

●差圧法による水蒸気透過度測定

TN417

Measurement of Water Vapor Transmission Rate by Difference Pressure Method

[概要]

食品や医薬品の品質に影響する要因の一つとして水蒸気が知られており、これらの包装材料の性能評価に水蒸気透過度測定が用いられています。また近年では、有機 EL デバイスや太陽電池分野において、長寿命化や信頼性向上の対策として、水蒸気の侵入を防ぐバリアフィルムや封止材の開発が行われています。今回紹介する差圧法による水蒸気透過度測定では定量下限 $5 \times 10^{-4} \text{g/m}^2/\text{day}$ までの測定が可能で、有機 EL デバイスや太陽電池用の水蒸気バリア材料のスクリーニング試験を含めて幅広く用いられています。

測定方法	差圧法 [ガスクロマトグラフ法 (GC 法)]
検出法	検出器：熱伝導度検出器 (TCD)
測定条件	温度：40～85°C、湿度：～90%RH
測定範囲	$5 \times 10^{-4} \text{g/m}^2/\text{day} \sim 50 \text{g/m}^2/\text{day}$
試験方法 (概要)	<ol style="list-style-type: none"> ① 上部チャンバー (水蒸気供給側) と下部チャンバー (検出器側) の間に試料を固定します。 ② 下部チャンバー側を真空ポンプで排気し、真空状態にします。 ③ 上部チャンバーに調湿した窒素ガスを導入します。 ④ 試料内部を透過した水蒸気を計量管に一定時間溜め込みます。 ⑤ キャリヤガスにて、捕集した水蒸気をガスクロマトグラフのカラムまで運び、予め求めた検量線から水蒸気量を求めます。
試料厚	10 μm～200 μm
必要試料サイズ	100mm φ 以上 (有効径: 80mm φ)
注意事項	脆い試料、粘着性があるものは測定できない場合があります。

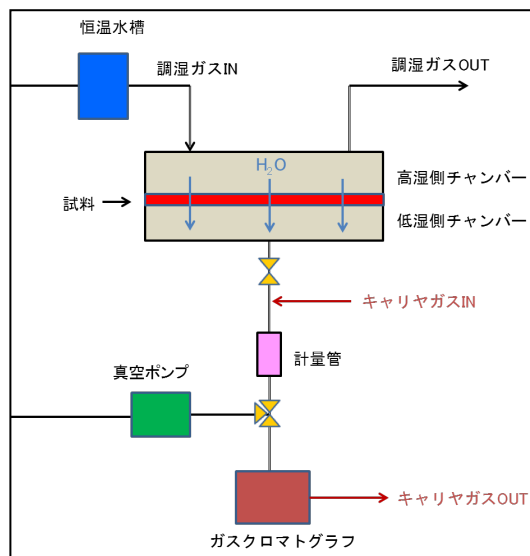


図1 装置の概略図

[測定事例]

アルミニウム(AL)板によるバックグラウンド確認およびポリエステル系フィルムの測定結果(測定条件:40°C、90%RH)

AL板のガスクロマトグラムを図2に示します。AL板では水蒸気のピークは確認されませんでした。また、ポリエステル系フィルムのガスクロマトグラムを図3に、測定結果を表1に示します。ポリエステル系フィルムでは保持時間0.6min付近に水蒸気のピークが確認できました。このようにガスクロマトグラフで水蒸気のみを分離できるので、高精度の測定が可能です。

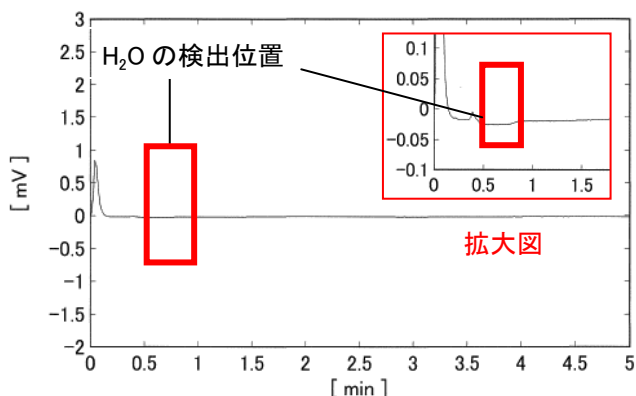


図2 AL板のガスクロマトグラム

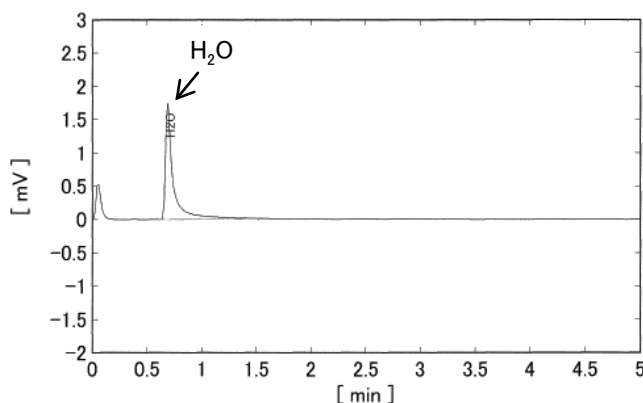


図3 ポリエステル系フィルムのガスクロマトグラム

表1 ポリエステル系フィルムの測定結果

試料名	水蒸気透過度 (g/m ² /day)
ポリエステル系フィルム	1.1

当社では差圧法以外にも測定試料や条件に応じて、10⁻⁶ g/m²/day オーダーから 10² g/m²/day オーダーまでの幅広い領域の各種水蒸気透過度測定法を提案致します。

[キーワード]

透湿度、透過性