

王研式透気度試験機の測定原理について

1 王研式透気度試験機の測定原理

図1に王研式透気度試験機の概略図を示します。王研式透気度試験機の機構は次の通りです。まず、空気圧源よりフィルタ、一次減圧弁を経て空気が供給されます。次に精密減圧弁にて定圧室の空気が一定圧力に保たれます。その空気は、測定ノズルを通過し、さらに上下の測定端に挟まれた試験片を通過して大気に放出されます。この際に試験片の透気度に応じて測圧室の圧力が決定します。王研式透気度試験機は、この測圧室圧力をもとに透気抵抗度を理論的に求めます。

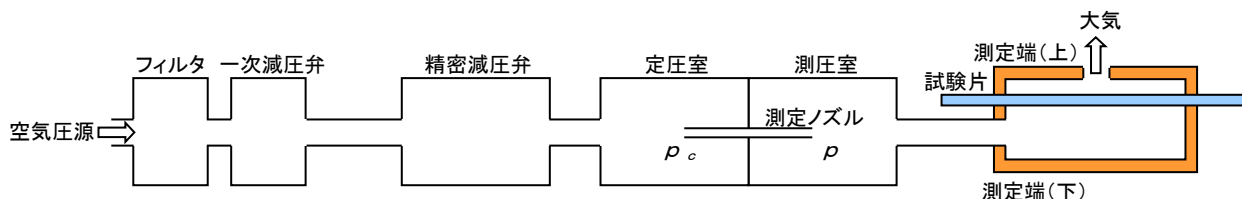


図1 王研式透気度試験機の概略図

2 測圧室圧力

図2において、(a)試験片が完全な透気体であって透気抵抗度が0であれば、測圧室圧力 p は大気圧となります。一方、(b)試験片が完全な不透気体であって透気抵抗度が無限大であれば、測圧室圧力 p は定圧室圧力 p_c となります。(c)実際の試験片の透気度は両者の間にあるので、 $0 \sim p_c$ の範囲で測圧室圧力 p が決定します。

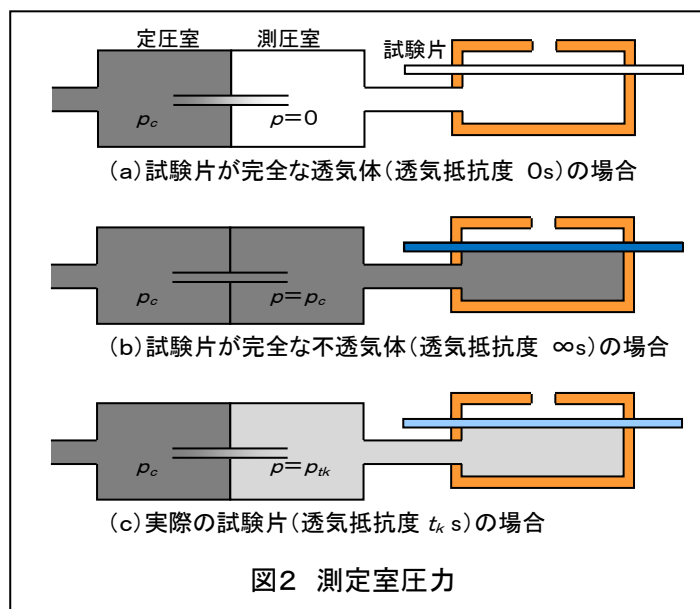


図2 測定室圧力

3 測圧室圧力と透気抵抗度との関係

一般に紙や織物のように繊維の絡まった物質の空気透過性は、その面積と両側の差圧に比例するとされています。このことから、紙の透気モデルとして、測定ノズルと同様にHagen-Poiseuilleの法則に従う層流状態の細管をあてはめることができます。また、王研式透気度試験機における流速は小さく連続の法則が適用できます。これらの条件をもとに導いた測定室圧力と透気抵抗度との関係式は次のようになります。

また、王研式透気度試験機における流速は小さく連続の法則が適用できます。これらの条件をもとに導いた測定室圧力と透気抵抗度との関係式は次のようになります。

$$t_k = K \frac{p}{p_c - p}$$

t_k : 透気抵抗度 (s)

p : 測圧室圧力

K : 定数 (s)

p_c : 定圧室圧力

なお、定数 K は測定ノズルの形状、空気の粘性係数、圧力によって決定する値です。測圧室圧力 p が定圧室圧力 p_c の $1/2$ となるときの透気抵抗度 t_k と等しい値です。



旭精工株式会社 ASAHI SEIKO CO., LTD

299-1142 千葉県君津市坂田 1268-1

TEL: 0439-50-3308 FAX: 0439-50-3307

E-Mail: info@asahi-seiko.com