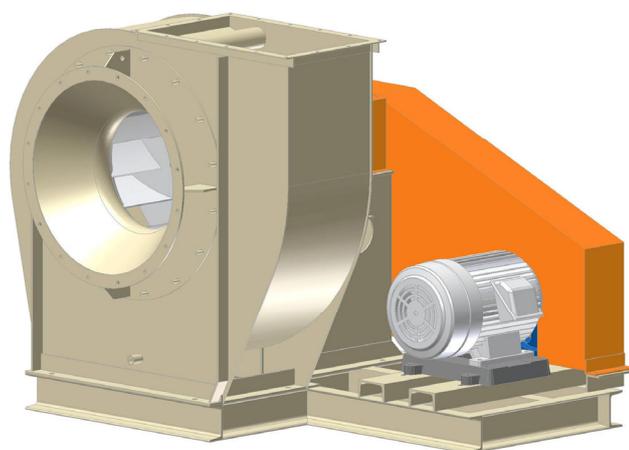


送風機取扱説明書

【 遠心式Vベルト駆動送風機 】

【 遠心式カップリング駆動送風機 】



送風機取扱説明書

はじめに

このたびは昭和電機の送風機をお買い上げいただきありがとうございます。

この取扱説明書は遠心式Vベルト駆動送風機、遠心式カップリング駆動送風機の取扱い、保守などの事項について説明しています。本機の性能が十分に発揮され、長期間故障なく安全にご使用いただくために、この取扱説明書・注意書【特に \triangle マーク部】をよくお読みください。
電動機の取扱説明書も合わせてお読みください。

この取扱説明書・注意書は、大切に保存してご活用ください。

この取扱説明書は下記の種類の送風機についての取扱いを説明しています。

Vベルト駆動

- 〈仕様の方式1〉 送風機本体のみ
- 〈仕様の方式2〉 A仕様（送風機本体にベースを取り付けてモータプーリ、Vベルトを付属したもの）
- 〈仕様の方式3〉 AM仕様（送風機本体にベース、モータプーリ、Vベルト、電動機が組み込まれたもの）

カップリング駆動

本体軸受仕様

- 標準形
- 耐熱軸受式
- 耐熱空冷式
- 耐熱水冷式

- ピロー形
- 昭和電機製
- オイルバス式

特殊仕様について補足説明書が添付されている場合は、あわせてご参照ください。

本書中のマークについて

本書中のマークには次の意味があります。

 警告	誤った取り扱いをしたときに、死亡や重傷に結びつく可能性のあることを説明しています。
 注意	誤った取り扱いをしたときに、傷害または物的損害に結びつくことを説明しています。



してはいけないことを表しています。



気をつけていただきたいことを表しています。



必ずしなければならないことを表しています。

目 次

	ページ
1. 安全上の注意	2
2. 製品の構造および名称	5
3. 荷受時	7
3. 1 荷受時の製品の確認	7
3. 2 移動、運搬	7
3. 3 設置までの保管	7
4. 設置	7
4. 1 据付	7
4. 2 ダクトの接続	9
4. 3 電動機の取付け	9
4. 4 カップリングの心出し	11
4. 5 電気配線	13
4. 6 冷却水配管	13
4. 7 試運転	14
5. 運転	14
5. 1 運転および保守点検	14
5. 2 潤滑油の補給	15
5. 3 ベルトの管理、カップリングの管理	18
5. 4 耐熱形空冷式、水冷式軸受の注意点	18
5. 5 休止および停止後の再運転	18
6. 軸受の回転音について	19
7. インバータ（周波数変換機）の使用について	19
8. 保証	20
9. 故障の原因と対策	21
お問い合わせ窓口	裏表紙

1. 安全上のご注意 (送風機の各部の名称は6～7ページに図示しています。)

警告



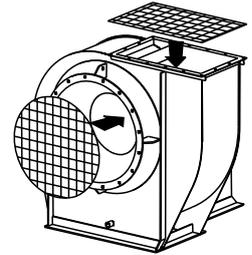
危険な気体の吸い込および危険場所での運転厳禁

標準形の送風機は防爆構造品ではありません。可燃性気体の吸い込み、および爆発性雰囲気中で運転すると、静電気、電気機器、金属の接触などのスパークによって爆発する恐れがあります。



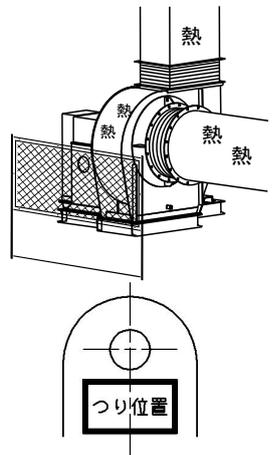
送風機またはダクトの吸込口、吐出口への金網の取付け

送風機の吸込口、吐出口にダクトが付かない場合や、ダクトを取付けても先端が開放の場合は、必ず金網を取付けてください。金網がないと、身体やものが吸い込まれたり、吸い込まれたものが飛び出し、大事故の原因となります。



耐熱形送風機への断熱材または保護フェンスの取付け

耐熱形の送風機には必ず断熱材、または保護フェンスを取付けてください。断熱材や保護フェンスがないと、身体が触れて火傷をしたり、可燃物が接触して火災事故の原因となります。



つり上げは必ずつり位置表示のあるつり穴を使用すること

つり上げる場合は必ずつり位置表示のあるつり穴を使用してください。指定以外の場所や電動機（モータ）のアイボルトを使用すると、変形や転倒、落下の恐れがあります。



安全ガードを取り外しての運転は厳禁

運転中は身体や衣服の巻き込み防止のため、必ず安全ガード（ベルトガード、軸受ガード）、点検口のフタを取り付けてください。



運転停止の操作は、定められた人が行うこと

予期せぬ事故がおきる恐れがあります。また、運転するときは関係する作業者に周知させ危険のないことを確認してください。



増速運転はしない

プーリーの変更、またはインバータ運転などで回転数を変更する場合でも、製品銘板に記載された定格回転数以下で運転してください。定格回転数を超えて運転した場合、電動機が過負荷になるばかりでなく、羽根車が破損する恐れがあります。

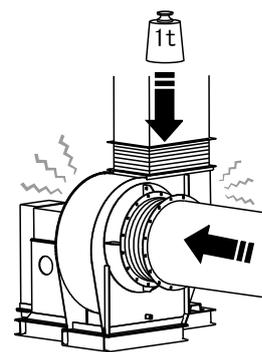
⚠ 注意

❌ ダクトの荷重を送風機に伝えないでください。ダクトの荷重を送風機に伝えると送風機が変形し、回転部が接触して、火災や破損事故の原因となります。また耐熱形送風機については、高温によりダクトが伸びるため、吸込側、吐出側とも必ず伸縮継手を使用してください。

⚠ 設置場所は常温で結露のない場所に据え付けてください。(温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度90%以下) 据え付け環境が悪いと故障の原因となります。

⚠ 吸込空気温度によって下表のように送風機の軸受仕様が変わります。下表以外でご使用されますと、送風機の早期破損の原因となります。

吸込空気温度 ($^{\circ}\text{C}$)	送風機仕様
-10 をこえ 50以下	標準形
50をこえ 150以下	耐熱軸受式
150をこえ 350以下	耐熱空冷式
350をこえ 650以下	耐熱水冷式



⚠ 相対湿度90%をこえる空気を吸い込ませないでください。羽根車や軸受が損傷します。

❌ プレートファン以外の送風機は紛じんや固形物の吸引用として使用することはできません。プレートファンであっても、固形物の吸引については、必ず最寄の支店・営業所へお問い合わせください。(お問い合わせ窓口は裏表紙をご覧ください。)

❌ 送風機やダクトの付近に、振動や風圧によって転倒や落下するものがないようにしてください。事故になる恐れがあります。

⚠ 電気配線は『電気設備技術基準』および『内線規定』にもとづいて、有資格者が施工してください。(電動機の取扱説明書もご参照ください。)

⚠ 試運転の前には接続したダクト内、ケーシング内や吸込口・吐出口付近に工事時の残材料、ボルト・ナットや工具などが無いことを必ず確かめてください。物が残ったまま運転しますと、吸い込みや飛び出し事故になる恐れがあります。

❌ 頻繁な運転停止の繰り返しは行わないでください。電動機の寿命が短くなります。(電動機の取扱説明書もご参照ください。)

⚠ 軸受周辺のホコリは常に取り除いてください。軸受の放熱が妨げられ、寿命が短くなるばかりでなく、温度上昇により火災に至ることもあります。また、冷却ファン付の機種については、軸受ガードの通風孔がふさがらないように、定期的に清掃してください。

❌ 電動機周辺には、ものを置かないでください。電動機は発熱により高温になる場合があります。また冷却の妨げになります。

❌ ベルトガード、軸受ガードの上には乗らないでください。ガードが破損するばかりでなく、転落事故の恐れがあります。



送風機をインバータ運転する際の注意事項

- ① 標準の電動機では運転できない場合があります。
 - ・ 電動機の温度上昇に余裕がない場合。

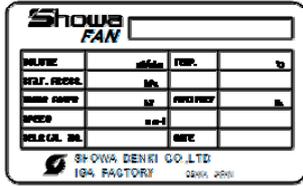
- ② 市販インバータは工場出荷時、送風機に適した設定にはなっていません。最低限、次の設定値は変更して下さい。
 - ・ 基本周波数 送風機の定格周波数に合致 (50Hz、又は、60Hz)
 - ・ 最高周波数 送風機の定格周波数に合致。
 - ・ 最高出力電圧 電動機定格電圧に合致。
 - ・ 上限周波数 送風機の定格周波数に合致。
 - ・ 下限周波数 25～30Hz (電動機冷却特性による)。
 - ・ V/f 特性 2乗低減トルクに変更。
 - ・ 加速時間 30～60秒以上。短い場合、過電流異常となります。
 - ・ 減速時間 30～60秒以上。短い場合、回生過電圧異常となります。

- ③ その他注意事項
 - ・ 特定の周波数で送風機の構成部品 (ベルト、ケーシング等) の振動が増加する場合があります。キャリア周波数等、他の設定値を変更しても解消しない場合は共振点の可能性があるのでジャンプ周波数の設定をして回避してください。
 - ・ 防振架台 (ゴム、スプリング等) に設置されている場合、周波数を下げると共振周波数となる場合があります。その際はジャンプ周波数のセットをして回避してください。(送風機、電動機それぞれ個別に影響する場合があります)。
 - ・ キャリア周波数を高くした場合、漏れ電流が多くなり漏電ブレーカーが働く場合があります。
 - ・ インバータの出力電源は電動機以外の用途には使用しないでください。

詳細はP19の「インバータ (周波数変換機) の使用について」をご参照ください。

2. 製品の構造および名称

- ① 製品銘板
製品形式・風量・静圧・電動機容量・定格周波数・定格回転数・製造番号などの内容を表示しています。



- ② グリース銘板
本機に使用しているグリースの銘柄と補給期間を表示しています。



- ③ 「回転方向の表示」ラベル
羽根車の回転方向を示しています。試運転の前に、必ずご確認ください。逆回転で運転すると、風量および静圧が低下します。また、負荷が大きくなり、モータが焼損する危険もあります。



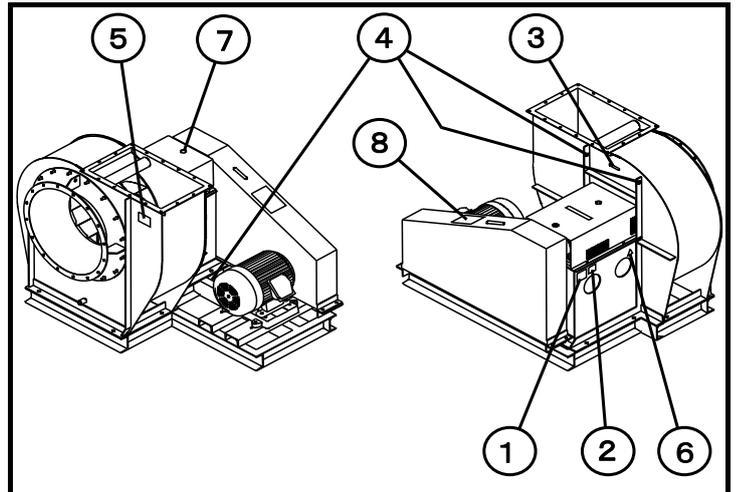
- ④ 「つり位置の表示」ラベル
つり上げる場合は必ずつり位置表示のあるつり穴を使用してください。指定以外の場所やモータ（電動機）のアイボルトを使用すると、変形や転倒、落下の恐れがあります。
注）機種により位置、種類が異なる場合があります。



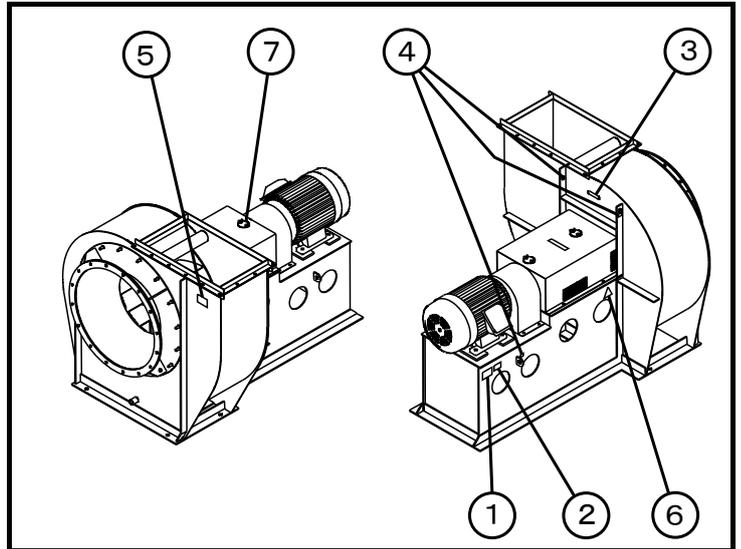
- ⑤ 「金網取付けの警告」ラベル
送風機の吸込口、吐出口にダクトが付かない場合や、ダクトを取付けても先端が開放の場合は、必ず金網を取付けてください。（耐熱仕様には張っていません）



ベルト駆動外観図



カップリング駆動外観



ります。

- ⑥ 「高温注意」ラベル
温度が高く手を触れるとやけどの恐れがあります。（耐熱仕様のみ）

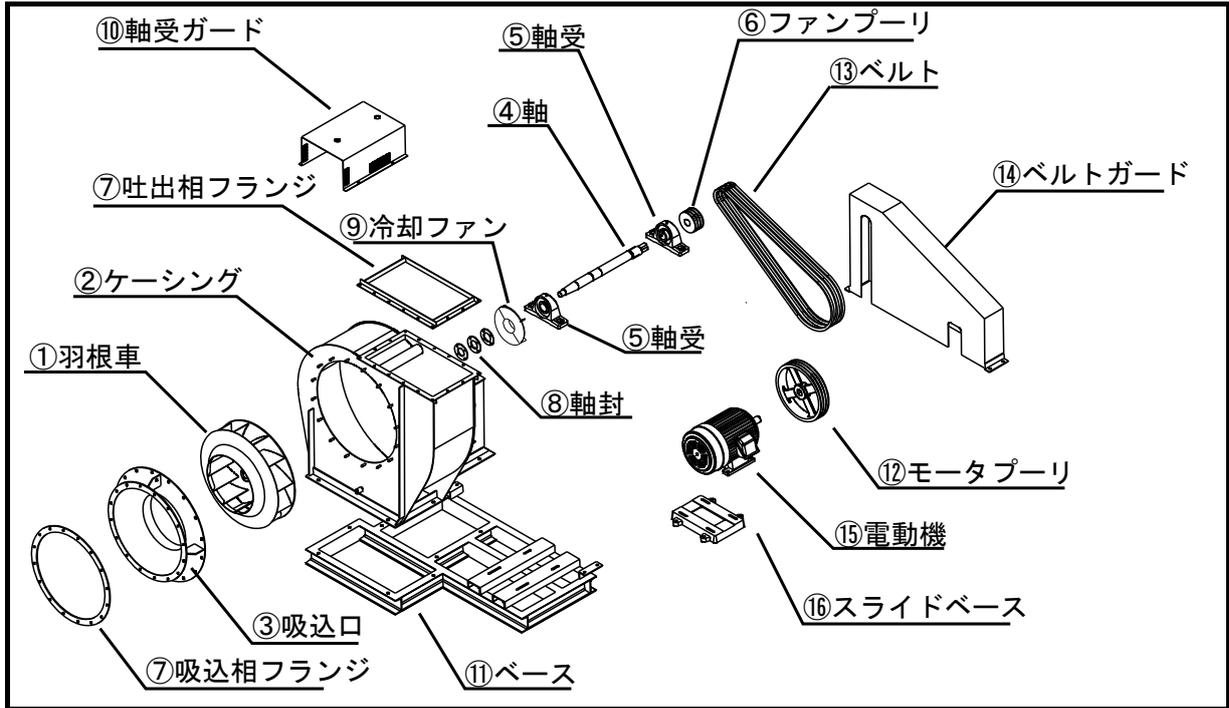


- ⑦ グリース給油口
* 屋外仕様の送風機には設けておりません。

- ⑧ ベルト点検口

分解部品図

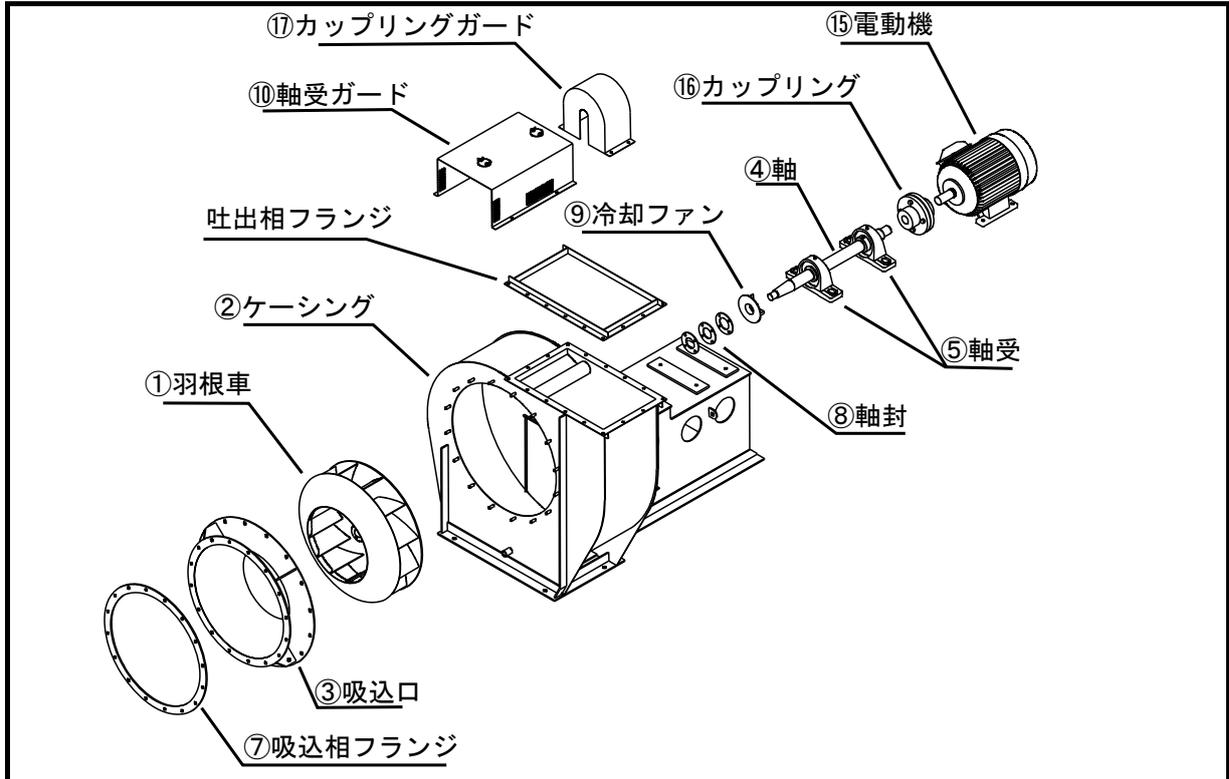
遠心式Vベルト駆動送風機の標準的な構造とその部品名です。



<仕様の方式 1>は①～⑩の部品、<仕様の方式 2>は①～⑭の部品、<仕様の方式 3>は①～⑯の部品で構成されています。

分解部品図

遠心式カップリング駆動送風機の標準的な構造とその部品名です。



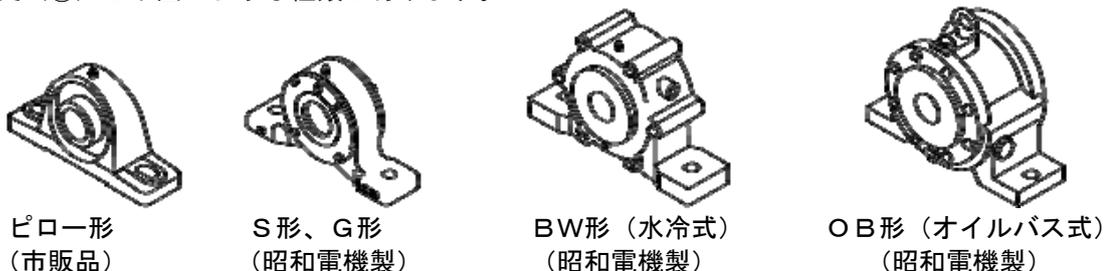
* 軸封 (⑧) は一部の機種 (標準形シロッコファン) には付いていません。

* 冷却ファン (⑨) は耐熱形空冷式、耐熱形水冷式送風機に取付けられています。

羽根車 (①) は機種により下図のように形状が異なります。



軸受 (⑤) は下図のような種類があります。



3. 荷受時

3. 1 荷受時の製品の確認

製品は十分に検査し合格したものを出荷しておりますが、荷受時には次のことをご確認ください。

- *注文通りの送風機か。
- *輸送中の〔破損・変形〕などの異常はないか。
- *付属品はそろっているか。
- *ボルトやナットのゆるみはないか

3. 2 移動・運搬



移動、運搬のためにつり上げる場合は、必ずつり位置表示のあるつり穴をご使用ください。

吸込、吐出のフランジ穴、軸または電動機のアイボルトではつり上げないでください。

機種によりつり位置表示が3箇所以上ある場合がありますので、できるだけ3点または4点でつり上げてください。やむを得ず2点でつり上げる場合は、荷重、バランスを考えてつり位置を選んでください。また1点でのつり上げは危険ですので避けてください。つり上げ作業は有資格者が行ってください。

3. 3 設置までの保管

設置まで保管しておく場合は、保管場所が屋内であっても全体を防水シート等で覆ってください。(屋外仕様でも同じ) 保管が長期間(1ヵ月以上)にわたる場合は、Vベルトを取り外してください。また軸受のさび防止のため、一ヵ月に一度、軸受ガードを外し、軸(分解部品図④)を10回転程度、手動で空回ししてください。運転前にドレンプラグを外し、ケーシング内に水の溜まりがないか確認してください。

4. 設置について

4. 1 据付

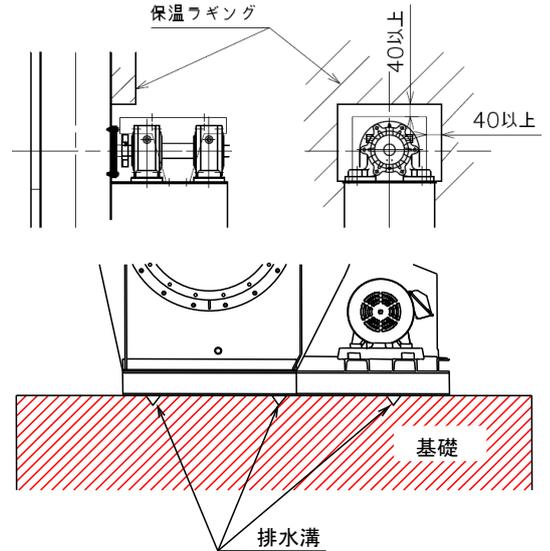
送風機の据付基礎は水平で頑丈な構造を有する面としてください。不安定な基礎上の据付は異常振動での送風機故障の原因、異常騒音や事故が発生する危険があります。

4. 1. 1 据付場所の選定

- ◆風通しがよく、ほこりや湿気の少ない場所を選んでください。密閉された部屋に据え付けする場合は、換気扇などを設置してください
- ◆他の装置からの【大きな振動】や【熱】を受けない場所を選んでください。
- ◆吸込または吐出口を開放で使用し、かつ壁際に設置される場合は、吸込または吐出口と壁との距離を、口径と同寸法以上開けてください。
- ◆送風機の点検に必要なスペースを確保してください。(プーリー側、吸込側：1m以上、電動機側面：0.5m以上)



- ◆標準形の送風機では、腐食性ガス、可燃性ガスおよび水蒸気の発生がある雰囲気での使用はできません。専用送風機が必要です。
- ◆屋外に設置される場合は、屋外仕様の送風機を選定の上、雨雪対策のために屋根等を設けてください。
- ◆高温仕様の送風機ケーシングを保温ラギングで覆われる場合は、軸受ガードの周囲に放熱用の通気スペースをあけてください。



4. 1. 2 基礎と据付

- ◆コンクリート基礎の場合は、据付ける基礎面を少し高くして、排水（油）ができるように据付面とのあいだに右図のような排水溝を設けてください。
(特にオイル潤滑、水冷式軸受の場合)
- ◆基礎コンクリート量の目安としては、送風機質量の3倍が適当です。
* 詳細はとび・土工・コンクリート工事業者とお打合せ下さい。
- ◆架台上に取付ける場合は、水平で頑丈な構造を有する取付面に強固に取付けてください。
- ◆送風機のベースと基礎面にすき間がある場合は、ライナ板（すき間を埋める鋼板）を入れてすき間を埋め、送風機のカタツキが無いことを確認した後に基礎ボルトを締め付けてください。すき間を埋めずに無理やり締め付けると、送風機が変形して、振動が大きくなり、軸、軸受に悪影響を与え、故障の原因となります。
- ◆ボルト・ナットは確実に締め付けてください。
- ◆防振（伸縮）継手の保持用ボルトを取外してください。



推奨締め付けトルク

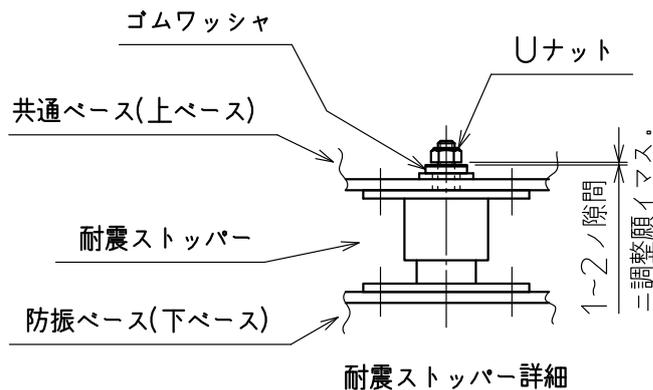
ねじサイズ	締め付けトルク	ねじサイズ	締め付けトルク
M 6	5 ~ 7 N・m	M 1 2	40 ~ 59 N・m
M 8	12 ~ 17 N・m	M 1 6	105 ~ 150 N・m
M 1 0	23 ~ 34 N・m	M 2 0	200 ~ 290 N・m

- ◆送風機を基礎に据付けた後、ベース固定金具等、輸送時の保護用部品を取り外してください。
ベース固定金具を取り付けたまま運転されますと、防振効果が得られないばかりでなく、異常振動や騒音発生の原因となる恐れがあります。
* 据付け前の移動、運搬時は、ベース固定金具は外さないで下さい。ベース固定金具を外したまま送風機を吊り上げたり、移動すると、防振装置の破損や事故が発生する恐れがあります。



ベース固定金具

現地工事据付時や修理工事を行う時は下記のように耐震ストッパーの取付状態を必ず確認願います。



4. 2 ダクトの接続



◆耐熱形や空冷式、水冷式の送風機、および防振ゴムや防振架台付きの送風機のダクト接続には必ず伸縮継手を使用して接続してください。伸縮継手がないと、温度の変化によりダクトが伸び送風機に荷重がかかるため、ケーシングが変形したり、回転している羽根車と吸込口が接触して破損事故の原因となる恐れがあります。常温で使用する場合でも、防振ゴムや防振架台付きの送風機は、振動がダクトに伝わって、騒音発生の原因となります。

◆伸縮継ぎ手は適度に張りを与えてください。特に、負圧側では収縮しないよう補強リングを入れ、必要最小限の長さにしてください。

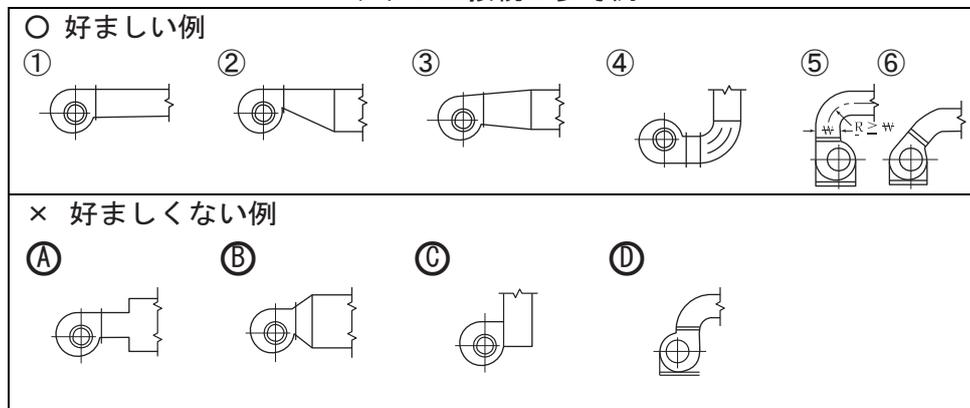
◆吸込口・吐出口とダクト（配管）の中心を合わせ、送風機のフランジ面とダクトのフランジ面が平行になるようにして締め付けてください。吸込口・吐出口に荷重がかからないようにダクトには必ずサポートを設けてください。



◆吐出口および吸込口のいずれか一方、または両方にダクトを接続しない場合（大気開放の場合）には、必ず12～13mm目の金網を取付けてください。ダクトを取付ける場合でも、ダクトの先端が開放の場合は、金網を取付けてください。金網がないと、身体や物が吸い込まれたり、吸い込まれたものが飛び出し、大事故の原因となります。

◆接続するダクトに、急な拡大・縮小や曲がりがあると、風量および静圧が低下し、騒音の原因にもなります。

ダクトの接続の参考例



◆ドレン排出口が付いている製品は確実に排出するように配管してください。不完全な場合は床や壁を汚す原因となります。また、排出がスムーズにされないと、ケーシング内に水などが溜まり、始動時にモータの過負荷に繋がり焼損などの故障の原因となる可能性があります。

4. 3 電動機（モータ）の取付け（Vベルト駆動＜仕様方式1＞、＜仕様方式2＞）

送風機本体のみ、およびA仕様の製品は、電動機等の動力源の取付けが必要ですが、ここでは電動機取付けについてご説明します。

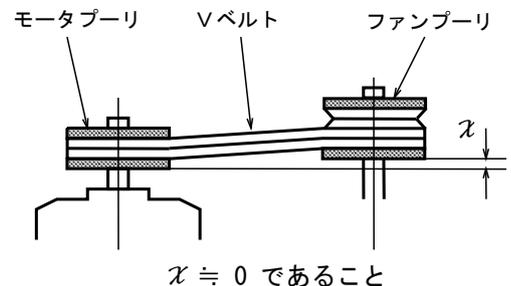
4. 3. 1 組み付け

各部品の名称は6ページの分解部品図をご参照ください。

◆必要な電動機、ベース、スライドベース、モータプーリ、Vベルト、およびベルトガードを準備してください。ファンプーリとモータプーリは右図のように正確に心出しをしてください。心がずれたまま運転しますと、軸受に異常振動が発生したり、Vベルト・プーリ・軸受の耐久性が著しく低下します。

◆標準機種は最大電動機容量にあわせてファンプーリを取り付けていますが、電動機容量が小さい場合、モータプーリの溝数を少なくしてある場合があります。ファン側とモータ側の溝数が違う場合は軸端側の溝を空けプーリ面の本体側を基準に心出しを行ってください。

◆ベルトの張り調整は次のようにしてください。張り調整を怠ると故障の原因となります。



ベルトの張り方

手順1 スパンの計算

まずVベルトのスパン(ℓ)を求めてください。
VベルトのスパンはVベルトがモータプーリとファンプーリとに接触している部分の長さです。

手順2 たわみの計算

たわみ荷重を与えた時、そのたわみ(δ)を右式で求めてください。

手順3 たわみ荷重の測定

ベルトスパンの中央にたわみ荷重(P)を与えます。
その時のたわみδmmが、手順2で計算した値になったときのたわみ荷重の値を読み取ります。たわみ荷重の測定にはテンションメーターなどを使用されると便利です。

手順4 張り調整

読み取ったたわみ荷重が次表のたわみ荷重になるように、ベルトの張りを調整してください。

$$\ell = \sqrt{C^2 - \frac{(D-d)^2}{4}}$$

スパン ℓ : スパン (mm)
C : 軸間距離 (mm)
D : 大プーリ径 (mm)
d : 小プーリ径 (mm)

$$\delta = 0.016 \times \ell$$

たわみ δ : たわみ (mm)
ℓ : スパン (mm)

たわみの荷重表

ベルトの種類	小プーリ径の範囲(mm)	たわみ荷重 P(N/本)		
		最小値	新しいベルトを張るとき	張りなおしをするとき
M形	38~50	4.9	6.9	6.9
A形	65~80	7.8	11.8	9.8
	81~90	8.8	13.7	11.8
	91~105	10.8	16.7	13.7
	106~	11.8	17.6	15.7
B形	115~135	13.7	20.6	17.6
	136~160	17.6	26.5	22.5
	161~	18.6	28.4	24.5
3V形	67~90	17.6	24.5	21.6
	91~115	19.6	28.4	25.5
	116~150	22.5	33.3	29.4
	151~300	25.5	38.2	33.3
5V形	180~230	57.8	85.3	74.5
	231~310	69.6	103.9	90.2
	311~400	82.3	121.5	105.8

(注) 3V、5V形の小プーリ径の範囲は呼び径で表示しています。

◆Vベルトの張り不足や張り過ぎによって異常現象が起こりますが、その見分け方を下表に示します。
ベルトの異常現象

張り不足の場合の現象	張り過ぎの場合の現象
<ul style="list-style-type: none"> ・スリップする ・発熱する ・脱落する ・横転する ・振動する ・ゴムが老化してひび割れが発生する ・側面が磨耗する 	<ul style="list-style-type: none"> ・Vベルトがプーリ上で変形し、寿命が低下する <ul style="list-style-type: none"> ・発熱する ・軸受が発熱する



- ◆Vベルトは実運転に入って20~30時間後の使用状態になじんだ時点で、必ず張り調整を行ってください。新しいベルトはその期間に大きめの伸びが発生し、ゆるみが発生します。張り調整を行わずに運転を続けると、Vベルトの脱落や、スリップ発熱による早期破断の原因となります。
- ◆Vベルトの張り調整が終了すれば、安全のためにベルトガード、軸受ガードを必ず取付けてください。

4. 4 カップリングの心出し（カップリング駆動送風機）

工場出荷時には、心出しはされていますが運搬、つり上げ、据付などにより心がずれることがありますので、**据付完了後には心出し状態を確認して下さい。**

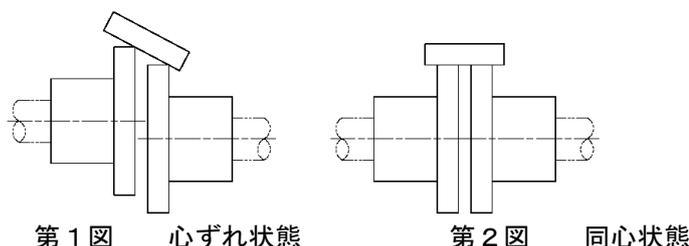
カップリング直結形送風機の場合、カップリングの心出しが送風機の運転に関して、最も重要なポイントになります。心がずれたまま運転すると、軸受の発熱、振動の増大、騒音の発生さらにカップリング、軸受の早期損傷の原因となりますので、心出しに際しては特に注意を払う必要があります。

4. 4. 1 フレキシブルカップリングの心出し

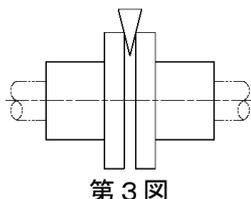
◆心出し作業の手順

送風機側、電動機側の心合わせの作業には、直定規、テーパゲージ、すきまゲージを使用します。

- (1) 直定規を両側のカップリングハブに渡しかけたとき、第1図のように心がずれば調整が必要です。この作業に必要な調整は、すべて電動機の移動によってする必要があります。理由は、送風機の軸と軸受の心出しによって、送風機側カップリングの位置は決まります。第2図のように、直定規が水平に横たわるまで、ライナ調整によって電動機側カップリングの高さを調整して下さい。なお、両側のカップリングを心合わせする場合、ハブまわり90°ごとの位置にて、直定規がどの角度でも水平になる様に電動機側カップリングの高さを調整して下さい。

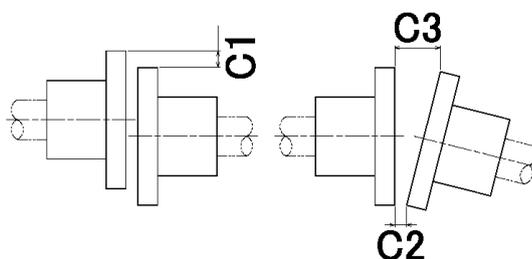


- (2) 次に、両側のハブまわり90°ごとのカップリング面を第3図のようにテーパゲージを用いて平行にして下さい。



- (3) 心合わせの許容値および注意事項

C1	外周の振れ	5/100mm 以下		
C3-C2	面間距離の差	5/100mm 以下		
C2 および C3	カップリング 間の スキマ	外径 180 以下 の場合	基準寸法 3mm	許容差 ±0.7mm
		外径 200~315 の場合	基準寸法 4mm	許容差 ±0.9mm
		外径 355~710 の場合	基準寸法 5mm	許容差 ±1.1mm



第4図 カップリングの心合わせ許容値

(注意) フランジ形たわみ軸継手の場合

送風機側、電動機側カップリングの心出しが終わってからカップリングボルトにて両カップリングを直結します。

このとき、カップリングゴムブッシュとカップリングボルト穴とのはめあいがかたい場合があります。このようなとき、無理な力を加えると心出しが狂う恐れがありますので十分に注意して下さい。

4. 4. 2 ローラチェーンカップリングの心出し【このカップリングには必ずグリスを入れてください。】
- (1) カップリングケース、チェーンを外します。この時、中のグリスが落ちますので下にウエス等を敷いておいてください。チェーンは、継手ピンの割りピンを外し、チェーンから抜けば外せます。
 - (2) 送風機側と駆動機側のカップリング偏心(心ずれ)を図2に示すようにダイヤルゲージで測定します。この時、チェーンを巻き付け、継手ピンをいれ両側のカップリングを、とも回して測定します。(カップリングの軸に対しての同心、直角度の測定は検査済みですので必要ありません。)心ずれが表1に示す許容値を超えていれば調整が必要です。この作業に必要な調整は、全て駆動機の移動によってする必要があります。理由は、送風機の軸と軸受が心出しされると、送風機側カップリングの位置は決定されてしまうことによります。偏心が許容値以下になるまで駆動機側をライナ(真鍮のシム)調整してください。なお、偏心は、ハブまわり90°ごとの位置にて測定します。
 - (3) 次に、チェーンを外し偏角を測定します。両側のカップリング面が平行であるかを検査します。図3の sprocket の間の寸法Cを、ハブまわり90°ごとの位置にてインサイドマイクロメータ等で測定し、その寸法の差が表1に示す許容値以下でなくてはなりません。超えていれば調整が必要です。C寸法は表2を参考にチェーンが無理なく左右に動くだけの遊びが有る事を確認してください。

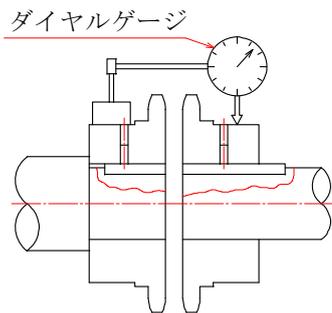


図1. 偏心の測定

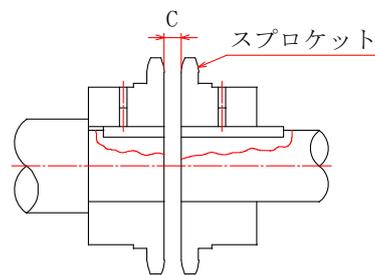


図2. 偏角の測定

表1. 心出しの偏心、偏角の許容値

C1	偏心 (心ずれ)	1/10mm 以下
C2 - C3	偏角 (面間距離の誤差)	3/10mm 以下

偏心、偏角の作業は、数回繰り返してください。

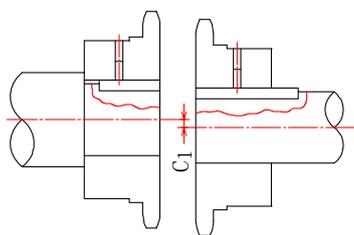


図3. 偏心

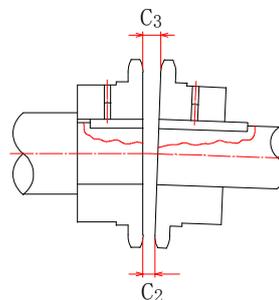
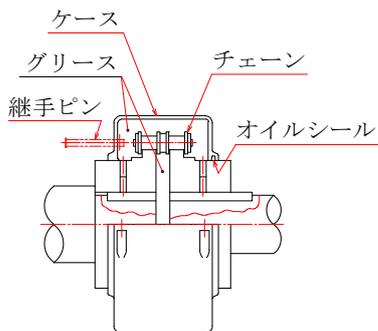


図4. 偏角

- (4) 偏心、偏角の作業が終わりましたら、モータ取付ボルト等を締め付けカップリングを組立てます。両 sprocket の間にグリスを詰め、チェーンを巻き付け、継手ピン、割りピンを入れて止めます。ケースの両側にグリスを所定量入れ、ボルトでケースを取り付けます。この時、パッキンを忘れないように、また、オイルシールの噛み込み、ケースの取付ゆがみに注意してください。



チェーンカップリングのグリスについては下記に従ってください。

指定グリス 昭和シェル石油 (株)
 アルバニア EP No. 1 又は No. 2

グリスの取替時期 最初の取替 1,000 時間
 2 回目以降 2,000 時間

グリス充填量 表2を参照ください

表2. カップリングスキマ（C寸法）とグリース充填量

カップリング型番	C寸法(mm)	グリース充填量(kg)
CR8018	15.2	0.6
CR8022	15.2	0.8
CR10020	18.8	1.4
CR12018	22.7	2.6

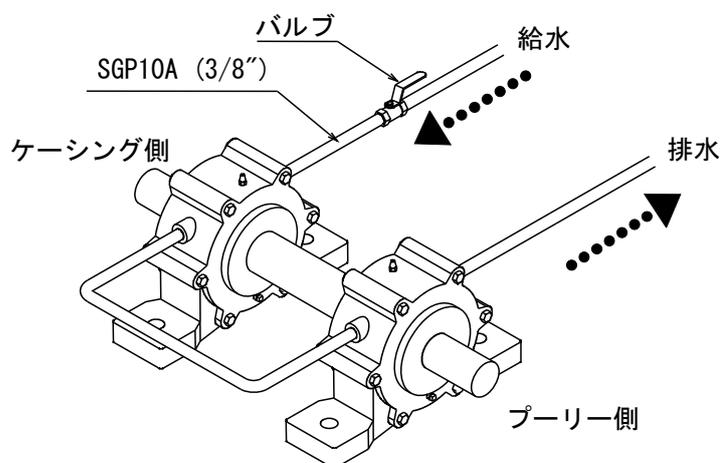
4. 5 電気配線



- ◆電気配線は『電気設備技術基準』および『内線規定』にもとづいて、有資格者が施工してください。
- ◆漏電ブレーカ・過負荷保護装置を取り付けてご使用ください。高圧ブロウ駆動用7.5kW以下の電動機の過負荷保護装置には遅延型を選定してください。（慣性モーメント(GD2)が大きく始動時間が長い）また、感電事故防止のため、必ずアース線を接続してください。
- ◆電源からの距離が離れている場合は、電圧降下を考慮して電線の太さを選定してください。
- ◆電源は製品銘板に記載の【定格周波数】でご使用ください。
- ◆電圧変動は、【定格電圧の±5%以内】でご使用ください。（一時的な±10%の変動は支障ありません。）電流は定格電流値以下でご使用ください。
- ◆送風機の回転方向が必ず矢印の方向になるように配線してください。逆回転しますと送風機の性能が不足するだけでなく、過負荷運転となり、電動機焼損の原因となる恐れがあります。送風機では、回転方向や電動機の取付方向に種類があるため、配線方法が電動機端子箱の表記と異なる場合があります。また、電線の色と電源の相は電力会社により異なる場合がありますので、色を合わせても逆回転になる場合があります。電源の初期投入時は、必ず回転方向を確認してください。

4. 6 冷却水配管（耐熱水冷式）

- ◆冷却水の配管は下図の様に、ケーシング側の軸受箱→プーリー側の軸受箱の順に配管してください。（配管部品は付属していません）



- ◆冷却水の配管は、軸受箱の冷却水配管口につないでください。配管口のねじのサイズはPS3/8ねじです。配管方法は同サイズにネジを切った管（又は、管継手）に水漏れ防止のためシールテープなどを巻いてねじ込んでください。このとき配管口に無理な力がかからないよう十分に調整して配管してください。
 - ◆配管には無理な力がかからないよう、また水漏れがないよう注意してください。
 - ◆配管完了後、配管に脚場を取らないでください。水漏れなどの原因となります。
 - ◆冷却水は給水圧 0.1~0.2MPa、流量 5~10ℓ/min、水温 20℃以下の清浄水を給水してください。
 - ◆軸受冷却水は、送風機を停止してからもしばらく（10~15分間）給水を続けてください。特に高温ガスを取り扱うものは、停止後30分~1時間給水を続けてください。
 - ◆給水停止後は、必ず水を軸受箱の水抜き口より抜いてください。特に寒冷地の冬季等は厳守願います。凍結により破裂の恐れがあります。
- ◆ケーシングと軸受台とをつないでいるステーのボルトは据付後取外してください。熱膨張による伸び縮みの際、ステーが上下に滑動出来るようにするためです。



4. 7 試運転

試運転に入る前に必ず下記の点検を行い、異常のないことをご確認後に起動してください。

- ◆ダクト内、ケーシング内や吸込口・吐出口付近に工事時の残材料、ボルト・ナットや工具などがいないこと。
- ◆ボルト、ナットの締め忘れがないこと。
- ◆輸送時の保護用部品が、取外されているか確認してください。
- ◆吸込口、吐出口開放の場合には金網が取付けられていること。
- ◆オイルバス式の場合は軸受の潤滑油量を確認する。(17ページを参照ください)



[オイルは出荷時には給油されていません。必ず付属のオイルを規定量、給油してください。]

- ◆水冷式軸受の場合は冷却水の通水を確認する。
- ◆電気配線を確認し、起動スイッチを入れてすぐ切り、**回転方向**や接触音のないことを確認する。
- ◆回転方向が逆の場合は元電源を切った後、電源ケーブル3本のうち2本を入れ替えて再度運転し、回転方向を確認してください。
- ◆上記の点検で異常がなければ連続回転させ、ケーシング内部・軸受の音、そして各部の振動が異常でないこと、および電流値を確認してください。
- ◆風量調整ダンパ付きのものについては、始動時にダンパを全閉にし、起動後除々に所定の位置まで開いてください。このとき電動機が過負荷にならないように電流値を確認しながら行ってください。

5. 運転

5. 1 運転および保守点検

運転に入りますと、定期的に保守点検が必要です。日常の点検を行い記録することにより、異常を早く発見でき、トラブルを未然に防ぐことができます。

- ① 3ヶ月を目安に、振動・異常音の発生の有無、1年毎に絶縁を点検してください。
電動機については電動機の取扱説明書にもとづき実施してください。
- ② 軸封やパッキンは劣化状況や使用環境によって異なりますが、軸受交換時に一緒に交換をおすすめします。
- ③ 空冷形・準耐湿形としてご使用の場合や、粉じんを含む空気を吸引する場合は、接ガス部（ケーシング内部や羽根車など）の腐食や、回転接触部分の磨耗（すり減り）が激しくなりますので、点検周期を短くしてください。

点検項目		推奨点検周期			点検内容	
		3ヶ月	6ヶ月	12ヶ月		
状態点検	異常音	送風機部	■	□	□	ガタツキなどによる異常音の有無 金属接触音の有無 その他異常音と思われる音の有無
		電動機部	■	□	□	グリース ボルト類のゆるみ 軸受の異常音の有無
	振動	■	□	□	振動値及びその変化	
	温度	■	□	□	軸受近傍温度及びその変化	
	電気関連	□	■	□	電流値・電力値及びその変化	
	部品点検	Vベルト	■	□	□	張力 摩耗・亀裂等の有無
プーリ		□	□	■	摩耗・亀裂等の有無	
カップリング ゴムブッシュ		□	■	□	硬化の状態 摩耗・亀裂等の有無	
防振ゴム		□	■	□	硬化の状態 摩耗・亀裂等の有無	
軸シール		□	□	■	亀裂・破損等の有無	
パッキン類		□	□	■	破損・硬化等の有無	

5. 1. 1 異常音



異常音が発生した場合は、ただちに運転を停止して点検を行ってください。
異常音の発生箇所と原因について次のことが考えられます。

- ◆軸受音（運転当初の音と比較して判断する）
軸受音には、高い金属音や規則・不規則的な音などいろいろな音がありますが、その原因として次のものがあります。
 - ・潤滑油（グリース）切れ
 - ・潤滑油に異物混入
 - ・異種グリースの注入によるグリースの変質
- ◆接触音（送風機の吸込口と羽根車の接触）
 - ・ダクト等による外部からの圧力による変形
 - ・異常高温による変形
 - ・異物の吸い込み
- ◆ビビリ音
 - ・送風機取付ボルト等のゆるみ
 - ・ダクト、架台からの振動伝達
- ◆サージング音（繰り返して変化する脈動音）
 - ・風量の絞りすぎ
 - ・装置抵抗過大
- ◆その他
 - ・ベルトのゆるみ
 - ・冷却ファンに異物付着

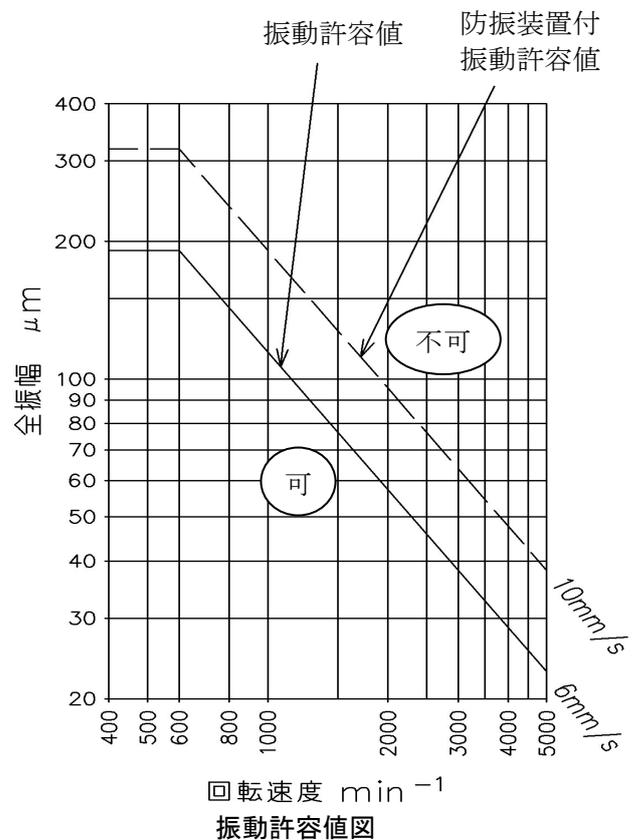
5. 1. 2 振動



振動が右図の基準値を超えた場合、運転を停止し点検してください。

振動の原因として次のことが考えられます。

- ◆羽根車に粉じんや粘着物等が付着していてバランス不良が生じている。
- ◆羽根車に変形または摩耗、損傷があったり、羽根車止めボルトが緩んでいる。
- ◆軸や軸受に異常がある。
- ◆各部を止めているボルトが緩んでいる。
- ◆外部からの振動が伝わってきている。
- ◆Vベルトが緩んでいる。
- ◆カップリングブッシュの損傷
- ◆基礎の強度が不足している。
- ◆ケーシング内に水分がたまっている。



5. 1. 3 軸受温度の上昇

送風機軸受の温度上昇は周囲温度プラス40℃以下とし、それ以上になると軸受の寿命が極端に短くなってきます。また、この温度以下であっても、平常時から比べて急激に温度が変化した場合も異常と考えられます。その原因として、

- ◆Vベルトの張り過ぎ。
- ◆潤滑油が汚れたり、劣化している。
- ◆軸受内部に異物（ゴミ、薬物等）が混入している。

なお、グリース潤滑の場合は給油直後、一時的に高温になりますが、これはグリース攪拌（かきまわすこと）によるもので異常ではありません。

- ◆電動機については電動機の取扱説明書にもとづき点検してください。

5. 2 潤滑油の補給

潤滑油（グリースまたはオイル）は高品質のものであっても、使用期間の経過とともに潤滑油の劣化や硬化によって潤滑機能が低下します。そのため適当な時期に適量のグリース補給またはオイル交換をする必要があります。

5. 2. 1 グリース潤滑

◆補給するグリースは次の表のとおりとなります。

指定グリースの銘柄表

仕様	メーカー	品名(銘柄)	軸受形式
標準形	昭和シェル石油	アルバニヤ S 2	昭和電機製 (S, G 形)、プランマーブロック
		アルバニヤ S 3	ピロー形
耐熱形	J X日鉱日石エネルギー	ENS グリース	昭和電機製 (S, G, BW 形)、プランマーブロック
	ニッペコ	ユーレット EDM-1	ピロー形
	(デュポン)	(SH44M)	(ピロー形代替グリース)

(備考) 製品には[グリース種類と補給時間]のラベルで表示しています。

- ◆補給するグリースに異物が混入すると軸受損傷の原因となります。グリースは密閉した容器に入れて保管してください。また、異なった種類のグリースを混入しないでください。
- ◆一度に大量のグリースを補給して補給回数を減らすことは避けてください。
- ◆グリースの補給は安全を確認し運転中に行ってください。
- ◆グリース補給期間と補給量の目安は次頁の表をご参照ください。

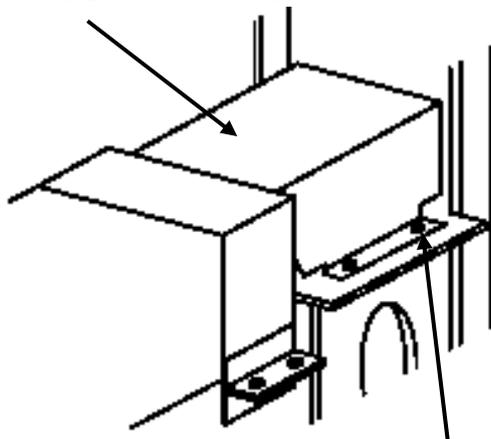
5. 2. 2 屋外用軸受ガードについて

屋外仕様の軸受ガードは、給油口から侵入した雨水が軸受上に滴り落ちるのを防止する目的で、上面にグリース給油口を設けておりません。

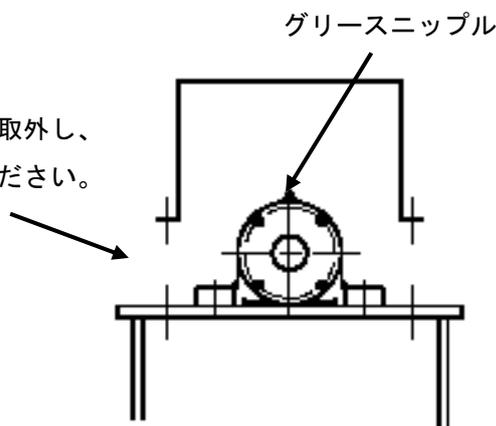
(上面に給油口があると、大雨の際そこから軸受上に水滴が落ち、軸受に水が浸入する可能性があります、その不具合を防止するためです)

このため取外す際は軸受ガードごと本体より取外す必要があり、グリース給油の際に少々お手間を取らせてしまうこととなりますが、ご了承ください。

上面に給油口を設けていません。



給油の際はここのボルトを取外し、
軸受ガードごと取外してください。



グリース補給期間の目安

軸受温度 ℃	環境条件		
	かなりきれい (通常的环境)	ゴミが多い (製粉場、木工場、 集じん機等)	非常にゴミ、湿気、水しぶきが多い (ゴミ処理場、水産物加工場等) ※1
50以下	6ヵ月	3ヵ月	1ヵ月
50~70	3ヵ月	2ヵ月	1ヵ月
80以下 ※2	2ヵ月	1ヵ月	1週間

※1 直接、軸受に水やゴミの影響が及ばないこと

※2 80℃を超える場合は、10℃上昇するごとに、補給間隔を1/1.5してください。

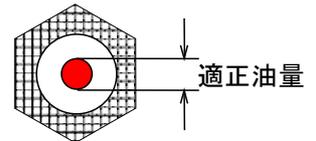
グリース補給量の目安

軸受の種類							
ピロー形軸受				昭和電機製軸受(S-, G-, BW-)			
形式	補給量(g)	形式	補給量(g)	形式	補給量(g)	形式	補給量(g)
UCP-203	1.2						
204	1.2						
205	1.3	UCP-305	2.8				
206	2.3	306	3.9	S-06, G-06	7	BW-06	7
207	3.5	307	5.4				
208	4.3	308	6.7	S-08, G-08	10	BW-08	10
209	4.9	309	8.4	S-09, G-09	13		
210	5.6	310	12	S-10, G-10	15	BW-10	15
211	8.0	311	17	S-11, G-11	17		
212	9.8	312	20	S-12, G-12	20	BW-12	20
213	12	313	27				
214	15	314	32	S-14, G-14	25	BW-14	25
215	16	315	38				
216	19	316	45	S-16, G-16	35	BW-16	35
		317	53				
		318	63	S-18, G-18	40	BW-18	40
		319	76				
		320	94	S-20, G-20	50	BW-20	50

(オプションツールのグリースセット付属ガンでは、1回のレバー操作で約0.5gの給油ができます。)

5. 2. 3 オイル潤滑

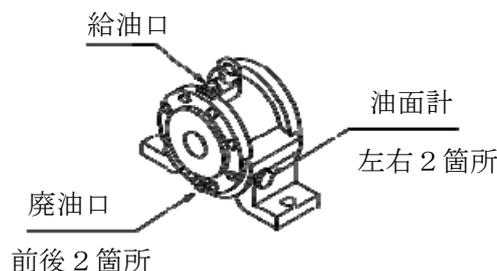
- ◆補給するオイル量は運転停止時で、油面計の点の位置が適正油量です。
 オイル量が多すぎると、発熱や油漏れの原因となり、少なすぎると軸受の寿命が短くなります。なお、送風機運転中は油面が大きく変動する場合があります。



油面計

オイル交換方法

- ① 運転停止直後でない場合は、しばらく運転してオイルをかき混ぜる。
- ② 軸受箱底部の排油口のプラグを抜き古いオイルを抜く。(排油口は前後どちらでもかまいません)
- ③ 給油口を開け、新しいオイルを少量入れ軸を数回転手回しする。
- ④ プラグのシールテープを新しいものに巻き直し、排油口を閉じる。
- ⑤ 新しいオイルを規定量まで入れ給油口を閉じる。



- ◆運転直後は、使用状況によりオイルが熱くなっている場合があります。
- ◆運転中は給油口を開けないでください。オイルが飛び出す場合があります。
- ◆オイルの交換は、運転開始直後は500時間、1000時間運転経過後に行い、その後、通常1年に1回行ってください。周囲の環境が悪い場合（高温多湿、多粉じん）は、交換周期を短くしてください。
- ◆使用するオイルの種類と量は次表のとおりです。

オイルの種類

標準形（100℃以下）	ISO粘度グレード 32タービン油
耐熱形（101℃以上）	ISO粘度グレード 56タービン油

オイル量（軸受箱1個あたり）

軸受形式	OB-12 6312C3	OB-14 6314C3	OB-16 6316C3
オイル量(ml)	600	750	860

5. 3 ベルトの管理、カップリングの管理

5. 3. 1 ベルトの管理

ベルトについては4. 3. 1の内容に沿った張力管理と外観検査を定期的に行ってください。なおベルト駆動方式の送風機ではベルトの粉が発生します。特に運転開始～2ヵ月程度は多めに発生する場合があります。ベルト粉が異常に多い場合は、張力の不適正や心出し不良が原因で異常摩耗している場合がありますので点検してください。

5. 3. 2 カップリングの管理

カップリングブッシュについては4. 4の内容に沿った外周の振れと面間距離の誤差の管理と外観検査を定期的に行ってください。

5. 4 耐熱形空冷式、水冷式軸受の注意点

- ◆高温ガスを取り扱う送風機を起動する場合は、送風機内部の温度が徐々にかつ一様に上昇するよう注意してください。急激に温度を上げると熱による変形が起き、思わぬ事故につながる恐れがあります。
- ◆高温ガスを取り扱う送風機を停止する場合は、すぐに送風機を停止せず、まず送風機内通過の熱風を止め、空回転を十分行って送風機全体の温度が常温になってから停止してください。高温のまま停止すると軸受の寿命が短くなります。

5. 5 休止および停止後の再運転

運転を休止する場合はその期間の長短にかかわらず、羽根車および内部を清掃のうえ、十分な防錆処置を施し保管してください。休止が長期間（1ヶ月以上）にわたる場合は、Vベルトを取り外してください。また軸受のさび防止のため、一ヵ月に一度、軸受ガードを外し、軸（分解部品図④）を10回転程度、手動で空回ししてください。再運転の際には試運転と同様の点検を必ず実施してください。

特に次の確認を必ず行ってください。

- ◆羽根車およびケーシング内部に腐食はないか。
- ◆ドレンプラグを外し、ケーシング内に水の溜まりがないか確認してください。



6. 軸受の回転音について

高速回転または高温仕様の送風機は、軸受の内部スキマが比較的大きいものを選定しています。そのため、運転時に『玉落ち音』が発生する場合がありますが軸受の異常ではありません。

『玉落ち音』とは、転動体が負荷帯から無負荷帯にはいるときに、自由な運動ができるようになり、重力により転がり出し、保持器や軌道に衝突するときの音です。

軸受の典型的な運転音の事例を示します。

音の表現	特 徴
カチ カチ カチンカチン カチャカチャ	低速で目立つ 高速では連続音
キュルキュル キュ キュ ジャージャー	主に円筒ころ軸受で回転速度の変化により変わり、 大きいときは金属音に聞こえる。 グリースを補給すると一時的にとまる。

7. インバータ（周波数変換機）の使用について

(1) 上限周波数は銘板に記載の周波数以下としてください。

（銘板に記載の周波数以上で使用されますと過負荷となり、モータ焼損の可能性があります。また、遠心力の増加により羽根車の変形や破損の可能性があります。）

(2) 異電圧

異電圧品（380～460V）では、サージ電圧が高くなり、巻線の絶縁が破壊されて、故障の原因になる可能性があります。特別とく対応の可否について必ずお問い合わせください。

(3) インバータを使う事によって起こりうる事象について

①異常音

キャリア周波数の変更で異常音低減に対応できることがあります。また、使用についてはインバータの取扱説明書に従ってください。（インバータ運転の場合、商用電源に対して、電圧の波形が悪いと高調波の影響で異常音が発生する可能性があります。）

②共振

振動が大きい状態で製品をご使用になられますと、製品の寿命を短くする恐れがありますので、共振点を避けてご使用ください。（特定の周波数では、送風機の固有振動数により、共振して振動が大きくなる可能性があります。配管、設置の方法などが原因になっている事があります。配管方法によっても共振が起こる事がありますので、できるだけ直接配管は避けてください。）

③温度上昇

インバータ運転の場合、商用電源に比べて巻線の温度上昇が高くなります。

④起動・停止

羽根車の慣性モーメントの大きさによっては、起動時間、停止時間が長くなりインバータがトリップする可能性があります。また、急加速・急減速は電動機の故障の原因となりますので避けてください。（インバータの加速時間、減速時間の設定を変更してください。加速時間が短いと過電流トリップ、減速時間が短いと回生電流による過電圧トリップが発生する場合があります。）

⑤空冷形送風機

空冷形送風機では、冷却ファンの回転数の低下で放熱が不十分となる可能性があります。

(4) その他

詳しくはご使用のインバータの取扱説明書をご覧ください。

8. 保証

保証の範囲

取扱説明書、本体貼付ラベル等の注意書きにしたがった使用状態で保証期間内に故障した場合には、無料修理をさせていただきます。

ただし、本製品がお客様の他の装置に組み込まれている場合においては、その装置等からの取り外しおよび装置等への取り付け、その他これらに付帯する工事費用、輸送等に要する費用ならびにお客様に生じた機会損失、操業損失その他の間接的な損害については保証範囲外となります。

◇修理をご依頼になる場合には、最寄の弊社支店・営業所にお申し付けください。

保証期間

製品納入日から12ヵ月間といたします。

保証期間内でも次の場合には原則として有料修理とさせていただきます。

- ◇取扱説明書、本体貼付ラベル等の注意書きによらない使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障および損傷
- ◇お買い上げ後の輸送、落下等による故障および損傷
- ◇火災、地震、風水害、落雷、その他天災地変、塩害、公害などの環境要因、異常電圧、指定外の使用電源（電圧、周波数）等による故障および損傷
- ◇弊社以外での修理、改造（製品への穴あけなどを含む）による故障および損傷
- ◇弊社指定品以外の部品をご使用の場合の故障および損傷
- ◇異物混入による故障および損傷
- ◇経年変化または使用に伴う変色、傷、消耗部品の自然消耗等の不具合
- ◇取扱説明書に示された保守点検を行わなかったことが原因で誘発された故障または損傷

この製品のご使用中に発生した不具合に起因する損害は補償いたしません。

[ご注意]

- (1) 本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- (2) 本書の内容については万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなど、お気付きの点がございましたら、最寄りの支店・営業所にご連絡ください。
- (3) ご使用場所の変更により、電源周波数が変わる場合は、そのままではご使用できない場合がありますので、最寄りの支店・営業所にお問い合わせください。
- (4) 当社にお問い合わせの際は、製品ネームプレートに記載の形式と製造番号もあわせてお知らせください。

9. 故障の原因と対策

不具合現象と原因および対策

故障の原因 \ 不具合現象	風量・静圧の過不足	オーバーロード	軸受過熱・焼損	異常振動	異常音	腐食と摩耗	異常接触	モータ起動不能	対策
据付不良			○	○	○		○	○	据付け直し
基礎不良			○	○	○				改造
回転体の接触		○	○	○	○		○	○	接触部分加工、据付け直し
ベルトの張り方不良	○	○	○	○	○		○		調整
ダクト、ダクト継手不良	○		○	○	○		○	○	改造
潤滑油不良			○						補充
油質の不適、汚染量過大			○						取替えまたは再生
材料の不適當				○	○	○			取替え
羽根車の不つきあい			○	○	○		○		修正
羽根車の変形又は破損				○					修理または取替え
羽根車の摩耗又は腐食	○			○					修理または取替え
軸の曲り				○					修理または取替え
危険速度運転			○	○	○		○		運転点の変更または改造
軸受の異常			○	○	○				取替え
回転方向の誤り	○	○			○		○	○	変更
回転数の増大、低下	○	○						○	変更
電動機の故障	○	○		○	○			○	修理または取替え
軽い気体の吸込み	○								回転速度の変更、羽根車の改造、取替え
重い気体の吸込み	○	○							回転速度の変更、羽根車の改造、取替え
異物混入又はスケール付着	○	○		○	○	○	○	○	清掃
サージング運転	○			○	○				運転点の変更
管系統に抵抗がある	○				○				改造
ダンパーの故障	○	○		○	○			○	修理
冷却水の不足			○						改造または給水補充
ドレーンのたまり		○		○	○	○		○	ドレーンを抜く
圧損が計画より少ない	○	○							ダンパ調整、回転速度の変更