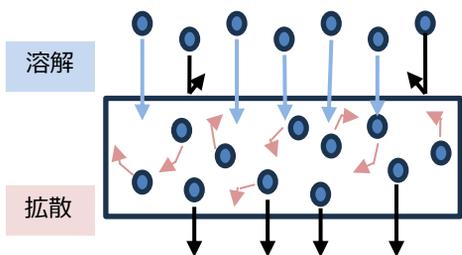


ガス透過試験の紹介

弊社で実施できる透過性試験の種類は、ガス透過試験(ガスクロ法、圧力センサ法)、水蒸気透過試験(ガスクロ法)、透湿度試験(カップ法)、燃料透過試験(カップ法)と様々である。今回は圧力センサ法のガス透過試験を主として、弊社で実施可能な透過性試験を紹介する。

～ガス透過試験(圧力センサ法)～

圧力センサ法では、圧力センサを用いて、低圧側の時間における圧力の変化を測定し、圧力変化の傾きからガス透過度を算出する。ガスクロ法で実施する際には、装置の不具合の原因となっていたCFRP材やエラストマー材の試験実施が可能となった。



- ガス透過度** 材料を透過するガスの単位面積、単位時間および材料両面間の単位分圧差当たりの体積
- ガス透過係数** 材料を透過するガスの単位厚さ、単位面積、単位時間および材料両面間の単位分圧差当たりの体積
- ★ **ガス拡散係数** 単位時間に試験片内のある断面を拡散しながら透過する試験ガスの量を、試験片内部のガス濃度勾配で除した値
- ★ **ガス溶解度係数** 試験片内部への試験ガス溶解濃度を、試験片界面における試験ガス分圧で除した値
- ★ **ガス拡散係数、ガス溶解度係数は、弊社所有装置の中で唯一圧力センサ法のみ算出可能**

ガス拡散係数の温度依存性

ガス分子の拡散現象は、ブラウン運動を例にして説明できる。アインシュタイン・ストークスの式から、ガス拡散係数は温度依存性があると考えられる。

アインシュタイン・ストークスの式

$$D = kTB$$

D: 拡散係数 k: ボルツマン定数
T: 温度 B: 移動度

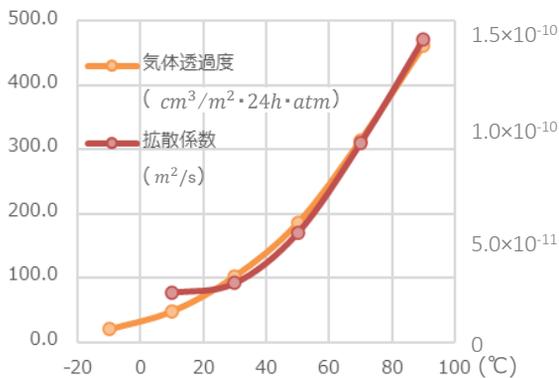
今回、圧力センサ法の装置を用いて、ガス透過度測定を実施し、温度変化における**拡散係数**および**気体透過度**の変化を確認した条件は下記のとおりとする。

★試験条件★

試料: PTFEシート
試験片形状: 100×100×t1.0 mm
透過気体: 酸素ガス(乾燥状態)
温度条件: -10, 10, 30, 50, 70, 90 °C
試験差圧: 1気圧, 透過面積: φ70mm
実施装置: ガス透過度装置(圧力センサ法)



★結果★



	-10 °C	10 °C	30 °C	50 °C	70 °C	90 °C
ガス透過度 (cm ³ /m ² · 24h · atm)	19.9	47.9	102	186	315	462
拡散係数(m ² /s)	-	2.37×10 ⁻¹¹	2.87×10 ⁻¹¹	5.30×10 ⁻¹¹	9.67×10 ⁻¹¹	1.47×10 ⁻¹⁰

※-10℃は、遅れ時間が算出できなかった

測定温度が高くなるにつれて、ガス透過度および拡散係数も大きくなったため、PTFEシートは温度依存性が見られることが確認できた。

今回実施した試験のように、ガスクロ法では**-5℃～150℃**、圧力センサ法では**-20℃～90℃**といったように低温域から高温域まで温度条件を変えての試験を実施することができる。また、ガス透過度は、温度以外の差圧にも相関性があることがわかっている。湿度条件なども変えていくと分圧が変わるため、ガス透過度の違いが見られる可能性があるため、さまざまな条件で実施することをおすすめする。

～ガス透過試験(ガスクロ法と圧力センサ法の比較)～

	ガスクロ法	圧力センサ法
試験規格	JIS K 7126-1(附属書2)	JIS K 7126-1(附属書1), JIS K 6275-1
温度範囲	-5～150℃	-20～90℃
圧力範囲	100～600kPa	100～200kPa
試料形状	φ60mm	40mm角～100mm角
試料厚み	～3mm	～4mm
試験状態	乾燥: 可 加湿: 可	乾燥: 可 加湿: 不可
ガス透過度範囲 [cm ³ /(m ² · 24h · atm)]	0.05～1×10 ⁶	0.87～8.7×10 ³
実施可能気体	O ₂ , N ₂ , H ₂ , Air, He, Ar, CO ₂ 特殊ガス ※都度相談可能 (フロン, プロパン, プロピレン, イソブタン等…)	

