

敦賀発電所1号機の原子炉手動停止について (湿水分離器ドレンタンクからの蒸気漏れの原因と対策)

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1号機（沸騰水型軽水炉；定格電気出力35.7万kW）は、定格熱出力一定運転中の6月10日15時05分頃、特別区域*¹巡視点検中の運転員が、タービン建屋1階の湿水分離器ドレンタンク*²1台の保温材からの水の滴下を確認した。保温材を取り外して確認したところ、当該タンクの胴部にあるマンホールのフランジ合わせ面付近からのわずかな蒸気漏れが確認された。

蒸気漏れの原因調査を行うため、6月10日19時から出力降下を開始し、同日23時に発電を停止、翌11日4時に原子炉を停止した。

なお、本事象による周辺環境への影響はない。

*1：放射線管理区域のうち、線量当量率が1mSv/hを超える箇所。運転員の巡視点検は2週間に1回の頻度で行う。

*2：高压タービンを出た蒸気の湿分を取り除く湿水分離器からのドレン水を受けるタンク

[平成22年6月10日 記者発表済]

1 調査結果

(1) フランジ部の分解点検

- ・当該部は、タンク本体側フランジとマンホール蓋側フランジの合わせ面に、パッキンを挟み込み、ボルトで締め付けて漏れを止めている。
- ・当該部を分解しパッキンおよびフランジ面を観察した結果、フランジ面の下方に蒸気漏れによる変色が認められたが、パッキンやフランジのシート面（パッキンと接触する部分）に漏れにつながるような傷や面あれはなく、異物の混入は認められなかった。また、パッキンの寸法や材料は仕様通りであった。
- ・各フランジ面の寸法等を測定した結果、本体側フランジに溶接に伴うわずかなたわみ（フランジの左右方向の端部で最大約0.4mm下がった状態）が認められたが、分解前に実施した締め付け隙間の測定結果では、隙間は円周上でほぼ等しく、片締めはなかった。また、現場での再現試験の結果、ボルトを締めることにより、本体側フランジに沿って、蓋側フランジがたわむことにより、パッキンはほぼ均一に締め付けられることが確認された。

- ・今回測定した隙間量から算出したパッキンの締付け量（パッキン圧縮量）は、円周上の大半で、漏れ止めに必要な量（0.2mm）を下回っていたことから、当初のパッキンの締付けが十分でなかったものと推定された。

（２）点検実績

- ・パッキンの締付けが十分でなかった原因を調査するため、当該タンクの点検実績を調査したところ、過去２回、タンク内面の目視点検を行うため、フランジを取り外してパッキンの交換作業が行われていた。
- ・１回目の作業は設備点検工事として平成３年（第20回定期検査）に実施された。２回目の作業は、経年変化データ採取のための調査の一環として、平成11年（第26回定期検査）に実施された。
- ・工事要領書では、パッキン交換後の締付け確認は、平成３年はボルトの締付け力を規定することで管理し、平成11年は、締付け隙間が分解前と大差ないことを確認することとしていた。
- ・平成11年の締付け記録が残っていなかったため当時の状況を確認することはできなかったが、工事要領書に締付け規定値が示されていなかったことから、パッキンの締付けが十分でなかった可能性があるかと推定された。

2 推定原因

- ・第26回定期検査の当該タンク点検作業において、パッキン交換後の締付け確認方法が適切でなかったため、パッキンが十分に締め付けられなかった。
- ・この状態で、運転時の熱影響により、パッキンの締付けが徐々に低下したことが重なって、蒸気漏れが発生したものと推定された。

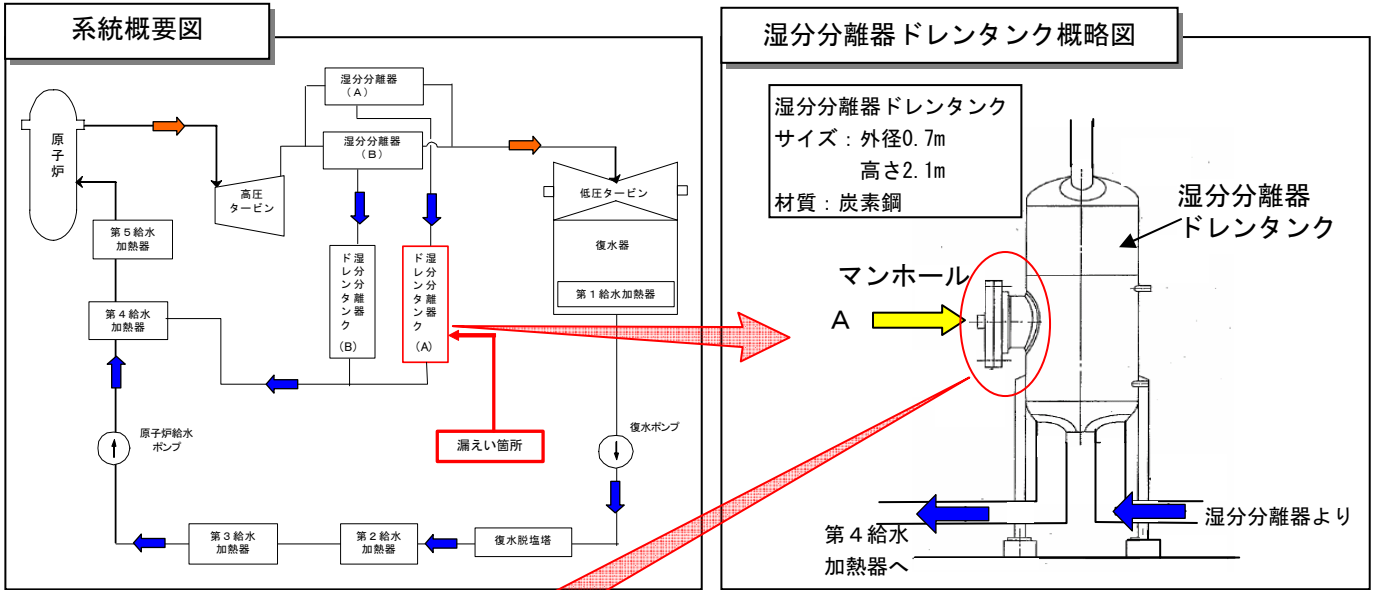
3 対策

- ・当該タンクのマンホールフランジについて、パッキンの圧縮量を基準とした締付け規定値を工事要領書に記載し、締付け管理を行う。
- ・当該フランジ部の復旧にあたっては、フランジを研磨したわみを取り除いた後、新品のパッキンに取り替えるとともに、見直した管理方法に従い、パッキンの締付けを行う。
- ・運転に支障を及ぼす可能性のあるマンホールフランジについて、工事要領書や工事記録を確認するとともに、現場で締付け確認を行う。
- ・過去に実施した調査のうち、設備の分解作業等を伴うものについては、工事記録等により、適切に作業が行われていたか確認する。

これらの対策を行った後、7月下旬頃に原子炉を起動し、発電を再開する予定である。

問い合わせ先(担当：吉田) 内線2352・直通0776(20)0314
--

湿水分離器ドレンタンク (A) からの漏えいの調査状況



フランジ部の開放調査結果

保温材取り外し後の状況 (A方向より)

蒸気漏れ箇所

開放

マンホールの構造図

タンク本体
外径約 710mm
内径約 450mm

シート面幅 23mm

シート面幅 20mm

本体側

蓋側

蒸気による変色

蒸気漏れ箇所

蒸気による変色

本体側

フランジ

パッキン

天

地

漏えい箇所

蓋側

フランジ

パッキン

天

地

漏えい箇所

シート面

蒸気による変色

蒸気漏れ箇所

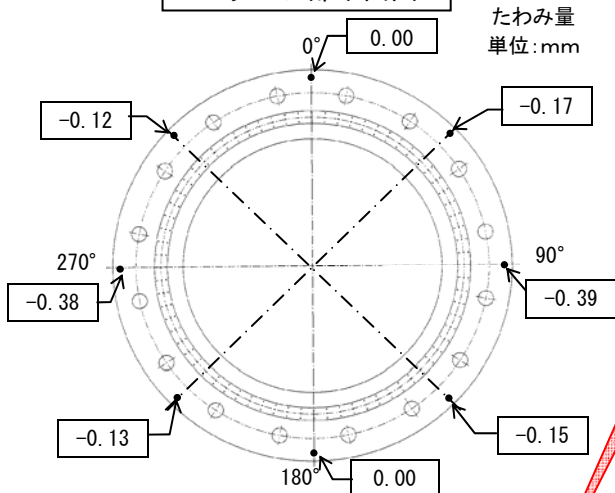
漏えい箇所

フランジ面やパッキンに漏れにつながるような異常は認められなかった
本体側フランジにわずかなたわみ(最大約 0.4mm)が認められた

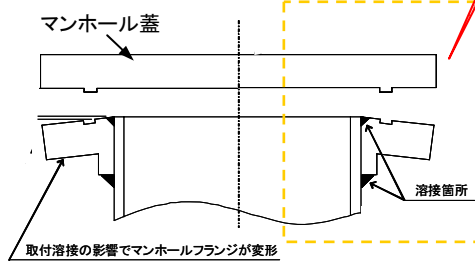
フランジ部寸法測定結果

本体側フランジたわみ測定結果

フランジ部平面図

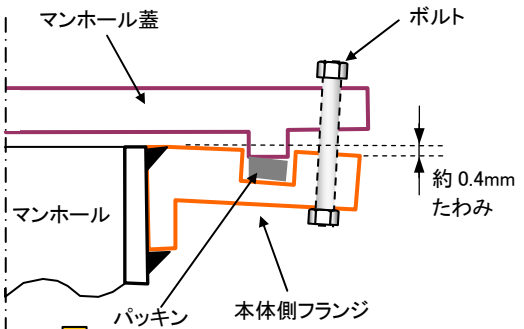


フランジ部断面図

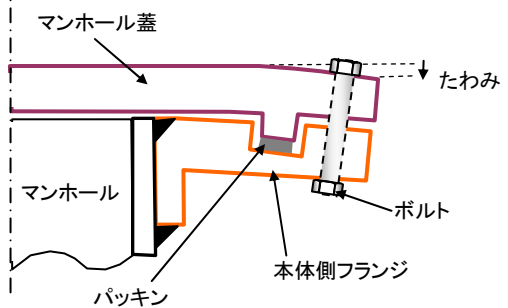


再現試験結果

【締め付け前】

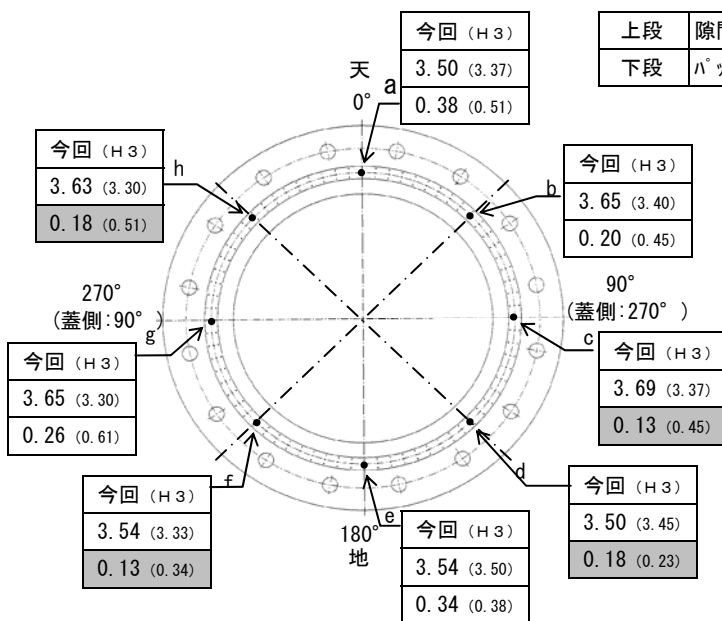


【締め付け後】

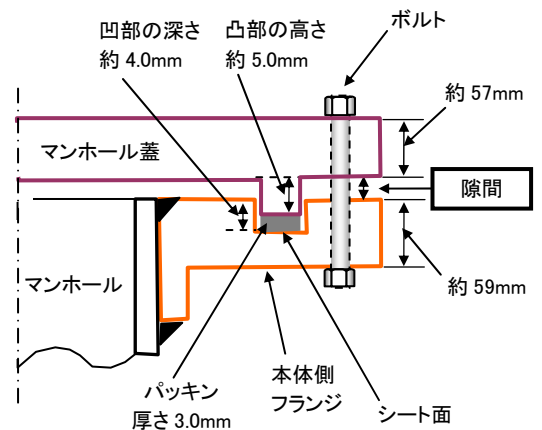


ボルトを締めることにより、本体フランジに沿ってマンホール蓋がたわむ。これにより、パッキンはほぼ均一に締め付けられることが確認された。

隙間の測定結果



上段	隙間(mm)実測値、()はH3年記録
下段	パッキン圧縮量(mm)算出値、()はH3年記録



漏れ止めに必要な圧縮量: 0.20mm

パッキン圧縮量 = 締め付け前の隙間量 - 隙間実測値
* : 凸部の高さ + パッキン厚さ - 凹部の深さ