

平成15年10月9日
原子力安全対策課
(15-72)
<15時記者発表>

敦賀発電所2号機の定期検査状況について
(加圧器逃がし弁用管台等溶接部のひび割れの原因と対策)

このことについて、日本原子力発電株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

敦賀発電所2号機(加圧水型軽水炉;定格電気出力116.0万kW)は、平成15年9月5日より第13回定期検査中のところ、加圧器逃がし弁用管台^{*1}表面に、ほう酸が析出(白色粉末状:約47mm×約33mm)していることを確認した。ほう酸を除去し、スンプ測定^{*2}を実施したところ、管台の溶接部で極めて微小な軸方向の割れ(外表面長さ約0.4mm)を確認した。

当該管台溶接部について、超音波探傷検査および放射線透過検査を実施したところ、管台溶接部内部に軸方向のひび割れ指示を2箇所を確認し、うち1箇所の指示は、管台溶接部外表面に割れが認められた箇所であった。

また、加圧器安全弁(A～Cの3系統)および加圧器スプレイ弁用管台溶接部について、超音波探傷検査を実施したところ、加圧器安全弁(A)用の管台溶接部内部に、軸方向のひび割れ指示を1箇所を確認した。

なお、これら3箇所は、溶接施工時に行った手直し溶接部であることを確認した。

この事象による環境への放射能の影響はない。

*1) 加圧器逃がし弁用管台:

加圧器は1次系冷却材の圧力を制御しており、加圧器逃がし弁から蒸気を逃し、圧力を調整している。管台は、加圧器逃がし弁につながる配管を接続するため、加圧器本体に溶接構造で取り付けられた台座。

*2) スンプ測定:

金属表面の欠陥の形態をフィルムに写し取ることにより、その形態を確認すること。

[平成15年9月10日、16日記者発表済み]

1. 調査結果

ひび割れが確認された加圧器逃がし弁用管台および加圧器安全弁(A)用管台溶接部を切断し、試験研究施設に搬出して、内面観察や破面観察等の詳細調査を実施した。

管台溶接部の内面観察

加圧器逃がし弁用管台および加圧器安全弁(A)用管台溶接部の内面観察の結

果、外面からの超音波探傷検査や放射線透過検査によりひび割れの指示を確認した3箇所の溶接部内面にひび割れを確認した。

これらの箇所について、浸透探傷検査を実施した結果、軸方向に枝分かれした線状指示(最大約35mm)を確認するとともに、スンプ測定した結果、これらのひび割れは溶接金属部の粒界に沿って枝分かれしており、応力腐食割れの特徴を示していた。

ひび割れ破面の観察

ひび割れを開放し、破面の観察を実施した結果、ひび割れは溶接金属部(600系ニッケル基合金)のみに発生しており、管台(低合金鋼)との境界及びセーフエンド(ステンレス)側には及んでいないことを確認した。破面の詳細観察の結果、応力腐食割れの特徴である柱状結晶粒破面が確認された。

[平成15年9月30日記者発表済み]

手直し溶接による応力への影響

手直し溶接部に発生する応力について調査した結果、手直し溶接部の溶接金属が冷却・収縮することにより、周方向に引張り残留応力が発生することを確認した。

2. 推定原因

溶接部内面に観察されたひび割れや破面の特徴等から、以下の3因子が重畳して発生した応力腐食割れであると推定された。

- ・環境(高温、高圧など1次冷却材水質環境にある)
- ・材料(溶接金属に、これまでに応力腐食割れが確認されている600系ニッケル基合金が使われている)
- ・応力(手直し溶接の溶接金属が、冷却・収縮したため、周方向に引張り残留応力が発生した)

3. 対策

加圧器逃がし弁および加圧器安全弁(A)用管台とセーフエンドとの溶接部について、耐応力腐食割れ性に優れた690系ニッケル基合金を用いて溶接を行い、復旧する。また、溶接金属に600系ニッケル基合金を用いている管台部について、今後、計画的に健全性を確認していく。

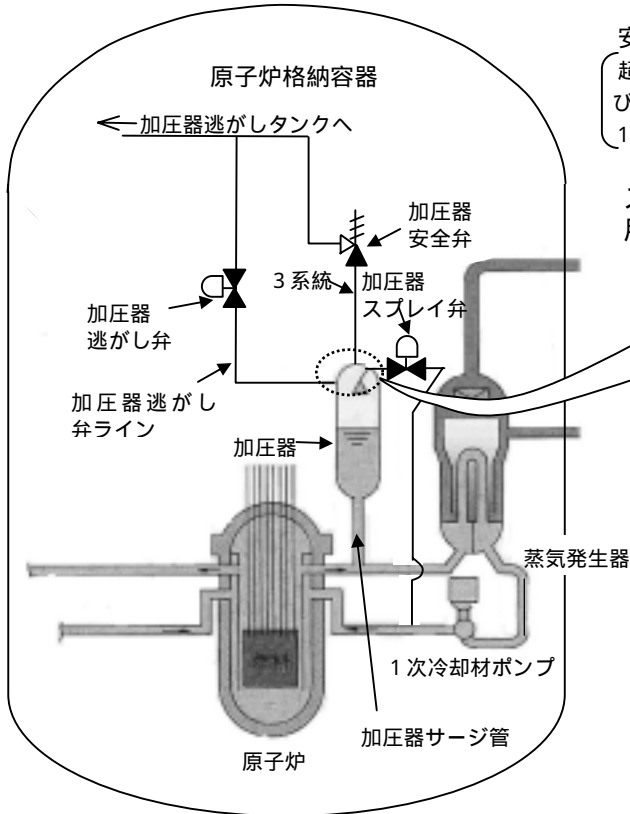
(経済産業省によるINESの暫定評価尺度)

| 基準1 | 基準2 | 基準3 | 評価レベル |
|-----|-----|-----|-------|
| - | - | 0+ | 0+ |

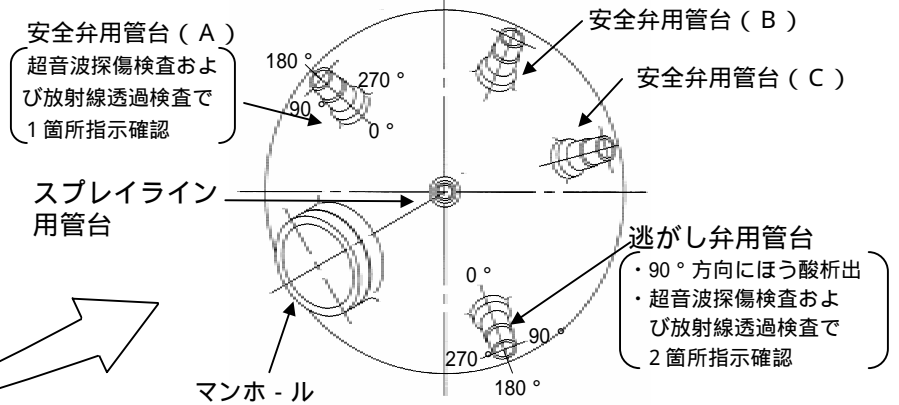
問い合わせ先(担当:小西)
内線2354・直通0776(20)0314

加圧器逃がし弁用管台部の調査結果および対策の概要

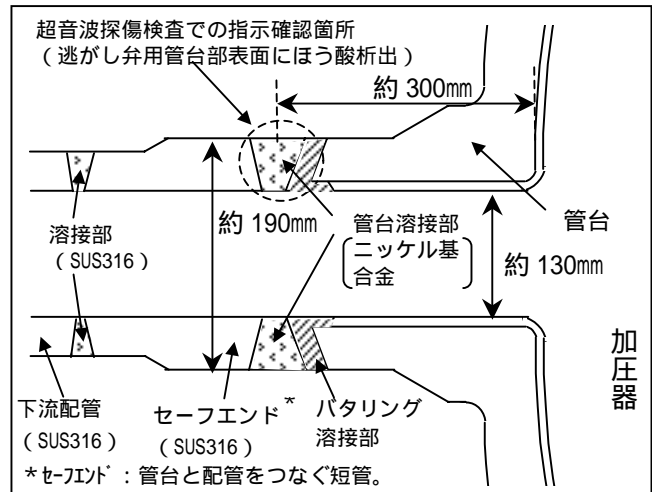
概略系統図



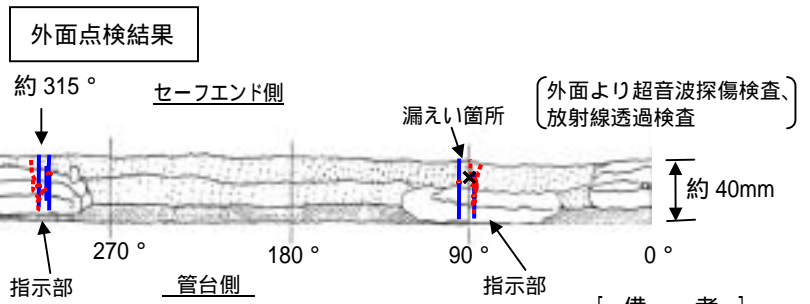
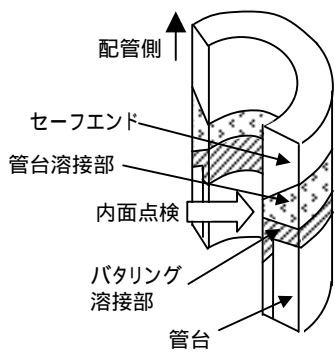
管台配置図(加圧器上部から)



管台断面図(逃がし弁用・安全弁用)

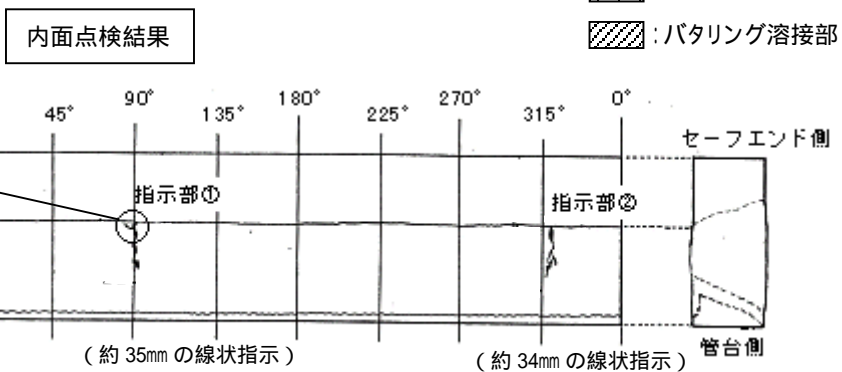
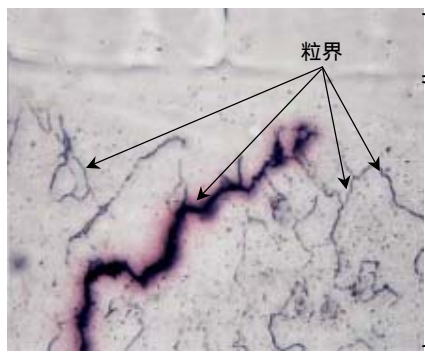


加圧器逃がし弁用管台部のひび割れ箇所確認結果



- [備考]
- : 手直し溶接部
 - ▨: 管台溶接部
 - ▩: パタリング溶接部

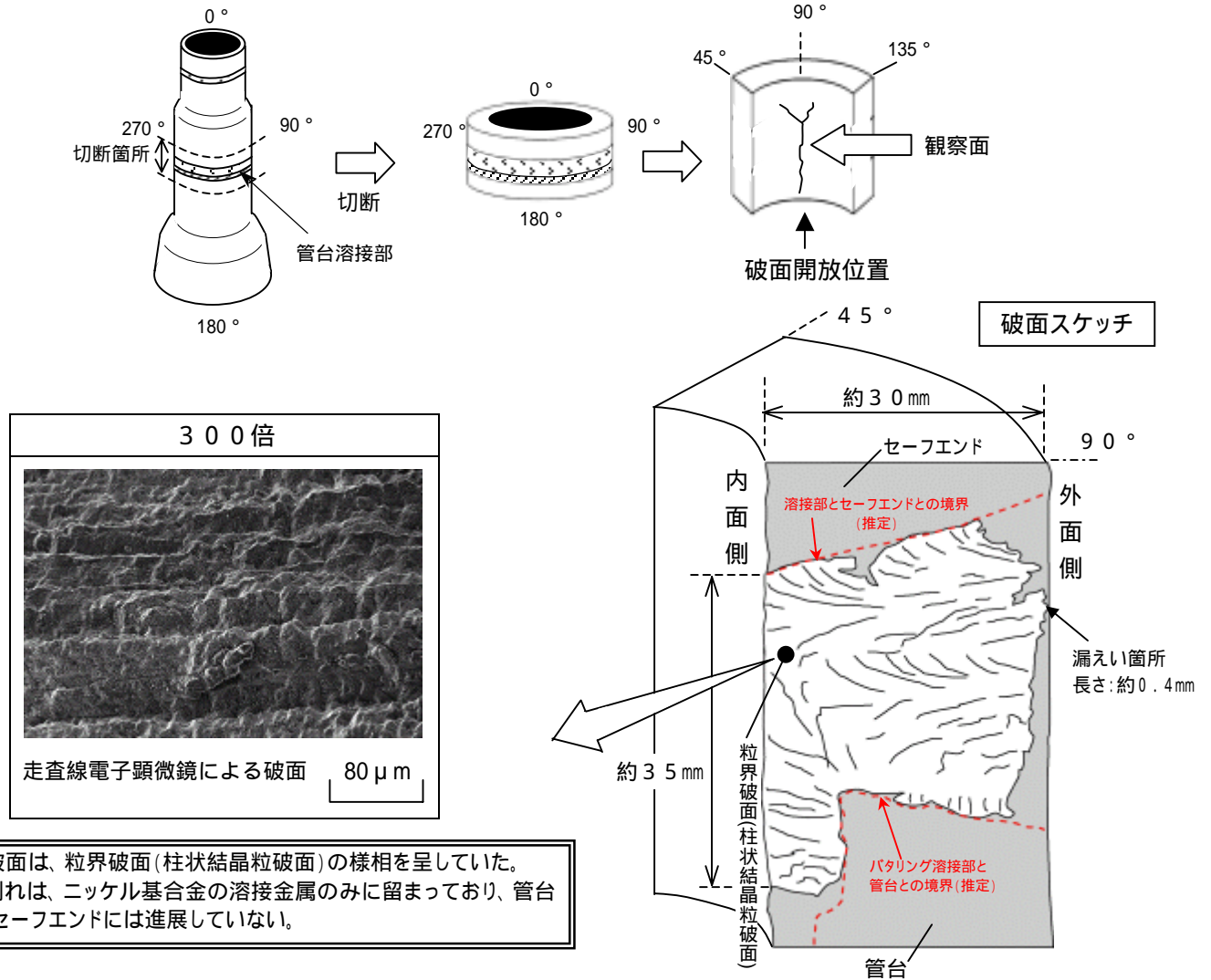
管台部内面側のスンプ結果



・ひび割れは、溶接金属部の粒界に沿って枝分れしており、セーフエンドには進展していない。

[内面より浸透探傷検査]

溶接部ひび割れ (90° 方向) 破面観察結果



・割れ破面は、粒界破面(柱状結晶粒破面)の様相を呈していた。
 ・ひび割れは、ニッケル基合金の溶接金属のみに留まっており、管台およびセーフエンドには進展していない。

【対策】
 加圧器逃がし弁用管台・安全弁用管台 (A) 新旧比較図

