選定計算 ファンモーターの場合

■選定手順

ファンモーターの使い方で代表される換気冷却の基本的な選定の仕方を説明します。

●装置の仕様、条件

装置設計において、内部温度を何℃にするべきか明確にします。

●装置内部の発熱量

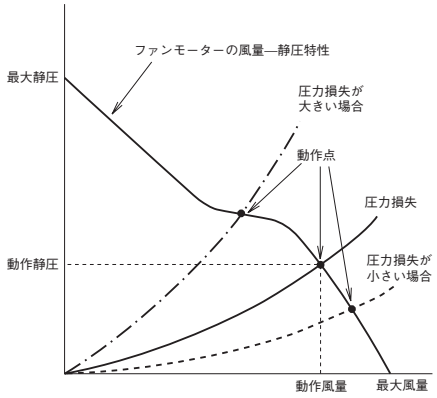
装置内発熱部品の発熱量の総和を求めます。

●必要風量の計算

発生する熱量、何℃に下げたいか、周囲温度はどのくらいかが明確になった時点で要求される風量を求めます。

●ファンモーターの選定

求められた必要風量よりファンモーターを選定します。 ファンモーターを実装した状態での風量は、ファンモーターの風量―静圧特性と装置の圧力損失から求めます。 しかし、装置の圧力損失を求めることは難しいため、一般的には最大風量が、必要な風量の1.3倍～2倍あるファンモーターを選びます。



風量―静圧特性

■ファンモーター選定のフローチャート

装置の必要条件を明確化

装置内部の部品や素子の動作保証温度などから内部温度を何℃にするべきか明確にします。

↓

発生する熱量の算出

装置内発熱部品の定格出力、効率などから、内部の発熱量の総和を算出します。

↓

必要風量の算出

設定温度にするために必要な風量を算出します。

↓

ファンモーターの選定

求められた必要風量の1.3倍～2倍の最大風量を持つファンモーターを選定します。

■選定例―制御盤の換気冷却―

制御盤の仕様

項目		記号	仕様
設置環境			一般的な工場
制御盤	サイズ	W H D	横 700 mm 高さ 1000 mm 奥行き 400 mm
	表面積	S	2.37 m²*
	材質		SPCC
	熱通過率	U	5W／(m²/K)
許容温度上昇		ΔT	20℃ 装置周囲温度 T_1 25℃ 内部許容温度 T_2 45℃
総発熱量		Q	450W
電源			50Hz AC100V

*次式で求めました。(全周囲が開放している場合)

制御盤の表面積 S = 側面積 + 天面積

$$= 1.8 \times H \times (W + D) + 1.4 \times W \times D$$

(1) 必要風量の算出

ここでは、計算による求め方とグラフによる簡易的な求め方を説明します。

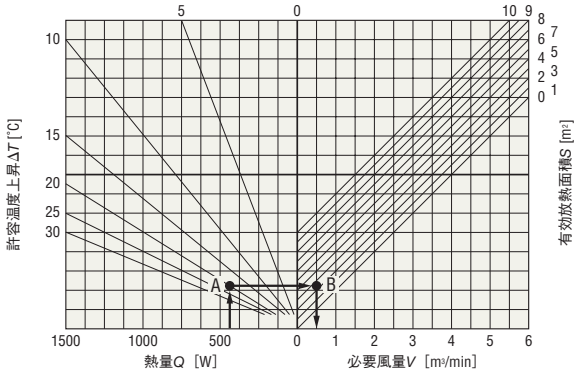
◇計算による求め方

$$V = 1 \div 20 \times (Q \div \Delta T - U \times S) \times Sf$$
$$= 1 \div 20 \times (450 \div 20 - 5 \times 2.37) \times 2$$
$$\fallingdotseq 1.07\ [\mathrm{m^3/min}]$$

必要風量算出時は、内部の圧力損失を考慮する必要があります。一般的に制御盤内部の圧力損失は未知であるため、動作点での風量は最大風量の50%と仮定し、安全率 $Sf = 2$ を考慮します。

◇グラフによる求め方

①発熱量 Q 450Wと許容温度上昇値 ΔT 20℃の交点Aを求めます。
②交点A点を起点として、横軸と平行線を引きます。
③平行線と表面積 S 2.37m²の交点Bを求めます。
④グラフB点より横軸に垂線を引き、必要風量 約0.5 [m³/min] が求められます。
⑤前述の理由から、安全率 Sf 2倍を考慮し、必要風量は1.00 [m³/min] と導き出すことができます。



必要風量検討グラフ

(2) ファンモーターの選定

検討結果より、クーリングモジュール**FM**シリーズ**FMB23BI-2H211**を選定します。

FMB23BI-2H211の仕様

電圧 V	周波数 Hz	入力 W	電流 A	回転速度 r/min	最大風量 m³/min	最大静圧 Pa	騒音レベル dB(A)
100	50	15.2	0.21	2300	1.08	41	40

FMシリーズは、プロペラファンの**MU**シリーズとフィルター、フィンガーガードがセットされたクーリングモジュールです。 フィルターにより異物の侵入をシャットアウトできるだけでなく、設置・メンテナンスも簡単におこなえる、制御盤に最適な製品です。