

課題番号 : F-15-YA-0015
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 液体による微量漏れ検出技術の開発
 Program Title (English) : Study for Liquid Leak Detection Technique
 利用者名(日本語) : 大迫 信治
 Username (English) : N. Osako
 所属名(日本語) : VISTA 株式会社
 Affiliation (English) : VISTA Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

水素燃料電池など高圧化が進む次世代エネルギー源用高圧部品の漏れ検査を行うために、筆者らは液体を探索媒体とした漏れ検査方法を考案した。液体でも気体と同様に微量漏れが再現でき漏れ検出ができることを実証し、液体微量漏れ検出技術を確立するために、同一の漏れ孔に対し液体または気体を高圧導入し、その漏れ流量について比較した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高真空分圧測定装置

【実験方法】

Fig. 1 に液体—気体漏れ流量比較検証装置の模式図を示す。石英細管などの漏れ孔にエタノール(液体)または気体(He ガス)を 0.1~10 MPa の範囲で高圧導入し、真空中漏れ出た液体蒸気または気体を四重極質量分析計(QMS)で検知した。なお、QMS シグナルは液体蒸気または気体の校正リークを用いて校正し漏れ流量に定量化した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に $\phi 10 \mu\text{m} \times 2 \text{ m}$ の合成石英細管を漏れ孔とした場合の、エタノール(●)と He ガス(□)の漏れ流量の導入圧力依存性の実験結果を示す。Fig. 2 には、漏れ孔を流れる液体の流れと気体の流れに基づいた解析結果も示した。エタノール(液体)の漏れ流量は導入圧力に対し

1 乗に増大した。これは、液体が漏れ孔内を通過する時に、粘性流で流れるが、導入圧力による液体の濃度変化が小さいことから、その漏れ流量は導入圧力の 1 乗に従うという解析結果と一致した。一方、He ガス(気体)の漏れ流量は導入圧力に対し 2 乗に増大した。これは、気体が漏れ孔内を通過する時に、ほとんど粘性流で流れるが、導入圧力に依存して気体の濃度が増大することから、その漏れ流量は導入圧力の 2 乗に従うという解析結果と一致した。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

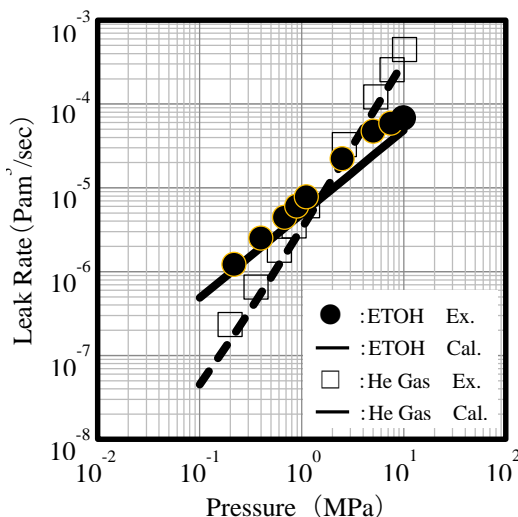


Fig. 2 Pressure changes of leak rates for ethanol and He gas through the leak path made of fused silica tube ($\phi 10 \mu\text{m} \times 2 \text{ m}$).

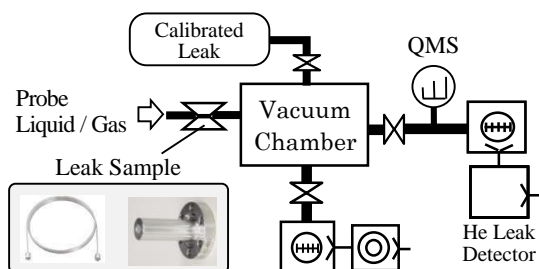


Fig. 1 Experimental set up.