

高温工学試験研究炉におけるボルト締結フランジのシール性向上技術の開発

Development of technology for improving sealing performance of bolt fastening flange in High

Temperature engineering Test Reactor

*濱本 真平¹, 藤原 佑輔¹, 川本 大樹¹, 七種 明雄¹

¹ 日本原子力研究開発機構

高温工学試験研究炉 HTTR で 1 次冷却材圧力バウンダリを構成するボルト締結フランジ部において、冷却材ヘリウムの漏えい量を測定し、漏えい量の増減にフランジ面間温度差が作用していることを見出した。

キーワード：高温ガス炉、HTTR、漏えい、ヘリウム

1. 緒言 高温ガス炉で冷却材として使用されるヘリウムは、分子径が小さいために漏れやすい。原子炉の安定かつ安全な運転のためには、このヘリウムの漏えい特性を把握し、かつ出来る限り低減することが重要である。そこで本研究では、1 次ヘリウム循環機のボルト締結されているフランジ部に着目し、漏えいしたヘリウムを流量計に導入する体系を構築し、1 次ヘリウム圧力や 1 次ヘリウム温度に応じて漏えい量がどのように変化するかを明らかにすることで、漏えいを低減する手法を検討した。

2. 実験方法 HTTR のヘリウム循環機の配置を図 1、またフランジからの漏えいヘリウムの測定体系を図 2 に示す。循環機は大きく分けて上部のフィルタと下部のモーターとインペラに分けられ、この二つの構造はフランジをボルト締結することで一体となっている。フランジ面間から漏えいするヘリウムを回収して量を測定するため、フランジ面間にシリコンチューブを差し込んで封じ、それにともなって下部フランジの開口部から出てくるヘリウムを流量計に導入する体系を構築した。原子炉出力を 0%~30% の範囲で、出力上昇中の、ヘリウムの漏えい量を測定した。これらの結果を総合し、漏えい原因と低減策を検討した。

3. 結果 下部フランジに供給している冷却水の温度の上下に追従して、フランジ部からの漏えい量が増加することが明らかになった。上部は最高約 400℃ のヘリウムが流れるが、下部のモーターは冷却水によって冷却されているが、できる限り下部フランジを冷やさないことがフランジからの漏えい量を低減させる手法として有効であることが示唆された。

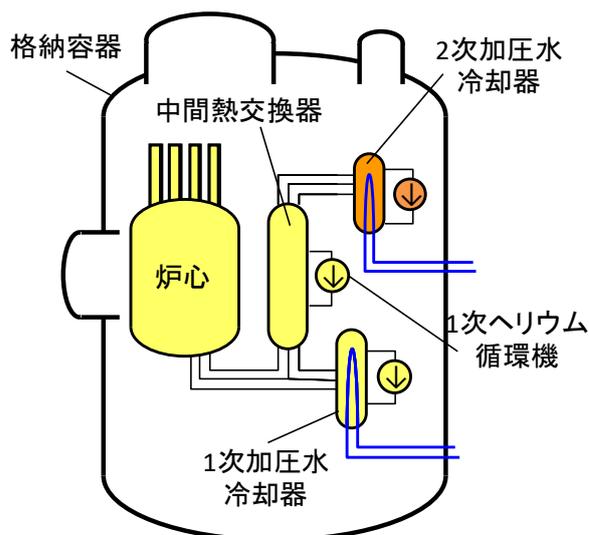


図1 高温工学試験研究炉 概略図

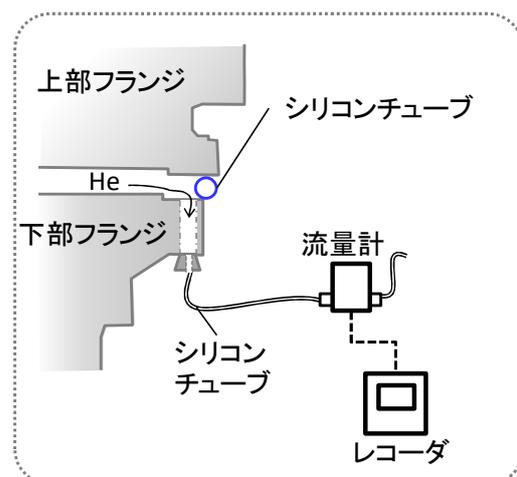


図2 1次ヘリウム循環機フランジ部詳細

*Shimpei Hamamoto¹, Yusuke Fujiwara¹, Taiki Kawamoto¹ and Akio Saikusa¹

¹Japan Atomic Energy Agency