

ルーバーの通気性能に関する考え方

(面風速と有効開口面風速(=通過風速)の考え方)

開発建材株式会社

1. 概要

ルーバーの通気性能についてはJIS規定がなく、従って通気性能を示す数値として開口率・抵抗係数・流量係数の三つがあるが、開口率は同じ開口率でもその構造形状によって通気性能は変わってくるので通気性能は抵抗係数又は流量係数で認知するのが適切です。

また、通気性能試験方法が定まっておらず、その数値表示方法が二通りあり2002年に(財)建材試験センター規格JSTMで「換気ガラの通気試験方法」が規定されたが、一般的には認知されておらずに未だに混乱しているのが現状です。

2. 通気性能

通気性能を示す表示方法には「抵抗係数 ζ 」と「流量係数 α 」の二通りがあり、その違いを記します。また、混乱の原因に面風速の解釈の違いによるところが多い為、合わせて説明致します。

【1】面風速 V_0 を基にした場合の圧力損失 Δp の計算方法

ここに面風速 V_0 を下記に示します。

$$V_0 = \frac{Q}{A \cdot 60} \quad \text{m/sec}$$

(V_0 : 面風速 m/sec Q : 風量 m^3/min A : ルーバー面積 m^2 ($A=W \times H$))

圧力損失 Δp は下式で計算されます。

$$\Delta p = \frac{\zeta \times \gamma \times V_0^2}{2} \quad \dots(1)$$

$$= \frac{1}{\alpha_0^2} \times \frac{\gamma \times V_0^2}{2} \quad \dots(2)$$

(Δp : 圧力損失 Pa ζ_0 : 抵抗係数(V_0 を基にした数値) α_0 : 流量係数(V_0 を基にした数値) γ : 空気密度 kg/m^3)

※一般的に建築関係では流量係数を使用し、設備関係では抵抗係数を使用する場合があります。

$$\zeta_0 = \frac{1}{\alpha^2}$$

【2】有効開口面風速(通過風速) V_1 を基にした場合の圧力損失 Δp の計算方法

ここに有効開口面風速(通過風速) V_1 を下記に示します。

$$V_1 = \frac{Q}{A \cdot f \cdot 60} \text{ m/sec}$$

(V_1 :有効開口面風速m/sec Q:風量 m^3/min A:ルーバー面積 m^2 ($A=W \times H$) f:開口率)

圧力損失 Δp は下式で計算されます。

$$\Delta p = \frac{\zeta_1 \times \gamma \times V_1^2}{2} \quad \dots(1) \quad \zeta_1 = \zeta_0 \times f^2$$

$$= \frac{1}{\alpha_1^2} \times \frac{\gamma \times V_1^2}{2} \quad \dots(2) \quad \alpha_1 = \alpha_0 / f$$

(Δp :圧力損失Pa ζ_1 :抵抗係数(V_1 を基にした数値) α_1 :流量係数(V_1 を基にした数値) γ :空気密度 kg/m^3)

尚、下記に「建築設備設計基準(平成27年版)」の資料を抜粋して記載します。

・給気口及び排気口の開口面積(機械換気の場合) ※「建築設備設計基準(平成27年版)」より一部抜粋

$$A = \frac{Q}{3600 \cdot \nu \cdot \alpha} \quad \nu = \frac{Q}{3600 \cdot A \cdot \alpha}$$

ここに、 Q:給気及び排気風量 m^3/h

ν :有効開口面風速 m/sec(下表参照)※従来の通過風速のこと。

α :有効開口率(下表参照)※ここでの α は流量係数ではなく開口率を示す。

A:開口面積 m^2 ($A=W \times H$)

《給排気口の有効開口面風速と開口率》

	取付位置	有効開口面風速 ν	開口率 α
吸込口	室内	2.0m/sec	0.7
	廊下	3.0m/sec	0.7
	便所(天井)	3.0m/sec	0.7
ドアガラリ	室内	2.0m/sec	0.35
ドアのアンダーカット	室内	1.5m/sec	1.0
外気ガラリ	外壁又は屋外	3.0m/sec	0.3
排気ガラリ	外壁又は屋外	3.0~4.0m/sec	0.3

※ 上記基準はヨコ型ルーバー開口率30%を基準にしたものであり、弊社のUL-100/70(開口率70%)等には、風切音、圧力損失 ΔP 等の問題で検討が必要となります。