

# PHIL

## 取扱説明書

### ベルト駆動型油回転真空ポンプ

#### 型 式 名

ST-20型・UST-20型・TST-20型・BST-20型・PST-20型  
SW-20型・USW-20型・TSW-20型・BSW-20型・PSW-20型  
ST-50型・UST-50型・TST-50型・BST-50型・PST-50型  
SW-50N型・USW-50N型・TSW-50N型・BSW-50N型・PSW-50N型  
ST-100型・UST-100型・TST-100型・BST-100型  
SW-100N型・USW-100N型・TSW-100N型・BSW-100N型  
ST-150N型・UST-150N型・TST-150N型・BST-150N型  
SW-150N型・USW-150N型・TSW-150N型・BSW-150N型  
ST-300型・UST-300型・TST-300型  
SW-300N型・USW-300N型・TSW-300N型  
ST-500N型・UST-500N型・TST-500N型  
SW-500N型・USW-500N型・TSW-500N型  
SW-650N型・USW-650N型・TSW-650N型

- この取扱説明書を最後までよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。
- お読みになったあとは、いつでも参照できるような場所に備えて、必要なときにお読み下さい。
- この取扱説明書の製品は、改善のため外観または仕様を変更することがあります。



# 目次

■ 安全上のご注意	1
■ 概要と仕様	2
■ 外観図	5
■ 着荷時の点検と保管方法	
・ 取扱全般	12
・ 着荷時の点検	12
・ 保管方法	12
■ 設置と運転準備	
・ 設置場所と使用環境	13
・ 吸気側の配管	14
・ 排気側の配管	14
・ 電源の接続	16
■ 運転	
・ 運転前の点検	17
・ 運転	18
・ 停止	18
■ 注意が必要な運転	
・ 寒冷時の起動	19
・ 長期間保管後の運転	19
・ 低真空領域(100Pa以上)での排気	19
・ 水蒸気(水分)、反応性、腐食性、凝縮性(溶剤等)のガスの排気	20
・ ガスバラスト弁を開いての運転	20
・ 酸素の排気	20
■ 保守・交換部品・構造図	
・ オイル量と汚れ(劣化)の確認	21
・ オイル交換	22
・ フラッシング洗浄	22
・ オイル交換時期の判定方法	23
・ ベルトの点検、調整、交換	23
・ 推奨オーバーホール時期	24
・ 消耗部品表、構造図	25
■ 故障診断と対策	31
■ 廃棄	32
■ 修理とアフターサービス	32
■ 標準保証条件	
■ 油回転真空ポンプ使用状況チェックシート	
■ 検査合格証/保証書	

## 安全上の注意（必ずお守りください）

お使いになる人や周囲の人への危害、物的損害を未然に防ぐため、必ずお守りいただく内容を次のように説明しています。

■表示内容を見逃して誤った使い方をしたときに生じる危害や物的損害の程度を、次の表示で区分して説明しています。



**警告** 「死亡または重傷を負うことが想定される危害の程度」



**注意** 「傷害を負うことが想定されるか、または物的損害の発生が想定される危害・損害の程度」

### ■絵表示の説明

お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分して説明しています。



この絵表示は、気をつけていただきたい「**注意**」内容です。



この絵表示は、してはいけない「**禁止**」内容です。



この絵表示は、必ず実行していただきたい「**指示**」内容です。

■マニュアルに表示されている注意事項は十分検討されたものですが、それでも予測を超えた事態が起こる可能性があります。操作に当たっては、指示に従うだけでなく、常に自分自身でも注意して下さい。

## 概要と仕様

- 油回転真空ポンプST・W-20・50(N)・100(N)・150N・300(N)・500N,SW-650Nは窒素のような不活性のガスや、通常の大気の排気を主目的に開発された真空引き用のポンプです。回転翼型の1段式、又は2段式ポンプで、低真空～中真空ポンプとしてご使用いただけます。その他のご使用方法につきましては、当社にご相談下さい。
- SW型はガスバラスト弁を標準で装備しております。また、SW型にはガス接触部に酸、アルカリに強いクリーンS表面処理(ニッケル合金系皮膜)を施した耐蝕型もあります。

## 製品仕様

項目	単位	仕様			
型式	ポンプ本体	ST-20	SW-20	ST-50	SW-50N
	スタイル	U/T/B/P			
設計排気速度	L/min	20		50	
到達圧力 (ピラニ真空計)	ガスバラスト弁閉 Pa	9.3	1.0	9.3	0.67
	ガスバラスト弁開 Pa	—	10 <sup>*1</sup>	—	6.7 <sup>*1</sup>
電動機出力	W	65	200		
電圧	V(±5%)	単相	単相	三相	
		100	100	200	
定格電流値	A	50Hz	2.55	5.6	1.26
		60Hz	2.15	4.8	1.10
回転数	min <sup>-1</sup>	600			
使用油		SA-160M			
油量	L	0.7	1.2	1.1	1.2
質量	kg	外観図参照			
外形寸法	mm				
吸気口径	mm	φ16			
排気口		G(PF)1/2			
オイルミストラップ (オプション)	標準形	OMT-O-50			
	インライン形	OMT-C-50			

\*1:ガスバラスト弁はオプションです。

## 製品仕様

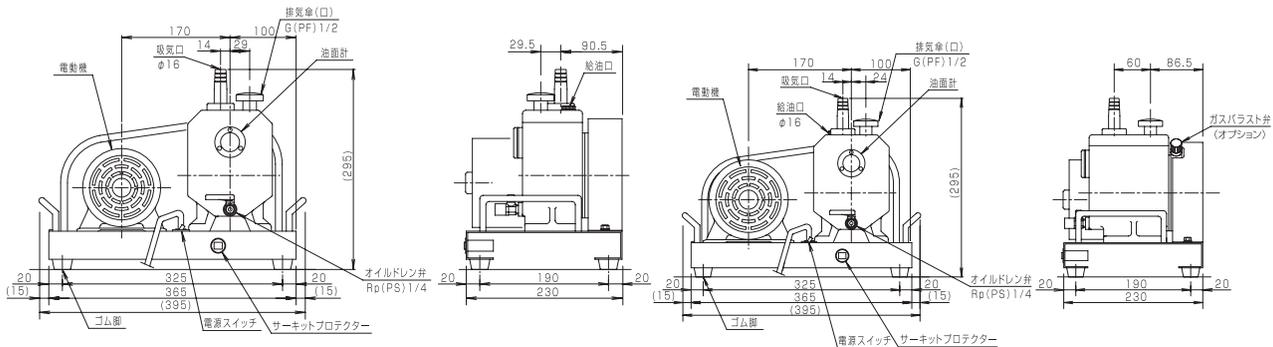
項目	単位	仕様							
型式	ポンプ本体	ST-100	SW-100N	ST-150N	SW-150N				
	スタイル	U/T/B							
設計排気速度	L/min	100			150				
到達圧力 (ピラニ真空計)	ガスバラスト弁開 Pa	9.3	0.67	9.3	0.67				
	ガスバラスト弁開 Pa	—	6.7	—	6.7				
電動機出力	W	250	300	300		400			
電圧	V(±5%)	単相	三相	単相	三相	単相		三相	
		100	200	100	200	100	200	200	
定格電流値	A	50Hz	6.1	1.7	7.7	1.7	8.8	4.5	2.2
		60Hz	5.4	1.5	6.8	1.5	8.0	4.0	2.0
回転数	min <sup>-1</sup>	600							
使用油		SA-160M							
油量	L	1.5	2.1	2.5	2.4				
質量	kg	外観図参照							
外形寸法	mm								
吸気口径	mm	φ23							
排気口		G(PF)1/2							
オイルミストトラップ (オプション)	標準形	OMT-D-100			CT-D-150				
	インライン形	OMT-C-100			CT-C-150				

## 製品仕様

項目	単位	仕様					
型式	ポンプ本体	ST-300	SW-300N	ST-500N	SW-500N	SW-650N	
	スタイル	U/T					
設計排気速度	L/min	300			500		650
到達圧力 (ピラニ真空計)	ガスバラスト弁開 Pa	9.3		0.67	9.3	0.67	0.67
	ガスバラスト弁開 Pa	-		6.7	-	6.7	6.7
電動機出力	W	400			750		1500
電圧	V(±5%)	単相		三相	単相		三相
		100	200	200	100	200	200
定格電流値	A	50Hz		2.2	12.0	6.0	3.6
		60Hz		2.0	10.6	5.2	3.3
回転数	min <sup>-1</sup>	600					720
使用油		SA-160M					
油量	L	2.4		2.8	3.0	4.0	4.0
質量	kg	外観図参照					
外形寸法	mm						
吸気口径	mm	φ30					
排気口		G(PF)1					
オイルミストトラップ (オプション)	標準形	CT-D-300			CT-D-600		
	インライン形	CT-C-300			CT-C-650		

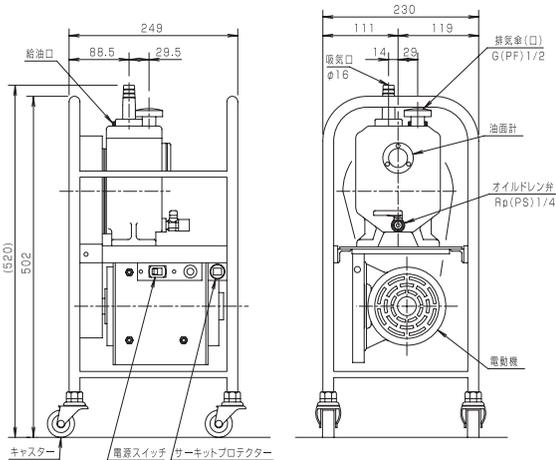
- 単相100V仕様は標準で電源スイッチ、手動復帰型サーマル、電源ケーブル(2m)、電源プラグが付属です。
- 単相200V仕様は標準で電源スイッチ、手動復帰型サーマル、電源ケーブル(2m)、が付属です。
- 三相200V仕様は電源ケーブル(2m)のみ付属です。

# 外観図 (各部の名称)



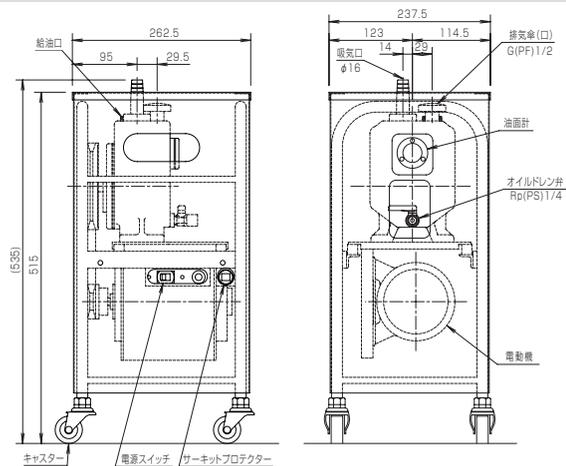
UST-20型 質量16kg

USW-20型 質量21kg



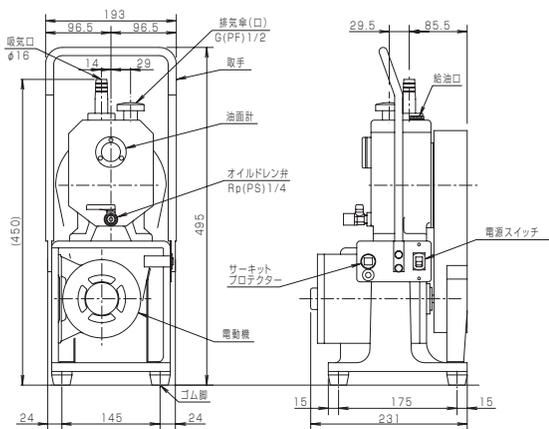
TST-20型 質量17kg

TSW-20型 質量22kg

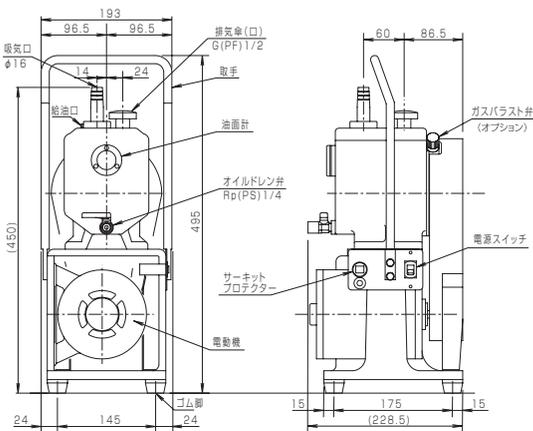


BST-20型 質量21kg

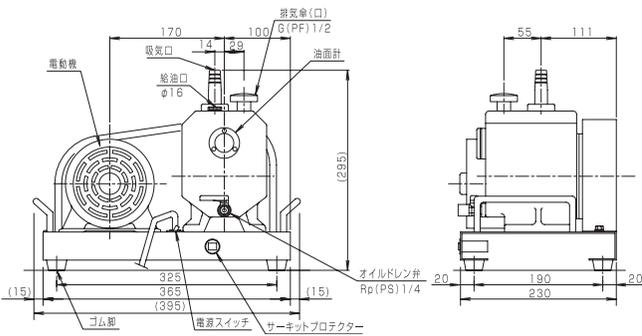
BSW-20型 質量26kg



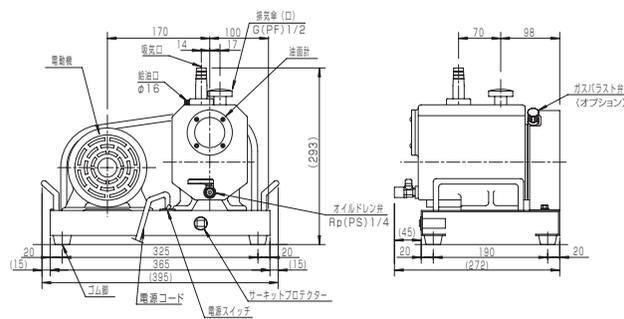
PST-20型 質量16kg



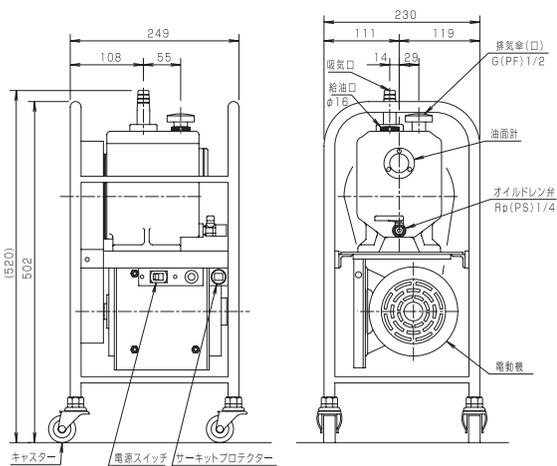
PSW-20型 質量18kg



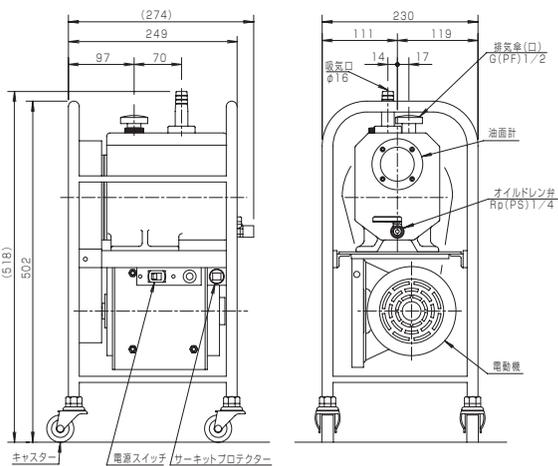
UST-50型 質量21kg



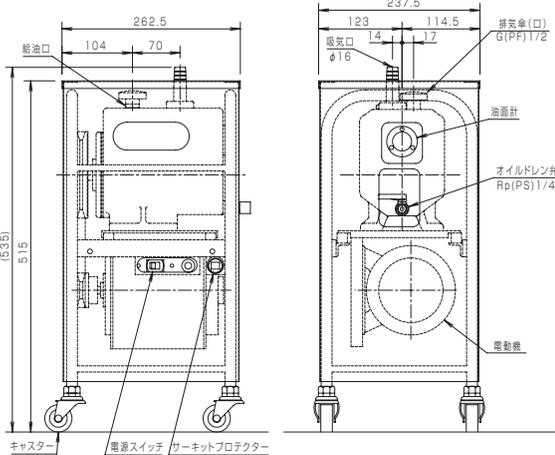
USW-50N型 質量23kg



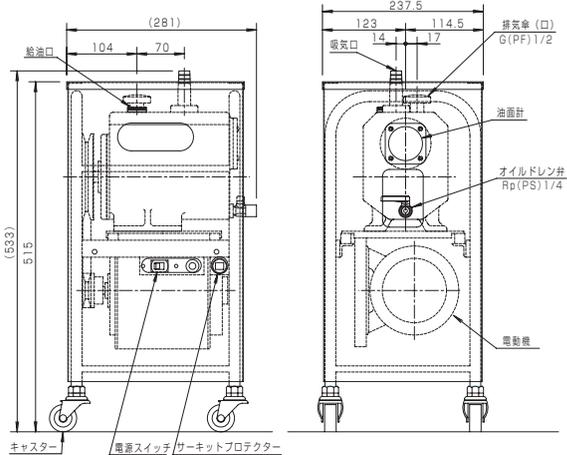
TST-50型 質量22kg



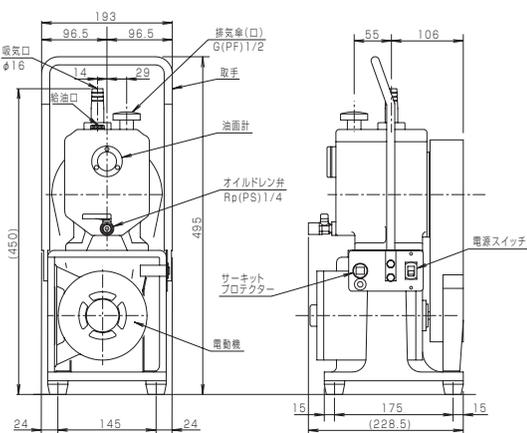
TSW-50N型 質量24kg



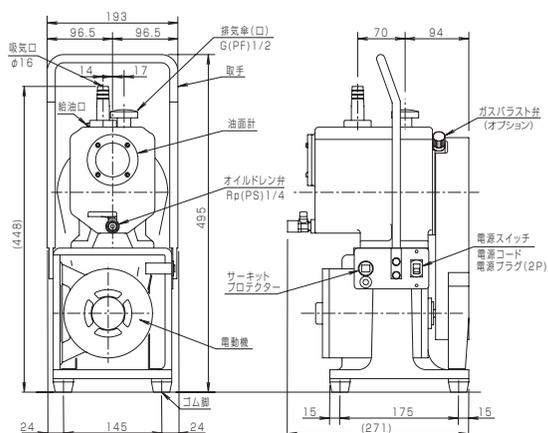
BST-50型 質量26kg



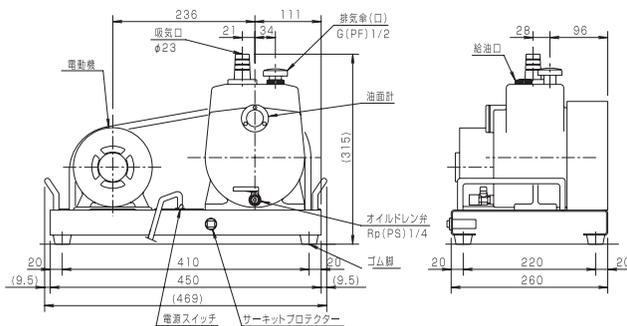
BSW-50N型 質量28kg



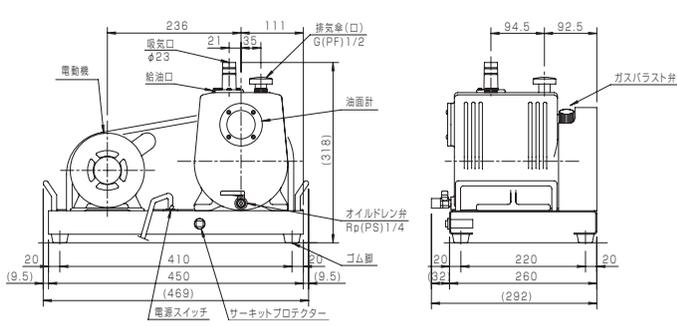
PST-50型 質量18kg



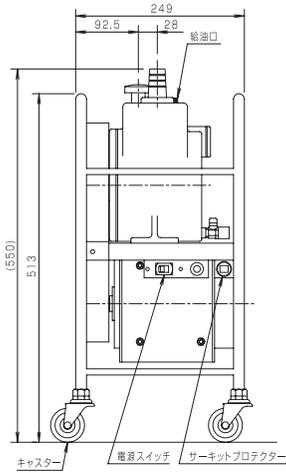
PSW-50N型 質量20kg



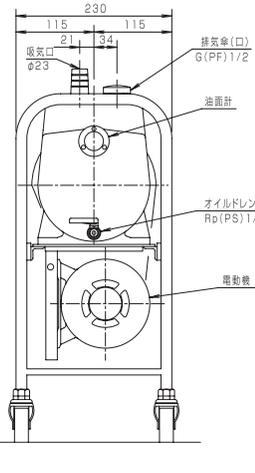
UST-100型 質量27kg



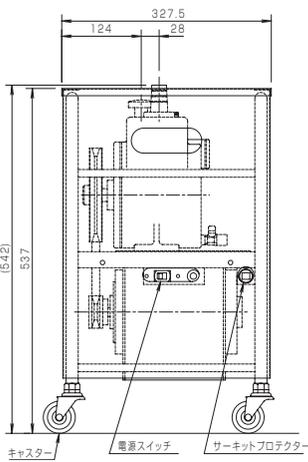
USW-100N型 質量35kg



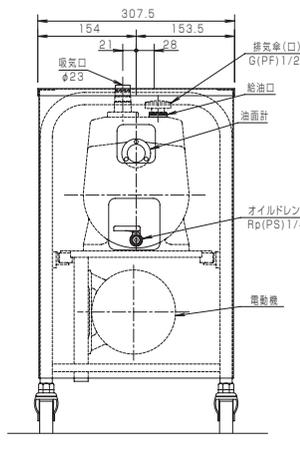
TST-100型 質量27kg



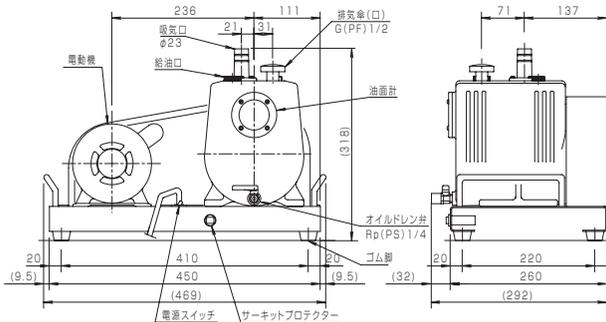
TSW-100N型 質量36kg



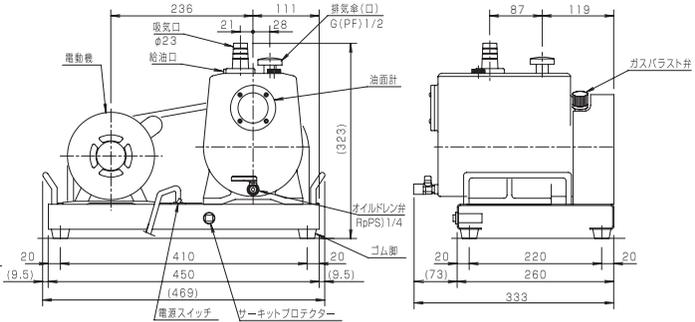
BST-100型 質量35kg



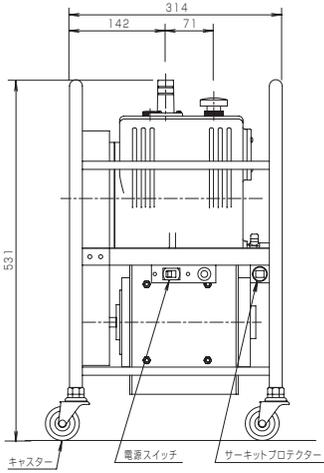
BSW-100N型 質量42kg



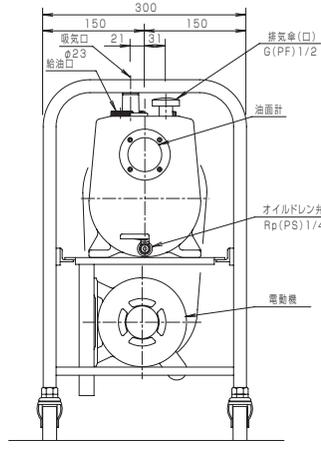
UST-150N型 質量33kg



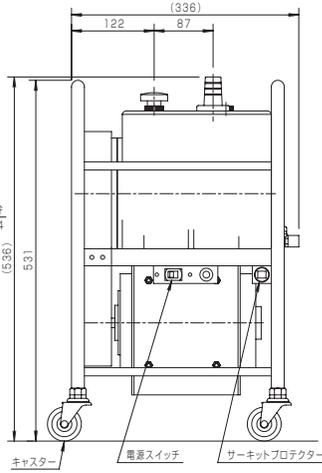
USW-150N型 質量40kg



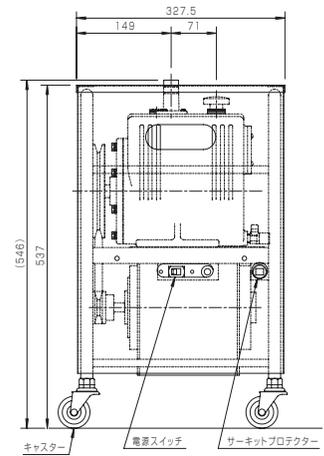
TST-150N型 質量34kg



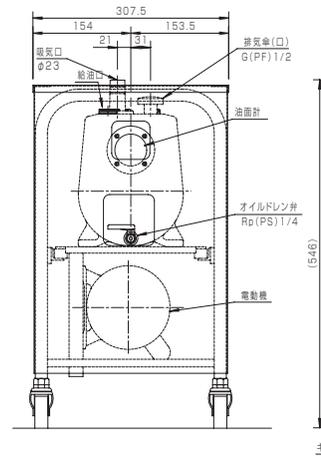
TSW-150N型 質量42kg



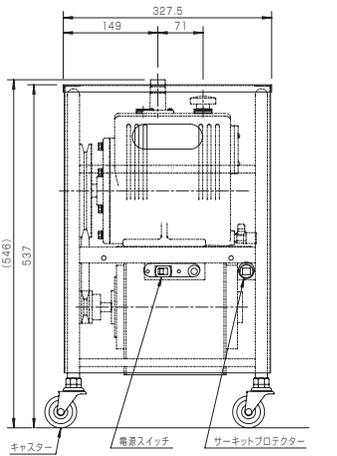
BST-150N型 質量40kg



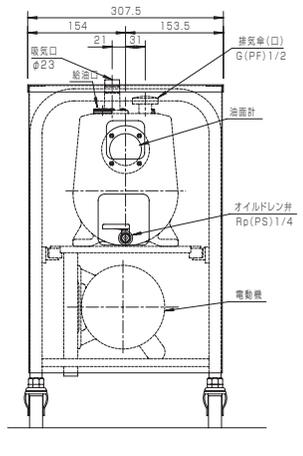
BSW-150N型 質量48kg

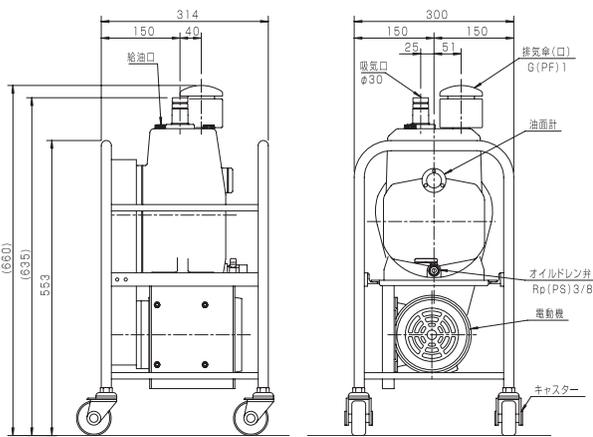


UST-300型 質量44kg

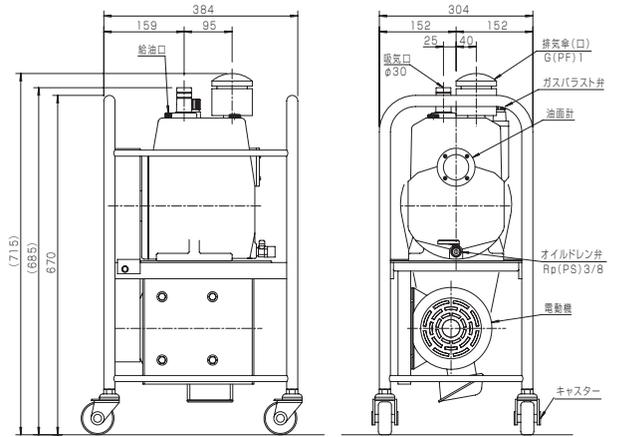


USW-300N型 質量58kg

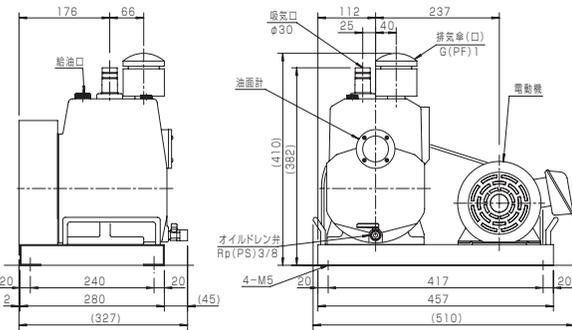




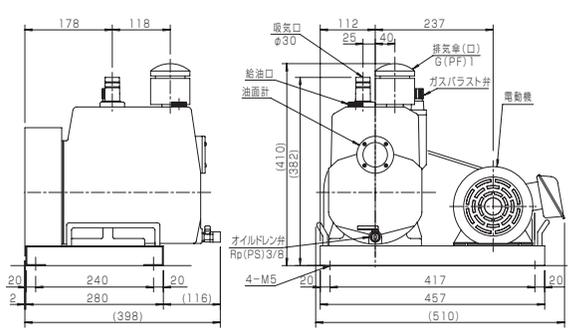
TST-300型 質量45kg



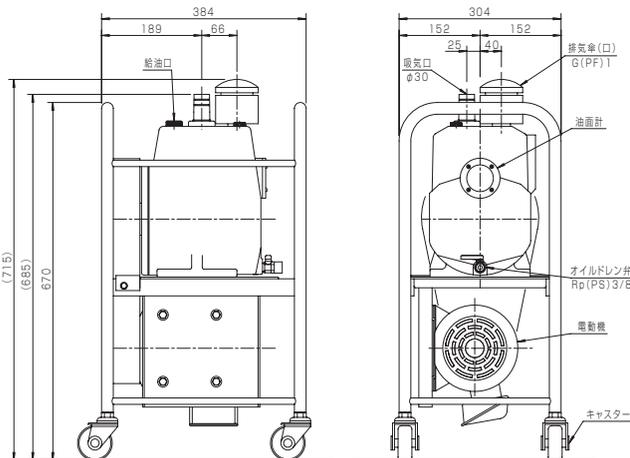
TSW-300N型 質量63kg



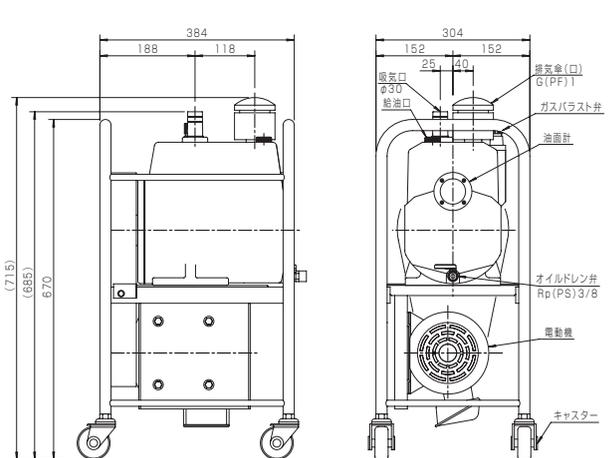
UST-500N型 質量56kg



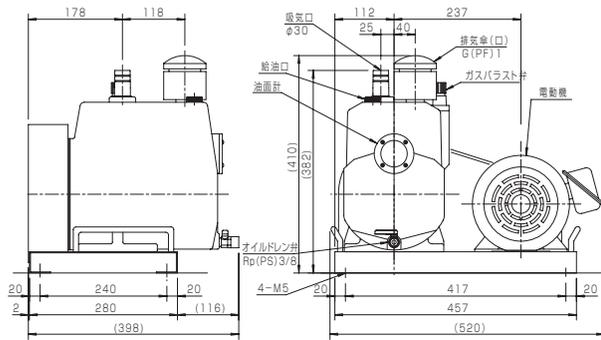
USW-500N型 質量64kg



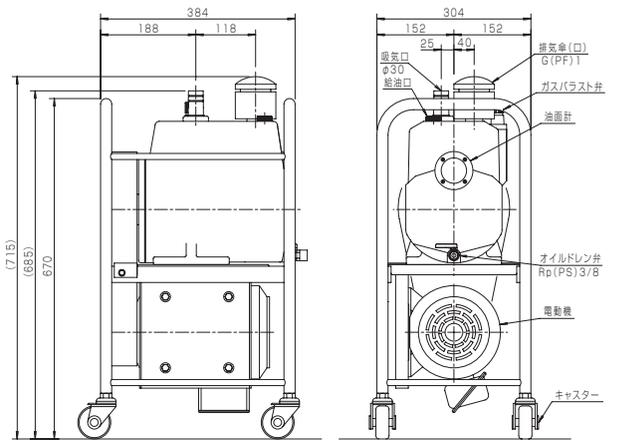
TST-500N型 質量61kg



TSW-500N型 質量69kg



USW-650N型 質量67kg



TSW-650N型 質量72kg

# 着荷時の点検と保管方法

## 取扱全般



### 警告

- ・取扱説明書および注意事項の内容を熟知しない人は運転しないで下さい。
- ・作業開始前の点検や定期保守を必ず実施して下さい。



### 注意

- ・真空ポンプ運搬時は重量を確認し、必ず電源を遮断してから、ポンプが冷えた状態で運搬して下さい。衝撃を与えますと、故障の原因となります。



## 荷着時の点検

天地を確認の上、開梱して下さい。

梱包を解かれましたら、まず次のことをご確認下さい。

(1) 次の構成部品が揃っていることを確認して下さい。

- ・油回転真空ポンプ  
(ご注文の製品と一致しているか、貼付してあります銘板をご確認下さい)
- ・排気傘(オイルミストトラップご注文時は付属しません)
- ・オイルドレン用ホース口・オイルドレン用ホース・取扱説明書
- ・ユーザー登録カード・真空ポンプオイル

※オイルは通常ポンプ本体に封入しておりますが、別缶で付属の場合もありますのでご注意ください。

(2) 輸送中の損傷やオイル漏れはないか

(3) ボルト・ネジ類のゆるみはないか

(4) ご注文の付属品は、所定のものがついているか。

※もし不具合・不足がございましたらご連絡下さい。



## 保管方法

真空ポンプを保管する場合は、以下に従って下さい。

(1) 新品、又はオーバーホール品のポンプの場合

- ・直射日光を避け、温度変化の少ない湿度の低い場所で保管して下さい。
- ・ポンプ内にゴミや異物が入らないように、吸・排気口は必ずキャップ等で塞いで下さい。

※オイルを封入したまま保管して下さい。

(2) 使用済み品のポンプを保管する場合

1. ポンプ内のオイルを排出し、新しいオイルを給油して下さい。
2. 吸気口をバルブやブランクフランジで締切り、到達圧力状態(無負荷)にて10分程度運転して下さい。
3. 新品のポンプと同様に保管して下さい。

## 設置と運転準備

### 設置場所と使用環境

設置については下記の事項をお守り下さい。特殊な環境でのご使用や、床やフレームに固定する場合は弊社にご相談下さい。



#### 警告

- ・ポンプ使用可能周囲温度は、10℃～40℃ですが、性能・寿命の面から10℃～30℃の範囲が最適です。40℃を超える環境で使用した場合は、ポンプの温度が上昇し、故障の原因となります。
- ・爆発性、可燃性、引火性等のあるガスや粉体、有機溶剤等のある場所には設置しないで下さい。火災や爆発の恐れがあります。
- ・屋外や水滴のかかる場所、極度に湿度の高い場所（湿度70%以上は不適）への設置はしないで下さい。漏電、感電の恐れがあります。
- ・燃えやすいものを近づけないで下さい。火災の恐れがあります。
- ・排気側の閉塞に注意して下さい。ポンプが破裂する恐れがあります。特にバルブ等を設けた場合には、決してバルブを閉じたまま運転を行わないで下さい。



#### 注意

- ・しっかりと安定した場所で水平な場所に取り付けて下さい。
- ・塵埃の少ない所で、保守点検（油面計のチェックなど）や取付け、取外しの容易な設置場所を選んで下さい。
- ・装置内部等の閉塞した場所（外装パネルで覆われた架台の内側等）に設置する場合は、ポンプから発する熱が籠もります。放熱用のダクトやファンを設け、ポンプの周囲温度が40℃以下になるようにして下さい。
- ・クリーンルーム内の設置は避けて下さい。ベルト摩耗粉が発生し周囲を汚します。
- ・ポンプ排気口からは吸引ガスと共にオイルミストが排出されます。オイルミストトラップで回収するか配管で排気ダクトや必要な場合はガス処理設備に接続して下さい。
- ・直射日光を避けて設置して下さい。

## ❗ 吸気側の配管 (配管系統図例参照)

本ポンプの吸気口は標準ではホース口となっています。(オプションでNW25フランジや管用平行ネジへの変更も可能です。)以下の点に注意して配管して下さい。

真空ホースやクランプ類、各種アダプターやフレキシブルチューブ等の配管部品は別途ご用意下さい。

- ・ポンプを運転し、配管や容器の内部を排気(減圧)しますと、周囲の圧力(大気圧)によって外力を受けます。配管や容器が潰れない様に最低1気圧(0.1MPa)の圧力に耐えるものをご使用下さい。
- ・配管の形状は気体の流れやすさを十分考慮して、ポンプ吸気口径と同等、もしくはそれ以上の配管径のもので、出来るだけ短くして下さい。
- ・ポンプに大きな荷重がかからないようにして下さい。  
(配管はブラケット等で支持して下さい。)
- ・装置、配管、バルブの内壁は清浄にし水分や異物、塵埃などを除去後接続して下さい。
- ・装置、配管は漏れが生じないようにして下さい。配管材料としては、ステンレス鋼管やフレキシブルチューブ、真空用ゴムホース等が適しています。
- ・容器の中の気体を排気する場合、運転終了後、容器内の真空状態を保つ為に、ポンプと排気対象物の間に遮断バルブを介して接続して下さい。
- ・運転中にポンプ内部に固形異物が侵入する恐れのある場合や水蒸気等の凝縮性のある気体、溶剤等を吸引する場合には、吸引側の配管にトラップ、又はフィルターを設けて運転して下さい。
- ・運転終了後の排気対象物への油逆流防止の為、遮断バルブとポンプの間にリークバルブを設け、配管内とポンプ内部を大気や不活性ガスで大気圧に戻して下さい。

## ❗ 排気側の配管 (配管系統図例参照)

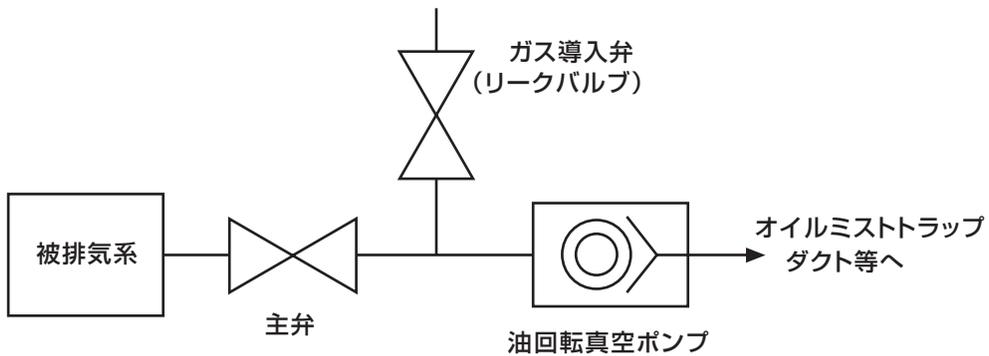
本ポンプの排気口は管用平行ネジ(G)になっています。排気口からはオイルミストや吸引したガスが排出されますので、以下の点に注意して、オイルミストトラップやダクト、必要な場合はガス処理設備に接続して下さい。

- ・配管材料としては、ステンレス鋼管やフレキシブルチューブが適しています。  
塩ビのスパイラルチューブ等でも十分ですが、反応性や腐食性等のあるガスの場合は危険ですので使用しないで下さい。
- ・ポンプに大きな荷重がかからないようにして下さい。
- ・配管の形状は気体の流れ易さを十分考慮して、配管内やポンプ内圧力が最大で0.13MPa(ゲージ圧0.3kg/cm<sup>2</sup>)を越えないように、ポンプ排気口径と同等、もしくはそれ以上の配管径のものを使用して下さい。排気側が加圧されますと、ポンプの性能が低下し、ポンプや配管の破損の危険もあります。



## オイルミストトラップを使用する場合の注意

- ・ オイルミストトラップのエLEMENTが目詰まりしますと排気の抵抗になり、ポンプの性能が低下しますので、早めにELEMENTを交換して下さい。
- ・ オイルミストトラップのドレン口はポンプにつなげてオイルを戻します。  
しかし水蒸気(水分)や凝縮性のあるガスを吸引しますと、オイルミストトラップ部分で液化し、ポンプ内部のオイルに混入して、オイルを劣化させます。必ず別の容器に受けてオイルを廃棄して下さい。減った分のオイルは新油を給油して下さい。
- ・ ドレン口の無い型式のオイルミストトラップ(OMT-O-50型、OMT-C-50型、OMT-C-100型)は、ELEMENTの周囲にオイルが溜まりますので、溜まったら廃棄して下さい。



配管系統図例

## 電源の接続

以下の点に注意し、電動機の仕様に従って電源を接続して下さい。



### 警告

- ・ 配線作業は必ず一次側電源を切ってから行って下さい。また、作業が終了するまでは、ポンプに電源を供給しないで下さい。
- ・ 必ずアース工事を行って下さい。また、1台ごとに適切な漏電遮断器を設置して下さい。
- ・ 電気配線、配線工事は電気設備技術基準や電力会社の内線規定に従い、1台毎に適切な過負荷保護装置を設置して下さい。また、指定の電圧、周波数以外の電源を使用しないで下さい。破損や火災の恐れがあります。
- ・ 過負荷保護装置や漏電遮断器は手動復帰型のものをご使用下さい。自動復帰型は、ポンプが突然起動する場合があります危険です。



### 注意

- ・ 電源ケーブルには引張力がかからないようにして下さい。
- ・ 運転を始める前に2～3秒電源を入れ、必ず回転方向の確認を行って下さい。回転方向はポンプブリー側から見て右回りです。  
(ポンプ上面に指示してあります。)

#### (1) 単相100V仕様

標準でスイッチ、サーマル、電源コード、プラグまで配線してあります。電源スイッチがOFFになっている事を確認してからプラグをAC100V電源に接続して下さい。

#### (2) 単相200V仕様

標準でスイッチ、サーマル、電源コードまで配線してあります。

配線の端末は、圧着端子等を使用して、電源側端子に固定して下さい。

#### (3) 三相200V仕様

標準で電源ケーブルまで配線してあります。配線の端末は、圧着端子等を使用して、電源側端子に固定して下さい。回転方向が逆の場合は三相のうち二相を入れ換えて、回転方向を正しくして下さい。

# 運 転

※以下の注意事項を必ずお守りください。



## 警 告

- ・ 吸気口を手など身体で塞いで運転しないで下さい。うっ血する恐れがあります
- ・ 排気口から排出されるガスを吸わないで下さい。人体に悪影響を与えます。
- ・ 排気口を締め切って運転しないで下さい。真空ポンプが破裂する恐れがあります。
- ・ 加圧したガスや高温(40℃以上)のガスを吸引しないで下さい。真空ポンプが破裂、破損する恐れがあります。
- ・ 指定回転と逆に回転(コンプレッサーとしての運転)させないで下さい。真空ポンプが破損する恐れがあります。(三相電源の場合、配線によっては逆回転する可能性があります。)
- ・ 回転部や電気配線部には触れないで下さい。
- ・ 反応性、腐食性、毒性、爆発性、可燃性、特定化学物予防規則に指定された特殊材料ガス等の危険な特性を持つガスは吸引しないで下さい。真空ポンプの破損、爆発、人体への悪影響の恐れがあります。



## 注 意

- ・ 低真空領域(100Pa以上)での連続運転はしないで下さい。故障の原因となります。
- ・ 酸素分圧の高いガスは吸引しないで下さい。オイルの劣化や部品の錆が発生し易くなり、故障の原因となります。
- ・ 異物、水蒸気、反応性ガス、腐食性ガスの吸引はしないで下さい。故障の原因となります。
- ・ 運転中、及び運転停止後30分程度は真空ポンプ本体、及び電動機付近は高温になっておりますので、人体や可燃物を接触させたり、接近させないで下さい。
- ・ インバータでの低速、高速運転はしないで下さい。故障の原因となります。



## 運転前の点検

ポンプの運転を始める前に次のことを確認して下さい。

- ・ オイルの量と汚れを点検して下さい。不足、汚れ等がある場合はオイル交換、または給油して下さい。(P21「オイル量と汚れの確認」を参照して下さい。)
- ・ 吸排気の配管が正常か確認して下さい。特に排気側の閉塞に注意して下さい。
- ・ 電気結線に間違いがないか再度確認して下さい。特に電動機の仕様に注意して下さい。
- ・ 使用環境を確認して下さい。特に周囲温度に注意して下さい。本ポンプの使用可能周囲温度は10℃～40℃ですが、10℃未満ではオイルの粘度が高く、過負荷となりポンプが起動しない場合があります。(P19「寒冷時の起動」を参照して下さい。)

## 運転

単相100V・200V仕様はスイッチを"ON"にして下さい。三相200V仕様はスイッチは付属しておりませんので、操作盤で電源を供給して下さい。ポンプが起動しましたら、次のことを確認して下さい。運転中に煙が出ている、変な音や臭いがする等の異常がある場合は、直ちに電源を遮断し、後述の「故障診断」を参照して下さい。

- ・必ず回転方向の確認を行って下さい。回転方向はポンププーリー側から見て右回りです。(ポンプ上面に矢印で指示してあります。)逆回転の場合は吸気口からオイルが噴出します。
- ・ポンプの回転に異常のないこと(到達圧力不良、過熱、異常音、異常振動など)を確認して下さい。

## ポンプ運転時の注意

- ・**ポンプ排気口に取り付けてあるキャップは必ず外して下さい。**キャップが飛んで怪我をする危険があります。キャップはポンプ運搬時にオイルが漏れないように付けてあります。
- ・ポンプを運転しますと、油温の上昇に伴う体積の膨張や、ポンプ本体へのオイルの供給等の影響で油面が若干変動しますが異常ではありません。油面を正しく管理する為には、停止時に給油し、運転開始後油温が安定したところで再度確認して下さい。
- ・運転開始直後は油温が低く、粘度が高い為、油の循環、油膜が安定せず、到達圧力不良や振動が出る場合がありますが、異常ではありません。数分間運転しますと油温が上昇し、性能が安定します。とくに寒冷時には吸気口を大気開放状態で起動し、10秒程度運転後に締切状態(無負荷)にして暖気運転を10分以上行って下さい。

## 停止

単相100V・200V仕様はスイッチを"OFF"にして下さい。三相200V仕様にはスイッチは付属しておりませんので、操作盤で電源を遮断して下さい。

## ポンプ停止時の注意

本ポンプは逆流防止構造ではない為、吸気側を減圧状態で保持した場合、オイルが徐々にポンプ本体や吸気配管側に吸引され、装置等を油で汚染してしまいます。また、ポンプ本体内部がオイルで充満しますと、過負荷によりポンプが起動しない場合があります。(後述の「故障診断」を参照して下さい。)従ってポンプ停止時には必ず**吸気側をリーク**し、大気圧に戻して下さい。尚、オプションで自動リーク弁を用意しております。

## 注意が必要な運転



### 寒冷時の起動

ポンプ周囲温度が低い(10℃未満)場合、油の粘度が高くなり、ポンプが起動しない(サーマルトリップ)事があります。以下の手順に従って起動させて下さい。

- (1) 吸気口を開放状態で、ポンプ電源のON/OFFを数回くり返して下さい。油温が徐々に上がり、通常運転が可能になります。
- (2) 全く回転しない場合は、ベルトカバーを外し、吸気口を開放状態で、ポンププーリーをポンプ回転方向に手で数周回してから電源を供給して下さい。電源を供給する際は、回転部に接触しないように注意して下さい。
- (3) ご使用になる前に吸気口を大気開放状態で起動し、10秒程度運転後に締切状態(無負荷)にして暖気運転を10分以上おこなって下さい。  
又は、油温が10℃以上になるまでポンプ全体を暖めてから起動して下さい。



### 長期間保管後の運転

長期間(3ヶ月以上)ポンプを停止(保管)しますと、部品表面に付着した油が落ちている場合があります。このままポンプを起動させますと摺動部が無潤滑状態になり、ポンプが破損する可能性がありますので、以下の手順に従って起動させて下さい。

- (1) ベルトカバー(B型はボックス)を外し、ポンププーリーをポンプ回転方向に手で数周回しながら、吸気口から100ml程度給油して下さい。
- (2) 吸気口を開放状態で、ポンプ電源のON/OFFを数回くり返した後、運転を開始して下さい。



### 低真空領域(100Pa以上)での排気

ポンプを低真空領域(100Pa以上)で連続運転する場合や、大気圧からの排気を頻繁に行う場合は、多量のオイルミストが排出され、オイルが著しく減少します。油面の点検を頻繁に実施し、不足の場合は給油して下さい。オイルが不足しますと故障の原因となります。またオイルミストトラップのエレメントの寿命も短くなりますので、エレメント交換を頻繁に行って下さい。

※吸気圧力1000Pa以上の場合、負荷が大きい為、到達圧力近辺での運転に比べ、ポンプ油温、電流値が上昇します。定常運転時に比べ、油温+10~20℃、電流値が定格電流値近傍になりますが、ポンプの異常ではありません。



### 排気口の開放

バルブ等を排気口先に付け、バルブ閉でポンプを稼働させますと、ポンプの爆発の危険性が有りますので、絶対にバルブ等の設置は行なわず、排気口は開放にして下さい。



## 水蒸気(水分)、反応性、腐食性、凝縮性(溶剤等)のガスの排気

水蒸気や水分(配管内壁面やワークの表面に付着した水分)等の凝縮性ガス、反応性、腐食性のガスは真空ポンプで排気しますと、ポンプ内部で凝縮して液体になり、オイルに混入して、オイルの劣化、及びポンプの性能低下や錆、故障の原因となりますので、以下の対処をして下さい。

- ・ 吸気配管にトラップ等を設けて除去する。
- ・ オイルクリーナーを取り付ける。(水分のみの場合)
- ・ 頻繁にオイル交換を行う。

### ※ 注意点

- ・ 排気口の直上に長く垂直な配管を行わないで下さい。配管内で凝縮し、凝縮物がポンプ内部に落下します。また、凝縮物が配管内に堆積して配管内のコンダクタンスが低下し、排気側圧力が上昇する場合がありますので、定期的に点検して、堆積物を除去して下さい。
- ・ オイルミストトラップは凝縮物によって目詰まりを起こし易く、排気側圧力が上昇する原因となりますので、使用しないで下さい。水分等はエレメントの抵抗によって液化し、ポンプや配管の腐食、破損の原因となります。使用する場合はエレメントや配管の点検、交換、清掃を頻繁に行ってください。



## ガスバラスト弁を開いての運転

SW型にはガスバラスト弁が標準装備されております。(SW-20・50Nはオプション)

水蒸気や水分(配管内壁面やワークの表面に付着した水分)等の凝縮性ガスを吸引しますと、ポンプ内部で液化してオイルに混入し、到達圧力不良や故障の原因となります。ガスバラスト弁を開き、空気や窒素を入れる事でガスの液化を防ぎポンプの外へ排出できます。

### ※ 注意点

- ・ ガスバラスト弁による凝縮性ガスの処理量には限界がありますので、吸引させないようにして下さい。
- ・ ガスバラスト弁を開いて運転しますと到達圧力が高くなり、負荷が大きく電流値が上がります。また、開いたまま運転を続けるとオイルが飛散する場合がありますので、ガスバラスト弁使用時以外は必ず閉じて下さい。



## 酸素の排気

通常の大気より酸素濃度の高いガスを排気する場合、鋳物系のオイルは可燃性であり、排気の過程で酸化されて劣化が著しくなります。通常の大気より酸素濃度の高いガス(21%以上)や純酸素の排気には使用しないで下さい。

## ！ オイル量と汚れ(劣化)の確認

開梱時、ポンプ内にオイルが封入されておりますので、油面計で油量が適正であるか、必ず確認してください。オイルが不足した状態で運転しますと故障の原因となります。

また、ポンプを運転しますと、オイルミストとして外部に排出されて徐々に減り、吸引ガスによって劣化や酸化していきます(減る早さや劣化の度合いは、使用状況によって異なります)ので、定期的に点検する必要があります。不足している場合は補充、劣化・汚れの場合はオイル交換を行って下さい。

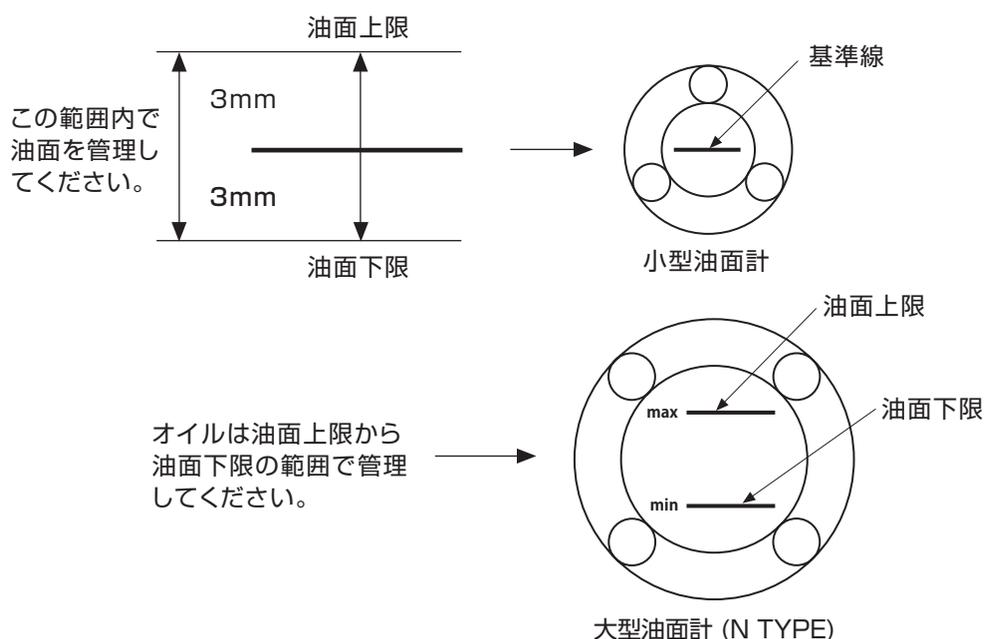
油面計は大型(φ50mm)と小型(φ25mm)の2種類があります。小型油面計の油面は**油面計の基準線の上下3mm程度以内**で管理して下さい。オプションのガラス製油面計及び大型油面計の場合は油面上限から油面下限の範囲で管理して下さい。

※ オイルは当社純正の真空ポンプオイル(SA-160M)を使用して下さい。

※ ポンプを運転しますと、油温の上昇に伴う体積の膨張や、ポンプ内部へのオイルの供給等の影響で油面が若干変動しますが異常ではありません。油面を正しく管理する為に、停止時に給油し、運転開始後油温が安定したところで再度確認して下さい。

※ 開梱時や長期間ポンプを停止した後は、油面が下がっている場合があります。ポンプ電源のON/OFFを数回くり返した後、油面を確認して下さい。

※ 反応性、腐食性等のあるガスを吸引する場合や、低真空(100Pa以上)での連続運転をする場合は、オイルが著しく劣化する場合があります。オイルの種類を変更することで改善出来る場合がありますので、当社にご相談下さい。



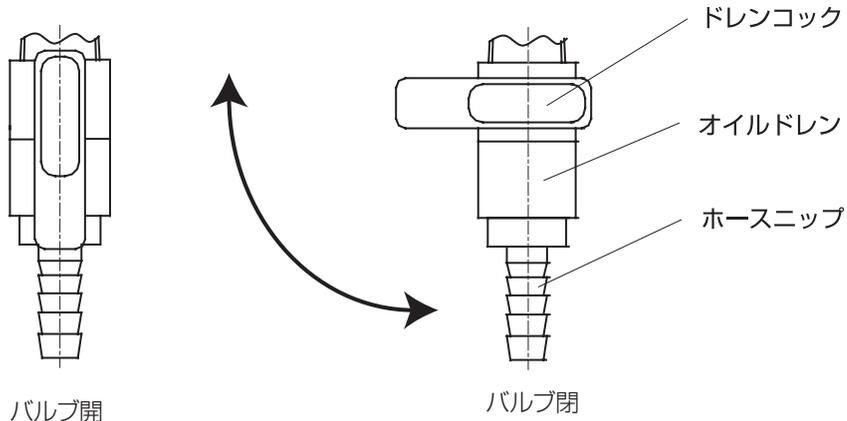
適正油面位置

## ！ オイル交換

### ● 排油

- (1) ポンプを停止し、ポンプの温度が下がった状態で作業を行って下さい。高温のまま作業を行うと火傷する場合があります。
- (2) 配管している場合は配管を取り外し、ポンプ単体の状態にして下さい。ポンプと排気対象物の間に遮断バルブがある場合はバルブを閉じて下さい。
- (3) 使用済みオイルを入れる容器(油量以上の容量の物)を用意して下さい。
- (4) ドレンバルブ(栓)を開け、用意した容器にオイルを排出して下さい。

オイルを排出するためにバルブを開く場合は、  
ホースニップルと平行になるようにノブを90°回します。



### ● 給油

- (1) 給油栓を開けて下さい。
- (2) オイルドレンバルブ(栓)が閉まっている事を確認して下さい。
- (3) 給油口から当社指定の真空ポンプオイルを規定量(油面計で管理)まで入れて下さい。  
油量はP2～P4製品仕様に記載してあります。
- (4) 給油栓をしっかりと閉めて下さい。
- (5) ポンプ運転後、再度油面を確認して下さい。

## ！ オイル交換時の注意

給油の際は漏斗等を使用し、ポンプ及び周囲にオイルをこぼさないようにして下さい。  
こぼしたオイルは拭取って下さい。滑ったり、油漏れと間違える可能性があります。

## フラッシング洗浄

オイルの汚れが酷く、一度のオイル交換ではポンプの性能が回復しない場合は、吸気口締め切り状態で5分程度運転を行ってから、再度オイル交換を行って下さい。この時排出されたオイルの汚れが酷く性能が回復しない場合は、再度フラッシング洗浄か、ポンプのオーバーホールを行って下さい。

## オイル交換時期の判定方法

### ・ 到達圧力による判定

ポンプ吸気口での到達圧力が正常時と比較して高くなったらオイル交換を行って下さい。装置等に組み込んでいる場合は、オイルが正常な状態で圧力を測定し、毎回同じ箇所を測定して比較して下さい。

### ・ オイルの汚れによる判定

油面計からオイルの色を確認し、新油の色(無色～淡黄色)と比較する事で劣化の度合いを判定します。オイルの色が茶色や黒みを帯びてきたら交換を行って下さい。

### ・ オイル交換時期の目安

通常、正常な乾燥空気を排気し、吸気圧力を100Pa以下に保って連続運転を行う場合は、目安として3ヶ月に1度(約2000時間毎)のオイル交換が必要です。

ポンプの運転を頻繁に止める場合でも最長で1年です。

## ！ ベルトの点検・調整・交換

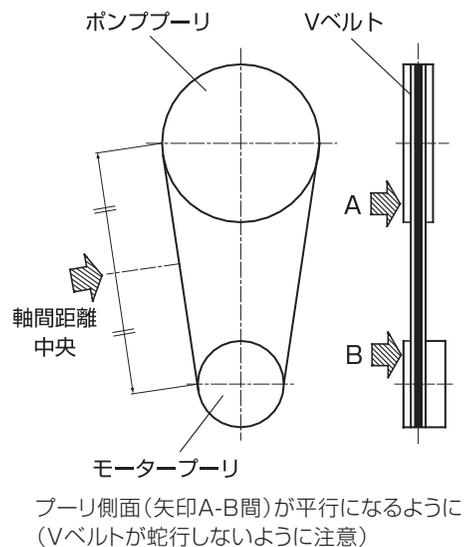
### ● 点検

- (1) ベルトカバー(B型はボックス)を外して下さい。
- (2) ポンププーリーを手で回し、ベルトの摩耗や張りを点検して下さい。  
張力の測定は**ポンププーリーとモータープーリーの軸間距離の中央(右図参照)**で張力計を使用して下さい。
- (3) 張りが弱い場合は調整、摩耗がひどい場合や亀裂等がある場合は交換して下さい。

### ● 調整・交換

- (1) 電動機を固定しているボルトを緩めて下さい。
- (2) 電動機を引っ張り、点検時の要領で張りを測定して、適正な張力に調整して下さい。
- (3) 電動機を固定しているボルトを締め、電動機を固定して下さい。

※この時ベルトが蛇行しないよう、ポンププーリーとモータープーリーが一直線状になるように調整して下さい。電動機固定後に再度ベルトの張力を確認して下さい。



## Vベルト 適正張り荷重

ポンプ型式	適正張り荷重(たわみ量約5mm時)		張力計が無い場合の目安 指で軽く押して
	ベルト交換(新品)	ベルト張りなおし	
(U/T/B/P)ST-20・50 (U/T/B/P)SW-20・50N	14.7N (1.5kgf)	13.2N (1.35kgf)	15mmたわむ程度
(U/T/B)ST-100・150N (U/T/B)SW-100N・150N	19.6N (2.0kgf)	17.6N (1.80kgf)	10mmたわむ程度
(U/T)ST-300・500N (U/T)SW-300N・500N・650N	24.5N (2.5kgf)	22.1N (2.25kgf)	5mmたわむ程度

## 推奨オーバーホール時期

通常、正常な乾燥空気を排気し、吸気圧力を100Pa以下に保って連続運転を行う場合は、目安として2年、又は10000時間に1度のオーバーホールが必要です。未永くご使用していたく為に、定期的にオーバーホールを実施して下さい。



# ST-100・150N型 消耗部品表・構造図

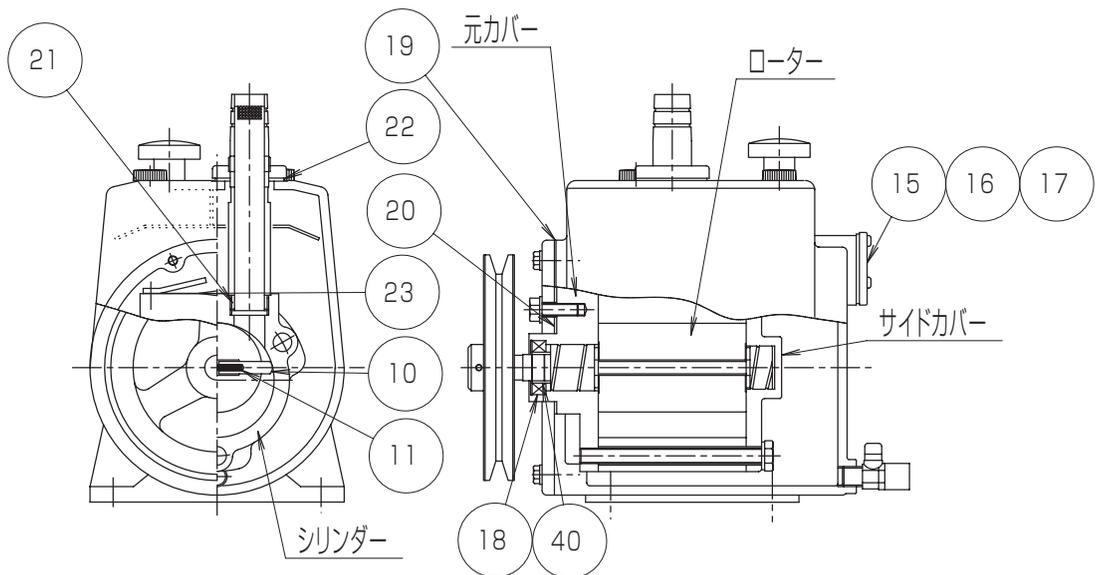
消耗部品 (部品番号は部品表に準じています)

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
10	ベーン		2	カーボン
11	ベーン スプリング	φ3.8×40	ST100・・2	SUS
			ST150N・・3	
15	油面計ゲージ		1セット	ST100・アクリル樹脂
16	油面計パッキン			NBR
17	油面計押え金具			SS(Crメッキ)
18	オイルシール	SD-20・35・7	1	フッ素ゴム
19	横カバーパッキン		1セット	ノンアス ジョイントシート
20	元カバー 取付パッキン			
21	吸気ノズルパッキン (ST150Nのみ)	JASO-2023	1	NBR
22	吸気ノズル押え リングパッキン	ST-100 φ42×φ24×4t ST-150N φ47×φ25×3t	1	NBR

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
23	排気弁		2	SUS
40	カラー	IR-17・20・16	1	SUJ

## Vベルト

ポンプ型式	電源周波数	ベルト型式
UST-100・150N	50Hz	A31
	60Hz	A30
TST-100	50Hz	A27
	60Hz	A26
TST-150N BST-100・150N	50Hz	A28
	60Hz	A27



# ST-300・500N型 消耗部品表・構造図

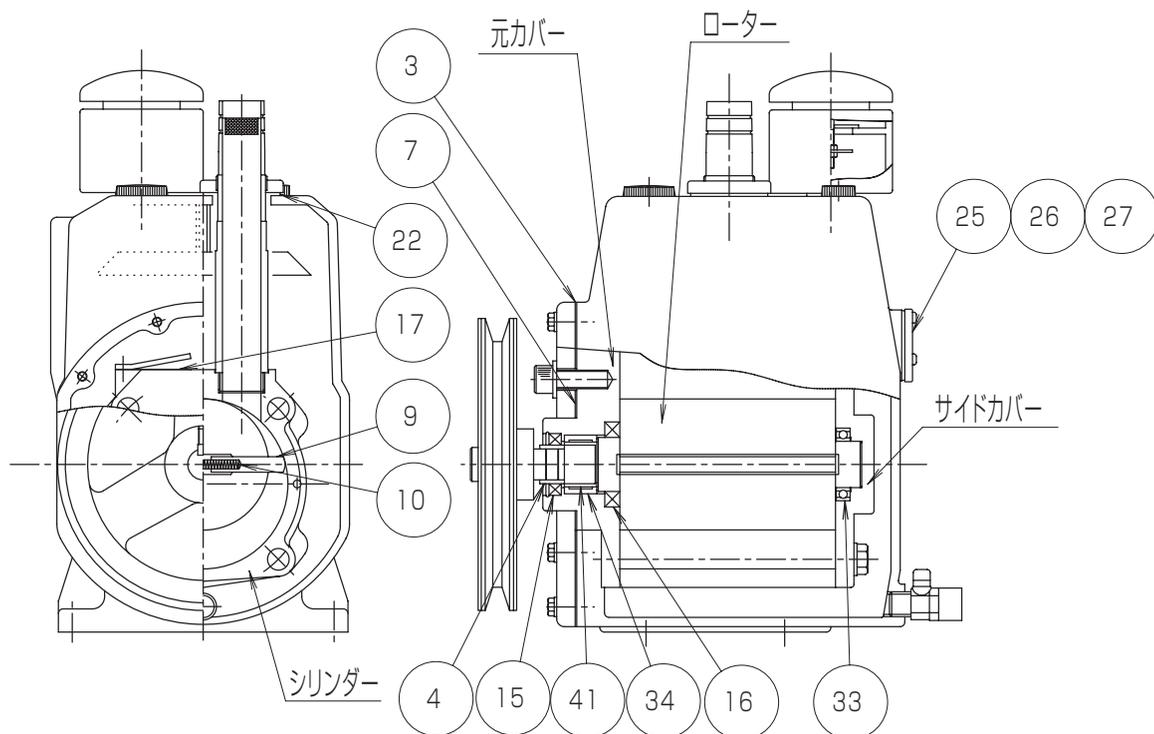
消耗部品 (部品番号は部品表に準じています)

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
3	横カバーパッキン		1 No.7 とセット	ノンアス ジョイントシート
4	カラー	IR-20・25・16	1	SUJ
7	元カバー 取付パッキン		1 No3 とセット	ノンアス ジョイントシート
9	ベーン		2	PEEK
10	ベーン スプリング	φ5.5×60	ST300・・2	SUS
			ST500N・・3	
15	オイルシール	SD-25・40・8	1	フッ素ゴム
16	オイルシール	SD-35・55・9	1	フッ素ゴム
17	排気弁		ST300・・2	SUS
			ST500N・・3	
22	吸気ノズル押え リングパッキン	φ49×φ29 ×4t	1	NBR

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
25	油面計ゲージ		1	ST300・アクリル樹脂 ST500N・ポリカーボネート
26	油面計押え金具			NBR
27	油面計パッキン			SS(Crメッキ)
33	ベアリング	6906	1	SUJ
34	ベアリング	NK29/20R	1	SUJ
41	カラー	IR-25・29・20	1	SUJ

## Vベルト

ポンプ型式	電源周波数	ベルト型式
UST-300・500N TST-500N	50Hz	B35
	60Hz	B34
TST-300	50Hz	B33
	60Hz	B32



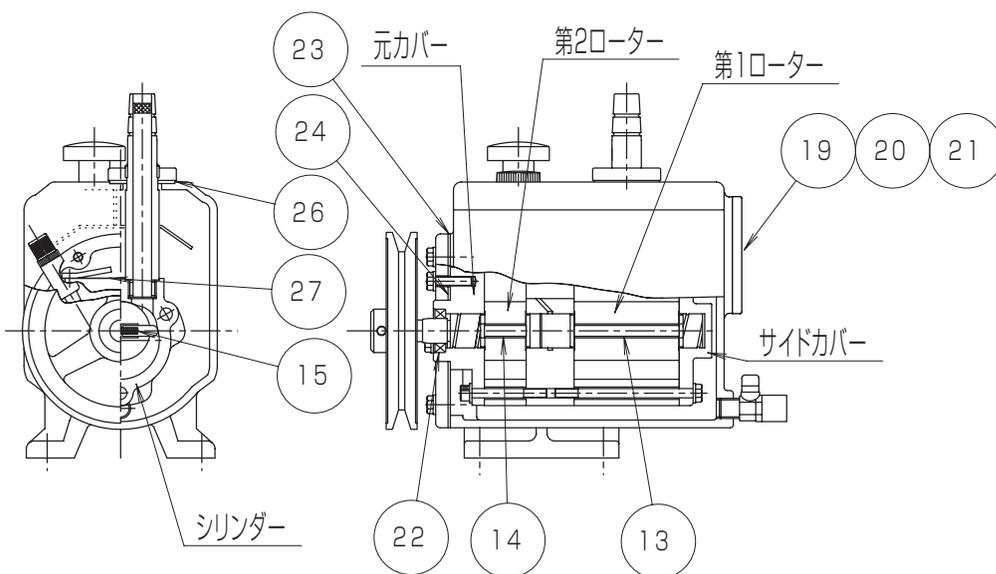
## SW-20・50N型 消耗部品表・構造図

消耗部品 (部品番号は部品表に準じています)

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
13	第1ベーン		2	カーボン
14	第2ベーン		2	カーボン
15	ベーン スプリング	φ3.5×30	SW20・・4	SUS
			SW50N・・5	
19	油面計ゲージ		1セット	SW20・アクリル樹脂
20	油面計パッキン			NBR
21	油面計押え金具			SS(Crメッキ)
22	オイルシール	SD-16・28・7	1	フッ素ゴム
23	横カバーパッキン		1セット	ノンアス ジョイントシート
24	元カバー 取付パッキン			
26	吸気ノズル押え リングパッキン	φ39×φ19 ×4t	1	NBR
27	排気弁		SW20・・2	SUS
			SW50N・・3	

Vベルト

ポンプ型式	電源周波数	ベルト型式
USW-20・50N TSW-20・50N BSW-20・50N	50Hz	A24
	60Hz	A25
PSW-20 PSW-50N	50Hz	A25
	60Hz	A26



## SW-100N・150N型 消耗部品表・構造図

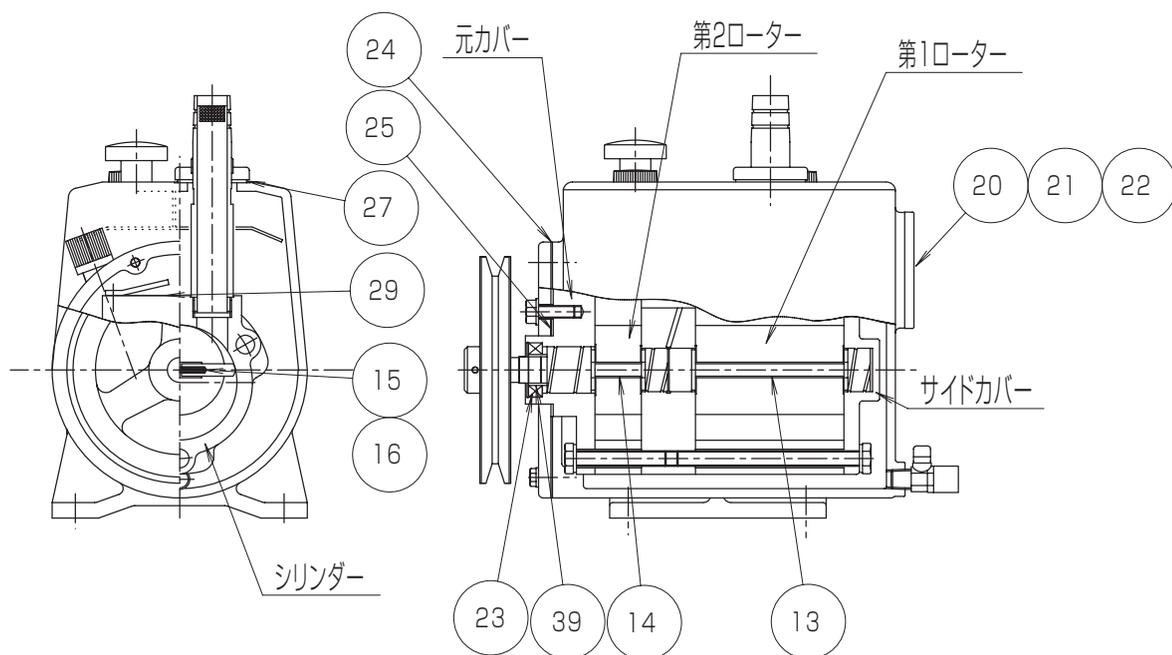
消耗部品 (部品番号は部品表に準じています)

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
13	ベーン	第1ベーン	2	カーボン
14	ベーン	第2ベーン	2	カーボン
15	ベーン スプリング	φ3.8×40	SW100N・4	SUS
16			SW150N・5	
20	油面計ゲージ	1セット	1	ポリカーボネート
21	油面計パッキン			NBR
22	油面計押え金具			SS(Grメッキ)
23	オイルシール	SD-20-35・7	1	フッ素ゴム
24	横カバーパッキン	1セット	1	ノンアス ジョイントシート
25	元カバー 取付パッキン			
27	吸気ノズル押え リングパッキン	φ42×φ24 ×4t	1	NBR

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
29	排気弁		3	SUS
39	カラー	IR-17-20・16	1	SUJ

### Vベルト

ポンプ型式	電源周波数	ベルト型式
USW-100N・150N	50Hz	A31
	60Hz	A30
TSW-100N・150N BSW-100N・150N	50Hz	A28
	60Hz	A27



# SW-300N・500N・650N型 消耗部品表・構造図

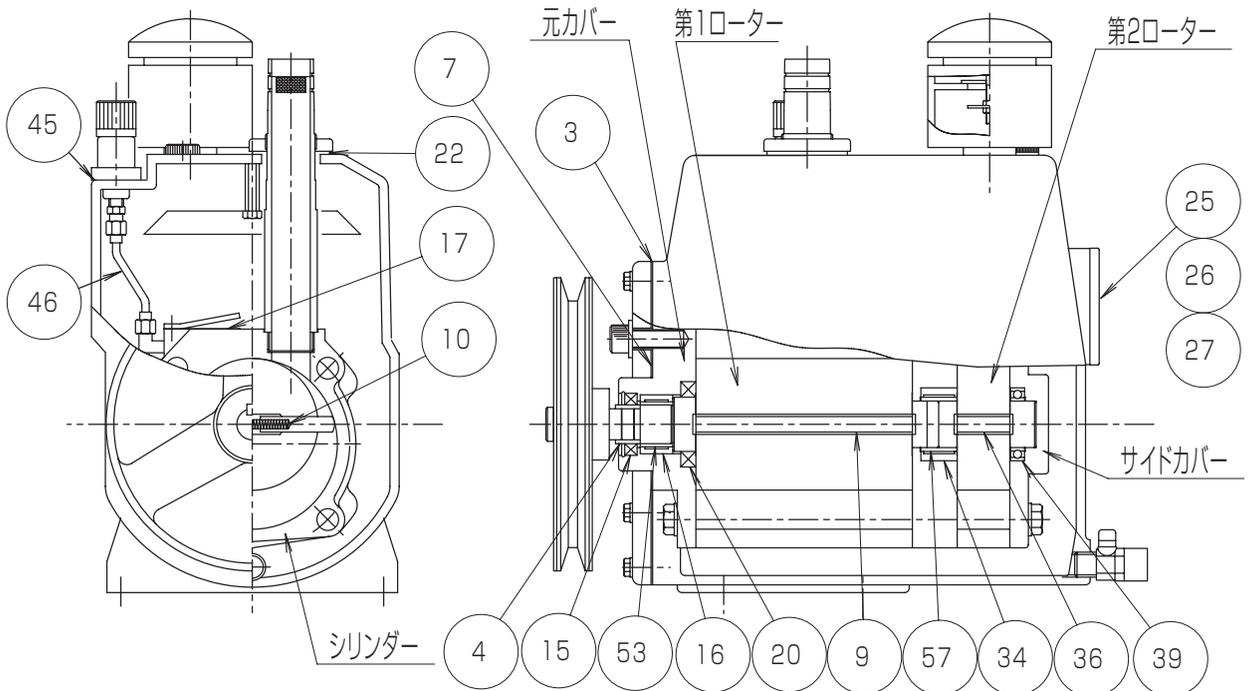
消耗部品 (部品番号は部品表に準じています)

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
3	横カバーパッキン		1 No.7 とセット	ノンアス ジョイントシート
4	カラー	IR-20・25・16	1	SUJ
7	元カバー 取付パッキン		1 No.3 とセット	ノンアス ジョイントシート
9	第1ベーン		2	PEEK
10	ベーン スプリング	φ5.5×60	SW300N・・4	SUS
			SW500N・・5	
			SW650N・・5	
15	オイルシール	SD-25-40・8	1	フッ素ゴム
16	ベアリング	NK29/20R	1	SUJ
17	排気弁		SW300N・・3	SUS
			SW500N・・4	
			SW650N・・4	
20	オイルシール	SD-35-55・9	1	フッ素ゴム
22	吸気ノズル押え リングパッキン	φ49×φ29 ×4t	1	NBR

番号	部品名	型式・寸法	個数	材質
25	油面計ゲージ		1セット	ポリカーボネート
26	油面計パッキン			NBR
27	油面計押え金具			SS(Crメッキ)
34	ベアリング	RNA5906	1	SUJ
36	第2ベーン		2	PEEK
39	ベアリング	6906	1	SUJ
45	Oリング	P-22	1	NBR
46	ガスバラスト弁 チューブ (スリーブ2個付)		1セット	ナイロン
53	カラー	IR-25・29・20	1	SUJ
57	カラー	NA5906*B	1	SUJ

## Vベルト

ポンプ型式	電源周波数	ベルト型式
USW-300N・500N・650N TSW-300N・500N	50Hz	B35
	60Hz	B34
TSW-650N	50Hz	B36
	60Hz	B35



# 故障診断と対策

異常の状態	推定原因	対策
ポンプが正常に 作動しない  ・起動しない ・サーマルトリップ ・モーターがうなる ・回転が不規則	電動機入力結線の誤り 入力電圧不良	入力電圧(定格に対し±5%)の 確認、結線の確認
	周囲温度が高い、または低い	10～40℃の環境で使用する
	電動機・スイッチ等電源部品の破損	交換
	オイルシール、Oリング破損・劣化 部品の破損、または摺動部のかじり	オーバーホール
	オイル量の不足	油面計で確認・給油
	オイル及びポンプ内の汚れが著しい	オイル交換、フラッシング洗浄 オーバーホール
	ベルトの緩み、破損	張りの調整、交換
到達圧力不良 ポンプの過熱 異常音・振動	周囲温度が高い、又は低い	周囲温度が10～40℃の環境で 使用する・暖気運転をする
	オイル量の不足	油面計で確認・給油
	オイル及びポンプ内の汚れが著しい	オイル交換、フラッシング洗浄 オーバーホール
	オイルの種類が違う	指定の真空ポンプオイルに交換
	逆回転(三相電動機)	結線の確認
	入力電圧不足(回転数の低下)	入力電圧(定格に対し±5%)確認
	電源周波数が違う	電源周波数の確認
	吸気口フィルターのかぶり	フィルターの洗浄、交換
	オイルシール、Oリング破損・劣化 部品の破損、摺動部のかじり・摩耗 軸受、排気弁の破損	オーバーホール
	吸気側配管のリーク	配管や装置のリークを確認
排気側圧力が高い (オイルミストラップの目詰まり)	配管の点検、堆積物等がある場 合は洗浄(エレメント交換)	
オイルの噴出し(吸気口)	逆回転(200V三相電動機)	結線の確認
オイルの噴出し(排気口) オイルミストの量が多い オイルの消費が早い	オイル量が多すぎる	油面計で確認・調整
	オイルの種類が違う	指定の真空ポンプオイルに交換
	部品の破損、摺動部の摩耗 吸気側配管のリーク 低真空領域での運転	オーバーホール 配管や装置のリークを確認 運転条件の見直し
オイル漏れ	オイルシール、パッキンの破損・劣化	交換、またはオーバーホール



### 注意

- ・ポンプに使用したオイル、保守部品類は、各国、又は各自治体の指示に従い、産業廃棄物として処理して下さい。
- ・反応性、腐食性、毒性、爆発性、可燃性等の危険な特性を持つガスを排気したポンプを廃棄する場合は、専門の処理業者に委託して下さい。弊社では引き受けかねます。
- ・排出したオイルに関しても産業廃棄物として、適切に処理して下さい。

## 修理とアフターサービス



### 修理返却される場合のお願い事項

油回転真空ポンプの修理またはオーバーホールを弊社にご依頼される場合は、以下の点にご注意下さい。

- ・吸気口、排気口、給油口にはオイルが漏れない様に必ずフタをしてお引渡し下さいますようお願い致します。
- ・使用されました環境、条件を明示して下さい。明示いただけない場合は、修理サービスできかねますのでご協力をお願い致します。但し当社が使用を禁止しているガスや人体に悪影響があるガスを吸引していると思われる場合には、修理を辞退する事もありますのでご了承下さい。
- ・保証期間(1年)後の調査及び修理は全て有償とさせていただきます。また、保証期間内であっても、保証範囲外の理由による故障の修理、及び故障原因の調査については有償でお引き受けいたします。
- ・修理を依頼される場合は、「使用状況チェックシート」をコピーして必要事項を記入し、修理依頼品に添付して下さい。
- ・補修用性能部品の最低保有期間は、製造打ち切り後7年です。

製品の不具合、部品の補充、取扱い上ご不明の点があり、お困りのときは製品購入店または当社にご相談下さい。

# 標準保証条件

ご検収後（お引渡し完了後）の製品に対する保証につきましては、次の通りです。

## 保証期間

保証期間は、当社出荷後1年間

## 保証範囲

メーカー責任の範囲内、すなわち当社の設計、工作等構造上の問題に起因する不具合の場合は、修理または取替えを無償で致します。なお無償修理又は取替えの範囲は原則として当社納入製品部分に限り、製品の搬出、据付費用などの付帯事項、及び二次的に発生した損失の補償は含みません。

## 使用条件

正常な使用条件で保証期間内に不具合が発生した場合には無償修理いたします。正常な使用条件は以下の通りです。

- ・ 運転雰囲気温度及び湿度            温度10～40℃   湿度75%以下
- ・ 吸引ガスの種類と温度                乾燥空気または不活性ガス   温度10～40℃
- ・ 取扱説明書に従った運転

## 免責事項

保証期間内であっても下記のいずれかに該当する場合は、適用を除外させていただきます。

- ・ 取扱説明書及び製作仕様書の使用条件に基づかない不適切な取扱い、及び使用を行った場合。
- ・ 当社製作以外の部品を製作加工または購入し、交換または改造した場合。
- ・ 天災地変その他不可抗力による故障及び損傷の場合。
- ・ 外部要因に基づく不具合又は不良。
- ・ 保守、点検を怠った場合、推奨オーバーホール時期を越える使用での消耗部品の不具合、及びこれらに起因する不具合。
- ・ 弊社技術員によって、製品の使用条件に合わないため発生した故障と判断された場合。  
特にプロセス上避けがたい要因により、機能及び性能の低下または不具合を生じた場合。

## その他

保証は日本国内においてのみ、及び保証条件適用内で有効です。

# 油回転真空ポンプ使用状況チェックシート

佐藤真空株式会社 行

本社/工場

〒354-0041 埼玉県入間郡三芳町藤久保1036 TEL. 049-258-1116 FAX. 049-258-1117

大阪営業所

〒579-8013 大阪府東大阪市西石切町3-4-13 TEL. 072-981-7241 FAX. 072-981-8831

お客様名			
ご担当者名			
TEL		FAX	
ご購入年月日	年 月 日	ご購入元	
機種名		製造番号	
付属部品(オイルミストトラップ等)			

## 1. ご依頼内容

修理依頼

注1:分解点検後でないとは正確な修理価格は算出できません

注2:分解点検には費用が発生します。(修理せず返品若しくは処分の際)

不具合の調査依頼

その他 \_\_\_\_\_

## 2. 故障状況

異常音・振動がする

到達圧力不足

動作不良(運転不能・サーマルトリップ)

その他 \_\_\_\_\_

## 3. ご使用の環境

(1) 使用目的(装置名) \_\_\_\_\_

(2) 使用期間 \_\_\_\_\_年 月 日～ \_\_\_\_\_年 月 日  24Hr連続運転  間欠運転

(3) 使用圧力 \_\_\_\_\_ Pa

(4) 吸引ガスの種類 \_\_\_\_\_ 人体への影響  有害  無害

(5) 設置場所 \_\_\_\_\_

(6) 周囲温度 \_\_\_\_\_ °C

## 4. その他連絡事項等

\_\_\_\_\_

## 5. 販売店様 ご記入欄

販売店名		ご担当者名	
TEL		FAX	

※本用紙は修理作業者の安全のため、上記項目をご記入の上、ポンプに添付願います。

※本用紙が添付されていない場合、点検修理をお受けできない場合がありますのでご了承ください。

MEMO



検査合格証 / 保証書	
品 名	ベルト駆動型油回転真空ポンプ
型 式	
製造番号	
機 番	
製造年月日	
検査員	

ベルト駆動型油回転真空ポンプをご愛顧いただき、ありがとうございます。  
 弊社製品のアフターサービス、修理、消耗品等のご購入は購入業者、又は  
 下記の弊社営業にご相談下さい。

## PHIL 佐藤真空株式会社

本社 / 工場 〒354-0041 埼玉県入間郡三芳町藤久保1036  
 TEL 049-258-1116 FAX 049-258-1117  
 大阪営業所 〒579-8013 大阪府東大阪市西石切町3-4-13  
 TEL 072-981-7241 FAX 072-981-8831  
<http://www.satovac.co.jp>