

## 概要

### 軸流ファンとは

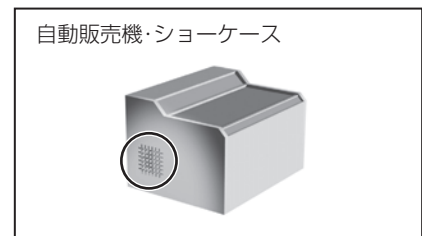
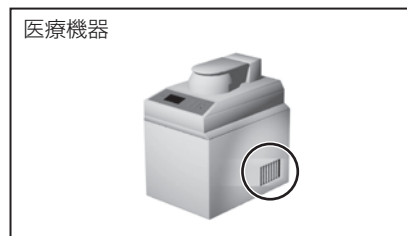
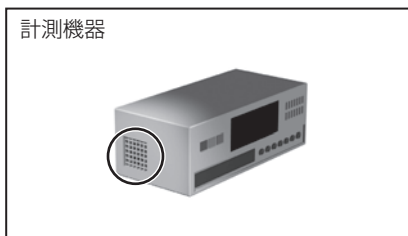
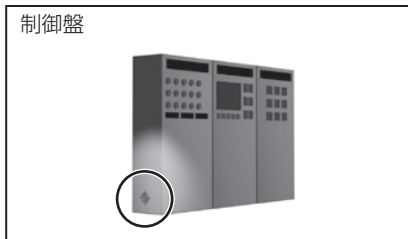
軸流ファンとは、様々な用途・場所で安定したクーリング(冷却)を実現する機器です。

機器内の温度が上昇すると内部部品の寿命が短くなり、最悪の場合、故障につながります。

特に発熱する機器や部品は、熱の影響を大きく受けてしまいます。

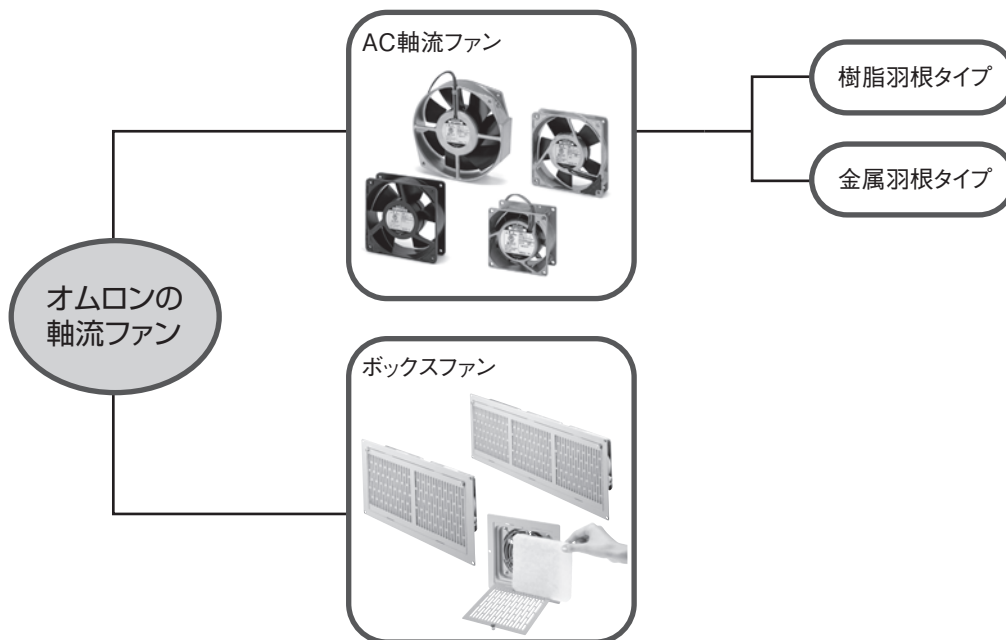
機器内部品を長期的に使用いただくうえで、「機器内の冷却」、「ファンの選定」は非常に重要です。

#### 使用例



## 分類

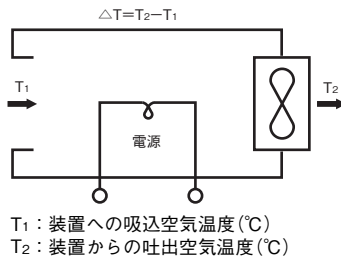
オムロンの軸流ファンは以下の通り分類されます。



## 選定

### ファンの選定手順

- ①装置内の発熱量Wを見積ります。
- ②装置内の許容温度上昇値 $\Delta T$ を決定します。



- ③必要風量Qを試算します。

$$Q = \frac{50W}{\Delta T} \text{ m}^3/\text{min}$$

Q=風量(m<sup>3</sup>/min)  
 $\Delta T$ =許容温度上昇値(deg)  
 目安として8~10deg位にとります。  
 W=発熱量(kW)

- ④装置内の通風性、または過去のデータによりシステムインピーダンスを推定します。

$$\Delta P = KQ^n$$

$\Delta P$ : 低下圧力(Pa)  
 K: 装置固有の定数  
 n: 空気の流れにより定まる指数  
 n=1(層流)、n=2(乱流)  
 通常n=2とします。

- ⑤P-Q特性よりファンを選定します。
- ⑥装置に取り付け、温度上昇を測定します。
- ⑦測定の結果、冷却効果が不足の場合再検討を行います。

ファン選定は上記手順で行いますが、実際はシステムインピーダンスを求めることは難しいため、一般的には最大風量が必要風量の1.3倍~2倍あるファンを選定します。

(目安として、システムインピーダンス 小の場合: 1.3倍、中の場合: 1.5倍、大の場合: 2倍)

選定したファンを装置に取り付け、温度上昇を測定し、冷却効果不足の場合は再検討を行います。

## 用語解説

### ●風量：Q [m<sup>3</sup>/min]

単位時間内にファンが送出する空気量

### ●静圧：Ps [Pa]

ファンの送出する空気によって作りだされる流速に影響されないファン前後の差圧

- ①ファンが止まっているとき  
はファンの前後で空気の圧力は変わらない(大気圧)
- ②ファンがまわると前面に静圧(Ps)を発生する



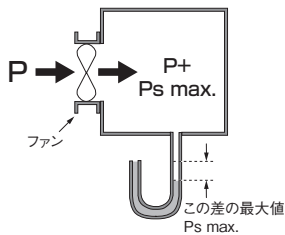
### ●最大風量：Q max. [m<sup>3</sup>/min]

風量測定装置において、静圧が0Paとなるように調節したときのファンの送出風量

### ●最大静圧：Ps max. [Pa]

風量測定装置において、風量が0m<sup>3</sup>/minとなるように調節したときの装置内圧と外気圧との差圧

つまり、ファンの前面を完全に密閉した状態にして運転したときの前面の圧力



### ●システムインピーダンス

軸流ファン実装機器内の部品密度、流路形状などにより空気の流れが妨げられ圧力損失となる  
この空気の流れに対する抵抗

### ●インピーダンスプロテクト

モータ拘束時の焼損防止として、モータ温度上昇値が焼損温度以下となるよう、モータ巻線のインピーダンス(交流抵抗)を設定する方式

### ●サーマルプロテクト

モータ拘束時の焼損防止として、モータ温度上昇値が焼損温度到達以前にサーマル素子でしゃ断する方式

## 参考資料

### 風量・静圧特性について

商品形式毎に記載している特性グラフは、以下の条件で測定した実測データの平均値ですので特性値として保証するものではありません。

機器のクーリング検討時の参考値としてご参照ください。

以下に、風量静圧特性と測定方法について簡単に説明します。

注. ◎、○、●は、下記「風量静圧特性モデル」グラフ記号を表します。

#### ◎最大静圧：Ps max. (風量は0)

ダンパを全閉にし、チャンバー Bと大気の差圧 (Ps) が最大となった点を最大静圧 (Ps max.) とします。

#### ○中間領域 (Q, Ps)

補助ブローを調節し、静圧 (Ps) を変化させたときのチャンバー Aとチャンバー Bの差圧 (Pd) を測定し、風量 (Q) を算出します。

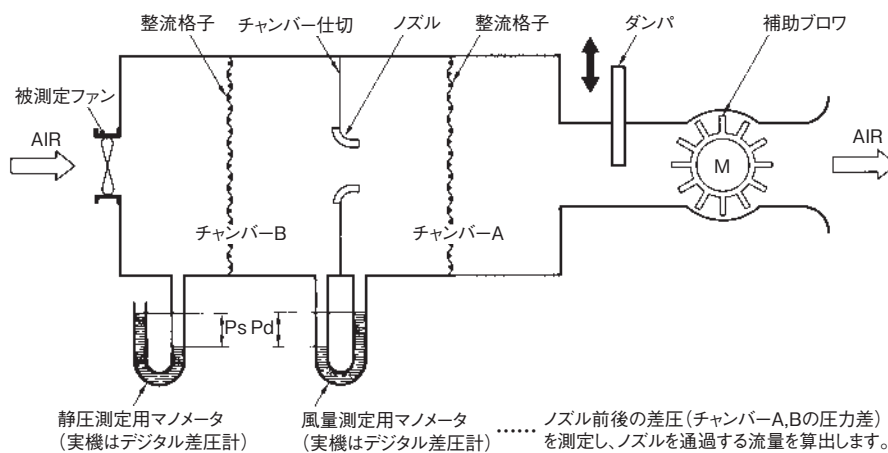
#### ●最大風量：Q max. (静圧は0)

ダンパを全開し、静圧が0となるよう補助ブローを調節したときのチャンバー Aとチャンバー Bの差圧 (Pd) を測定し、算出した風量を最大風量 (Q max.) とします。

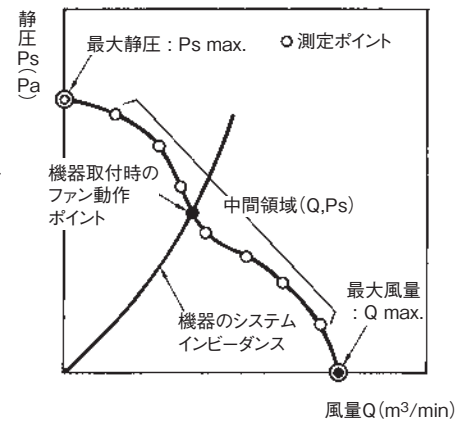
#### 〈測定条件〉

試料数	測定雰囲気	測定機器
5台	周囲温度：23±2℃ 周囲湿度：65±5%	米国のAMCA STANDARD270～74規格 (AMCA：Air Moving Condition Association) にもとづいたマルチノズルダブルチャン バー方式を採用

#### 風量測定装置



#### 風量静圧特性モデル



#### ファン動作ポイント

機器に取りつけられたファンは、自らの特性曲線と機器のシステムインピーダンス曲線の交点付近で稼働します。

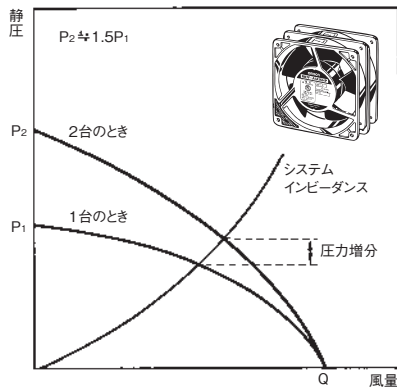
#### 〈補足〉

最大風量と最大静圧は、実機取り付け状態の動作ポイントを示すものではありませんが、ファンの性能を比較し、選択するうえで重要な代表特性です。

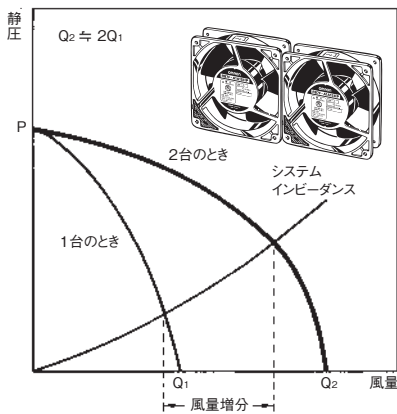
### ファンの直列、並列運転

同一性能のファンを2台直列または並列で使用した場合の特性は、それぞれ下図のようになります。

#### 直列運転の場合



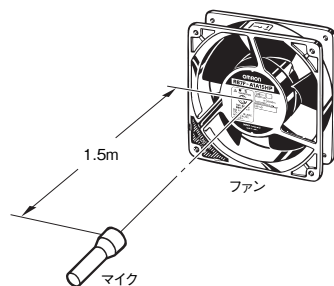
#### 並列運転の場合



### 騒音の測定方法について

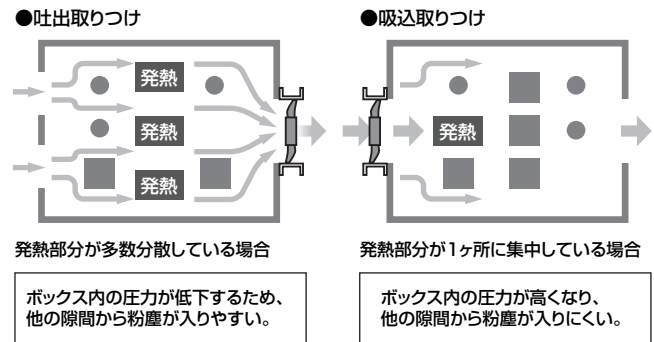
JIS B 8346(送風機および圧縮機—騒音レベル測定方法)に準拠し測定しています。

軸流ファン：吸込み口中心線上から1.5mの位置で測定



### 冷却効果について

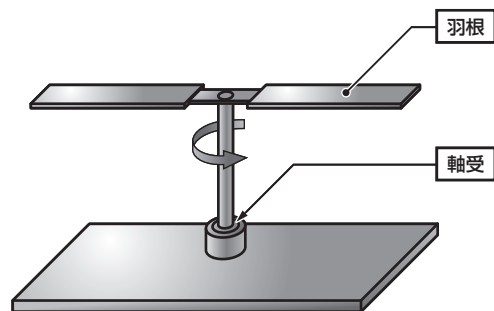
吸込と吐出、どちらが効果的かは発熱部品の位置と個数で判断してください。



### 寿命について

ファンの寿命の要因は、軸受に起因します。

下図は、ファンの構造を機械的側面から簡単に表したものです。羽根は、軸受が正常であれば滑らかに回転しますが、軸受に異常が発生し摩擦が大きくなると、回転しなくなります。これがファンの寿命の定義です。



機械的な面から見た軸流ファンの構造