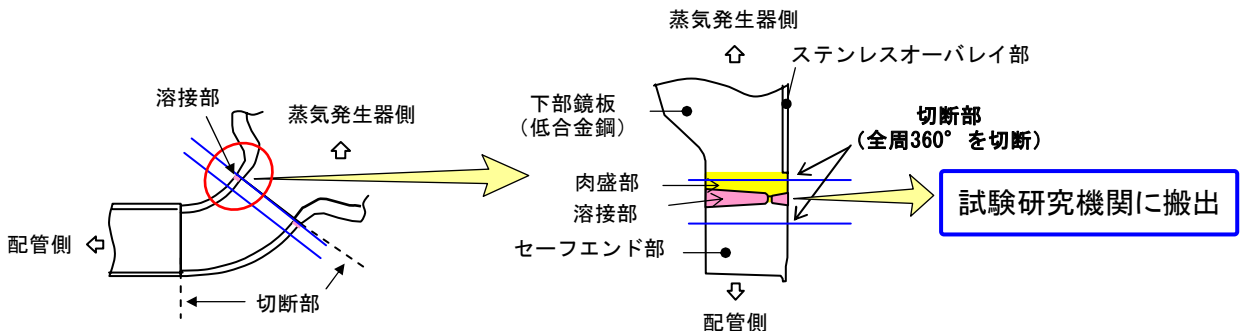


スンプ観察結果



今後の調査概要

- 切断し、試験研究機関に搬出して、破面観察や化学成分分析等の調査を実施する。



(注)切断方法等については現在検討中。

(注)切断したA-蒸気発生器入口配管については、今後の原因調査結果を踏まえて、溶接等の施工方法を検討し、新しい配管と取り替える。