

敦賀発電所 2 号機の原子炉手動停止の原因と対策について

当社、敦賀発電所 2 号機（加圧水型軽水炉：定格出力 116 万キロワット）は、定格出力で運転中のところ、12 月 24 日、原子炉格納容器内の化学体積制御系配管から漏えいを発見したため、同日原子炉を手動停止しました。

なお、この事象による環境への放射能の影響はありません。

原因調査のため、漏えいが認められた配管の外観点検を行った結果、曲げ配管部(エルボ)の腹側外表面に微小な割れが認められました。また、漏えい部の下流側にある配管支持部(U ボルト)で配管外面の擦り傷と U ボルトの変形が発見されました。(12 月 24 日、26 日発表済)

その後、当該エルボを切断し調査した結果、外表面に 3 箇所最大長さ約 4mm、内表面に約 75mm の割れが生じており、配管内面から外面に向かって割れたものと推定されました。割れはほぼ全面にわたって粒界割れであり、破面部に配管には含まれていない低融点金属である亜鉛が微量検出されました。また、外面部の一部に僅かに疲労破面の特徴も認められました。

亜鉛が付着する要因は、工場で当該エルボを製造する段階で、直管を加熱炉で高温加熱し、曲げ加工をしているが、この加熱炉の外壁塗装に含まれている亜鉛が加熱炉から配管を取り出す工具に誤って付着したため、配管を加熱炉から取り出す際、管内表面に直線上に付着したものと推定されました。

これらにより、発生原因は、ステンレス鋼の管を工場において高温状態で曲げ加工する際、亜鉛が内面に付着していたため発生した低融点金属による割れであり、その後の運転により貫通に至ったものと推定されました。

このため、当該配管部については、曲げ加工時に、配管内面に低融点金属が付着しないよう製造管理の徹底を図るとともに、内面鏡による検査で割れないことを確認したものと取り替えることとします。また、今回の漏えい部と同様の曲げ加工を行ったエルボについて、念のため超音波探傷試験により、健全性を確認することとします。

また、現場調査で発見された U ボルトの変形により当該配管部はわずかに拘束されていましたが、その影響は小さく、今回の割れの原因とはならないことが判明しました。

配管外面の擦り傷と U ボルトの変形が発生した原因は、試運転時に線量当量低減対策として行った遮へい材の取り付け工事の際に、配管と U ボルトの隙間に異物が混入し、そ

の後の起動停止に伴う配管の熱変位によるものと推定されました。
このため、当該Uボルトは、新品に取り替えるとともに、当該系統で遮へい材の取り付けられた範囲のUボルトについて、拘束がないことを確認します。

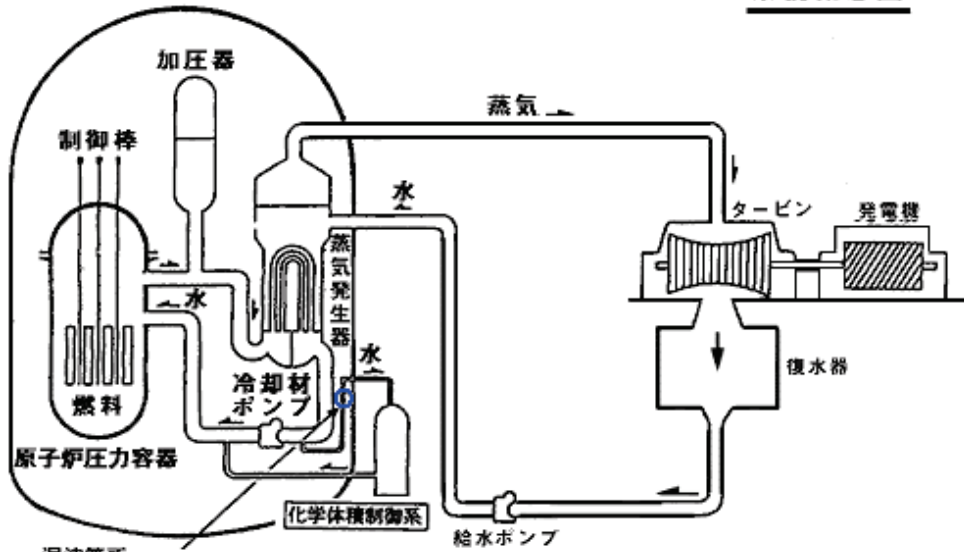
なお、本事象による外部への放射能の影響はありません。
また、資源エネルギー庁による国際原子力事象評価尺度（INES）暫定評価では、レベル0とされている事象です。

以上

概要図 系統概念図

原子炉格納容器

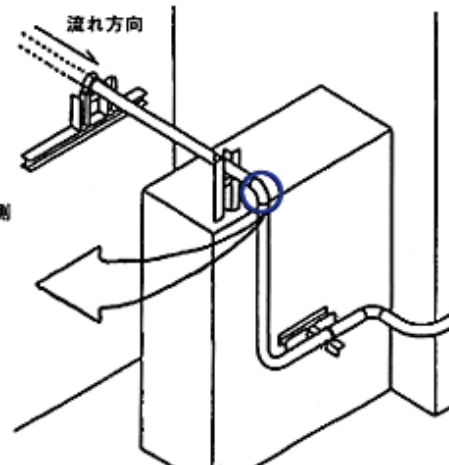
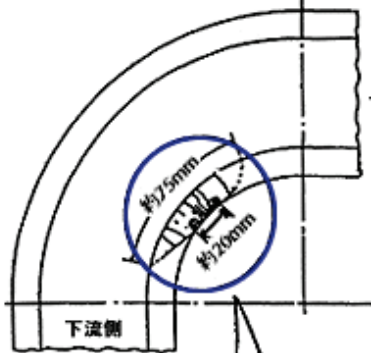
系統概念図



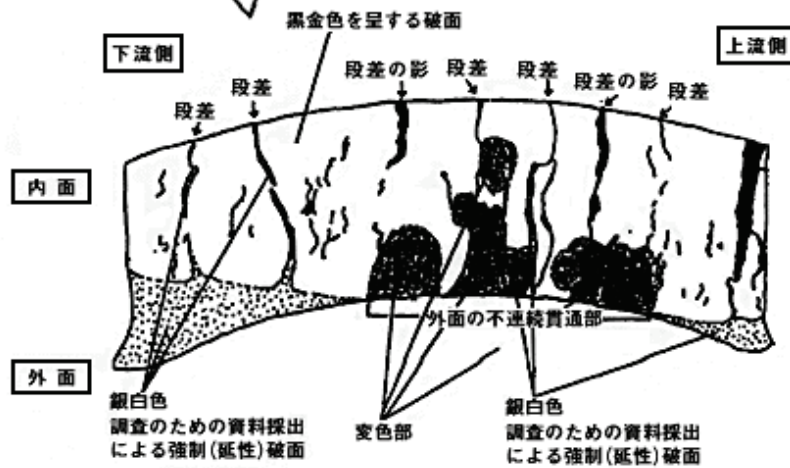
漏洩箇所

配管径：約89mm 厚さ：約11mm
材 料：SUS316

損傷エルボスケッチ図



化学体積制御系抽出配管図



破面外観スケッチ図