2 風量と動圧・静圧

換気扇の性能を表すものに「風量」と「静圧」があります。この両者には密接な関係があり、「換気」を考える際には必ず必要となります。この2つを理解する事が「換気設計」の第1歩です。

風量（Quantity）

風量とは、単位時間に換気扇が排出（または給入）する空気量を表し、一般には単位はm^3/hまたはm^3/minです。

圧力

風による圧力のことで、単位は一般にPaで表わします。
風圧は次の3つに分けられます。

動圧（Dynamic Pressure）

風の速度によって生じる圧力のことで、動圧または速度圧といいます。台風のような強い風により建物の窓ガラスがたわむことがありますが、この力が動圧によるものです。

静圧（Static Pressure）

ゴム風船などが膨らんでいる時、この風船の内部から周囲を押しつける力を静圧といい、空気が静止している時にも生じる圧力のことです。

全圧（Total Pressure）

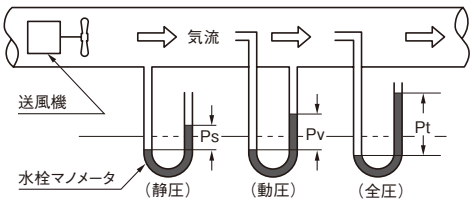
風の持っているすべての圧力で、動圧と静圧を加えたものです。

各圧力の関係

ダクトの抵抗に打ち勝って空気を送り出す力を「静圧（Ps）」といいますこれに対して、風の流れの方向の圧力を「動圧（Pv）」といい、風の速さを測定する時に用います。
「静圧」と「動圧」を加えたものを「全圧（Pt）」で表します。

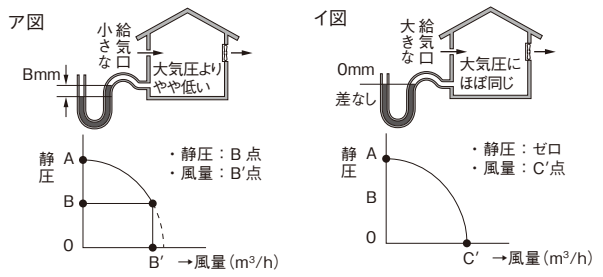
$$Pt=Ps+Pv=Ps+\frac{V^2}{2}\gamma$$

V:流速（m/sec）　γ:空気の単位体積重量（kg/m^3）



P-Q曲線（静圧ー風量特性曲線）

換気扇の風量と静圧の関係をグラフにしたものが、換気扇の能力を示す「P-Q曲線」です。アの図は壁に小さな給気口がついた場合で、排気量は充分ではなく室内は大気圧よりやや低い状態となり静圧はBmmになります。イの図は充分な大きさの給気口を壁に設けた場合で、充分な換気ができ、室内の圧力はほぼ大気と等しくなり、静圧は0Paになります。



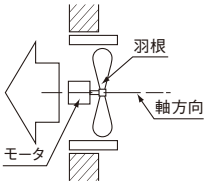
3 ファンの種類と特性

軸流ファンと遠心ファン

換気扇に用いられるファンには、大別して軸流ファンと遠心ファンとがあり、使用条件や用途に応じて使い分けられています。軸流ファンは主にプロペラ形で大風量が得られるタイプですが圧力には弱く、静圧0～30Pa程度で使用されます。また、遠心ファンにはシロッコ形とターボ形があり、双方とも、圧力に強く、ダクト換気用に用いられています。

プロペラファン（軸流ファン）

軸流送風機の最も簡単で、小形のものです。風量は多いのですが、静圧は低く0～30Pa程度なので、ダクトなどの抵抗を受けると極度に風量は減少します。



特長

●風量はシロッコファン、ターボファンより多く、静圧は低い。

設置場所

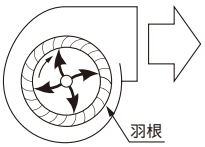
●戸建住宅等　外壁用

応用例

●一般換気扇
●窓用換気扇
●居間用換気扇

シロッコファン（遠心ファン）

シロッコファンとは、水車と同じ原理で、図の様に羽根車には幅の狭い前向きの羽が多数付いています。静圧が高く、あらゆる送風機に使われています。



特長

●プロペラファンより静圧が高く風量が少ない。

設置場所

●集合住宅他
●ダクト用換気扇

応用例

●空調換気扇
●ダクト用換気扇
●深形レンジフード
●中間用ダクトファン
●シロッコファン

羽根の特性による機種選定

プロペラ形換気扇は風圧（静圧）に弱く、逆風時には著しく風量が低下します。下記の表にプロペラ形とシロッコ形の風圧に対する風量の変化の違いを示します。地域や環境によっても異なりますが、一般的な目安としてプロペラ形は2階程度まで、それ以上の階は圧力形の換気扇を使うように考えてください。

※戸建住宅でも外壁に面しない部屋や、外風の強い所では圧力形が必要です。

風速と風圧の関係（参考値）

外気風速 V（m/sec）	風圧 P（Pa）
0	0
3	3.9
5	10.8
7	20.6
10	43.1
15	96.0
20	171.5

