

## 液体による微量漏れ検出技術の開発

利用者：VISTA株式会社 大迫 信治

研究支援者：山口大学 栗巢 普揮

### 【研究目的】

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、液体を探索媒体とした漏れ検査方法を考案した。本研究では、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。次に、高圧力下における液体と気体の漏れ流量の違いを明らかにするため、液体と気体の流れに基づきそれぞれの流体の漏れ流量の圧力依存性について解析し、実験結果と比較した。

### 【成 果】

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。

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。図中には、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ている。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。

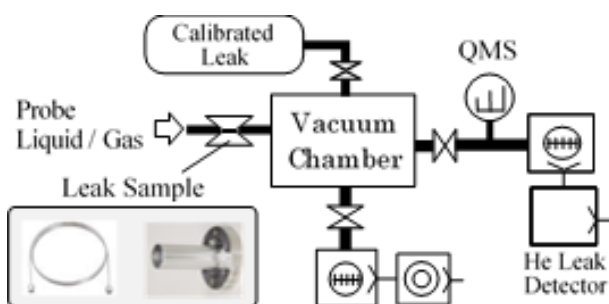


Fig.1 Experimental set up.

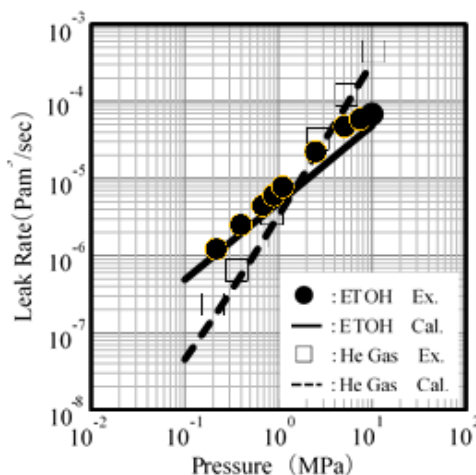


Fig.2 Pressure changes of leak rates for ethanol and He gas through the leak path made of fused silica tube ( $\Phi 10\ \mu\text{m} \times 2\ \text{m}$ ).

### 【支援実施機関からのコメント】

液体を用いた高圧漏れ検査を実現する技術で、今後発展すると考えられる水素エネルギーに関連する部品の検査には必要な技術として期待されており、山口大学独自の技術が活かされた支援となっている。