

技術資料

排煙機の性能評定基準

財団法人日本建築センター排煙機の性能評定基準抜粋を次に記述します。

1. 総則

この基準は排煙設備(建築基準法令の規定に基づき特殊建築物等に設けられるものに限る。)に用いられる排煙機(送風機と駆動装置を一体として組立てられたものに限る。)に適用する。

2. 構造

- 1) 排煙機の構造はJIS B 8331(多翼送風機)又はJIS M 7612(軸流形電動機・内装部扇風機)に適合するものとする。
- 2) 排煙機に付属する駆動装置の原動機は、電動機を原則とする。なお、予備電源が無い場合は内燃機関(ガソリンエンジン又はディーゼルエンジン)を組み合わせたものとする。

3. 性能

3-1 一般性能

- (1) 申請に係る排風機の風量・圧力・電動機出力等の一般性能が当該排煙機の表示性能を満足するものとする。
- (2) (1)の確認はJIS B 8330(送風機の風量試験)に基づき、試験により行う。

3-2 耐熱試験

- (1) 吸込温度が280℃に達する間に運転に異常がなく、かつ、吸込温度280℃の状態において30分以上異常なく運転することができること。
- (2) 吸込温度が280℃から560℃に達する間に運転に異常がなく、かつ、吸込温度560℃の状態において30分以上著しい損傷なく運転することができること。
- (3) (1)及び(2)の耐熱試験に用いる温度曲線はJIS A 1304(建築構造部分の耐火試験方法)に規定する耐火温度曲線とする。

3-3 施工仕様

- (1) 排煙機の据付位置は、その排煙システムの最上部

の排煙口より高く、かつ、吐出側の風道の延長が最短となるような位置とすること。

(2) 排煙機の据付場所

排煙機の据付場所は、30分の運転に耐えられるものとする。

排煙機の設備技術基準

排煙設備技術指針抜粋を次に記述します。

a. 設置位置

- ①据付位置は、その排煙系統の最上部の排煙口より高く、かつ、吐出側ダクトが最短となるような位置を原則とする。
- ②保守点検しやすいように配慮した位置とする。

b. 基礎

- ①不燃性材料を用いた基礎に堅固に据え付ける。
- ②天吊り形は、吊ボルトによって堅固に天井面から吊り下げ、吊ボルトは施工後、緩み止めを施す。

c. その他

- ①排煙ファンの範囲は、約600mm以上のスペースをとる。
- ②ダクト重量が直接排煙ファンに掛らないように適当な支持具で支える。
- ③地震の場合を考慮して据付ける。「建築設備耐震設計・施工指針」(建設省住宅局建築指導課監修・(財)日本建築センター発行)に準ずる。
- ④吸込および吐出側ダクトの排煙ファンに近い部分には点検口を設ける。

1. 換気計画

1-1 換気装置の風量

換気に必要な風量は、その空間の使用目的、種類、環境汚染源の有無等で大きく相異なります。換気風量の算出方法にはいくつかの方法がありますが、それについて次に記します。

(1) 部屋の換気回数から求める方法

必要風量 (m³/h) =

$$\text{部屋の容積 (m}^3\text{)} \times \text{毎時換気回数 (回)}$$

(2) 1人当り占有面積から求める方法 (但し、成人男子静座の場合)

必要換気量 (m³/h) =

$$\frac{20 (\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{h}) \times \text{居室の床面積 (m}^2\text{)}}{1 \text{人当り占有面積 (m}^2\text{)}}$$

(3) 収容人員による方法

必要換気量 (m³/h) =

$$1 \text{人当り必要換気量 (m}^3/\text{人} \cdot \text{h}) \times \text{人数}$$

(4) 床面積当り必要換気量による方法

必要換気量 (m³/h) =

$$\text{部屋の床面積当り換気量 (m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}) \times \text{床面積 (m}^2\text{)}$$

(5) 火気使用時の排ガス量によって換気量を求める方法

有効換気量 (m³/h) =

$$\kappa \times \text{理論廃ガス量 (m}^3\text{)} \times \text{燃料消費量 (kg/h or m}^3\text{/h)}$$

理論廃ガス量：m³/kcal または m³/kg

燃料消費量：kcal/h または kg/h、m³/h

κ は定数で廃ガス排気方法により変る値で

自由開放では 40

フード排気では 20～30

それぞれの換気計算に際し目安となる値を次に掲げます。

技術資料

換気計画

表1 在室者1人当り換気量

場 所	1人当り空気供給量 (m ³ /min)		喫煙者の割合
	適 量	最 少	
事 務 室	0.42	0.30	少
私 室	0.85	0.42	50%
デ パ ー ト	0.20	0.15	0
ホ テ ル	0.42	0.30	少
食 堂	0.42	0.35	25%
喫 茶 室	0.42	0.20	時々喫煙
ダ ン ス ホ ー ル	0.55	0.30	〃
病 室	0.42	0.30	0
ア パ ー ト	0.42	0.30	少
銀 行	0.30	0.25	時々
劇 場	0.25	0.15	0
劇 場 (全部喫煙者)	0.85	0.70	100%
〃 (喫煙者稀)	0.25	0.15	0

ただし劇場は客席内で1人当り0.585m³/min=35m³/hの新鮮空気を送入する。なお換気の法則を参照して決定して下さい。

表2 床面積1m²当りの必要換気量

室 の 種 類	床面積1m ² 当り排気量 (m ² /h)
食 堂	20~30以上(理想的には 30)
厨 房	35~75 〃 (〃 90~120)
配 膳 室	15~30 〃 (〃 25)
更 衣 室	10~20 〃 (〃 30)
浴 室	20~30 〃 (〃 30)
便 所	〃 〃 (〃 30)
洗 面 所	10~20 〃 (〃 30)
会 議 室	25 〃 (〃 50)
事 務 室	10 〃 (〃 30)
自 動 車 庫	35 〃 (〃 70)
機 械 及 び 電 気 室	10 〃 (〃 20)

表3 空気調和をした室の換気回数

場 所	換気回数(回/時)		場 所	換気回数(回/時)	
	最 低	最 高		最 低	最 高
事 務 室	3	8	劇 場	5	10
食 堂	5	10	デ パ ー ト (地 階)	5	8
集 会 室	5	10	〃 (1 階)	4	6
住 宅	3	5	〃 (2 階以上)	4	5

表4 理論廃ガス量

燃料の種類	単位当り発熱量	理論廃ガス量
都市ガス	20.4 MJ/Nm ³ (4A~7C)	0.93m ³ /kW・h
	45.9 MJ/Nm ³ (12A・13A)	0.93m ³ /kW・h
LPガス	50.2 MJ/Nm ³	12.9m ³ /kW・h
灯油	43.1 MJ/Nm ³	12.1m ³ /kW・h

表5 燃料消費量の参考値

都市ガス	器具	燃料消費量	1時間当り発熱量
45.9 MJ/Nm ³	湯沸器 5号	0.9m ³ /h	41.9 MJ/h
	ガスコンロ 1口	0.22m ³ /h	10.5 MJ/h
		2口	0.5m ³ /h
	ガスがま 2ℓ	0.14m ³ /h	6.5 MJ/h
プロパンガス	湯沸器 5号	0.65 kg/h	32.7 MJ/h
	ガスコンロ 1口	0.18 kg/h	9.0 MJ/h
		2口	0.4 kg/h
	ガスがま 2ℓ	0.16 kg/h	8.0 MJ/h

1-2 所要風量の計算例

換気を必要とする部屋の所要風量を表3を用いて求める場合

$$\text{所要空気量 } Q = N \times V / 60 \text{ m}^3/\text{min}$$

N : 換気回数 回/h

V : (A×H) 部屋の容積 m³

A : 床面積 m²

H : 高さ m

床面積165m²、高さ2.7mの空気調和をした事務所の所要風量を求める場合

$$\text{部屋の容積 } V = 165 \times 2.7 = 446 \text{ m}^3$$

換気回数 N = 5回/hとすると

$$\begin{aligned} \text{所要風量 } Q &= 446 \times 5 = 2230 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= 2230 / 60 = 37.2 \text{ m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

1-3 換気関係法規抜粋

換気関係法規には次のように定められている。

但し、第1種換気設備とは給気機及び排気機を有するもの。

第2種換気設備とは給気機及び自然排気口を有するもの。

第3種換気設備とは自然給気口及び排気機を有するもの。

1. 興行場

観覧席には次の各号により観覧席専用の機械換気設備をしなければならない。

a. 客席床面積の合計が400 m²をこえるもの。

第1種換気設備

b. 客席を地下に有するもの。

第1種換気設備

c. 客席を1階以上に有し、その床面積が150 m²をこえ400 m²以下のもの。

第1種又は第2種換気設備

d. 客席を1階以上に有し、その床面積が150 m²以下のもの。

第1種、第2種又は第3種換気設備

原動機、送風機その他機械設備は、天井高2 m以上

を有し周囲の壁と機械との間及び機械相互間は50 cm以上の間隔をおかねばならない。

機械換気設備は、客席1 m²毎に毎時75 m³以上の新鮮な外気を供給するものでなければならない。

但し温湿度調整装置を有する時は、これを3分の1まで軽減することが出来る。

2. 地下建築物

a. 床面積1,000 m²をこえる階。

第1種換気設備

b. 床面積1,000 m²以下のもの。

第1種又は第2種換気設備

但し、b項にあてはまるもので位置及び各地下の戸の配置又は地上の状況により衛生上支障のない場合は第3種換気設備とすることが出来る。

換気量は床面積1 m²毎に30 m³以上の新鮮な外気を供給するものでなければならない。但し、温湿度調整装置を有する時は、これを10 m³以上とすることが出来る。

第1種換気設備を設ける時は、常に給気量は、排気量以上としなければならない。地下の戸には給気口又は排気口を設けなければならない。

2. ダクト装置

2-1 ダクトの摩擦圧力損失

ダクト内を空気が流れる場合ダクト面と空気との間に摩擦による空気の圧力減少が生ずる。これをダクトの摩擦圧力損失という。

1) 直線ダクトの圧力損失

A. 円形ダクト

$$H_f = \frac{\lambda L}{D} \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \rho = 0.6 \cdot \frac{\lambda L}{D} \cdot V^2 \dots (1)$$

B. 矩形ダクト

図5より円形ダクトDを求めるか又は上式のDを

$\frac{2a \cdot b}{a+b}$ におきかえる。

但し $a \cdot b$ = 矩形の各辺

2) ダクトの形状による圧力損失

$$H_f = C \frac{\rho V^2}{2} = 0.6 \cdot C \cdot V^2$$

ただし H_f = 圧力損失 (Pa)

λ = 管摩擦係数

ρ = 密度 (kg/m³)


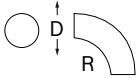
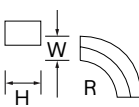
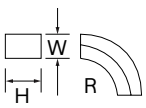

L = ダクトの長さ (m)

空気の場合 1.2

V = 風速 (m/sec)

D = ダクトの直径 (m)

ダクトの形状による損失係数 図1

形 状	状 態	損失係数			相 当 長 さ		
		C	L/D	L/W	L/D	L/W	
N° 曲り管		矩形または円形ダクト (案内羽根付またはなし)	円形の90° 曲りの値にN/90を掛けて求める。				
円形90° 曲り管		直 角 R/D=0.5 0.75 1.0 1.5 2.0	1.30 0.90 0.45 0.33 0.24 0.19	65 23 17 12 10			
短形90° 曲り管		H/W					
		0.25	R/W				
			直 角 0.5 0.75 1.0 1.5	1.25 1.25 0.60 0.37 0.19		25 25 12 7 4	
		0.5	直 角 0.5 0.75 1.0 1.5	1.47 1.10 0.50 0.28 0.13		49 40 16 3 4	
1.0	直 角 0.5 0.75 1.0 1.5		1.50 1.00 0.41 0.22 0.09		75 50 21 11 4.5		
4.0	直 角 0.5 0.75 1.0 1.5	1.38 0.96 0.37 0.19 0.07		110 65 43 17 6			
	分割羽根を有する 短形90° 曲り管		1 { 0.5 0.7 1.0 1.5	0.70 0.16 0.13 0.12		28 19 12 7.2	
		2 { 0.5 0.75 1.0 1.5	0.45 0.12 0.10 0.15		22 16		
案内羽根を有する 矩形的エルボ		a. 板状羽根	0.35				
		b. 成形羽根	0.10				

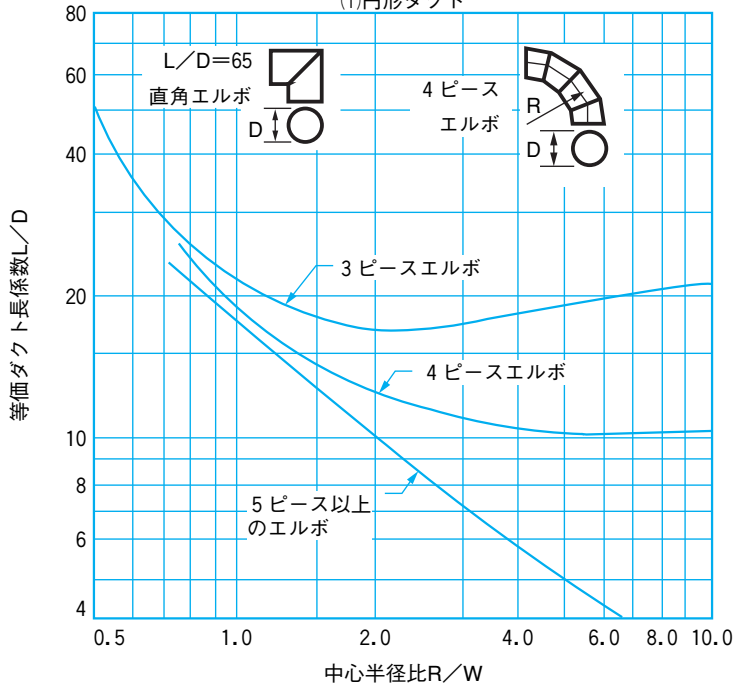
断面変化による損失係数 図2

形状	状態	損失係数			形状	状態	損失係数		
		A_1/A_2	C_1	C_2			C		
急拡大		A_1/A_2	C_1	C_2	天蓋または ホッパー入口		θ	C	
								円形	短形
		0.1	0.81	81			10°	0.14	0.25
		0.2	0.64	16			20°	0.07	0.13
		0.3	0.49	5			30°	0.04	0.10
		0.4	0.36	2.25			60°	0.05	0.12
		0.5	0.25	1.00			90°	0.11	0.19
		0.6	0.16	0.45			120°	0.20	0.27
		0.7	0.09	0.18			150°	0.30	0.37
0.8	0.04	0.06							
0.9	0.01	0.01							
急縮小 直角隅		A_2/A_1	C_2		直角端 オリフィス 排出口		A_0/A_1	C_0	
		0.0	0.34				0.0	2.50	
		0.2	0.32				0.2	2.44	
		0.4	0.25				0.4	2.26	
		0.6	0.16				0.6	1.96	
		0.8	0.06				0.8	1.54	
		1.0	0.00				1.0	1.00	
やや拡大		θ	C_1		ダクトの中の 直角端 オリフィス		A_0/A_2	C_0	
		5°	0.17				0.0	2.50	
		7°	0.22				0.2	1.83	
		10°	0.28				0.4	1.21	
		20°	0.45				0.6	0.64	
		30°	0.59				0.8	0.20	
		40°	0.73				0.0	0.0	
やや縮小		θ	C_1		直角端 オリフィス 入		A_0/A_2	C_0	
		30°	0.02				0.0	2.50	
		45°	0.04				0.2	1.90	
		60°	0.07				0.4	1.39	
急排出口		$A = \infty$	C				0.6	0.96	
			1.00				0.8	0.61	
							1.0	0.34	
急縮小 入口		$A = \infty$	C		ギャラリー または ルーバー		フリエリア	C	
			0.34				70%	0.755	
ベルマウス 付		$A = \infty$	C				90%	0.5	
			0.03						
等断面積 変形		$A_1 = A_2$ $\theta \leq 14$	C						
			0.15						

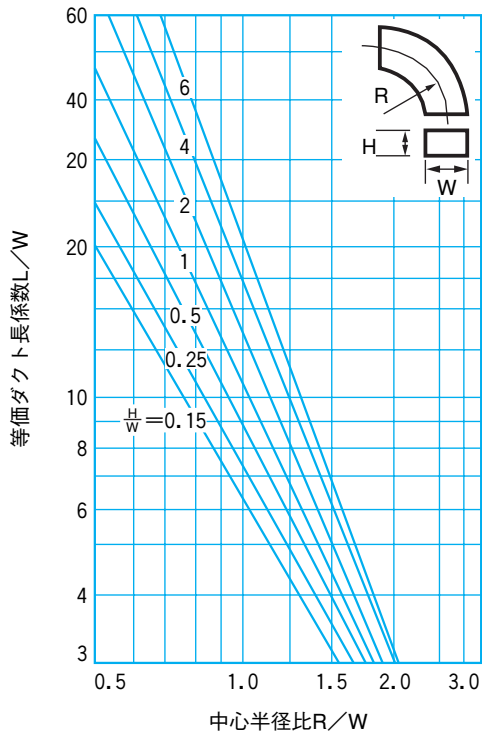
注： C_0 、 C_1 、 C_2 値は夫々ダクト面積 A_0 、 A_1 、 A_2 内の風速を基準としたときの C 値を示す。
 C_r 値は $V^2 = (V_1^2 - V_2^2)$ とする

ダクト曲りの等価長係数 図3

(1)円形ダクト



(2)矩形ダクト



技術資料

ダクト装置

●円形ダクトの摩擦損失(100m当り)

円形ダクト内を流れる風量と、円形ダクトの直径が決まれば長さ100m分に相当する円形ダクトの摩

擦損失を図4により求めることができます。

$$H_f = \frac{\lambda L}{D} \cdot \frac{\rho V^2}{2} = 0.6 \cdot \frac{\lambda L}{D} \cdot V^2$$

ダクト摩擦損失表 図4

$\lambda : 0.02$

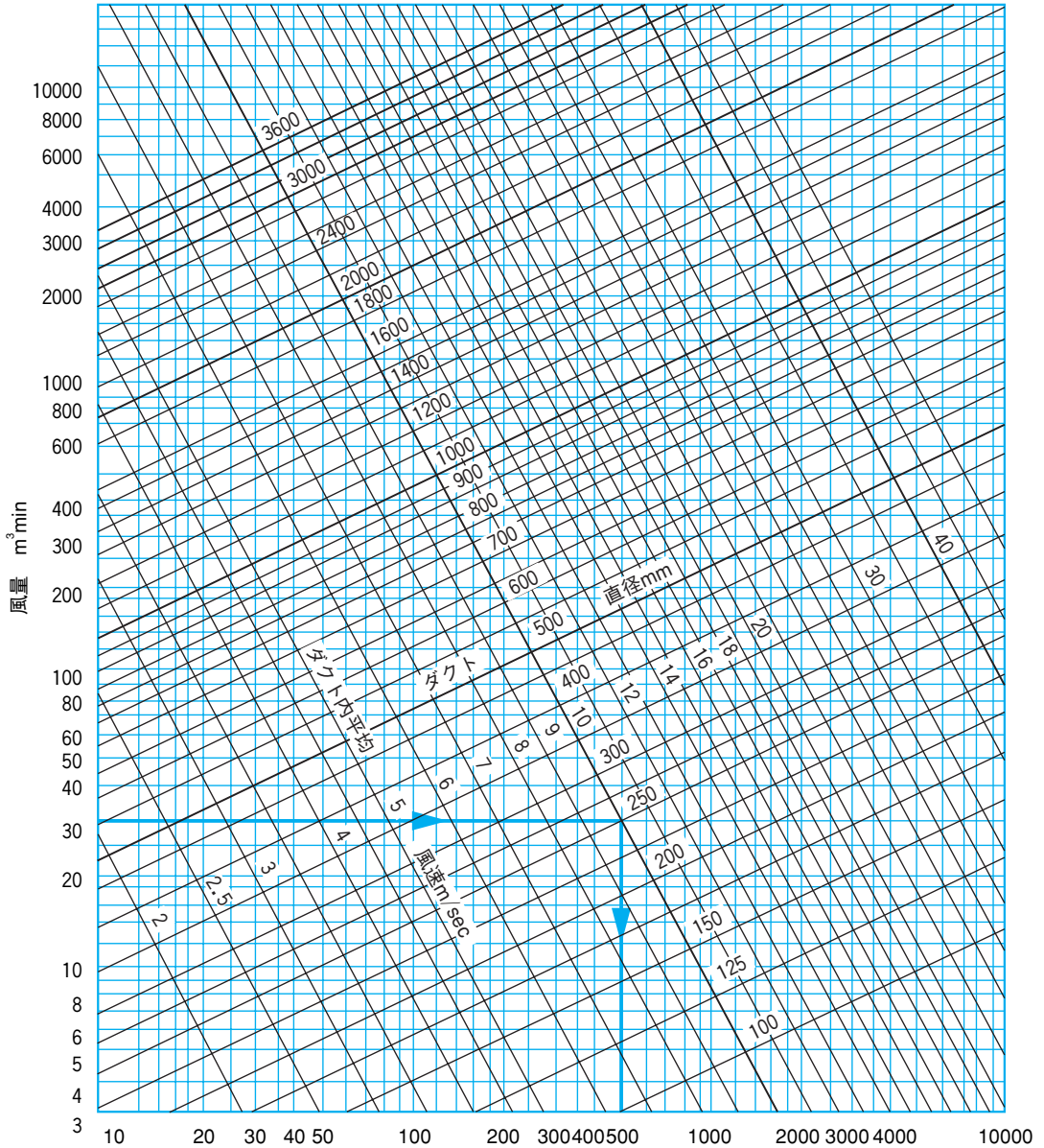


図4. 摩擦損失HfPa/100m

〔例題〕

風量 $30\text{m}^3/\text{min}$ 、ダクト直径 250mm の場合には、ダ

クト内風速 $10\text{m}/\text{sec}$ で、 100m 当りの摩擦損失は 500Pa となります。

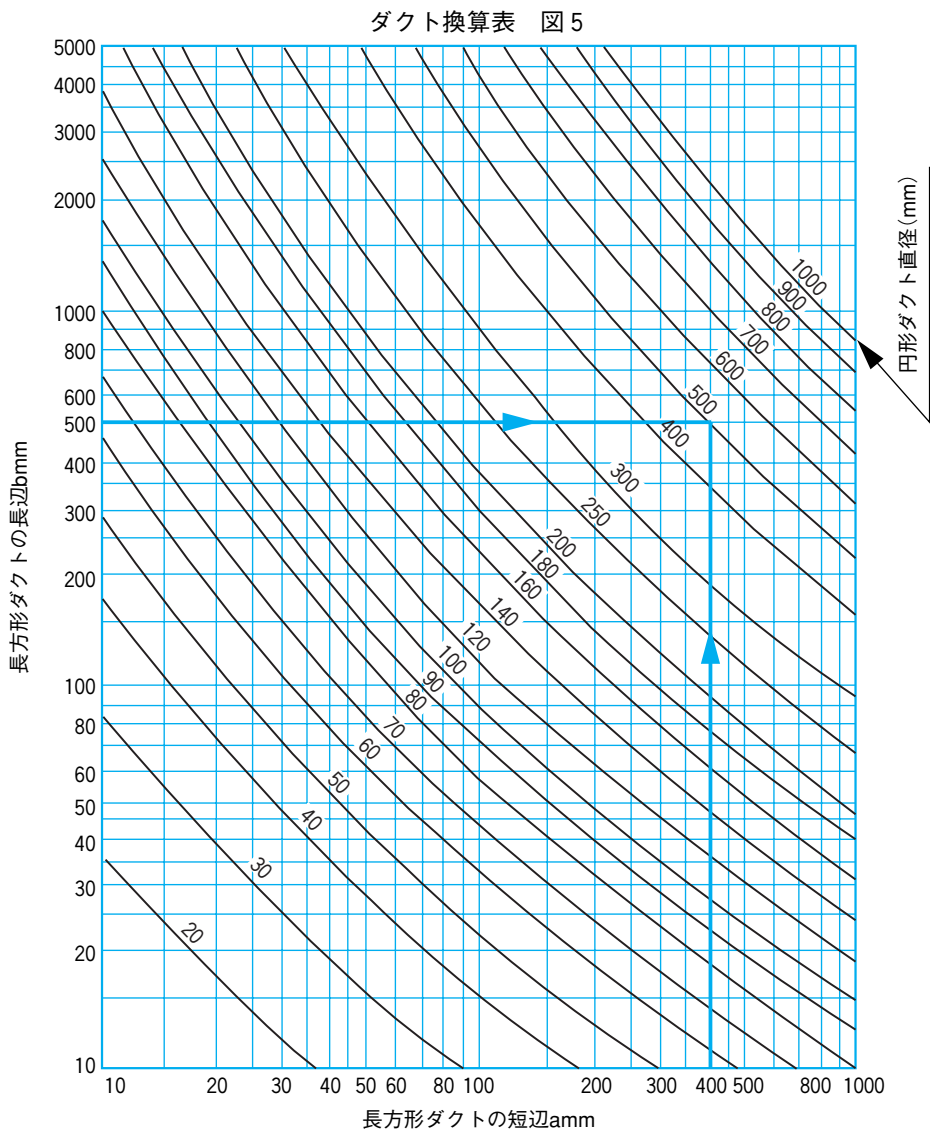
技術資料

ダクト装置

●矩形ダクトから円形ダクトへの換算表

任意の矩形ダクトから、円形ダクトの大きさを求めるには、図5により求められます。矩形ダクトの長辺の長さ、短辺の長さより、そのダクトに相

当する円形ダクトの直径が求められます。これにより、いかなる形状の矩形ダクトでも、すべて円形ダクトに換算することができます。



〔例題〕
長方形ダクト400mm×500mmを円形ダクトに換

算すると図5より直径D=490mmの円形ダクトが求められます。

2-2 損失圧力計算例

図は或る排気設備の見取図です。損失圧力はいくらになるか。

但し、ダクトサイズ：800×800mm

風量 Q : 350m³/min

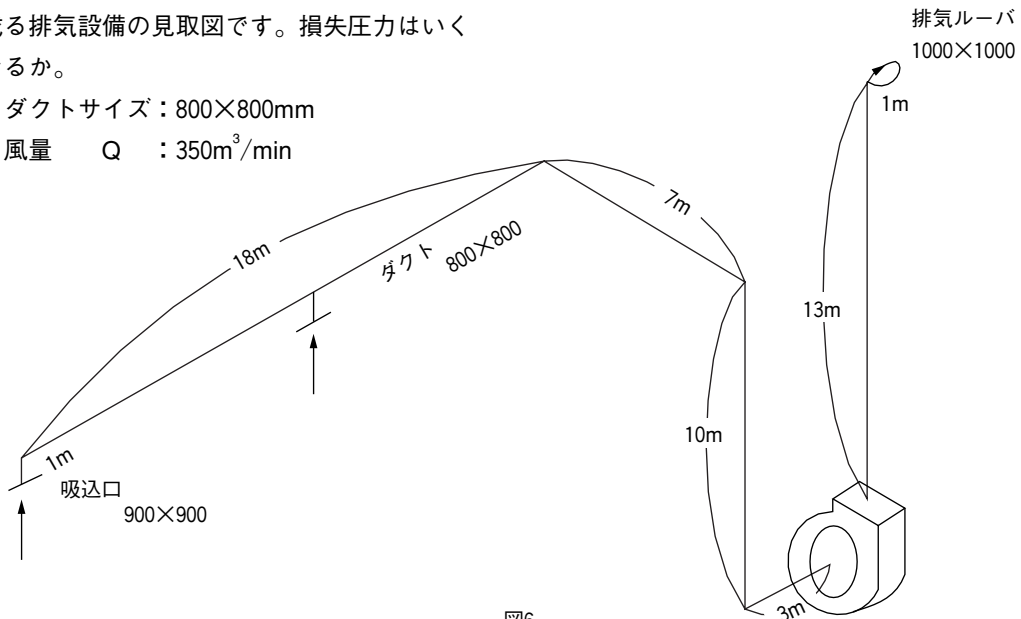


図6

計算：

1) ダクト直管の長さL(m)

$$L=3+10+7+18+1+13+1=53\text{m}$$

2) 角ダクトを円形ダクトに換算

図5によりD=0.87m、面積A=0.59m²

3) ダクト内風速V(m/s)

$$V=350/(60 \times 0.59)=9.89\text{m/s}$$

①直管部圧力損失Hf(Pa)

$$\begin{aligned} H_f &= 0.6 \cdot \frac{\lambda L}{D} \cdot V^2 \\ &= 0.6 \times \frac{0.02 \times 53}{0.87} \times 9.89^2 \approx 72\text{Pa} \end{aligned}$$

(但し、管摩擦係数=0.02とする)

②曲管内圧力損失

(図1)によりR/W=0.75(W=H)

$$C=0.41 \quad 5\text{ヶ所}$$

$$\begin{aligned} H_f &= 0.6 \cdot C \cdot V^2 = 0.6 \times 5 \times 0.41 \times 9.89^2 \\ &\approx 120\text{Pa} \end{aligned}$$

③吸込口圧力損失(吸込口寸法900×900)

直角端オリフィス入口A¹/A₂=1.0

としてC=0.34

$$H_f=0.6 \times 0.34 \times 7.2^2 \approx 11\text{Pa}$$

但しV=350/(60×0.9²)

④排気ルーバ(寸法1000×1000)

(図2)フリエリア70%としてC=0.75

$$H_f=0.6 \times 0.75 \times 5.8^2 \approx 15\text{Pa}$$

⑤圧力損失合計

$$\begin{aligned} \Sigma H_f &= 72+120+11+15 \\ &= 218\text{Pa} \end{aligned}$$

約20%の余裕をとって

$$218 \times 1.2 \approx 262\text{Pa}$$

答え：262Pa

3. 性能

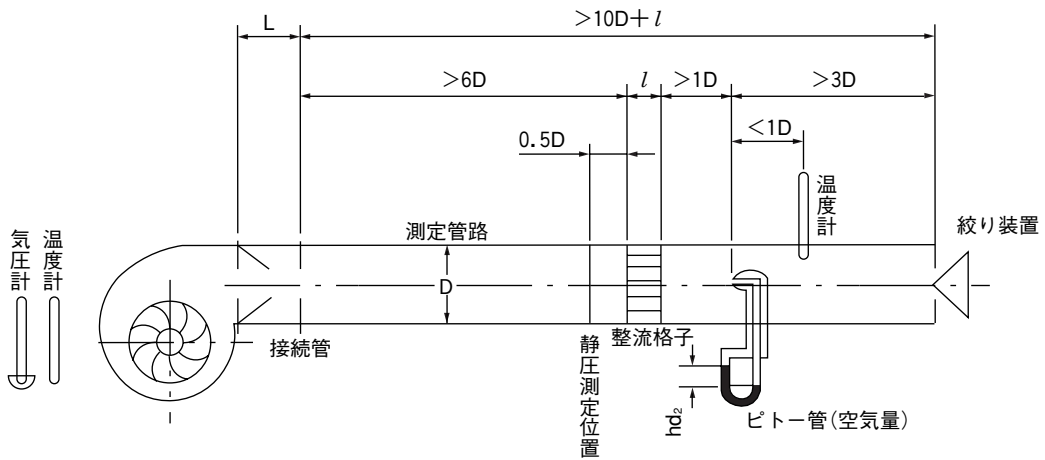
3-1 送風機試験

送風機の性能試験は「JIS B 8330送風機試験及び検査方法」に基づいて締切状態から5種以上異なった空気量について測定し、少なくとも1種類は送風機の規定全圧又は静圧より低い圧力で試験するこ

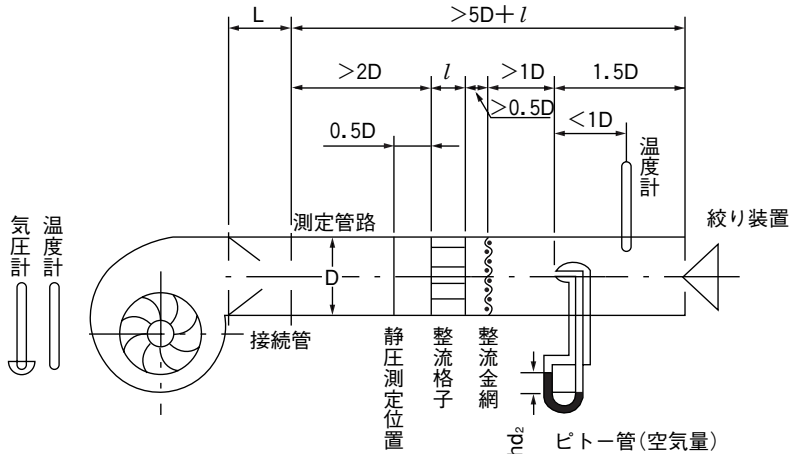
とになっています。また測定点の出力は電動機メーカーの提示する特性表により算出します。これらの測定値を図表にしたものが送風機の性能曲線です。

図7・図8に試験装置の一例を示します。

ピトー管を用いた場合 図7



ピトー管と整流金網を用いた場合 図8



3-2 騒音試験

騒音の測定は吸込口中心線上で代表長さだけ離れた位置で測定します。

騒音レベルはA特性、C特性で測定し周辺の騒音(暗騒音)も測定します。

測定時の注意

a) 騒音測定位置は電動機付近をさけた方がよい。

b) マイクロホンは回転軸を含む水平面上におく。

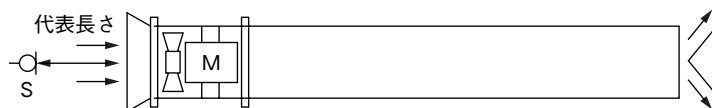
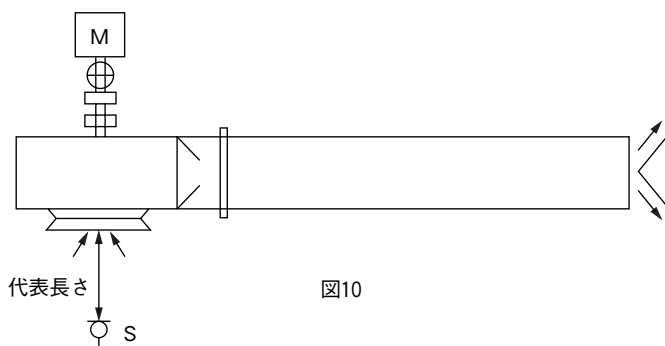
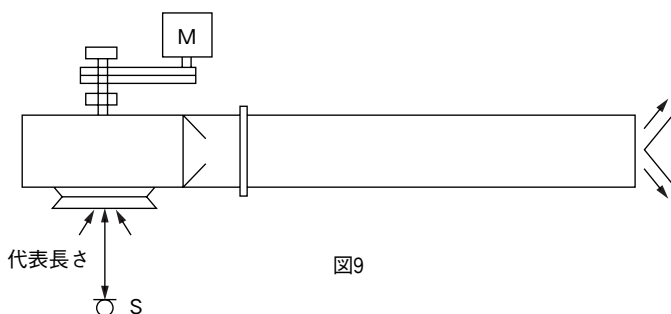
※代表長さとは

羽根車直径または1mのうち大きい方の長さ

c) 送風機の騒音と暗騒音との差が10dB以上なければならぬ。暗騒音との差が9~3dBの場合は表6による修正を行い、騒音レベルの概略値を推定してもよい。

表6 暗騒音の補正

レベル差	3	4	5	6	7	8	9
補正值	-3	-2		-1			



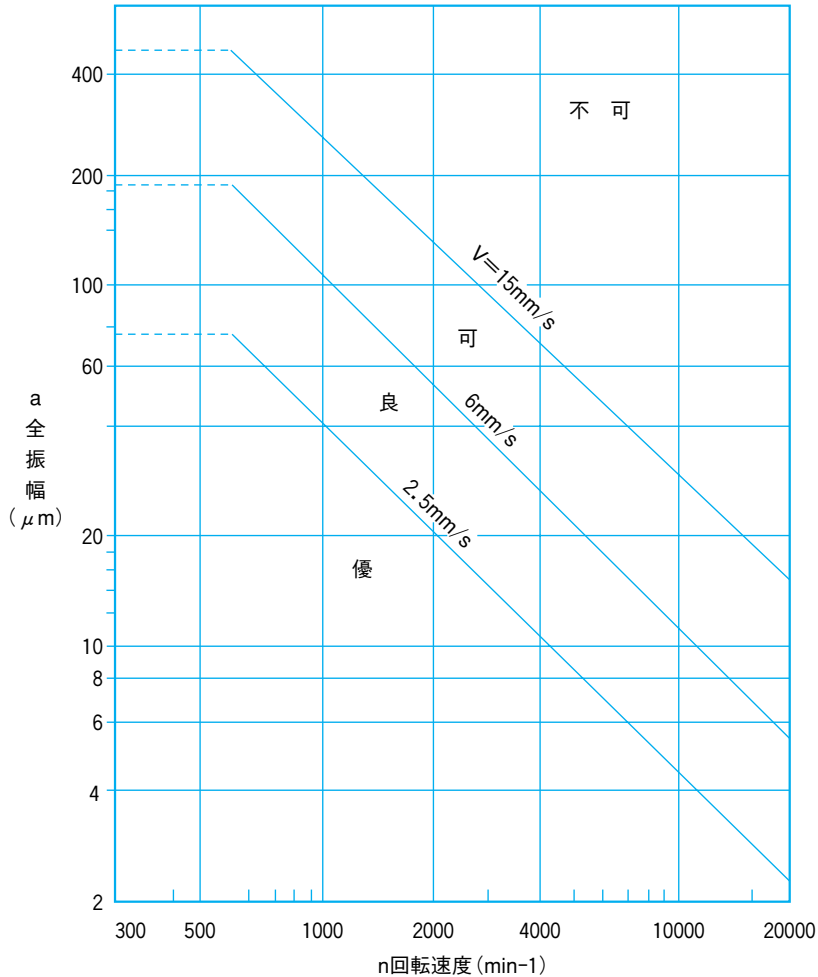
3-3 振動試験

(1) JIS B 8330中の参考値

送風機の振動測定法はJISにはまだありませんが、
普通は軸受部分の振動振幅を垂直、水平、軸方向

について測定しています。振動の許容推奨値は送
風機を定盤に固定して運転した場合「JIS B 8330」
にある図12を参考にしています。

振動の許容値 図12(軸受箱上において)



参考：全振幅a(μm)と振動速度V(mm/s)の関係は、次の通りである。

$$V = \frac{a \cdot \omega}{2 \times 10^3} = \frac{a \pi n}{6 \times 10^4} \quad \text{ここに } \omega : \text{角速度 } \frac{2\pi n}{60} (\text{rad/s})$$

(2) 送風機技術者連盟でまとめた振動評価基準

送風機の振動許容値は、その据付け状態、用途、
重要度などによって異なるため一概に規定するこ
とは困難で、JIS B 8330の適用方法もまちまちで

あったため、この違いをなくすことを主旨とし
て送風機技術者連盟で作成した振動評価基準を表
7・表8に掲載します。

技術資料

性能

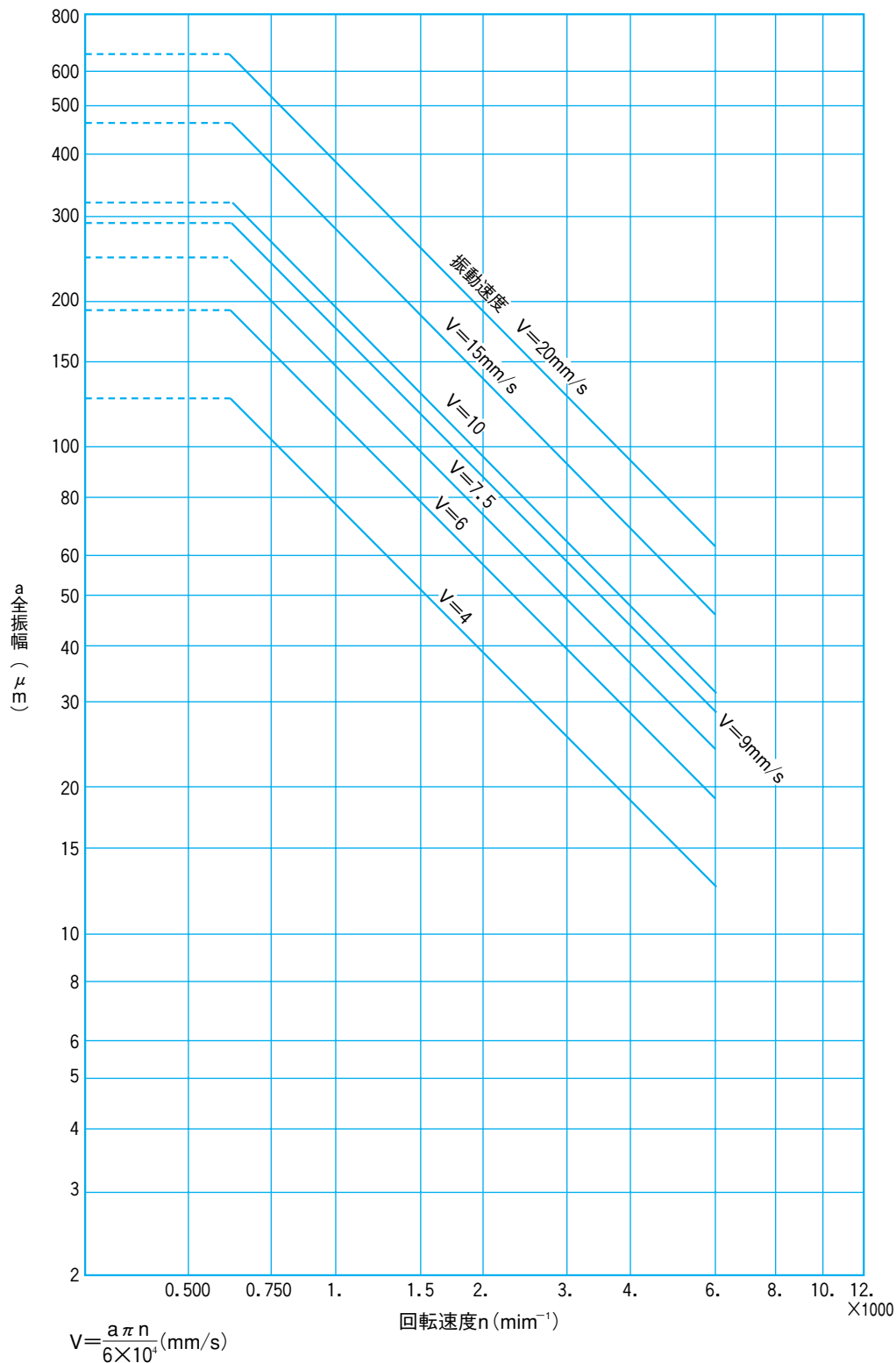
表 7 工場試験及び現地試運転時の振動許容値

試験場所	据付け条件	振動許容値	備 考
工場試験	基礎定盤上	4mm/s	
	仮定盤上	6mm/s	
	防振台盤上	10mm/s	JIS B 8331 に準ずる空調ファンなど比較的小形のもの
		6mm/s	上記以外
現地試運転	コンクリート基礎上	4mm/s	
	鉄骨架構上	6mm/s	
	防振台盤上	10mm/s	JIS B 8331 に準ずる空調ファンなど比較的小形のもの
		6mm/s	上記以外

表 8 稼働中の振動監視基準

監視基準	据 付 け 条 件		取扱ガス別振動許容値		
			空気又は 清浄なガス	腐食性又は 摩耗性ガス	付着性ガス
警 報 値	コンクリート基礎上		6mm/s	7.5mm/s	7.5mm/s
	鉄骨架構上		9mm/s	10mm/s	10mm/s
	防振台盤上	JIS B 8331 に準ずる空調ファン など比較的小形のもの	15mm/s	—	—
		上記以外	9mm/s	10mm/s	10mm/s
停 止 値	コンクリート基礎上		15mm/s	15mm/s	15mm/s
	鉄骨架構上		15mm/s	15mm/s	15mm/s
	防振台盤上	JIS B 8331 に準ずる空調ファン など比較的小形のもの	20mm/s	—	—
		上記以外	15mm/s	15mm/s	15mm/s

全振幅値と振動速度の関係 図13



(3)許容値の算出例

[例1] 基礎定盤上の工場試験で送風機の回転速度が 1500min^{-1} の許容振幅値は、表7から振動許容速度 $V=4\text{mm/s}$ であり、図13から $n=1500\text{min}^{-1}$ と $V=4\text{mm/s}$ から全振幅 $50\mu\text{m}$ 以下ということがわかります。

[例2]稼働中の送風機が $n=1500\text{min}^{-1}$ でコンクリート基礎上の場合、運転を停止しなければならない危険振動振幅は表8から振動許容速度 $V=15\text{mm/s}$ であり、図13から $n=1500\text{min}^{-1}$ と $V=15\text{mm/s}$ の交点を左に移行し、 $190\mu\text{m}$ となります。

3-4 軸受温度

送風機の軸受温度はJIS B 8330, 8340で室温に対して 40°C 以上高くなってはならないとしています。また最高温度は 60°C をこえない方がよいとされています。

一般に軸受温度の測定方法としては軸受箱の表面温度で表示されます。

4. 送風機に関する諸法則(抜粋)

ファン法則

(1)運転中の送風機の回転速度を変えて仕様変更する場合

A 空気量は回転速度に比例する $Q_2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right) Q_1$

B 圧力は回転速度の二乗に比例する。 $P_2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 P_1$

C 軸動力は回転速度の三乗に比例する。 $L_2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3 L_1$

(2)圧力同一で機番、回転速度、動力を変更する場合

A 空気量は機番の二乗に比例する。 $Q_2 = \left(\frac{NO_2}{NO_1}\right)^2 Q_1$

B 回転速度は機番に反比例する。 $n_2 = \left(\frac{NO_1}{NO_2}\right) n_1$

C 軸動力は機番の二乗に比例する。 $L_2 = \left(\frac{NO_2}{NO_1}\right)^2 L_1$

注:NO=送風機の機番 n=回転速度

Q=空気量 L=軸動力

P=圧力

5. 性能換算

5-1 ガスの密度が異なる場合

取扱ガスの密度が試験空気の比重量と異なる場合は、試験結果を次の式によって換算します。

$$P_2 = \left(\frac{\rho_0}{\rho_1}\right) \times P_1 \quad L_0 = \left(\frac{\rho_0}{\rho_1}\right) \times L_1$$

但し

P_0 : 取扱ガスの送風機全圧または静圧

P_1 : 試験空気の送風機全圧または静圧

ρ_0 : 取扱いガスの密度 kg/m^3

ρ_1 : 試験空気の密度 kg/m^3

5-2 回転数による性能変化

送風機の規定回転速度 n_0 以外の回転速度 n_1 で試験した場合は、その結果を次の式によって換算します。

$$Q_0 = \left(\frac{n_0}{n_1}\right) \times Q_1 \quad P_0 = \left(\frac{n_0}{n_1}\right)^2 \times P_1$$

$$L_0 = \left(\frac{n_0}{n_1}\right)^3 \times L_1$$

但し、 Q_0, P_0, L_0 : 規定回転速度に換算後の風量、圧力、軸動力

Q_1, P_1, L_1 : 試験時の回転速度における風量、圧力、軸動力

〔例〕

或る送風機が規定回転速度 1000min^{-1} に対して、 800min^{-1} で運転し、風量 $42 \text{m}^3/\text{min}$ 、静圧 200Pa 、軸動力 0.3kW という結果を得た。規定回転速度に換算するとそれぞれいくらになるか。

〔解〕

$$Q_0 = \left(\frac{n_0}{n_1}\right) \times Q_1 = \left(\frac{1000}{800}\right) \times 42 = 52.5 \text{m}^3/\text{min}$$

$$P_0 = \left(\frac{1000}{800}\right)^2 \times 200 = 313 \text{Pa}$$

$$L_0 = \left(\frac{1000}{800}\right)^3 \times 0.3 = 0.586 \text{kW}$$

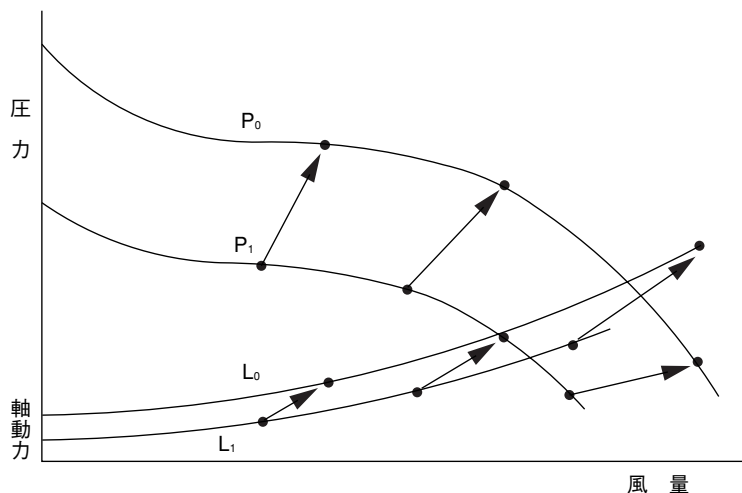


図14

5-3 温度による性能変化

取扱いガスの温度が t_0 から t_1 に変化した場合の性能の変化は次式によって計算します。

$$Q_1 = Q_0$$

$$P_1 = \frac{273+t_0}{273+t_1} \times P_0$$

$$L_1 = \frac{273+t_0}{273+t_1} \times L_0$$

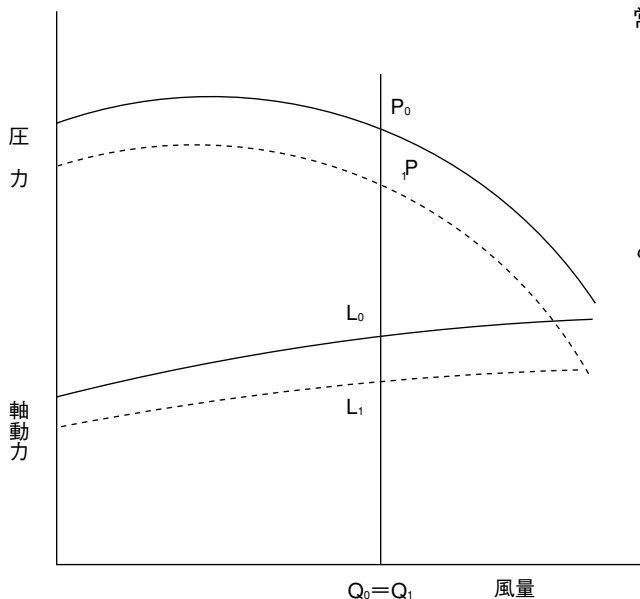


図15

5-4 風量が基準状態で示された時

送風機の風量が 0°C 基準状態(NTPまたはN記号)で示された場合は、その風量を仕様温度の吸込風量に換算して適用します。

$$Q = Q_N \times \frac{273+t}{273} \times \frac{P_a}{P}$$

但し

Q_0, P_0, L_0 : 温度 t_0 における風量、圧力、軸動力

Q_1, P_1, L_1 : 温度 t_1 における風量、圧力、軸動力

このハンドブックに記載の性能曲線は、すべて標準状態(温度 20°C 、絶対圧力 101.3 kPa 、相対湿度 65% の空気)で表示してあります。

[例] 取扱ガスが温度 100°C で、その時の圧力が 1000 Pa 、軸動力が 5 kW とします。これを 20°C の常温で運転するとその時の性能は

$$\text{圧力 } P_0 = \frac{273+100}{273+20} \times 1000 = 1273\text{ Pa}$$

$$\text{軸動力 } L_0 = \frac{273+100}{273+20} \times 5 = 6.37\text{ kW}$$

$$Q_0 = Q_1$$

となります。

但し、

Q : 吸込風量 m^3/min

Q_N : 基準状態の風量

P_a : 標準大気圧 $=101.3\text{ kPa}$

P : 送風機の吸込絶対圧力 Pa
または kPa

t : 仕様温度

(注: 通常の給排気用の場合は $P_a=P$ として計算して差しつかえありません)

6. 抵抗曲線

送風機でダクトを通じて風を送ったり、装置にガスを送るなどの場合に、そのダクトまたは装置固有の抵抗があります。この抵抗は図16に示すように、ガスの速度の二乗に比例します(ダクトの断面積が一定であれば風量の二乗)。また、抵抗と速度、風量には無関係に一定の抵抗との二つがあります。前者は動的抵抗といい、後者は静的抵抗といいます。

例えば水槽に貯えられた水の底から空気を吹き出すような場合の水の深さが静的抵抗です。

7. 直列運転

同一特性の送風機を2台直列につないで運転した場合、図17で曲線a,b,c,d,を1台運転時の特性としますと、2台直列運転後の特性はある風量点での圧力を2倍することで得られる。例えばb'点はb点の圧力の2倍の圧力となりa',b',c',d'を得ます。特性曲線はこのように2倍することで得られますが、単独運転の送風機に、1台追加して直列運転としても、実際の運転の圧力は2倍とはなりません。それは管路の抵抗は2倍になっても変わらないので抵抗曲線はR₁であり、1台運転時の作動点Eに相当する圧力が2台運転の場合G'に相当する圧力となるためです。

また、2台運転していた装置の1台を停止した場合の作動点は抵抗曲線R₂上のE'点よりF点に移動し、圧力は半分以上になります。

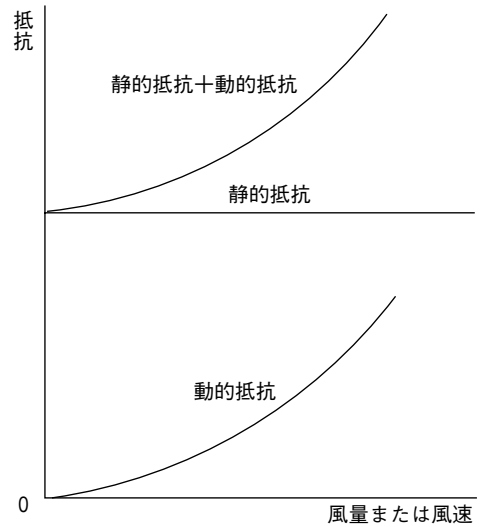


図16

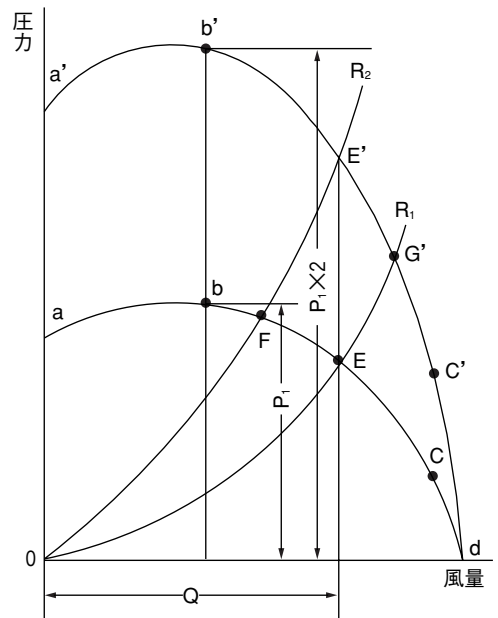


図17

8. 並列運転

同一特性の送風機を2台以上並列につないで運転する場合は、図18に示す様に直列の場合と同じa, b', c', d', を得ることができます。

この場合も特性曲線は風量を2倍にして得られますが、実際2台運転後の作動点はG'であるので2倍の風量とはなりません。

また並列運転を行っている送風機の1台を停止して単独運転としても作動点はE'よりFとなり風量は半分以上となります。

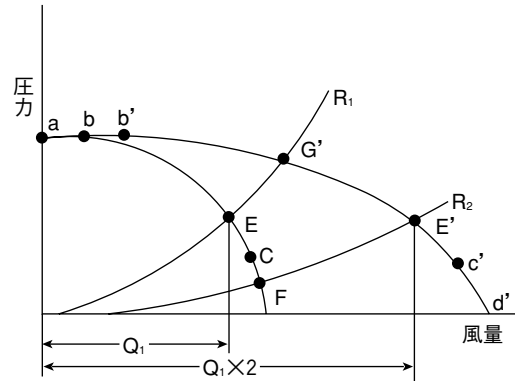


図18

9. 風量制御

9-1 吐出ダンパ制御

吐出口に設けたダンパにより、抵抗を与えて、風量を調整する方法です。

図19に示すように吐出ダンパの操作により抵抗を与えて抵抗曲線をR₁からR₂とすることにより、風量をQ₁よりQ₂に減少させることができます。これにともない軸動力もL₁からL₂と減少しますが、ダンパの絞りは損失となり不経済です。

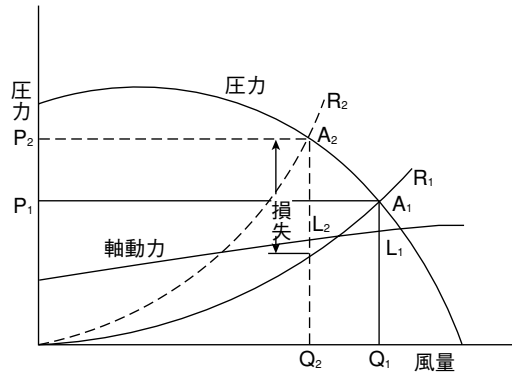


図19

9-2 吸込ダンパ制御

吸込口に設けたダンパにより抵抗を与えて風量を調整する方法です。

図20に示すように P_0 曲線を吸込ダンパ全開の圧力曲線とし、吸込ダンパの開度を順次閉めていくと P_1, P_2 の圧力曲線が得られ、抵抗曲線ORとの交点で風量はそれぞれ Q_0 から Q_1, Q_2 …の風量に調節されます。

この場合動力は動力曲線 L_0 から L_1, L_2 と絞ったために吸込口で負圧になり、ガス密度が小さくなった分だけ動力も小さくなります。この点は吐出ダンパによる制御よりも有利です。また圧力が高いほど動力軽減の割合も大きくなり有効です。しかも、絞りを大きくするほど圧力曲線は右下りの曲線となり、頂点が左に移動するのでサージングを防止する点からも有利となります。

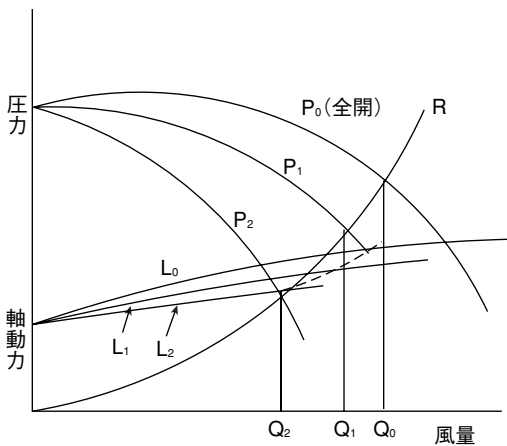


図20

9-3 サクションベーンコントロール

サクションベーンコントロールについては本文中の容量制御で説明してありますのでご参照下さい。

9-4 可変翼制御

軸流ファンの動翼の角度を変化させる事により効率よく広い範囲にわたり安定した制御を行う事ができます。

部分負荷時の動力は二乗特性負荷に対する理想動力に近く、可変速制御に比べても原動機変速時の効率を考慮すると優れており、最も経済的なシステムを構成することができます。

羽根角度をゼロ付近にし最小風量に絞っても圧力を持っていますので、定静圧制御が必要なシステムにも最適です。

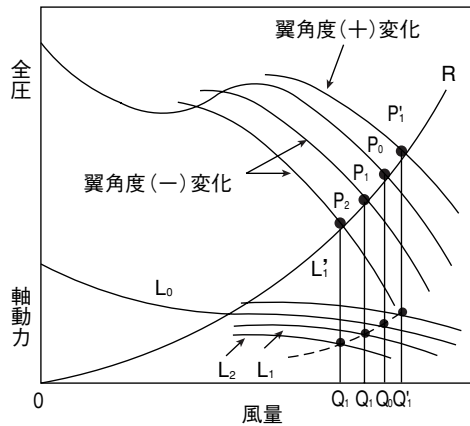


図21

9-5 速度制御

回転速度を変化させて性能を変える方法で既に前に性能の項で述べた通りです。

10. 騒音について

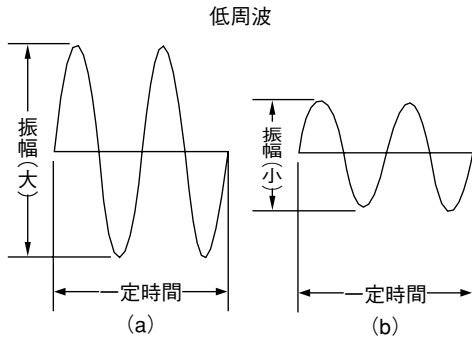


図22-1

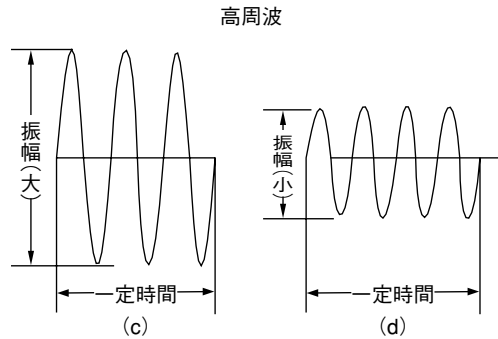


図22-2

10-1 音の高低

音には色々な性質がありますが、その一つに高い音、低い音があります。高い音は高周波、低い音は低周波の音です。

音は物体を振動させて発生し、また伝達しています。伝搬には種々ありますが一般に空気が多く、空気により音の波が伝達されます。

音の振動数は普通20Hz～8000Hzを問題にしていますが、高周波というのは8000Hzのように振動数の多い場合をいいます。

また低周波とは20Hz, 125Hz, 250Hzのように振動数の少ない場合をいいます。

10-2 音の大きさ

同じ周波数でも振幅の大きい時は大きな音となり、振幅が小さい時は小さな音となります。

図22-1～2は音の大小と高低を示したもので、図22-1の(a)(b)は一定時間の波の数は同じ、つまり周波数は同じですが振幅が異なるので音の大小があります。

図22-1と図22-2では、一定時間内の波の数が異なり、22-1は低周波、22-2は高周波で音階が異なります。22-1は低音、22-2は高音であり22-

1の(a)と22-2の(d)で比較すると低音で大きい音と高音で小さい音となります。

10-3 PWLについて

音源のエネルギーを表す単位Power Watt Levelの略でPWLと表示します。音のエネルギー(W)と基準エネルギー($W_0=10^{-12}$ watt)との比を、対数比で表わしたものです。

即ち、 $PWL=10\log_{10}(W/W_0)$

面積 $S(m^2)$ の平面を音波が通過する場合PWLとSPLとの間には次の関係があります。

$$PWL=SPL+10\log_{10}S$$

10-4 音圧レベルと音の強さ

音の大きさを表わすのに圧力を基準とする場合と単位時間に通過するエネルギーで表示する場合があります。

圧力で示した場合を音圧レベルといい、Sound Pressure Levelの略でSPLと略記することが多い。

$$SPL = 20 \log_{10} \frac{P}{2 \times 10^{-4} \mu \text{bar}}$$

また音の進行方向に垂直な単位面積を単位時間に通過するエネルギーを音の強さといいます。

近似的には音圧レベルと音の強さは等しいと考えてよい。

10-5 デシベルとホン

デシベル(dB)は物理的表示の単位で基準のパワー W_0 と比較したものです。

パワー以外にも強さの場合は強さの基準 J_0 との比較、音圧の場合は音圧基準 P_0 との比較などがあります。

ホン(Phon)は1000%の純音の音圧レベルと同じ数値で他の周波数でも人の感覚的平均で同じ大きさを感じた所は全て同一ホンとしているもので、音圧レベルとは関係ありません。

人の感覚的平均は物理的大きさと比較した場合1000%以下では、小さい傾向に感じ2000~5000%では、大きく感じます。

(図23)はデシベルとホンの関係を示した等ラウドネス曲線です。

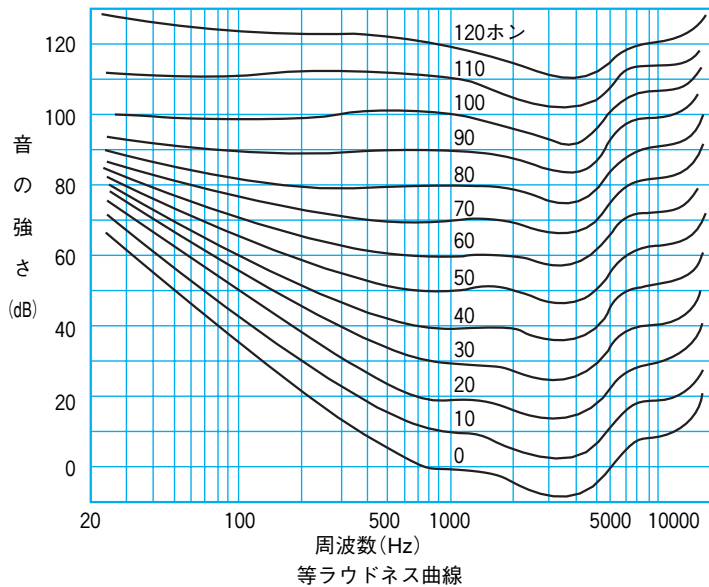


図23

10-6 A特性とC特性について

C特性は騒音計で、音圧をそのまま測定したものです。A特性とは、人間の聴覚に近いように補正した騒音計の特性をいいます。騒音計で測定した音の大きさが、A特性とC特性であまり差がないと

きは1000Hz以上の領域に主騒音があると判断できます。

また、A特性とC特性の差が大きいほど、低周波領域に主騒音があると判断できます。

技術資料

騒音について

10-7 騒音の計算

(a) 風量と風圧により騒音を推定するとき、送風機の騒音は 風量×風圧² に比例するとし、次の式によって求めることができます。

$$dB = dB_s + 10 \log_{10} (Q \times P_T^2 / g) \quad (dB)$$

但し、

dB_s : 比騒音(機種や大きさにより異なります)

Q : 風量 (m^3/min)

P_T : 全圧 (Pa)

g : 9.81

表9 送風機の機種と比騒音レベル

機種名	比騒音レベル	
	$dB_s(A)$	$dB_s(C)$
遠心送風機	14~26	15~27
翼形送風機	4~19	12~27
ラジアル送風機	10~24	16~28
多翼送風機	13~23	23~31
軸流送風機	21~38	26~42

(b) 騒音法則による計算

$$1) dB_2 = dB_1 + 70 \log_{10} \frac{NO_2}{NO_1} + 50 \log_{10} \frac{n_2}{n_1}$$

$$2) dB_2 = dB_1 + 20 \log_{10} \frac{NO_2}{NO_1} + 25 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

$$3) dB_2 = dB_1 - 80 \log_{10} \frac{NO_2}{NO_1} + 50 \log_{10} \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$4) dB_2 = dB_1 - 13.3 \log_{10} \frac{NO_2}{NO_1} + 16.6 \log_{10} \frac{kW_2}{kW_1}$$

$$5) dB_2 = dB_1 + 10 \log_{10} \frac{Q_2}{Q_1} + 20 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

〔例〕リミットロードファンLL型#5型式4が現在運転中であるが、この容量を20%増加したい。この場合の騒音はどのようになるか。

但し現在の騒音は78dBとする。

〔解〕上記騒音法則(1)により

$$dB_1 = 78 + 70 \log_{10} \frac{NO_5}{NO_5} + 50 \log_{10} \frac{1.2 \times n_1}{n_1}$$

$$= 78 + 70 \times 0 + 50 \log_{10} 1.2$$

$$= 78 + 4 = 82dB$$

$$\text{答} = 82dB$$

但し

NO : 送風機の機番

Q : 空気量

P : 風圧

n : 回転速度

kW : 軸動力

10-8 距離による減衰

自由空間において距離による音の減衰量

$$L_2(\text{dB}) = L_1(\text{dB}) - 20\text{Log}_{10}(r_2/r_1)$$

但し

r_1 : 騒音測定点と送風機の距離

r_2 : 騒音を求める点の送風機からの距離

ここで $r_1=1\text{m}$ とした場合、 r_2 点における減衰量は

$$\Delta\text{dB} \doteq 20\text{Log}(r_2)$$

10-9 合成音による増減

同じような騒音を発生する送風機が2台以上運転している場合の合成音は計算図表・図25を用い算出します。

[例1]80dBの音と78dBの音が合成されるとき合成音圧レベルは

$$L_1 - L_2 = 80 - 78 = 2$$

図から、

合成音圧レベル $=L_1 + \Delta L = 80 + 2.1 = 82.1\text{dB}$ となります。

[例2]同じ騒音を発生している2台の送風機の合成音の増音量は25図より、その差は0であるから増音量は3dBとなります。

これを計算によって求める場合は次式によります。

$$\Delta\text{dB} = 10\text{Log}_{10}\left(\frac{S_2}{S_1}\right)\text{dB}$$

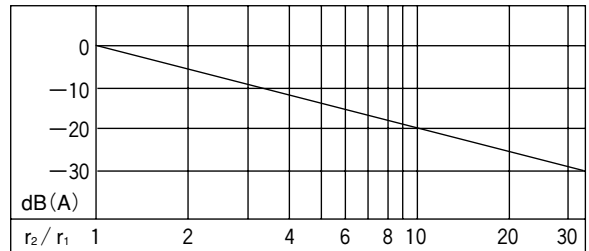
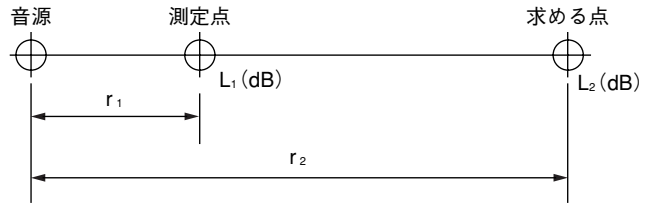
但し S_1 : 機器台数 ($S_1=1$)

S_2 : 機器全台数

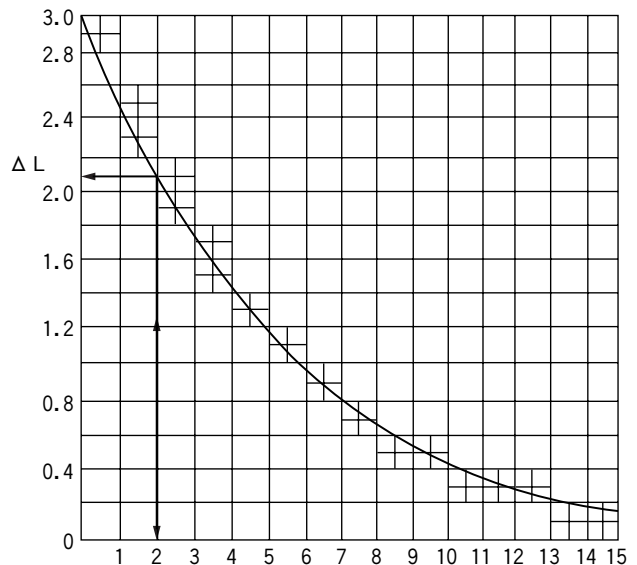
$$\Delta\text{dB} = 10\text{Log}_{10}\left(\frac{S_2}{S_1}\right) = 10\text{Log}_{10}\left(\frac{2}{1}\right) = 3\text{dB}$$

[例3]同じ騒音を発生している3台の送風機の合成音の増音量は、2台のとき3dB大きくなりますから、2台と1台差は3dBであり図25よりその増音量は3dB+1.77dB=4.77dBとなります。

図24



dBの合成の計算図表 図25



$L_1 - L_2$

10-10 NC曲線

送風機のような連続したスペクトルをもつ騒音をオクターブ分析によって評価する方法としてNC曲線が用いられます。これは周波数毎に室内騒音を評価するための許容値を示す曲線で例えばある空間での騒音をNC-35としたいときは、その空間で

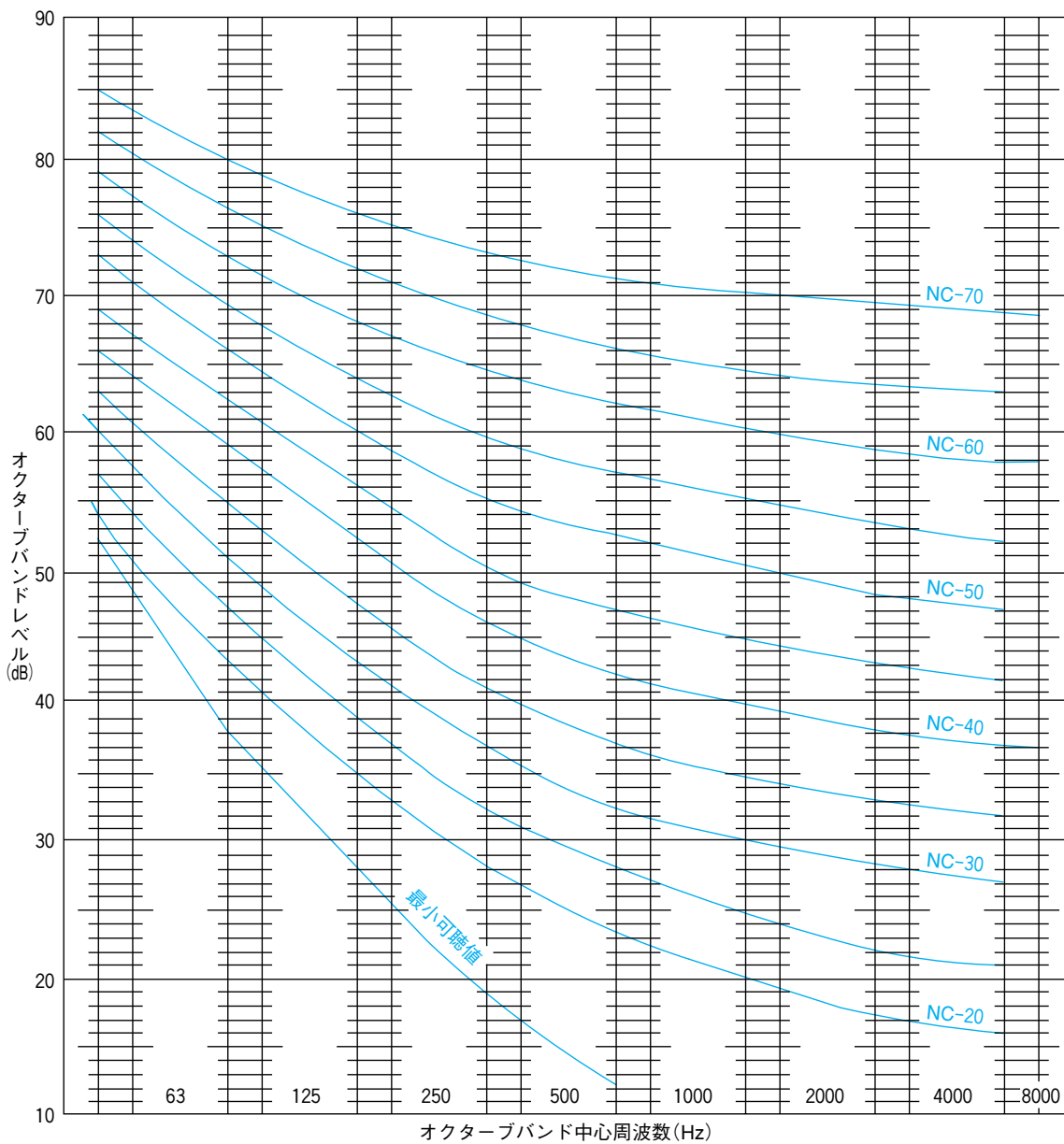
の騒音をオクターブ分析し図上にプロットした結果がNC-35の曲線以下に納まらなければなりません。

NC曲線に改良が加えられたPNC曲線、またISO提案によるNR曲線もありますが何れもNC曲線と同じ考え方によっています。

室の用途に対する許容騒音NC値(Branek)

室名	NC値	室名	NC値
放送スタジオ	15~20	住宅	25~30
音楽ホール	20	映画館	30
劇場	20~25	病院	30
教室	25	図書館	30
会議室	25	小事務室	30~35
アパート・ホテル	25~30	大事務室	45

NC曲線



11. 防振効果について

送風機に防振材を用いた場合の防振効果は

1) 防振材は軟らかい程効果がある(ばね定数が小さいもの)。

2) 送風機の重量は重い程効果がある。

3) 振動数は大きい程効果がある。

以上のことが上げられますが、

1) の場合、防振材が軟らかいと大きな重量に耐えられないという問題がでてきます。

2) の場合、送風機の重量を増すということは建屋の耐荷重、また価格面からも感心できないことになります。

3) の場合、送風機の回転速度を増して振動数を上げることは、製作上においても精密加工が必要となり、価格の面にも影響します。

しかし、多翼送風機のように低速回転のものは防振効果を目的とするより、むしろ防響効果を目的としています。

■防振計算

振動伝達率(防振効果)は次の式で計算します。

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{(1-f^2/f_n^2)^2}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

ここで、λ：振動伝達率(%)

f：送風機回転速度

(送風機の固有振動数)

f_n：防振材の固有振動数

防振材の固有振動数は

$$f_n = \frac{60}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{K_d \cdot g}{W}} \dots\dots\dots(2)$$

ここで、K_d：防振材の動的バネ定数kg/mm

g：重力の加速度mm/sec²

W：防振材1ヶ当りの荷重kg

[例] ターボファンPFc#4型式1が2650min⁻¹

電動機出力7.5kW, 3相、4極全閉型で運転している。

送風機重量300kg、電動機重量84.5kgで防振ゴム6

ヶを使用している。

この場合の振動伝達率はいくらか。但し防振ゴムの許容圧縮荷重は120kg動的バネ定数K_dは21kg/mmとする。

[解] 送風機と電動機の合計重量Wは

$$W = 300 + 84.5 = 384.5 \text{ kg}$$

防振ゴム1ヶ当り重量384.5/6≒64kg

防振ゴムの許容圧縮荷重を120kgとすれば64kgに対して充分である。

防振材の固有振動数は(2)式により

$$f_n = \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{K_d \cdot g}{W}} = \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{21 \times 9800}{64}} = 541.5 \text{ c.p.m}$$

$$f/f_n = 2650/541.5 \div 4.9$$

(1)式により

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{(1-f^2/f_n^2)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(1-4.9^2)^2}} = 0.043$$

$$\div 4.3\%$$

以上から約95%の防振効果があることが解ります。

註：防振ゴムの許容圧縮荷重、動的バネ定数については防振材メーカーのカタログを参照して下さい。

12. GD²について(1)

12-1 GD²とは

回転部の慣性(はずみ車効果)のことで、停止している物体は、力を加えても停止していようとする力、また回転している物体は力を除いても回転していようとする力、つまり現状を持続しようとする性質をいいます。これをGD²で表し、Gは回転体の重量(kg)、Dは回転直径(m)を採用し、kg・m²で表します。

12-2 回転直径について

物体の全質量をMとするとM=G/gが回転軸から半径Rなる距離に集中しているものと考えると慣性モーメントJはJ=MR²となります。このRを回軸半径とよびます。

Rの代わりに直径D(m)を採用しますとJとGD²との関係は

$$J=MR^2=\frac{G}{g}\left(\frac{D}{2}\right)^2 \text{ となり}$$

$$GD^2=4gJ \text{ となります。}$$

12-3 電動機の許容GD²と出力

電動機の許容GD²とはそれぞれの電動機が実用上支障なく加速できる最大負荷GD²を意味し、負荷GD²が電動機許容GD²より大きい場合は起動不能となります。電動機の出力とはそれぞれの電動機の最大負荷出力を意味します。正常の起動運転を行うためには、電動機許容GD²と出力が負荷のそれより大きいことが必須の条件です。

例として

直径1m厚さ16mm GD²=約50kg・m²の鋼板を50Hz×4Pの電動機に直結して運転すると仮定します。

円板は有効な仕事を行わないとき運転に必要な動力は空気との摩擦損失と軸受の摩擦損失等による損失分であり、運転動力は0.2kwの出力で十分となります。

しかし、0.2kw×50Hz×4Pの電動機で許容GD²は4.8kg・m²(表14 電動機の許容GD²)であるため標準の電動機ではこの鋼板の起動は出来ませんから許容GD²の大きい電動機が必要となります。

ベルト掛式等ファンの回転速度と電動機回転速度が異なる場合には換算が必要となり、起動するためには次の条件が必要となります。

12-4 GD²と起動時間

GD²_{FM}/電動機許容GD²が小さい程起動時間は短く、大きいほど起動時間は長くなり、1を超える場合は起動不能となります。

12 GD²について(2)

$$GD^2_{FM} = GD^2_F \times \left(\frac{N_F}{N_M} \right)^2 < \text{電動機許容GD}^2$$

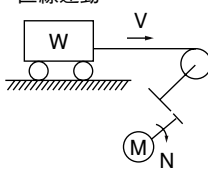
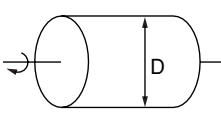
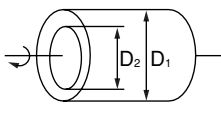
GD²_{FM}：電動機軸に換算した送風機のGD²

GD²_F：送風機軸のGD²

N_M：電動機回転速度

N_F：送風機回転速度

(参考)GD²の求め方の例

図形	計算式	備考
<p>直線運動</p> 	$GD^2 = W \left(\frac{V}{\pi N} \right)^2 (\text{kgm}^2)$ <p>W：物体の重量(kg) V：物体の速度(m/min) N：電動機の回転速度(min⁻¹)</p>	<p>電動機から機械までの減速比は考慮しなくてよい(速度Vに含まれています)。 巻上げ、下げ、ベルトコンベアなどのGD²の計算などに用います。</p>
<p>円柱</p> 	$GD^2 = \frac{1}{2} W D^2 (\text{kgm}^2)$ <p>W：円柱の重量(kg) D：円柱の直径(m)</p>	<p>軸のGD²の計算などに用います。</p>
<p>中空円柱</p> 	$GD^2 = \frac{1}{2} W (D_1^2 + D_2^2) (\text{kgm}^2)$ <p>W：中空円柱の重量(kg) D₁：円柱の外径(m) D₂：円柱の内径(m)</p>	<p>回転ドラムのGD²の計算などに用います。</p>

※GD²と工学系の慣性力の間にはGD²=4gJの関係があります。

13. 送風機の起動時間

送風機を始動させてから、規定回転速度に達するまでの時間、即ち起動時間は下記の式で算出します。

$$T_s(\text{秒}) = \frac{(GD_M^2 + GD_{FM}^2) \text{kg} \cdot \text{m}^2 \times N_M \text{min}^{-1}}{375(T_M - T_F)}$$

但し T_s : 起動時間(秒)

GD_M^2 : 電動機の GD^2

GD_{FM}^2 : 送風機 GD^2 を電動機軸に換算した値

T_M : 電動機の平均加速トルク

T_F : 送風機の電動機軸換算平均トルク

$$= T_{FM} \times \left(\frac{\text{送風機回転速度}}{\text{電動機回転速度}} \right)$$

N_M : 電動機回転速度 min^{-1}

T_{FM} : 送風機起動時の平均トルク

$$= \text{軸動力} \times \frac{974}{\text{送風機回転速度}} \times 0.34$$

【例】リミットロードファンLLA#4型式4の仕様が風量220 m^3/min 、静圧1600Pa、回転速度1800 min^{-1} 、軸動力8BkW、電動機11kW、4極50Hzの場合の起動時間を求める。

【解】

$$GD_M^2 = 0.237 \text{kg} \cdot \text{m}^2 (\text{※電動機の資料より})$$

$$GD_{FM}^2 = 7.08 \times \left(\frac{1800}{1460} \right)^2 = 10.8 \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

但しLLA #4型式4の送風機 GD^2 = 表12より7.08

T_M = 平均加速トルクは一般の場合定格トルクの120~200%であり、160%と仮定する。

$$= 11 \times \frac{160}{100} \times \frac{974}{1460} = 11.74 \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$T_{FM} = 8 \times \frac{974}{1800} \times \frac{1800}{1460} \times 0.34 = 1.81$$

$$N_M = 1460 \text{min}^{-1}$$

よって

$$T_s = \frac{(0.237 + 10.8) \times 1460}{375(11.74 - 1.81)} = 4.3 (\text{秒})$$

以上の計算では、電動機の平均加速トルクを160%

と仮定して計算していますが、正確を期すときは、電動機メーカーに確認する必要があります。

注※印は電動機の技術資料にあり、但し、 T_s の参考値としては GD_M^2 の値は、 GD_{FM}^2 の値に対して小さいので、これを省略しても大差ありません。

大型電動機の場合は注意を要します。

14. 電動機の起動電流

電動機の起動電流はJIS C-4210に定格電流の6.6~7.6倍以下と規定されています。

送風機の場合は6~7倍流れます。

技術資料

表

表10 ミツヤ多翼送風機 NM型

機番	呼び径 (mmφ)	GD ² (片吸込)
# 1	150	0.058
1 1/4	190	0.102
1 1/2	240	0.255
2	300	0.510
単位 kg・m ²		

表11 ミツヤ多翼送風機 MF型

機番	呼び径 (mmφ)	GD ² (片吸込)	GD ² (両吸込)
# 1	165	0.05	—
1 1/4	213	0.08	—
1 1/2	250	0.14	—
2	300	0.31	0.62
2 1/2	375	0.87	1.74
3	475	2.25	4.50
3 1/2	530	3.45	6.90
4	650	9.20	19.5
4 1/2	730	16.5	33
5	800	22	48
5 1/2	900	37	82
6	1000	60	130
7	1060	97	—
7	1120	—	210
8	1180	174	—
8	1250	—	340
9	1320	307	—
9	1400	—	550
10	1500	508	—
10	1600	—	1000
11	1800	850	1700
12	2000	1360	2700
14	2240	2600	4900
単位 kg・m ²			

技術資料

表

表12 ミツヤリミットロードファン LLA型

機番	呼び径 (mmφ)	GD ² (片吸込)	GD ² (両吸込)
# 2	300	0.23	0.46
2 1/2	375	0.60	1.20
3	475	1.97	3.94
3 1/2	530	3.05	6.10
4	600	7.08	14.2
4 1/2	670	11.7	19.8
5	750	18.9	31.8
5 1/2	850	37.4	61.7
6	950	57.3	94.8
7	1060	88.7	147
8	1180	169	278
9	1320	263	432
10	1500	477	760
11	1700	830	1343
12	1900	1386	2183
14	2120	2204	3478
16	2360	3933	5951
			単位 kg・m ²

表13 ミツヤリミットロードファン LLB型

機番	呼び径 (mmφ)	GD ² (片吸込)	GD ² (両吸込)
# 2	300	0.30	0.50
2 1/2	375	0.83	1.40
3	475	2.11	3.59
3 1/2	530	3.53	6.08
4	600	7.48	12.7
4 1/2	670	11.7	19.9
5	750	18.9	31.9
5 1/2	850	37.5	62.0
6	950	57.7	95.4
7	1060	101	171
8	1180	166	273
9	1320	268	443
10	1500	484	774
11	1700	822	1326
12	1900	1372	2155
14	2120	2149	3368
16	2360	3527	5140
			単位 kg・m ²

技術資料

表

表14 電動機の許容GD² (参考値)

(1) 低圧三相かご形・標準防滴保護形

(単位 kg・m²)

出力 (kW)	2 極		4 極		6 極		8 極	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
0.75	1.92	1.4	8.4	6.0	22.4	15.6	56.0	40.0
1.5	2.8	2.0	14.4	10.0	38.0	28.0	92.0	56.0
2.2	3.6	2.4	16.8	11.6	48.0	32.8	116	84.0
3.7	6.0	4.0	24.4	20.0	80.0	56.0	176	124
5.5	8.0	5.2	40.0	26.8	100	72.0	240	172
7.5	10.0	6.8	48.0	33.2	148	104	432	260
11	11.2	7.6	76.0	44.0	212	152	580	416
15	14.4	9.6	96.0	64.0	304	216	656	472
18.5	18.0	12.4	108	76.0	324	232	772	544
22	20.8	14.4	104	72.0	356	252	756	540
30	23.2	16.0	116	84.0	400	284	672	576
37	25.2	17.2	124	92.0	460	332	712	612
45	29.2	21.2	136	96.0	580	416	772	664
55	30.0	22.4	176	124	612	436		

(2) 低圧三相かご形・標準全閉外扇形 (屋内・屋外形共通)

(単位 kg・m²)

出力 (kW)	2 極		4 極		6 極		8 極	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
0.2	1.12	0.76	4.80	3.00	—	—	—	—
0.4	1.40	1.00	6.80	4.80	18.0	12.4	37.6	26.4
0.75	1.92	1.40	8.40	6.00	22.4	15.6	56.0	40.0
1.5	2.80	2.00	14.4	10.0	38.0	28.0	84.0	60.0
2.2	4.00	2.40	16.8	11.6	48.0	34.0	120	84.0
3.7	7.20	4.00	23.2	16.0	72.0	52.0	192	132
5.5	8.40	5.20	35.2	24.4	112	72.0	272	188
7.5	10.4	6.80	48.0	32.0	156	104	384	272
11	13.2	7.60	68.0	48.0	224	160	496	356
15	16.8	9.60	88.0	60.0	272	192	564	400
18.5	19.2	12.4	104	76.0	292	200	600	432
22	22.0	14.4	120	84.0	312	212	700	500
30	24.0	16.0	136	96.0	392	272	708	604
37	29.2	17.2	140	100	396	264	—	—
45	33.2	21.2	144	104	520	372	—	—
55	37.2	22.4	160	116	—	—	—	—

(注) 最大許容GD²はコールドスタート2回、ホットスタート1回の始動を行っても支障のないGD²とする。

但しコールドスタートとは周囲温度(40℃以下)から始動するものであり、2回目の始動は1回目の自然停止後始動するものとする。ホットスタートとは定格負荷連続運転して、自然停止後始動するものとする。

15. 潤滑

送風機の潤滑剤は主にグリースと油であります。また油の場合は比較的大容量か高速回転の場合に適用します。

15-1 潤滑油の使い分け

グリースと油の使い分けは軸受内径Dmmと毎分回転速度Nとの積を基準として表15に準じます。

表15

軸受の種類	DN値	グリース	油
ピローブロックユニット		○	
単列深溝型	200,000 \geq	○	
	200,000 $<$		○
自動調心玉軸受	150,000 \geq	○	
	150,000 $<$		○
円筒ころ軸受	200,000 \geq	○	
	200,000 $<$		○
球面ころ軸受	100,000 \geq	○	
	100,000 $<$		○

表はグリース及び油潤滑の一つの目安であり、現今では夫々の用途に合わせて種類も豊富になり、高速軽荷重用から重荷重、耐熱用など使い分けすることにより、その基準も多少異ってきます。一般の標準使用グリースを下表に示します。

表16

メーカー名	適用JIS規格	商品名
昭和シェル石油	JISK-2225 2種 2号	アルパニヤ グリースS2

15-2 グリースの補給間隔と補給量

グリースの補給間隔と補給量、交換期間などは送風機を運転する上で重要な要素ですが、用途、使用条件などにより相異がありますので、ここでは一般的な目標値を示します。

(1)ピローブロックユニット

表17 グリースの標準補給量(単位g)

軸受の呼び番号	補給量	軸受の呼び番号	補給量
UC 203	1.2	UC 305	3.0
204	1.2	306	3.8
205	1.4	308	7.8
206	2.2	310	12.8
208	3.9	312	21.0
210	5.4	314	31.5
212	10.0	316	41.0
214	13.6	318	62.0
216	18.8	320	92.0
218	28.0	322	130.0

表18 給油間隔の目安

(良好な環境、1日8~10時間程度の運転)

軸受運転温度(℃)	給油間隔の目安	適用軸受
70 以下	長期間無給油のままでよい	標準軸受
100 以下	6ヶ月	
120 以下	3ヶ月	準耐熱用軸受
150 以下	0.5ヶ月	耐熱用軸受

技術資料

潤滑

(2)ボール及びローラベアリングの補給

表19 潤滑油グリースの交換限度と充填量の基準

軸径呼び	ボールベアリング グリース寿命(時間)						グリース充填量(g)	
	3,600min ⁻¹	3,000min ⁻¹	1,800min ⁻¹	1,500min ⁻¹	1,200min ⁻¹	900min ⁻¹	補給	初回
#8	2,200	2,800	4,600	5,500	6,000	8,000	11	65
#10	1,600	2,200	3,900	4,900	5,800	7,800	19	115
#12	1,400	1,700	3,600	4,400	5,500	7,100	30	180
#14		1,300	3,100	3,900	4,700	6,100	40	240
#16		1,000	2,900	3,400	4,300	5,800	58	350
#18			2,200	3,200	3,900	5,200	92	550
#20			1,700	2,500	3,500	4,700	133	800

軸径呼び	ローラベアリング グリース寿命(時間)						グリース充填量(g)	
	1,800min ⁻¹	1,500min ⁻¹	1,200min ⁻¹	800min ⁻¹	630min ⁻¹	500min ⁻¹	補給	初回
#14	650	900	1,400	2,000	2,650	3,300	30	200
#16		700	1,100	1,800	2,300	2,900	40	250
#18			850	1,600	2,100	2,700	50	300
#20			750	1,500	2,000	2,500	84	500
#22				1,350	1,800	2,200	110	650
#24				1,150	1,700	2,100	130	790
#26				1,000	1,600	2,100	150	900

以上はあくまでも目安で保証値ではありません。環境、軸受温度などにより変わりますので参考値を示しました。

16. 保守管理

保守管理の良否は送風機の寿命を左右する大きな要素です。

送風機が所定の性能を発揮し、円滑な運転を継続するためには十分行き届いた保守管理が必要です。

そのためには送風機を定期的に点検し、事故を未然に防止することが大切です。定期点検には運転したままの状態で行う通常点検と送風機の運転を停止させて実施する定期点検の二つがあります。

表20 通常点検表

点 検 箇 所	項 目	点 検 法 お よ び 着 眼 点
計 器	電 流 計	目 視 指 針 値
	電 圧 計	
ケ ー シ ン グ	振 動	触 手 異 常 振 動
	空 気 洩 れ	触 手 分 割 部, 接 続 部
	音	聴 覚 異 常 音
	シャフト貫通部	目 視 す き ま
軸 受	振 動	触 手 異 常 振 動
	発 熱	触 手, 温 度 計 異 常 温 度
	音	聴 覚 異 常 音
	油 面	目 視 油 も れ
基 礎	振 動	触 手 異 常 振 動
電 動 機	振 動	触 手 異 常 振 動
	発 熱	触 手 異 常 発 熱
	音	聴 覚 異 常 音
カ ッ プ リ ン グ Vブーリ、Vベルト	動 揺	目 視 ふ れ, Vベ ル ト の ゆ る み
	音	聴 覚 異 常 音
ダ ン パ	開 度	目 視 開 度 目 盛

表21 定期点検表

点検箇所	項目	点検内容
計器	電流計 電圧計 電気系統	1. 指針は正常値を示しているか 2. 結線は正常か
ケーシング	振動	1. 異常振動はないか 2. 各締付ボルト、ナットのゆるみはないか 3. 溶接部に割れはないか
	腐蝕、磨耗	発錆、腐蝕、磨耗の度合
	空気洩れ	1. 分割部 2. ダクトの接続部
	音	シャフト貫通部の当り
羽根車	ケーシングとのとりあい	吸込コーンとマウスリングのすきま、重なり
	腐蝕、磨耗	1. 腐蝕、磨耗の度合 2. 塵埃の付着程度
	変形	主板、副板、ブレードの曲がり、変形
	溶接	割れ
軸受	振動、発熱、音	1. 振動値の測定記録 2. ボルト、ナットのゆるみ 3. グリースの劣化、もれ 4. 油の汚れ度合、もれ 5. 温度計の正否 6. 音
基礎	ボルト	1. ボルトのゆるみ、破損 2. コンクリートの割れ
駆動部	カップリング Vプーリ、Vベルト	1. カップリングの心出し 2. Vプーリ、Vベルトの磨耗 3. Vベルトの張力
付属機器	ダンパ、サクシヨン ベーン、他	1. 作動状態 2. ボルト、ナットなど各締付部のゆるみ 3. 溶接部の割れ
駆動機	電動機 コントロールモータ ターニング装置 など	1. 振動 2. 配線 3. 異常音 4. 作動

送風機点検シート

表

送風機点検シートの一例を示します。
点検の内容・機械の状況を記録する事により機械

に変化があればその原因を追求して予防管理を行
う事ができます。

送風機点検シート

No. _____

御使用先 _____ 殿

設備名称 _____ 殿

ミツヤ送風機製作所

系 統 名			機 種 番 号	#	型 式
製 造 番 号			元 指 示 番 号		
仕 様	m ³ / ×		Pa ×		min ⁻¹
軸 受	吸込側		Vプーリー	M 側	
	駆動側			F 側	
Vベルト	A・B・C・3V・5V		×	本掛け	
電 動 機	東芝・日立・三菱 () 製		防滴・全閉・屋外型		50・60Hz
	KW P		φ V		
設置場所	屋内屋外		据付け	床置き 天吊り スプリング 防振ゴム	

項 目	点 検 内 容				
据 付 け	基 礎 <input type="checkbox"/>	基礎ボルト <input type="checkbox"/>	取付ボルト <input type="checkbox"/>		
運 転 状 況	回転方向 <input type="checkbox"/>	音 響 <input type="checkbox"/>	振 動 <input type="checkbox"/>	脈動息継 <input type="checkbox"/>	
ケーシング	音 響 <input type="checkbox"/>	振 動 <input type="checkbox"/>	空気漏れ <input type="checkbox"/>		
羽 根 車	異物付着 <input type="checkbox"/>	バランス <input type="checkbox"/>	接 触 <input type="checkbox"/>		
軸 受	振 動 <input type="checkbox"/>	音 響 <input type="checkbox"/>	発 熱 <input type="checkbox"/>	給 脂 <input type="checkbox"/>	
Vプーリー	摩 耗 <input type="checkbox"/>	振 れ <input type="checkbox"/>	偏 心 <input type="checkbox"/>		
Vベルト	傷・摩耗 <input type="checkbox"/>	張 力 <input type="checkbox"/>	バタ付き <input type="checkbox"/>	スリップ <input type="checkbox"/>	
カバ ー 類	ベルトカバー <input type="checkbox"/>				
ダンパ ー	開閉動作 <input type="checkbox"/>	駆動装置 <input type="checkbox"/>			
伸 縮 継 手	外 観 <input type="checkbox"/>	張り弛み <input type="checkbox"/>	空気漏れ <input type="checkbox"/>		
電 動 機	外観取付 <input type="checkbox"/>	音 響 <input type="checkbox"/>	振 動 <input type="checkbox"/>	運転温度 <input type="checkbox"/>	軸受音響 <input type="checkbox"/>
そ の 他					

記号説明 点検異常無し 継続点検必要 修理調整要 修理調整実施
該当なし

軸受振動値 全振幅 単位 1/1000mm

	水平・H	垂直・V	軸・T
吸込側			
駆動側			
電動機			

所見

点検実施日時 199 年 月 日 AM・PM ~ AM・PM

点検者 _____

点検結果：異常無し 継続処置必要	試運転結果：良好 可 否
---------------------	--------------

ミツヤ送風機

資 料

用語集(抜粋)

形 式 一 般

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対 応 英 語
1001	送風機	ファンとブロワの総称。	
1002	ターボ送風機	羽根車の回転運動によって気体にエネルギーを与える機械。遠心送風機、斜流送風機、軸流送風機などを含む。 備 考 容積送風機に対していう。	
1003	ファン	羽根車の回転運動によって気体を圧送し、その圧力比が約1.1又は吐出し圧力約10kPa未満の送風機。	fan
1004	遠心ファン	気体が羽根車を径方向に通り抜けるファン。 参 考 後向き(羽根)ファン(番号1005)、ラジアルファン(番号1007)、多翼ファン(番号1009)とがある。	centrifugal fan
1005	後向き(羽根)ファン [あとむき(ばね)ふあん]	後向き羽根(番号5237)をもつ遠心ファン。	backward inclined (bladed) fan, backward curved (bladed) fan
1006	翼形ファン	翼形羽根(番号5118)をもつ後向き羽根ファン。	airfoil bladed fan
1007	ラジアルファン	径向き羽根(番号5238)をもつ遠心ファン。	radial (bladed) fan
1008	パドルファン	放射状の腕に平面羽根をもつラジアルファン。	paddle fan
1009	多翼ファン	多数の前向き羽根(番号5239)をもつファン。	forward curved (bladed) fan, multiblade fan
1010	チューブラ遠心ファン	円筒形ケーシングに遠心式羽根車を組み込んだファン。	tubular centrifugal fan
1011	斜流ファン	気体が羽根車を軸方向に対して、傾斜して通り抜けるファン。	mixed flow fan
1012	軸流ファン	気体が羽根車を軸方向に通り抜けるファン。	axial fan, axial flow fan
1013	ベーン軸流ファン	ケーシングをもち、案内羽根がある軸流ファン。	vane axial fan, vane axial flow fan
1014	チューブラ軸流ファン	ケーシングをもち、案内羽根がない軸流ファン。	tubular axial (flow) fan, tube axial fan
1015	プロペラファン	ケーシング及び案内羽根をもたない軸流ファン。	propeller fan
1016	反転軸流ファン	羽根車が同心軸上で互いに反対方向に回転する多段軸流ファン。	contrarotating axial fan
1017	横流ファン (おうりゅうふあん)	気体が多翼形の羽根車を軸に直角な断面内で通り抜けるファン。 備 考 貫流ファンともいう。	cross flow fan, tangential fan, transverse fan

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対 応 英 語
1019	ブロワ	羽根車又はロータの回転運動によって気体を圧送し、その圧力比が約1.1以上2.0未満又は吐出し圧力約10kPa以上0.1MPa未満の送風機。	blower

共 通

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対 応 英 語
1101	立形	主軸またはシリンダが垂直に配置された送風機・圧縮機の設置形式。	vertical type
1102	横形	主軸又はシリンダが水平に配置された送風機・圧縮機の設置形式。	horizontal type
1103	単段(形)	昇圧単位又は圧縮要素が一つしかない構造の形式。(“段”は番号2077参照。)	single stage type
1104	多段(形)	昇圧単位又は圧縮要素が二つ以上ある構造の形式。	multistage type
1108	直結式	送風機・圧縮機が原動機と軸継手で直結されている形式。	direct driven type with coupling
1109	直動式	送風機・圧縮機と原動機とが単一の軸を共有する形式。	direct driven type without coupling
1110	ベルト駆動式	送風機・圧縮機が原動機からベルトで駆動されている形式。	belt driven type

ターボ送風機

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対 応 英 語
1201	片持(形)	羽根車又はロータの片側だけに軸受がある形式。	overhang mounted impeller, overhang type
1202	両持(形)	羽根車又はロータの両側に軸受がある形式。	straddle mounted impeller, center impeller
1203	片吸込(形)	片側から吸い込む羽根車の吸込形式。	single inlet type, single entry type, single suction type
1204	両吸込(形)	両側から吸い込む羽根車の吸込形式。	double inlet type, double entry type, double suction type
1206	水平割り形	横形のターボ送風機・ターボ圧縮機で、ケーシングを主軸心を含む水平面で分割する構造の形式。	horizontal split type
1207	垂直割り形	横形のターボ送風機・ターボ圧縮機で、ケーシングを主軸に垂直な平面で分割する構造の形式。	vertical split type, radial split type

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
1210	上部水平(吐出し)	遠心ファンで、吐出し方向が上部水平方向の形式。 備 考 吐出し方向に角度がある場合には、上部水平から回転方向に対して何度という。	top horizontal discharge
1211	上部垂直(吐出し)	遠心ファンで、吐出し方向が上部垂直方向の形式。 備 考 吐出し方向に角度がある場合には、上部垂直から回転方向に対して何度という。	top vertical discharge
1212	下部水平(吐出し)	遠心ファンで、吐出し方向が下部水平方向の形式。 備 考 吐出し方向に角度がある場合には、下部水平から回転方向に対して何度という。	bottom horizontal discharge
1213	下部垂直(吐出し)	遠心ファンで、吐出し方向が下部垂直方向の形式。 備 考 吐出し方向に角度がある場合には、下部垂直から回転方向に対して何度という。	bottom vertical discharge
1216	時計回り	羽根車の回転方向が駆動側から見て右回り。	clockwise
1217	逆時計回り	羽根車の回転方向が駆動側から見て左回り。	anticlockwise, counter-clockwise
1218	ファンの大きさ	標準数で表したファンの羽根車外径(mm)、又は番号。 備 考 遠心式の場合は羽根車外径150mmを、軸流式の場合は100mmを単位として1番とする。	fan size
1220	動翼可変形	軸流送風機又は軸流圧縮機で動翼(番号5319)の取付角度を変えることができる構造の形式。	rotor blade control type
1221	静翼可変形	軸流送風機又は軸流圧縮機で静翼(番号5318)の取付角度を変えることができる構造の形式。	stator blade control type

用途別

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
1401	ジェットファン	ケーシングからの噴流を利用する換気用の軸流ファン。	jet fan
1402	局部扇風機	局部的な通風換気を目的として設置するファン。	local fan
1403	ブースタ	増圧を目的として設置する送風機・圧縮機。	booster
1404	循環器	気体を循環させる目的で設置する送風機・圧縮機。	circulator
1406	排風機	排風に用いる送風機。	exhauster
1407	押込送風機	システム内の燃料を燃焼させるに必要な空気を押し込むために用いる送風機。	forced draft fan (FDF)
1408	誘引送風機	システム内の気体を煙道へ誘引するために用いる送風機。	induced draft fan (IDF)

資 料

用語集(抜粋)

性能・設計

共 通

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
2001	標準空気	温度20℃、絶対圧101.3kPa、相対湿度65%の湿り空気。 備 考 密度は1.20kg/m ³ とみなす。			standard air
2002	吸込状態	吸込側の気体の圧力、温度、湿度、流速などの状態の総称。			inlet condition, suction condition
2003	吐出し状態	吐出し側の気体の圧力、温度、湿度、流速などの状態の総称。			discharge condition, outlet condition
2004	標準状態	温度20℃、絶対圧101.3kPa、相対湿度65%の空気の状態。 JIS B 0142(油圧及び空気圧用語)の番号1207参照。			standard condition
2005	基準状態	温度0℃、絶対圧101.3kPaの乾燥気体の状態。			normal condition
2006	流量	単位時間に流れる気体の体積。			
2007	ガス量	単位時間に送風機、圧縮機から吐き出される気体の体積。吸込状態又は基準状態における体積に換算したもの。 備 考 単位は、その量を吸込状態における体積に換算した場合にはm ³ /min、m ³ /hで、基準状態における体積に換算した場合にはm ³ /min(NTP)、m ³ /h(NTP)で表す。	Q	m ³ /min m ³ /h	gas volume, gas quantity, capacity
2008	空気量	単位時間に送風機、圧縮機から吐き出される空気の体積。吸込状態又は基準状態における体積に換算したもの。 備 考 単位は、その量を吸込状態における体積に換算した場合にはm ³ /min、m ³ /hで、基準状態における体積に換算した場合にはm ³ /min(NTP)、m ³ /h(NTP)で表す。	Q	m ³ /min m ³ /h	air volume, air quantity, capacity
2009	風量	単位時間にファンから吐き出される気体の体積。吸込状態又は基準状態に換算したもの。 備 考 単位は、その量を吸込状態における体積に換算した場合にはm ³ /min、m ³ /hで、基準状態における体積に換算した場合にはm ³ /min(NTP)、m ³ /h(NTP)で表す。	Q	m ³ /min m ³ /h	gas volume, gas quantity, capacity
2010	体積流量	体積で表す流量。	Q	m ³ /s m ³ /min	volume rate of flow
2011	質量流量	質量で表す流量。	G	kg/min kg/s	mass rate of flow

技術資料

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
2012	規定ガス量	当事者間の契約で取り決めたガス量。		m ³ /min m ³ /h	specified capacity
2013	規定空気量	当事者間の契約で取り決めた空気量。		m ³ /min m ³ /h	specified capacity
2014	全圧	気体の流れを等エントロピー的にせき止めたときの圧力。	P _t	Pa {kgf/m ² }	total pressure
2015	静圧	流線に平行な面に及ぼす気体の圧力。	P _s	Pa {kgf/m ² }	static pressure
2016	動圧	$\frac{\rho}{2}V^2$ 非圧縮性の場合には、(全圧)－(静圧)に等しい。 ここに、V：速度(m/s) g：自由落下の加速度(m/s ²) ρ：密度(kg/m ³)	P _d	Pa	dynamic pressure
2017	規定圧力	当事者間の契約で取り決めた圧力。			specified pressure
2018	吸込全圧	送風機・圧縮機の吸込部の全圧。	P _{t1}	Pa	inlet total pressure, suction total pressure
2019	吸込静圧	送風機・圧縮機の吸込部の静圧。	P _{s1}	Pa	inlet static pressure, suction static pressure
2020	吐出し全圧	送風機・圧縮機の吐出し部の全圧。	P _{t2}	Pa	discharge total pressure
2021	吐出し静圧	送風機・圧縮機の吐出し部の静圧。	P _{s2}	Pa	discharge static pressure
2022	全圧力比	吐出し絶対全圧と吸込絶対全圧との比。	r _t		total pressure ratio
2023	静圧力比	吐出し絶対静圧と吸込絶対静圧との比。	r _s		static pressure ratio
2027	吸込温度	吸込み側の全温度。	T _{t1} t _{t1}	K °C	inlet temperature, suction temperature
2028	吐出し温度	吐出し側の全温度。	T _{t2} t _{t2}	K °C	discharge temperature, outlet temperature
2055	ファン静圧効率	ファン全圧効率にファン静圧とファン全圧との比を乗じたもの。これを次の式で示す。 $\eta_s = \eta_t \frac{P_s}{P_t}$ ここに、η _s ：ファン静圧効率(%) η _t ：ファン全圧効率(%) P _s ：ファン静圧(Pa) P _t ：ファン全圧(Pa)	η _s		fan static efficiency
2056	最高効率	効率曲線の最高点の効率	η _{max}	%	maximum efficiency
2057	規定回転速度	当事者間の契約上で取り決めた回転速度。		min ⁻¹	specified speed

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
2058	危険速度	回転軸系の固有振動数と共振を起こす回転速度。	n _c	min ⁻¹	critical speed
2060	性能曲線	送風機・圧縮機の性能をグラフ上に示した曲線。 備 考 このグラフを“性能曲線図”という。			performance curve
2062	特性曲線	送風機・圧縮機の特性をグラフ上に示した曲線。 備 考 百分率表示、無次元表示などがあり、このグラフを“特性曲線図”という。			characteristic curve
2064	圧力曲線	ターボ送風機・ターボ圧縮機で性能曲線の中で、ガス量(空気量)と圧力との関係を示す曲線。			pressure curve
2066	軸動力曲線	性能曲線の中で、ガス量(空気量)と軸動力との関係を示す曲線。			shaft power curve
2067	効率曲線	性能曲線の中で、ガス量(空気量)と効率との関係を示す曲線。			efficiency curve
2068	等効率曲線	回転速度、羽根取付角度などを変えたときに得られる数本の圧力曲線又はガス量曲線上で、送風機・圧縮機の効率の値が等しい点を結んだ曲線。			iso-efficiency curve, efficiency hill
2069	抵抗曲線	ガス量(空気量)と管路系の圧力抵抗との関係を示す曲線。			system resistance curve
2070	規定点、仕様点	性能曲線図に示された規定圧力と規定ガス量(規定空気量)との交点。			specified point
2071	設計点	性能曲線図に示された設計圧力と設計ガス量との交点。			design point
2072	運転点	性能曲線図で、実際に送風機・圧縮機が運転している状態を示す点で、その時の圧力曲線と抵抗曲線との交点。			operating point
2073	最高効率点	送風機・圧縮機の効率が最高となる圧力曲線又はガス量曲線上の点。			maximum efficiency point
2075	機械損失(動力)	軸受・軸封装置などに働く機械的な摩擦のために消費される動力。	L _m	kW	mechanical loss
2076	漏れ損失(動力)	ケーシング内で高圧側から低圧側へ漏れる内部漏れ及びケーシング外部へ漏れる外部漏れ損失との和の動力。		kW	leakage loss
2077	段	ターボ圧縮機・ターボ送風機の場合、回転する羽根車とディフューザ又は案内羽根を一組とする昇圧単位。気体が羽根車を直列に通る回数によって2段、3段……という。容積形の場合、気体が1回の吸込・吐出しによって昇圧される圧縮要素。			stage

資 料

用語集(抜粋)

運転・試験

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
4003	連動運転	操作しようとする送風機・圧縮機を含む数個の機器類を1回の手動操作によって順次自動操作させ、始動・停止するか、又は運転状態を変える運転。			sequential operation
4004	単独運転	送風機・圧縮機を含む数個の機器類を各々独立に行う運転。			single operation
4005	機側操作	操作場所が機器の近傍にあり、各機器の状態を直接確認しながら行う手動操作。			local operation
4006	遠方操作	機側から遠い場所で行う手動又は自動操作。 参 考 多くの場合、操作される機器を直接見ることができないので、機器の状態を表す信号などにより操作を行う。			remote operation
4009	サージング防止制御	サージングを防止する制御。			antisurge control
4010	定圧力制御	制御装置によって、送風機・圧縮機の作動圧力又はこれにつながるプラントなどの作動圧力を一定に保つ自動制御。			(auto) constant pressure control
4011	定ガス量制御	制御装置によって、送風機・圧縮機のガス量を一定に保つ自動制御。			(auto) constant flow control
4012	吸込ベーン制御	送風機の吸込ベーンによる圧力又はガス量の制御。			inlet (guide) vane control
4013	ダンパ制御	送風機の吐出し側又は吸込側のダンパによる圧力又はガス量の制御。			damper control
4014	バイパス制御	送風機・圧縮機の吐出し側から吸込側に設けたバイパス管のバイパス弁による圧力又はガス量の制御。			bypass control
4015	連合運転	2台以上の送風機・圧縮機の並列又は直列運転。			combined operation, combined running
4016	並列運転	吐出し口又は吸込口を一つの管路に直結し、2台以上の送風機・圧縮機を同時に行う運転。			parallel operation, parallel running
4017	直列運転	2台以上の送風機・圧縮機を一つの管路に直列に置き、2台以上を同時に行う運転。			series operation, series running
4018	静翼可変制御	軸流送風機・圧縮機で可変静翼によって行う圧力又はガス量の制御。			stator blade control
4019	動翼可変制御	軸流送風機・圧縮機で可変動翼によって行う圧力又はガス量の制御。			rotor blade control
4021	吸込ノズル	ガス量測定用に吸込管路の先端に付けるノズル。			suction nozzle
4022	ピトー管	気体中に挿入して、気体の全圧を測定する器具。			Pitot tube
4025	試験通風路	送風機・圧縮機の性能を測定するための管路及び空気槽の総称。			test air way

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
4027	ガス量調節弁	送風機・圧縮機の作動ガスを調節するためのバルブ。			flow control valve
4028	圧力調節弁	送風機・圧縮機の作動圧力を調節するためのバルブ。			pressure control valve
4029	性能試験	送風機・圧縮機のガス量・圧力・回転数・軸動力及び効率の相互関係を求める試験。			performance test
4030	閉回路試験	特殊ガス用送風機・圧縮機の性能などを推定するために閉回路を用いて行う試験。			closed loop test
4031	機械運転試験	送風機・圧縮機の振動・騒音・軸受温度などの運転状態を確かめる試験。			mechanical running test
4033	締切運転	送風機・圧縮機の吐出し弁などを締め切った状態での運転。			shut-off operation
4034	耐圧試験	気体の圧力を受ける部分に、所定の圧力をかけて耐圧力を確かめる試験。 備 考 水圧をかける場合は“水圧試験”という。			pressure test
4035	気密試験	所定の圧力をかけて、気密性を確かめる試験。			airtightness test, gas leakage test
4037	過速度試験	回転時の回転体の安全性を確認するため、規定回転数以上の速度で行う試験。			overspeed test, spin test
4038	空気試験	空気を用いて送風機・圧縮機の性能などを確かめる試験。			open loop air test
4039	部分負荷	ガス量が規定ガス量より少ない状態。			partial load
4045	送風機・圧縮機振動	送風機・圧縮機の軸受箱の振動。特記がない場合はrms値。			
4046	軸振動	送風機・圧縮機の主軸の振動。特記がない場合はrms値。			shaft vibration
4047	フィールドバランス	据付け後、現地で行う釣合せ。			field balancing
4048	軸受温度	軸受の温度 備 考 特に温度計を附属しない場合は、軸受箱表面の温度をいう。			bearing temperature
4053	ターニング	主として大形の送風機・圧縮機の保守のために、運転前後に行う緩速運転。			turning
4054	センタリング、心出し	送風機・圧縮機の主軸と駆動軸との中心を所定の位置に合わせる事。			alignment
4055	静定時間	運転条件が変化した場合に、状態が安定するまでの時間。			
4056	バッファガス	取扱い気体を外部と遮断するために軸封部に供給する気体。			buffer gas

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)		
			量記号	単位記号	対応英語
4057	比騒音	ファンの単位風管及び単位全圧当りに発生する機種固有の騒音レベル。これを次の式で示す。 $L_s = L - 10 \log_{10} (Q \times P_r^{2/9.8})$ ここに、 L_s ：比騒音(dB) L ：送風機騒音(dB) Q ：ガス量(m ³ /s又はm ³ /min) P_r ：送風機全圧(Pa)	L_s		specific noise level
4058	(送風機)騒音	送風機から発生する騒音。 備 考 JIS B 8346(送風機・圧縮機の騒音レベル測定方法)の位置で求めた値(A特性騒音レベル)で表す。			noise level, sound level
4059	騒音レベル	JIS C 1502(普通騒音計)又はJIS C 1505(精密騒音計)に規定されるA特性で重み付けられた音圧の実行値 P_A の二乗を基準音圧 p_0 (20 μ Pa)の二乗で除した値の常用対数の10倍。騒音レベル L_A は次式で定義される。 $L_A = 10 \log_{10} \frac{p_A^2}{p_0^2} \text{ (dB)}$ JIS Z 8106 [音響用語(一般)] の番号1089参照。	L_A	dB	A-weighted sound pressure level
4060	音圧レベル	ある音の音圧と基準音圧との比の常用対数の20倍。基準音圧は空気中の音の場合20 μ Pa。 JIS Z 8106の番号1016参照。	L_P	dB	sound pressure level
4061	音響出力レベル、音響パワーレベル	ある音響出力(又はパワー)と基準の音響出力(又はパワー)と比の常用対数の10倍。基準の音響出力(又はパワー)は1pW。 JIS Z 8106の番号1025参照。	P P_a	W	sound power level
4062	翼通過周波数	羽根又は翼の枚数と毎秒回転速度との積。			blade passing frequency

資 料

用語集(抜粋)

部品・部分

共 通

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5001	ラジアル軸受、 滑り軸受、 平軸受	軸を面で支持し、その面と軸とが滑り運動を行う軸と直角方向の力を支える軸受。	(hydrodynamic) radial bearing, plain (cylindrical journal) bearing
5002	スラスト軸受	軸方向の力を支える軸受。	(hydrodynamic) thrust bearing
5003	軸受箱	軸受を取り付け、かつ潤滑剤を入れる部分をもつ箱。	bearing housing
5004	スラスト(軸受)ケース	スラスト軸受を取り付けるケース。	thrust (bearing) case
5005	軸受ユニット	軸受、軸受箱及びそのグランドの総称。	bearing unit
5014	スラストカラー	スラスト荷重を受ける軸に取り付けるカラー。	thrust collar
5018	軸受ナット	転がり軸受を軸に固定するためのナット。	bearing nut
5019	軸受箱グランド	軸受箱の軸の貫通部で油の漏れを防ぐために設けるブシュ。	bearing housing gland
5020	駆動側軸受	原動機に近い方の軸受。	inboard bearing
5021	反駆動側軸受	原動機に遠い方の軸受。	outboard bearing
5022	軸封部	主軸がケーシングの外部に貫通する箇所、気体の漏入又は漏出を防ぐ部分。	shaft seal part
5023	パッキン箱	軸封部を形成し、パッキンなどをその内部に収容するための部分。	stuffing box
5024	パッキン押さえ	パッキン箱内のパッキンを押さえる部分。	(packing) gland
5025	ラビリンス	多数の絞り片を設けて気体の漏れを減少させる機器。	labyrinth
5026	グランドラビリンス (シール)	軸封部に取り付けるラビリンス。	gland labyrinth (seal)
5027	パッキンシール	パッキンを用いた軸封の方法、又は部品。	packing seal
5028	ラビリンスシール	ラビリンスを利用した軸封の方法、又は部品。	labyrinth seal
5030	メカニカルシール	端面シールの一種で緩衝機構をもつシールユニット。JIS B 0116(パッキン及びガスケット用語)の番号1502による。	mechanical (contact) seal
5031	オイルフィルムシール	軸とリング又はブシュ間の微小透き間に油膜を形成する軸封の方法。	oil film seal
5032	ねじシール	漏れ方向と逆に流れるようにねじを切った軸、又はブシュを利用した軸封の方法、又は部品。	screw seal
5033	水シール	水の圧力を利用した軸封の方法、又は部品。	water seal
5034	ガスシール	バッファガス(番号4056)を用いた軸封の方法、又は部品。	gas seal
5035	グリースシール	グリースを用いた軸封の方法、又は部品。	grease seal

技術資料

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5038	(軸)スリーブ	軸の外周にはめる円筒状の部品。	(shaft) sleeve
5039	ディスタンスピース	部品相互の軸方向の位置決めをするために、軸にはめるスリーブ。	distance piece
5040	スリーブナット	スリーブを軸に固定するためのナット。	sleeve nut
5042	ベース、 ベッド	機器を載せ、基礎又ははりなどに固定する台板。	base, base plate
5043	ソールプレート	機器の脚を載せるため、コンクリートに埋め込む金属の板。	sole plate
5044	単独ベッド	一つの機器を取り付けるベッド。	separate base
5045	共通ベッド	二つ以上の機器を取り付けるベッド。	common base
5047	軸受ユニットベッド	軸受ユニットを取り付けるベッド。	bearing pedestal
5048	電動機ベッド	電動機を取り付けるベッド。	motor base

ターボ送風機

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5101	ケーシング、 ハウジング	羽根車を包み、かつ気体の流れに方向づけを行うものの総称。	casing, housing
5102	内部ケーシング	内外一組で構成するケーシングで、内側にある主として気体の流れに方向づけを行うもの。	inner casing
5103	外部ケーシング	内外一組で構成するケーシングで、外側にある主として強度を保つもの。	outer casing
5104	上部ケーシング	水平割り形の送風機・圧縮機のケーシングの上半分。	casing upper half, housing upper half
5105	下部ケーシング	水平割り形の送風機・圧縮機のケーシングの下半分。	casing lower half, housing lower half
5109	ディフューザ	減速によって気体の速度エネルギーを圧力に変換する部分。	diffuser
5110	案内羽根	流れを所定の方向に導く静止羽根。 備 考 軸流圧縮機の案内羽根は静翼(番号5311)という。	guide vane
5111	心出し金具	送風機・圧縮機の主軸中心が熱膨張などで移動しないように規制する金具。	centering key
5114	羽根車、 インペラ	遠心式では、羽根、主板、側板、中板、ハブなど、軸流式では羽根、ハブなどで構成している回転部品。	impeller
5115	(ターボ送風機・ターボ圧縮機の)ロータ	羽根車を主軸に取り付けて一体としたもの。	rotor
5116	(羽根車の)羽根	回転運動によって気体にエネルギーを与えるもの。 備 考 軸流圧縮機の羽根は動翼(番号5312)という。	blade, vane

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5117	板羽根	等厚の板で作る羽根。	plate blade, plate vane
5118	翼形羽根	所定の翼厚分布をもつ羽根。	airfoil blade, airfoil vane
5119	(羽根車)ハブ	主軸に固定され羽根、又は主板を取り付けて回転する部品、又は部分。	hub
5120	ハブカバー	ハブに取り付けるカバー。	hub cover
5121	羽根車キー	羽根車を主軸に固定するためのキー。	impeller key
5122	羽根車ナット	羽根車を主軸に固定するためのナット。	impeller nut
5126	主軸	羽根車に取り付けてある軸。	main shaft
5127	長軸	ケーシングから軸受を故意に遠ざける場合に用いる主軸。	extended shaft
5128	延長軸	軸継手を介して延長した部分の軸。	couple-extended shaft
5129	中間軸	主軸と原動機との中間に設ける軸。	intermediate shaft
5130	中空軸	軸心部が中空となっている軸。	hollow shaft
5131	剛性軸	使用回転数が、その軸の一次危険速度以下の軸。	rigid shaft, stiff shaft
5132	たわみ軸	使用回転数が、その軸の一次危険速度以上の軸。	flexible shaft

遠心送風機

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5201	渦巻形ケーシング、スクロール	羽根車の吐出し側に直接ボリュートをもつ渦巻状のケーシング。	volute housing, volute casing, scroll
5202	(ケーシング)本体	ケーシングの重要な部分。 備 考 そで、吸込コーンなどは含まない。	housing main body, casing main body
5205	(ケーシング)側板	ケーシング本体の側面の板。	side sheet
5206	(ケーシング)背板	ケーシング本体の渦巻き部分の板。	scroll sheet
5207	ケーシングカバー	ケーシングに取り付けてケーシングの一部を形成するカバー。	housing cover, casing cover
5208	側板カバー	ケーシング側板の軸封部に設けたカバー。	side sheet cover
5209	ケーシングライナ	ケーシング背板の内面に張るライナ。	scroll sheet liner
5210	ケーシングシュラウド	オープン羽根車で羽根車側板の代わりにケーシングに設けた側板。	housing shroud, casing shroud
5213	吐出しケーシング	垂直割り形の送風機・圧縮機で吐出し口をもつか、又は吐出し口に通じるケーシング。	discharge casing

資 料

用語集(抜粋)

番号	用語	意味	(参 考)
			対応英語
5214	吸込ケーシング	垂直割り形の送風機・圧縮機で吸込口をもつか、又は吸込口に通じるケーシング。	inlet casing
5215	(ケーシング)そで	主軸と直角方向に流入する気体を羽根車に導入するための吸込風路。	inlet box, suction box
5216	片そで付ケーシング	片側にそでの付いたケーシング。	
5217	両そで付ケーシング	両側にそでの付いたケーシング。	
5219	吸込コーン	気体をケーシングから羽根車に導入するための円すい形流路。	inlet cone
5220	吸込ベンド	吸込コーンに接続し、しかもケーシングの一部を構成する曲管部。	inlet bend
5221	吸込ベーン	吸込コーン、又はケーシングそで内に放射状に設けた可動の案内羽根。	inlet (guide) vane
5222	吐出しベンド	ケーシング本体の吐出し口に接続し、しかもケーシングの一部を構成する曲管部。	discharge bend
5235	放熱板	軸からの伝導熱を外気に放散させるために軸に取り付ける板。	cooling wheel, heat slinger
5236	防熱板	ケーシングからの放射熱による軸受の過熱を防ぐために設ける板。	radiation shield
5237	後向き羽根 (あとむきばね)	羽根車の羽根出口が回転方向と反対側に傾いている羽根。	backward inclined blade, backward curved blade, backward curved vane
5238	径向き羽根	羽根車の羽根出口がほぼ径方向である羽根。	radial blade, radial vane
5239	前向き羽根	羽根車の羽根出口が回転方向に傾いている羽根。	forward curved blade forward curved vane
5240	中間羽根	羽根車で、正規の羽根と羽根との間に入れる半径方向の長さが正規の羽根に比べて短い羽根。	half blade, splitter blade
5242	(羽根車)主板	羽根車ハブに固定された羽根取付け用の板。	center plate, back plate, hub disc
5243	(羽根車)側板	羽根車主板に相対して羽根を取り付ける板。	shroud rim cover
5244	(羽根車)中板	羽根の補強のため、主板と側板との中間に設け、羽根を完全に分割する板。	intermediate plate
5245	(羽根車)中間リング	羽根の補強のため、主板と側板との中間に設け、羽根を完全には分割しないリング。	intermediate stiffening ring
5246	(羽根車)口金 [はねぐるま(くちがね)]	羽根車側板の内周部に取り付け、吸込気体を羽根に導くとともに、羽根から出た気体が吸込側に逆流するのを防ぐリング。	mouth ring eye ring
5247	羽根車入口	羽根車の入口流路部分。	impeller eye

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5248	(羽根車)釣合い穴	羽根車の主板に設けた軸スラストを釣り合わせるための穴。	balance hole
5249	クローズ(ド)羽根車	側板がある羽根車。	closed impeller
5250	オープン羽根車	側板がない羽根車。	open impeller
5251	溶接羽根車	羽根と主板、側板又はハブとを溶接して構成した羽根車。	welded impeller
5252	リベット締め羽根車	羽根と主板、側板又はハブとをリベット締めで構成した羽根車。	built-up impeller
5253	インデューサ	羽根車入口に取り付け、流れに羽根車入口と同一の角速度を与えるもの。	inducer
5254	羽根車ステー	羽根車を補強するためのステー。	stay
5259	羽根ライナ	羽根の磨耗を防ぐために設けるライナ。	blade liner, vane liner wear strip
5260	(羽根車)主板ライナ	主板と羽根との取付け部の磨耗を防ぐために、主板に取り付けるライナ。	center plate liner, back plate liner
5261	(羽根車)側板ライナ	側板と羽根との取付け部の磨耗を防ぐために、側板に取り付けるライナ。	shroud liner, rim liner

軸流送風機

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5301	(ケーシング)内筒	ケーシング本体の内部に、軸受や電動機を置くために設けた円筒。	inner cylinder
5302	(内筒)エンドカバー	ケーシング内筒の端部に取り付けたカバー。	tail end cover
5305	翼	軸流圧縮機で、ケーシングとハブとに囲まれた環状流路内に取り付け、流れに所定の角運動量変化を与えるもの。	blade, vane
5306	翼端	翼の先端 備 考 動翼の場合は外周端を、静翼の場合は内周端をいう。	blade tip
5307	翼付根、翼根元	翼の付根	blade root
5310	翼端透き間	翼端とこれと対向する壁との透き間。	tip clearance
5311	静翼	軸流圧縮機で、ケーシングに取り付けた静止した翼。	stator blade
5312	動翼	軸流圧縮機で、ハブに取り付けた回転する翼。	rotor blade
5316	前置静翼	軸流圧縮機で、初段動翼の上流側に取り付けた静翼。	inlet guide vane
5317	後置静翼	軸流圧縮機で、最終段動翼の下流側に取り付けた静翼。	outlet guide vane

資 料

用語集(抜粋)

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
5318	可変静翼	一連の操作によって、その取付け角度が変えられるような機構をもった静翼。	adjustable stator blade
5319	可変動翼	一連の操作によって、その取付け角度が変えられるような機構をもった動翼。	adjustable (rotor) blade

付属品・装置

番 号	用 語	意 味	(参 考)
			対応英語
6001	軸継手ガード	危害予防、又は雨よけのために、軸継手の外方にかぶせる静止カバー。	coupling guard
6002	ベルトガード	危害予防、又は雨よけのために、ベルトの周囲に設ける静止カバー。	belt guard
6003	軸ガード	回転軸の危害予防のために取り付ける静止カバー。	shaft guard
6004	吸込弁	送風機・圧縮機の吸込側に設け、ガス量又は圧力を調節するバルブ。	inlet valve
6005	吐出し弁	送風機・圧縮機の吐出し側に設け、ガス量又は圧力を調節するバルブ。	discharge valve
6006	吸込ダンパ	送風機の吸込側に設けてガス量を調節するダンパ。	inlet damper
6007	吐出しダンパ	送風機の吐出し側に設けてガス量を調節するダンパ。	discharge damper, outlet damper
6008	バイパス弁	バイパス管に取り付けて気体を側路させるためのバルブ。	bypass valve
6009	放風弁	放風管に取り付けるバルブ。	blow-off valve
6010	吸込管	送風機・圧縮機の吸込口につながる管。	inlet pipe
6011	吐出し管	送風機・圧縮機の吐出し口につながる管。	discharge pipe
6012	吸込ダクト	ファンの吸込口につながるダクト。	inlet duct
6013	吐出しダクト	ファンの吐出し口につながるダクト。	outlet duct
6014	放風管	サージング防止などのため、吐出し側から気体を放出する管。	blow-off pipe
6015	吸込相フランジ	送風機・圧縮機の吸込口フランジに相對するフランジ。	companion inlet flange
6016	吐出し相フランジ	送風機・圧縮機の吐出し口フランジに相對するフランジ。	companion discharge flange
6017	シールタンク	水、又は油のヘッドを利用して気体が漏れないように遮断するためのタンク。	seal tank
6018	ターニング装置	回転体を手動、又は電動で微速で回転させる装置。	turning equipment
6019	軸受強制給油装置	潤滑油を油タンクから油ポンプなどで圧送し、軸受に給油を行う装置。 参 考 軸受からの戻り油は、循環して再利用される。	lubrication oil system

資 料

用語集(抜粋)

番号	用語	意味	(参 考)
			対応英語
6020	フローサイト	液体(冷却水、潤滑油など)の流れ状態を見るためのもの。 参 考 透明のぞき窓付きの密閉形や、のぞき窓だけの開放形がある。水を見るものを“検水器(water sight)”、油を見るものを“検油器(oil sight)”という。	flow sight
6024	油冷却器	軸受から発生した熱を奪って油温が上昇した循環油を冷却するもの。	oil cooler
6025	コーナベーン	気流を抵抗少なく、方向転換させる目的で曲管部に配列した案内羽根。	corner vane
6026	ルーバ	管の空気取入口、又は排出口に設けられる空気量・風向を調節するためのよろい戸式のもの。	louver
6027	吹出し口	管から大気、又は室内への流出口。	supply opening
6028	空気量設定板	空気取入口、排出口に取り付けた空気量を設定する板。	throttle plate
6029	空気洗浄器	空気を水洗いして、じんあい、バクテリアなどを除去するとともに空気の増湿、減湿を行うもの。	air washer
6030	エリミネータ	水分離器の一種で、ジグザグコースで気流中に含まれた水滴を分離する装置。	eliminator
6031	吸込フィルタ	送風機・圧縮機がじんあいなどを吸い込まないように吸込口に設けたフィルタ。	inlet filter
6032	ストレーナ	流体中に含まれたじんあいをこし網などで除去する装置。	strainer
6034	サイクロン(セパレータ)	気流の旋回による遠心力を利用して、じんあいを分離する装置。	cyclone separator
6035	水分離器	気流中に含まれた水滴を分離する装置。	mist separator
6036	ガス分離器	液体中に含まれた気体を分離する装置。	gas separator
6037	ブラダ	容器内に設け、流体の圧力を伝達する弾性隔膜。	bladder