

取扱説明書

油回転真空ポンプ PKS-016 PKS-030 PKS-070B

この製品をご使用になる前に必ずお読みください。

また、いつでもご使用できるように大切に保管してください。

株式会社アルバック 規格品事業部

http://www.ulvac.co.jp/

O. 本製品を使用する前に

このたびは幣社の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

本製品がお手元に届きましたら、念のため、ご注文の内容と同一であることおよび、輸送等による破損がないことをご確認ください。

このマニュアルには、本製品を安全にかつ性能を有効にご利用いただくために、適切な取扱方法 および適切な保守方法について記載しています。事前に本取扱説明書をお読みいただき、ポンプを正しく お使いください。

本製品を取り扱うには、ご使用になられる国や地域の安全に関する規則や法令(例えば消防法、電気配線規定など)に従って設置および運用をしてください。従って、ご使用になられる国や地域で公的に有効とされている一般的な安全教育(電気安全、荷役安全など)を受講する必要があります。安全教育を受けていない方は、絶対に取り扱わないでください。オペレーターは、それらのトレーニングを受けている必要があります。また、電気、機械、荷役、真空などに関する専門知識および技能、資格が必要です。

本製品は、このマニュアルが作成された現在の規則に適合するように設計されています。将来的にわたって規則の基準が変更された場合、その適合性を保障するものではありません。

本製品が組み込まれる装置が同じ規則に適合していない場合や、この製品自体に変更が加えられた場合には、その性能と安全性を確保できない場合があります。ULVACはそのような場合の性能、安全の保証(責任)はできません。お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので責任は負いません。

本製品の設置および取り外し作業を行う前には、すべてのエネルギー源(電気、冷却水など)から製品を分離してください。

本製品に使用されている一切の部品は、納入時の性能を維持しながら永久的に継続使用できるものではありません。社会通念上想定される使用状況下に於いても、一定期間経過に伴い、必然的に性能に劣化が生じ、製品のトラブルを発生させやすくなります。お客様において、お客様ご自身の使用状況を勘案の上、トラブルを回避する予防保全の実現へのご協力をお願い申し上げます。

予防保全措置へご協力いただきますと、部品の磨耗故障に起因する本製品トラブルの発生確率を低減でき、ひいては本製品トラブルに起因するダウンタイムおよび火災や他工程への影響等といった危険の発生確率を低減できます。

重ねて予防保全の観点から、保守点検計画の構築およびそれに合わせた部品交換やオーバーホール 実施をお願い申し上げます。

取り扱う上で不明な点などがありましたら最寄りの営業所、代理店または弊社規格品事業部にご連絡ください。



この取扱説明書はいかなる部分も第三者の為に当社の承諾なしに、コピー

することはできません。

0.1 安全シンボルマーク

この取扱説明書及び製品の警告表示には守るべき事項を理解して頂くため、安全についてのシンボルマークを掲げております。シンボルに用いる言葉は次のように使い分けています。

0.2 安全シンボルマークの意味



取り扱いを誤った場合、使用者が死亡もしくは重傷になる差し迫った可能性 を示しています。



取り扱いを誤った場合、使用者が死亡もしくは重傷になる可能性を示して います。

取り扱いを誤った場合、使用者が中程度の傷害を受けるか、機械の重大な



注意

損傷につながる可能性を示しています。機械の損傷を起こしたり、正常な動作 を損ねる可能性を示しています。

重要

「重要」項目は、本システムの操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。



感電の危険があるため、電気安全に関してトレーニングが必要な作業



ポンプ停止直後は高温な箇所のため、ポンプの温度が下がっていることを

確認してから行う作業

0.3 安全上の注意事項

作業項目別に危険を回避するための方法と危険なためやってはならない行動を示します。 本製品のお取扱、ならびに本取扱説明書について

本製品を末永くご利用頂くために、本製品の取付、操作、点検あるいは整備を



危 険

する前に必ずこの取扱説明書をお読みいただき、安全上の注意、本製品の 仕様及び操作方法に関わる事項を十分に理解してください。



危 険

不活性ガス以外の有毒および可燃性・支燃性ガスを、真空ポンプで排気すると、

ポンプ本体から漏れることがありますので、使用することは出来ません。



在 险

不活性ガス以外の可燃性・支燃性ガス及び物質を、真空ポンプで排気すると、

真空ポンプ内部で発火・爆発することがありますので、使用することはできません。



危 険

有毒ガスが、真空ポンプに吸引された場合、ポンプ本体はもちろんのこと

ポンプ油も有毒になります。メンテナンス時にはご留意ください。

ご使用の危険物質の詳細を開示いただけない場合や、無害化処理が困難な



警 告

物質を排気した場合には、弊社でのメンテナンスその他の取扱いをお断りする ことがあります。 ① 製品及び取扱説明書の記述内容は、改良の為、仕様や価格等を予告なしに変更する場合がありますので、御了承願います。

警告

② 変更は、取扱説明書の表紙右上にある文書番号を更新し、改訂版として 発行します。最新版は、最寄の営業所、代理店または弊社規格品事業部に お問合せください。

警告

本取扱説明書は製品をご使用になられる最終ユーザーに必ずお渡しください。

本製品を日本国外に輸出する場合には、外国為替および外国貿易法とこれに

基づく政令、省令、通達等による審査が必要です。

最寄りの営業所、代理店または弊社規格品事業部にお問合せください。

設置•保管

- ①本製品は、木枠にて梱包されています。解体は専門業者にご依頼ください。 解体者に対して、作業の際、木枠の固定している釘や木片で手を切る可能性が ありますので、皮手袋を装着し、適切なバールなどの解体工具を使用するよう 指導してください。
- ②製品を木枠から取り出したり、ポンプを持ち上げたりする場合は、 クレーンなどの荷役機器を使用し、ポンプ上部のアイボルトを利用して、 持ち上げて搬送するよう指導してください。アイボルトは使用する前に異常が

ないことを確認してください。

ください。

- ③荷役作業および荷役機械の操縦は、技能資格を有した人以外は行わないで
- ④無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、ポンプが落下したり、転倒 したりする可能性があります。ポンプの下には絶対に入らないでください。

搬送

① 搬送するためには安全基準以上の荷重が必要なため、腰を痛める可能性があります。



② 搬送は、荷役機器(例えば、移動式クレーン)で吊り下げて行うか、パレットに 載せジャッキで固定した後、パレットトラックで運んでください。

地震対策



固定が不十分だと転倒したり、移動したりして、周辺機器を破損させる可能性が

あります。真空配管、冷却水配管、電線については、規定のゆれに対し

て、配管が破れたり、外れたりしない様、ゆれを吸収できる構造にしてください。

吸気口配管<取り付け>



すべての危険エネルギーを遮断したことを確認してから、作業してください。

冷却水配管<取り付け>



すべての危険エネルギーを遮断したことを確認してから、作業してください。

電源用配線<取り付け>

- ① すべての危険エネルギーを遮断したことを確認してから、作業してください。 配線作業は、有資格者が行ってください。誤った配線工事は、 火災の原因となります。
- ② 配線工事は、ご使用になられる国や地域の安全に関する規則や法令に 従い(例:消防法、電気設備技術基準、内線規程)、正しく行って下さい。
- ③ アースは確実に接地して下さい。
 故障や漏電のときに感電する恐れがあります。



- ④ 専用の漏電遮断器を設置することを推奨いたします。
- ⑤ 過負荷保護装置は必ず取り付けて下さい。過負荷保護装置を取り付けないと、 モータの焼損、火災の原因になります。
- ⑥電線サイズは、電線の電圧降下を考慮して決めてください。 通常、電圧降下は、モータ定格電圧の 2%以内になるようにしてください。 電圧降下計算式

 $\sqrt{3}$ x 電線抵抗(Ω/km) x 配線距離 (m) x モータ定格電流 (A) x 10^{-3} ※モータ定格電流は、表4を参照ください。

運転



①排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で真空ポンプを運転しないでください。真空ポンプ内圧が上昇して、ケーシングやオイルレベルゲージが破裂・油漏れ、電動機の過負荷が発生する恐れがあります。

② 本機は耐圧構造となっておりません。

ポンプの耐圧保証値は、0.03 MPa(0.3 kg/cm)(ゲージ圧)です。

- ① 点検・修理の時は、必ず電源スイッチを切ってから作業を行って下さい。感電したり、急に真空ポンプが始動してけがをすることがあります。
- ② 修理技術者以外の人は、絶対に分解したり修理・改造は行わないで下さい。 発火または異常動作してけがをしたり、感電する恐れがあります。

! [警告

- ③ 真空ポンプ運転中または停止直後で真空ポンプ本体が熱い時は、 電動機や真空ポンプ・配管に触れないで下さい。高熱になっていますので、 火傷の原因になります。
- ④ 動かなくなったり異常がある場合は、事故防止のためすぐ電源スイッチを切り、 ご注文先あるいは最寄のサービスセンターに必ず点検・修理をご依頼下さい。

運転中は必ず冷却水を流してください。必要な冷却水量は以下の通りです。 尚、PKS-016は、冷却水は必要ありません。

注意

• 冷却水量 PKS-030 : 3~6 L∕min

PKS-070B : 5~9 L/min

水圧 : 0.3MPa(ゲージ圧)以下

- 冷却水出入口差圧 : 0.1MPa(ゲージ圧)以上

- 冷却水温度 : 5 ~ 30 ℃

本製品の冷却水には不純物の少ない水(例.工業用水 下表参照)の使用を推 奨いたします。

注意

本製品の冷却水系統が、水質によっては、冷却水系統内部に炭酸カルシウムなどの水垢が溜まり、冷却水の流量が減少する場合があります。また塩素イオンにより内壁から腐食し冷却水漏れを発生することがあります。また、純水を使用した場合は金属が溶出し冷却水漏れを発生することがあります。

このような場合は、有償修理となることがあります。あらかじめご了承ください。

[参考]日本の工業用水道の供給標準水質

濁度	рН	アルカリ度 CaCO ₃	硬度 Mg, CaCO ₃	蒸発残留物	塩素イオン CI ⁻	鉄 Fe	マンガン Mn
mg/L	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
20以下	6.5-8.0	75以下	120以下	250以下	80以下	0.3以下	0.2以下

制定:日本工業用水協会(工業用水水質基準制定委員会)

- ① モータの開口部に、指や物を入れないで下さい。感電、けが、火災等の 恐れがあります。
- ② 真空ポンプ運転中、モータ、主軸、軸継手などの回転部分には触れないで下さい。けがの原因になります。

警告

- ③ 電動機や真空ポンプの四方 1m以内には可燃物を絶対に置かないで下さい。 火災の恐れがあります。
- ④ 電動機の通風口(電動機端面)から、O. 1m以内に壁、障害物を 置かないでください。異常過熱による火傷、火災の恐れがあります。



危険場所(爆発性ガスによって、危険雰囲気を生成する恐れがある場所)では 使用しないでください。けが、火災の原因になります。

電源用配線<取り外し>



設置および取り外し作業を行う前には、確実に電源から切り離してください。

冷却水配管<取り外し>

①ポンプ運転停止直後に冷却水のジョイントを外すと、ポンプ内部に残っている 冷却水が沸騰して噴出する恐れがあります。ポンプの温度が下がるまで、 冷却水を供給してください。



- ②ポンプは運転中や運転停止後のしばらくは、非常に高温です。 人体が接触すると火傷の危険があります。ポンプの温度が下がるまで、 冷却水を供給してください。
- ③装置などの冷却水供給源の視覚認識できる流量計(HWFM:例えばフローサイトなど)で流れていないことを確認してください。

吸気口配管<取り外し>

① 装置の設置マニュアルに従って、取り外してください。



- ② 吸排気配管は、ポンプ停止後しばらくは、非常に高温です。ポンプの温度が下がってから取り外しを行ってください。
- ③ ポンプの吸排気口を閉止フランジなどで完全に密閉してください。

搬出



- ① 搬送するためには安全基準以上の荷重が必要なため、腰を痛める可能性があります。
- ② 搬送は、荷役機器(例えば、移動式クレーン)で吊り下げて行うか、パレットに 載せジャッキで固定した後、パレットトラックで運んでください。

0.4 本機に表示した警告ラベルの種類と説明および表示位置

本機には、警告箇所に警告ラベルを取り付けています。

ポンプを運転するまえに必ず確認してください。

1		取扱説明書をよく読み、記載事項を十分理解したうえで、ご使用ください。
2	A	・この警告ラベルが取り付けてある部分の周囲は、感電の危険があります。配線時、メンテナンス時には、一次側の電源を切ってから作業を行ってください。 ・端子箱の蓋は必ず閉めてから運転してください。運転中は絶対に開けないでください。
3		運転中や運転停止後のしばらくは、各部が非常に高温になりますので 触れないでください。人体に接触すると火傷の危険があります。
4		・本機は耐圧構造となっておりません。ポンプの耐圧保証値は、0.03 MPaG(0.3 kg/cm G)(ゲージ圧)です。 ・排気口をふさいだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で真空ポンプを運転しないで下さい。真空ポンプ内圧が上昇して、ケーシングやオイルレベルゲージが破裂したり 電動機が過負荷になるおそれがあります。 ・爆発性・可燃性・支燃性等を持つガスは、ポンプ内部で発火してポンプ内圧が上昇する可能性があります。これらの性質を持つガスは排気しないで下さい。
		・真空ポンプは長期間に渡り運転をしないで保管すると、錆の発生などによって運転に支障をきたす可能性があります。長期間使用しなかった場合は点検を最寄りのサービスセンターへご依頼下さい。 ・ポンプは屋内で使用して下さい。 ・壁から 100mm 以上離して設置してください。
5		・この警告ラベルが貼り付けてある付近に可動部があります。手・指などの巻き込みに注意してください。 ・ポンプ運転時は、パネル、安全カバーは常時閉としてください。 ・メンテナンス時は、駆動部の電源を必ず OFF にしてください。電源が OFF でも可動部が動く恐れがあります。手・指などの巻き込みに注意 してください。
6	一 整告(WARNING) — エデ出货役定的TIAL FACTORY SETTING/工場出席時設定!: 200-240V 5060Hz 石林地和医療使用門、必原改支線核方式、同时減多原送明书 TERMINAL BOX INTERNAL WIRING NEEDS TO BE CHANGED FOR OTHER VOLICEO FORATION MOD SEE INSTRUCTION MANUAL 他の電圧で使用される場合は、お客様にて像子着内起線 を切り替えてください。取扱取用書参照	配線する前に、ご使用になる電源電圧を確認してください。 ご使用される電源電圧を確認して、端子箱内結線の切り替えを行って ください。 「3.5 電気結線」を参照してください。

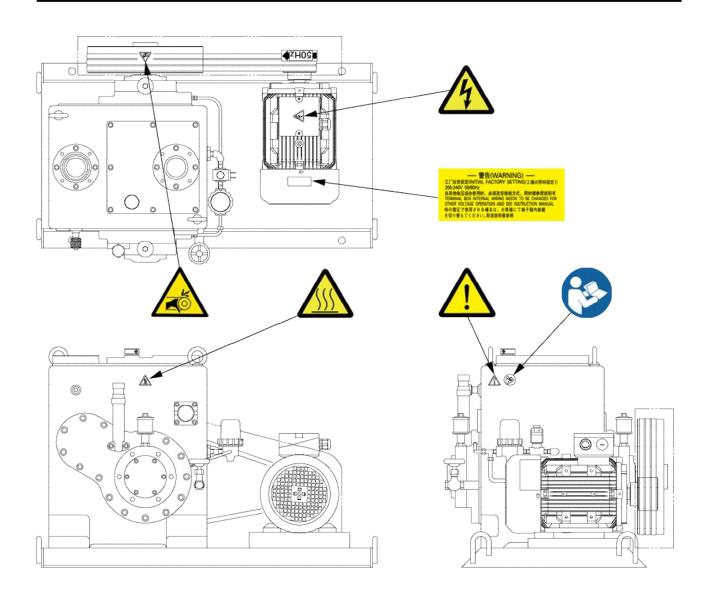


図 1 警告ラベル貼付位置(PKS-016)

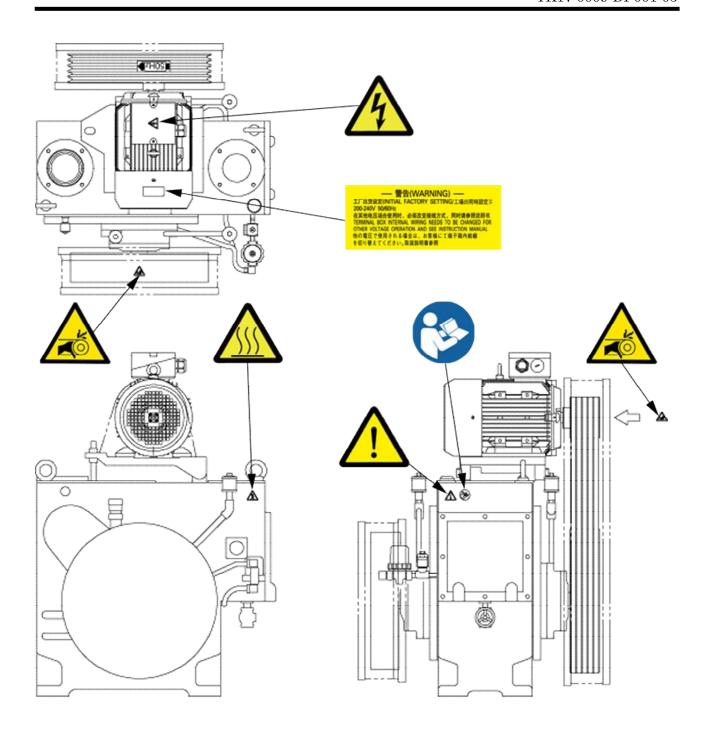


図 2 警告ラベル貼付位置(PKS-030)

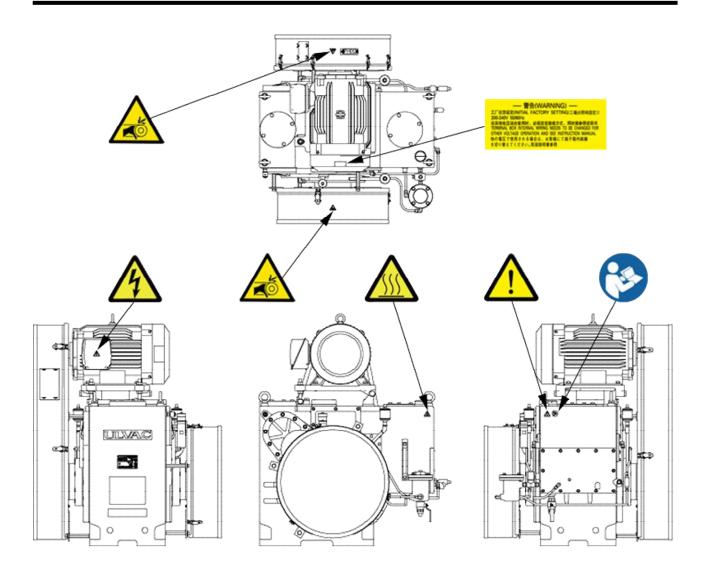
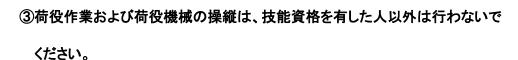


図 3 警告ラベル貼付位置(PKS-070B)

0.5 ポンプの受入れと保管

0.5.1 開梱ポンプの受入れ

- ①本製品は、木枠にて梱包されています。解体は専門業者にご依頼ください。 解体者に対して、作業の際、木枠の固定している釘や木片で手を切る可能性 があるので、皮手袋を装着し、適切なバールなどの解体工具を使用するよう 指導してください。
- ②製品を木枠から取り出したり、ポンプを持ち上げたりする場合は、クレーンなどの荷役機器を使用し、ポンプ上部のアイボルトを利用して、持ち上げて搬送するよう指導してください。アイボルトは使用する前に異常がないことを確認してください。



- ④無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、ポンプが落下したり、転倒したりする可能性があります。ポンプの下には絶対に入らないでください。
- ⑤木枠の破片や釘により負傷する恐れがあるので、皮手袋を装着し、適切な ツールを使用するように作業者に指導してください。

本製品がお手元に届きましたら、まずご注文の内容と同一であることおよび輸送等による破損がないことをご確認ください。使用開始後にお知らせいただくと、有償となる場合があります。

細心の注意を払って出荷しておりますが、念のため荷づくりをとかれましたら、次のことをお確かめください。



- ① ご請求の製品と一致しているか。
- ② 付属品(取扱説明書、ポンプ油1回分、オプション部品)が付いているか。
- ③ 輸送中に破損した箇所がないか。
- ④ 輸送中にネジやナット等に緩みが出ていないか。外れている所はないか。万一、不具合がありましたら、当社営業部またはお取引の特約店までご連絡ください。

0.5.2 搬送

① 搬送するためには安全基準以上の荷重が必要なため、腰を痛める可能性があります。



② 搬送は、荷役機器(例えば、移動式クレーン)で吊り下げて行うか、パレットに 載せジャッキで固定した後、パレットトラックで運んでください。

0.5.3 保管、据え付けおよび運転時周囲条件

本機は、精密なクリアランスをもつ機械ですから、保管、据え付けおよび、運転時には、次のことを 満足するようにしてください。

① 保管時の周囲温度および湿度 : -30℃~60℃ 95%RH 以下② 運転時の周囲温度および湿度 : 10℃~40℃ 80%RH 以下 **1

③ 高度(保管時 運転時共) : 標高1,000.m以下

④ 外部振動(保管時 運転時共) : 振動加速度 114dB(0.5G)以下

- ⑤ その他(保管時 運転時共):
 - a. 腐食性および爆発性ガスのないこと
 - b. 凍結、結露のないこと
 - c. 塵埃のないこと
 - d. 室内であること
 - e. ポンプの二段積みや横倒し、またはモータ端面やオイルレベルゲージ端面を下にして 立てたりはしないこと
 - f. 直射日光が当たらないこと
 - g. 熱源から遠ざけること
- ※1 ULVOIL R-42 を使用した場合は、「4°C~10°C 80%RH 以下」です。



ポンプに衝撃を与えたり、横倒しにしないでください。ポンプの運転に障害を与えます。

据え付けの際は、ポンプを水平にして、ガタツキがないように、ボルトで固定してください。

0.6 保護装置

本機には、三相 AC200V~240V/380V~415V 50Hz, AC200V~240V/380V~460V 60Hz用のマルチモータが付いています。

このモータには保護装置は付属していません。モータを電源に結線する際には過負荷保護装置を経由させてください。

電気設備技術基準により過負荷保護装置の取り付けが義務づけられています。

過負荷保護装置を選定する時には、「3.6 電気結線」を参照してください。

過負荷保護装置以外の保護装置(漏電遮断器等)も併設することを推奨します。



過負荷保護装置は必ず取り付けてください。

過負荷保護装置を取り付けないと、モータの焼損、火災の原因になります。

目 次

0. 本製品を使用する前に	i
0. 1 安全シンボルマーク	ii
0.2 安全シンボルマークの意味	ii
0.3 安全上の注意事項	iii
O. 4 本機に表示した警告ラベルの種類と説明および表示位置	x
0.5 ポンプの受入れと保管	xiv
0. 5. 1 開梱ポンプの受入れ	xiv
0. 5. 2 搬送	xv
O. 5. 3 保管、据え付けおよび運転時周囲条件	xv
0. 6 保護装置	xvi
1. 安全にお使い頂くため	1
1.1 本製品固有の危険性と安全対策	1
1. 1. 1 !危険 危険ガス、危険物質の漏洩	1
1. 1. 2 !警告 重量物の搬送	1
1. 1. 3 !警告 感電	2
1. 1. 4 !警告 爆発	2
1. 1. 5 !注意 高温	2
1. 1. 6 !注意 高温冷却水の漏洩	3
1. 2 化学物質安全性データシート(SDS)	3
2. ポンプ概要	3
2. 1 特長	3
2. 2 性能諸元	5
3. 取 付	13
3. 1 据 付	
3.2 給 油	
3.3 水配管 (PKS-030、PKS-070B)	
3. 4 吸気配管	
3. 5 排気配管	
3. 6 電気結線	
3.7 V ベルトの点検と交換	23
4. 運 転	25
4. 1 運転上の注意	
4.2 運転開始	
4.3 運転停止	
4. 4 ガスバラスト機能	
4. 5 冬期用真空ポンプ油	
4. 6 オイルミストトラップ(TM-2/TM-3/TM-4(オプション))の取付け	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

5. ポンプの性能	32
5. 1 到達圧力	32
5. 2 排気速度	32
5. 3 所要動力	32
6. 保守•点検	35
6. 1 保守	35
6. 1. 1 冬季時の運転(冬季用真空ポンプ油:ULVOIL R-42)	
6. 2 定期点検	35
6. 2. 1 ポンプ油量の点検	35
6. 2. 2 真空ポンプ油の点検	35
6. 2. 3 油もれの点検	38
6. 2. 4 ガスバラスト機能の確認	38
6. 2. 5 吸気口の金綱の点検	38
6. 2. 6 異常音,異常振動の点検	38
6. 2. 7 ベルトの点検	38
6. 2. 8 オイルミストトラップの点検	38
6. 2. 9 ドレンバルブの点検	38
6.3 長期保管後の点検	39
6.4 オーバーホール	39
6. 5 トラブルチェックリスト	40
7. 廃棄	43
8. 保証条項	44
8. 1 保証対象	44
8. 2 保証期間	44
8. 3 保証範囲	44
8. 4 対応方法	44
8. 5 免責事項	45
8. 6 その他	45
9. 主要交換部品	45

汚染証明書

営業、サービス部門とその連絡先

図 面 一 覧 表

凶	1	警告ラベル貼付位置(PKS-016)	xi
図	2	警告ラベル貼付位置(PKS-030)	xii
図	3	警告ラベル貼付位置(PKS-070B)	. xiii
図	4	PKS-016型 油回転真空ポンプ寸法図	7
図	5	PKS-030型 油回転真空ポンプ寸法図	8
図	6	PKS-070B型 油回転真空ポンプ寸法図	9
図	7	PKS-016型 油回転真空ポンプ基礎図	10
図	8	PKS-030型 油回転真空ポンプ基礎図	11
図	9	PKS-070B型 油回転真空ポンプ基礎図	12
図	10) 真空室との接続例	17
図	11	I 推奨回路図	19
図	12	2 結線図	19
図	13	3 オイルタンク構造図	29
図	14	1 PKS-016 排気速度及び所要動力	33
図	15	5 PKS-030 排気速度及び所要動力	33
図	16	6 PKS-070B 排気速度及び所要動力	34
表	1	型式一覧表	4
表	2	性能諸元	5
表	2	標準モータの定格電流値	22
表	3	標準モータの端子サイズ	22
表	4	ベルトのたわみ量、たわみ荷重	23
表	5	ポンプ機種とオイルミストトラップ	31
表	6	真空ポンプ油の交換時期目安	36
表	7	油回転真空ポンプの故障・異常の見分け方と処置方法	40
表	8	トラブルチェックリスト	41
耒	9	主要交換部品一覧表	45

1. 安全にお使い頂くため

1.1 本製品固有の危険性と安全対策

本機の運転または点検を行う前に、本項をよくお読みになり、潜在する危険や回避の方法について十分理解してから作業を行ってください。

1.1.1 ! 危険 危険ガス、危険物質の漏洩

要因	回避方法 ・ 対策	
有毒および可燃性ガスの漏洩	有毒及び可燃性等の危険ガスを排気しないで ください。	
→ + 1 - 4 \ L 1° \ ° \ - 1° \ °	①使用する有毒物質に適した保護具を着用して点検 などの作業を行ってください。	
有毒になったポンプ油・ポンプ・ 生成物・吸引物質を、点検・廃棄 時に触って負傷する	②オーバーホール時、廃棄の時には廃棄物処理の専門業者に依頼して無害化処理を行ってください。	
可に残りて良物する	③廃棄は、行政の認可を受けた廃棄物処理業者に委 託してください。	

1.1.2 ! 警告 重量物の搬送

要 因	回避方法 ・ 対策
ポンプ搬送時に負傷する	①荷役作業及び荷役機械の操縦は、技能資格者を有 した方以外は行わないでください。
ポンプ質量(モータなし) PKS-016:225kg PKS-030:380kg PKS-070B:900kg	②無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、 ポンプが落下したり、転倒したりする可能性があり ます。ポンプの下には絶対に入らないでください。

1.1.3 !警告 感電

要 因	回避方法 ・ 対策			
	①電気結線は、必ず電源を切ってから行って ください。アースは、必ず取ってください。			
	②モータの端子箱のふたを必ず閉じてからポンプを 運転し、運転中はふたを開かないでください。			
モータ通電部に触れて感電する	③点検・移設の際には、必ず電源を切って作業 してください。			
	④モータの開口部から、手や細い棒などを入れない でください。			
モータ端子台が焼ける	端子をしっかりと締め付けてください。 締め付け状態を1ヶ月に一度点検してください。 (3.6電気結線 参照)			

1.1.4 ! 警告 爆発

要 因	回避方法 • 対策
ポンプ内部圧力が上昇しポンプが破裂する	本ポンプの耐圧保証値0.03 MPa(0.3 kg/cm)(ゲージ圧)です。 ポンプの排気側の圧力を測定して0.03 MPa(0.3 kg/cm)(グージ圧))以上ならば、排気口側のガスの通過を妨げているものを取り除いてください。オイルミストトラップをご利用の場合は、交換または洗浄を行ってガスの通過の際に抵抗にならないようにしてください。

1. 1. 5 !注意 高温

要 因	回避方法 ・ 対策
高温部で火傷する	①運転時ポンプは高温になります。 ・ポンプ本体 室温+約30°C(無負荷運転時) 室温+約60°C (ガスバラスト使用時) ・モータ部 室温+約55°C ②表面温度が高温のため、手などの偶発的接触により火傷の危険性があります。運転中はポンプに触らないでください。点検作業は、ポンプ。停止後、十分温度が下がってから行ってください。
	③ガスバラストポート操作時には、ポンプ本体および モータ部には手を触れないでください。

1.1.6 !注意 高温冷却水の漏洩

要 因

回避方法 • 対策



冷却水を流さずに運転して沸騰した高温蒸気がポンプ冷却水出入口からふきだす。

- ①系路に、フローメータを設置して、冷却水が止まった時にはポンプが停止するようにインターロックを 設けてください。
- ② 水を流さずに運転してしまった場合には、ポンプを停止してポンプに近づかないでください。
- ③ ポンプを停止し、ポンプ温度が下がった ことを確認した後ポンプを取り外し、点検を行ってく ださい。

1. 2 化学物質安全性データシート(SDS)

本ポンプに使用している化学物質

- (1) ULVOIL R-72(標準油)
- (2) ULVOIL R-42(寒冷地,冬期用油)

重要

のある化学物質を紹介しています。ご要りようの場合は、弊社営業へご問合せ ください。

化学物質安全性データシートは、本機を運転する上で、使用または触る可能性

SDS に記載されている、有害特性を理解して頂くために、よく読んでください。

本書に記載されている化学物質(真空ポンプ油)以外の化学物質をご使用になる場合は、別途 お問い合わせください。



SDS は、危険有害な化学物質について、安全な取扱いを確保するための参考情報として提示するものです。ポンプ油を取扱う方は、これを参考にして、自らの責任において、個々の取扱い等の実態に応じた適切な処置を講ずることが必要であることを理解した上で、活用されるようお願いします。したがって、本 SDS そのものは、安全の保証書ではありません。

2. ポンプ概要

2.1 特長

PKS 型油回転真空ポンプはキニー型 1 段式ポンプで堅牢にできています。また、高級鋳鉄を使用し、耐腐蝕性、耐摩耗性にもすぐれています。ガスバラスト弁が附属していますので、多量の水蒸気等凝縮性ガスを処理できます。さらに油の浄化を行えます。

表 1 型式一覧表



*1 標準仕様の呼称はありません。

オプション仕様で R 仕様/K 仕様/H 仕様 が選定できます。

仕様により選定できない本体オプション、外部オプションがあります。

*2 安増防爆/耐圧防爆はマルチ電圧を選定できません。電圧を指定して下さい。

【R仕様】

▶ 冷却水の流路に SUS パイプを使用。

排気するガス種によっては、ポンプ内の圧縮工程により液化し、溜まることで Cu 製 冷却水パイプ が腐食することがあります。

➤ SUS 製 冷却水パイプをお選び頂くことで、耐腐食性を向上させます。

【K仕様】

▶ 排気ガスとの接ガス部のシール材材質にフッ素ゴムを採用

K 仕様は、排気ガスとの接ガス部のシール材材質にフッ素ゴムを採用しています。フッ素ゴムで耐性のあるガス・溶剤の排気が可能ですが、これらを保証するものではありません。

【H仕様】

▶ オイルシール部独立給油

外面にオイラーを取り付け、ポンプ内部と軸シール部の連結経路(標準はこの経路を使ってポンプ油を循環している)を無くし、ポンプ内部と大気シール部を独立させています。

外部からのリーク量を確認しています。

出荷検査において外部から真空ポンプ内へのHeガス漏れ量が 10⁻⁶ Pa·m³/sec 以下(フード法によりヘリウムリークディテクタで測定)であることを確認しています。なお、シール部材の経年劣化によってリーク量が増加します。ご使用中のリークを保証するものではありません。

▶ ガスバラストポートはありません。後述の性能は「GP閉」のみを参照ください。

2. 2 性能諸元

表 2 性能諸元

型 番			PKS-016	PKS-030	PKS-070B	
設計排気速度	50Hz		1600	3000	7000	
L/min(m³/hr)	60Hz		1600	3000	7000	
到達圧力*1	GP 閉*2		2. 7			
Pa	GP 開* ²		400			
最大水蒸気許容	·····································	GP開* ²	650	900	6000	
最大水蒸気処理	型水量 kg/hr	GPI用	5	7	12	
	型式		全閉	全閉外扇型 三相誘導電動機		
	高効率クラス		IE3			
モータ	出力kW(Poles)		2.2(4)	3.7(4)	11(6)	
	電圧 V	50Hz	200V~240V/380V~415V			
	电圧 V	60Hz	200V~240V/380V~480V			
電源容量	KVA	50Hz	10	15	65	
电 <i>脉</i>		60Hz	10	15	75	
使用油			ULVOIL R-72			
所要油量 L*3		6. 5	8	20		
回転数 50Hz			425	400		
rpm	60Hz		425	400		
運転中油温(GF	運転中油温(GP閉*²) °C			室温+50~60		
冷却方式			空冷	水冷		

型	F		PKS-016	PKS-030	PKS-070B	
		水量 L/min	_	3~6	5~9	
\&+n→\		水圧 MPa(ゲージ圧)	≦0. 3			
冷却水 	出入口差圧 MPa(ゲージ圧)		≧0. 1			
		温度 ℃	5~30			
吸気口			VG50相当	VG80相当	VG100相当	
排気口		VF50相当	VF80相当	VF100相当		
質量(モータなし) kg		225	380	900		
外径寸法 W×D×H mm		587 × 860 × 572	713 × 675 × 973	971 × 983 × 1193		
標準付属品		油(1 台分)、クイッ Vベルト(1 台分)	クマニュアル(1部)、	モータプーリー(1個)		
推奨オイルミストトラップ(オプション)		TM-2	TM-3	TM-4、TM-4S		
オプション		オイルミストトラップ、各種オイル、安全増防爆型モータ 耐圧防爆型モータ、電圧指定モータ 特殊用途向け(R仕様、K仕様、H仕様)				

- 注1) 到達圧力は、標準油(ULVOIL R-72)を使用し、ピラニ真空計による指示値を示します。
- 注2) マクラウド真空計を使用した時の到達圧力は、ピラニ真空計による指示値より約半桁低い値を示します。
 - ・GP閉:ガスバラストポートを閉めた状態
 - ・GP開:ガスバラストポートを全開した状態
- 注3)油回転真空ポンプ油は、蒸気圧、粘度等の油性が種類によって異なります。ポンプの性能に支障をきたすことがありますので、弊社指定の油回転真空ポンプ油をご使用ください

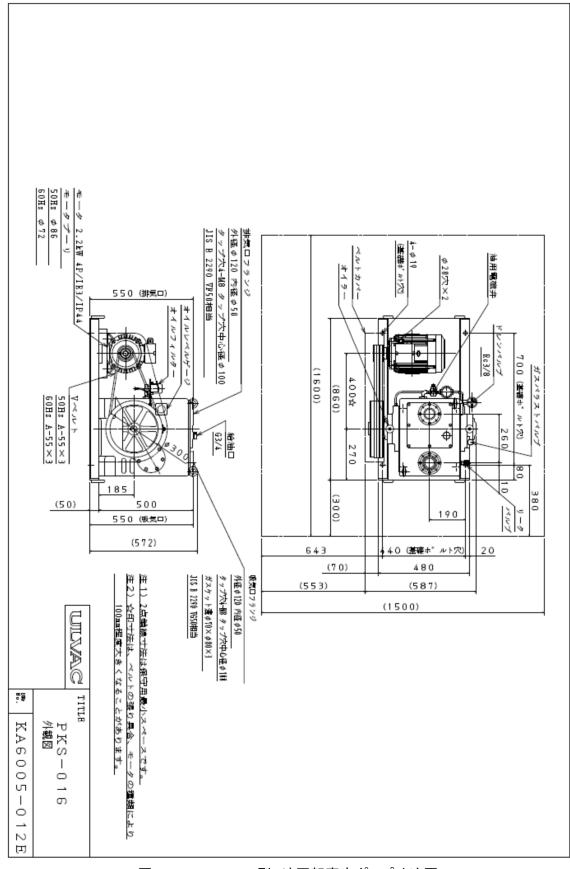


図 4 PKS-016型 油回転真空ポンプ寸法図

- 注1.()内寸法は保守用最小スペースです。
- 注2. ()☆寸法は、ベルトの張り具合によって異なることがあります。 +100mm の余裕を見てください。

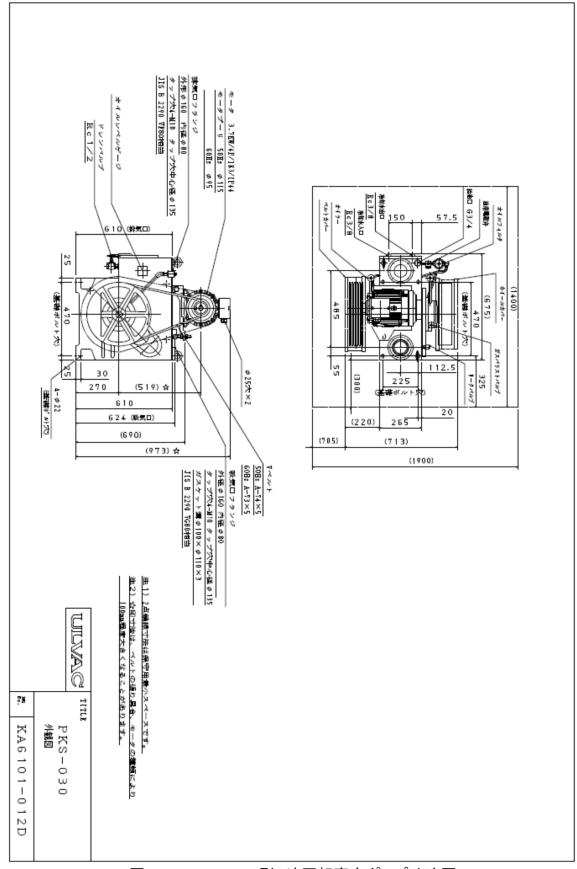


図 5 PKS-030型 油回転真空ポンプ寸法図

- 注1.()内寸法は保守用最小スペースです。
- 注2. ()☆寸法は、ベルトの張り具合によって異なることがあります。 +200mm の余裕を見てください。

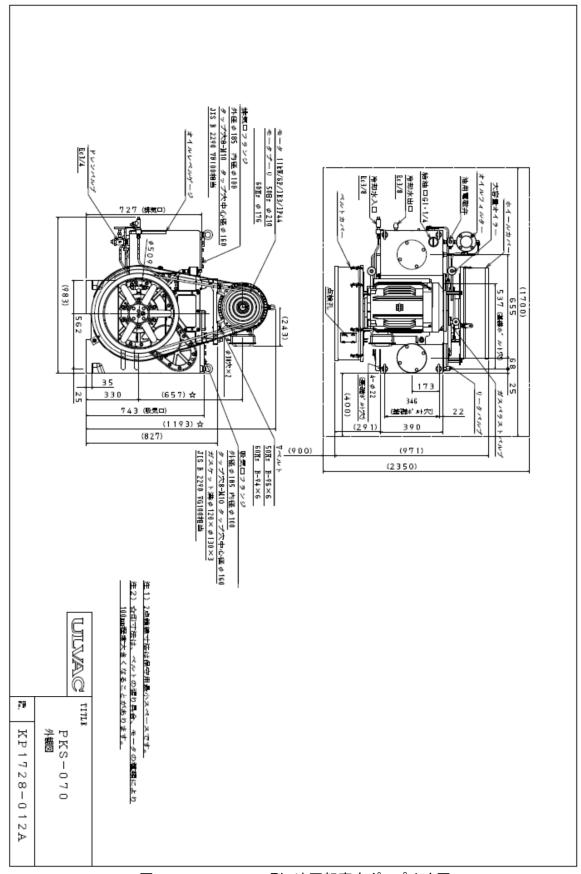


図 6 PKS-070B型 油回転真空ポンプ寸法図

- 注1.()内寸法は保守用最小スペースです。
- 注2. ()☆寸法は、ベルトの張り具合によって異なることがあります。 +200mm の余裕を見てください。

ポンプ質量 : 225kg(モータ含まず) 基礎質量 : ~550kg ~ 1.4t/m²

コンクリート配合 : セメント : 砂 : 砂利 (1 : 2 : 4)

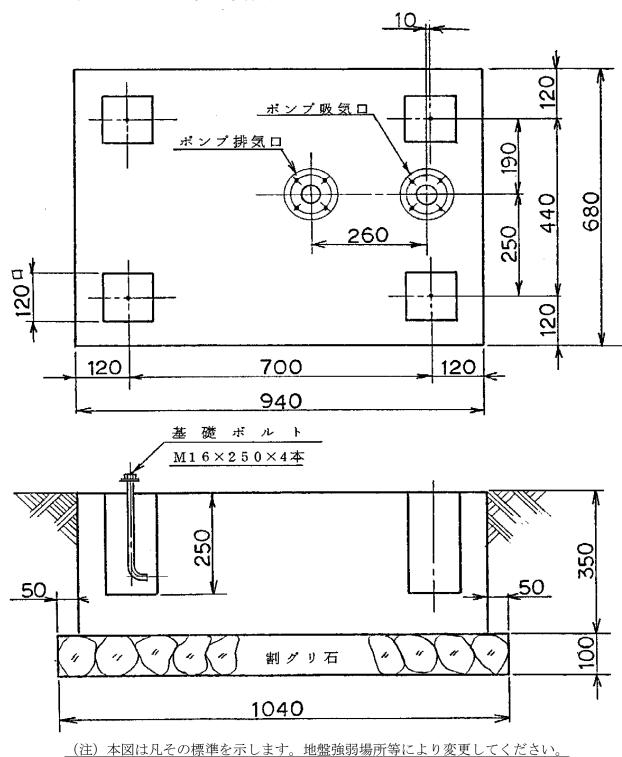


図 7 PKS-016型 油回転真空ポンプ基礎図

ポンプ質量: ~380kg(モータ含まず) 基礎質量: ~450kg~1.7t/m²

コンクリート配合 : セメント : 砂 : 砂利 (1 : 2 : 4)

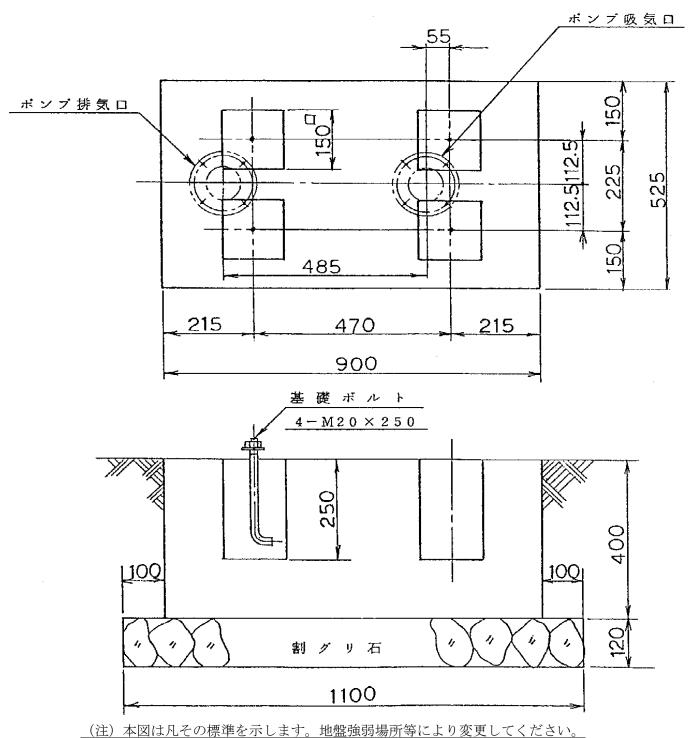


図 8 PKS-030型 油回転真空ポンプ基礎図

ポンプ質量: 900kg(モータ含まず) 基礎質量: 1300kg~1.9t/m²

コンクリート配合 : セメント : 砂 : 砂利 (1 : 2 : 4)

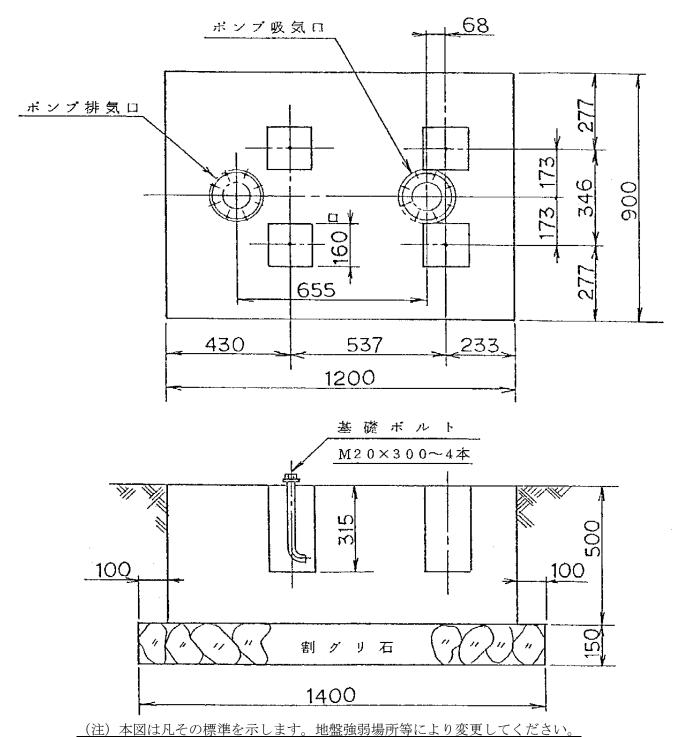


図 9 PKS-070B型 油回転真空ポンプ基礎図

3. 取 付

本製品を取り扱うには、ご使用になられる国や地域の安全に関する規則や法令(例えば消防法、電気配線規定など)に従って設置および運用をしてください。 従ってご使用になられる国や地域で公的に有効とされている一般的な安全教育 (電気安全、荷役安全など)を受講する必要があります。安全教育を受けていない

! (警 告

方は、絶対に取り扱わないでください。オペレーターは、それらのトレーニングを 受けている必要があります。また、電気、機械、荷役、真空などに関する 専門知識および技能、資格が必要です。

設置および取り外し作業を行う前に、すべてのエネルギー源(電気、冷却水など)から製品を分離してください。

3.1 据付

据付場所は塵埃および湿気の少ない所を選び、水平に設置してください。そして、ポンプの取付け、 取外し、点検、掃除等の作業および排気ガスの室外放出を考慮した配置にしてください。

保守時に必要な最小スペース(図3~図6)を参照してください。

特に、頻繁にポンプの取外しをする場合の外は、基礎ボルトで、できるだけ水平に確実に据付ければ、ポンプの寿命の点でもより以上の好結果が得られます。基礎図(図7~図9)を参照してください。 PKS-030とPKS-070Bのモータ上部は、図5~図6の油回転真空ポンプ寸法図の全高より、+200mm の余裕を見てください。

周囲条件については、「O. 5. 3 保管、据え付けおよび運転時周囲条件」を参照してください。



ポンプを傾けたり、横倒しにしたり、あるいは逆さまで運転すると、ポンプが 損傷します。図 2、3 のように吸気口を上にして、水平に設置してください。

3.2 給油

油回転真空ポンプ油 ULVOIL R-72 を、給油ロキャップを外し漏斗で、油面がオイルレベルゲージの2 本のレベル線の間に来るまで入れてください。運転中、油面が下のレベル線以下になりますとポンプの性能を低下させ、更に故障を起す原因にもなりますので、油の補給をしてください。また油の混濁、劣化はポンプ性能および寿命に大きく影響しますので、定期的に油交換を行ってください。

真空ポンプ油は軸受部の潤滑にも使用します。ベアリングケース上部にあるオイラーの油量を点検して、不足している場合は注油してください。オイラー内一杯に注油すると熱膨張により溢れることがありますので、オイラー内の8分目程度に油を補給してください。



注意

オーバーホール時、又は油を抜いて長時間停止後、規定量油を入れて運転 しますと、油面が下がってくることがあります。その場合には、同じ油をオイル レベルゲージを見ながら規定量になるように補給してください。

オーバーホール後、又はオイラー内のオイルが無くなってしまった場合は、 オイラーに入れたオイルがベアリングケースに入っていかないことがあります。



注意

その場合はベアリングケース上部のプラグを外してオイラーに給油し、ベアリングケース内の空気が油と置換して油がプラブロから溢れてきたら、プラグを締めてさらにオイラーに油を8分目まで給油してください。



注意

真空ポンプ油は、当社指定のものをご使用ください。それ以外の油を使った場合、ポンプの性能が悪くなりポンプの寿命が短くなることがあるため、保証範囲外になります。

① 注油作業前に「1.2 安全データシート」の項を予めお読みいただき、 ご使用の油の、化学物質安全データシートの最新版を 弊社営業部よりお取寄せ下さい。



② ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。



万一、手に付いた時や誤って目に真空ポンプ油が入ってしまった時は、 化学物質安全性データシートの応急処置の項に従って下さい。

3.3 水配管 (PKS-030、PKS-070B)

冷却水入口と出口の R3/8 プラグを取り外し、Rc3/8 メネジ部に水配管用のジョイント(ナイロンチューブジョイント等)を付け、配管して下さい。

冷却水の出入り口は、図5または図6を参照ください。

① 冷却水は、表 1 性能諸元に示す水量以上必ず流してください。特に高吸入 圧力運転時、規定の水量以下になりますとポンプ温度が上昇し、ポンプに 異常が起きます。冷却水用の流量計を付け、規定の水量以下になるとポ ンプが停止するようなインターロックを付けることをお勧めします。



② 冬期は運転停止の際、水配管およびジャケット内の水の凍結により、これ らが破損する危険があります。運転停止時は、冷却水入口・出口を外し、給水 口から圧縮空気を吹き込むなどの方法で内部の水を排水しておいてください。

本製品の冷却水には不純物の少ない水(例.工業用水 下表参照)の使用を推 奨いたします。



本製品の冷却水系統が、水質によっては、冷却水系統内部に炭酸カルシウム などの水垢が溜まり、冷却水の流量が減少する場合があります。また塩素イオン により内壁から腐食し冷却水漏れを発生することがあります。また、純水を使用 した場合は金属が溶出し冷却水漏れを発生することがあります。

このような場合は、有償修理となることがあります。あらかじめご了承ください。

[参考]日本の工業用水道の供給標準水質

濁度	рН	アルカリ度 CaCO ₃	硬度 Mg, CaCO ₃	蒸発残留物	塩素イオン CI ⁻	鉄 Fe	マンガン Mn
mg/L	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
20以下	6.5-8.0	75以下	120以下	250以下	80以下	0.3以下	0.2以下

制定:日本工業用水協会(工業用水水質基準制定委員会)

① 規定した条件下では漏水が起こらないよう設計し、漏水試験を行っています。しかしながら、規定から外れる異常な条件(例えば異常な水圧上昇)になった場合、漏水を起こすかもしれません。その場合、装置からの供給が停止しない限り、継続して漏水します。ポンプの下部やポンプ近傍の床面には、電気機器や配線を設置しないでください。



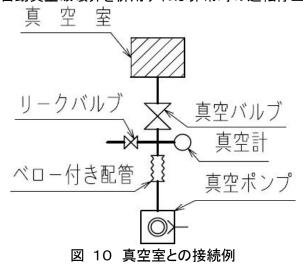
- ② ポンプの下の床面に、漏水センサーを設置し、装置のインターロックシステムに組み込むことをお勧めします。漏水を検知したら直ちに冷却水の供給バルブ(HWSV)を閉めてください。バルブを閉じた後、ハンドルに「閉」のタグをつけてください。
- ③ 装置などの冷却水供給源に、流れていることを視覚認識できる流量計 (HWFM: 例えばフローサイトなど)を設置し、流れているかどうか確認ができるようにしてください。
- ① 複数のポンプを使う場合は、冷却水配管を並列に接続してください。直列に接続すると冷却能力が不十分となり、故障の原因になります。
- ② 水垢、鉄分等の不純物の多い水を使う場合は、前段にフィルタなどで濾過してからご使用ください。



④ 供給源および排水口が離れている場合や配管に高低差がある(排水をポンプより高い位置まで持ち上げている)場合は、十分な流量が確保できないことがあります。その場合配管レイアウトを変更頂くか、配管を太くしたり、供給圧力を仕様範囲内で高くしたりして、流量を確保してください。

3.4 吸気配管

- ① 真空室、配管、真空バルブ等の内側は、十分に洗浄してからポンプに接続してください。汚れた 状態で接続しますと、到達圧力が高くなったり、所定の圧力まで減圧する時間が長くなったりしま す。また、ポンプ本体内部を錆させ故障の原因にもなります。真空となる部分には、手袋をして、 素手では触れないでください。
- ② ポンプの吸気口と配管は、吸気口のサイズ以上の配管で接続してください。ポンプの振動を真空室へ伝えないようにするために、ベロー付配管の取り付けを推奨します。
- ③ 真空室とポンプの間には、図10のように真空室バルブ、真空計およびリークバルブを取り付けてください。運転停止のときは真空バルブを閉じて装置側を真空状態に保ち、必ずリークバルブ(ポンプ吸気口横に付属している)を開いてポンプ内の油が逆流しないよう、空気をポンプ内に入れ大気圧になるようにしてください。なおバルブ(A)にニューマチックバルブか電磁(電動)バルブを、リークバルブ(B)に自動真空破壊弁を併用すれば非常時の運転停止にも心配なく便利です。



- ① ポンプは、塵埃、細粉等の固体や水分を吸引しますと、到達圧力が悪くなる だけでなく故障の原因になることがあります。
- ② リークバルブは、ポンプ停止時に真空室への油の上がりを防ぐ為に、なるべく 真空室の近くに取り付けてください。また、メカニカルブースターポンプと組み 合せてご使用になる際には、メカニカルブースターポンプの上側に取り付け てください。
- ③ 吸気口に付けてある金綱は、ポンプユニット内に異物が入るのを防ぐために 取り付けてあります。点検等の必要がない限り外さないでください。

注 意

3.5 排気配管

ポンプの排気口とダクト配管等の接続は、排気口のサイズ以上の配管をご使用ください。 また、ポンプ油の消耗低減や、油煙除去の方法としてオイルミストトラップの装着を推奨します。

注意

排気口側に配管する際、配管の口径が小さかったり、配管の内部に異物の付着等があるとポンプの内部圧力が上昇し、ポンプの運転に支障をきたすことがありますので、ご注意ください。

① ダクト配管を行う場合には、必ず導電性材料(電気を通すもの)を用いてください。非導電性材料を用いた場合、排気ガス通過時に静電気が発生し、帯電してスパーク(火花)が発生し、発火元になることがあります。



② 可燃性ガス・支燃性ガスを流すプロセスの場合、希釈ガスを導入願います。 排気するガスの濃度が、爆発限界よりも低くなるよう吸気側から希釈ガスを 流してください。

3.6 電気結線

モータの結線は、図 11・図 12・表2を参照して行って下さい。

本ポンプは 200V クラス/400V クラス共用モータを採用しているため、モータ端子箱内部の結線を変更することで、200V クラスと 400V クラスをモータ交換せずに運転することが出来ます。



工場出荷時の結線は200Vクラス(Δ結線)になっています。 ご使用の前には使用する電圧にあった結線になっていることを確認してください。

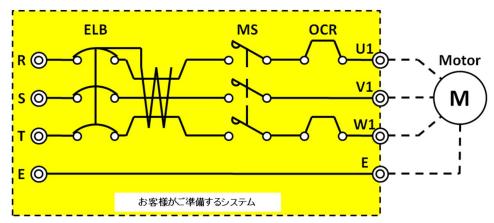


図 11 推奨回路図

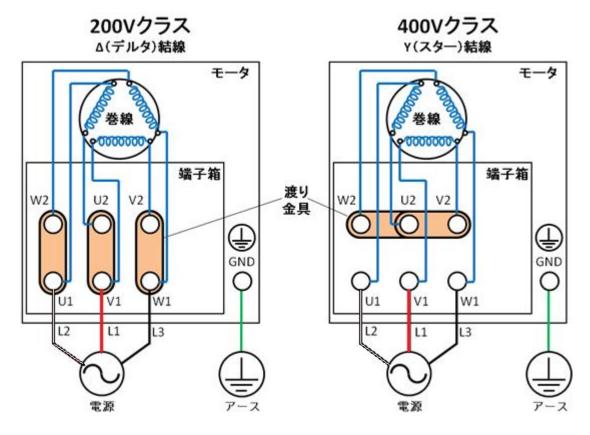
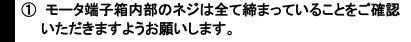


図 12 結線図



② 結線の際には必ず配線用遮断器、電磁接触機、熱動過電流接触器等の安全回路を設けて下さい。

重要



③ 漏電した時、火災・感電の恐れがあります。 アース(接地)を必ずして下さい。 専用の漏電遮断機の設置を推奨します。

- ④ 接地線は配線長が出来るだけ短くなるように配線して下さい。
- ⑤5 電線サイズは、電線の電圧降下を考慮して決めてください。 通常、電圧降下は、モータ定格電圧の 2%以内になるようにしてください。 電圧降下計算式

 $\sqrt{3}$ x 電線抵抗(Ω/km) x 配線距離 (m) x モータ定格電流 (A) x 10^{-3} ※モータ定格電流は、表4を参照ください。



ご使用になられる国や地域の安全に関する規則や法令(例えば消防法、 電気配線規定など)に従って設置および運用をして下さい。

本ポンプは、IE3 モータを採用しています。



IE3 モータは従来のモータよりも高効率化を実現したため、始動電流が高くなる傾向になります。電源容量が小さい場合、その影響により、現状の MCCB(配線保護用遮断器)、ELCB(漏電遮断器)および THR(サーマルリレー)の選定した定格では、モータの始動電流により、瞬時動作する可能性があります。

瞬時不要動作を回避するため、MCCB、ELCB および THR の選定を見直しする必要があります。各メーカのIE3モータ用保護機器の仕様を確認願います。

- ① 電気結線を行う時は、電源スイッチを切ってから作業を行って下さい。 電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないで下さい。
- ② 配線工事は、電気設備技術基準や内線規程に従って正しく行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因となります。
- ③ 作業中に間違えて電源スイッチを入れないよう、 ロックアウト/タグアウト等の対策を実施して下さい。
- ④ 故障や漏電のときに感電したり火災になるおそれがあります。 アースを確実に接地して下さい。 また、専用の漏電遮断器の設置も推奨いたします。 モータ側アース端子は、端子箱内の"アースマーク の表示があるネジです。

アースに接続する電源コードの線径は最小でもモータに電源を供給する電源コードと同一にして下さい。

接地抵抗はお使いの電源の電圧により

-200V - 240V:100Ω以下

-380V - 460V:10Ω以下

にして下さい。

⑤ 過電流によるモータの焼損を防止するために、電気結線には 過負荷保護装置を設けて下さい。



- ⑥ モータの容量に合った過負荷保護装置を必ず取り付けて下さい。 過負荷保護装置を取り付けなかったり、取り付けてもモータの容量 に合っていない場合はモータの焼損、火災の原因となります。
- ⑦ モータの定格電流値は、モータメーカによって異なります。電磁開閉器は、 使用するモータの定格電流値で作動するものをご使用下さい。
- ⑧ 配線後、必ず端子カバーをつけて下さい。
- ⑨ モータの定格電圧以外で使用しないで下さい。過負荷保護装置が正常に作動せずモータの焼損、火災の原因となります。
- ⑪ サーマルの設定はお使いの電源の電圧・周波数に合致した モータ定格電流値にして下さい。
- ① 直入れ始動結線を行ってください。
- ② 回転方向に間違いがないことを確かめた上でベルトを掛けてください。
- ③ 給油用電磁弁はモータと連動するよう結線してください。
- ④ 自動真空破壊弁(ポンプ駆動用モータを停止後3~5秒でバルブが開き ポンプ内に空気を導入するタイムラグ電磁リークバルブ)を使用する時は、
 - ④と同様にモータと連動するよう結線してください。



直入れ始動結線を行って下さい。スター・デルタ結線では起動困難になる 場合があります。



電気結線の時は必ずベルトを外してください。

モータ側のねじにもゆるみがないかご確認をお願いします。

プーリーカバーに矢印で回転方向が示してあります。その方向に回転するよう にモータの結線をしてください。(負荷側から見て時計回り)です。

また、結線の際には、必ず電磁開閉器等の安全回路を設けてください。

定格電流値(A) ※1 モータ 機種名 出力 200V/50Hz 240V/50Hz 200V/60Hz 220V/60Hz 220V/60Hz 230V/60Hz 240V/60Hz (極数) 380V/50Hz 400V/50Hz 415V/50Hz 380V/60Hz 400V/60Hz 440V/60Hz 480V/60Hz 8.6 8.5 9.3 8.2 7.6 7.6 7.5 2. 2kW PKS-016 (4P) 4.9 5.1 5.2 4.5 4.4 4.3 4.3 15.0 12.6 12.3 14.4 14.1 13.8 12.8 3. 7kW PKS-030 (4P) 8.1 8.4 8.7 7.4 7.3 7.1 7.2 37.2 36.2 35.0 38.1 34.6 34.5 34.3 11kW PKS-070B (6P) 20.2 21.1 22.0 20.0 20.0 19.9 19.8

表 3 標準モータの定格電流値

※1 標準モータの定格電流値です。標準モータ以外をご使用されている場合には、モータ銘板をご確認くださ い。

	衣 4 標準モータの場下リイス								
機種	端子サイズ**1	アースねじ サイズ ^{*1}	配線の 最小太さ ^{※2}	配線の 最大こう長 [※]	過電流 遮断器(A) ^{※4}	接地線の 最小太さ			
PKS-016	M4(端子台式)	M5	1.6mm	23m	30	1.6mm			
PKS-030	M5(端子台式)	М6	2.0mm	23m	50	2.0mm			
PKS-070B	M6(端子台式)	М6	14mm ²	37m	125	8mm²			

表 4 煙淮モータの端子サイズ

- ※1 それぞれ標準モータの端子サイズです。標準モータ以外をご使用されている場合には、モータ仕様を ご確認ください。
- ※2 配線の最小太さは、金属管配線3本収納(直入れ始動)の場合を示します。
- ※3 配線の最大こう長さは、最小太さにおいて、末端までの電圧降下を2%以下とする目安です。
- ※4 過電流遮断器は配電用であり、モータ保護用のモータブレーカの場合はモータの定格出力にあった ものを選定ください。

3.7 Vベルトの点検と交換

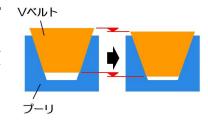


- ① ベルトの点検・交換の作業を行う時は、必ず電源スイッチを切ってから作業を行ってください。
- ② 作業中に間違えて電源スイッチを入れないよう、ロックアウト/タグアウト等の対策を実施してください。

ポンプ本体とモータを接続する V ベルトは、ゴム製のものを使用しております。張りが不十分な状態で運転を継続すると、V ベルトの寿命を短くするだけでなく、ポンプの起動が困難となり、モーターヒューズが切れたり、モータ過熱のためモータの寿命をちぢめることもあります。またポンプ本来の性能、特に排気速度が落ちたりしますので注意して下さい。

初期馴染み

運転初期には、V ベルト自身の伸びとプーリとの馴染み(下図のようにプ Vベルトーリの溝部に Vベルトが落ち込むこと)により、Vベルトの張りが低下します。 プーリと V ベルトをよく馴染ませるため、24 時間運転した後に必ず V ベルトを張り直してください。その後、1週間後に張りが低下していないか確認して下さい。低下していたら張り直しして下さい。

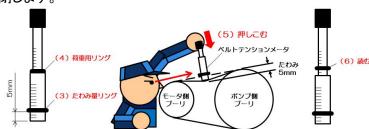


定期張り直し

半年に1度の頻度で点検し、必要に応じて V ベルトを張り直しして下さい。また、V ベルトの異常がありましたら交換して下さい。

V ベルトの点検手順

- (1) ポンプを停止し、ブレーカを必ず OFF にして下さい。
- (2)ベルトカバーを外します。
- (3)リークバルブを開きます。
- (4)表4に従い、ベルトテンションメータのたわみ量リングをたわみ量の基準値にセットします。
- (5)ベルトテンションメータの荷重用リングを根元に移動します。
- (6)ベルトテンションメータのたわみ量リングがVベルトのあった位置までVベルト中央を押し込みます。 (Vベルト中央部が基準値の量たわんだ状態になります)
- (7)押し込むことをやめて、荷重用リングが示す荷重値を読みます。荷重値が表4のたわみ荷重の範囲であれば正常です。
- (8)張力が正常であれば、逆の手順でベルトカバーを取り付けます。
- (9)リークバルブを閉じます。



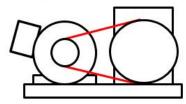
拟锤力	運転周波数	たわみ量の基準値	新しいベルトを張る時	張り直しを行う時
機種名	建転向波数	だりの里の基準値	たわみ荷重の範囲	たわみ荷重の範囲
PKS-016	50Hz	6mm	0.9~1.4kg	0.9~1.2kg
PK3-010	60Hz	6mm	0.8~1.2kg	0.8~1.0kg
PKS-030	50Hz	8mm	1.2~1.8kg	1.2~1.6kg
PNS-030	60Hz	8mm	1.1~1.7kg	1.1~1.4kg
DKC 070	50Hz	10mm	1.9~2.9kg	1.9~2.5kg
PKS-070	60Hz	10mm	1.9~2.9kg	1.9 ~ 2.5kg

表 5 ベルトのたわみ量、たわみ荷重

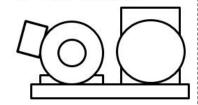
V ベルトの交換・張り直し手順

<PKS-016>

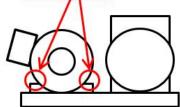
- 1. ポンプを停止して ブレーカをOFFにします。
- 2. リークバルブを開けます。
- 3. ベルトカバーを外します。



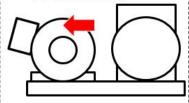
4. Vベルトを外します。



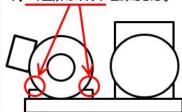
5. 4箇所のボルトを緩めます。



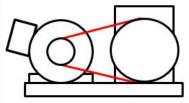
6. モータをポンプの反対側に 適量移動させます。



7. 4箇所のボルトを締めます。



8. Vベルトを取付けます。

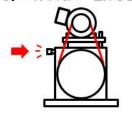


Vベルトの張力を測ります。
 OK→10に進む
 NG→4に戻る

10. ベルトカバーを取付けます。

<PKS-030, PKS-070B>

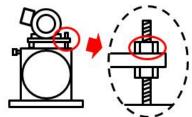
- ポンプを停止して ブレーカをOFFにします。
- 2. リークバルブを開けます。
- 3. ベルトカバーを外します。



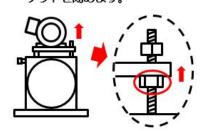
4. Vベルトを外します。



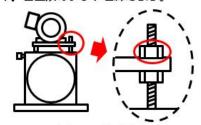
5. 2箇所のナットを緩めます。



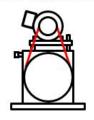
6. モータベースを持ち上げる方向に ナットを閉めます。



7. 2箇所のナットを締めます。



8. Vベルトを取り付けます。



Vベルトの張力を測ります。
 OK→10に進む
 NG→4に戻る

10. ベルトカバーを取り付けます。



運転開始後1ヶ月目位には、1度ベルトの張りを調節してください。

4. 運 転

4.1 運転上の注意

注 意

- ① 用途により、ポンプ油がごく短期間に劣化することがあります。初回のポンプ油の交換は10日以内で行って、油の汚れ具合を判断した後、油の交換サイクルを決めていただくことを推奨します。
- ② 水分等を多量にポンプが吸込む場合は、油の交換を頻繁に行ってください。水分を吸込んだまま使用していますと、ポンプ油の潤滑性が劣化するばかりでなく、ポンプ部分の腐食を促進しますので、ポンプ内部のベアリングが錆ついて故障につながります。 水分を吸引した状態で保管をしないでください。

③ 酸等の薬品を吸込んだ場合は、1 晩の停止期間中に錆つき運転不能 になることもありますので、吸込後直ちに油を交換してください。 薬品に対する耐久性は、保証範囲外です。

- ④ 油の潤滑性を劣下させる溶剤等を吸引した場合も、カジリ等の原因になりますので油の交換を行ってください。油交換しながら、溶剤等の吸引で御使用になる場合は、保証範囲外です。
- ⑤ 高い圧力領域での使用には、ご注意ください。
 - ・ 1000Pa 以上の高い圧力で1時間以上連続運転を行うと、 油煙となって排出される油の量が増し油不足を生じ、部品の急速な磨耗 や、焼き付き等の故障を引き起こすことになります。
 - ポンプ油の補給を頻繁に行って、オイルレベルを管理してください。
 - メンテナンスサイクルは短くなる可能性があります。

① 運転中は、必ず冷却水を流してください。必要な冷却水量は以下の とおりです。(PKS-016は、冷却水はありません。)

注意

PKS-030 → 3 \sim 6 L/min

 $PKS-070B \rightarrow 5\sim9 L/min$

警告

① 排気口をふさいだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた 状態で、弊社製のポンプに適合したオイルミストトラップ以外で真空ポンプ を運転しないでください。ポンプ内圧が上昇して、ポンプ本体やオイル レベルゲージが破裂したり、モータが過負荷になる恐れがあります。

- ② 本機は耐圧構造になっておりません、耐圧保証値は 0.03 MPa(ゲージ圧)です。
- ③ 排気口より後段の配管にバルブが付いている場合は、バルブが開いていることを確認してください。

4.2 運転開始

ポンプの運転前に下記のことを再確認してください。

- (1) 配管および配線接続が完了していることを確認してください。
- (2)油量の確認

オイルレベルゲージの2本のレベル線の間に油面があることを確認してください。運転すると油面が低下することがあります。下限レベルの場合には油を補給してください。 オイルレベルゲージの場所は、図4~6を参照してください。

(3) 冷却水の確認(PKS-030、PKS-070B)

冷却水が流れていることを確認してください。

•PKS-030 : 3∼6 L/min •PKS-070B : 5∼9 L/min

(4)回転の確認

吸気口側の真空バルブを閉じ、リークバルブを開き、ポンプ側のプーリを手回しで軽く回るかどうか確かめてください。非常に重いようでしたら御注意ください。手回しをしているうちに軽くなることがあります。この場合にはモータのスイッチを入れてもかまいません。

(5) 回転方向の確認

吸気口側の真空バルブを閉じ、リークバルブを開き、ポンプを約1~2秒間運転しモータの回転方向を、モータ端面にあるファンで確認してください。モータの回転方向が正しければ(負荷側から見て時計回り)、圧力は下がります。もし、モータの回転方向が逆の場合は、電源側の相が入れ替わっているので、図11の3本の結線のうち、2本の結線を入れ替えてください。

(6) 以上、(1)、(2)、(3)、(4)の確認後、リークバルブを閉じポンプを運転してください。 この時、真空バルブとポンプとの間の真空計が、到達圧力付近まで圧力が下がっているか確認 してください。



冷却水は必ず規定量流してください。冷却水を流さないとポンプに損傷を与えたり、ポンプ内部に残った水が蒸発して冷却系内部の圧力が上り、 高温の蒸気がふき出だすことがあります。 ① このポンプはガスバラスト効果を良くするためガスバラストバルプを開く と、ポンプ本体が昇温するように設計されています。

ポンプ本体 室温+約60℃(ガスバラスト使用時)

モータ部 室温+約55℃(ガスバラスト使用時)

火傷のおそれがありますので、ポンプ運転中は、モータやポンプ本体には 触らないでください。必要に応じ、表面接触を避けるための適切な保護を 設けてください。





- ② ポンプ温度は吸入ガスが 0 の時、ガスバラスト弁を閉じた状態で 室温+約30℃以下となるのが正常です。
- ③ ガスバラスト操作時はバルブ以外の場所に手を触れないでください。
- ④ 必ずガスバラストバルブを閉じてから運転を開始してください。高い圧力領域では、ガスバラストバルブから油が吹き出すことがあります。
- ⑤ 高い圧力領域で運転すると排気側より油煙(オイルミスト)が発生します。
 ダクト配管を行い、屋外に放出するか、排気装置を設けてください。
- ① 寒冷時にはポンプ油の粘度が増し、規定動力での起動が困難となる場合があります。このような場合にはリークバルブを全開し吸気口を大気圧にさらしたまま数分間運転しますと油温が上昇し、規定電流にもどります。いつまでも電流値が下らぬ場合には速やかに停止するようにお願いします。電流値が不規則に変動する時も注意を要します。



② 不規則な異常音および振動が起った時には、直ちに運転を停止してください。

起動時の回転がスムーズでない時、次の処置を行ってください。

- ①まず油量を点検し、適量にします。
- ② 長期間(3 日以上)ポンプを停止状態にして置きますと、前回の停止時にポンプ内を大気圧状態にして置いても、ポンプシリンダ内部に油が侵入しています。このままポンプを再起動すると、過負荷のために過負荷保護装置が作動することがあります。

この時にはポンプの寸動(短時間の ON-OFF 運転)を数回行ってください。

4.3 運転停止

注 意

- (1) 吸気口側の真空バルブを閉じ、ポンプを停止してください。
- (2) ポンプ停止後、リークバルブを開き、ポンプ内の圧力を大気圧に戻してください。



真空ポンプ運転中は高温になります。停止後もポンプが冷えるまでは、 モータやポンプ本体には触らないでください。

① 必ず真空バルブを閉じて、リークバルブを開いて、ポンプを停止してください。この操作を行わないと、数分内に油がポンプシリンダに充満して、再起動が困難になったり、ポンプに損傷を与えることがあります。また、真空槽側に油が逆流する場合もあります。



- ② 真空バルブを閉じない場合、排気側からポンプ内部を通って真空リーク することがあります。

4.4 ガスバラスト機能

水蒸気および溶剤の蒸気などの凝縮性ガスは吸引した後ポンプの圧縮加圧工程で液化して、ポンプ油に混入し、油と共にポンプ内を循環し始めます。こうなると、蒸気圧の高い油を使ったのと同じことになり、ポンプの到達圧力が高くなります。また、油の潤滑性が低下しますので、シャフトシール部の寿命を縮めます。ガスバラストバルブは、加圧圧縮する前に空気あるいは乾燥窒素を導入することによって、凝縮性ガスは液化せずに排気弁を経由して空気と一緒に排気させるものです。

- ① ガスバラストバルブを使用する場合には、ポンプ温度が高い程「ガスバラスト効果」が大きいので、 凝縮性ガスを吸引する以前にガスバラストバルブを開いて、油回転真空ポンプと装置の間の真 空バルブを閉じて運転してください。約20分でポンプ温度が70℃位に上昇しますので、それから 油回転真空ポンプと装置の間の真空バルブを開いて排気してください。ポンプ温度が低い状態で ガスバラストバルブを開いても凝縮性ガスの処理能力は所定処理能力を下回ります。
- ② 凝縮性ガスを吸引しない時にガスバラストバルブを開いたままにして置きますと、ポンプ油の飛散 および動力ロスを伴うだけでなく、到達圧力が高くなります。 凝縮性ガスを吸引しない時は、ガスバラストバルブは閉じたままで御使用ください。
- ③ ガスバラストバルブによる凝縮性ガスの処理能力に限界がありますので、多量の凝縮性ガスを排気したり、ガスバラストバルブを開けずに凝縮性ガス(油を汚す少量の水分や他の蒸気を含んだ空気やガス)を排気した後は、ポンプ油に凝縮性ガスが残存します。この場合、真空バルブを閉じてガスバラストポートから空気を吸引して、空運転しますと、油温が上昇して、ガスバラスト効果によりポンプ油を浄化することができます。これはガスバラストバルブを閉じた状態で所定の到達圧力が得られるまで行ってください。長時間かけても浄化が進まない場合はポンプ油の交換が必要です。
- ④ 一度に多くの水分がポンプ内に入り、処理できない状態のとき、水分が油タンク底部にたまります。 そのときにはドレンバルブを少し開いて水をだしてください。

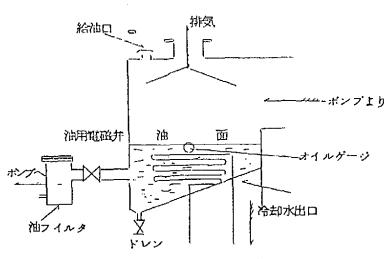


図 13 オイルタンク構造図

① 真空ポンプ運転中は高温になります。

ガスバラストポートも高温になるので手袋等の保護具を用いてください。



② 必ずガスバラストポートを閉じてから運転を開始してください。

高い圧力領域ではガスバラストポートから油が吹き出すことがあります。



凝縮性ガスを排気しない時に、ガスバラストポートを開いたままにしておきますと、ポンプ油の飛散、動力ロス、あるいは到達圧力の上昇を伴います。 凝縮性ガスを排気しない時にはガスバラストポートを閉めてください。

本ポンプの耐圧保証値は0.03 MPa(0.3 kg/cm)(ゲージ圧)です。



導入するガスバラストガスの供給圧力は下記範囲内で運用して下さい。

供給圧力:大気圧~0.03 MPa(0.3 kg/cm²(ゲージ圧))以下

4.5 冬期用真空ポンプ油

寒冷地や室外設置の場合、冬期においてポンプの起動が困難になることがあります。

これはポンプ油の粘度が高くなった事による過負荷現象です。念のため、モータの過負荷保護装置の容量がモータの定格値であることを確認した上で、ポンプ油を温めるか、より粘度の低い弊社の真空ポンプ油 ULVOIL R-42 をご使用ください。

気温が10℃以下になりますとULVOIL R-72では回転が困難になることがあります。低温時はポンプ内部に入った油の粘度が非常に高いので、回転が重くなるためです。ULVOIL R-42をご使用になりますと粘度が低いために4℃位まで起動を行うことができます。しかし、気温が10℃を越える時期には必ず、ULVOIL R-72に戻してください。ULVOIL R-42は低粘度のため気温の高い時期に使いますと、シール不良や油洩れ等のいろいろな支障を起こしますのでご留意ください。



4. 6 オイルミストトラップ(TM-2/TM-3/TM-4(オプション))の取付け

ポンプより排出される油煙を除去するために、オプションとして下表のオイルミストトラップ(型番;TM-2/TM-3/TM-4)を取り付けることが可能です。これを取り付けますと、油煙を90%程度除去し、清浄な環境を作ります。また、ポンプ運転時の排気音も低減可能です。ただし、ポンプを高い吸入圧力(6.7kPa以上)で連続運転させたり、高温の気体を連続排気する場合には、ポンプの温度が上昇するためオイルがスラッジ化し、フィルターエレメントに付着して目詰まりが生じます。油が劣化していない場合でも、このようなポンプの使用条件で連続運転すると多量の油煙がフィルターエレメントにトラップされ、フィルターエレメントの繊維に付着した油が油膜となり、目詰まりが生じることがあります。

表 6 ポンプ機種とオイルミストトラップ

名称	機種	取付けボルト	取付けOリング
TM-2型	PKS-016用	M8×L20×4本	JISB2401 V70、1個
TM-3型	PKS-030用	M10×L25×4本	JISB2401 V100、1個
TM-4型	PKS-070用	M10×L25×8本	JISB2401 V120、1個

5. ポンプの性能

5. 1 到達圧力

カタログ及び本文に記載してある「到達圧力」は、「ポンプの吸気口から気体を導入しない状態 (無負荷運転状態)で、ポンプによって得られる限界値の圧力」を意味します。

当社では指定の真空ポンプ油を使用し装置とは完全に遮断した後、ポンプの吸気口にピラニ真空計のみを接続して測定しています。

ピラニ真空計、熱電対真空計等では、マクラウド真空計の指示値より5~10倍の高い圧力を示すことがありますのでご注意ください。これは、測定気体中に含まれる凝縮性ガス成分(主に水分)をマクラウド真空計が除去してしまうからです。

実際の真空装置では、真空計の取り付け場所がポンプから遠距離にあったり、装置内壁や配管等に付着している水滴、錆、その他の付着物等から発生する水蒸気や種々のガスの影響でカタログ値より到達圧力が高くなります。これは、ポンプ油に溶け込んだ揮発性ガス、真空室よりポンプに吸引される異物やガスが、真空計の測定子を汚染したり、ポンプ油の成分を分解(劣化)させ油の蒸気圧を高くするためです。

5.2 排気速度

油回転真空ポンプの排気速度は、吸気するガスの種類と圧力によって変化します。

高い圧力領域では、最大の排気速度を示し、圧力が低くなるにつれ排気速度は少しずつ低下します。 本機の実効排気速度は、乾燥した空気を吸引した時の最大値を示します。

図13~図15に吸入圧力と排気速度の関係を示します。

5.3 所要動力

真空ポンプを駆動する為の動力は、機械要素の回転摩擦に対する仕事(機械仕事)と、空気を圧縮する仕事(圧縮仕事)の合計値で、吸入圧力が30kPa~40kPa の間で最大になります。

圧力が10Pa 以下になりますと、圧縮仕事は小さく、動力の殆どが機械に費やされてしまいます。

ガスバラストポートを開いて運転すると、吸入圧が低くても圧縮仕事が大きいので、常時大きな動力を必要とします。また、ポンプ設置場所の温度が低い場合(寒冷地や冬期の屋外等)、ポンプ油の温度が低く粘度が高いので特に起動時に大きな動力を必要とします。しかし、運転時間の経過とともに次第にポンプ温度が上昇しますので、油の粘度も低くなり動力値は減少し安定してきます。

重要

PKS-016は、13.3kPa~53.2kPaの圧力領域で、モータ出力は定格を超過します。この圧力領域で連続運転を行うとモータの焼損などのトラブルの原因となりますので、連続運転をしないか、流量を調整して定格を超過しないようにして下さい。

重要

PKS-030は、12kPa~67kPa の圧力領域で、モータ出力は定格を 超過します。この圧力領域で連続運転を行うとモータの焼損などのトラブルの 原因となりますので、連続運転をしないか、流量を調整して定格を超過しない ようにして下さい。

図14~図16に吸入圧力と所要動力の関係を示します。

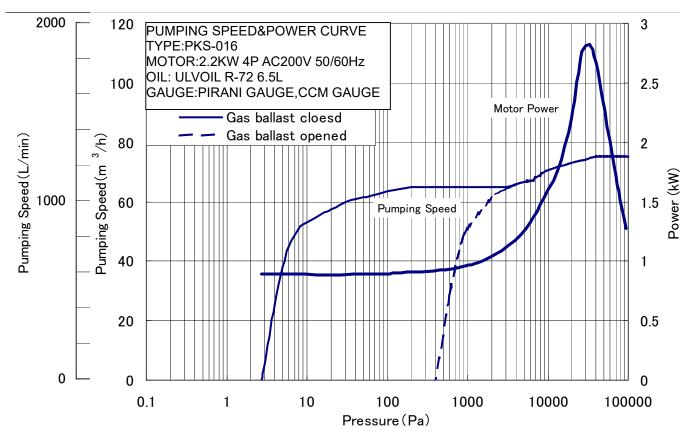


図 14 PKS-016 排気速度及び所要動力

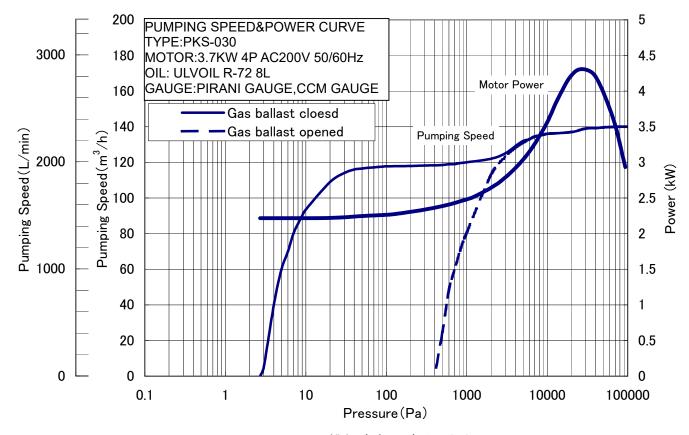


図 15 PKS-030 排気速度及び所要動力

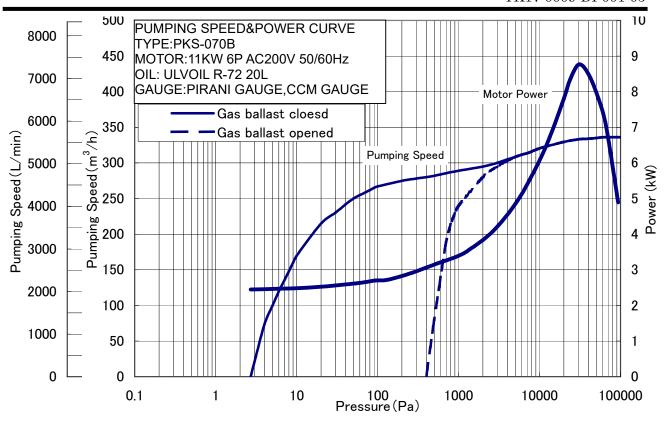


図 16 PKS-070B 排気速度及び所要動力

6. 保守•点検

6.1 保守

運転中は少なくとも3日に一度は下記の項目を確認してください。

高負荷運転時(1kPa 以上の連続運転、大気~真空の繰返し排気)は、確認の頻度を上げてください。

- (1) 真空ポンプ油面は2本のレベル線の間にありますか。
- (2) 真空ポンプ油は変色していませんか。
- (3) 異常音はしていませんか。
- (4) 冷却水は漏れていませんか。
- (5) モータ電流値に異常はありませんか。
- (6) 真空ポンプの周囲に油が漏れていませんか。

6. 1. 1 冬季時の運転(冬季用真空ポンプ油: ULVOIL R-42)

標準の油はULVOIL R-72ですが、冬季において特に、ポンプの起動困難ということがありましたら、まず、ベルトの張りがゆるくないか、あるいはモータのヒューズ容量が不足でないか、ポンプを手で回し特にかたくないかなど点検した上で当社の冬季用油ULVOIL R-42をご使用ください。

冬季用油は国内では大体12月~3月頃までの期間ご使用になってかまいませんが、それ以外では必ずもとの油にもどしてください。冬季用油は低粘度のため気温の高い時期に使いますと、色々な支障を起こしますのでご注意ください。

6.2 定期点検

点検内容は真空ポンプの使用状況により変える必要がありますが、次のことは定期的に点検してください。故障を回避したり、ポンプの寿命を延ばすのに有効です。

6. 2. 1 ポンプ油量の点検

運転中にポンプ油面がオイルレベルゲージのレベル線の間に油面があるようにしてください。 オイルレベルゲージの場所は、図4~図6を参照してください。

6.2.1.1 給油

油回転真空ポンプ油ULVOIL R-72を、給油ロキャップを外し漏斗でオイルレベルゲージ2本のレベル線の間に油面がくるまで入れてください。運転中、油面が下のレベル線以下になりますとポンプの性能を低下させ、更に故障を起こす原因にもなりますので、補給してください。また油の混濁、劣化はポンプ性能および寿命に大きく影響しますので、定期的に油交換を行ってください。

6. 2. 2 真空ポンプ油の点検

真空ポンプ油は、吸引するガスによる汚染ばかりでなく、ポンプ運転時の温度上昇により次第に劣化していきます。油の汚れ具合や粘性を調べて、定期的に油交換を行ってください。

ポンプ油に低沸点物(水、有機溶剤等)が混入したり、ポンプケースの底にヘドロ状の異物(スラッジ)が溜りますと、一回の油交換では到達圧力が回復せず数回の油交換が必要となります。

また、ポンプ油に水分等を多量に混入させ運転しますと、まず到達圧力が高くなり、ポンプの機械 的摩擦部分の動きが悪くなってきます。

オイルシール油漏れ、排気弁板破断、ポンプ内の焼き付き等が生じ、回転不能になることが ありますのでご注意ください。

真空ポンプの使用状況により多少異なりますが、定期的に次のようなことを点検してください。

(1) 真空ポンプ油の定期交換

オイルレベルゲージ窓、またはオイルフィルタ部を見ることにより油の混濁の程度を調べ油の 交換を行ってください。定期的に油の交換を行えばポンプの性能及び寿命は良くなります。

運転中ポンプ油がオイルゲージの下の線より少なくなったら使用している油と同じ油を上の線まで補充してください。表6に真空ポンプ油の交換時期目安を示します。

(2) オイラー

真空ポンプ油は軸受部の潤滑にも使用します。ベアリングケース上部にあるオイラーの油量を点検して、不足している場合は注油してください。オイラー内一杯に注油すると熱膨張により溢れることがありますので、オイラー内の8分目程度に油を補給してください。

補足:オイラ―内の油は軸受部に供給されています。機器の個体差により油の減少程度が異

なることがありますが、排気性能に影響はありません。また、ポンプ1台につき2個のオイラーが取り付けられていますが、オイルシールの劣化程度により変動量が異なります。



オイラー内のオイル減少量が 1 時間当たり 0.1cc 以上の場合、オイルシールの劣化が考えられます。オイルシールの交換を検討してください。

オーバーホール後、又はオイラー内のオイルが無くなってしまった場合は、 オイラーに入れたオイルがベアリングケースに入っていかないことがあります。



その場合はベアリングケース上部のプラグを外してオイラーに給油し、ベアリングケース内の空気が油と置換して油がプラブロから溢れてきたら、プラグを締めてさらにオイラーに油を8分目まで給油してください。

表 7 真空ポンプ油の交換時期目安

衣 / 英工作 / 周の久氏的が自文								
用途	交 換 期 間							
研究·実験用真空装置、小型真空装置	6ヶ月~1年以内							
生産用真空装置、真空蒸着	3ヶ月~6ヶ月以内							
管球排気装置、大型蒸着装置	3ヶ月以内							
熱処理、溶解等の金属冶金真空装置	1ヶ月以内							
高真空乾燥、真空含浸、真空成形、真空包装装置	1ヶ月以内							
低真空乾燥、土練機、食品包装機	1週間以内							

ポンプ油の交換手順は次のとおりです。

- (1) ポンプを停止し、ドレンロからポンプケース内の油を抜きます。 油を抜き終りましたら一度ドレンバルブを閉め5秒間位ポンプを空運転した後、シリンダー内 から出た油も抜きますと効果的です。
- (2) ドレンロを閉じ、新しい油を給油口より入れます。(図4~図6参照) ポンプ油は、オイルレベルゲージのレベル線の間に油面がくるように給油してください。
- (3) 油の汚れが著しい場合は、新しい油を入れ数分間運転しポンプ内の洗浄を行ってください。 また、油の汚れ具合に応じてこの作業を数回繰り返してください。
- (4) 新しい油に交換した時は、ポンプを運転してポンプが温まるのを待って到達圧力を確認してください。
- (5) ポンプ油の交換を行っても所定の到達圧力が得られない場合、ポンプケース内にスラッジ等の堆積物が溜っていることもあります。このような場合はオーバーホールが必要です。巻末に記載してあります最寄りのサービスセンターにお問い合わせください。



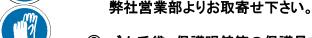


本ポンプでは、有害ガス、可燃性ガスでの使用はできません。 万一有害ガス、可燃性ガスの排気に使用した場合、ポンプ本体は もちろんのこと、ポンプ油も有害になります。十分ご留意下さい。

① 注油作業前に「1.2 安全データシート」の項を予めお読み



いただき、ご使用の油の、化学物質安全データシートの最新版を



② ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。



万一、手に付いた時や誤って目に真空ポンプ油が入ってしまった時は、

化学物質安全性データシートの応急処置の項に従って下さい。

真空ポンプ油は、当社指定ものをご利用下さい。それ以外の油を使った



注意

場合、ポンプの性能が悪くなったり、寿命が短くなったりすることがあるため、

補償範囲外になります。

6.2.3 油もれの点検

シャフトシール部やポンプ本体から油もれが起こった時は修理が必要です。

本機に使用しているシール類や0リングは、巻末に記載してあります、最寄りのサービスセンターに 常備しておりますのでお問い合わせください。

6. 2. 4 ガスバラスト機能の確認

ガスバラスト機能を使用している場合、塵埃等によってガスバラストポートに付けたニールドバルブや、ポンプ内部の導入経路が詰まってしまうことがあります。最寄りのサービスセンターに常備しておりますのでお問い合わせください。

最寄りのサービスセンターに常備しておりますのでお問い合わせください。

また、ポンプ油中の残留炭素が酸化して生ずる吸気弁上のスラッジを取除いてください。

6.2.5 吸気口の金綱の点検

真空室より吸引する気体に含まれるダスト等で吸気口が詰まってしまい、ポンプの性能を悪化させることがあります。

また、装置の立上げ初期には、配管内の溶接スケール等の落下もありますので特に注意が必要です。

6.2.6 異常音,異常振動の点検

- (1)ポンプ周辺の点検
 - ① ポンプを固定しているボルト、ナット等に緩みはありませんか。
 - ② 吸排気口に接続している配管類の固定が緩んでいませんか。
 - ③ 配管やバルブからリークが発生していませんか。
- (2)ポンプの点検

「6.5 トラブルチェックリスト」を参照してください。

これらを確認した上で改善がない場合は、最寄りのサービスセンターにお問い合わせください。

6.2.7 ベルトの点検

V ベルトは、油交換の度に下記の点検してください。

- (1) ベルトの張りは適正ですか。(3.7 項参照)
- (2) ベルトおよびプーリーに異常磨耗やヒビはありませんか?
- (3) 水や油は付着していませんか。

異常がある場合には、最寄りのサービスセンターにお問い合わせください。

①ベルトの点検・交換の作業を行う時は、必ず電源スイッチを切ってから作業 を行ってください。



②作業中に間違えて電源スイッチを入れないよう、ロックアウト/タグアウト等 の対策を実施してください。

6.2.8 オイルミストトラップの点検

オイルミストトラップをご使用になる場合、トラップ内のフィルターの目詰まりに注意してください。目詰まりがひどくなりますと、排気ガスがフィルターを通過できなくなり、ポンプ内の圧力が上昇し、ポンプの破裂に至ってしまうことがあります。

ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa (ゲージ圧)です。圧力モニターの設置を推奨します。 圧力モニターの設置位置は、オイルミストトラップの取扱説明書をご参照ください。

6. 2. 9 ドレンバルブの点検

ドレンバルブを半開の状態で数ヶ月放置しますとシール部が変形してしまい完全に締められなくなる恐れがあります。保管の際にバルブが完全に閉まっていることをご確認ください。バルブをプラグにて閉止している場合も同様にご確認ください。

6.3 長期保管後の点検

真空ポンプは長期間に渡り運転をしないで保管すると、錆の発生などによって運転に支障をきたす可能性があります。長期間使用しなかった場合は点検を最寄のサービスセンターにご依頼ください。

6.4 オーバーホール

注意

以上、点検項目を記しましたが、使用条件によりポンプの汚染や性能の悪化が著しい場合には、定期的なオーバーホールをお奨めします。

オーバーホールは性能(安全も含む)を維持するために、また、計画的な生産を継続するためにも必要です。

オーバーホールは、巻末に記載してあります最寄りのサービスセンターにお問い合わせください。 なお巻末にある汚染証明書を必ず記入してご提出ください。

オーバーホールは、1年に1度行ってください。

また、使用条件によりポンプの汚染や性能の悪化が著しい場合には、1年以内でもオーバーホールを行ってください。

オーバーホール時には、最低限「9. 主要交換部品」に記載した部品の交換が必要です。

6.5 トラブルチェックリスト

表 8 油回転真空ポンプの故障・異常の見分け方と処置方法

	現象に対しての処置方法	リークをさがす。給油管まわりの締付のゆるみチェック。オイルフィルターのゆるみチェック。非気弁の当た	り具合チェック オイルシールの交換	排気弁, 弁ガイド, スライドベーンの当たりを チェック	手で回してみて回らなければ分解	サーマルリレーの設定値、油が正規のものか否か チェック	排気弁のたおれ、ペアリングの外輪のかじりチェック	電流などを測定する	オイルシール交換	オイルミストトラップが詰まっていないかチェック	点検修理または交換	点検修理または交換	排気弁チェック 油の流れチェック	点檢修理	分解手入れ	
	油の循環が正しく行われている?	0												0		油循環バルブ等正常なことを目で確認する
	油量の入れすぎ	0									0					規定量迄へらす
	新しいポンプ油を入れたばかりである	0												0		しばらく運転を続ける (アウトガス)
	ポンプまわり(例配管)にリークはないか	0									0			0		リークをとめる
(〇) 即	高い吸入圧力で連続運転をしている	0		0				0		0	0		0			油の交換をよく行う用途別油を使用する
	ポンプ内に異物が入りこむ様なことがある	0	0	0	0	0		0	0	0						ポンプ前段にフィルターを入れる
() 10 14	溶剤蒸気を吸引している	0	0						0							ポンプ前段に用途別トラップを入れる
サービスをお申し付けの前に次の点をもう一度お調べ下さい。	ダストを吸引している	0	0	0	0	0		0	0	0					0	ポンプ前段にフィルタートラップを入れる
う一度	水分系を排気している	0														ポンプ前段にトラップを入れる
京舎	油がよごれている	0	0			0		0	0					0	0	新しい油と交換する
12 (KO)	油はレベル迄入っていない	0		0									0			油を補給する
けの前	油はレベル迄入っている	0														油は規定量
申し付	モーターベースのボルトや基礎ボルトがゆるんでいる			0	0		0								0	ゆるみを直す
スをお	プーリーキーがゆるんでいる			0	0		0								0	ゆるみを直す
# - K	ベルトがゆるんでいる	0		0	0	0	0								0	モーターをスライドさせてベルトを張る
	ガスパラストバルブが開ている?	0											0			ガスバラストバルブを手で閉める
	冷却水が流れていない	0	0					0								冷却水が流れていることを 目で確認する
	冷却水は流れている	0														冷却水が流れていることを目で確認する
	回転数は正しい? (50Hz・60Hz 正しいプーシ)	0											0			サイクル数に合わせたモータプーリーにとりかえる
	回転方向は正しい?	0		0												回転方向を正しくする
	ポンププーリーは回っている?	0			0										0	電気が来ている状態にする
	モータープーリーは回っている?	0			0										0	電気が来ている状態にする
	現象に対しての チェック項目 現 象	真空度が良くならない	外部に油がもれてくる	回転はするが音が大きい (異常音)	ポンプが回転しない	ポンプの起動が困難(冬期)	ポンプが振動する	ヒューズ (ブレーカー) がとぶ	オイラーの油の減りが早い	オイルレベルゲージがとび出す	排気口から油が噴き出す	ベアリンゲのゲリースがたれてくる	ポンプの温度が非常に高い	初期は性能満足しているが真空度 が低下する現象有り	回転にムラが出る 次第に回らなくなった	チェック項目に対しての 処置方法

表 9 トラブルチェックリスト

88 略 上	数 3 T フンル / エフノ / 2	
問題点 	原因	処 理 方 法
ポンプが回転しない	①モータの結線が正しくない。 ②モータプーリー、ポンププーリーが回 っていない。	①結線を確認する。 ②電気がきているか点検する。
	③電磁開閉器などの安全回路が正しく セットされていない。	③安全回路をモータの仕様に合わせる。
	④ベルトが緩んでいる。 ⑤プーリーキーが緩んでいる。	④ベルトを張り直す。 ⑤緩みを直す。
	⑥シリンダ内部に油が溜まっている。 ⑦油の粘度が高くなっている。	⑥始動時はインチング(寸動)を行う。 ⑦油を交換する。
	●ポンプ内に異物が入り、ロータ等に焼き付きが生じた。	⑦畑と又換する。⑧オーバーホール(シリンダ, ロータ, カバーの交換)。
	⑨反応性ガスを排気後、ポンプを停止し	⑨オーバーホール(ポンプ内部の洗浄,
	ていた間に反応生成物がポンプ内部に 堆積した。	反応生成物の除去)。
圧力が下がらない	①ガスバラストバルブ・リークバルブが 開いている。	①ガスバラストバルブ・リークバルブを閉 める。
排気速度が遅い	②回転方向が正しくない。 ③回転数が正しくない(電源周波数とモ	②再結線して回転方向を正しくする。 ③周波数のあったモータプーリに交換す
	一タプーリの適用周波数が一致しない。	る。
	④吸気口の金網が詰まっている。	④吸気口上部の配管を外し、金網を洗 浄する。
	⑤油が劣化、汚れている。	⑤新しい油と交換する。 オーバーホール(内部洗浄)。
	a.水分系を排気している。	a.ポンプ前段にトラップを入れる。
	b.ダストを吸引している。	b.ポンプ前段にフィルター・トラップ などを入れる。
	c.溶剤蒸気を吸引している。	c.ポンプ前段に用途別のトラップを 入れる。
	d.異物が入り込む。	d.ポンプ前段にフィルターを入れる。
	⑥油が循環していない。 a カバー等の油穴・配管の目詰ま	⑥分解・点検、オーバーホール。 a 油穴、配管の清掃・交換。
	IJ。	新しい油に交換。
	b オイルフィルターの目詰まり。 c.電磁弁の故障。	b オイルフィルターの洗浄。 c.結線の確認。電磁弁の点検・交 換。
	⑦新しいポンプ油を入れたばかりであ る。	⑦しばらく無負荷運転を行う。
	⑧油が規定量入っていない。 ⑨排気弁に異常がある。	⑧油を規定量入れる。⑨排気弁板、排気弁スプリングの点検、
		交換。
	⑩ポンプを接続している配管がリークしている。	⑩リークディテクタ等の洩れ探知機で リークしている場所を探しリークを止め る。
	①圧力の測定方法が間違っている。 ②真空室の量に対し、ポンプの排気容	①正しく圧力を測定する。②ポンプの再選定。
	量が小さい。	

問題点	原因	処 理 方 法
	③冷却水が流れていない。	③冷却水が流れていることを確認する。
上 圧力が下がらない	個真空計が適切でない。	
排気速度が遅い	(1) 英工用 2	正しく校正された真空計を使用し測定
171 XVE/X/10 ZEV		する。
	15吸気口の接続配管が細いか、配管の	(5)吸気口径以上の配管で接続し、真空
	距離が長い。	室との距離を短くする。
	16弊社純正油を使用していない。	⑩ポンプのオーバーホール後、弊社純正
		油と交換する。
	①基礎ボルトやモータベースのボルトが	①できるだけ水平に確実に据え付ける。
異常音がする	緩んでいる。	
振動がする	②油がレベルまで入っていない。	②油を補給する。
	③オイルパンチ音	③スローリークを行って解消する場合、
	(到達圧力における運転)。	異常ではありません。
	④ベルトが緩んでいる。	④ベルトを張り直す。
	⑤プーリーキーが緩んでいる。 ②京四3 日本連続書またしている。	⑤緩みを直す。 ②京吸えになの連結署をは行わないる。
┃ ┃ポンプ表面の温度	①高吸入圧で連続運転をしている。	①高吸入圧での連続運転は行わないで 下さい。
↑パンノ表面の温度 ↑が異常に高い	┃ ┃②油が規定量入っていない。	「Pevi。 ②油を規定量給油する。
ル,発出に回い,	○油が焼た重べっていない。 (油量が少ないとポンプの冷却効果が	②加で尻足里和加りる。
	低減する)。	
	③吸引ガスが高温である。	3吸気側にガスクーラ等の冷却機を取り
		付ける。
	4油が循環していない。	④分解・点検、オーバーホール
	a カバー等の油穴・配管の目詰ま	a 油穴、配管の清掃・交換。
	Ŋ。	新しい油に交換。
	b オイルフィルターの目詰まり。	b オイルフィルターの洗浄。
	c.電磁弁の故障。	c.結線の確認。
		電磁弁の点検・交換。
	⑤ガスバラストバルブを開けている。	⑤ガスバラストバルブをあけるとポンプ
	(a) + 1877 + -1.7	温度が上がります。
	⑥油が汚れている。	⑥新しい油に交換してください。
	⑦冷却水が流れていない。 ①ポンプ油が規定量以上入っている。	⑦冷却水が流れていることを確認する。 ①油が規定量になるように抜く。
┃ ┃排気口から油の吹	①ホンノ畑が規定量以上入っている。 ②高吸入圧で連続運転している。	○油が焼た重になるように扱く。 ②排気側にオイルミストトラッを取り付け
おれてから温の吹	公司が八八 (年別)注当()(いる。	る。
ポンプ外部に油が	 ①ケース. カバーのガスケット、O リン	①ガスケット、O リング, オイルシールの
ホンノ外部に油が 洩れる	①ゲース, ガハーのガスゲッド、O リン グ, オイルシールの劣化。	①ガスケット、ひ リング、オイルシールの 点検、交換。
オイラーの油量の	①オイルシールの劣化。	(1)オイラーに給油してしばらく運転を続け
減少が早い		る。オイラーの油量の減少量が
		0.1cc/hr 以上の場合は、オイルシール
		を交換する。
	①ポンプ内に異物が入りロータの回転	①オーバーホール、ポンプ内の異物の除
モータ電流値が異常	が重くなった。	去。
	②ロータ、ベーンの異常摺動。	②オーバーホール。
		内部点検・修理。

問題点	原 因	処 理 方 法
オイルレベルゲージ	①オイルミストトラップが詰まっている。	①オイルミストトラップ(エレメント)を交換 する。
が飛び出す	②後段の配管にて詰りが生じている。	②排気口径以上の配管を設置してください。
初期は性能を満足していたが真空度が低下してきた	①油が汚れている。	①新しい油と交換する。
 回転にムラがある	①モータープーリー、ポンププーリーが 回っていない。	①電気がきているか確認。
次第に回らなくなってきた	②ベルトが緩んでいる。 ③プーリーキーが緩んでいる。 ④油が汚れている。	②ベルトを張り直す。 ③緩みを直してください。 ④新しい油と交換する。

7. 廃棄

真空ポンプを廃棄するときは、法律および地方自治体の定める条例に従って処理してください。特に、有害ガスを排気した場合には、専門の処理業者に廃棄処理を委託してください。

なお、廃棄に関する費用については、お客様にてご負担をお願いします。

① 人体に危険を及ぼす有害ガスを排気した場合には、 専門の処理業者に廃棄処理を委託して下さい。 ポンプ本体のみならず、ポンプ油も有害になります。



② 真空ポンプ油の処理は化学物質安全性データシートの『廃棄上の注意』 欄に従って処理して下さい。 化学物質安全性データシートにつきましては、弊社営業部から最新版を 入手して下さい。

8. 保証条項

本製品は、厳格な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備、輸送中の事故など、 当社の責による故障が発生した場合には、本社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店に申しつ け下さい。 無償にて修理・交換致します。

8.1 保証対象

- PKS-016, PKS-016-R, PKS-016-K, PKS-016-H.
- PKS-030, PKS-030-R, PKS-030-K, PKS-030-H,
- PKS-070B, PKS-070B-R, PKS-070B-K, PKS-070B-H.

8.2 保証期間

- (1) 国内取引の場合:弊社出荷日より1年間
- (2) 直接輸出取引の場合:B/L 日付より1年間

8.3 保証範囲

- (1) 国内取引の場合:
 - 納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
 - ・使用温度範囲、使用電源など、使用条件内でご使用になっているにもかかわらず、基本仕様を 満足していない製品
- (2) 直接輸出取引の場合:
 - ・納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。 ただし直接輸出取引の場合は最新の INCOTERMS2010 にて規定されている保証範囲に準ずるものとします。
 - ・使用温度範囲、使用電源など使用条件内でご使用になっているにもかかわらず基本仕様を 満足していない製品

8. 4 対応方法

(1) 国内取引の場合:

代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。現地対応が必要な場合は別途弊社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店にご相談下さい。

(2) 直接輸出取引の場合:

代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。返送費用は、お客様にてご負担願います。

8.5 免責事項

- (1) 保証期間を過ぎている製品
- (2) 火災、風水害、地震、落雷等の天災、戦争等の不可抗力の災害によって発生した故障、不具合
- (3) 取扱上の不注意、誤った使用方法によって発生した故障、不具合
- (4) 弊社の承諾なく改造・分解・修理を加えた製品
- (5) 異常環境下(強い電磁界、放射線環境、高温、高湿、引火性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、粉塵など)における故障、不具合
- (6) ノイズによる故障、不具合
- (7) 製品不具合によって生じた二次的損害
- (8) 当社が第三者から特許を侵害しているとクレームされたことによって貴社に生じた二次的損害
- (9) 弊社技術員によって本製品の使用条件に合わないために発生したと判断された場合
- (10) 消耗品(9.主要交換部品 参照)

8.6 その他

- (1) 本書類とは別に個別契約書や見積仕様書、仕様に関する覚書などが存在する場合は、その記載内容に準じます。
- (2) 本製品を日本国外に輸出する場合には弊社宛てに一報頂きますと共に、外国為替及び外国貿易法等輸出関連法規の規定に従って必要な手続きをお取り下さいますようお願い致します。
- (3) 本製品についての質問や相談に関しては、型式、製造番号をお確かめの上、最寄りの営業所、 代理店または弊社規格品事業部にご連絡下さい。 http://www.ulvac.co.jp/support/index.html
- (4) 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。ご了承下さい。

9. 主要交換部品

表 10 主要交換部品一覧表

1) PKS-016用

品名	規 格	個数	材質	
ни 10	79t 10		標準(K 仕様以外)	K 仕様
ベアリング	No.6307	2	SUJ	
	VC-40625	2	NBR	FKM
オイルシール	SC-406212	2	NBR	FKM
	TC-355511	1	NBR	FKM
0 リング	JIS B 2401 G105	2	NBR	FKM
0 929	JIS B 2401 G75	2	NBR	FKM
	JIS B 2401 V70	2	NBR	FKM
Vベルト	A-55(50Hz)	3	_	
V * \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	A-55(60Hz)	3	_	

2) PKS-030用

品名	規 格	/田 米左	材質			
四石	况 恰	個数	標準(K 仕様以外)	K 仕様		
ベアリング	No.6410	2	SUJ			
	VC-65885	2	NBR	FKM		
オイルシール	SC-658812(特型)	2	NBR	FKM		
	TC-478012	2	NBR	FKM		
	JIS B 2401 P50	2	NBR	FKM		
Ο リング	JIS B 2401 G130	2	NBR	FKM		
	JIS B 2401 VI00	2	NBR	FKM		
\	A-74(50Hz)	5	_			
Vベルト	A-73(60Hz)	5	_			

3) PKS-070B用

A	+B + / ⁄2	加米州	材質			
品名	規格	個数	標準(K 仕様以外)	K 仕様		
ベアリング	No.21313	2	SUJ			
	VC-70955	1	NBR	FKM		
	SC-709513 (特型)	1	NBR	FKM		
オイルシール	VC-65885	1	NBR	FKM		
	SC-658812(特型)	1	NBR	FKM		
	TC-628512	2	NBR	FKM		
	AS568-253	2	NBR	FKM		
Ο リング	JIS B 2401 V120	2	NBR	FKM		
Vベルト	B-96(50Hz)	6	_			
V 1700	B-94(60Hz)	6	_			