

課題番号 : F-16-YA-0016
 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压化が進む次世代エネルギー源用高压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、3種類の漏れ孔に対し液体または気体を高压導入し、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】

石英細管など3種類の漏れ孔に液体(トリメチルペンタン)または気体(Heガス)を0.1~10 MPaの範囲で高压導入し、真空中に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漏れ流量に定量化した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に3種類の漏れ孔に対するトリメチルペンタン

(●)とHeガス(□)の漏れ流量の導入圧力依存性の結果を示す。 $\phi 10 \mu\text{m} \times 2 \text{ m}$ のCapillary Tube 1と $\phi 5 \mu\text{m} \times 5 \text{ mm}$ のCapillary Tube 2を漏れ孔とした場合、液体(トリメチルペンタン)漏れ流量は導入圧力に対し1乗に増大した。一方、気体(Heガス)の漏れ流量は導入圧力に対し2乗に増大した。 $\phi 1 \mu\text{m}$ 未満の多数孔から構成されるporous metal sintered compactにおいて、気体(Heガス)は低压で導入圧力の1乗で、高压において導入圧力の2乗で増大する結果となった。これらの実験結果は漏れ孔を流体が流れる時に、液体は粘性流で流れ、気体は粘性流から漏れ孔出口では分子流で流れるという、それぞれの流体の流れを反映した解析と一致した。以上の結果から、液体を用いた漏れ検査について、液体の漏れが把握できた。

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)

なし

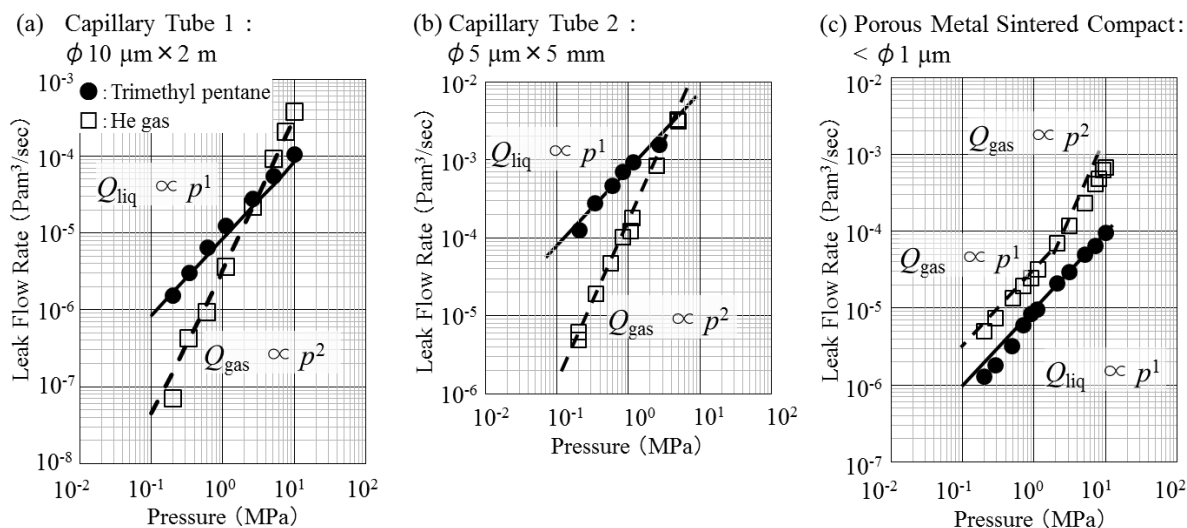


Fig. 1 Pressure changes of leak rates for trimethylpentane and He gas through the leak paths of (a) capillary tube 1 ($\phi 10 \mu\text{m} \times 2 \text{ m}$) and (b) capillary tube 2 ($\phi 5 \mu\text{m} \times 5 \text{ mm}$) and (c) porous metal sintered compact ($< \phi 1 \mu\text{m}$).