ULVAC

YO19-0934-DI-001-01
作成日:2022/3/11

油回転真空ポンプ

取扱説明書

型式
VS-Series
VS300A-W

アルバック機工株式会社

ULVAC SOLUTIONS

本機を使用する前に

このたびはアルバック機工株式会社(以降「弊社」と記載)の油回転真空ポンプ:VS300A-W(以降「本機」と記載)をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本機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、輸送などによる破損がないことをご確認ください。

この取扱説明書(以降「本書」と記載)には、本機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。事前に本書をお読みいただき、本機を正しくお使いください。

本機を取り扱うには、ご使用にな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。したがって、ご使用にな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。

本機は、本書作成時点の規則に適合するように設計されています。将来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。

本機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、本機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。弊社は、そのような場合の性能、安全の保証(責任)はできません。お客様による本機の改造は、弊社の保証範囲外ですので責任は負いません。

本機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、圧空、冷却水など)から本機を分離してください。
本機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おいても、一定期間経過に伴い、必然的に性能に劣化が生じ、本機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機トラブルの発生確率を低減でき、ひいては本機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など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または代理店にご連絡ください。

安全表記について

本書および製品の警告表示には守るべき事項を理解していただくため、シグナルワードとシンボルマークを掲げています。意味は次のとおりです。

▶ シグナルワードの意味

安全警告のレベルを示す用語をシグナルワードと言います。

⚠危 険	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。
⚠警 告	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。
⚠注 意	取り扱いを誤った場合、使用者が中程度の傷害を受ける可能性を示しています。
注 記	人身傷害に関連しない重要情報を示しています。

▶ シンボルマークの意味

	人身傷害に関連する潜在的な危険があることを示しています。
	感電に関連する潜在的な危険があることを示しています。
	高温に関連する潜在的な危険があることを示しています。
	行ってはいけない「禁止」事項を示します。
	必ず行うべき「強制」事項を示します。
	保護手袋の着用が必要であることを示しています。
	保護マスクの着用が必要であることを示しています。
	取扱説明書を読む必要があることを示しています。

警告ラベルの種類と表示位置

本機には、警告箇所に警告ラベルを取り付けています。本機を運転する前に必ず確認してください。

▶ 警告ラベルの種類と説明

	この警告ラベルが取り付けてある部分の周囲は、感電のおそれがあります。 配線時、メンテナンス時には、一次側の漏電遮断器を切ってから作業を行ってください。
	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。
	排気口を塞ぐなど、排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で、本機を運転しないでください。ポンプ内圧が上昇して、ケーシングやレベルゲージが破裂・油漏れ、モータの過負荷になるおそれがあります。 爆発性・可燃性・支燃性などを持つガスは、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。その様なガスを排気する場合は、爆発・発火の危険が無くなるレベルまで十分に希釈してから排気して下さい。
	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。

▶ 警告ラベルの表示位置

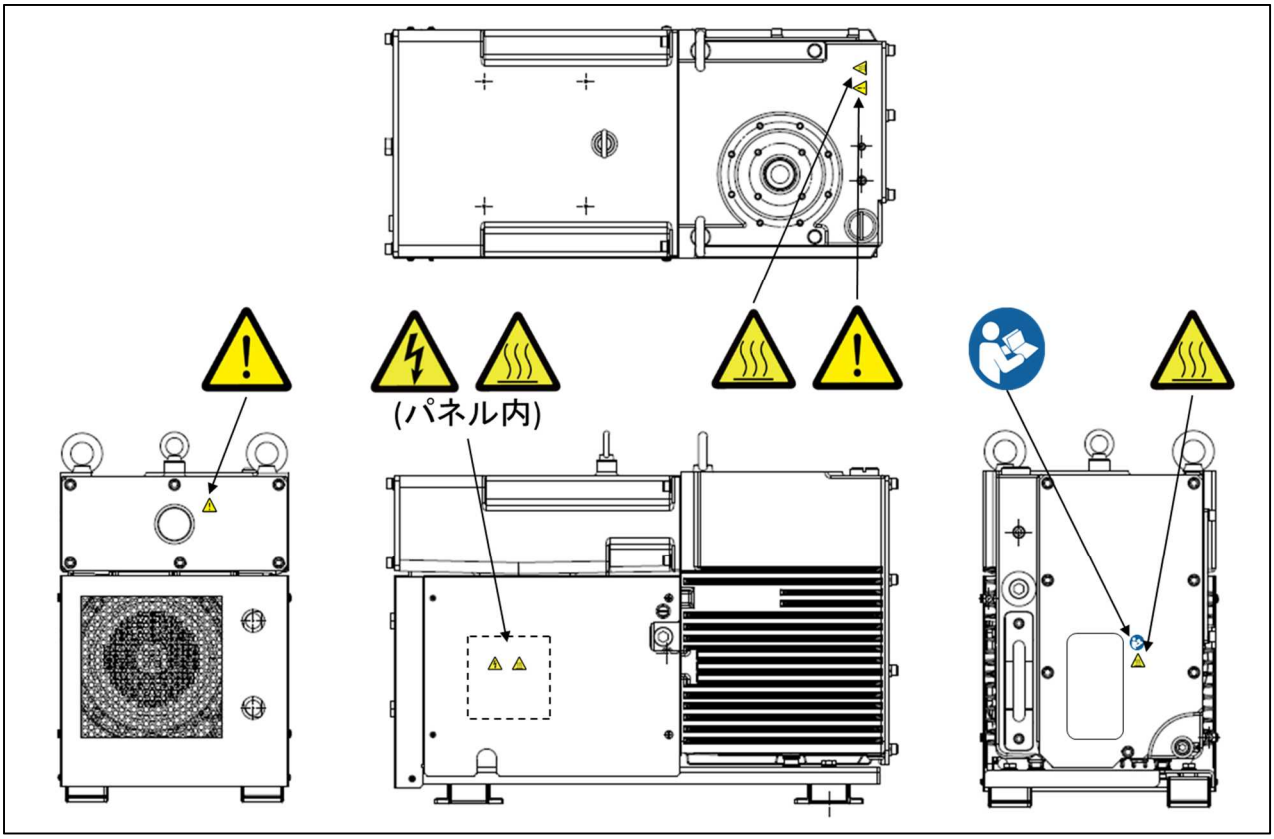


図1　警告ラベル貼り付け位置（VS300A-W）

保証条項

本機は、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、弊社の責による故障が発生した場合には、最寄りの営業所または代理店にお申し付けください。無償にて修理・交換いたします。

▶ 保証対象

(a)油回転真空ポンプ VS300A-W

▶ 保証期間

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

▶ 保証範囲

(a)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もかかわらず、基本仕様を満足していない製品
(b)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、個別取引時に定めた貿易取引条件(INCOTERMS等)の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もかかわらず、基本仕様を満足していない製品

▶ 免責事項

以下の製品または以下の原因による故障の場合は、保証範囲外となり保証期間内でも有償修理となります。

・プロセス環境に起因する腐食や生成物等の影響による故障・破損
・消耗品に起因する故障、不具合
・ご注文時のご指定の電源電圧・周波数と異なる電源で使用した場合
・火災、風水害、地震、落雷などの天災、戦争などの不可抗力の災害によって発生した故障、不具合
・取り扱い上の不注意、誤った使用方法によって発生した故障、不具合
・弊社の承諾なく改造・分解・修理を加えた製品
・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
・ノイズによる故障、不具合
・製品不具合 もしくは 万一弊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
・弊社技術員によって本機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
・保証期間を過ぎている製品

▶ 対応方法

(a)国内取引の場合:

代替品の送付 もしくは 弊社または最寄りのアルバックテクノへ返送いただき修理を実施します。
現地対応が必要な場合は、別途最寄りの営業所または代理店にご相談ください。

(b)直接輸出取引の場合:

代替品の送付 もしくは 弊社または最寄りのサービスセンターへ返送いただ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。

▶ その他(保証条項)

(a)本書とは別に個別契約書や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。

(b)本機を日本国外に輸出する場合には弊社宛てに一報いただきますと共に、外国為替および外国貿易法など輸出関連法規の規定に従って必要な手続きをお取りくださいますようお願いいたします。

(c)本機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うえ、最寄りの営業所または代理店にご連絡ください。
https://www.ulvac.co.jp/support_info/

(d)本書の内容は、予告なしに変更する場合がありますのでご了承ください。

本書について

- 本機を末永くご利用いただくために、本機の取り付け、操作、点検あるいは整備をする前に必ず本書をお読みいただき、安全上の注意、本機の仕様および操作方法に関わる事項を十分に理解してください。
- 本書の記述内容は、改良のため、仕様や価格などを予告なしに変更する場合がありますので、ご了承願います。変更は、本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。
- 本書は、製品をご使用になる最終ユーザーに必ずお渡しください。
- 本書はいかなる部分も第三者のために弊社の承諾なしに、コピーすることはできません。
- 本書は日本語を母国語としたユーザーを対象としています。日本語を母国語としないユーザーに本機に関する作業を行わせる場合は、お客様の責任で安全教育と取り扱い指導を徹底してください。
- 取扱説明書の著作権は、アルバック機工株式会社に属します。

注 記	
	本製品をカナダ　ケベック州でご使用いただく場合はフランス語のラベル・取扱説明書が必要です。事前にご相談ください。

目 次

本機を使用する前に i
安全表記について ii
▶ シグナルワードの意味 ii
▶ シンボルマークの意味 ii
警告ラベルの種類と表示位置 iii
▶ 警告ラベルの種類と説明 iii
▶ 警告ラベルの表示位置 iv
保証条項 v
▶ 保証対象 v
▶ 保証期間 v
▶ 保証範囲 v
▶ 免責事項 v
▶ 対応方法 vi
▶ その他(保証条項) vi
本書について vii
1. 安全にお使いいただくために 1
1.1 本機の取り扱いについて 1
1.2 受け入れ／搬送／保管 2
1.2.1 受け入れ 2
1.2.2 搬送 3
1.2.3 保管 3
1.3 据え付け、運転時 3
1.4 取外し 4
1.5 保護装置 4
1.6 本機固有の危険性と安全対策 5
1.6.1 危険ガス・危険物質の吸気と排気 5
1.6.1 重量物の搬送 5
1.6.2 感電 5
1.6.3 高温 6
1.6.4 破裂 6
1.6.5 高温になった冷却水の漏洩 7
1.7 安全データシート 7
2. 製品概要 8
2.1 用途 9
2.2 排気の原理 9
2.3 性能曲線 10
2.3.1 到達圧力 10
2.3.2 排気速度 10
2.3.3 所要電力 10
2.4 各部の名称と働き 11
2.5 システム構成 12

3. 設置 13
3.1 設置の前に 13
3.1.1 出荷から立ち上げまでの作業担当 13
3.1.2 保管時の環境条件 14
3.1.3 据え付けおよび運転時の環境条件 14
3.2 開梱 15
3.2.1 開梱の注意事項 15
3.2.2 開梱後の確認 15
3.3 搬送 16
3.3.1 クレーンによる吊り下げ方法 17
3.3.2 パレットトラックによる搬送方法 18
3.4 据え付け 19
3.4.1 レベル出し(オプションでキャスターを装備した場合) 20
3.4.2 地震対策 20
3.5 給油 22
3.6 配管、配線 24
3.6.1 吸排気口配管 26
3.6.2 オイルミストセパレータ 27
3.6.3 冷却水配管 28
3.6.4 ガスバラストバルブ 30
3.6.5 ポンプ到達圧力および運転音について 31
3.6.6 パージガスポート 32
3.7 電気配線 32
3.7.1 電気配線 32
3.7.2 DC24V 電源接続部の結線 37
4. 運転 38
4.1 運転上の注意 38
4.2 運転準備 42
4.2.1 運転前の確認 42
4.3 起動・停止の操作方法 43
4.3.1 起動 43
4.3.2 停止 44
4.3.3 本機内部の水抜き 44
4.3.4 ガスバスラスト機能 45
5. 取外し 46
5.1 配管の取り外し 47
5.1.1 冷却水配管 47
5.1.2 吸排気口配管 48
6. 保守・点検 49
6.1 日常点検 49
6.2 定期点検 50
6.2.1 油の点検・交換 50
6.2.2 油漏れの点検 52
6.2.3 異常音・異常振動の点検 52
6.2.4 オイルミストセパレータの点検・交換 53
6.2.5 排気弁板の交換 55
6.2.6 オイルタンクの清掃 57
6.2.7 ドレン自動排出弁の点検 58

6.2.8 オイルフィルタの交換 60
6.2.9 熱交換器のメンテナンス・清掃 61
6.2.10 排油口(ドレンバルブ)の点検 61
6.3 長期保管の点検 62
6.4 オーバーホール 62
6.5 ポンプ輸送上の注意事項 62
7. トラブルシューティング 63
7.1 基本動作の問題 63
8. 仕様 67
8.1 性能諸元 67
8.2 外観寸法図 69
付録 70
主要交換部品 70

1. 安全にお使いいただくために

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。

1.1 本機の取り扱いについて

オーバーホールや修理、問題が発生した場合については、近くのサービスセンターへ連絡してください。

	本機のインターロックシステムやコントロールシステムは、ホストである装置の中に組み込まれることを前提としています。 本機の電力ラインは、ホスト装置のEMOシステムに接続してください。
	本機で排気できるガスは、不活性ガス(空気、窒素、アルゴン)です。 有毒ガス、燃焼ガス、支燃性ガス、腐食性ガス、爆発性ガス、微小な粉体を含むガスを排気すると、ポンプ本体から漏れたり、ポンプ内部で発火・爆発することがあります。その様な性質を持つガス排気は出来ません。その様なガスを排気する場合は、爆発・発火の危険性が無くなるレベルまで十分に希釈してから排気して下さい。
	本機は、屋内の換気されている部屋に設置してください。 窒素やアルゴンが漏洩した場合、酸素の欠乏による窒息を起こすおそれがあります。
	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)から本機を分離してください。
	有毒ガスが、本機に吸引された場合、ポンプ本体はもちろんのこと潤滑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。
	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、圧空、冷却水など)から本機を分離してください。 ※圧空や窒素ガスなどの気体をお使いの場合は、取り外してください。
	本機が液体および固体粒子を吸引しないように、適切なフィルター・セパレータ・トラップを設置してください。

- 本機は、本書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
- 本機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、本機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。そのような場合の性能、安全の保証(責任)はできません。
- ご使用になる国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。オペレータは、それらのトレーニングを受けている必要があります。

- ご使用になる国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。
- 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り扱いをお断りすることがあります。
  オーバーホール、メンテナンス、修理などをご依頼いただく場合は、巻末に添付している『汚染証明書』に必要事項をご記入のうえ、サービスセンターにご提出ください。
- 本機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、通達などによる審査が必要です。最寄りの営業所、代理店にお問い合わせください。

【販売拠点一覧】
https://www.ulvac.co.jp/support_info/sales_office/

1.2 受け入れ／搬送／保管

1.2.1 受け入れ

	本機の下には絶対に入らない 無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、本機が落下したり、転倒したりする可能性があります。本機の下には絶対に入らないでください。
	解体は専門業者に依頼する 本機は、木枠または段ボールなどで梱包されています。解体は専門業者にご依頼ください。作業の際、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解体者に指導してください。
	クレーンなどの荷役機器を使用する 本機を梱包から取り出したり、本機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、本機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。
	荷役作業および荷役機械の操縦は有資格者が行う 荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外は行わないでください。
	本機を10度以上傾けない 転倒などにより、けがや破損が発生するおそれがあります。
	開梱後は欠品や破損がないことを確認する 開梱後、欠品、破損、部品の異常などがないことを確認してください。万一、不具合がありましたら据え付け作業は行わないでください。 ※ 付属品は、16ページの「表2 標準付属品一覧」を参照してください。

1.2.2　搬送

⚠警告 	**キャスターを移動手段及び、本機の支持手段として使用しない** 本機はキャスターを装備していますが、キャスターを移動手段及び本機の支持手段として使用しないでください。
⚠警告 	**搬送は、荷役機器またはパレットトラックで運ぶ** 本機を搬送するためには、安全基準以上の荷重が必要なため、人力で運ぶと腰を痛めたり、けがをする可能性があります。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、パレットに載せて固定した後、パレットトラックで運んでください。

1.2.3　保管

注記 	**環境条件を守る** 本機は、精密なクリアランスをもつ機械です。保管場所が「3.1.2　保管時の環境条件」を満足していることを確認してください。

1.3　据え付け、運転時

⚠警告 	**外装パネルを外さない** 外装パネルは、絶対に外さないでください。火傷や感電のおそれがあります。
⚠警告 	**キャスターを取り外さない** 設置時にキャスターを取り外し、直接地面に設置しないでください。
⚠注意 	**規定量の油を入れて使用する** 必ず規定量の油を入れて使用してください。上限レベル以上の場合、大気突入時に排気口から油が吹き出るおそれがあります。また、運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・軸シール等が損傷を受け、リーク・異常音・モータ過負荷・運転停止等が発生し、故障の原因になります。油を足す場合、使用している油と同じものをご使用ください。
注記 	**本機に衝撃を与えたり、傾けたり、横倒しにしたり、立てたり、逆さまにしたりしない** 本機に衝撃を与えたり、傾けたり、横倒しにしたり、立てたり、逆さまにしたりしないでください。本機の運転に障害を与えます。本機を水平に設置してください。
注記 	**本機本体の温度が運転可能周囲温度になってから運転する** 運転可能周囲温度の範囲外で保管していた場合は、本機本体の温度が「3.1.3 据え付け及び運転時の環境条件」になってから本機を運転してください。

注 記	**本機本体は水平に設置する** 設置場所まで移動後、4か所のアジャスターを0～10mmの範囲で調整して、本機本体を水平に設置してください。キャスターのまま運転すると、振動が床に伝わります。また、本機が自走して、周りの機材に衝突する可能性があります。

1.4　取外し

⚠警 告	**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する** 人体に危険を及ぼす有害ガスを排気した本機を廃棄する場合には、専門の処理業者に委託してください。
注 記	**油の処理は安全データシートに従って処理する** 油の処理は安全データシートの『廃棄上の注意』欄に従って処理してください。安全データシートにつきましては、最寄りの営業所または代理店から最新版を入手してください。

本機を廃棄するときは、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。

1.5　保護装置

⚠警 告	**漏電遮断器は必ず取り付ける** 短絡事故時の機器や配線の保護および過負荷保護を行います。また、感電の防止や漏電火災の誘引となる地絡保護を行います。漏電遮断器を取り付けていない、取り付けていてもモータの容量に合っていない場合は、機器の損傷、火災、感電の原因になります。
⚠警 告	**過負荷保護装置は必ず取り付ける** 容量に合った過負荷保護装置を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場合や容量に合ってない場合、モータの損傷や火災の原因になります。

本機には、三相交流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、35ページの「表 7　配線および推奨漏電遮断器定格一覧」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。

1.6　本機固有の危険性と安全対策

1.6.1　危険ガス・危険物質の吸気と排気

	有毒ガス、燃焼ガス、支燃性ガス、腐食性ガス、爆発性ガス、微小な粉体を含むガスを排気しない 有毒ガス、燃焼ガス、支燃性ガス、腐食性ガス、爆発性ガス、微小な粉体を含むガスを排気することは、非常に危険です。また、これらのガスが本機に吸引された場合、運転時だけでなく、停止後も残留したガスや生成物が原因で発火・爆発することがあり、非常に危険です。これらの性質を持つガスは排気しないで下さい。その様なガスを排気する場合は、爆発・発火の危険が無くなるレベルまで、十分希釈してから排気して下さい。
	保護具を着用する 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。
	廃棄は、廃棄物処理業者に委託する 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。
	専門業者に依頼して無害化処理を行う オーバーホール時、廃棄のとき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。

1.6.1　重量物の搬送

	本機の下には絶対に入らない 無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、本機が落下したり、転倒したりする可能性があります。本機の下には絶対に入らないでください。
	荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外行わない 荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外は行わないでください。 事故やけがのおそれがあります。

1.6.2　感電

	電気結線は、開放デバイスを切ってから行う 電気配線を行うときは、開放デバイスを切ってから作業を行ってください。 電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないでください。感電の危険があります。
	点検・移設の際は、開放デバイスを切ってロック(LOTO)してから行う 点検・移設の際には、必ず開放デバイスを切ってロック(LOTO)してから作業してください。電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないでください。感電の危険があります。

	アース端子を必ず接地する アースの埋め込みやアース線を接続するような工事は、電気工事士の資格が必要です。アースが不完全の場合は、感電の危険があります。
	モータの端子箱のふたを必ず閉める モータへの配線後は、必ず端子箱のふたを閉めてください。運転中は絶対にふたを開けないでください。感電の危険があります。
	端子をしっかりと締め付ける 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。締め付けが足りない場合、モータ端子台が焼けるおそれがあります。

1.6.3　高温

	外装パネルを外さない 外装パネルは、絶対に外さないでください。運転中、停止後しばらくは、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。
	運転中に、ポンプ本体やモータ、配管に触れない 運転中に、ポンプ本体やモータ、配管は非常に高温になりますので触れないでください。火傷のおそれがあります。
	ポンプの温度が下がるまで待つ 運転停止直後はポンプが高温になっています。ポンプの温度が下がるまでしばらく待ってから、点検してください。火傷のおそれがあります。
	ガスバラスト機能を使用する時には、本機本体およびモータ部には触れない ガスバラスト機能を使用する時には、本機本体およびモータ部には触れないでください。高温になり、火傷の危険があります。
	配管に保護カバーを取り付ける 吸排気口配管の温度は70℃以上になります。吸排気口配管の接続が終りましたら、保護カバーを取り付けてください。

1.6.4　破裂

	本機の排気側の圧力を0.03MPaG以上にしない ポンプの排気側の圧力を測定して、0.03MPaG(0.3kg/cm^{2}G)(ゲージ圧)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。 ポンプ内部圧力が 0.03MPaG 以上に上昇するとポンプが破裂するおそれがあります。

1.6.5 高温になった冷却水の漏洩

	水を流さずに運転してしまった場合には、本機を停止して近づかない 水を流さずに運転してしまった場合には、本機を停止して近づかないでください。 沸騰した高温蒸気が、ポンプ冷却水の出入口からふきだす危険があります。
	冷却水系統にインターロックを設ける 冷却水系統に、流量計を設置して、冷却水が止まったときには本機が停止するようにインターロックを設けてください。冷却水が流れずに運転すると、沸騰した高温蒸気がポンプ冷却水の出入口からふきだす危険があります。
	ポンプの温度が下がるまで待つ 本機を停止し、ポンプ温度が下がったことを確認した後に本機を取り外し、点検を行ってください。

1.7 安全データシート

	安全データシートをよく読む あらかじめ安全データシート(Safety Data Sheet 略称 SDS)を入手して、よく読んでおいてください。 万一、潤滑油が皮膚に付着したり、目に入ったりした場合は、安全データシートの応急処置の項に従ってください。
	指定の潤滑油を使用する 指定以外の潤滑油を使用すると、本機の性能や寿命に影響を及ぼし、保証の範囲外になります。

本書に記載されている化学物質(潤滑油)以外は使用しないでください。

潤滑油	ULVOIL R-72(標準油)

SDSは、本機を運転する上で、使用または触る可能性のある化学物質を紹介しています。有害特性を理解していただくために、よく読んでください。安全データシートにつきましては、最寄りの営業所および代理店から最新版を入手してください。
SDSは、危険有害な化学物質について、安全な取り扱いを確保するための参考情報です。
潤滑油を取り扱う方は、常に最新の SDS を入手し、これを参考にして、自らの責任において、個々の取り扱いなど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うえで、活用されるようお願いします。SDSそのものは、安全を保証するものではありません。

2. 製品概要

本機は、主に成膜装置や熱処理装置に向けた回転翼型1段式の油回転真空ポンプです。
耐久性、メンテナンス性を考慮した設計で、下記の機能を装備しています。

特徴

- クラス最小のフットプリント
  871×404mm のコンパクト設計です。

- メカニカルブースタポンプ(MBP)直乗せ可能
  MBPマウントキットを取り付ける事により、架台不要でMBPの直乗せが可能。

- オイルミストセパレータ内臓
  排気ガスに含まれるオイルミストを取り除きます。フィルタで回収した油をポンプへ戻す油回収機構も内臓。

- 外部への油漏れが起こりにくい構造
  オイルシールとシールドベアリングの2段階で、外部への油漏れが起こりにくい構造となっています。

- ULVACオリジナルのIE3高効率マルチ電圧モータ搭載
  1台のモータで幅広い電圧に対応可能。

- 逆流防止弁の採用
  吸気口に逆流防止弁を標準装備しています。逆流防止弁は真空室内にオイルが流入することを防ぐとともに、ポンプ停止時に真空室内への油戻りを抑制する機能を有しています。

- 自動復圧機構
  不意の停電や吸気側を大気圧に戻さずにポンプを長時間停止しますと、油がシリンダ内に逆流し、再起動が困難になることがあります。
  ポンプ停止時シリンダ内を大気圧に復圧し油の逆流を防止し、ポンプ再起動時の負荷を緩和するための機構を装備しました。

- 形状安定性の高いベーン材の採用
  ベーンには吸湿による膨潤や熱による変形や寸法変化が少ない材料を採用しています。

- 耐久性の高い排気弁材の採用
  新材料の採用と曲げ応力の低減により、耐久性の高い排気弁を採用しました。

- サーモスタット標準採用
  オイルの循環量低下や性能劣化によって発生するポンプの異常な温度上昇を検知する事が可能です。

- メンテナンス性アップ
  最大15L入るオイルタンクは清掃しやすい大きな開口部を設けています。
  オイルミストセパレータを容易に交換が可能。日常点検(油量確認、油補充、油交換) 面を一方向に統一。

2.1　用途

- 光学膜蒸着装置
- リフレクタ蒸着装置
- 加飾用蒸着機
- フィルム巻取り蒸着装置
- インラインスパッタ装置
- ベーク炉 / 熱処理炉
- 凍結乾燥装置
- リークテスト装置
- スペースチャンバー
- その他、真空排気系

2.2　排気の原理

本機は、シリンダの内側に組み込まれたロータに3枚のベーンが組み付けられており、このベーンがシリンダ内を3つの空間に分割します。分割された空間の気体はロータの回転とともに圧縮されて、周期的に変化しながら、排気弁より大気に排出されます。オイルは冷却、ベーンとシリンダの気密性を高めるシールの役割をしています。

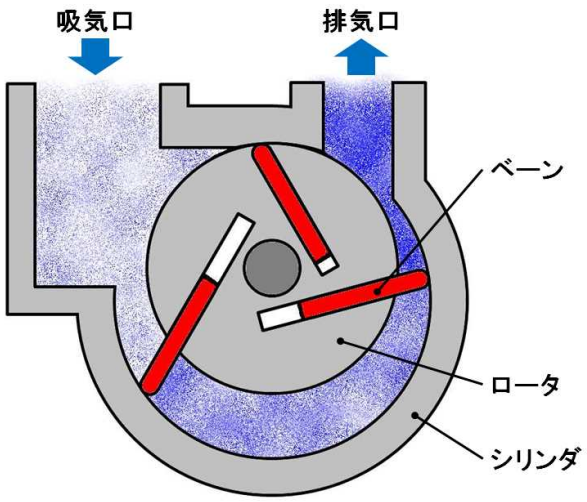


図1　シリンダ内の断面図

2.3　性能曲線

2.3.1　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。
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。

2.3.2　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。

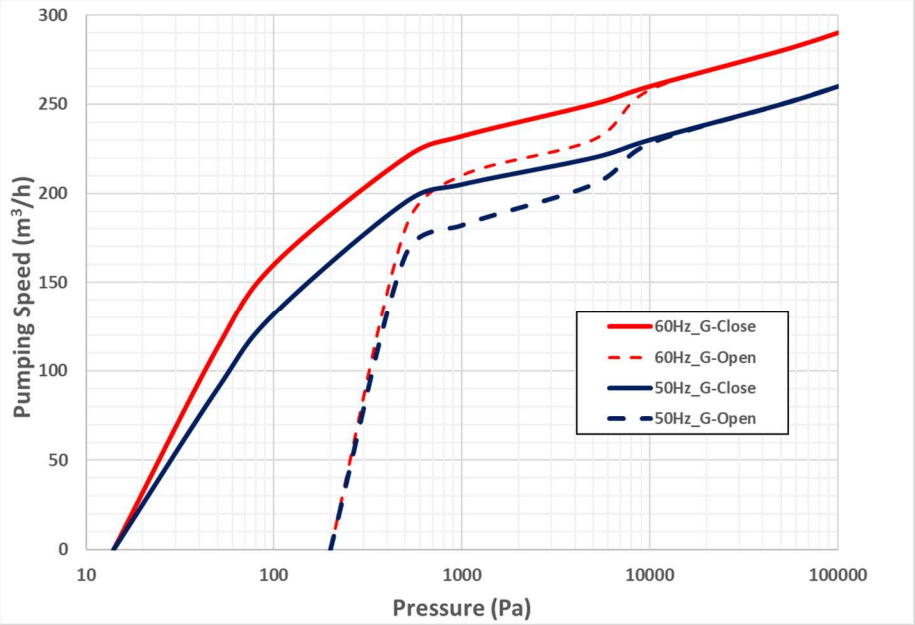


図2　排気速度曲線

2.3.3　所要電力

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2×10^4～6×10^4Pa 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。吸入圧の2×10^4～6×10^4Pa 間が一番負荷の大きい圧力領域になります。
ガスバラストバルブを開いて運転する場合、吸入圧が低くても、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。
35ページの「表 7 配線および推奨漏電遮断器定格一覧」に記載した仕様モータは、以上のことを考慮しポンプを運転に必要な動力特性を備えたモータを採用しています。

2.4 各部の名称と働き

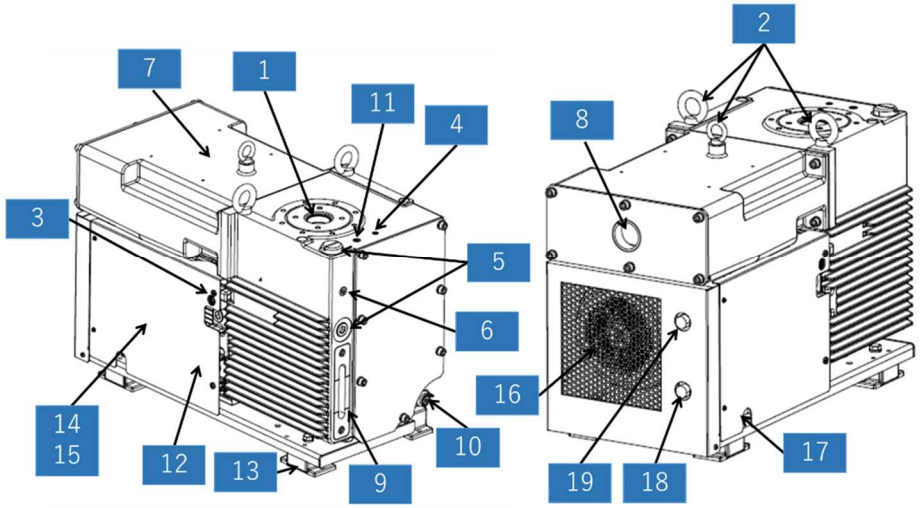


図3　各部の名称

表1　各部の名称

名称		働き	参照
1	吸気口	真空排気する容器や配管を接続します。(DN63 ISO-F)	3.6.1
2	アイボルト	クレーンなどで本機を吊り上げるときに使用します。 必ず3 本とも使用してください。	3.3.1
3	手動ガスバラストバルブ (内側)	ガスバラストガスを供給するときに使用します。	3.6.4
4	圧力計取付ポート	圧力計を取り付ける場合に使用します。(G1/4)	6.2.4
5	給油口（2 か所）	油を給油する場合に使用します。(G1)	3.5
6	外部フィルタポート	外部フィルタから油を戻すために使用します。(G1/2)	-
7	オイルミストセパレータユニット (内側)	ポンプが排気するガスからオイルを分離します。	3.6.2 6.2.4
8	排気口(水平)	排気された気体を排出する配管を接続します。(G2)	3.6.1
9	オイルレベルゲージ	油の量を確認します。	3.5
10	排油口(ドレンバルブ)	油を排出するためのバルブです。(Rc1/2)	6.2.10
11	パージガスポート	パージガスを供給する配管を接続します。(G3/8)	3.6.6
12	オイルフィルタ(内側)	ポンプ内を循環するオイルに含まれる不純物を除去します。	6.2.8
13	防振ゴム	地面への振動を抑えます。 オプションでキャスター仕様も選択できます。	3.4 3.4.1
14	モータ結線部(内側)	モータへの電気配線をする際に使用します。	3.7.1
15	DC24V 電源結線部(内側)	サーモスタット配線を端子台に接続しています。	3.7.2
16	通風口	モータを冷却するための空気を取り込みます。	3.4
17	配線引出口	モータの配線を引き出す場所です。	3.7.1
18	冷却水入口	冷却水を供給する配管を接続します。(G1/2)	3.6.3
19	冷却水出口	冷却水を排出する配管を接続します。(G1/2)	3.6.3

2.5　システム構成

本機は直入れで起動ください。AC200V／400V 直入れで起動するために必要な電源容量は35ページの「表 7 配線および推奨漏電遮断器定格一覧」を参照してください。

- **VS300A-W**

ユーティリティとして冷却水と電源を必要とします。
冷却水は、パネルの冷却水入口から入り、熱交換器を循環して、冷却水出口から排出します。冷却水系には流量計を付け、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。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。
本装置の開放デバイスは過負荷保護装置となります。この開放デバイスは容易に届く位置に設置してください。またポンプの開放デバイスであることを表示してください。
下記の破線内は、お客様の責任範囲となります。これらの配管、配線、設備は、お客様の責任においてご準備いただき、管理してください。

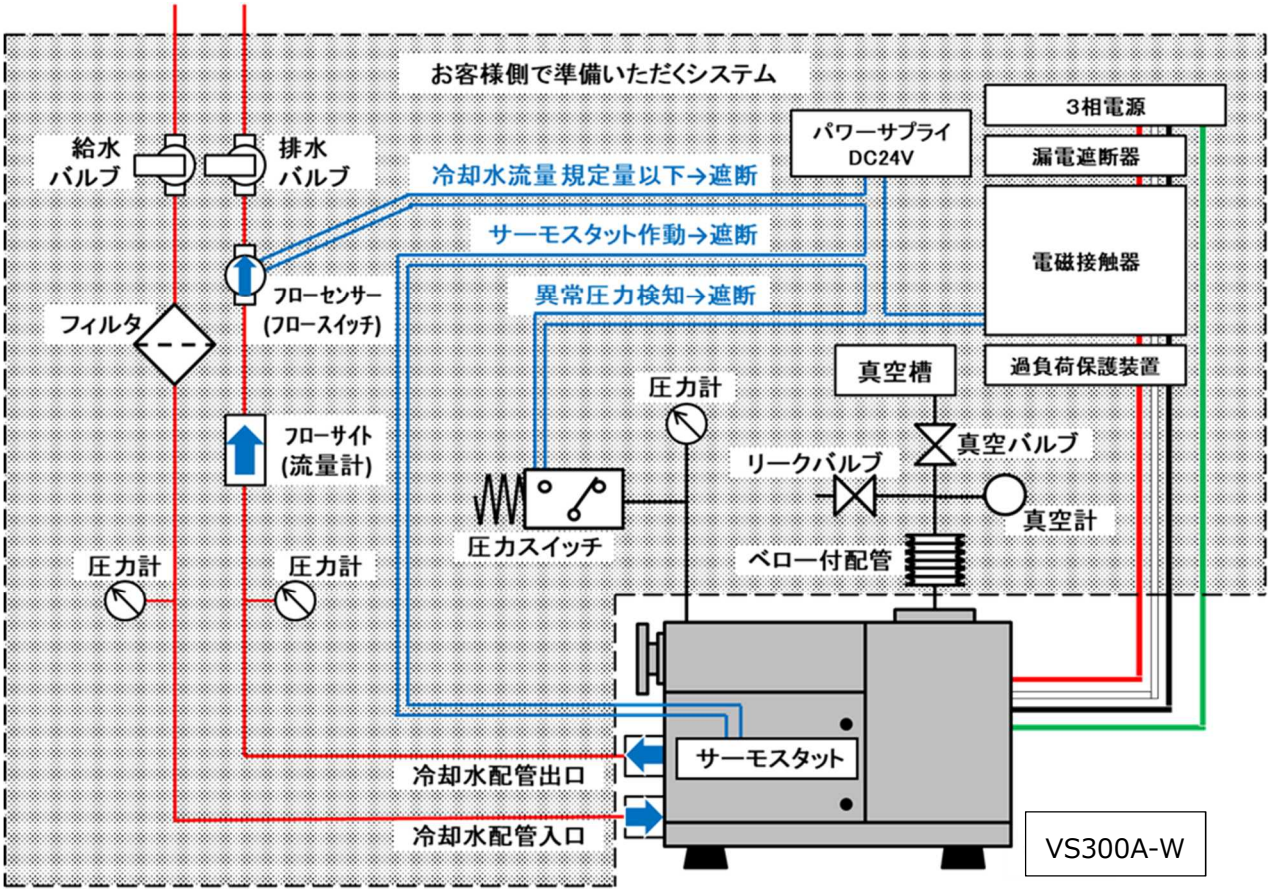


図4　システム接続図

注 記	保証範囲は、本機のみとなります（「保証範囲」参照）。 上記のお客様責任範囲内の配管、配線、設備に起因する破損や損害は、保証の対象外となりますので、ご了承ください。

3. 設置

3.1　設置の前に

3.1.1　出荷から立ち上げまでの作業担当

本機は、梱包から出荷（輸送）までを弊社、荷受けから立ち上げまでをお客様の作業範囲とすることを前提としています。ただし、本機の契約条件により、お客様が運搬・開梱・設置のすべて、または一部を実施する場合があります。

梱包	・弊社
▼	
輸送	・弊社から指定業者へ指示
▼	
荷受け・開梱	・お客様
▼	
検品	・お客様
▼	
設置場所への移送	・お客様
▼	
据え付け・組立	・お客様
▼	
配管・配線	・お客様
▼	
立ち上げ確認	・お客様

注 記	出荷から立ち上げまでの作業については、上記の限りでない場合がありますので、本機の仕様書に記載されている内容をご確認ください。不明な場合は、弊社にお問い合わせください。

3.1.2　保管時の環境条件

設置前の倉庫や前室で保管する場合や長期間使用しない場合は、以下の条件を守って保管してください。

周囲温度	-15 ～ 60℃（凍結がないこと）
周囲湿度	95%RH 以下（結露がないこと）
高度	標高1，000m 以下
耐振動	振動加速度 0.5G（114dB）以下
その他	塵埃のないこと
	換気されている室内であること
	本機の二段積みや横倒し、または立てたりしないこと
	本機に衝撃を与えないこと
	直射日光が当たらないこと
	熱源から遠ざけること
	保管前に、冷却水配管内の水抜きをすること 低温（0℃以下）になると、水が凍結して部品を破損させることがあります。
	10 度以上傾けないこと

3.1.3　据え付けおよび運転時の環境条件

本機は、精密なクリアランスをもつ機械です。
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。

周囲温度･吸入ガス温度	10 ～ 40℃（吸入ガス温度は大気圧換算）
周囲湿度	80%RH 以下（結露がないこと）
高度	標高1，000m 以下
耐振動	振動加速度 0.5G（114dB）以下
その他	腐食性および爆発性ガスのないこと
	塵埃のないこと
	換気されている室内であること
	本機の二段積みや横倒し、または立てたりしないこと
	本機に衝撃を与えないこと
	直射日光が当たらないこと
	熱源から遠ざけること
	設置場所まで移動後、4か所のアジャスターを 0～10mmの範囲で調整して、本機を水平に設置すること
	地震に備え、本機を確実に固定すること
	10 度以上傾けないこと

3.2 開梱

本機は、ストレッチフィルムや緩衝材などで保護し、木枠や段ボールにより梱包して出荷されます。
木枠梱包の場合、解体は専門業者にご依頼ください。
解体業者に対して、以下の注意および指示を行ってください。

3.2.1 開梱の注意事項

	本機の下には絶対に入らない 無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、本機が落下したり、転倒したりする可能性があります。
	荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外行わない 荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外は行わないでください。
	荷役機器で、持ち上げる 本機を梱包から取り出したり、本機を持ち上げたりする場合は、本機上部のアイボルトを使って、クレーンなどの荷役機器で、持ち上げて搬送するよう指導してください。
	本機を10度以上傾けない 転倒などにより、けがや破損が発生するおそれがあります。
	木枠梱包の場合、皮製のグローブを装着し、適切な解体工具を使用する 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、皮製のグローブを装着し、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。

3.2.2 開梱後の確認

開梱後、ご注文の内容と同一であることおよび輸送など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、念のため開梱後は、次のことをお確かめください。

- ご注文の内容と現物が一致しているか。
- 付属品（クイックマニュアル、オプション部品）が付いているか。
- 輸送中に破損した箇所がないか。
- 輸送中にネジやナットなどに緩みが出ていないか。外れているところはないか。

万一、不具合がありましたら、最寄りの営業所または代理店までご連絡ください。

表2　標準付属品一覧

品名	仕様	数量	備考
油1回分	ULVOIL R-72	1	使用量は仕様表を参照
クイックマニュアル	日本語版、英語版	1	–

3.3　搬送

	キャスターを移動手段及び、装置の支持手段として使用しない 本機はキャスターを装備していますが、キャスターを移動手段及び装置の支持手段として使用しないでください。
	本機を10度以上傾けない 本機が転倒し、けがや破損のおそれがあります。
	搬送は、荷役機器（移動式クレーンなど）またはパレットトラックで運ぶ 本機の質量は以下のとおりです。VS300A-W:270kg 本機を搬送するためには、安全基準以上の荷重が必要なため、人力で運ぶと腰を痛めたり、けがをする可能性があります。
	搬送時には安全靴を着用する 本機を搬送するときには、必ず安全靴を着用してください。

3.3.1　クレーンによる吊り下げ方法

⚠危険	**本機の下には絶対に入らない** 吊り上げ時、無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、本機が落下したり、転倒したりする可能性があります。本機の下には絶対に入らないでください。
⚠警告	**クレーンなどの荷役機器を使用する** 本機を梱包から取り出したり、本機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、本機上部のアイボルトを必ず 3 点全て利用して、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。吊り上げ時には、吊具の対角同士の角度が 60 度以下になる様に吊り上げてください。
⚠警告	**荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者が行う** 荷役作業および荷役機械の操縦は、有資格者以外は行わないでください。 事故やけがのおそれがあります。

1. 適切な吊り具を用意し、アイボルトに緩みや破損などの異常がないことを確認する。
2. 吊り具を本機の 3 本のアイボルトに掛け、クレーンのフックに掛ける。

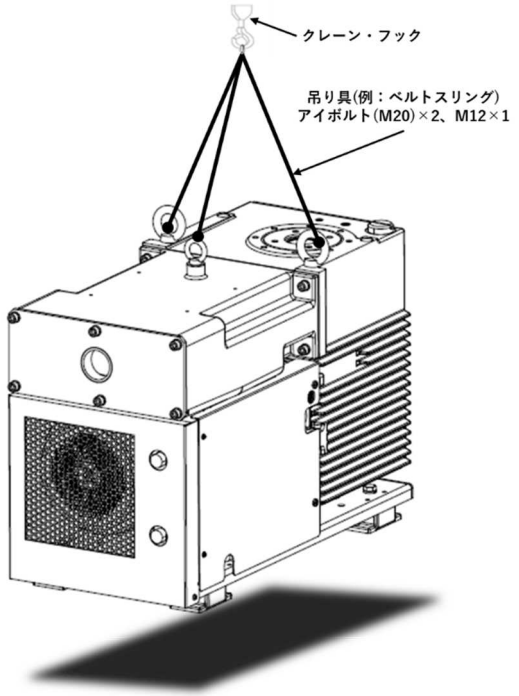


図5　クレーンによる吊り下げ

3. クレーンをゆっくり運転して、本機が地面から離れる直前まで巻き上げる。
4. 再度クレーンを運転して、本機が地面から離れるまで巻く。
5. 吊り上げが始まったら、ベルトスリングや吊り上げ用具の状態が正常かどうかを確認する。
   また、荷が傾いていないことを確認する。
6. 本機を降ろす場合は、衝撃を与えず、傷を付けないようゆっくりとクレーンを下げる。

3.3.2　パレットトラックによる搬送方法

⚠警告	**アジャスターを上げた状態で本機を運ばない** 本機はオプションでキャスターを装備することが出来ますが、パレットトラックによる搬送時は、アジャスター（4 か所）を下げてください。アジャスターがパレットに着いていない状態で運ぶと、本機が転倒し、けがや破損のおそれがあります。

1. 本機をパレットに載せる際は、アジャスター（4 か所）を下げる。

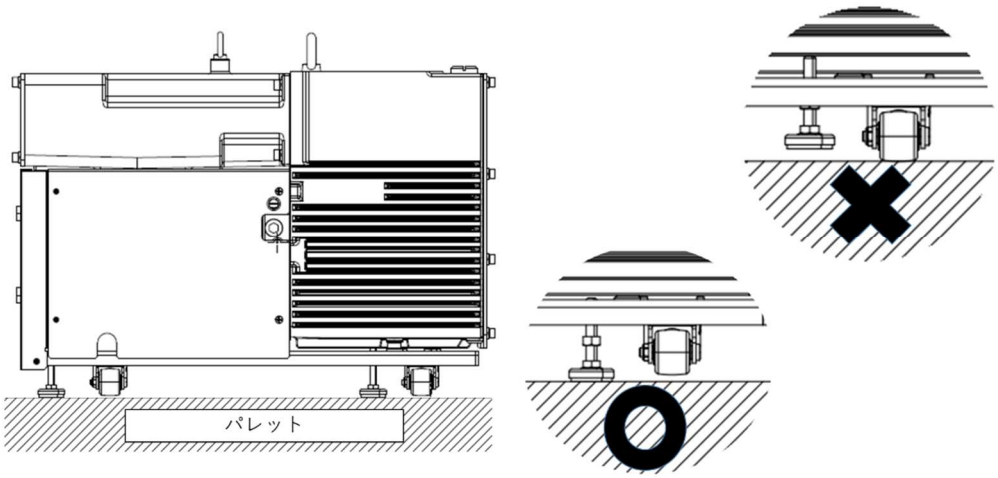


図6　搬送時のアジャスター

2. パレットにパレットトラックのフォークを挿入し、ゆっくり持ち上げる。
3. 進行方向に障害物がないことを確認しながら搬送する。

パレットを使用せず、パレットトラックやフォークリフトで運搬する場合、必ず正面もしくは背面から挿入してください。側面から挿入すると横転する可能性があります。

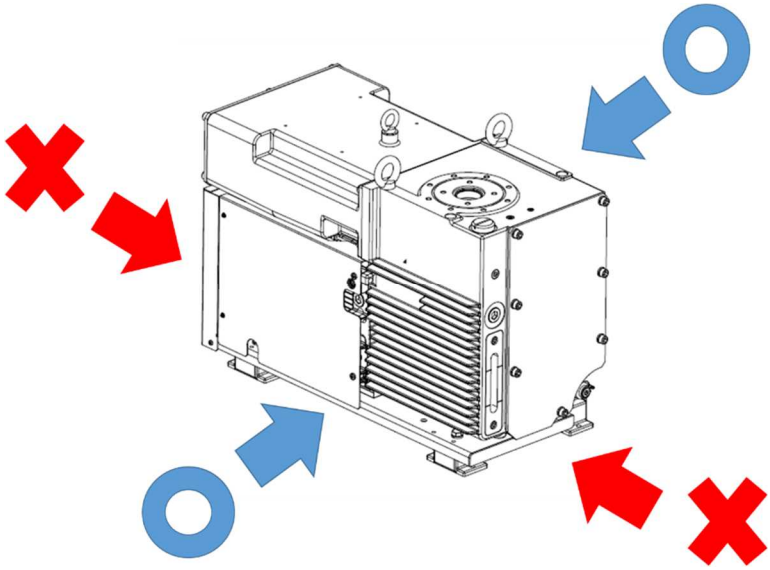


図7　フォーク差し込み方向

3.4 据え付け

本機の取り付け、取り外し、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。据え付けの際は、本機を水平にして、ガタツキがないように防振ゴムを介して固定してください。

	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から本機を分離する 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、圧空、冷却水など)から本機を分離してください。 ※圧空や窒素ガスなどの気体をお使いの場合は、取り外してください。
	規則や法令に従う ご使用にな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。
	キャスターを取り外さない 本機はオプションでキャスターを装備することが出来ますが、キャスターをポンプ設置時に取り外し、直接地面に設置しないでください。ポンプ下部にある通風口が塞がれ、異常過熱による火傷や火災のおそれがあります。
	モータ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 モータ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ください。 火災のおそれがあります。
	モータの通風口から0.7m以内に壁、障害物を置かない モータの通風口(モータ端面)から、0.7m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、火災のおそれがあります。

3.4.1　レベル出し(オプションでキャスターを装備した場合)

注 記	**本機は水平に設置する** 設置場所まで移動後、4か所のアジャスターを1～10mm の範囲で調整して、本機をG.Lに水平に設置してください。キャスターのまま運転すると、振動が床に伝わります。また、本機が自走して、周りの機材に衝突する可能性があります。

本機を設置場所まで移動させたら、アジャスターを調節して、できるだけ水平に設置してください(調整範囲は、+10mm以内)。必要に応じて、水準器などで確認しながらアジャスターを調節してください。アジャスター調整後、六角ナットで固定してください。

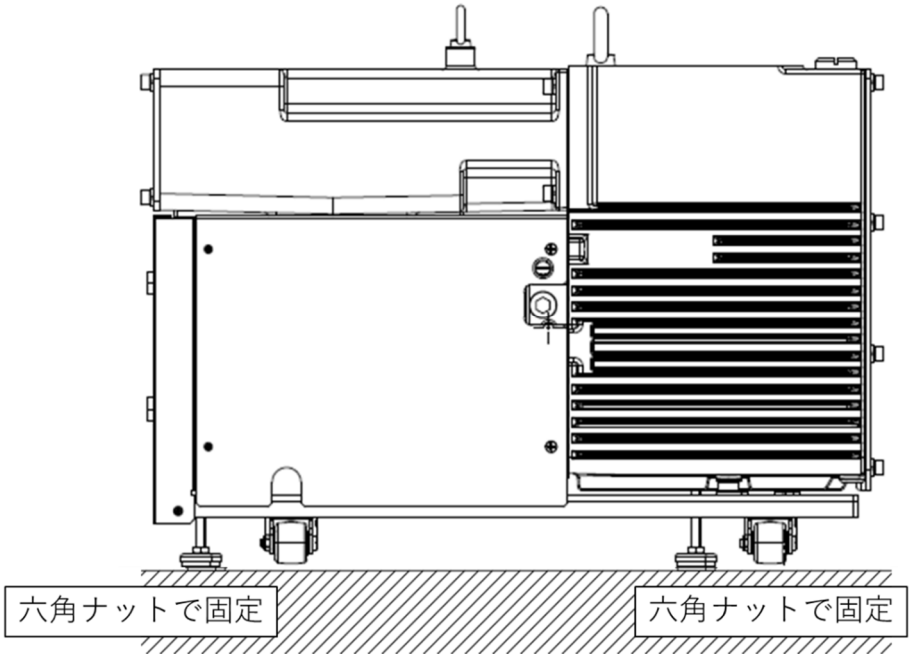


図8　設置時のアジャスター

3.4.2　地震対策

注 記	**耐震固定を行う** 地震に備え、本機は、確実に固定してください。 固定が不十分だと転倒や移動し、周辺機器を破損させる可能性があります。
注 記	**配管、配線は揺れを吸収できる構造にする** 真空配管、冷却水配管、パージガス配管、電気配線については、規定の揺れに対して、配管が破れたり、外れたりしないように揺れを吸収できる構造にしてください。

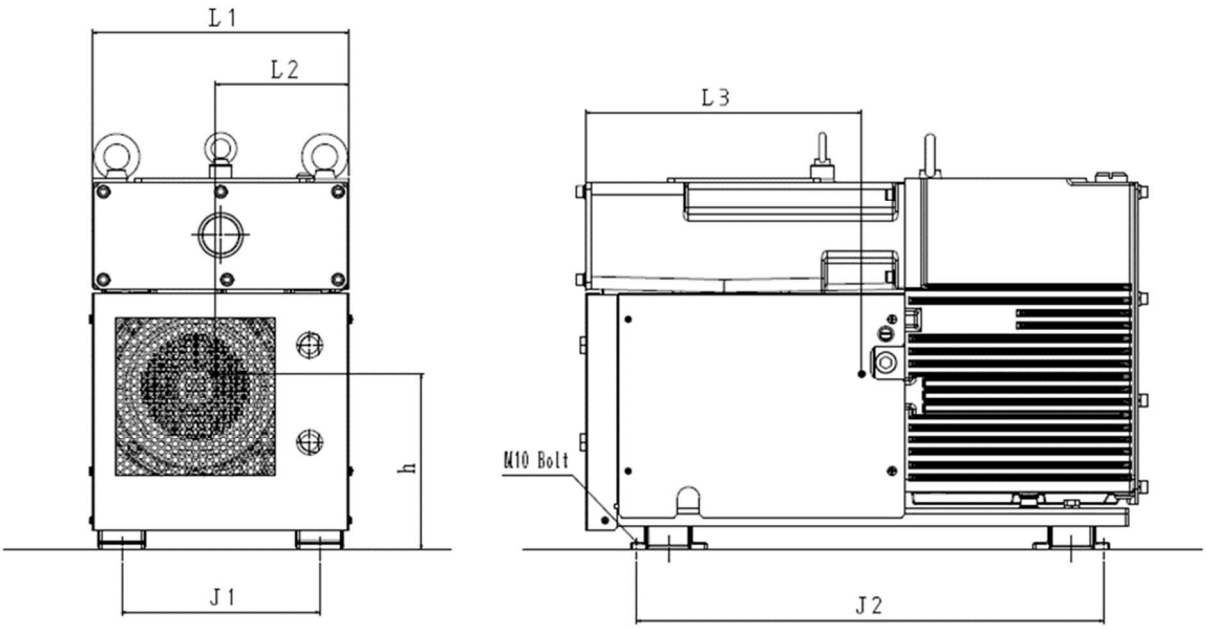
耐震の強さは1997年度版の合衆国組合工事規格(UBC)の要求事項に基づいて調べられました。
転倒モーメント、水平荷重、および重心位置は「表 3 耐震判定」を参照してください。
※キャスター仕様をお選びの場合は耐震固定金具については、お客様の方でご準備下さい。

表3　耐震判定

耐震判定

Date : February . 2022

		unit	VS300
転倒しやすい投影面の全幅	L1	mm	404
転倒しやすい投影面の支点から重心位置までの短距離	L2	mm	210
後面から重心位置までの距離	L3	mm	435
床の側から重心位置までの高さ	h	mm	276
装置の重さ	Wp	kg	270
水平荷重(Adjuster bolt) Fp=0.94×Wp	**Fp/4**	**kg**	**63.5**
0.94*h≧0.85*L2の場合、転倒モーメントRがある			OK
転倒モーメント R=(Wp*(0.94h-0.85L2))／(2*L1)	**R**	**kg**	**27.0**
ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄの剪断応力(M10)	τ	N	1531
Fp<τ			OK
ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄの引張応力(M10)	σ	N	2653
R<σ			OK
アジャスターボルト間隔	J1	mm	312
耐震用ブラケット間隔	J3	mm	312
転倒角度	**α1**	**deg**	**29.5**
耐震用ブラケット間隔	J2	mm	735
転倒角度	**α2**	**deg**	**53.1**
α>15deg			OK



3.5 給油

当社指定の油を使用してください。
23 ページの「図 9 給油口とオイルレベルゲージ位置」および「図 10 油量指示」を参考に、油をオイルレベルゲージのレベル線「最大油量」に油面がくるように油を入れてください。運転時にオイルレベルゲージのレベル線の間に油面があれば、ポンプの運転は可能です。

※オイルレベルとは「ポンプ運転時のオイルレベル」と定義します。

	保護具を着用する 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。
	SDSをよく読む あらかじめSDS を入手して、よく読んでおいてください。万一、油が皮膚に付着したり、目に入ったりした場合は、SDS の応急処置の項に従ってください。
	指定の油を使用する 指定以外の油を使用すると、性能や寿命に影響を及ぼし、保証の範囲外になります。

当社指定の油をご利用ください

潤滑油	ULVOIL R-72（標準油）

メモ

- 周辺温度が低く、ポンプが動かないときには、油を温めるか、ポンプの寸動（短期間の ON-OFF 運転、インチング運転）を数回行うと起動できます。数秒間回転して停止する場合、リークバルブを開けてスローリークさせながら起動すると、連続運転できることがあります。ポンプが温まったところで、リークバルブを閉じ、正規の運転に戻してください。
- 頻繁にポンプ寸動を行うようであれば、油を温めてから起動するようにしてください。

⚠注 意	**規定量の油を入れて使用する** 必ず規定量の油を入れて使用してください。上限レベル以上の場合、大気突入時に排気口から油が吹き出るおそれがあります。また、運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・軸シール等が損傷を受け、リーク・異常音・モータ過負荷・運転停止等が発生し、故障の原因になります。油を足す場合、使用している油と同じものをご使用ください。 ※ 油量については、67 ページの「8.1 性能諸元」を参照してください。
注 記	**下限レベルの油面で始動しない** 下限レベルの油面で始動しないでください。下限レベルを下回った状態で始動すると、故障の原因になります。

メモ

- オイルは広がるまで1分ほどかかります。油面が安定した後、一度数秒間運転してください。運転によりオイルレベルが低下します。これは運転により本機本体やオイルクーラーなどにオイルが循環するためです。運転時にオイルレベルゲージのレベル線の間に油面があるか確認してください。
- オーバーホール時、または油を抜いて長時間停止した後は油を入れて運転すると油面が下がってくることがあります。その場合、オイルレベルゲージを確認しながら油が規定量になるように油を補給してください。

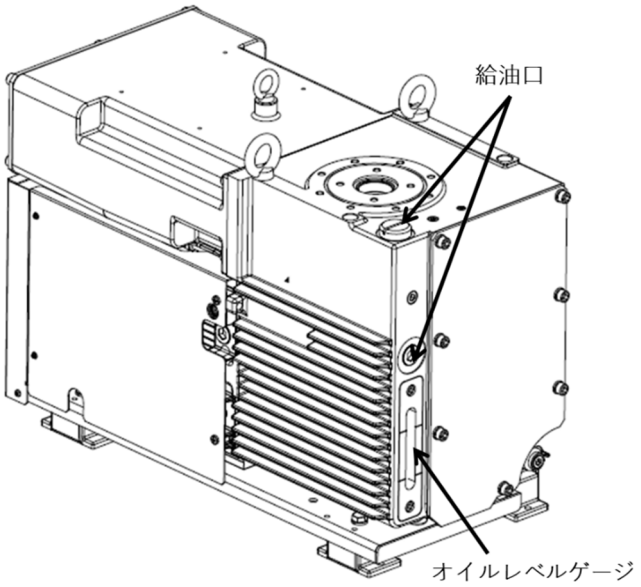


図9　給油口とオイルレベルゲージ位置

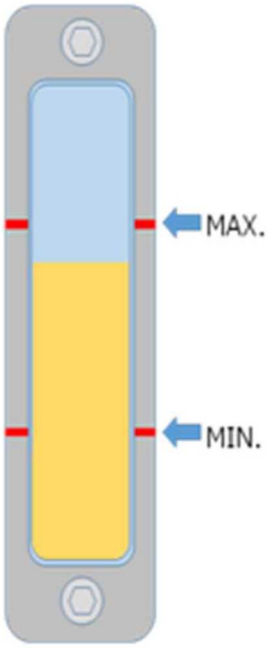


図10　油量指示

3.6 配管、配線

⚠警告	**危険エネルギーを遮断する** 配管、配線の作業を行う前に「1.安全にお使いいただくために」を参照し、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。
⚠注意	**配管に保護カバーを取り付ける** 吸排気口配管の温度は 70℃以上になります。吸排気口配管の接続が終りましたら、保護カバーを取り付けてください。 ※保護カバーについては、お客様の方でご準備ください。
⚠注意	**保護カバーの取り外しは、ポンプの温度が下がってから行う** 吸排気口配管の温度は70℃以上です。ポンプの温度が下がったことを確認してから保護カバーの取り外しを行ってください。
注記	**配管、配線は揺れを吸収できる構造にする** 真空配管、冷却水配管、パージガス配管、電気配線については、規定の揺れに対して、配管が破れたり、外れたりしないように揺れを吸収できる構造にしてください。
注記	**ガスケットおよびガスケットのシート面を傷つけないよう注意する** ガスケットおよびガスケットのシート面を傷つけないよう注意してください。配管の組み立て後、システム全体のリークテストを行ってください。
注記	**本機の吸排気口内に異物を入れない** 配管を接続する際、本機の吸排気口内に異物(例えばボルト)を脱落させないように注意してください。脱落させた場合は、本機を分解して取り除く必要がありますので、最寄りのサービス拠点へ連絡してください。
注記	**本機の吸排気口に直接荷重をかけない** 本機の吸排気口に直接、接続配管などの荷重がかからないようにしてください。
注記	**十分耐圧がある配管を使用する** 配管が薄い金属配管、ジャバラ、ベローなどの場合、排気脈動で配管が共振し、騒音が作業環境基準値を超えることがあります。十分耐圧がある配管を使用してください。
注記	**異物の混入に注意する** 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。ポンプ内はわずかな隙間を保って回転するようになっており、ポンプ内部に異物が入りますと回転不能になることがあります。

- 適合配管
  - ご使用になられる国の安全に関する規制や法令に基づく配管
  - 内部に錆が発生しない材料
  - 耐熱温度 100℃以上

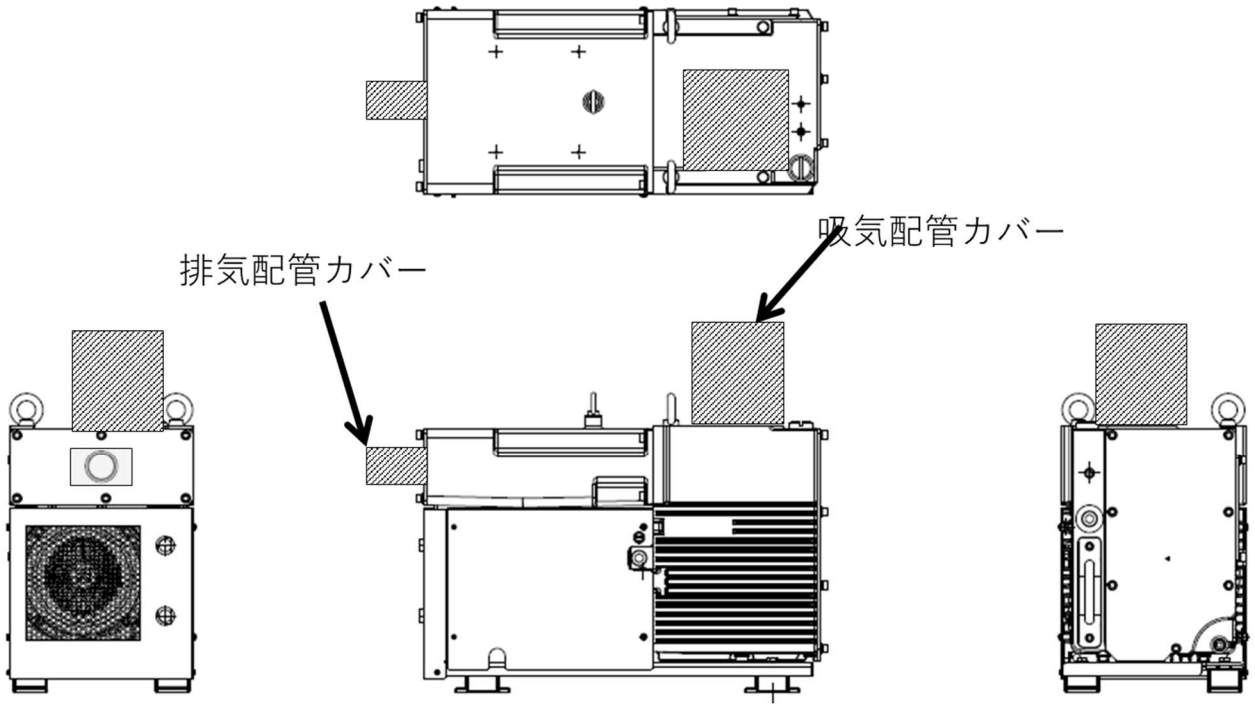


図11　保護カバーの取り付け例

3.6.1　吸排気口配管

	排気口配管は必ず導電性材料を使用し、かつ接地すること 排気口配管を行う場合には必ず導電性材料（電気を通すもの）を使用し、かつ接地してください。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、爆発や火災のおそれがあります。
	本機の排気側の圧力を0.03MPaG以上にしない ポンプの排気側の圧力を測定して、0.03MPaG（0.3kg／cm^{2}G）（ゲージ圧）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。 ポンプ内部圧力が0.03MPaG以上に上昇するとポンプが破裂するおそれがあります。
	配管を接続する際は、保管用フランジを取り外す 工場出荷時には、吸気口フランジ部に保管用フランジ、吸気口メッシュ、乾燥剤が取り付けられています。配管を接続する際は、保管用フランジを取り外して、乾燥剤も取り出してください。
	吸気口に付いている金網は取り外さない 吸気口に付けてある金網は、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。
	吸気口配管は、ベロー付き配管を使用する（推奨） 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、ベロー付き配管の取り付けを推奨します。
	凝縮した気体が本機に直接戻らない構成とする 排気側配管はL型配管などで横に曲げ、凝縮した気体が本機に直接戻らない構成としてください。溜まった液体を排出する機構を設けることを推奨します。

- 真空槽とポンプの間には、真空バルブ、真空計およびリークバルブを取り付けてください。12ページの「図4 システム接続図」を参照してください。リークバルブはポンプ停止時に真空槽への油上がりを防ぐためになるべく真空槽の近くに取り付けてください。
- 真空槽、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。真空になる部分には、手袋をして、素手では触らないでください。
- 配管を接続する際、本機の吸排気口内に異物（例えばボルト）を脱落させないように注意してください。脱落させた場合は、本機を分解して取り除く必要がありますので、近くのサービスセンターへ連絡してください。
- 本機の吸排気口に直接、接続配管などの荷重がかからないようにしてください。
- Oリングのシート面（吸排気口）を傷つけないよう注意してください。配管の組み立て後、システム全体のリークテストを行ってください。
- 排気配管が薄い金属配管、ジャバラ、ベローズなどの場合、排気脈動で配管が共振し、騒音が作業環境基準値を超えることがあります。十分耐圧がある配管を使用してください。

- 排気側配管は許容圧力以下となる様に、配管口径と経路並びに流量を確保する。
  また、排気側配管は最大流量(300m^3/hr)に対し、排気側許容圧力(0.03MPaG)を超えることなく通せるものにしてください。

表4　吸排気口径

吸気口	DN63 ISO-F
排気口	G2 female

3.6.2　オイルミストセパレータ

本機はオイルミストセパレータを標準装備しています。オイルミストセパレータはポンプが排気するガスからオイルを分離します。オイルミストセパレータを経由することにより油煙を90%程度除去することが可能です。
オイルミストセパレータの目詰まりが起きたら交換してください。ポンプの内部圧力の限界値は 0.03MPaG です。排気側の圧力を測定して 0.03MPaG 以上でしたら、オイルミストセパレータを交換してください。目詰まりがひどくなりますと、排気ガスがオイルミストセパレータを通過できなくなり、本機本体やオイルレベルゲージの破裂やモータが過負荷になる恐れがあります。
ポンプ内部圧力の確認のため、53 ページの「6.2.4 オイルミストセパレータの点検・交換」を参照して、オイルタンクに圧力計および圧力スイッチを取り付けることを推奨します。

注 記

本機に適合したオイルミストセパレータを使用する

本機に適合した弊社製のオイルミストセパレータを使用してください。適合していないオイルミストセパレータを使用した場合、本機内圧が上昇し、本機本体やオイルレベルゲージの破裂やモータが過負荷になる恐れがあります。

メモ

- 高い吸入圧力での連続運転や高温の気体を連続排気する場合、 ポンプの温度が上昇するためオイルがスラッジ化し、オイルミストセパレータの目詰まりが起きやすくなります。
- 油が劣化していない場合でも、 上記のようなポンプの使用条件で連続運転すると大量の油煙が発生します。この場合もオイルミストセパレータの目詰まりが起きやすくなります。

3.6.3　冷却水配管

注 記	**適切な継手を使用する** 本機の冷却水ポートは G1/2です。適切な継手を使用して冷却水配管と接続してください。冷却水入口、冷却水出口を間違えないでください。
注 記	**冷却水配管使用時の遵守事項** 冷却水および配管について以下に記載の事項を遵守してください。

- 冷却水は、必要冷却水量を必ず流す

  特に高吸入圧力運転時、規定の水量以下になりますと本機温度が上昇し、ポンプに異常が起きます。冷却水系統には流量計を設置して、規定の水量以下になると本機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。

- 冬期の運転停止時は、内部の水を排出する

  冬期は運転停止の際、冷却水配管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、冷却水出入口から圧空を吹き込むなどの方法で内部の水を排出しておいてください。

- 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

  本機の冷却水には不純物の少ない水(例.「表5[参考]日本の工業用水道の供給標準水質」)の使用を推奨いたします。
  本機の冷却水系統が、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。

表5　[参考]日本の工業用水道の供給標準水質

濁度	pH	アルカリ度	硬度	蒸発残留物	塩素イオン	鉄	マンガン
20mg/L 以下	6.5~8.0	75mg/L 以下	120mg/L 以下	250mg/L 以下	80mg/L 以下	0.3mg/L 以下	0.2mg/L 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)

- 本機の下部や近傍の床面には、電気機器や配線を設置しない

  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、漏水を起こす可能性があります。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。本機の下部や近傍の床面には、電気機器や配線を設置しないでください。
  また、本機下部や近傍の床面に漏水センサーを配置し、漏水センサーが作動した場合に電源が遮断されるようにすることをお勧めします。

- 冷却水供給源に流量計(例えばフローサイトなど)を設置する

  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(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。

- 複数の本機を使う場合は、冷却水配管を並列に接続する

  複数の本機を使う場合は、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。

- 不純物の多い水はフィルターなどで濾過する

  水垢、鉄分などの不純物の多い水を使う場合は、前段にフィルターなどで濾過してからご使用ください。

- 流量を確保する

  冷却水の流量が規定量を下回った状態で運転を続けると、本機が故障する可能性があります。
  規定の流量は確保してください。

  また、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(排水を本機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していただくか、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。

- 適切な耐水圧、耐熱温度を有する配管を使用する

  冷却水系統に使用する継手および配管は0.9MPaG 以上の耐水圧、70℃以上の耐熱温度を有するものを使用してください。

- 冷却水系統内(設備側を含む)でSUS 配管以外の金属配管は使用しない

  冷却水系路内(設備側を含む)でSUS 配管以外の金属配管は使用しないでください。例えば銅や亜鉛などが含まれる金属配管を使用した場合、水にイオンが溶け込むことがあります。溶け込んだイオンが析出して配管内壁に付着し、冷却水の流量が低下する可能性があります。

  本機に使用している冷却水配管はSUS配管およびPTFEチューブを使用しています。不純物(水垢、微生物、金属粉や金属イオン)の析出や堆積による配管の閉塞および冷却効率の低下によるトラブルに関しては有償修理となりますので、あらかじめご了承ください。

■ 接合部仕様

接続口 G1/2 female

■ 適合配管

耐水圧は、0.9MPaG 以上の継手および配管
耐熱温度は、70℃以上

表6　配管仕様

冷却水	供給圧力(MPaG)	0.1 ～ 0.3
	出入口差圧(MPaG)	0.1 以上
	流量（L/min）	3.0 以上
	給水温度（℃）	5 ～ 30（結露しないこと）

メモ

- 運転中、冷却水は熱交換器を介してポンプ内を循環するオイルを冷却しています。ポンプを停止すると同時にオイルは循環しなくなるため、ポンプ本体やオイルタンクの冷却は自然空冷となります。そのため冷却には時間が掛かります。

3.6.4　ガスバラストバルブ

本機はガスバラスト機能を標準装備しています。取り扱いガスが凝縮性ガス、水分を含む場合は、ガスバラストガスを使用することにより、本機本体内部に液体が溜まるのを抑制します。ポンプの圧縮加圧工程の直前で、ガスバラストバルブから空気または窒素を入れると、凝縮性ガスは液化せずに排気弁を経由して一緒に排気されます。

標準仕様では、工場出荷時に手動ガスバラストバルブを閉じています。必要であれば、「図 12　手動ガスバラストバルブ位置」を参照し、内側にある手動ガスバラストバルブをマイナスドライバにより緩めて開けてください。

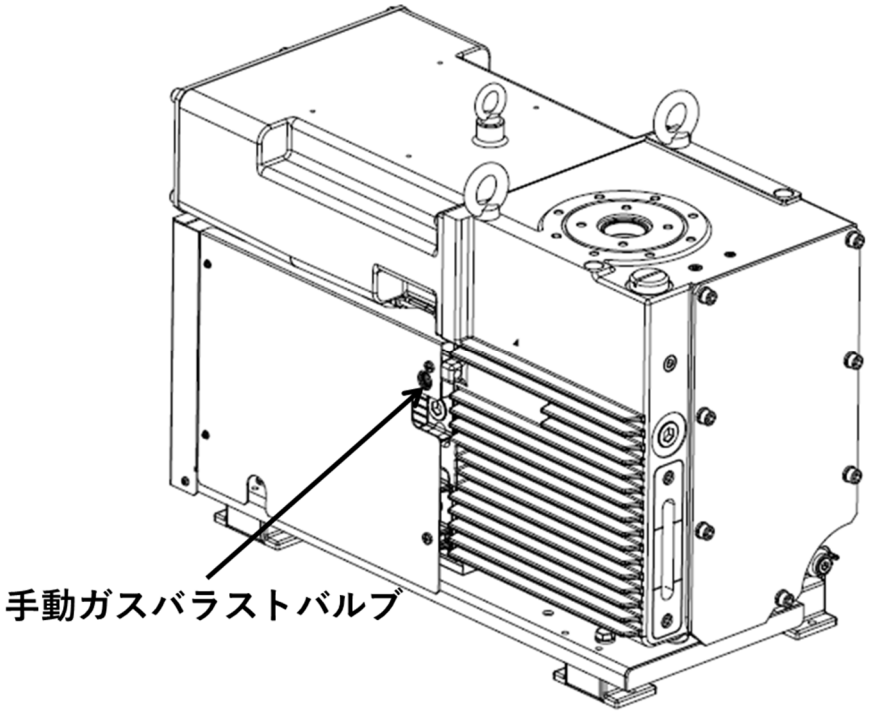


図12　　手動ガスバラストバルブ位置

ガスバラスト機能については、45 ページの「4.3.4　ガスバラスト機能」を参照してください。

3.6.5　ポンプ到達圧力および運転音について

ポンプの到達圧力および運転音はお客様にてご使用の環境、電源周波数により変化します。
お客様の使用環境において、ポンプ無負荷運転時ポンプ直上の圧力計にて到達圧力が 15Pa 以下に下がらない、または 15Pa 以下であるがパンチ音と呼ばれるパチパチという高い音が大きい等ありましたら、パネル内部にあるスローリークバルブにて調整をお願いいたします。

- 状態及び対処方法
  - ポンプ無負荷運転時、ポンプ直上の圧力計で到達圧力が 15Pa 以下とならない場合
    圧力計を確認しながら、バルブをゆっくりと締めこんでください。締めこみますとゆっくりと圧力が下がります。ただし、バルブを完全に締めこむと、パンチ音が発生し、ポンプ運転音が大きくなります。
  - ポンプ無負荷運転時、ポンプ直上の圧力計で到達圧力が 15Pa 以下でパンチ音が大きい場合
    圧力計を確認しながら、15Pa 程度まで調整しますとポンプ音は低減します。

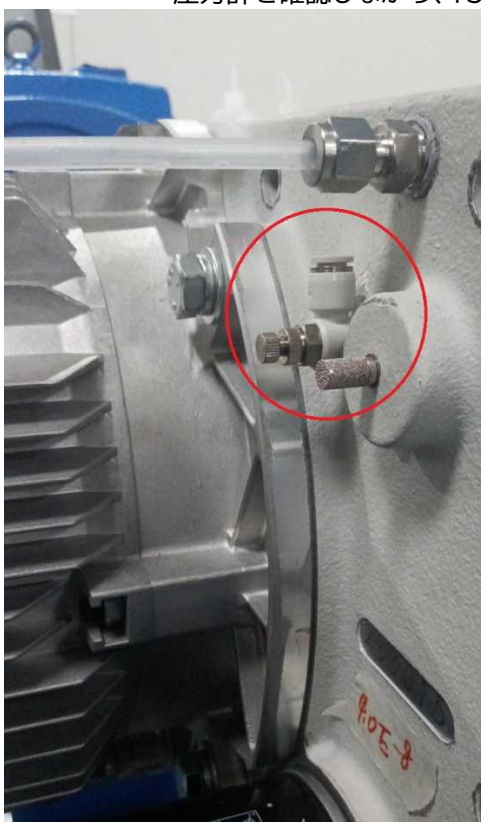


図13　スローリークバルブ位置

メモ

本機は回転翼型油真空ポンプと呼ばれ、到達圧力を維持するため、多量の油をシリンダ内に供給しています。
この油はロータが回転することで吐出口に送られ、ポンプ外に排出されます。排出がうまくいかなかった油はシリンダとロータに囲まれた狭い空間に運ばれ、衝突を起こします。到達圧力時に生じるパチパチという高い音がパンチ音であり、この油の衝突音です。
パンチ音は、排気される気体が少なく、シリンダ内部へ送られる油量が多くなり、シリンダとロータに囲まれた狭い空間に多量の油が運ばれた状態で発生しやすくなります。そのため、最もパンチ音が発生しやすい状態が到達圧力運転時となります。

3.6.6　パージガスポート

本機にはパージガスポートが設けてあります。
パージガスを導入することにより、オイルタンク内に滞留するガスを大方追い出すことができます。パージガスは、シールプラグを取外し、窒素もしくは圧縮空気（CDA　露点：-60℃）を導入してください。

注 記	**圧縮空気を導入する場合、供給圧力は0.03MPaG 以下にする** 窒素もしくは圧縮空気(CDA　露点:-60℃)を導入する場合、供給圧力は 0.03MPaG 以下にしてください。

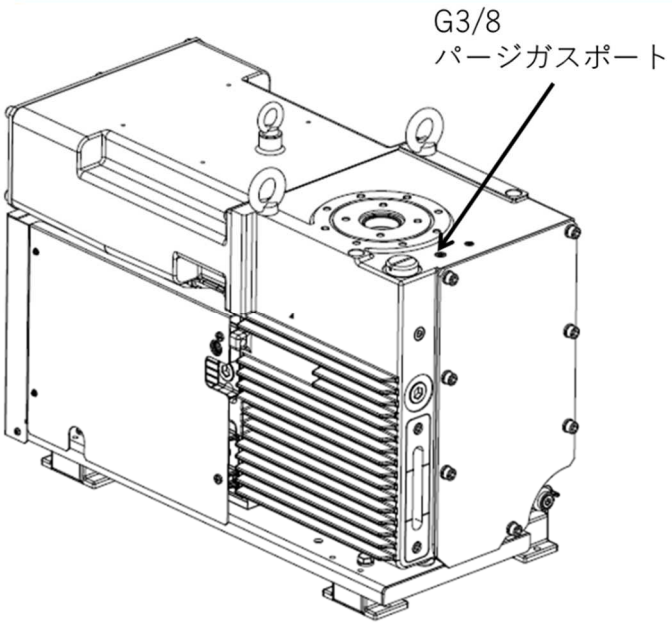


図14　パージガスポート位置

3.7　電気配線

3.7.1　電気配線

⚠危 険	**配線は、有資格者が行う** 電気配線作業は、有資格者が行ってください。
⚠危 険	**配線は、開放デバイスを切ってから行う** 配線を行うときは、開放デバイスを切ってから作業を行ってください。 電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないでください。
⚠警 告	**アース端子を必ず接地する** アースが不完全な場合は、感電の危険があります。アースは、配線長ができるだけ短くなるように配線してください。

	ケーブルは、国の安全規格認定品を使用する ケーブルは、ご使用になられる国の安全規格認定品（例えばUL、TUV 認定品）を使用してください。
	定格電圧以外で使用しない 定格電圧以外で使用しないでください。漏電遮断器が正常に作動せず、焼損、火災の原因となります。
	規則や法令に従う ご使用にな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。
	ケーブルは、固定をするかカバーを施す ケーブルは、本機に直接接触しないように固定をするか、カバー（ケーブルラック）を準備してください。
	漏電遮断器を容易に届く位置に設置し、本機専用である旨の表示をする 短絡事故時の機器や配線の保護及び過負荷保護を行います。また、感電の防止や漏電火災の誘引となる地絡保護を行います。漏電遮断器を取り付けていなかったり、取り付けていてもモータの容量に合っていなかったりする場合は、機器の焼損、火災、感電の原因になります。 本機の開放デバイスはお客様にて一次側に設置される、漏電遮断器になります。容易に届く位置に設置すると共に、本機専用の開放デバイスである旨を表示して下さい。
	過負荷保護装置は必ず取り付ける 容量に合った過負荷保護装置を必ず取り付けてください。過負荷保護装置を取り付けなかったり、容量に合ってない場合、モータの損傷や火災の原因になります。
	配線の際は、安全回路を設ける 配線の際は、必ず配線用遮断器、電磁接触器、熱動過電流接触器などの安全回路を設けてください。
	電磁開閉器は、適切なものを使用する 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ください。
	サーマルの設定は適切な設定にする サーマルの設定はご使用の電源の電圧・周波数に合致したモータ定格電流値にしてください。
	モータの端子箱のふたを必ず閉める モータへの配線後は、必ず端子箱のふたを閉めてください。 運転中は絶対にふたを開けないでください。感電の危険があります。

⚠警 告	**モータ端子箱内部のネジが全て締まっているか確認する** モータ端子箱内部のネジは全て締まっていることをご確認ください。締め付けが不十分な場合、火災の原因となります。
⚠注 意	**直入れ始動を行う** 直入れ始動を行ってください。スターデルタ結線では起動困難になる場合があります。
注 記	**自動真空破壊弁を使用する時は、モータと連動するよう結線する** 自動真空破壊弁(ポンプ駆動用モータが停止後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、モータと連動するよう結線してください。

- 電線は、ご使用になられる国の安全規格認定品(例えばUL、TUV認定品)を使用してください。
- 本機の電源仕様を確認してください。本機には動力を遮断する機構を装備しておりません。必ず一次側にMCCB(配線保護用遮断器)を設置してください。35ページの「表7 配線および推奨漏電遮断器定格一覧」を参照して、本機の電源仕様に合わせた電源容量をご準備願います。
- 配線を選定する場合は、使用機種の最大負荷時における電流を参照し、その電流が電線仕様の許容範囲内であることを確認してください。また、電線のサイズが配線引出口を通過できることを確認してください。
- 本機は200V クラス、400V クラス共用モータを採用しています。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可能です。
- 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ください。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以下にしてください。
- 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:$\sqrt{3}$×電線抵抗(Ω／km)×配線距離(m)×モータ定格電流(A)×10^{-3}】
- 作業中に間違えて電源スイッチをいれないよう、ロックアウト、タグアウトなどの対策を実施してください。
- 定格電圧±5%に入るようにする(変動は±10%まで)

表7　配線および推奨漏電遮断器定格一覧

モータ容量	結線	電源電圧	電源周波数	定格電流	配線用遮断器	最大電源長さ	推奨電線サイズ	接続可能電線サイズ	推奨電線サイズ	接続可能電線サイズ	推奨電線サイズ	接続可能電線サイズ
kW		V	Hz	A	A		日本向け		アメリカ向け		ヨーロッパ・中国向け	
7.5	Δ結線（デルタ）	200	50	29.0	40	Setting＜30m	8mm²	8mm²-14mm²	AWG8	AWG8-AWG6	9mm²	9mm²-14mm²
		220	50	28.8								
		240	50	32.6								
		200	60	27.5								
		220	60	25.4								
		230	60	24.8								
		240	60	24.7								
	Y結線（スター）	380	50	16.5		Setting＜80m						
		400	50	17.2								
		415	50	18.5								
		380	60	14.7								
		400	60	14.3								
		440	60	14.4								
		460	60	14.8								

端子記号	端子ネジ	締め付けトルク	圧着端子型番
		N·m	
U1 V1 W1	M5ナット 2面幅8㎜	2.0-2.5	R8-5
⏚	M6 十字穴付きねじ	4.0-5.0	R8-6

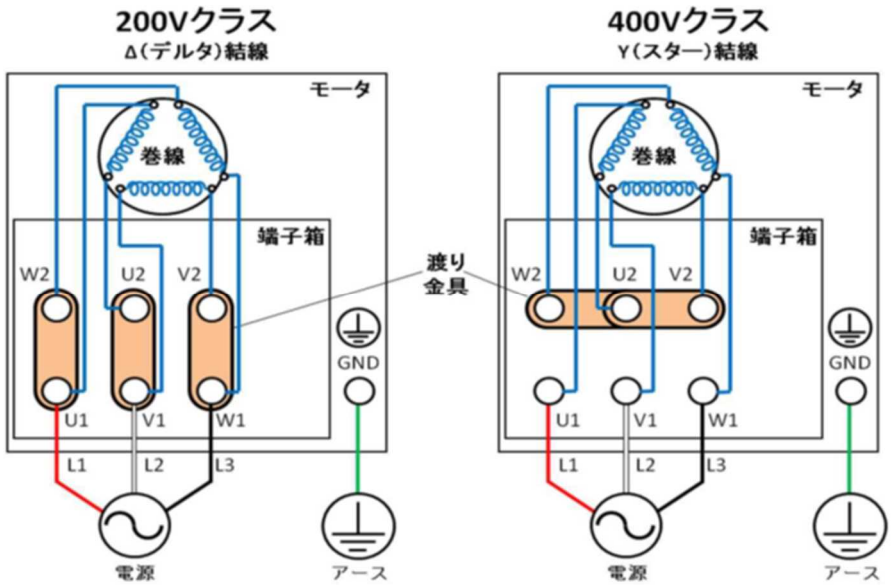
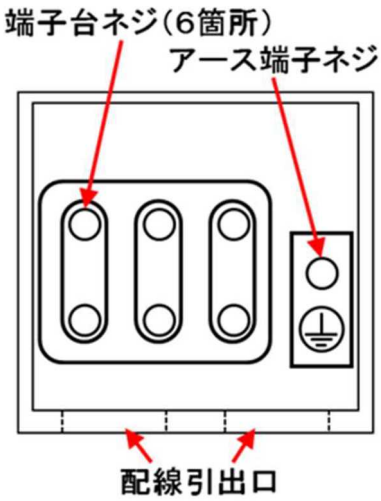


図15　端子箱内結線図



名称	端子ネジ・穴サイズ	締め付けトルク
アース端子ネジ	M6十字穴付きねじ	4.0-5.0N・m
端子台ネジ	M5ナット	2.0-2.5N・m
配線引出口	φ25	—

図16　端子箱主要寸法

3.7.2　DC24V 電源接続部の結線

ポンプが異常加熱して、設定温度(80℃)以上になった場合にポンプを保護するため、本機にはサーモスタットが標準で設けられています。ただし、DC24V 電源結線部に配線して、サーモスタットが作動した場合に電源が遮断されるように配線が必要です。ポンプ保護のため上記配線接続を必ず行い、安全に停止できるようにしてください。本サーモスタットはバイメタル式であり、温度上昇により接点が開くことで導通を遮断する仕様です。作動後、自動復帰しません。ポンプの温度が十分に下がったことと、ポンプの電源が切られていることを確認してから、パネルを外してサーモスタット中央の突起部を押し下げてください。

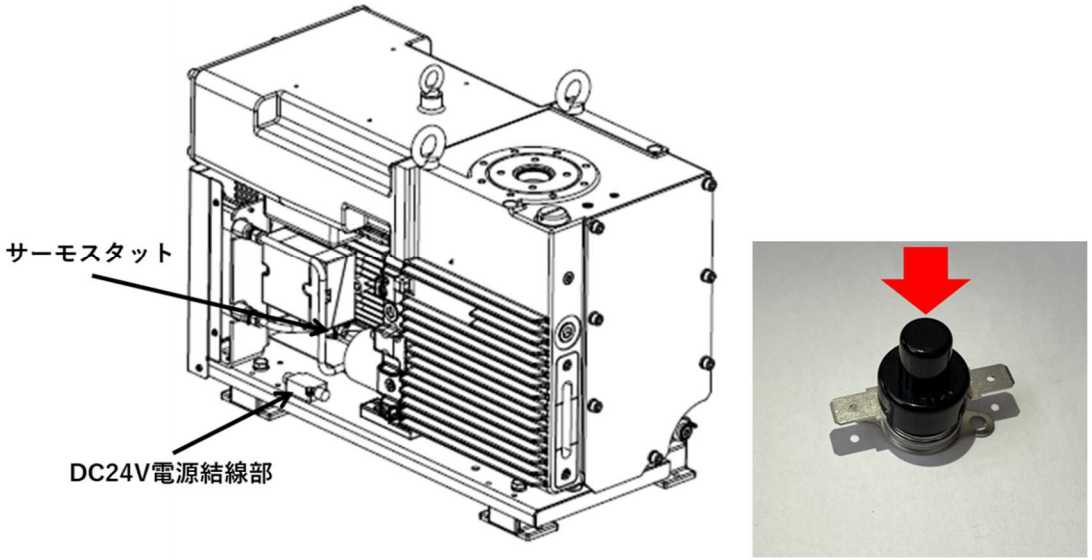


図17　DC24V 電源接続部位置

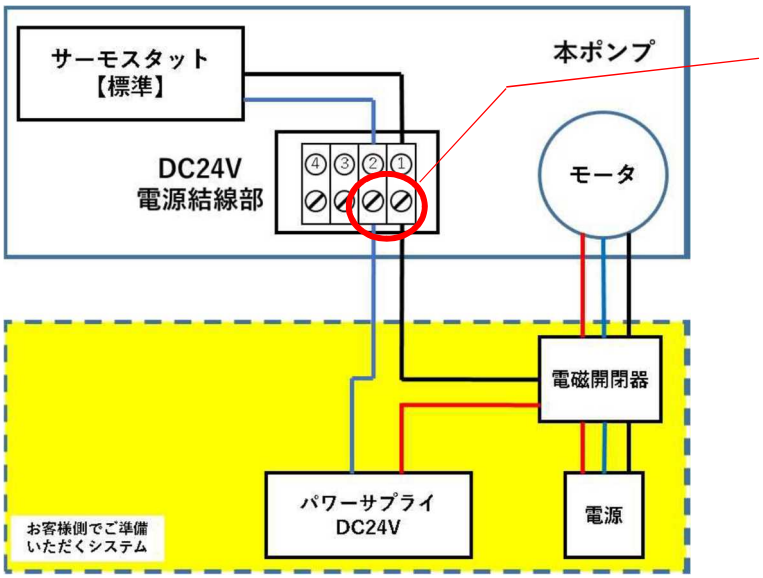


図18　DC24V 電源接続部の結線図と主要寸法

DC24V電源結線部 端子台ネジ	M3十字穴付きねじ
コネクタ適合電線	φ3.5～7.3
締め付けトルク	1.2N･m

4. 運転

4.1　運転上の注意

	不活性ガス以外を吸引しない 有毒ガス、燃焼ガス、支燃性ガス、腐食性ガス、爆発性ガス、微小な粉体を含むガスを排気することは、非常に危険です。また、これらのガスが本機に吸引された場合、運転時だけでなく、停止後も残留したガスや生成物が原因で発火・爆発することがあり、非常に危険です。
	有毒ガスを本機に排気しない 有毒ガスが、本機に吸引された場合、ポンプ本体はもちろんのこと潤滑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。
	危険雰囲気を生成するおそれがある場所で使用しない 爆発性ガスによって、危険雰囲気を生成するおそれがある場所で使用しないでください。けが、火災の原因になります。
	モータ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 モータ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ください。 火災のおそれがあります。
	排気口を塞がない 排気口を塞ぐなど排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で本機を運転しないでください。 本機内圧が上昇して、ケーシングやレベルゲージが破裂・油漏れ、モータの過負荷が発生するおそれがあります。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、0.03MPaG(0.3kg/cm^{2}G)(ゲージ圧)です。
	モータの通風口は、0.7m以上空ける モータの通風口から、0.7m以内に壁や障害物があると、異常過熱による火傷、火災のおそれがあります。
	運転中や停止直後は、ポンプ本体や配管に触れない 運転中や停止直後は、ポンプ本体や配管は非常に高温になりますので触れないでください。人体が接触すると火傷の危険があります。
	動かなくなったり異常がある場合は、すぐに開放デバイスを切る 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に開放デバイスを切ってください。最寄りのサービス拠点へ点検・修理をご依頼ください。

⚠警告	**ガスバラストバルブを閉じてから運転を開始する** 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。
⚠警告	**ガスバラスト操作時はバルブ以外の場所に触れない** 本機運転中は本機本体が高温になります。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。
⚠警告	**運転中はモータや主軸、軸継手などの回転部に触れない** 本機運転中は、モータや主軸、軸継手などの回転部に触れないでください。けがの原因になります。
⚠警告	**モータの開口部に、指や物を入れない** モータの開口部に、指や物を入れないでください。感電やけが、火災などのおそれがあります。
⚠警告	**外装パネルを外さない** 外装パネルは絶対に外さないでください。パネル内部には電気部品や配線、モータや主軸、軸継手などの回転部があり触れると感電やけがのおそれがあります。
⚠注意	**バルブが開いていることを確認する** 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。
⚠注意	**規定量の油を入れて使用する** 必ず規定量の油を入れて使用してください。上限レベル以上になると、大気突入時に排気口から油が吹き出るおそれがあります。運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・軸シール等が損傷を受け、リーク・異常音・モータ過負荷・運転停止等が発生し、故障の原因になります。油を足す場合、使用している油と同じものをご使用ください。 ※ 油量については、67ページの「8.1 性能諸元」を参照してください。
⚠注意	**高吸入圧力で連続運転する場合は、オイルレベルを管理する** 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。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。なおメンテナンスサイクルは短くなる可能性があります。
⚠注意	**高吸入圧力で連続運転する場合は、油の交換を頻繁に行う** 高吸入圧力で連続運転すると油温度が非常に高温になります。その結果、油が急速に劣化して、到達圧力や排気速度が悪くなったり、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。油の交換を頻繁に行ってください。
⚠注意	**水分などを多量に排気する場合、油の交換を頻繁に行う** 水分などを多量に排気する場合は、油の交換を頻繁に行ってください。油に水分などを混入すると、まず到達圧力が高くなり、油の潤滑性が劣化します。オイルシール油漏れ、内部の腐食、排気板破断、ポンプ内の焼き付きなど、故障の原因となります。

⚠注 意

オイルフィルタの目詰まりに注意する

オイルフィルタが目詰まりによる油循環量の低下が発生すると、部品の急速な摩耗や焼き付き等の故障を引き起こすことになります。特に高い圧力領域で使用のときは可能性が高まります。ご注意ください。

※60ページの「6.2.8 オイルフィルタの交換」を参照してください。

注 記

冷却水は、規定の冷却水量を必ず流す

冷却水量の低下が発生すると、本機構成部品の急速な磨耗や焼き付きなどの故障を引き起こすことになります。特に高い圧力領域で使用のときは可能性が高まりますので、ご注意ください。冷却水系統には流量計を設置して、規定の水量以下になると本機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。

注 記

冷却水は不純物の少ない水を使用する

本機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。本機の冷却水系統が、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	pH	アルカリ度	硬度	蒸発残留物	塩素イオン	鉄	マンガン
20mg/L 以下	6.5~8.0	75mg/L 以下	120mg/L 以下	250mg/L 以下	80mg/L 以下	0.3mg/L 以下	0.2mg/L 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)

注 記

冷却水量の低下に注意

冷却水量の低下が発生すると、ポンプ構成部品の急速な磨耗や焼き付きなどの故障を引き起こすことになります。特に吸入圧力が高いときは、発生する可能性が高まりますので、ご注意ください。

注 記

外装パネルを取り付けた状態で使用する

外装パネルを外した状態で運転すると性能が低下するおそれがあります。必ずパネルを取り付けた状態でご使用ください。起動直後およびパネルを取り外した状態では、排気性能が発揮できない可能性があります。

注 記

起動後30分程度(推奨)暖機運転を行う

本機は排気性能を発揮するために、起動後30分程度の暖機運転を推奨します。

注 記

異物の混入に注意する

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。ポンプ内はわずかな隙間を保って回転するようになっており、ポンプ内部に異物が入りますと回転不能になることがあります。

注 記	**酸などの薬品の吸引** 酸などの薬品を吸引した場合は、運転不能になることがあります。酸等の薬品を吸込んだ場合は、一晩の停止期間中に錆つき運転不能になることもあるので、吸込後直ちに油を交換してください。薬品の吸引にご使用になる場合は、保証範囲外です。
注 記	**溶剤などの薬品を吸引しない** 溶剤などの薬品を吸引した場合は、運転不能になることがあります。油の潤滑性を劣下させる溶剤等を吸引した場合、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。溶剤等の吸引でご使用になる場合は保証範囲外です。
注 記	**排気口側にオイルミスト除外装置を設置する** 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、除外装置を通してください。 ※本機は標準でオイルミストセパレータを装備しています。
注 記	**自動真空破壊弁を使用する時は、モータと連動するよう結線する** 自動真空破壊弁(ポンプ駆動用モータが停止後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、モータと連動するよう結線してください。
注 記	**本機の温度が運転可能周囲温度になってから運転する** 運転可能周囲温度の範囲外で保管していた場合は、本機の温度が運転可能周囲温度になってから本機を運転してください。故障の原因になります。

4.2　運転準備

4.2.1　運転前の確認

本機の運転前に下記のことを再確認してください。

1. 冷却水配管、電気配線の接続が完了していることを確認してください。
2. 排気口が保護キャップや保管用フランジ等で塞がれていないことを確認する。
3. 油が規定量入っているか確認する。(23 ページの「図 10　油量指示」参照)
4. 冷却水のバルブを開け、冷却水の漏れがないことを確認してください。
5. ガスバラストバルブが閉じているか確認する。

   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。
6. 一次側の電源を供給してください。

   以下の確認作業は、真空バルブを閉じ、リークバルブを開いた状態で確認してください。
   逆回転した場合に、真空計の破損や飛出しを防止できます。
7. モータの回転方向が合っているか確認する。(「図19　モータの回転方向」参照)。

● モータ回転方向の確認

確認作業は、真空バルブを閉じ、リークバルブを開いた状態で確認してください。
逆回転した場合に、真空計の破損や飛出しを防止できます。

1. 本機を約 1～2 秒間運転し、停止する。
2. 上記運転時に、モータ通風口からモータの回転方向を確認する。回転方向は写真の矢印の方向です。

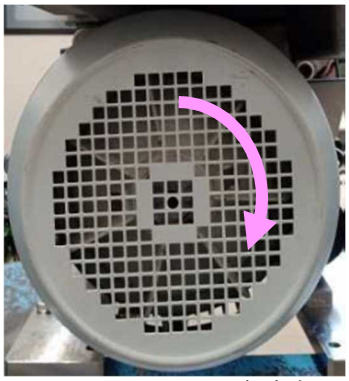


図19　モータの回転方向

モータの回転方向が正しければ、リークバルブを閉じてください。圧力は下がります。
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、35ページの「図15　端子箱内結線図」の3本の配線のうち、2本の配線を入れ替えてください。

4.3 起動･停止の操作方法

4.3.1 起動

本機を起動する場合は、以下の手順で行ってください。

1. 真空バルブとリークバルブを閉じる。
2. モータに電源を投入する。
3. 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。
4. 圧力が下がらない場合は、63 ページの「7. トラブルシューティング」を参照してください。
5. 真空バルブを開く。

寒冷時には油の粘度が増し、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にし、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。
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。

※ガスバラストガスを使用する場合は、45ページの「4.3.4 ガスバラスト機能」を参照してください。

4.3.2　停止

本機の吸気口には、本機が停止すると吸気口を封止する機能を有しています。そのため、停止後も真空容器内の真空状態を維持します。
本機を停止する場合は、以下の手順で行ってください。

1. 真空バルブを閉じる。
2. リークバルブを開く。
3. ポンプ停止させ、ポンプ内の圧力を大気圧に戻してください。

運転停止のときは、必ず真空バルブを閉じて装置側を真空状態に保ち、リークバルブを開き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、再起動が困難になることや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。
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リークすることがあります。

メモ

- 真空バルブにニューマチックバルブもしくは電磁（電動）バルブを、リークバルブ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。
- 運転中、冷却水は熱交換器を介してポンプ内を循環するオイルを冷却しています。ポンプを停止すると同時にオイルは循環しなくなるため、ポンプ本体やオイルタンクの冷却は自然空冷となります。そのため冷却には時間が掛かります。

4.3.3　本機内部の水抜き

凍結のおそれがあるときや、長期間本機を使用しないときは、水抜き作業をしてください。

注 記	**本機内部の水を排出する** 本機内部の水を排出してください。水が溜まっていると、本機内部が錆びたり、凍結により部品が破損するなど故障の原因になります。

■　本機内部の水抜き方法

ポンプから冷却水を抜く場合、作業は下記のように行ってください。

1. ポンプ冷却水配管「冷却水入口」から圧縮空気を導入する。
   圧縮空気の供給圧力は 0.3MPaG 以下にしてください。
2. 「冷却水出口」から圧縮空気が排出されたら水抜き作業は終了です。

4.3.4　ガスバスラスト機能

本機はガスバラスト機能を標準装備しています。取り扱いガスが凝縮性ガス、水分を含む場合は、ガスバラストガスを使用することにより、本機本体内部に液体が溜まるのを抑制します。ポンプの圧縮加圧工程の直前で、ガスバラストバルブから空気または窒素を入れると、凝縮性ガスは液化せずに排気弁を経由して一緒に排気されます。

注 記	**保護手袋を着用する** 運転中は本機本体が高温になります。作業するときは、保護手袋を着用してください。
注 記	**凝縮性ガスを吸引しない場合、ガスバラストバルブは閉じる** 凝縮性ガスを吸引しない場合、ガスバラストバルブは閉じる
注 記	**ガスバラストポートに圧縮空気を導入しない** ガスバラストポートに窒素もしくは圧縮空気(CDA 露点:-60℃)を陽圧状態で導入しないでください。もし窒素やCDAを導入したい場合、大気圧に調整し導入してください。

メモ

- 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、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を使用する場合、凝縮性ガスを吸引する前に20分ほど暖機運転することをおすすめします。ポンプ温度が高いほど「ガスバラスト効果」は大きくなります。温度が低い時の「ガスバラスト効果」は所定処理能力を下回ります。

■　ガスバラスト操作方法

1. 真空バルブとリークバルブ、ガスバラストバルブを閉じて運転を開始する。
2. 圧力が下がったら、ガスバラストバルブから空気または窒素を導入する。
3. 20 分ほど運転し、本機本体温度を十分に上げる。

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溜まります。そのときには、排油口(ドレンバルブ)を少し開いて水を出してください。
ガスバラストガスによる凝縮性ガスの処理能力に限界があります。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を排気した後は、油に凝縮性ガスが残存します。この場合、以下の手順で油を浄化することができます。

■　油の浄化方法

1. 真空バルブとガスバラストバルブを閉じて運転を開始する。
2. 圧力が下がったら、ガスバラストバルブから空気または窒素を導入し、空運転する
3. ガスバラストバルブを閉じ、所定の到達圧力が出ているか確認する。出ていれば、浄化完了。
   出ていなければ、2. の作業を繰り返し行う。

メモ

- 油温が上昇して、ガスバラスト効果により油を浄化することができます。長時間かけても浄化が進まない場合は油の交換が必要です。

5. 取外し

	有毒ガスを本機に吸引しない 有毒ガスが本機に吸引された場合、本機はもちろんのこと、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。
	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から本機を分離する 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、圧空、冷却水など）から本機を分離してください。 ※圧空や窒素ガスなどの気体をお使いの場合は、取り外してください。
	本機本体の温度が下がるまで待つ 運転停止直後は本機本体が高温になっています。本機本体の温度が下がるまでしばらく待ってから、取り外しや点検を行ってください。火傷の危険があります。
	特殊ガスを排気した場合は、窒素ガスで充分置換する 特殊ガスを排気したポンプ内は、取り外す前に窒素ガスで充分置換してください。

本機を取り外す場合は、以下の手順で行なってください。

1. 本機を停止し、ポンプ内部を大気圧にする。
   ※本機の停止は、44ページの「4.3.2 停止」を参照してください。
2. 電源を切り、配線を外す。
3. 油を抜き取る
   ※50ページの「6.2.1 油の点検・交換」を参照してください。
4. 本機内部の冷却水を抜き、冷却水配管を外す。（冷却水仕様の場合）
   ※44ページの「4.3.3 本機内部の水抜き」を参照してください。
5. 吸排気配管を外し、本機の吸排気口を閉止フランジで密閉する。
   ※吸気口配管の取り外しは、装置の設置マニュアルに従って取り外してください。

その他、ガスバラストバルブへの配管や給油口・排油口（ドレンバルブ）への配管などを施行している場合、同様に外してください。

5.1 配管の取り外し

5.1.1 冷却水配管

	本機本体の温度が下がるまで待つ 運転停止直後は本機本体が高温になっています。本機本体の温度が下がるまでしばらく待ってから、取り外しや点検を行ってください。火傷の危険があります。
	一次側の冷却水供給バルブを閉めた後、排水バルブを閉める 本機本体の温度が下がったことを確認し、一次側の冷却水の供給バルブを閉めてください。その後、排水バルブを閉めてください。逆の順番（排水バルブを閉めた後に供給バルブを閉めた）の場合、配管内に残圧が残ります。配管を取り外した際に冷却水が勢いよく出てきますのでバルブを閉める順番にご注意ください。
	視覚認識できる流量計で流れていないことを確認する 一次側の冷却水供給源の視覚認識できる流量計（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。
	内部の水を排出する 本機内部の水を排出してください。水が溜まっていると、本機内部が錆びたり、凍結により部品が破損するなど故障の原因になります。 ※水抜き作業については、44ページの「4.3.3本機内部の水抜き」を参照してください。

メモ

運転中、冷却水は熱交換器を介してポンプ内を循環するオイルを冷却しています。ポンプを停止すると同時にオイルは循環しなくなるため、ポンプ本体やオイルタンクの冷却は自然空冷となります。そのため冷却には時間が掛かります。

5.1.2　吸排気口配管

⚠警告 	**吸排気口配管の取り外しは、本機本体温度が下がってから行う** ポンプ停止後しばらくは非常に高温です。本機本体温度が下がったのを確認してから吸排気口配管の取り外しを行ってください。
⚠注意 	**保護カバーの取り外しは、本機本体の温度が下がってから行う** 吸排気配管の温度は70℃以上です。本機本体の温度が下がったのを確認してから保護カバーの取り外しを行ってください。
注記 	**吸排気口を閉止フランジやキャップなどで完全に密閉する** 吸排気配管を取り外し後は、本機の吸排気口を閉止フランジやキャップなどで完全に密閉してください。
注記 	**一次側装置の設置マニュアルに従って、取り外す** 一次側装置の設置マニュアルに従って、取り外してください。

6. 保守・点検

本来の性能を維持して本機を安全にご使用いただくためには、日常的および定期的な点検と保守作業が必要です。

点検・移設の際は、開放デバイスを切ってロック(LOTO)してから行う

点検・移設の際には、必ず開放デバイスを切ってロック(LOTO)してから作業してください。電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないでください。感電の危険があります。

保護具を着用する

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。

修理技術者以外の人は、絶対に分解したり、修理・改造を行わない

修理技術者以外の人は、絶対に分解したり、修理・改造を行わないでください。発火または異常動作してけがや感電する危険があります。

6.1 日常点検

本機の故障を予防して寿命を延ばすため、以下の項目を点検してください。目視点検のレベル、ユーティリティ関連については、装置のコンディションを見る上でも、毎日確認されることを推奨いたします。高負荷運転時(1000Pa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。

表8　日常点検一覧表

項目	確認内容	異常時の対処
油の量	運転中、油面がオイルレベルゲージのレベル線の間にあるか	油面がオイルレベルゲージのレベル線の間にくるように調整する
油の色	油が変色していないか 「図20　油の色見本」参照	変色している場合、油の交換をする
油漏れ	ポンプ周囲への油漏れがないか	52ページ「6.2.2油漏れの点検」参照
油の温度	サーモスタット側の配管温度確認 75℃以下になっているか	60ページ「6.2.8オイルフィルタの交換」参照
冷却水量	冷却水が規定の流量になっているか	冷却水の給水バルブ、排水バルブ、水圧、配管を確認して規定量の冷却水が流れるように調整する
冷却水の漏れ	床面に水漏れがないか	冷却水入口や冷却水出口、接手、配管を点検する
異常音・異常振動	異常音や異常振動が発生していないか	52ページ「6.2.3 異常音・異常振動の点検」参照
オイルミストセパレータ	ポンプの内部圧力が限界値0.03MPaG(0.3kg/cm^{2}G)を超えていないか	53ページ「6.2.4 オイルミストセパレータの点検・交換」参照

6.2　定期点検

点検内容は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。故障を回避してポンプの寿命を延ばすのに有効です。

6.2.1　油の点検・交換

油は、吸引する気体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。汚れ具合や粘度を確認し、定期的に油の交換を行ってください。
また、オイルフィルタの定期的な交換もおすすめします。

	有毒ガスを本機に吸引しない 有毒ガスが本機に吸引された場合、本機はもちろんのこと、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。
	保護具を着用する 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。
	SDSをよく読む あらかじめSDSを入手して、よく読んでおいてください。万一、油が皮膚に付着したり、目に入ったりした場合は、SDS の応急処置の項に従ってください。
	初回の油の交換は10 日以内に行う 用途により、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日以内で行い、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。 ※51ページの「表9 油の交換時期目安」を参照してください。
	高吸入圧力で連続運転する場合は、油の交換を頻繁に行う 高吸入圧力で連続運転すると油温度が非常に高温になります。その結果、油が急速に劣化して、到達圧力や排気速度が低下や部品の急速な磨耗、焼き付き等の故障を引き起こすことになります。油の交換を頻繁に行ってください。
	水分などを多量に排気する場合、油の交換を頻繁に行う 水分などを多量に含む期待を排気する場合は、油の交換を頻繁に行ってください。油に水分などを多量に混入させて運転すると、まず到達圧力が高くなり、油の潤滑性が劣化します。オイルシール油漏れ、内部の腐食、排気板破断、ポンプ内の焼き付きなど、故障の原因となります。
	指定の油を使用する 指定以外の油を使用すると、性能や寿命に影響を及ぼし、保証の範囲外になります。

注 記	**酸などの薬品の吸引** 酸などの薬品を吸引した場合は、運転不能になることがあります。酸等の薬品を吸込んだ場合は、一晩の停止期間中に錆つき運転不能になることもあるので、吸込後直ちに油を交換してください。薬品の吸引にご使用になる場合は、保証範囲外です。
注 記	**溶剤などの薬品を吸引しない** 溶剤などの薬品を吸引した場合は、運転不能になることがあります。油の潤滑性を劣下させる溶剤等を吸引した場合、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。溶剤等の吸引でご使用になる場合は保証範囲外です。

■ 油の交換方法

1. ポンプを停止し、排油口(ドレンバルブ)を開き、オイルタンク内の油を抜く。
2. 油を抜き終ったら、一度排油口(ドレンバルブ)を閉め、約5秒間ポンプを空運転しシリンダ内から出た油も抜く。
3. オイルフィルタの交換が必要な場合は、オイルフィルタを交換する。
4. 排油口(ドレンバルブ)を閉め、新しい油を給油口より入れる。
   油は、オイルレベルゲージのレベル線の MAX、MIN 間に油面がくるように給油してください。
   23ページの「図9 給油口とオイルレベルゲージ位置」および「図 10 油量指示」を参照してください。

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。
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。

メモ

- 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。油の交換を行っても所定の到達圧力が得られない場合は、オーバーホールが必要です。最寄りのサービス拠点にお問い合わせください。

表9 油の交換時期目安

用途	交換期間
研究・実験用真空装置、小型真空装置	6 か月～1 年以内
生産用真空装置、真空蒸着	3 か月～6 か月以内
管球排気装置、大型蒸着装置	3 か月以内
熱処理、溶解等の金属冶金真空装置	1 か月以内
高真空乾燥、真空含浸、真空成形、真空包装装置	1 か月以内
低真空乾燥、土練機、食品包装機	1 週間以内

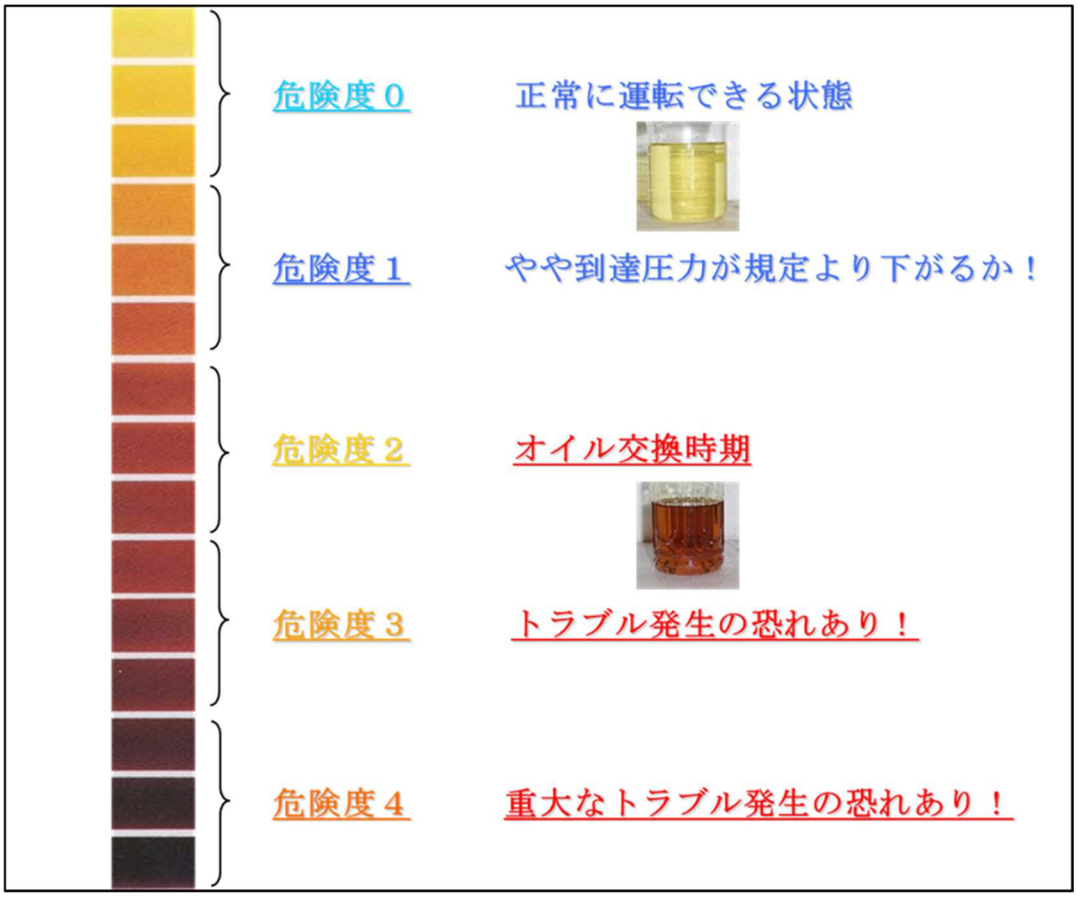


図20　油の色見本

6.2.2　油漏れの点検

シャフトシール部やポンプ本体から油漏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Oリングは巻末に記載してあります。最寄りのサービス拠点へお問い合わせください。

6.2.3　異常音･異常振動の点検

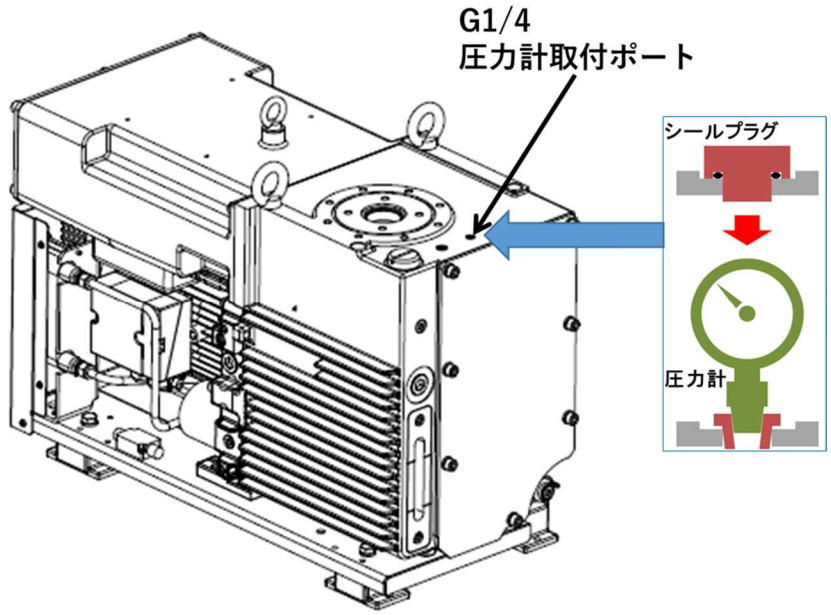
ポンプから異常音や異常振動が発生している場合、下記の確認をしてください。これらを確認した上で改善がない場合は、最寄りのサービス拠点へ連絡してください。

項目	確認内容	異常時の対処
ポンプ周辺の点検	ポンプを固定しているナットやボルト類が緩んでいないか	増し締めする
	パネルを固定しているボルトが緩んでいないか	増し締めする
	吸排気口に接続している配管類の固定が緩んでいないか	増し締めする
	配管やバルブからリークしていないか	リークを止める
ポンプの点検	63ページ「7. トラブルシューティング」参照	

6.2.4　オイルミストセパレータの点検・交換

本機はオイルミストセパレータを標準装備しています。オイルミストセパレータはポンプが排気するガスからオイルを分離します。セパレータの目詰まりがひどくなると、排気ガスがフィルタを通過できなくなり、ポンプ内の圧力が上昇し、ポンプおよびオイルミストセパレータの破裂に至ってしまうことがあります。

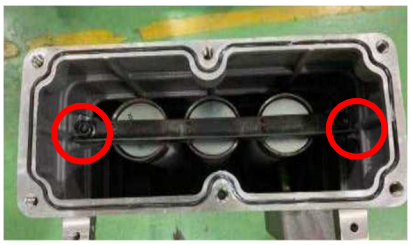
- オイルミストセパレータの点検方法
  ポンプの内部圧力の限界値は、0.03MPaG(0.3kg/cm^{2}G)です。
  圧力計取付けポートからシールプラグを外して、圧力計の設置して日常点検することを推奨します。また、圧力計と並列で圧力スイッチを設置して、規定の圧力以上になるとポンプが停止するようなインターロックを付けることをお勧めします(17 ページの「図 5　システム接続図」参照)。



■　オイルミストセパレータの交換

1. ポンプを停止します。
2. オイルミストセパレータの赤丸で示すカバーを外します。

3. 内部のボルト 2 か所を外してください。



4. オイルミストセパレータサポートを取外してください。サポートを取り外しますとフィルタを取外すことが出来ます。落下や衝突に注意してください。また、オイルミストセパレータに付着したオイルが流れ落ちます。オイルミストセパレータを外す際には床にオイル受けの準備をされることを勧めます。

5. オイルミストセパレータを取り出します。新しいオイルミストセパレータを準備します。オイルミストセパレータに取り付ける O リング（P35）は新品購入時に付属されます。

6. 取外した逆の手順でオイルミストセパレータを取り付けてください。

6.2.5　排気弁板の交換

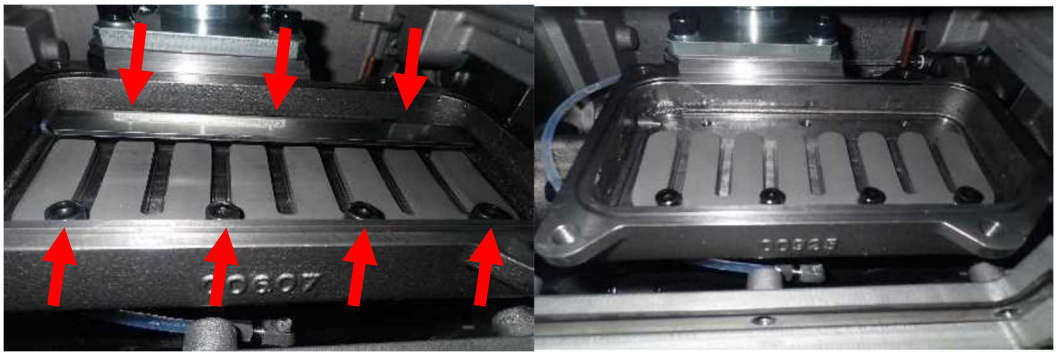
排気弁板は 8000 時間毎に交換してください。異物や水等の吸引によって早期に破断する場合があります。

■　排気弁板の交換方法

1. ポンプを停止します。
2. ポンプ側面のメンテナンスカバーを取外します。

3. 重量物ですので取外しの際は注意してください。排気バッフルを外します。バッフルを固定しているボルト 4 本を取外します。取外す際、ボルトおよびばね座金を落とさないように注意してください。ボルトを取外したら、写真右側の様にバッフルを回転させて取り出してください。

4. オイルフェンス Z 型、排気弁ガイド、排気弁板を固定しているボルトを外します（下記写真赤矢印部）。なお、このときに全てのボルトを撤去するまで排気弁板は取り除かないでください。ボルトやバネ座金が排気口穴よりシリンダ内に落下することを防ぎます。部品をシリンダ内に落下させるとオーバーホールが必要になります。



5. 排気弁板を交換して、排気弁ガイドを固定します。なお、このとき排気弁板を全て配置して排気口穴を塞いでから、ボルトの取り付け作業を始めてください。ボルトやバネ座金が排気口穴よりシリンダ内に落下することを防ぎます。部品をシリンダ内に落下させるとオーバーホールが必要になります。なお、ボルトの締付けトルクは 30N･m です。その後、オイルフェンス Z 型を取付けます。こちらのボルトの締付トルクも 30N･m です。

6. あとは逆の手順で他の部品を取り付けます。

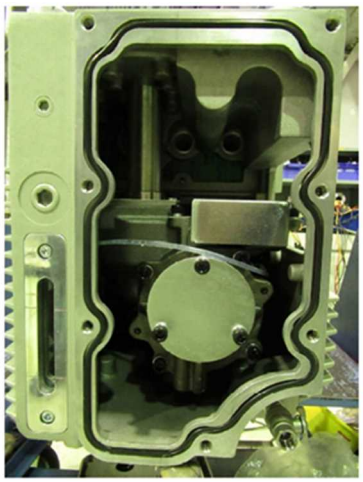
6.2.6　オイルタンクの清掃

吸引した異物・生成物・ポンプ油のスラッジ等は、オイルタンク内部に堆積されます。堆積が多くなりますと、油交換だけでは取り除くことが出来なくなり、汚染・劣化したポンプ油により潤滑が行われることで、ポンプに障害を与える恐れがあります。51ページの「表9　油の交換時期目安」を参照しオイルタンク部を開放して、堆積物の除去・清掃を実施してください。

■　オイルタンクの清掃方法

1. ポンプを停止します。
2. オイルタンクの赤丸のカバーを外します。

3. オイルタンクに堆積した異物・生成物・ポンプ油のスラッジ等を掻き出してください。



4. 逆の手順でカバーを取り付けます。
5. オイルを規定量補充してください。ポンプを運転し、オイルレベルゲージの範囲に油面があるかどうかを確認してください。

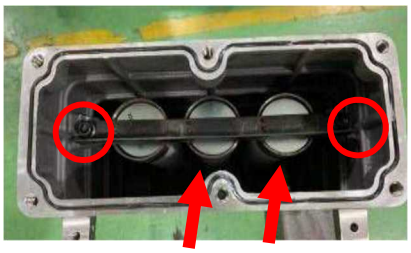
6.2.7　ドレン自動排出弁の点検

到達圧力が数百 Pa 程度から低下しない場合はドレン自動排出弁の異常が考えられます。日常点検として到達圧力を監視し、到達圧力が低下しない場合に点検を実施してください。

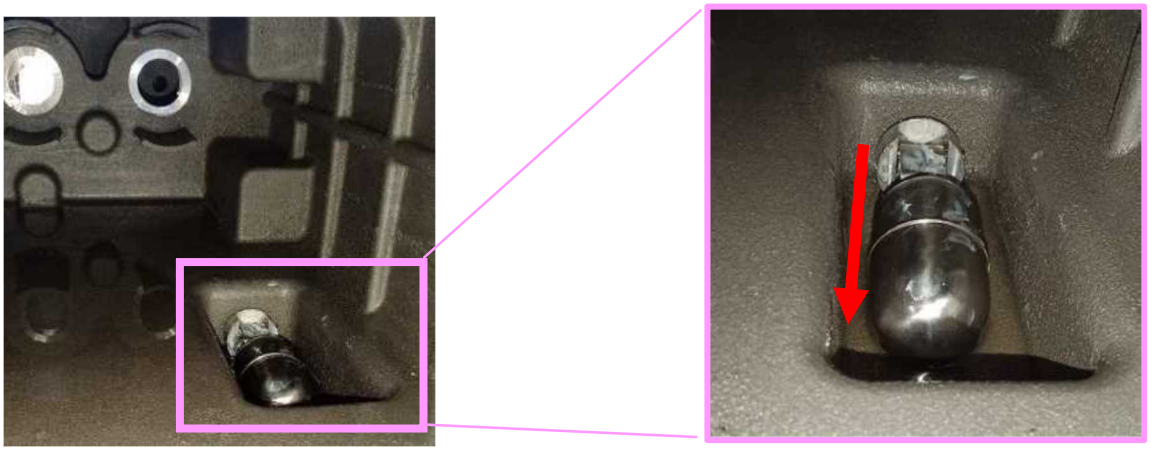
■　ドレン自動排出弁の点検方法

1. ポンプを停止します。
2. オイルミストセパレータの下記丸囲みのカバーを外します。

3. 内部の丸囲みボルト2か所を外し、矢印で示す 2 個のオイルミストセパレータを取外します。また、オイルミストセパレータに付着したオイルが流れ落ちます。オイルミストセパレータユニットを外す際には床にオイル受けの準備をされることを勧めます。



4. ドレン自動排出弁を矢印の方向に引き抜いてください。



5. 付着物がある場合は丁寧に拭き取ってください。封止部のゴムシール部は、特に丁寧に拭き取ってください。

6. 拭き取った後は、ドレン自動排出弁を取付けます。写真の様にフロート部が上に動く向きにして取り付けてください。この時、O リングにキズがつかないように注意して作業を行ってください。

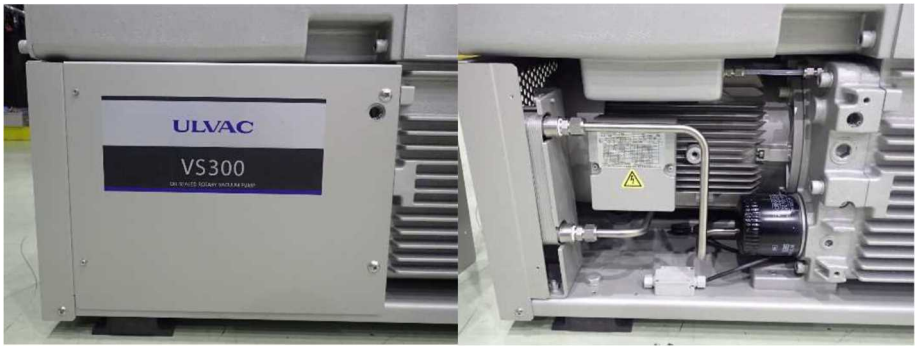
7. 逆の手順で他の部品を取り付けます。

6.2.8　オイルフィルタの交換

本機はオイルフィルタを標準装備しています。オイルフィルタはポンプ内を循環するオイルに含まれる不純物を除去します。オイルフィルタが目詰まりによる油循環量の低下が発生すると、部品の急速な摩耗や焼き付き等の故障を引き起こすことになります。特に高い圧力領域で使用のときは可能性が高まります。ご注意ください。
オイルフィルタの交換は51ページの「表9　油の交換時期目安」を参照し交換を実施してください。

■　オイルフィルタの交換方法

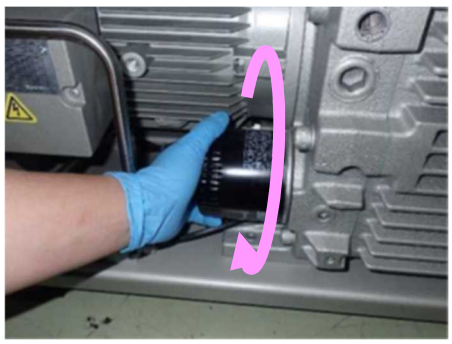
1. ポンプを停止します。
2. オイルタンクを正面として左側のパネルを固定している 4 本のねじを取り、パネルを取り外します。



3. オイルフィルタを矢印の方向に回すと外れます。なお、オイルフィルタからオイルが漏れて出てきます。フィルタを外す際には床にオイル受けの準備をされることをお勧めします。（ベルトレンチの使用を推奨）

もし、フィルタとともにダブルユニオンが外れてしまった場合は、ダブルユニオンを取り外し新しいフィルタへ取り付けてください。

4. 新しいオイルフィルタをオイルタンクに取り付けます。ポンプ本体に締めこむ前にオイルフィルタの O リング部にポンプ油を塗布してください。手締めにて締まり切ったところよりベルトレンチを用い、さらに 3/4 回転締めこんでください。



5. ポンプに給油口からオイルを規定量給油してください。ポンプを運転し、オイルレベルゲージの範囲に油面があるかどうかを確認してください。
6. 逆の手順で他の部品を取り付けます。

6.2.9 熱交換器のメンテナンス・清掃

本機は熱交換器において、ポンプ内を循環するオイルを冷却水で冷却しています。熱交換器に水垢、鉄分等の不純物が詰まると、冷却水量が低下し、部品の急速な摩耗や焼き付き等の故障を引き起こすことになります。水垢、鉄分等の不純物の多い冷却水を使用する場合は、前段にフィルタなどで濾過してから使用してください。
熱交換器のメンテナンス・清掃は年一回実施してください。

■ 熱交換器のメンテナンス
メンテナンス時に数分間、定常流量の 1.2 倍以上の流量を流して熱交換器内部の異物を積極的に排出してください。圧縮空気を同時に送り込むとさらに効果が上がります。

■ 熱交換器の清掃
流量が低下した場合、もしくは圧力損失が上昇した場合、冷却水配管出口から圧縮空気または清水を勢い良く吹き込み、内部の異物を強制的に排出してください。(圧縮空気または清水の圧力:1.0MPaG 以下)以上の作業を行っても流量や圧力損失が回復しない場合は最寄りのサービス拠点に交換を依頼してください。

6.2.10 排油口(ドレンバルブ)の点検

排油口(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。
排油口(ドレンバルブ)は51 ページの「表9 油の交換時期目安」を参照し点検を実施してください。

6.3　長期保管の点検

本機は長期間(6 か月) にわた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、再使用前に点検を最寄りのサービス拠点にご依頼ください。

6.4　オーバーホール

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勧めします。
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。

⚠警 告	**危険ガス・危険物質を排気した場合、専門業者に依頼して無害化処理を行う** 危険ガス・危険物質を排気した場合、オーバーホールや廃棄する際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。
⚠注 意	**オーバーホールは、1年に1度行う** 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悪化が著しい場合は、1年以内でもオーバーホールを行ってください。

オーバーホールは、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、オーバーホール依頼時には、巻末にある汚染証明書を必ず記入してご提出ください。

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物質を排気した場合には、サービスセンターでのメンテナンスその他の取り扱いをお断りすることがあります。

6.5　ポンプ輸送上の注意事項

本製品は、内部に精密機械部品を組込んだ精密機械です。強い衝撃や継続的な振動が与えられると故障の原因となる可能性がありますので、輸送の際には、十分な防振機能を備えた輸送手段(エアサスペンション装備のトラック等)をご使用ください。

特に路面状況が悪い陸路を長距離搬送する場合は、当社出荷時の梱包状態のまま、据付現場まで輸送されることを推奨いたします。

長時間高温・多湿環境に置かれると、機械部品の腐食による故障の原因となります。適切な環境下で輸送、保管ください。

7. トラブルシューティング

7.1 基本動作の問題

表10 基本動作の問題

問題点	原因	処理方法	参照
ポンプが回転しない	モータの結線が正しくない	結線を確認する	3.7.1
	安全回路が正しくセットされていない	安全回路をモータの仕様に合わせる	3.7.1
	油の劣化により油の粘度が高くなった	油を交換する	6.2.1
	ポンプ内に異物が入り、ロータ等に焼き付きが生じた	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（シリンダ、ロータ、ベーン、カバーの交換）	巻末
	反応性ガスを排気後、停止していた間に反応生成物がポンプ内部に堆積した	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（ポンプ内部の洗浄、反応生成物の除去）	巻末
	電源に接続されていない	電源に接続する	3.7.1
	電源スイッチがON になっていない	電源スイッチをON にする	-
	入力電源の電圧異常	定格電圧±5%に入るようにする（変動は±10%まで）	-
	過負荷保護装置が作動している	過負荷保護装置が作動した原因を除く リセットボタンを押す	-
	安全回路が故障している	安全回路の点検、交換	-
	モータ不良	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（モータの交換）	巻末
	水分、溶剤等を吸引してポンプ内部に蓄積した／錆が生じた	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（ポンプ内部の洗浄、反応生成物の除去）	巻末
	水分、溶剤等を吸引してベーン膨潤が生じた	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（ベーン交換、シリンダ・ロータの点検・交換）	巻末
	その他、ポンプ内部部品が破損した	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（破損部品の交換）	巻末
	周辺温度が低い	ポンプの寸動（短時間のON-OFF 運転）を数回行う／油を温める／スローリークさせながら起動させ、数分間運転する	3.1.3 3.5
	ポンプ停止後、大気開放しなかった	ポンプの寸動（短時間のON-OFF 運転）を数回行う	4.3.2
	油が規定量入っていない オイルレベルゲージ範囲外である a.ポンプ外部に油漏れ b.ポンプシリンダ内部への油の侵入	油面を管理する 油を規定量給油する a.最寄りのサービス拠点へ連絡してください（Oリングなどの交換） b.ポンプの寸動（短時間のON-OFF 運転）を数回行う	巻末 3.5
	電源容量が不足している	推奨する電源容量を確保する	3.7.1
	サーモスタットが作動した	ポンプの温度が十分に下がったことと、ポンプの電源が切られていることを確認してから、パネルを外してサーモスタット中央の突起部を押し下げる	3.7.2

問題点	原因	処理方法	参照
異常音がする	モータの回転方向が逆である	再結線して回転方向を正しくする	3.7.1 4.2.1
	高吸入圧で連続運転をしている	高吸入圧力で運転すると音は大きくなるので圧力を調整する	-
	油が規定量入っていない 油がオイルレベルゲージ範囲外である	油面を管理する 油を規定量給油する 異常音が止まらない場合は、最寄りのサービス拠点へ連絡してください (シリンダ、ロータ、ベーン、カバーの交換)	3.5 巻末
	ポンプ内部に異物が入っている	最寄りのサービス拠点へ連絡してください (異物の除去、破損部品の交換)	巻末
	規定量の冷却水が流れていない	規定量の冷却水を流す 冷却水を流しても異常音が止まらない場合は、最寄りのサービス拠点へ連絡してください	3.6.3 巻末
	油が循環していない a.油穴の目詰まり b.オイルフィルタの目詰まり	a.最寄りのサービス拠点へ連絡してください(油穴の清掃) b.オイルフィルタの交換	巻末 6.2.8
	ベーンが動いていない a.ベーンに固着物が付いている b.ベーンの膨潤	最寄りのサービス拠点へ連絡してください a.ベーンに付いた固着物の洗浄 b.ベーンの交換	巻末
	その他、ポンプ内部部品が破損した	最寄りのサービス拠点へ連絡してください (破損部品の交換)	巻末
	パネルのネジが緩んでいる	ネジを締める	-
	起動停止時に「カタカタ」という音がする	ポンプ内のベーンが一時的に不規則な動きをするために生じる現象で特に問題なし	-
	基礎ボルト(ベースユニット)のボルトが緩んでいる	ボルトを増し締めする	-
	設置面がでこぼこしている	水平な面に設置する	3.4
	スローリークバルブが目詰まりしている	最寄りのサービス拠点へ連絡してください (スローリークバルブの交換)	巻末
	オイルパンチ音 (到達圧力における運転)	スローリークバルブを調整し解消する場合、異常ではありません	3.6.5
初期は性能を満足していたが到達圧力が悪くなってきた	油が劣化している a.水分系を排気している b.ダストを排気している c.溶剤蒸気を吸引している d.異物が入り込む	油を交換する a.ポンプ前段にトラップを入れる b.ポンプ前段にフィルタ・トラップを入れる c.ポンプ前段に用途別のトラップを入れる d.ポンプ前段にフィルタを入れる	6.2.1
	ポンプを接続している配管がリークしている	リークディテクタ等の漏れ探知機でリークしている場所を探しリークを止める	-
	新しい油を入れたばかり	しばらく無負荷運転を行う	-
	油が循環していない a.油穴の目詰まり b.オイルフィルタの目詰まり	a.最寄りのサービス拠点へ連絡してください(油穴の清掃) b.オイルフィルタの交換	巻末 6.2.8

問題点	原因	処理方法	参照
圧力が下がらない	真空槽の量に対し、ポンプの排気容量が小さい	ポンプの再選定	-
	圧力の測定方法が間違っている	正しく圧力を測定する	2.3.1
	真空計が適切でない	測定する圧力領域が合っていて、かつ正しく校正された真空計を使用し測定する	2.3.1
	吸気口の接続配管が細いか、配管の距離が長い	吸気口径以上の配管で接続し、真空槽との距離を短くする	3.6.1
	吸気口の金網が詰まっている	吸気口上部の配管を外して、金網を洗浄する	-
	油が規定量入っていない 油がオイルレベルゲージ範囲外である	油面を管理する 油を規定量給油する	3.5
	油が劣化している a.水分系を排気している b.ダストを排気している c.溶剤蒸気を吸引している d.異物が入り込む	油を交換する a.ポンプ前段にトラップを入れる b.ポンプ前段にフィルタ・トラップを入れる c.ポンプ前段に用途別のトラップを入れる d.ポンプ前段にフィルタを入れる	6.2.1
	ポンプを接続している配管がリークしている	リークディテクタ等の漏れ探知機でリークしている場所を探しリークを止める	-
	弊社純正油を使用していない	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（オーバーホール後、弊社純正油と交換する）	巻末
	新しい油を入れたばかり	しばらく無負荷運転を行う	-
	ガスバラストバルブ・リークバルブが開いている	ガスバラストバルブ・リークバルブを閉める	3.6.4
	モータの回転方向が逆である	再結線して回転方向を正しくする	4.2.1
	油が循環していない a.油穴の目詰まり b.オイルフィルタの目詰まり	a.最寄りのサービス拠点へ連絡してください（油穴の清掃） b.オイルフィルタの交換	巻末 6.2.8
	ポンプ内に水が混入している	油を交換する	6.2.1
	ドレン自動排出弁が正しく動作できていない	ドレン自動排出弁を点検する	6.2.7
	排気弁板が破断している	排気弁板を交換する	6.2.5
	ポンプが回転しない	電気配線を確認する	3.7.1
	吸気口の保管用フランジがついたまま	保管フランジを取り外す	-
	規定量の冷却水が流れていない	規定量の冷却水を流す 冷却水を流しても圧力が下がらない場合は、最寄りのサービス拠点へ連絡してください	3.6.4 巻末
オイルレベルゲージが飛び出す	後段の配管に詰まりが生じている	排気口径以上の配管を設置する また、閉塞していないか確認する	3.6.1 6.2.4

問題点	原因	処理方法	参照
ポンプ表面の温度が異常に高い	高吸入圧で連続運転をしている	高吸入圧で連続運転を行うとポンプ表面が高温になるので圧力を調整する	-
	油が規定量入っていない 油がオイルレベルゲージ範囲外である（油量が少ないとポンプの冷却効果が低減する）	油面を管理する 油を規定量給油する	3.5
	油が劣化している a.水分系を排気している b.ダストを排気している c.溶剤蒸気を吸引している d.異物が入り込む	油を交換する a.ポンプ前段にトラップを入れる b.ポンプ前段にフィルタ・トラップを入れる c.ポンプ前段に用途別のトラップを入れる d.ポンプ前段にフィルタを入れる	6.2.1
	吸引ガスが高温である	吸気側にガスクーラ等の冷却機を取り付ける	-
	ポンプ周囲が密閉されている	通風されるようにする	3.4
	周辺温度が高い	空調のある環境で使用する	3.1.3
	ポンプを接続している配管がリークしている	リークディテクタ等の漏れ探知機でリークしている場所を探しリークを止める	-
	油が循環していない a.油穴の目詰まり b.オイルフィルタの目詰まり	a.最寄りのサービス拠点へ連絡してください（油穴の清掃） b.オイルフィルタの交換	巻末 6.2.8
	ガスバラストバルブ・リークバルブが開いている	ガスバラストバルブ・リークバルブを閉める	-
	規定量の冷却水が流れていない	規定量の冷却水を流す 冷却水を流しても温度が下がらない場合は、最寄りのサービス拠点へ連絡してください	3.6.4 巻末
ポンプが振動する	基礎ボルト（ベースユニット）のボルトが緩んでいる	ボルトを増し締めする	-
ポンプ外部に油が漏れる	オイルタンク、シリンダのOリング、オイルシールの劣化	最寄りのサービス拠点へ連絡してください（Oリング、オイルシールの点検・交換）	巻末
	給油口などプラグの緩み	プラグを締め直す	-
	排油口（ドレンバルブ）が開いている	排油口（ドレンバルブ）を閉める	-
ポンプ外部に油が漏れる	シールガスケットの劣化	シールガスケットの塗り直し 最寄りのサービス拠点へ連絡してください（冷却水系統の点検）	-
	冷却水系継手の緩み	冷却水系継手の点検 最寄りのサービス拠点へ連絡してください（冷却水系統の点検）	-
排気口から油煙の吹き出しが多い	油が規定量以上入っている	油が規定量になるように抜く	6.2.1
	高吸入圧で連続運転している	圧力を調整する	-
	排気弁板が破断している	排気弁板を交換する	6.2.5
	オイルミストセパレータの目詰まり	オイルミストセパレータを交換する	6.2.4

8. 仕様

8.1 性能諸元

型式			VS300A-W
設計排気速度	50Hz	m^3 / hr (L/min)	250(4166)
	60Hz		300(5000)
到達圧力*1	GP 閉	Pa	≦15
	GP 開		≦200
消費電力 (到達圧力時)	50Hz	kW	2.8
	60Hz		3.1
モータ	型式		全閉外扇形　三相誘導電動機
	容量	kW(Poles)	7.5(4)
	電圧*2*3	50Hz	200～240V/380～415V
		60Hz	200～240V/380～460V
騒音値	到達圧力時	50Hz	70.1dB(A)*5/72.9dB(A)*6
		60Hz	74.2.dB(A)*5/76.7dB(A)*6
使用油			ULVOIL R-72 *4
所要油量		L	10～15
冷却方式			水冷
冷却水	一次側圧力	MPaG	≦0.3
	出入口差圧	MPaG	≧0.1
	冷却水量	L/min	≧3.0
	冷却水温度	℃	5～30
	冷却水Δt	℃	≦25
吸気口フランジ			DN　63　ISO-F
排気口フランジ			G2　female
質量		kg	270
外形寸法　W×D×H		mm	404×871×585

海外安全規格	CE、cTUVus
使用環境	過電圧カテゴリⅡ 汚染度2
オプション及びアクセサリー*7	・吸気口 VG フランジ(VG80) ・吸気口 NW フランジ(NW80) ・排気口 NW フランジ(NW50) ・排気口ホース用継手ニップル(G2→呼径 φ50) ・ポンプ内部圧力監視用圧力計 ・キャスタ・アジャスタフット ・外部ガスバラストバルブ

注意:本カタログは、SI単位系を採用しています。
*1 ピラニ真空計にて測定
*2 出荷時は200Vクラスの△結線となっております。
ご使用の電圧が400Vクラスの場合はY結線に変更してからお使い下さい。
*3 定格電圧±5%に入るようにする(変動は±10%まで)
*4 ULVOIL R-7についてもご使用になれます。
R-7あるいはR-72へ変更する際には古い油をなるべく排出した後に、新しい油を給油してください。
*5 ISO2151に基づいて測定・計算した平均音圧レベルになります。
*6 ISO2151に基づいて測定した最大値。
*7 アクセサリーについては付属出荷になります。
吸排気口を変換フランジとした場合、配管取合の寸法が変化します。

8.2 外観寸法図

VS300A-W

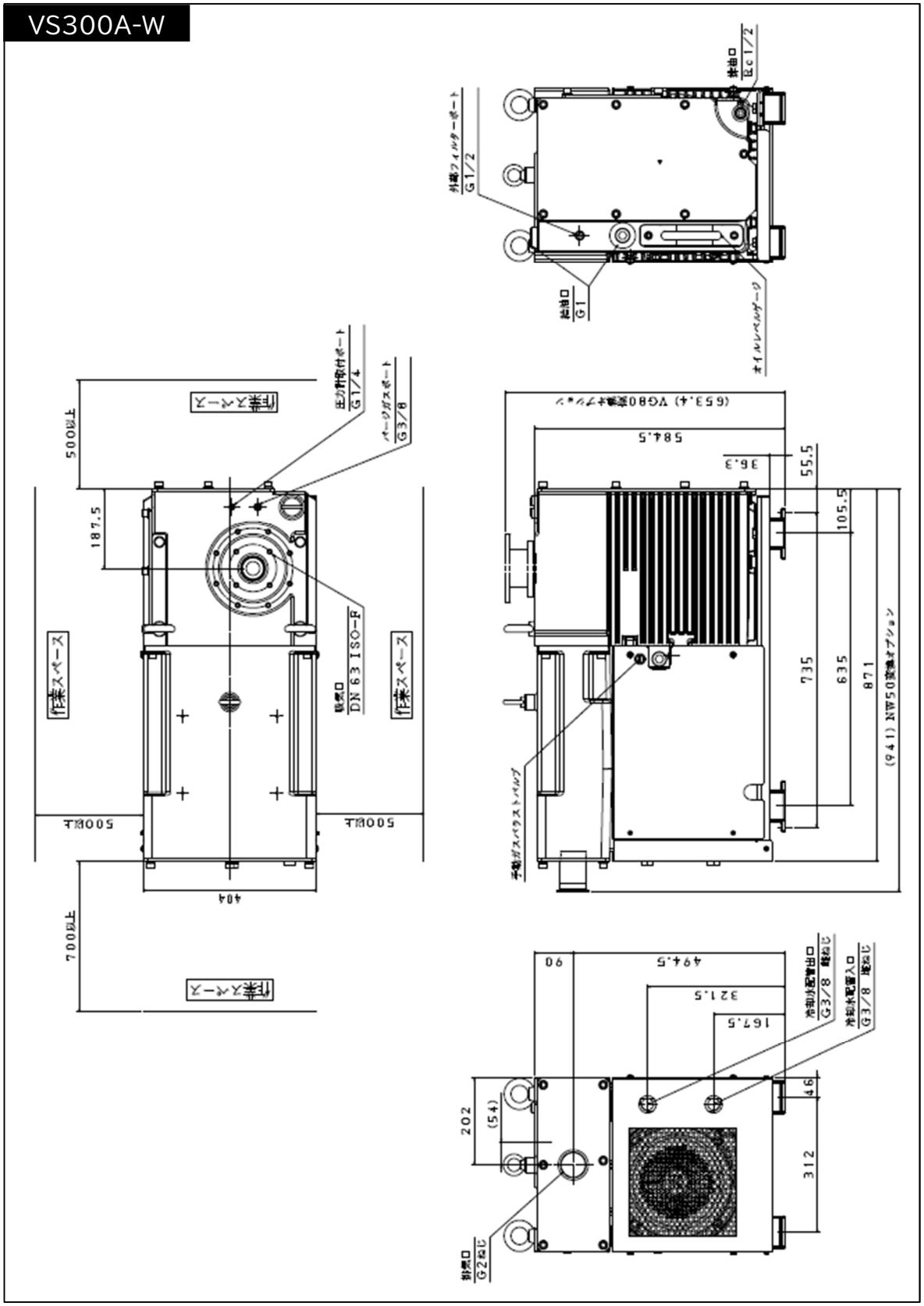


図21 VS300A-W 外観寸法図

付録

主要交換部品

オーバーホールする際、交換が必要な部品のリストを以下に示します。部品によって交換時期が異なります。また、下表に示す推奨交換周期は参考です。お客様のご使用状況や環境により異なる場合があります。

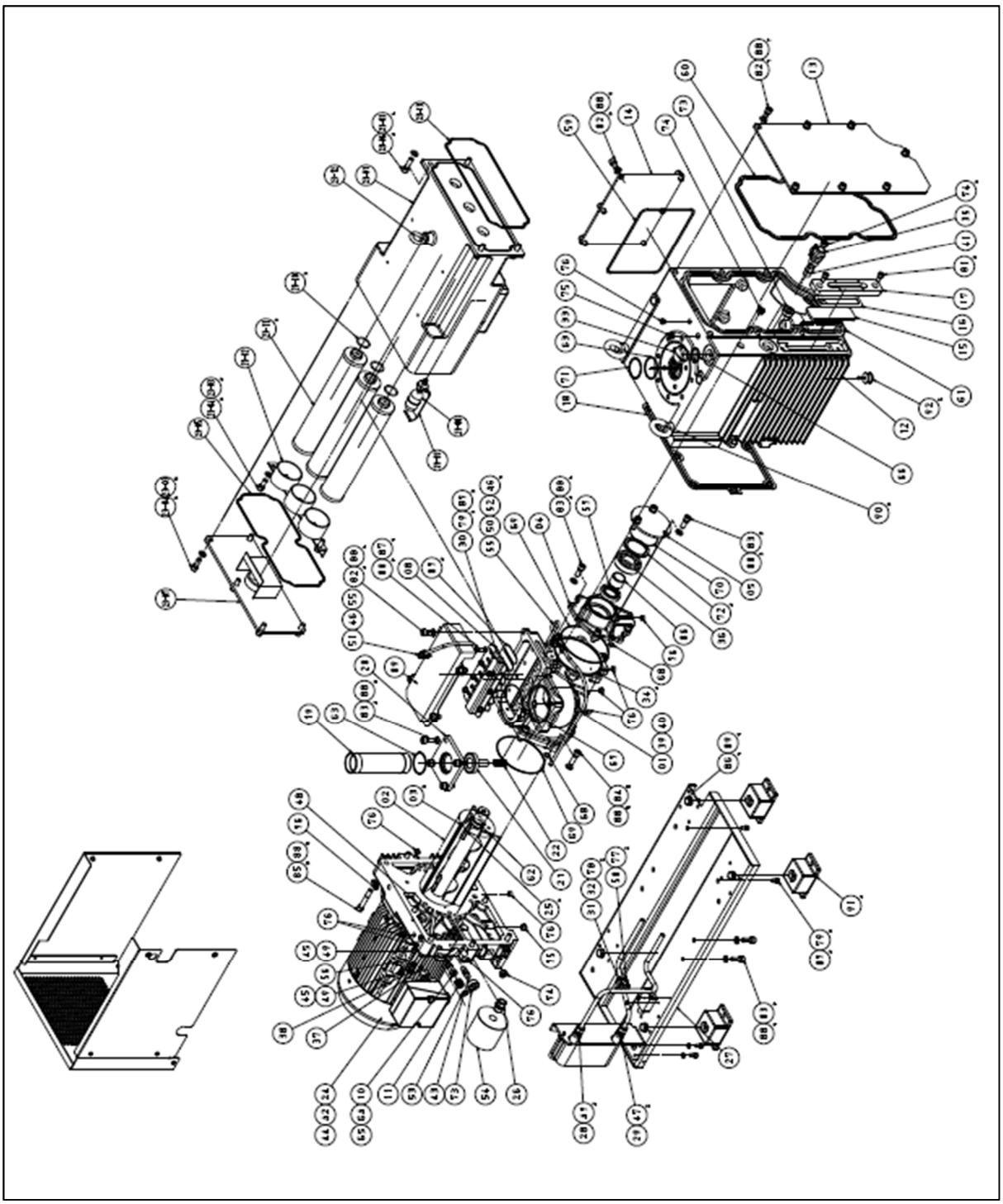


図22 全体鳥観図

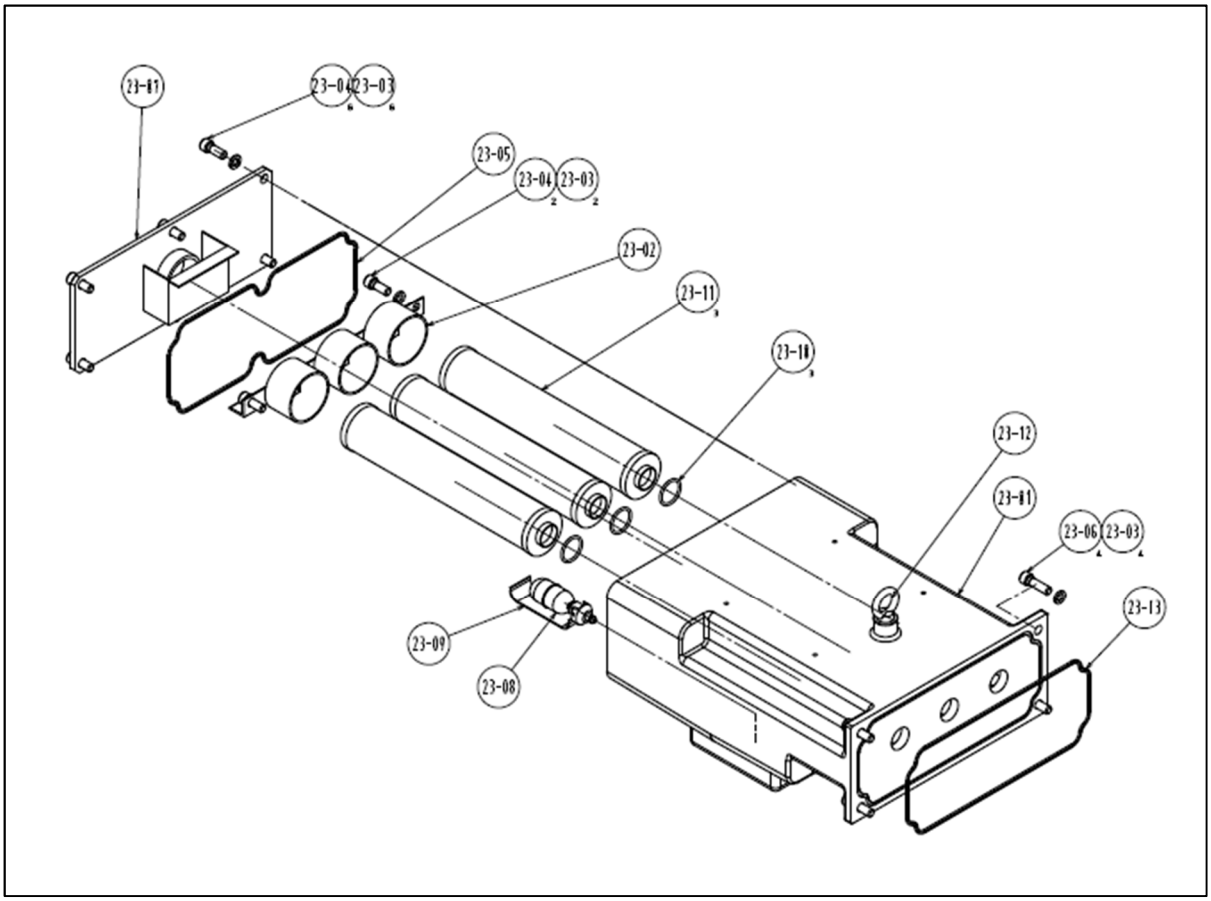


図23 OMSBox 組立図

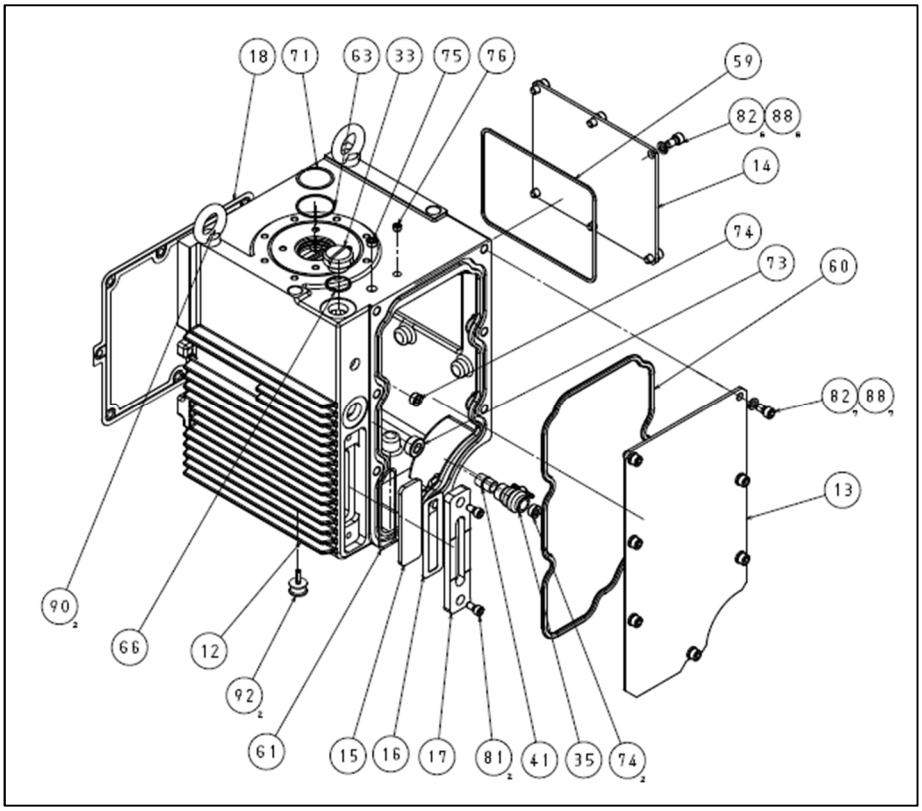


図24 オイルタンク組立図

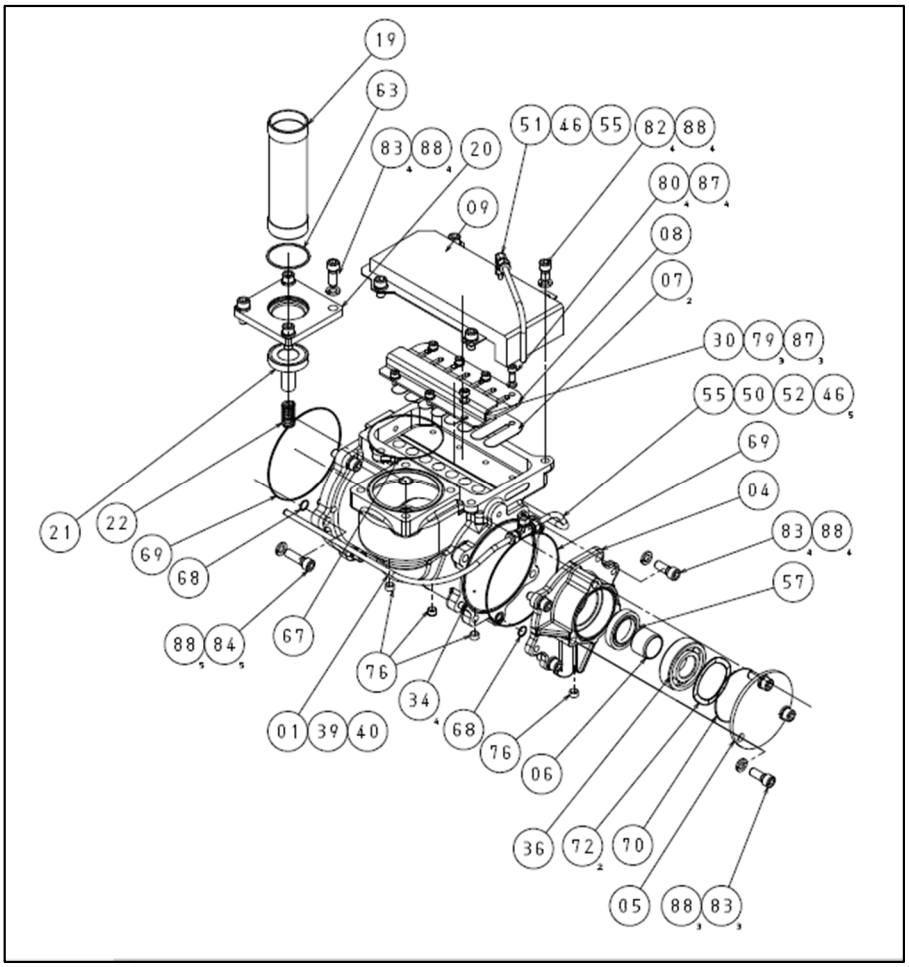


図25 ポンプユニット組立図

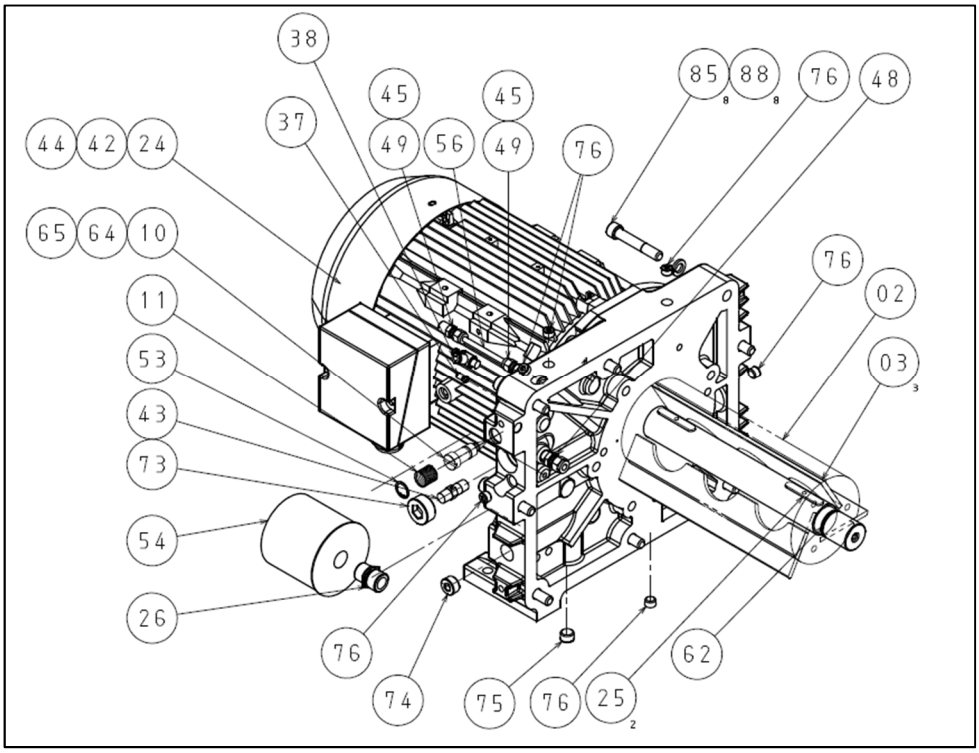


図26 モータユニット組立図

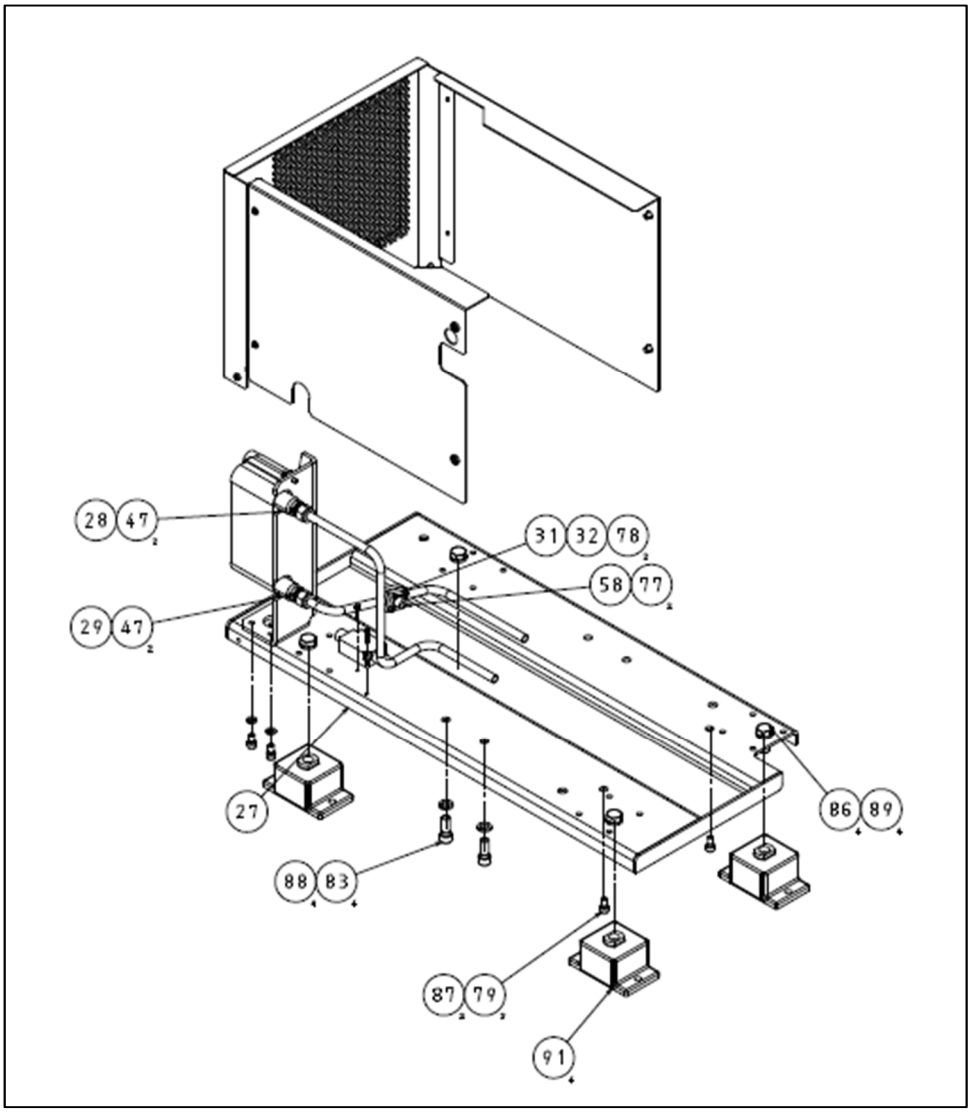


図27 ベースユニット組立図

表11　パーツリスト

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
01	1	第１シリンダ		
02	1	第１ポンプロータ		
03	3	第１ベーン		
04	1	リア側サイドカバー		
05	1	リアカバー		
06	1	シールスリーブ 29		
07	2	排気弁板		
08	1	排気弁ガイド		
09	1	排気口バッフル		
10	1	ガスバラストバルブ		
11	1	ガスバラストスプリング		
12	1	オイルタンク		
13	1	オイルタンクカバー1		
14	1	オイルタンクカバー2		
15	1	オイルレベルゲージガラス		
16	1	オイルレベルゲージガスケット		
17	1	オイルレベルゲージカバー		
18	1	オイルタンクガスケット		
19	1	吸気口配管		
20	1	吸気口フランジ		
21	1	アンチサックバルブ		
22	1	アンチサックスプリング		
23	1	オイルミストセパレータユニット		
23-01	1	オイルミストセパレータボックス		
23-02	1	オイルミストセパレータサポート		
23-03	12	ばね座金		M12
23-04	8	六角穴付きボルト		M12x30
23-05	1	Oリング	FKM	AS568-279
23-06	4	六角穴付きボルト		M12x40
23-07	1	オイルミストセパレータカバー		
23-08	1	ドレン自動戻し弁		
23-09	1	ドレン弁抜け防止板		
23-10	3	Oリング	FKM	P35
23-11	3	オイルミストセパレータ		
23-12	1	アイボルト		M12
23-13	1	Oリング	FKM	AS568-277
24	1	モータユニット		
25	2	ロータキー		
26	1	異径ねじニップル		
27	1	ベースユニット(水冷)		
28	1	オイル配管入口(水冷)		
29	1	オイル配管出口(水冷)		
30	1	オイルフェンス Z 型		
31	1	パイプクランプ１		
32	1	パイプクランプ２		
33	1	シールプラグ		
34	4	平行ピン		
35	1	ボールバルブ		
36	1	ベアリング		6307 C3
37	1	サイレンサ		
38	1	スローリークバルブ		
39	1	ブッシュ		

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
40	1	ブッシュ		
41	1	六角ニップル		R1/2
42	1	ソケット		3/8B
43	1	チェックバルブ		
44	1	チェックバルブ		
45	2	インサート		O.D6、I.D4
46	6	インサート		O.D8、I.D6
47	4	おすコネクタ		R3/8 φ12
48	1	おすコネクタ		R1/4 φ8
49	2	おすコネクタ		R1/4 φ6
50	1	おすエルボ		R1/4 φ8
51	1	径違いユニオンエルボ		φ8-φ6
52	1	ユニオンティー		φ8
53	1	穴用C形止め輪		φ20
54	1	オイルフィルタ		
55	3	チューブ		O.D8、I.D6
56	1	チューブ		O.D6、I.D4
57	1	オイルシール		
58	1	サーモスタット		
59	1	Oリング	FKM	AS568-276
60	1	Oリング	FKM	E4250G
61	1	Oリング	FKM	G115
62	1	Oリング	FKM	G30
63	2	Oリング	FKM	G60
64	1	Oリング	FKM	P12
65	1	Oリング	FKM	P7
66	1	Oリング	FKM	P36
67	1	Oリング	FKM	S110
68	2	Oリング	FKM	S14
69	2	Oリング	FKM	S150
70	1	Oリング	FKM	S85
71	1	リテーニングリング		O.D62 I.D54 t0.8
72	2	波ワッシャ		O.D78 I.D61
73	2	六角穴付きテーパプラグ		R1 B 型(沈み)
74	3	六角穴付きテーパプラグ		R1/2 B 型(沈み)
75	2	六角穴付きテーパプラグ		R3/8 B 型(沈み)
76	11	六角穴付きテーパプラグ		R1/4 B 型(沈み)
77	2	六角穴付きボルト		M3x5
78	2	六角穴付きボルト		M5x22
79	5	六角穴付きボルト		M8x15
80	4	六角穴付きボルト		M8x20
81	2	六角穴付きボルト		M10x20
82	17	六角穴付きボルト		M12x20
83	15	六角穴付きボルト		M12x30
84	5	六角穴付きボルト		M12x40
85	8	六角穴付きボルト		M12x70
86	4	六角ボルト		M14x35
87	9	ばね座金		M8
88	45	ばね座金		M12
89	4	ばね座金		M14
90	2	アイボルト		M20_EB
91	4	防振ゴム		120×76×53
92	2	防振ゴム		φ30×18

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
93	1	グリース		

表12　オーバーホール時交換部品一覧

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
第1シリンダ	2	Oリング	FKM	S14
	1	Oリング	FKM	S110
	2	Oリング	FKM	S150
リア側サイドカバー	1	Oリング	FKM	S85
	1	オイルシール	FKM	
	1	ベアリング		6307 C3
	2	波ワッシャ		O.D78 I.D61
リアカバー	1	シールスリーブ 29		
	1	Oリング	FKM	G30
ガスバラスト バルブ部品	1	Oリング	FKM	P7
	1	Oリング	FKM	P12
	1	ガスバラストガスチューブ		O.D8、I.D6
	1	オスコネクタ		R1/4 φ8
	1	エルボユニオン		R1/4 φ8
	1	ユニオンティ		φ8
	5	インサート		O.D8 I.D6
オイルタンク	1	Oリング	FKM	E4250G
	1	Oリング	FKM	AS568-276
	1	Oリング	FKM	G115
	1	Oリング	FKM	G60
	1	Oリング	FKM	P36
	1	オイルレベルゲージガスケット		t0.8
	1	オイルタンクガスケット		
吸気口フランジ	1	Oリング	FKM	G60
アンチサックバルブ	1	Oリング	FKM	V20
オイルミストセパレータ ユニット	1	Oリング	FKM	AS568-279
	3	オイルミストセパレータ		
	3	Oリング	FKM	P35
	1	Oリング	FKM	P7
	1	Oリング	FKM	AS568-277
フロントサイドカバー	2	オイルシール	FKM	
	1	ベアリング		6308ZZ C3
モータユニット	1	モータ後カバー		7.5kW4P
	1	ベアリング		6308ZZ C3
	2	波ワッシャ		O.D88.5 I.D69
	1	オイルフィルター		
	10~15L	オイル		ULVOIL R-72

表13　8000 時間交換部品一覧

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
第1シリンダ	2	排気弁板		
	1	排気弁ガイド		

表14　キズや目詰まりなど交換が必要と判断した場合の交換部品

符号	構成数	品目名称	材質	寸法
ベースユニット	2	防振ゴム		φ30×18
	2	六角穴付きボルト		M8x15
	2	ばね座金		M8
	4	防振ゴム		120×76×53
	4	六角ボルト		M14x35
	4	ばね座金		M14
アンチサックバルブ	1	アンチサックバルブ		
	1	アンチサックスプリング		
ベーン	3	第 1 ベーン		
オイルミストセパレータユニット	1	チューブ		φ6xt1.0
	2	オスコネクタ		R1/4　φ6
	2	インサート		O.D6、I.D4
ガスバラストバルブ部品	1	ガスバラストガスチューブ		φ8xt1.0
	1	オスコネクタ		R1/4　φ8
	1	エルボユニオン		R1/4　φ8
	1	ユニオンティ		φ8
	5	インサート		O.D8、I.D6
	1	ガスバラストフィルタ		

アルバック　コンポーネント　汚染証明書

本紙はアルバック製コンポーネントの返却を行なう際の汚染証明書となります。
弊社に貴社保有の機器のお送りいただく前に、本書をご記入の上、作業依頼先又は各担当営業所にご提出願います。
尚、有毒ガス使用品・反応生成物質付着品に付きましては事前に作業依頼先又は各担当営業所までお問合せ願います。

商品名　　：
型式　　：
S/N　　：
用途　　：
依頼内容
（返却理由、使用状況、特記事項など）

汚染物質（□部の**該当**箇所にチェックをお願いします。）

□ 上記製品は、有害物質によって汚染されてないことを保証します。
□ 上記製品は、以下の有害物質によって汚染されています。

	汚染物質名(分子式)	特性
1		
2		
3		
4		
5		

アルバック 行
貴社の窓口となった担当者名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

年　月　日

御客様・会社名
所属部署
御担当者　　印
TEL
FAX
E-mail

※弊社への輸送中及びコンポーネント分解中に発生した汚染物質による事故につきましては、御客様の責となりますので梱包及び汚染物質確認には充分注意して下さい。また、**汚染物質、及び汚染状況によっては、作業をお断りさせて頂き、御客様に御返却させていただきます。**

アルバック処理欄 SDS 請求：有／無	受付印	
指図番号		