

技術資料 Showa

선정시 주의

표준상태(20°C, 101.3kPa, 습도65%)가 아닐 때의 공기 및 가스를 표준상태로 환산하는 방법. 카다로그의 송풍기 성능곡선도는 20°C표준상태의 값이므로, 흡입온도가 20°C가 아닌 경우에는 그 성능값을 표준상태의 성능으로 환산해야 한다.

온도 120°C, 흡입압력 3kPa, 토출압력 1kPa, 풍량 20Nm³/min의 설계조건의 경우

1 吸込空気密度

$$\text{計算式} \quad \rho_s = 1.2 \times \frac{293}{(273+t)} \times \frac{101,300+P}{101,300}$$

t=吸込温度 (°C)
P=吸込圧力 (Pa)

$$\begin{aligned} \therefore \rho_s &= 1.2 \times \frac{293}{(273+120)} \times \frac{101,300-3,000}{101,300} \\ &= 0.868 \text{ (kg/m}^3\text{)} \end{aligned}$$

2 吸込風量

$$\text{計算式} \quad Q = Q_n \times \frac{(273+t)}{273} \times \frac{101,300}{101,300+P}$$

Q_n=基準状態の風量 (Nm³/min)

$$\begin{aligned} \therefore Q &= 20 \times \frac{(273+120)}{273} \times \frac{101,300}{101,300-3,000} \\ &= 29.7 \text{ m}^3\text{/min} \end{aligned}$$

주의) 풍량이 표준상태로 주어질 때에는 풍량의 환산은 필요하지 않습니다.

3 標準状態での静圧

計算式 $P_{80} = P \times \frac{1.2}{\rho_s}$

$$\therefore P = (1,000 + 3,000) \frac{1.2}{0.868} = 5.530 \text{ Pa}$$

$$= 5.53 \text{ kPa}$$

技術資料 Showa

송풍기의 선정에 필요한 기초지식

송풍기의 기본구조

전동송풍기는 송풍기의 축에 임펠라를 직접 연결시켜 컴팩트하게 만든 제품을 말한다. 전동 송풍기의 구조는 하기 그림을 기본 구조로 한다. 시리즈별로 작은 차이가 있기 때문에, 각 기종의 구체적인 구조는 각 시리즈 카다로그를 참조하시기 바랍니다.

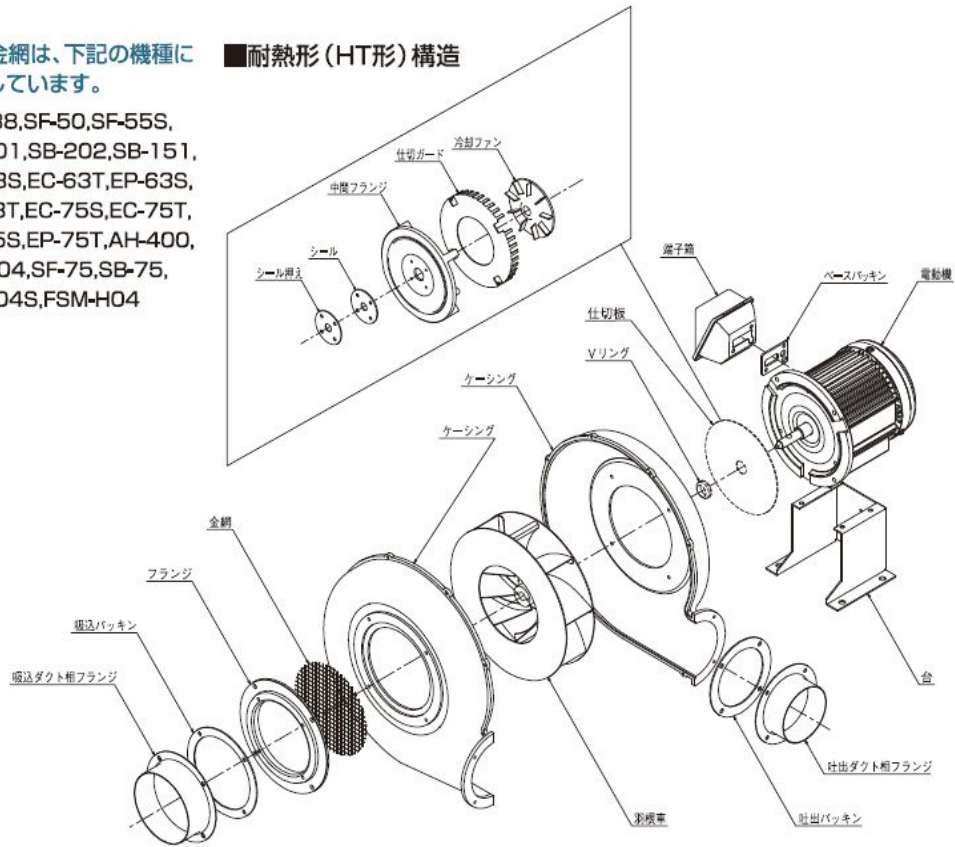
토출구 금속망은 하기의 기종에 장착되어 있습니다.

*SF-38, SF-50, SF-55S, SB-201, SB-202, SB-151, EC-63S, EC-63T, EP-63S, EP-63T, EC-75S, EC-75T, EP-75S, EP-75T, AH-400, AH-H04, SF-75, SB-75, FSM-04S, FSM-H04

吐出金網は、下記の機種に装着しています。

*SF-38,SF-50,SF-55S,
SB-201,SB-202,SB-151,
EC-63S,EC-63T,EP-63S,
EP-63T,EC-75S,EC-75T,
EP-75S,EP-75T,AH-400,
AH-H04,SF-75,SB-75,
FSM-04S,FSM-H04

■耐熱形 (HT形) 構造



[주의] 흡입구 금속망, 바킹이 장착되어있지 않은 것은 과류식 고압시리즈, 덴쇼쿠, KSB-5500, 7500이다.

임펠라의 형상

터보와 에어포일에 비하여 효율이 낮지만 임펠라의 구조가 단순하여 분진이나 작은 이물질을 포함하는 경우 적합하다.향과 반대로 향하여, 효율이 좋고 소음이적다. 고풍량과 고 정압에서 사용가능하다.

팬 날개가 회전방향과 반대로 향하여, 효율이 좋고 소음이 적다. 고풍량과 고 정압에서 사용가능하다.

터보 팬의 일종으로 팬의 날개가 비행기와 형상으로 효율이 좋다. 특히 소음이 대폭 경감된 모델이다.









다익팬이. 원심팬 중에서 일정한 풍량을 얻고 소형이나, 터보와 에어포일에 비하여 효율이 낮고 소음도 높다.

플 랫

에어포일

터 보

시 로 코

羽根車の形状	特 徴	形 状	羽根車回転
シ ロ ッ コ	多翼ファンとも呼ばれ、遠心ファンの中では、一定の風量を得るには最も小形ですが、ターボ、エアホイルなどと比べ、効率が低く、騒音も高くなります。		
タ ー ボ	回転方向に対して羽根を後ろ向きにして抵抗を減らしているため、効率も良く、騒音も低い値になります。風量、静圧とも高範囲に使用できます。Eシリーズは、ターボでシロッコ領域までカバーしています。		
エアホイル	ターボファン的一种ですが、羽根を飛行機や鳥の翼のような形状としているため、最も効率が良く、特に騒音は大幅に低くなります。		
ブ レ ー ト	ターボやエアホイルに比べて効率は劣りますが、羽根車の構造がシンプルで粉じんや粉体を含む場合に適しています。		

송풍기 용어편

[풍량] 송풍기가 단위시간당 흡입하고 토출하는 체적으로, 쇼와덴키의 경우, 1분당 m3으로 표시하고 있다. 1시간당, 1초당으로 표시하는 경우도 있다.

[최대풍량] 카다로그의 일람표 수치는 최대치로 표시되고 있다.(정압이 사용범위 내 최저치일 때의 풍량)

[정압] 송풍기에 공기를 전송하는 경우에, 덕트와 장치에 저항이 발생하며, 이 저항을 누르고 바람을 전송하는 힘을 정압이라고 한다. 현재 국제단위 kPa를 사용하고 있다.

[최대정압] 카다로그의 사양일람표 수치는 최대치로 표시되어 있다.(풍량이 사용범위 내 최저치일 때의 정압)

[접가스부] 흡입구에서 가스를 흡입하여 토출할때 까지의 접촉하는 송풍기의 구성부품을 말한다. 전동송풍기의 경우는 케이스, 플랜지, 임펠라, 축이 접가스부가 된다. 다만, 전동송풍기의 축은 그 재질을 변경할 수 없다. 이 경우 축단와샤로 커버한다.

[소음] 카다로그 상의 소음치는 JIS B8330 송풍기의 실험에 의한, 송풍기의 흡입구로부터 1m 떨어진 곳에서 흡입구를 개방하여 측정된, 인간의 귀에 제일 유사한(청감보정회로) A특성으로 표시되어 있다.

[표준공기] 기체는 일반적으로 온도와 압력에 따라 그 특성이 바뀌게 된다. 따라서, 표준공기의 조건을 정하게 되는데 20°C, 101.3kPa, 습도65%일 때의 존재하는 공기의 상태를 표준공기로 한다.

[회전방향] 회전방향을 보는 기준은 전부 전동기(모터)측으로부터 보고, 시계회전(우회전 R), 반시계회전(좌회전 L)이라 일컫는다.

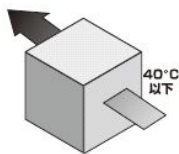
[회전축 실링] 케이스의 축 관통부의 틈새를 실링하는 것으로 취급공기를 될수있는 한 송풍기 외부로 새어나가지 않게 하는 경우에 사용한다. 쇼와전기는 실링에 대한 고객의 요청에 따라 대응 가능하다.

사용조건

- 설치장소: 옥내에서 직사광선과 비바람을 피할 수 있는 장소. 옥외에 둘 경우 반드시 통풍구에 있는 옥외용 커버를 설치한다. 또한, 필요시 방음장치를 설치해야 한다.



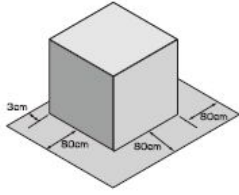
- 흡입가스온도: 송풍기가 흡입/토출하는 가스의 온도를 말한다. 일반용 제품은 40°C 이하(E시리즈, KSB-H04~H37, U75-H2~H5는 60°C까지 가능)로 운전해야 한다. 40°C를 초과하는 경우는 내열형(HT)를 사용해야 한다.(내열형의 경우, 통상 최대 250°C)



- 주변환경: 운전중인 송풍기를 둘러싼 환경조건. 부식성 가스와 폭발성 가스가 있는 장소에서는 사용하면 안된다.



- 보수공간: 전동기의 후방에는 냉각공기흡입용으로 벽면으로부터 거리를 3츠 정도 거리를 두어 설치한다. 점검과 수리를 위해 3방면에 공간을 80cm 정도 여유를 둔다.



운전에 있어 주의사항

- 송풍기에의 부하: 송풍기에서 덕트를 접속하는 경우, 덕트의 하중이 무리하게 송풍기에 실리면, 덕트에 원심력이 걸리고 진동의 원인이 될 수 있다.
- 인버터 운전: 내열형 송풍기에서는 냉각팬의 회전수 저하로 방열이 불충분하게 되니, 정격주파수로 사용해야 한다. 단상전동기에서는 인버터 부착사용이 불가능하다. 다른 전압의 인버터 전압은 가능하지 않다.

(주의)

- 토출, 흡입 금속망이 필요할 경우, 주문시 이야기 한다.
- 인버터의 선정에 대해서, 인버터 메이카에 따라 다르기 때문에, 폐사영업담당자에게 문의한다.

압력손실계산자료

후드, 원형 밴드, 원형 합류 밴드, 와샤 캡의 압력손실계산식
직선 덕트의 압력손실계산식
속도압계산식

A) 速度圧計算式

$$P_v = \frac{\rho \times V^2}{2}$$

P_v: 速度圧(Pa)
ρ: 空気密度 ρ=1.2kg/m³ (at20℃)
V: 風速(m/s)

B) 直線ダクトの圧力損失計算式 (トタン板や新しい鋼板ダクトの場合)

$$P_L = 0.02 \times \frac{L}{D} \times P_v$$

P_L: 直線ダクトの圧力損失(Pa)
D: ダクトの直径(m)
L: ダクトの長さ(m)

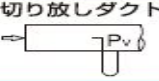

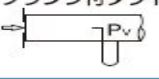

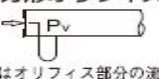



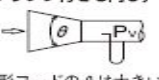

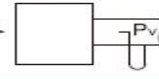
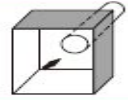
C) フード・円形ベンド・円形合流ダクト・ウェザーキャップの圧力損失計算式

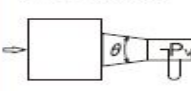
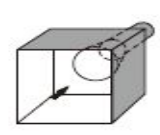

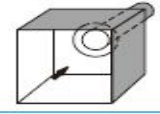
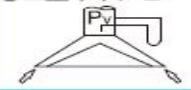
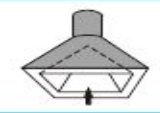
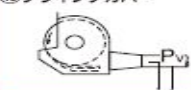


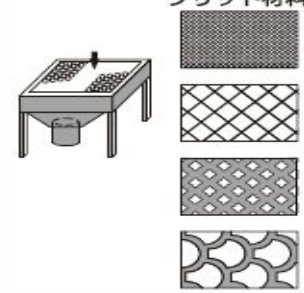
$$P_R = \zeta \times P_v$$

P_R: 圧力損失(Pa)
ζ: 圧力損失係数

후드의 압력손실와 유입계수

フードの圧損係数と流入係数

フード開口の形	例 図	圧損係数 (ζ_0)	流入係数 (C_e)			
①切り放しダクト 		0.93	0.72			
②フランジ付ダクト 		0.49	0.82			
③刃形オリフィス  P _v はオリフィス部分の流速から計算		1.78	0.60			
④ベルマウス 		0.04	0.98			
⑤円形または角形フード (フランジ付きも同じ)  角形フードのthetaは大きい方をとる		θ	円形		角形	
			ζ_0	C_e	ζ_0	C_e
		30°	0.09	0.96	0.17	0.92
		45°	0.06	0.97	0.16	0.93
		60°	0.09	0.96	0.17	0.92
		90°	0.16	0.93	0.25	0.89
120°	0.26	0.89	0.35	0.86		
⑥ブース(ダクト直結) 		0.50	0.82			

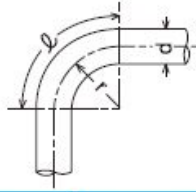
⑦ブース (テーパーダクト付)			円形		角形		
			ζ_0	Ce	ζ_0	Ce	
			15°	0.15	0.93	0.25	0.89
			30°	0.08	0.96	0.16	0.93
			45°	0.06	0.97	0.15	0.93
			60°	0.08	0.96	0.17	0.92
			90°	0.15	0.93	0.25	0.89
			120°	0.26	0.89	0.35	0.86
			150°	0.40	0.84	0.48	0.82
⑧ブース (ベルマウス付)			0.1		0.95		
⑨二重キャノピー			1.0		0.7		
⑩グラインドカバー			テーパー付 0.40	0.85			
			テーパー無 0.65	0.78			
⑪グリッド型換気作業台		<p>グリッド材料</p> 	3.6m/m目金網 (開口率67%) 0.70	0.77			
			11m/m目金網 (開口率72%) 0.51	0.81			
			パンチメタル (A) (開口率54%) 0.23	0.90			
			パンチメタル (B) (開口率61%) 0.26	0.89			

원형 배기구의 압력손실계수

원형 밴드의 압력손실계수

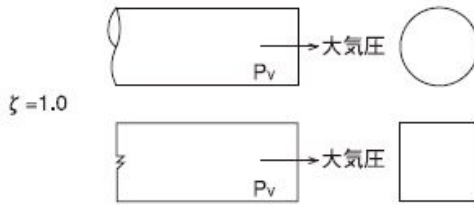
원형합류덕트의 압력손실계수

円形ベンドの圧力損失係数

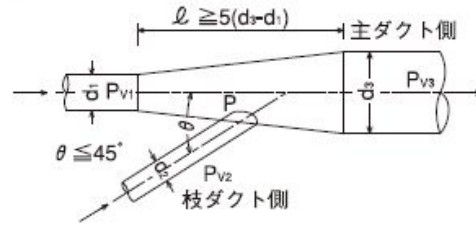


r/d	$\zeta = P_R/P_V$	r/d	$\zeta = P_R/P_V$
1.25	0.55	2.25	0.26
1.50	0.39	2.50	0.22
1.75	0.32	2.70	0.26
2.00	0.27		

円形排気口の圧力損失係数



円形合流ダクトの圧力損失係数



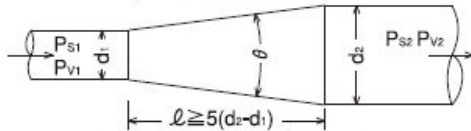
$\theta (^{\circ})$	枝ダクト側	主ダクト側
	$\zeta = P_R/P_{V2}$	$\zeta = P_R/P_{V1}$
10	0.06	0.2
15	0.09	
20	0.12	
25	0.15	
30	0.18	
35	0.21	
40	0.25	
45	0.28	
50	0.32	
60	0.44	
90	1.00	0.7

원형확대, 원형축소관의 압력손실계산식손실계수

円形拡大、円形縮小管の圧力損失計算式

円形拡大管

$$P_R = \zeta \times (P_{V1} - P_{V2})$$

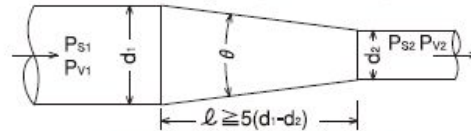


$\theta (^{\circ})$	$\zeta = P_R/(P_{V1} - P_{V2})$	$\zeta^* = \frac{P_{S2} - P_{S1}}{P_{V1} - P_{V2}}$ (静圧回復係数)
5	0.17	0.83
7	0.22	0.78
10	0.28	0.72
20	0.44	0.56
30	0.58	0.42
40	0.72	0.28
50	0.87	0.13
60	1.00	0
60~	1.00	0

注) 速度圧差($P_{V1} - P_{V2}$)のうちその一部が圧力損失となり、
その他が静圧回復量となる。

円形縮小管

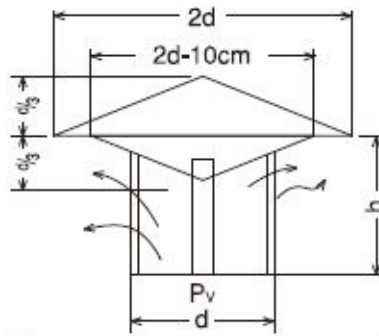
$$P_R = \zeta \times (P_{V2} - P_{V1})$$



$\theta (^{\circ})$	$\zeta = P_R/(P_{V2} - P_{V1})$
10	0.05
20	0.06
30	0.08
40	0.10
50	0.11
60	0.13
90	0.20
120	0.30

와사 켄의 압력손실계수

ウェザーキャップの圧力損失係数



h/d	$\zeta = P_H/P_V$
1.00	1.10
0.75	1.18
0.70	1.22
0.65	1.30
0.60	1.41
0.55	1.56
0.50	1.73
0.45	2.00