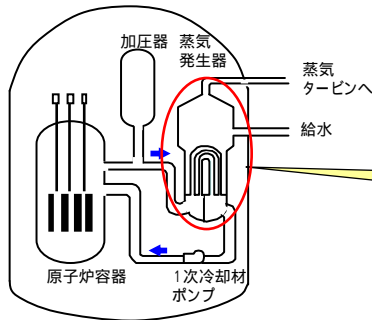


美浜発電所2号機の定期検査状況について (A - 蒸気発生器入口管台溶接部での傷の原因と対策)

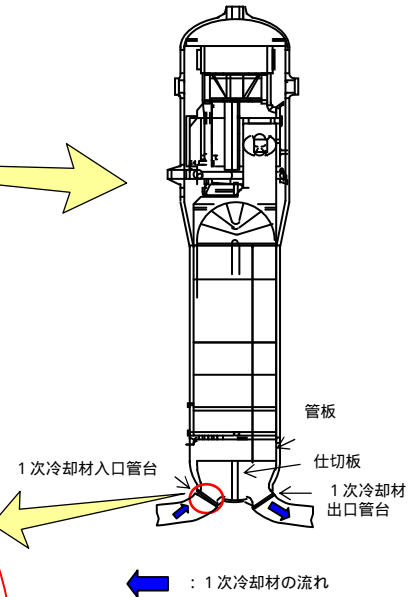
発生箇所

系統概略図

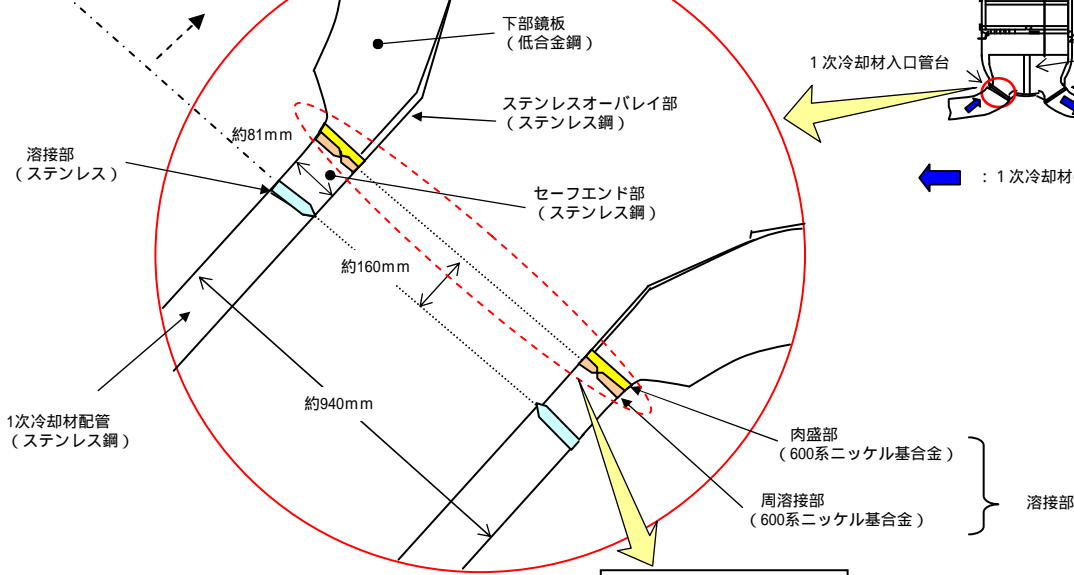
原子炉格納容器



A - 蒸気発生器構造図



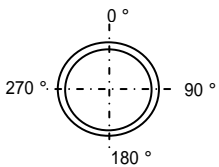
第14回定期検査(H3~H6)時の蒸気発生器取替え範囲



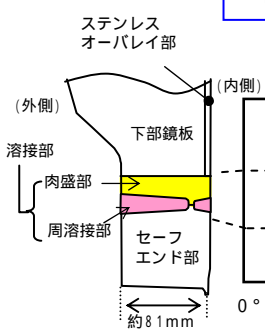
今回の点検対象箇所

点検結果

蒸気発生器側から見た図
(天を0°とする)



断面図



ECT・PT結果(有意な指示箇所)

No.1

No.2

No.7

No.11

No.8,10

No.3,12

No.4

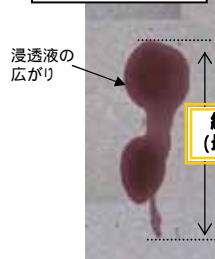
No.5,9

No.6

No.13

詳細観察箇所

PT指示模様



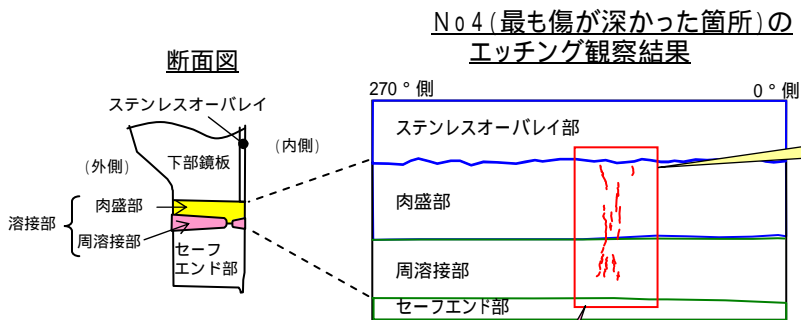
超音波探傷試験による
深さ評価結果
約13mm(最大深さ)

(工事計画認可申請書記載値: 7.5mm)

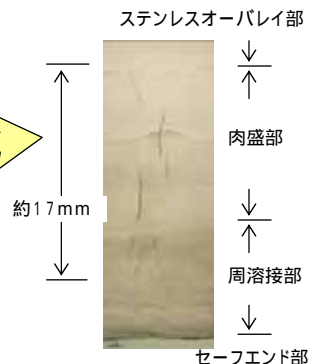
□ : 超音波探傷試験で傷の深さが検出できなかった。

溶接部の観察結果

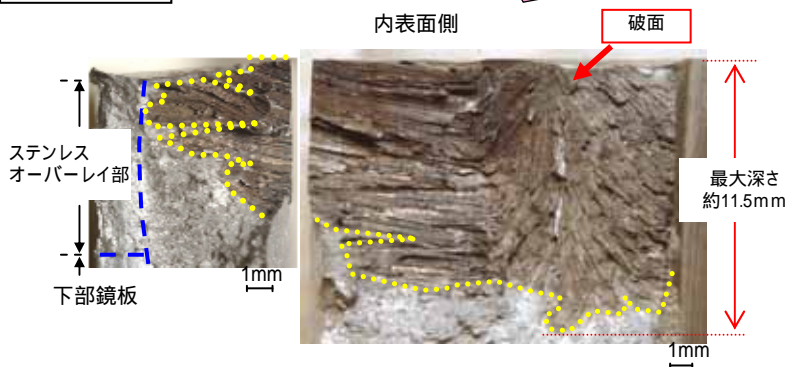
長さ約3～5mmの複数の割れが断続的に存在していた。
溶接部内のデンドライト境界に沿った割れであった。



スンプ観察結果



破面観察



最大深さ約11.5mmでデンドライト境界に沿って進展していた。

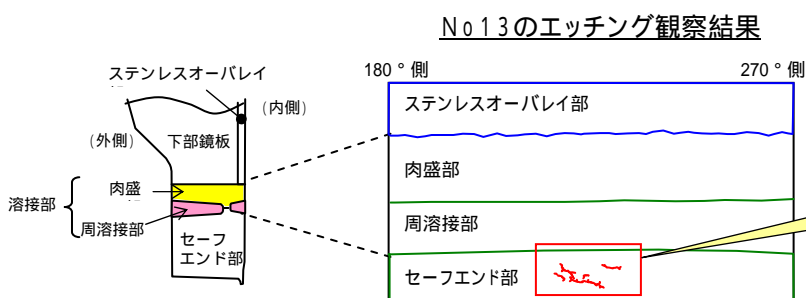
溶接部の型取観察結果



機械加工の跡が認められた。

セーフエンド部の観察結果

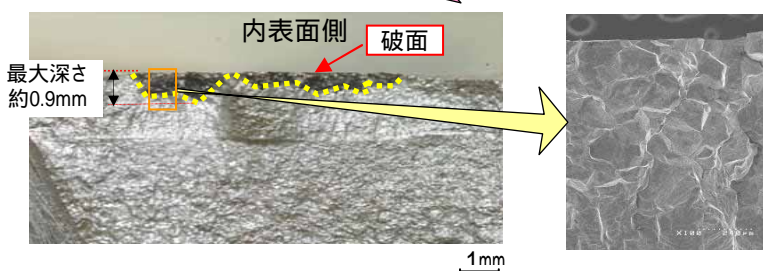
金属結晶の粒界に沿って枝分かれした割れが複数認められた。



スンプ観察結果

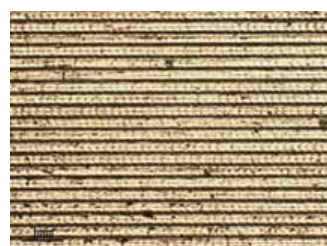


破面観察



最大深さは約0.9mmでオーステナイト結晶粒界に沿って進展していた。

セーフエンド部の型取観察結果

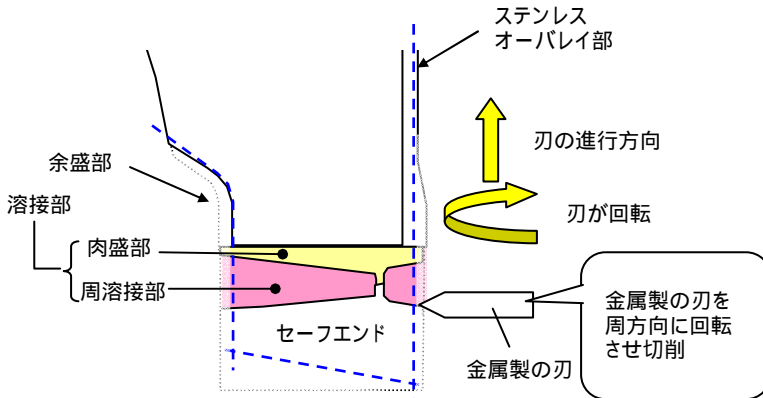


機械加工の跡が認められた。

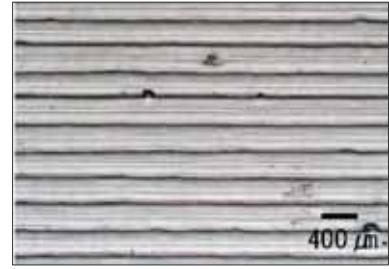
機械加工

【製作時の機械加工】

--- :溶接等による内表面の凸凹を除去するために切削装置により切削加工した箇所



再現試験した機械加工跡

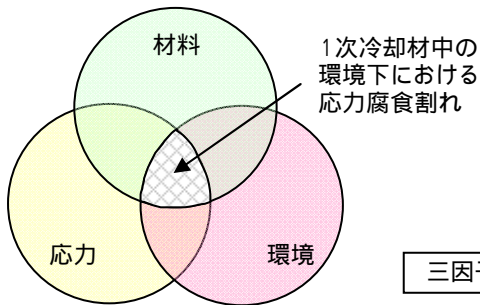


実機の当該部を型取りしたものと同様の機械加工跡が確認された。

残留応力測定結果、周方向に大きな引張残留応力が確認された。

推定原因

溶接部



環境: 高温の1次冷却材水質環境

材料: 応力腐食割れの感受性がある600系ニッケル基合金

応力: 溶接および切削加工による引張り残留応力

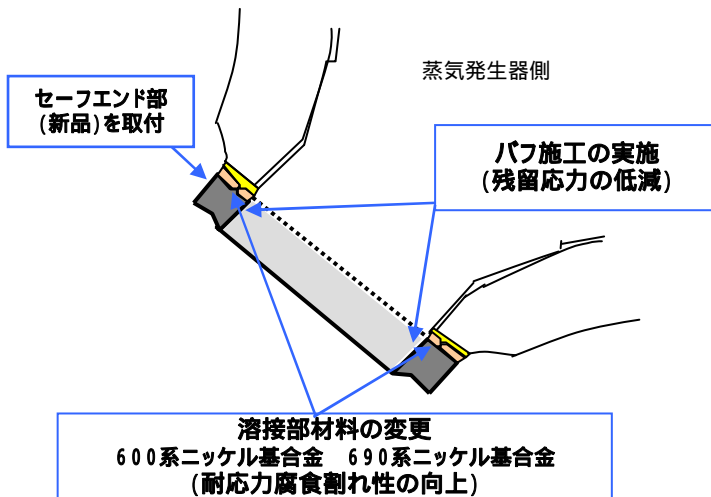
三因子が重畳し、1次冷却材中の環境下における応力腐食割れが発生したものと推定

セーフエンド部

内面のごく表層部に高い引張残留応力が発生し、溶接部近傍において運転中の応力等により、オーステナイト結晶粒界に沿った割れが進展したものと推定した。

対策

【セーフエンド部溶接取付】



【配管(エルボ)部溶接取付】

