YK11-0016-DI-001-09

ULVAC

# 取扱説明書

## メカニカルブースターポンプ

*PMB100D*

*PMB300D* 1)

*PMB600D* 1)

*PMB1200D* 1)

*PMB2400D* 1)

*1) IE3モータ採用*

この製品をご使用になる前に必ずお読み下さい。

また、いつでもご使用できるように大切に保管して下さい。

株式会社アルバック

規格品事業部

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

# 準拠の宣言

ULVAC

CE **EC DECLARATION OF CONFORMITY** CE

We hereby declare that the following our products conform the essential health and safety requirement of the following directives and standards.

| | | |
|---|---|---|
| Product | Mechanical Booster Pump | |
| Model | PMB100D, PMB300D, PMB600D, PMB1200D | |
| Manufacturer | ULVAC, Inc.<br>2500 HAGISONO, CHIGASAKI-SHI,<br>KANAGAWA-KEN, 253-8543 JAPAN | |
| Test standard | Machinery directive | 2006/42/EC Annex I<br>EN1012-2:1996 |
| | Low Voltage directive<br>(Motor) | 2006/95/EC<br>EN60034-1: 2004 |

| | |
|---|---|
| Test lab. | ULVAC, Inc.<br>CHINA QUARITY CERTIFICTION CENTER(Motor) |

Note: This declaration becomes invalid if technical or operational modifications are introduced without the manufacture's consent.

| | | |
|---|---|---|
| Signature | : | Kiyokazu Yanagisawa |
| Date | : | 1/January/2013 |
| Name | : | KIYOKAZU YANAGISAWA |
| Title | : | General Manager of Components Division |

# 0 本製品を使用する前に

このたびは弊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下さい。
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下さい。

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下さい。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下さい。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下さい。

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。

取扱う上でご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下さい。

| | |
|---|---|
| 重要 | 取扱説明書の著作権は、株式会社アルバック 規格品事業部に属します。<br>取扱説明書の一部、または全部を、株式会社アルバック 規格品事業部の許可無くコピーすることを禁じます。<br><br>本取扱説明書はPMB100D、PMB300D、PMB600D、PMB1200D、PMB2400D使用の際の取扱説明に用います。<br>その他、株式会社アルバック規格品事業部が同意した以外の用途に使用することを禁じます。<br><br>取扱説明書を、株式会社アルバック 規格品事業部の文書による同意無しに、第3者に開示したり譲渡したりすることを禁じます。 |

## 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

| | |
|---|---|
| 危 険 | ● 取扱いを誤った場合、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 | ● 本ポンプの操作、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示します。 |

| | |
|---|---|
| | ● 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。

本製品のお取扱い、ならびに本取扱説明書について

| | |
|---|---|
| 重要 | ● 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、安全上の注意事項、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下さい。 |

| | |
|---|---|
| ⚠ 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。 |

| | |
|---|---|
| ⚠ 危　険 | ● 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 | ● 不活性ガス以外の腐食性ガスを、真空ポンプで排気すると、ポンプ部品が腐食され損傷を受けることがありますので、使用することは出来ません。 |

| | |
|---|---|
| ⚠ 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下さい。 |

| | |
|---|---|
| ⚠ 警　告 | ● 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扱いをお断りすることがあります。 |

| | |
|---|---|
| ⚠ 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下さい。 |

警　告

- 製品及び取扱説明書の記述内容は、改良の為、仕様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。
- 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。最新版をご入用の場合は、弊社規格品事業部にお問合せ下さい。

注　意

- 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下さい。

設置・保管

警　告

- 本製品は、木枠で梱包されている場合があります。その場合には、解体を専門業者にご依頼下さい。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下さい。
- 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、ナイロンスリングを使用して、持ち上げて搬送するよう指導して下さい。
  ナイロンスリングは使用する前に異常がないことを確認して下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。

搬送

- 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。

  PMB100D　：26kg
  PMB300D　：51kg
  PMB600D　：82kg
  PMB1200D　：115kg
  PMB2400D　：260kg

  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、固定した後パレットトラックで運んで下さい。

- 吊り上げた時に、ポンプの下に入らないで下さい。
  積み下ろしは、ナイロンスリングを使用して下さい。

- ポンプ下部(排気口)にフォークリフト等のツメを入れて持ち上げないで下さい。

- ポンプを移動する場合には油を抜き取ってから移動して下さい。
  やむを得ず油を入れたまま移動する場合には、ポンプを水平に保って下さい。
  給油状態でポンプを10度以上傾けないで下さい。
  ケーシング室内に油が流入することがあります。

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、お客様でのご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下さい。

吸排気口配管＜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、作業して下さい。

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、作業して下さい。

電源用配線＜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、作業して下さい。
  配線作業は、有資格者が行って下さい。
  誤った配線工事は、火災の原因となります。

- 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。

- 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。

- 専用の漏電遮断器を設置することを推奨いたします。

- 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。

- 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) × $10^{-3}$
※モータ定格電流は、「表3」、「表4」を参照ください。

運転

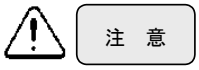
- 排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で真空ポンプを運転しないで下さい。真空ポンプ内圧が上昇して、ケーシングやオイルレベルゲージの破裂、油漏れ、または電動機の過負荷が発生する恐れがあります。

- 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、0.03 MPa G（0.3 kgf/cm$^2$ G）（ゲージ圧）です。

- 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）では使用しないで下さい。けが、火災の原因になります。

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

- 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。
- 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。
- 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。
- 電動機の通風口（電動機端面）から、0.1m以内に壁、障害物を置かないで下さい。異常過熱による火傷、火災の恐れがあります。

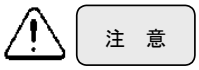



- 運転中は必ず冷却水を流して下さい。

  冷却水量
  PMB100D　：空冷
  PMB300D　：2L/min 以上
  PMB600D　：2L/min 以上
  PMB1200D　：3L/min 以上
  PMB2400D　：3L/min 以上

  冷却水温度　：５　～　30 ℃

- 冷却水が不足すると軸受・ギヤ・軸シールの損傷、ロータ・ケーシングの接触等が発生して運転停止します。




- 必ず油を入れて下さい。
- 運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・ギヤ・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下さい。

冷却水配管＜取り外し＞

- 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、冷却水を供給して下さい。
- 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、冷却水を供給して下さい。
- 冷却水配管を取り外しするときには、装置などの冷却水供給源の視覚認識できる流量計で流れていないことを確認してください。

吸排気口配管＜取り外し＞

- 装置の設置マニュアルに従って、取り外して下さい。
- 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下さい。
- 取り外したポンプの吸排気口は、閉止フランジなどで完全に密閉して下さい。

搬出

- 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。

  PMB100D　：26kg
  PMB300D　：51kg
  PMB600D　：82kg
  PMB1200D　：115kg
  PMB2400D　：260kg

  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、固定した後パレットトラックで運んで下さい。

- 吊り上げた時に、ポンプの下に入らないで下さい。
  積み下ろしは、ナイロンスリングを使用して下さい。

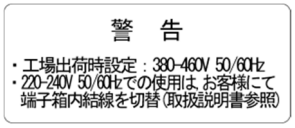
- ポンプ下部(排気口)にフォークリフト等のツメを入れて持ち上げないで下さい。

- ポンプを移動する場合には油を抜き取ってから移動して下さい。
  やむを得ず油を入れたまま移動する場合には、ポンプを水平に保って下さい。
  給油状態でポンプを10度以上傾けないで下さい。
  ケーシング室内に油が流入することがあります。

## 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下さい。

| | | |
|---|---|---|
| 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 | | ・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。<br>・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/cm² G）（ゲージ圧）です。<br>・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。<br>・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。<br>・ポンプは屋内で使用して下さい。<br>・壁から 100mm 以上離して設置してください。 |
| 5 | | 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。<br>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。<br>「3.5　電気結線」を参照してください。 |
| 6 |  | ※PMB100D　多定格モータ仕様のみ<br>ご使用の場合はお客様にて端子箱内結線を切り替えて下さい。<br>「3.5　電気結線」を参照して下さい。 |

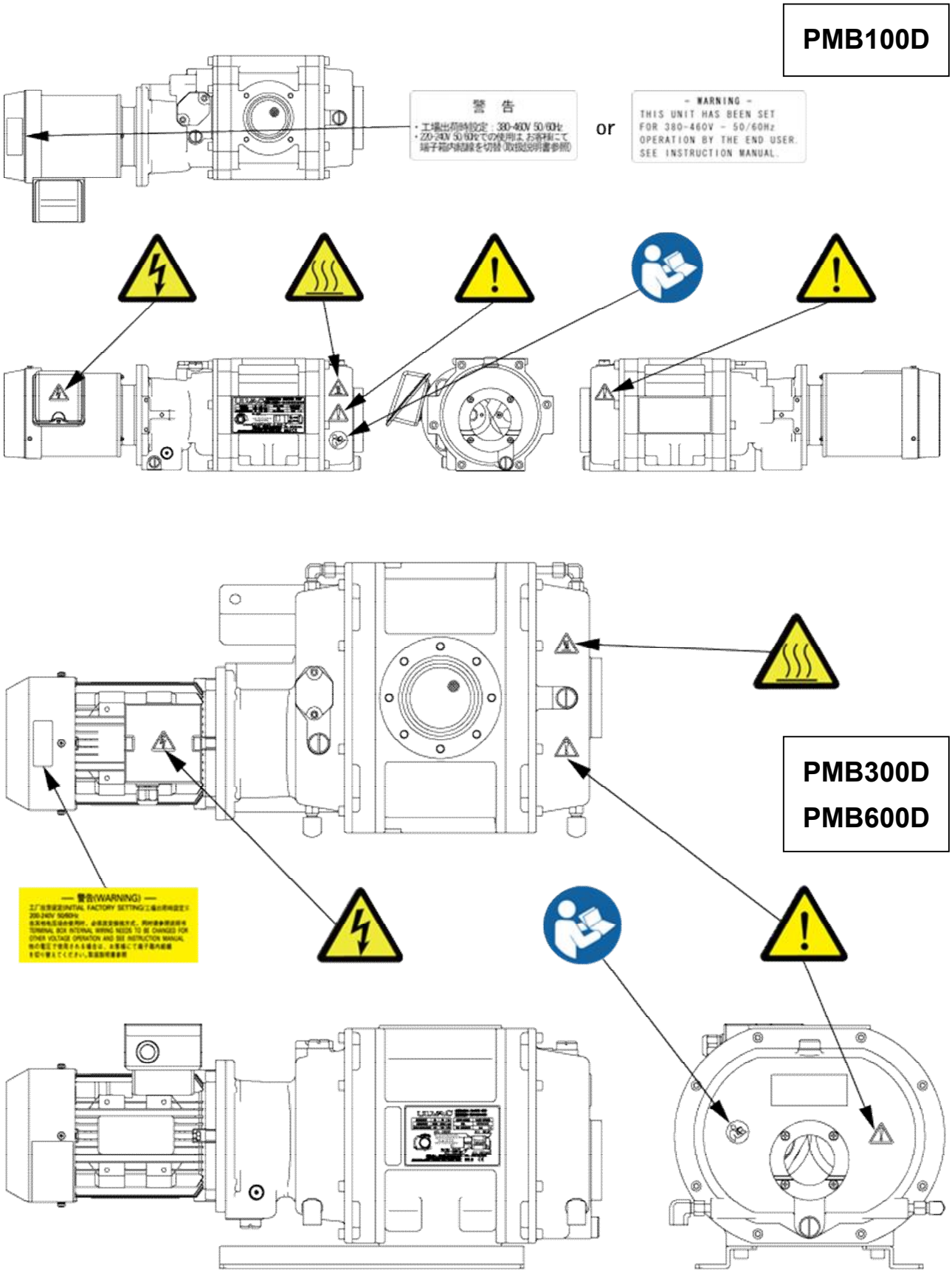



図 1 警告ラベル貼付位置 1

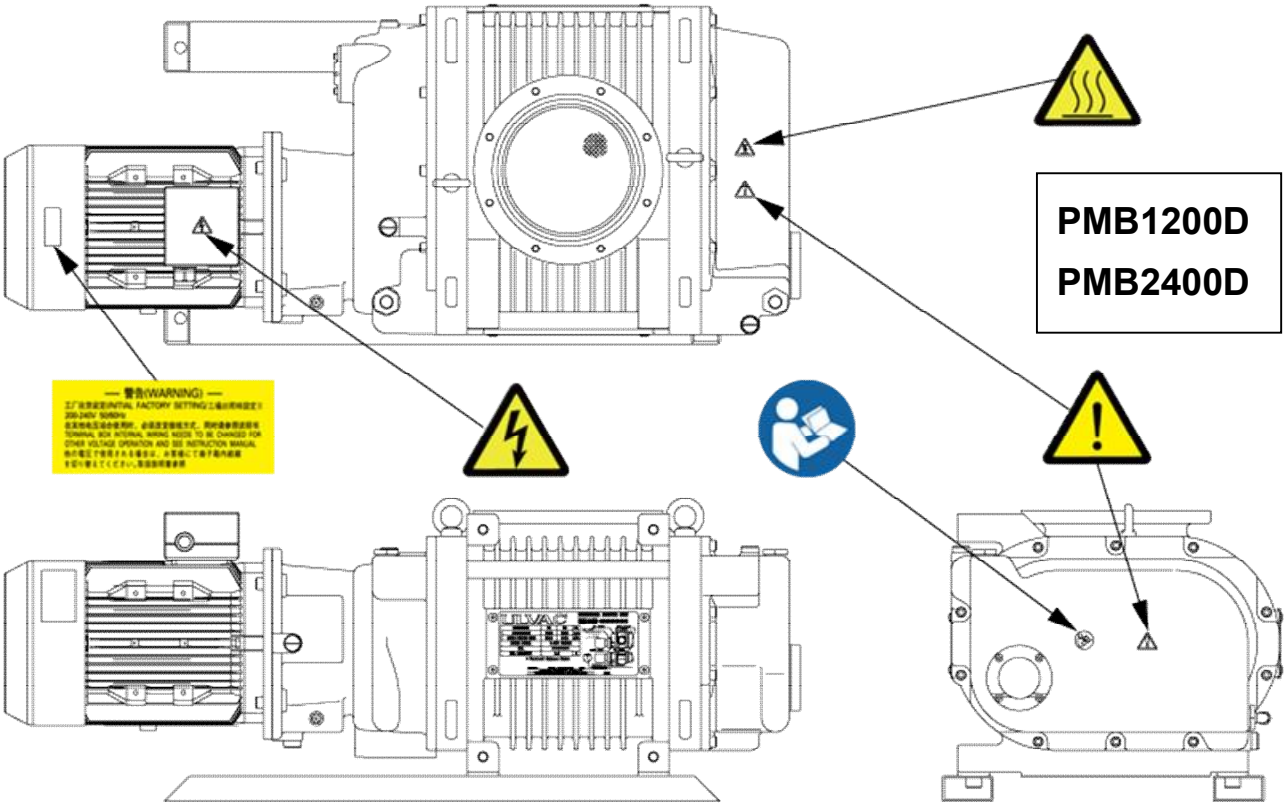
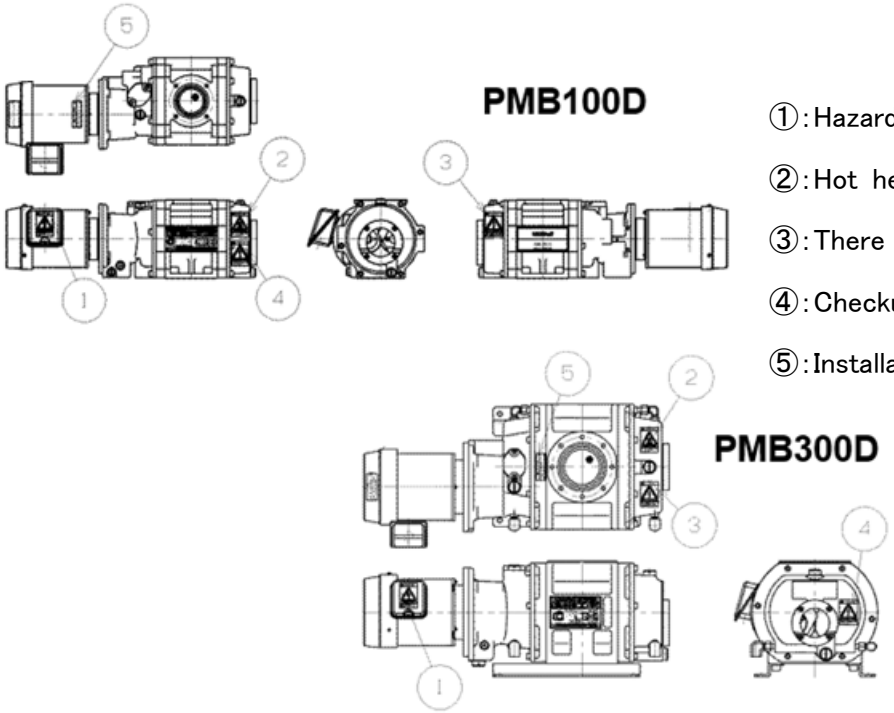



図 2 警告ラベル貼付位置 2

本製品は、警告ラベルを以下の図に従い貼り換える事で UL1450「Standard for Motor-Operated Air Compressors, Vacuum Pumps, and Painting Equipment」の要求に適合してご使用頂けます。




①:Hazardous voltage.

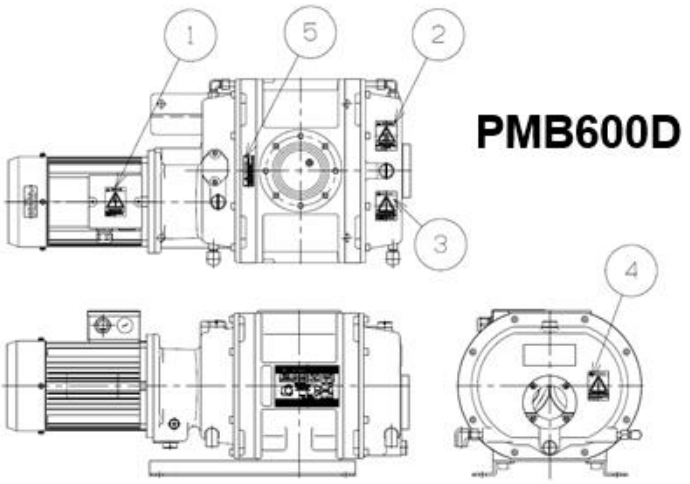
②:Hot heating part present.

③:There is a risk of explosion.

④:Checkup after storage for a long period.

⑤:Installation location attention.

図 3 警告ラベル貼り換え位置 1




**PMB600D**

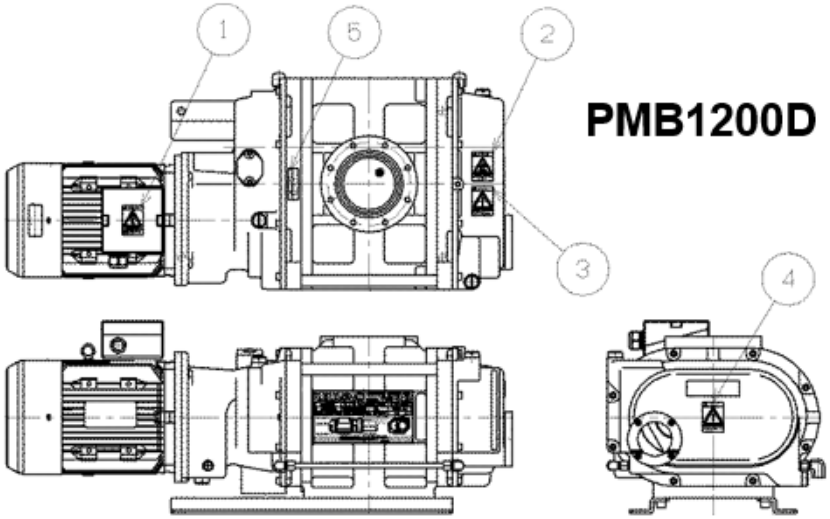
①:Hazardous voltage.

②:Hot heating part present.

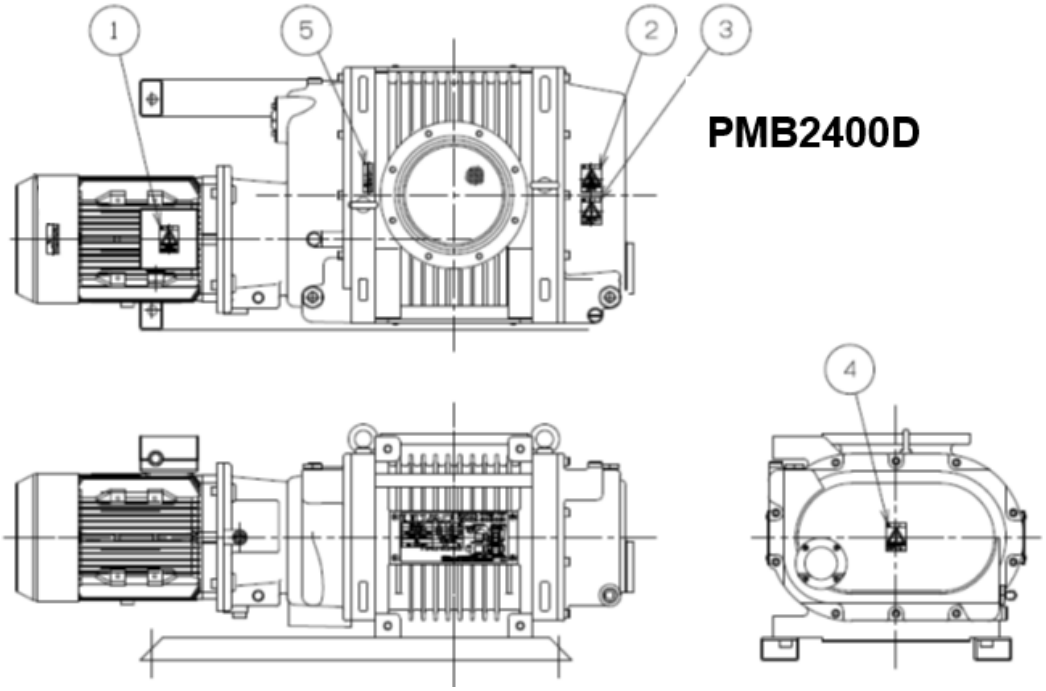
③:There is a risk of explosion.

④:Checkup after storage for a long period.

⑤:Installation location attention.




**PMB1200D**




**PMB2400D**

図 4 警告ラベル貼り換え位置 2

## ０．５ ポンプの受入れと保管

### ０．５．１ 開梱ポンプの受入れ

- **本製品は、木枠で梱包されている場合があります。その場合には、解体を専門業者にご依頼下さい。**
- **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下さい。**
- **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、ナイロンスリングを使用して、持ち上げて搬送するよう指導して下さい。**
  **ナイロンスリングは使用する前に異常がないことを確認して下さい。**
- **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下さい。**
- **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下さい。**

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下さい。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下さい。

**重要**

- **ご請求の製品と一致しているか。**
- **付属品（標準付属品、ご指定の付属品）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、当社営業部またはご購入先までご連絡下さい。**

表 1 標準付属品一覧

| | | | |
|---|---|---|---|
| 油1回分 | ULVOIL R-42 | 1式 | 使用量は仕様表を参照 |
| ｸｲｯｸﾏﾆｭｱﾙ | 和文/英文 | 1部 | ― |

## ０．５．２ 搬送

- 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。

  PMB100D ： 26kg
  PMB300D ： 51kg
  PMB600D ： 82kg
  PMB1200D ： 115kg
  PMB2400D ： 260kg

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、固定した後パレットトラックで運んで下さい。

- 吊り上げた時に、ポンプの下に入らないで下さい。
  積み下ろしは、ナイロンスリングを使用して下さい。

- ポンプ下部(排気口)にフォークリフト等のツメを入れて持ち上げないで下さい。

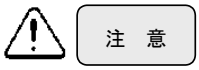
- ポンプを移動する場合には油を抜き取ってから移動して下さい。
  やむを得ず油を入れたまま移動する場合には、ポンプを水平に保って下さい。
  給油状態でポンプを１０度以上傾けないで下さい。
  ケーシング室内に油が流入することがあります。

### 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で組み立てられた機械ですから、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下さい。

① 保管時の周囲温度および湿度 ： －10℃～50℃ 95%RH 以下（凍結・結露のないこと）
② 運転時の周囲温度および湿度 ： 4℃～40℃ 80%RH 以下（結露のないこと）
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



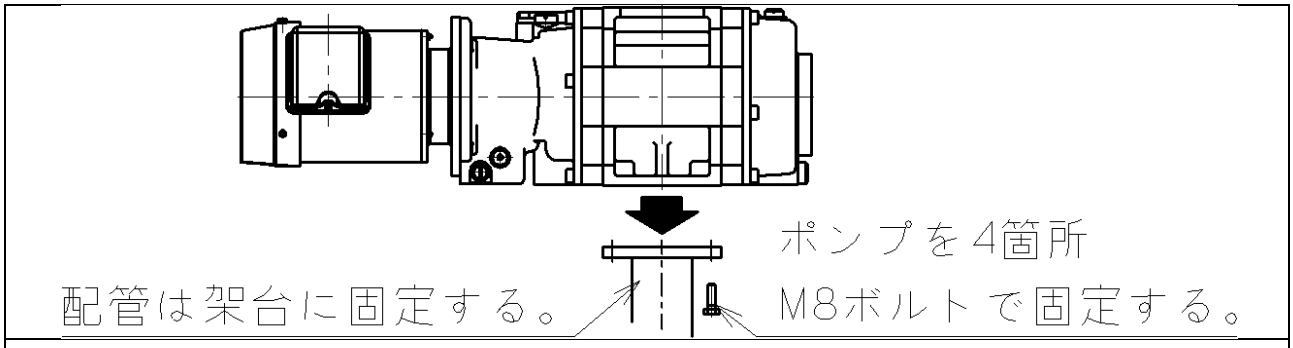

- **ポンプに衝撃を与えたり、横倒しにしないで下さい。ポンプの運転に障害を与えます。**
- **電動機や真空ポンプの四方 1m以内には可燃物を絶対に置かないで下さい。火災の恐れがあります。**
- **電動機の通風口（電動機端面）から、0.1m以内に壁、障害物を置かないで下さい。異常過熱による火傷、火災の恐れがあります。**
- **屋内で使用して下さい。**

ポンプを架台に載せ、ベースの固定穴 4 か所をボルトで固定して下さい。

据え付けの際にはポンプを水平にガタツキ無いように固定して下さい。

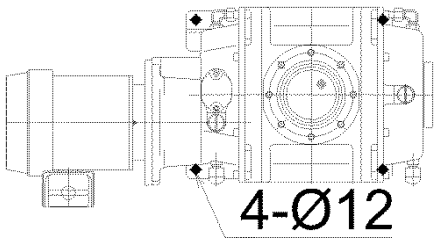
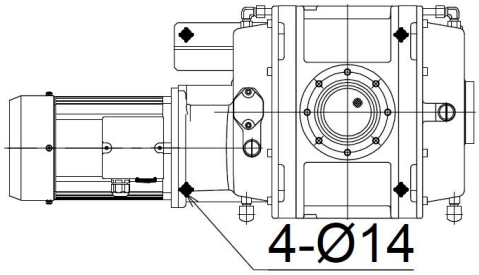
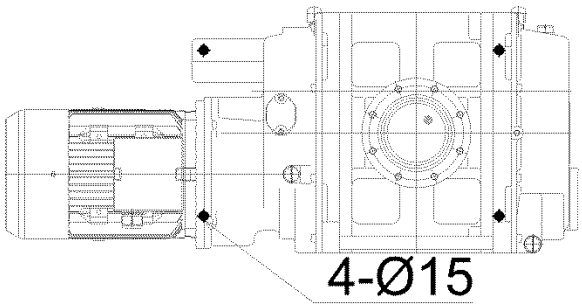
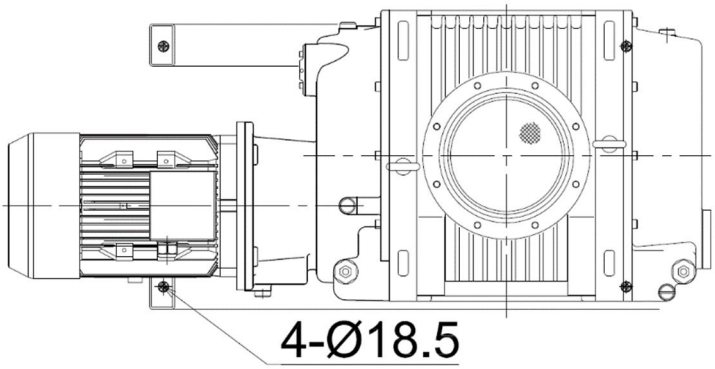
「3．1　保管条件、据付」も参照して下さい。

PMB100D




① PMB100D の据え付けは、排気配管との接続を兼ねます。
排気配管は架台に溶接するなどしてポンプ荷重を支えられるようにしてください。

② PMB100D の排気口には 4 か所、M8、深さ 14mm のタップ加工があります。
ポンプを 4 か所 M8 ボルトで固定してください。
排気配管のフランジの厚みに応じてボルト長さは調節してください。
ネジは 12mm 入るようにして下さい。

| 型番 | 平面図 | ボルト | 防振ゴム |
|---|---|---|---|
| PMB300D |  <br>4 か所穴があります。<br>4 か所をボルトで固定して下さい | M10x20mm 以上 | 倉敷化工株式会社 KLB-5030 |
| PMB600D |  <br>4 か所穴があります。<br>4 か所をボルトで固定して下さい | M12x20mm 以上 | 倉敷化工株式会社 KLB-8030 |
| PMB1200D |  <br>4 か所穴があります。<br>4 か所をボルトで固定して下さい | M12x20mm 以上 | 倉敷化工株式会社 KLB-8030 |
| PMB2400D |  <br>4 か所穴があります。<br>4 か所をボルトで固定して下さい | M16x20mm 以上 | 倉敷化工株式会社 KB-60 |

穴位置詳細は図 8～図 12 を参照してください。

据付場所は塵埃および湿気の少ない所を選び、水平に設置して下さい。

ポンプを架台に載せ、ベースの固定穴4箇所をボルトで固定して下さい。

そして、ポンプの取り付け、取り外し、点検、掃除等の作業を考慮した配置にして下さい。

## ０．６　保護装置

本機には、三相交流用の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下さい。
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、「３．５．　電気配線」を参照して下さい。
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。**

# 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
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 ..... 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
０．５．３　保管、据え付けおよび運転時周囲条件 ..... xvi
０．６　保護装置 ..... xix
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、危険物質による負傷 ..... 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 ..... 4
２．１　全体構成 ..... 4
２．２　性能諸元 ..... 7
２．３　システムフロー ..... 13
２．４　外観寸法図 ..... 14
２．５　ポンプの性能 ..... 19
２．５．１　到達圧力 ..... 19
２．５．２　排気速度 ..... 19
２．５．３　所要動力 ..... 23
２．６　排気系の設計 ..... 23
２．７　自動運転 ..... 24
２．８　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付水冷タイプ）（オプション） ..... 24
２．９　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付空冷タイプ）（オプション） ..... 25
３　取　付 ..... 26
３．１　保管条件、据付 ..... 26
３．２　給油 ..... 27
３．２．１　潤滑室への給油 ..... 27
３．２．２　メカニカルシールへの給油 ..... 29

３．３　吸気配管 ..... 30
３．４　排気配管 ..... 31
３．５　電気配線 ..... 33
３．６　冷却水配管 ..... 38
**４ 運 転 ..... 40**
４．１　運転上の注意 ..... 40
４．２　運転開始 ..... 41
４．２．１　試運転 ..... 41
４．２．２　排気開始 ..... 42
**４．３ 排気停止・運転停止 ..... 42**
**５．オプション ..... 44**
５．１　特殊モータ ..... 44
５．２　吸排気口フランジ ..... 44
５．３　使用油 ..... 44
５．４　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付 水冷タイプ）（オプション） ..... 44
５．５　インバータ（大気圧作動仕様　インバータ付　空冷タイプ）（オプション） ..... 49
５．６　潤滑室別排気仕様 ..... 50
５．６．１　準備 ..... 51
５．６．２　水冷配管，電気配線，給油 ..... 51
５．６．３　潤滑油のレベル確認 ..... 51
５．６．４　メカニカルシールの給油 ..... 51
５．６．５　排　気 ..... 51
５．６．６　回転方向の確認 ..... 51
５．６．７　運　転 ..... 52
５．６．８　排気操作開始 ..... 52
５．６．９　排気停止操作・運転停止 ..... 52
５．７　オプション取付図 ..... 53
**６ 保守・点検 ..... 60**
６．１　保守 ..... 60
６．２　定期点検 ..... 61
６．２．１　ポンプ油量の点検 ..... 62
６．２．２　真空ポンプ油の点検 ..... 62
６．２．３　油漏れの点検 ..... 64
６．２．４　メカニカルシールからの油漏れ ..... 64
６．２．５　冷却水の点検 ..... 64
６．２．６　吸気口の金網の点検 ..... 64
６．２．７　異常音, 異常振動の点検 ..... 65
６．２．８　ケーシング内部の点検 ..... 65
６．２．９　カップリングスパイダーの点検 ..... 66

６．３　長期保管後の点検 ..... 67
６．４　オーバーホール ..... 67
６．５　トラブルチェックリスト..... 68
**７　取り外し・輸送 ..... 76**
７．１　作業手順 ..... 76
**８　廃棄 ..... 77**
**９　保証条項 ..... 78**
９．１　保証対象 ..... 78
９．２　保証期間 ..... 78
９．３　保証範囲 ..... 78
９．４　. 対応方法 ..... 78
９．５　免責事項 ..... 79
９．６　その他（保証条項）..... 79
**１０　主要交換部品 ..... 80**

**汚染証明書**
**営業、サービス部門とその連絡先**

# 図表一覧表

図 1　警告ラベル貼付位置　1..... xi
図 2　警告ラベル貼付位置　2..... xii
図 3　警告ラベル貼り換え位置　1..... xii
図 4　警告ラベル貼り換え位置　2..... xiii
図 5　メカニカルブースターポンプの排気機構図..... 4
図 6　①推奨回路図 ..... 11
図 7　配線図 ..... 11
図 8　端子箱内結線図 ..... 12
図 9　責任範囲図 ..... 13
図 10　PMB100D外観寸法図 ..... 14
図 11　PMB300D　外観寸法図..... 15
図 12　PMB600D　外観寸法図..... 16
図 13　PMB1200D　外観寸法図..... 17
図 14　PMB2400D　外観寸法図..... 18
図 15　排気速度曲線 PMB100D / 300D / 600D（標準）..... 20
図 16　排気速度曲線 PMB1200D / 2400D（標準）..... 20
図 17　排気速度曲線 PMB 300D / 600D　水冷仕様インバータ付（オプション）..... 21
図 18　排気速度曲線 PMB1200D / 2400D　水冷仕様インバータ付（オプション）..... 21
図 19　排気速度曲線 PMB100D　/　300D / 600D　空冷仕様インバータ付（オプション）..... 22
図 20　排気速度曲線 PMB1200D / 2400D　空冷仕様インバータ付（オプション）..... 22
図 21　メカニカルブースターポンプを使用した排気系例..... 23
図 22　メカニカルシールへの給油..... 29
図 23　ギヤ回転方向 ..... 42
図 24　潤滑室別排気仕様概略図..... 50
図 25　潤滑室別排気の場合の排気系例..... 50
図 26　PMB100D　オプション取付図..... 53
図 27　PMB300D　オプション取付図..... 54
図 28　PMB600D　オプション取付図..... 55
図 29　PMB1200D　オプション取付図..... 56

図 30 PMB2400D オプション取付図 . . . . . 57

図 31 PMB2400D オプション取付図 . . . . . 58

図 32 PMB2400D 水平排気外観寸法図. . . . . 59

表 1　標準付属品一覧 ..... xiv
表 2　型式一覧表 ..... 5
表 3　性能諸元 ..... 7
表 4　標準モータの定格値　その１　日本向け200V級モータ　※15..... 9
表 5　標準モータの定格値　その２　マルチ電圧対応品モータ　※15，16..... 9
表 6　オイルレベルゲージ ..... 27
表 7　標準モータと配線 ..... 35
表 8　オプションパーツ ..... 50
表 9　トラブルチェックリスト..... 68
表 10　PMB100D　主要交換部品..... 80
表 11　PMB300D　主要交換部品..... 81
表 12　PMB600D　主要交換部品..... 82
表 13　PMB1200D　主要交換部品 ..... 83
表 14　PMB2400D　主要交換部品 ..... 84

# 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下さい。

### 1．1．1　！危険　危険ガス、危険物質による負傷

| 要　因 | 回避方法　・　対策 |
|---|---|
| <br>有毒および可燃性ガスの漏洩<br><br>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 | ● 有毒及び可燃性等の危険ガスを排気しないで下さい。<br>● 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下さい。<br>● 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下さい。<br>● 廃棄は、行政の認可を受けた廃棄物処理業者に委託して下さい。 |

### 1．1．2　！警告　重量物の搬送

| 要　因 | 回避方法　・　対策 |
|---|---|
| <br>ポンプ搬送時に負傷する<br><br>ポンプ質量<br>PMB100D　：　26kg<br>PMB300D　：　51kg<br>PMB600D　：　82kg<br>PMB1200D　：　115kg<br>PMB2400D　：　260kg | ● 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下さい。<br>● 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。<br>ポンプの下には絶対に入らないで下さい。 |

### 1．1．3　！警告　感電

| 要　因 | 回避方法　・　対策 |
|---|---|
| <br>モータ通電部に触れて感電する | ●　電気結線は、必ず電源を切ってから行って下さい。 |
| | ●　アースは、必ず取って下さい。 |
| | ●　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下さい。 |
| | ●　点検・移設の際には、必ず電源を切って作業して下さい。 |
| | ●　モータの開口部から、手や細い棒などを入れないで下さい。 |
| モータ端子台が焼ける | ●　端子をしっかりと締め付けて下さい。<br>締め付け状態を1ヶ月に一度点検して下さい。<br>（3．5．　電気配線　参照） |

### 1．1．4　！警告　爆発

| 要　因 | 回避方法　・　対策 |
|---|---|
| <br>ポンプ内部圧力が上昇し<br>ポンプが破裂する | ●　本ポンプの耐圧保証値0.03MPa G<br>（0.3　kg/cm$^2$ G）（ゲージ圧）です。 |
| | ●　ポンプの排気側の圧力を測定して0.03MPaG（0.3　kg/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下さい。 |

### 1．1．5　！注意　高温

| 要　因 | 回避方法　・　対策 |
|---|---|
| <br>高温部で火傷する | ●　運転時ポンプは高温になります。 |
| | ●　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。<br>運転中はポンプに触らないで下さい。<br>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下さい。 |

### １．１．６　！注意　高温冷却水の漏洩

| 要　因 | 回避方法 ・ 対策 |
|---|---|
| <br>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の出入口からふきだす。 | ● 経路に、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下さい。 |
| | ● 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下さい。 |
| | ● 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、点検を行って下さい。 |

## １．２　化学物質安全性データシート（SDS）

| | |
|---|---|
| 重要 | ● 本ポンプに使用している化学物質<br><br>ULVOIL　R－42（標準油）<br><br>● 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のある化学物質を紹介しています。<br><br>● 必要な場合は、弊社営業へお問い合わせ下さい。<br>SDS に記載されている、有害特性を理解して頂くために、よく読んで下さい。<br>本書に記載されている化学物質（真空ポンプ油）以外の化学物質は使用しないでください。 |

注　意

- 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、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 全体構成

メカニカルブースターポンプは、補助ポンプと組み合わせて使用し、補助ポンプの排気速度の低下する $8.0\times10^{2}$～$6.7\times10^{-1}$ Pa の圧力領域の排気速度を増加させる目的で使用されます。

構造は、まゆ形断面の2つのロータと、これを取り囲むケーシングより構成されていて、このロータはタイミングギヤにより、互いに逆方向に接触することなくわずかな隙間を保って回転できるようになっています。またロータとケーシングも同様にわずかな隙間を保って回転しています。

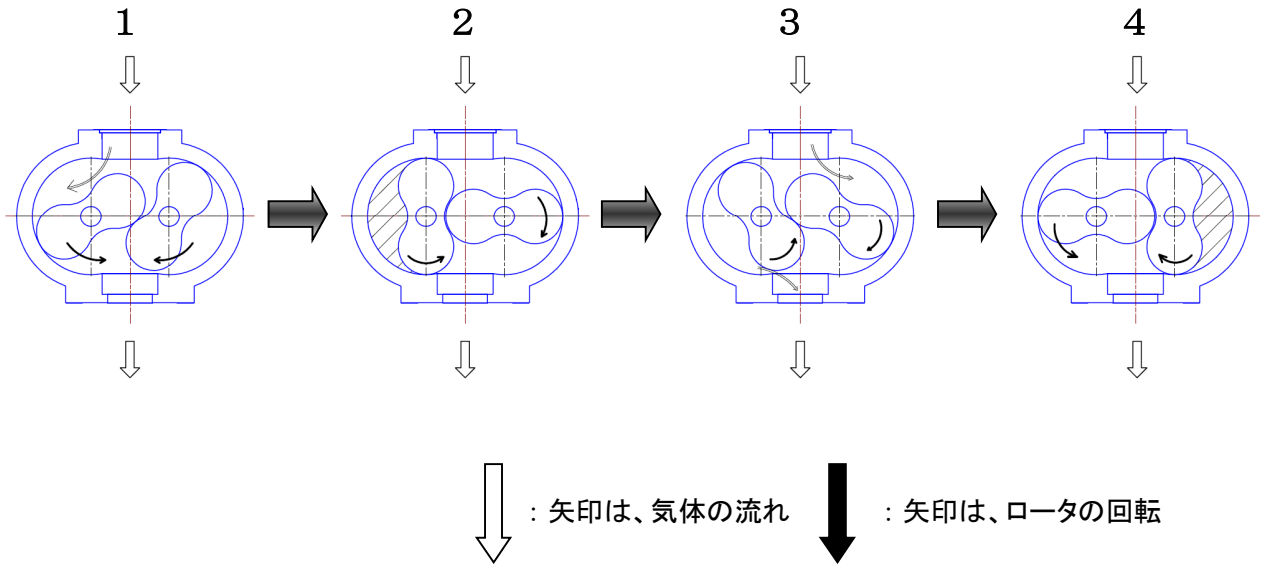



図 5 メカニカルブースターポンプの排気機構図

この形式のポンプはロータ間およびロータとケーシング間が接触することがありませんので、摩耗の心配はありません。またケーシング内には潤滑油がありませんので、水蒸気，溶剤蒸気などに対しても安定した排気性能を得ることができます。

ロータ、ケーシングに表面処理を施したタイプ、インバータを取付けたタイプを準備しております。

詳しくは表2 型式一覧表を参照してください。

表 2 型式一覧表

| 仕様 | 材質 | 特長 | 主な用途 |
|---|---|---|---|
| PMB_D<br>（標準） | AL材 | 表面への吸着が少なく、<br>低放出ガス。 | クリーンAir・不活性ガス排気用。<br>TMPのフォアポンプ／ロードロック室排気など。 |
| PMB_D-T<br>（表面処理） | AL＋アルマイト処理 | 耐腐食性向上。<br>表面硬質 | 腐食性のガスや溶剤の排気。 |

● PMB100D（IE2モータ）※1

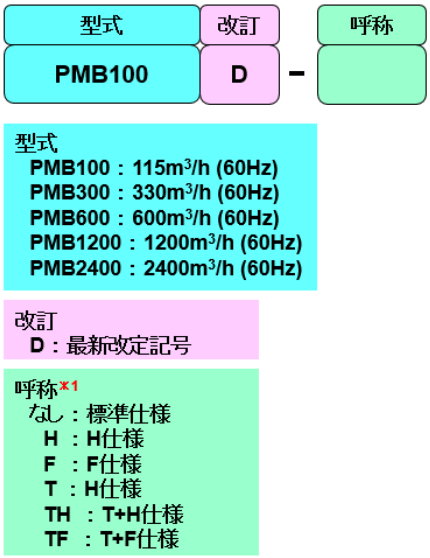
| モータ | 対応電圧 | インバータ |
|---|---|---|
| 全閉外扇<br>200V級モータ | 200V（50Hz）<br>200/220V（60Hz） | 200～240V（50/60Hz） |
| 全閉外扇<br>マルチ電圧モータ | 220～240V（50Hz）<br>208～240V（60Hz）<br>380～415V（50Hz）<br>380～460V（60Hz） | 200～240V（50/60Hz） |
| | | 380～480V（50/60Hz） |

●PMB300,600,1200,2400D（IE3モータ）※2

| モータ | 対応電圧 | インバータ |
|---|---|---|
| 全閉外扇<br>マルチ電圧モータ | 200～240V（50Hz）<br>200～240V（60Hz）<br>380～415V（50Hz）<br>380～460V（60Hz） | 200～240V（50/60Hz） |
| | | 380～480V（50/60Hz） |

※1）PMB100D 用のモータは、IE3 規制対象外です。

※2）マルチ電圧対応品モータにて 200V（50Hz）、200V（60Hz）、220V（60Hz）にも対応が可能です。




＊1 標準仕様の呼称はありません。

オプション仕様で H 仕様／F 仕様／T 仕様／TH 仕様／TF 仕様 が選定できます。

＊2 安増防爆＋インバータ、耐圧防爆＋インバータの組合せは選択できません。

【H仕様】

- 水平排気仕様

  水平排気方向で取付が必要な場合の仕様です。

  ※水平排気仕様は PMB2400D のみ選択が可能です。他機種では選択できません。

【F 仕様】

- フッ素油を潤滑油として使用

  F仕様は、腐食性ガスや可燃性ガス，酸化性ガスによるオイル劣化対策として、化学的に極めて安定かつ不活性なフッ素油を採用。

- フッ素油を鉱物油（ULVOIL R-72）に入れ替えての使用はできません。
- 工場ではフッ素油での組立検査を行いますが、フッ素油の付属出荷はいたしません。必要な場合は別途手配してください。

【T 仕様】

- 表面処理仕様

  表面処理（硬質酸化皮膜処理）を ケーシング、ローターシャフト、サイドカバー の 3 か所に施しています。酸化、腐食性ガスでのプロセス排気用。

  表面処理付の場合は、水分吸着がしやすいため放出ガスの影響により到達圧に下がるまでの時間を要する場合があります。

【TH 仕様】

- H：水平排気仕様とT：表面処理仕様の組み合わせ

【TF 仕様】

- F：フッ素油仕様とT：表面処理仕様の組み合わせ

## 2．2 性能諸元

表 3 性能諸元

| 型式 ※1 | | | PMB100D | PMB300D | PMB600D | PMB1200D | PMB2400D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 最大排気速度 $m^3/h$(L/min) | | 50Hz | 95 (1580) | 280 (4670) | 500 (8330) | 1000 (16667) | 2500(41667)／2000 (33330) |
| | | 60Hz | 115 (1920) | 330 (5500) | 600 (10000) | 1200 (20000) | 3100(51667)／2400 (40000) |
| 最大吸入圧力 Pa | | 50Hz | $9.3\times10^3$ | $1.2\times10^3$ | $1.3\times10^3$ | | $2.0\times10^3$／$8.0\times10^2$ |
| | | 60Hz | $6.2\times10^3$ | $9.3\times10^2$ | $1.1\times10^3$ | | $1.5\times10^3$／$6.7\times10^2$ |
| 最大許容圧力差 Pa | | 50Hz | $8.0\times10^3$ | $4.0\times10^3$ | $7.3\times10^3$ | | $3.5\times10^3$／$5.6\times10^3$ |
| | | 60Hz | $5.6\times10^3$ | $3.3\times10^3$ | $6.0\times10^3$ | | $3.0\times10^3$／$4.7\times10^3$ |
| 到達圧力 Pa ※2 | | | $4.0\times10^{-1}$ | | | $6.7\times10^{-1}$ | |
| 駆動可能圧力 Pa | | | ～$1.0\times10^5$(大気圧駆動型) | | | | |
| モータ ※3 | 出力(極数) kW | | 0.4(2) | 0.75(2) | 2.2(2) | 3.7(2) | 7.5(2) |
| | 200V級モータ電圧 V | 50Hz | 200 | － | | | |
| | | 60Hz | 200／220 | － | | | |
| | マルチ電圧モータ電圧 V | 50Hz | 220～240／380～415 | 200～240／380～415 | | | |
| | | 60Hz | 208～240／380～460 | 200～240／380～460 | | | |
| 使用油 ※4 | | | ULVOIL R-42 | | | | |
| 所要油量 L | | | 0.35 | 0.7 | 1.5 | 1.9 | 4 (2.2 ※11) |
| 冷却方式 ※5 | | | 空冷 | 空冷／水冷 | | | |
| 冷却水 | 一次側圧力 MPa | | － | 0.3 | | | |
| | 出入口差圧 MPa | | － | 0.05 | | | |
| | 冷却水量 L/min | | － | 2 | | 3 | |
| | 冷却水温度 ℃ ※6 | | － | 5～30 | | | |
| 吸気口径 JIS-B-2290 | | | VG50相当 | VG80相当 | | VG100相当 | VG200相当 |
| 排気口径 JIS-B-2290 | | | VF50相当 | VF80相当 | | | VF200相当 |
| 外形寸法 W×D×H mm | | | 267×576×180 | 321×685×260 | 362×784×320 | 417×970×340 | 520×1260×460 |
| 質量 kg ※7 | | | 26 | 51 | 82 | 115 | 260 |
| 標準補助ポンプ ※8 | | | VD40 | VD60 ※9 | VD90 ※9 | VS2401 | VS650 / PKS-070 |
| 国際規格 ※12 | | | CE、cTUVus | | | | ― |
| オプション | | | 表面処理、防爆モータ ※13, 14、大気圧駆動(インバータ) ※10, 14<br>潤滑油 ※4、潤滑室別排気ポート、水平排気(PMB2400Dのみ) | | | | |
| 大気圧駆動インバータ仕様／電圧対応 | | | I2、A2／200V～240V(50Hz／60Hz) | | | | |
| | | | I4、A4／380V～480V(50Hz／60Hz) | | | | |

注意　本カタログは、SI 単位系を採用しています。非 SI 単位系との換算は次のようになります。
到達圧力：4.0×10-1Pa＝3.0×10-3Torr、圧力：0.05MPa＝0.5kgf／cm2

※1）標準は表面処理なし。オプションで表面処理（アルマイト処理）付きも選定できます。
※2）ピラニ真空計での測定（補助ポンプ、使用油は標準）。マクライド真空計では 4.0×10-2Pa になります。
※3）200V 級モータとマルチ電圧モータが選択できます。防爆モータ対応の場合は、マルチ電圧対応は出来ません。
※4）オプションで鉱物油：R-72、フッ素油：J25F が選定できます。
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、当社指定の油回転真空ポンプ油をご使用下さい。
指定油　ULVOIL　R－42（標準油）
※5）インバータ仕様にて、空冷で全圧力領域を運転することが可能です。空冷で使用する場合は、ご注文時ご指定ください。空冷仕様の使用油は、R-72 になります。
水冷仕様のインバータで空冷運転はできません。インバータなしで空冷運転はできません。
PMB600D、1200D、2400D は、300Pa～4000Pa の圧力範囲で 1hr 以上圧力保持を行うとポンプ破損の原因となります。その場合は、水冷を選択してください。
※6）冷却水温度が低い場合は、結露しない環境でご使用ください。
※7）標準と表面処理付（オプション：T タイプ）の質量は同じです。
※8）標準補助ポンプと組合せた場合の値です。補助ポンプの性能により変化します。
※9）補助ポンプがGRシリーズの場合、到達圧力は、0.67Pa になります。
※10）補助ポンプに直接搭載する場合は、振動にてインバータの破損の原因となります。その場合は、インバータ別置きをご選択ください。
※11）水平排気仕様の値
※12）cTUVus 認定では、水冷での運転（PMB100D は除く）と、オプション（大気圧駆動）のインバータを別置にすることが条件となります。
※13）オプションで耐圧防爆（d2G4）、安全増防爆（eG3）が選択できます。
※14）防爆モータと大気圧駆動型の両方を選択することはできません。

表 4 標準モータの定格値 その1 日本向け200V級モータ ※15

| 型 番<br>使用モーター<br>Motor<br><br>kW (極数) | PMB100D<br>全閉外扇フランジ型3相交流モーター<br>Totally-Enclosed Fan-Cooled Flange Induction Motor<br>0.4 (2) |
|---|---|
| 端子箱内結線<br>the connection inside the terminal box | デルタ(△)<br>delta |
| RATED CURRENT A<br>RATED VOLTAGE V | 1.79A (200V-50Hz)<br>1.68A (200V-60Hz)<br>1.60A (220V-60Hz) |

表 5 標準モータの定格値 その2 マルチ電圧対応品モータ ※15, 16

| 型 番<br>使用モーター<br>Motor<br><br>kW (極数) | PMB100D | | PMB300D | | PMB600D | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 全閉外扇フランジ型3相交流モーター<br>Totally-Enclosed Fan-Cooled Flange Induction Motor | | | | | |
| | 0.4 (2) | | 0.75 (2) | | 2.2 (2) | |
| 端子箱内結線 ※15<br>the connection inside the terminal box | デルタ(△)<br>delta | スター(Y)<br>star | デルタ(△)<br>delta | スター(Y)<br>star | デルタ(△)<br>delta | スター(Y)<br>star |
| RATED CURRENT A<br>RATED VOLTAGE V | 1.65A (220V-50Hz)<br>1.69A (240V-50Hz)<br>1.61A (208V-60Hz)<br>1.52A (220V-60Hz)<br>1.47A (240V-60Hz) | 0.96A (380V-50Hz)<br>0.98A (415V-50Hz)<br>0.88A (380V-60Hz)<br>0.85A (460V-60Hz) | 3.10A (200V-50Hz)<br>3.00A (220V-50Hz)<br>3.10A (240V-50Hz)<br>3.10A (200V-60Hz)<br>3.00A (208V-60Hz)<br>2.80A (220V-60Hz)<br>2.70A (240V-60Hz) | 1.70A (380V-50Hz)<br>1.80A (415V-50Hz)<br>1.60A (380V-60Hz)<br>1.60A (460V-60Hz) | 8.30A (200V-50Hz)<br>8.20A (220V-50Hz)<br>8.20A (240V-50Hz)<br>8.00A (200V-60Hz)<br>7.70A (208V-60Hz)<br>7.30A (220V-60Hz)<br>7.00A (240V-60Hz) | 4.70A (380V-50Hz)<br>5.20A (415V-50Hz)<br>4.20A (380V-60Hz)<br>4.20A (460V-60Hz) |

| 型 番<br>使用モーター<br>Motor<br><br>kW (極数) | PMB1200D | | PMB2400D | |
|---|---|---|---|---|
| | 全閉外扇フランジ型3相交流モーター<br>Totally-Enclosed Fan-Cooled Flange Induction Motor | | | |
| | 3.7 (2) | | 7.5 (2) | |
| 端子箱内結線 ※15<br>the connection inside the terminal box | デルタ(Δ)<br>delta | スター(Y)<br>star | デルタ(Δ)<br>delta | スター(Y)<br>star |
| RATED CURRENT A<br>RATED VOLTAGE V | 12.7A (200V-50Hz)<br>12.0A (220V-50Hz)<br>12.4A (240V-50Hz)<br>12.6A (200V-60Hz)<br>12.2A (208V-60Hz)<br>11.6A (220V-60Hz)<br>10.7A (240V-60Hz) | 6.90A (380V-50Hz)<br>7.10A (415V-50Hz)<br>6.60A (380V-60Hz)<br>6.00A (460V-60Hz) | 25.7A (200V-50Hz)<br>23.9A (220V-50Hz)<br>23.8A (240V-50Hz)<br>25.7A (200V-60Hz)<br>24.4A (208V-60Hz)<br>23.0A (220V-60Hz)<br>21.7A (240V-60Hz) | 13.8A (380V-50Hz)<br>13.8A (415V-50Hz)<br>13.5A (380V-60Hz)<br>11.9A (460V-60Hz) |

※15) PMB100D には日本向け 200V 級モータ、あるいはマルチ電圧対応品モータいずれか一方を取付けております。PMB300,600,1200,2400D は、マルチ電圧対応品モータにて 200V(50Hz)、200V(60Hz)、220V(60Hz)にも対応が可能です。

※16) マルチ電圧対応品モータについて

モータ端子箱内部の渡り金具の結線を変更することで、所定の電源電圧については、モータを交換せずに運転することが出来ます。

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。使用される電源電圧を確認して、端子箱内結線の切替を行ってください。

- cTUVus は、マルチ電圧対応品モータの使用において認定を受けております。

- 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。
  事前にご相談下さい。

- インバータを用いることにより大気圧からの駆動が可能です。
  （オプション４．４項を参照ください）。

- インバータはＣＥマーキング・ＮＲＴＬ認定品ですが、設置に関しては条件が付記されています。インバータの取扱説明書を参照して、必要な部品をお客様で準備してください。

- メカニカルシールは正常な場合でも、構造上わずかにオイルが外部に漏れる場合があります。
  モータ側カバーのオイルレベルゲージにオイルが見えるときには、ポンプを停止させ、メカニカルシールから漏れ出たオイルを集め、給油口から戻して下さい。
  オイル回収の方法は、２．２項を参照ください。

- ダストの吸引が考えられる場合は表面硬度が高い表面処理品をご指定ください。
  表面処理を施していない場合、外部から異物を吸引するとロータシャフト・ケーシング表面が傷つき、性能低下やあるいは故障に至ります。

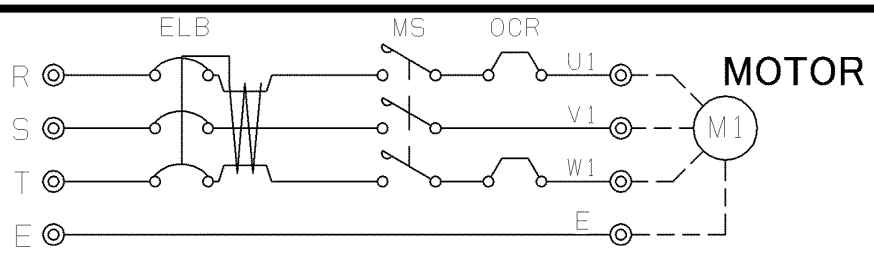



図 6 ①推奨回路図

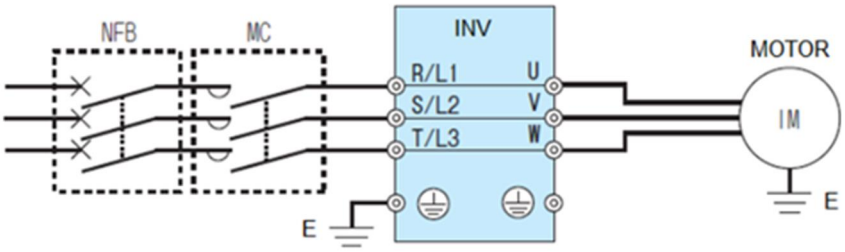



図 4 ②推奨回路図(INV有り)

※ R,S,T を電源供給側に配線してください。U,V,W をモータ側に配線してください。

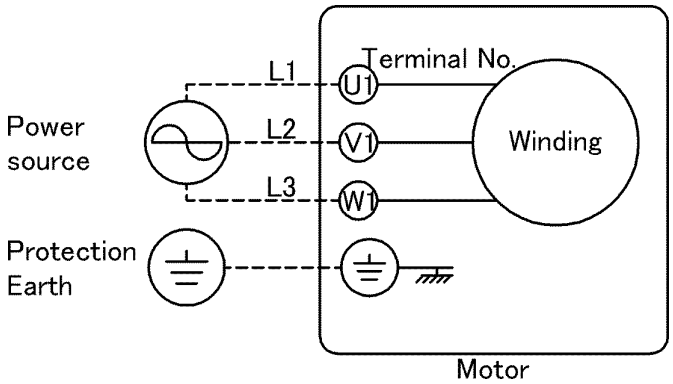



図 7 配線図

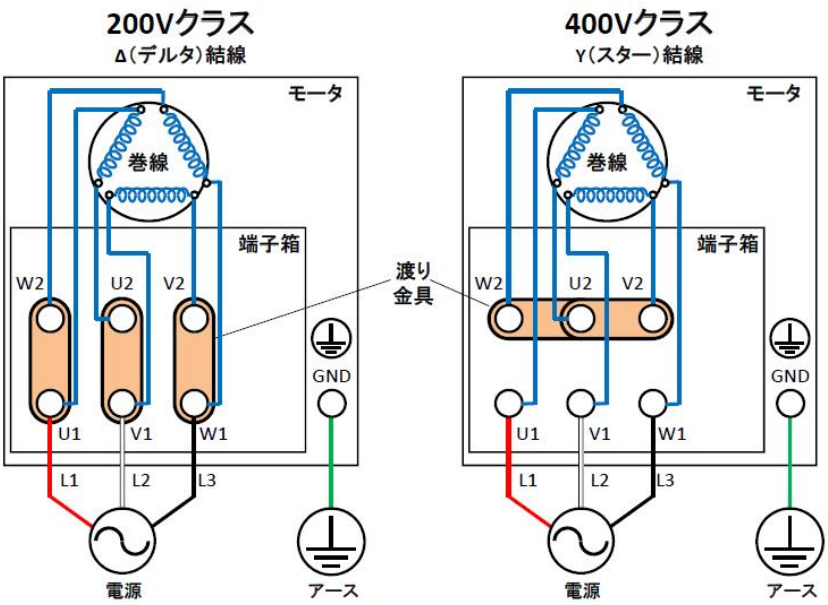



図 8 端子箱内結線図

警 告

- **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。使用される電源電圧を確認して、端子箱内結線の切替を行ってください。**

## 2．3 システムフロー

ユーティリティとして電源と冷却水を必要とします。

配線、配管、保護装置、排気処理設備等はお客様にてご用意下さい。

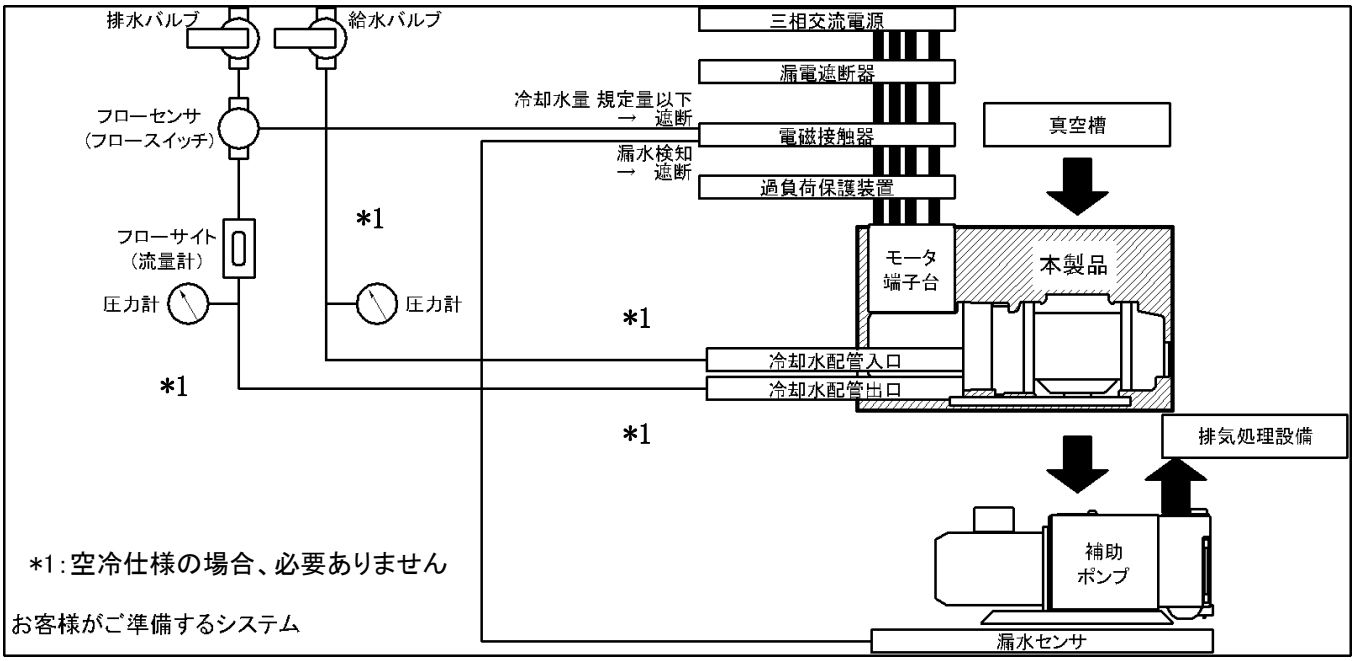



図 9 責任範囲図

## 2．4 外観寸法図

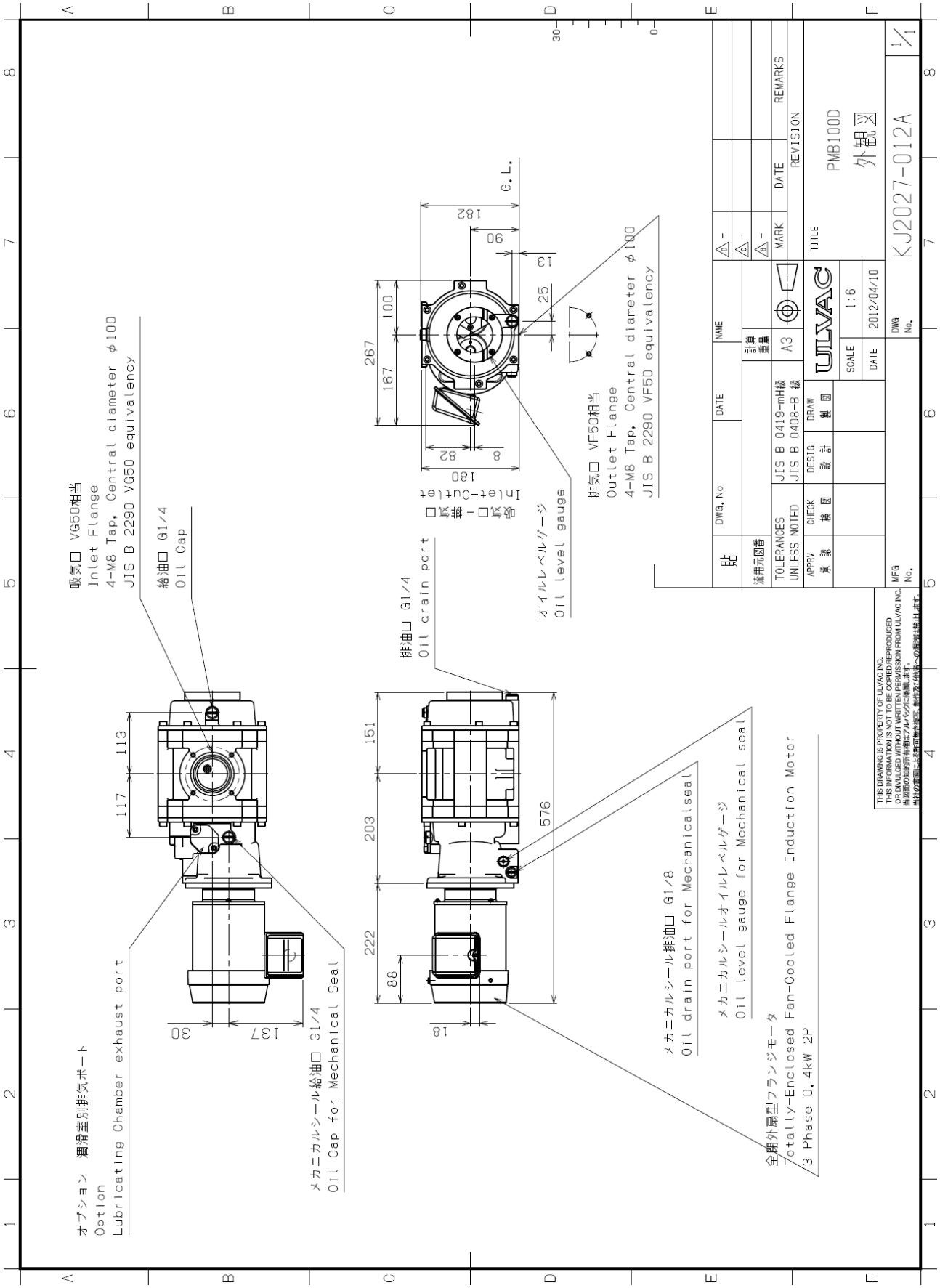



図 10 PMB100D外観寸法図

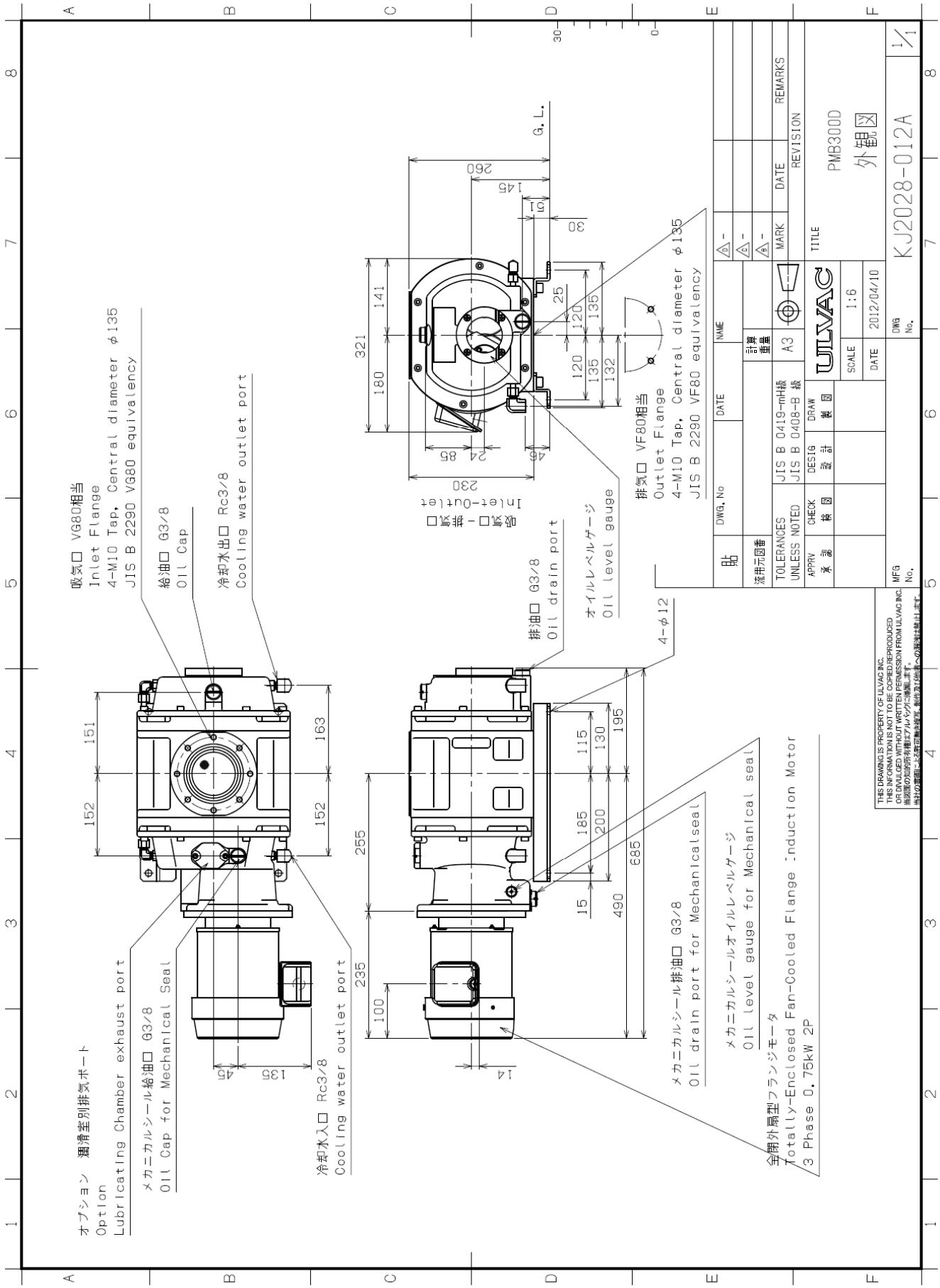



図 11 PMB300D 外観寸法図

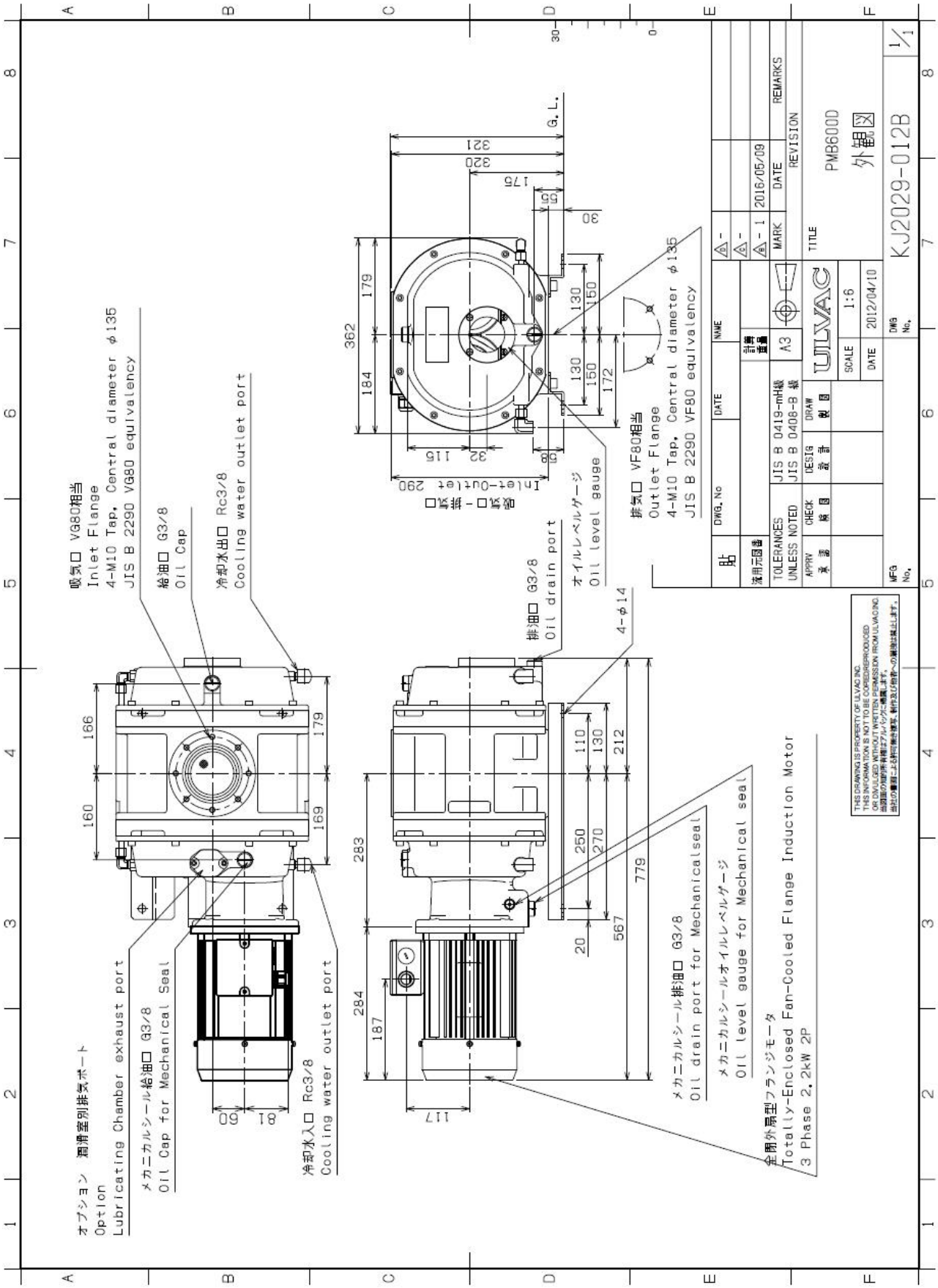



図 12 PMB600D 外観寸法図

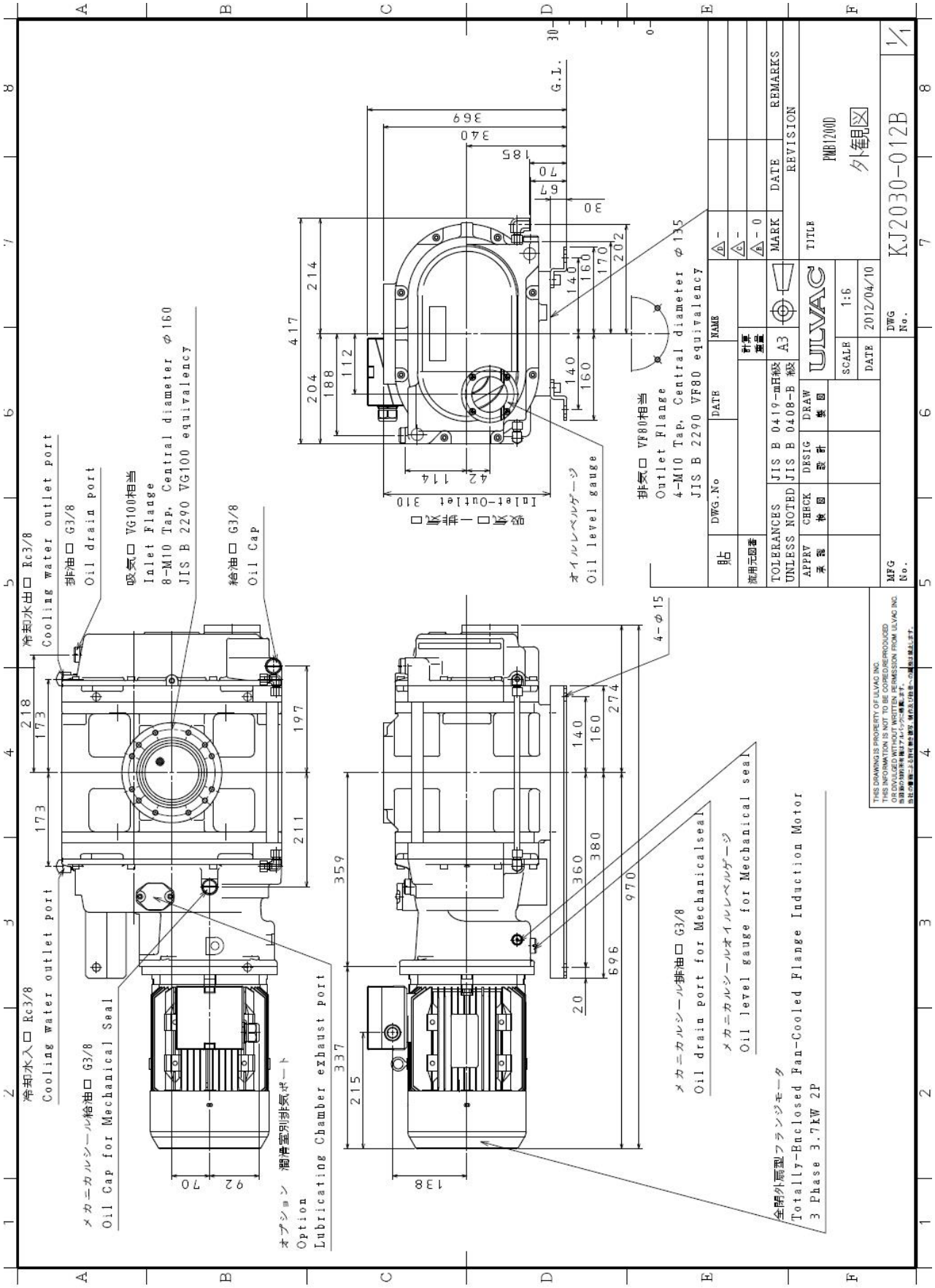



図 13 PMB1200D 外観寸法図

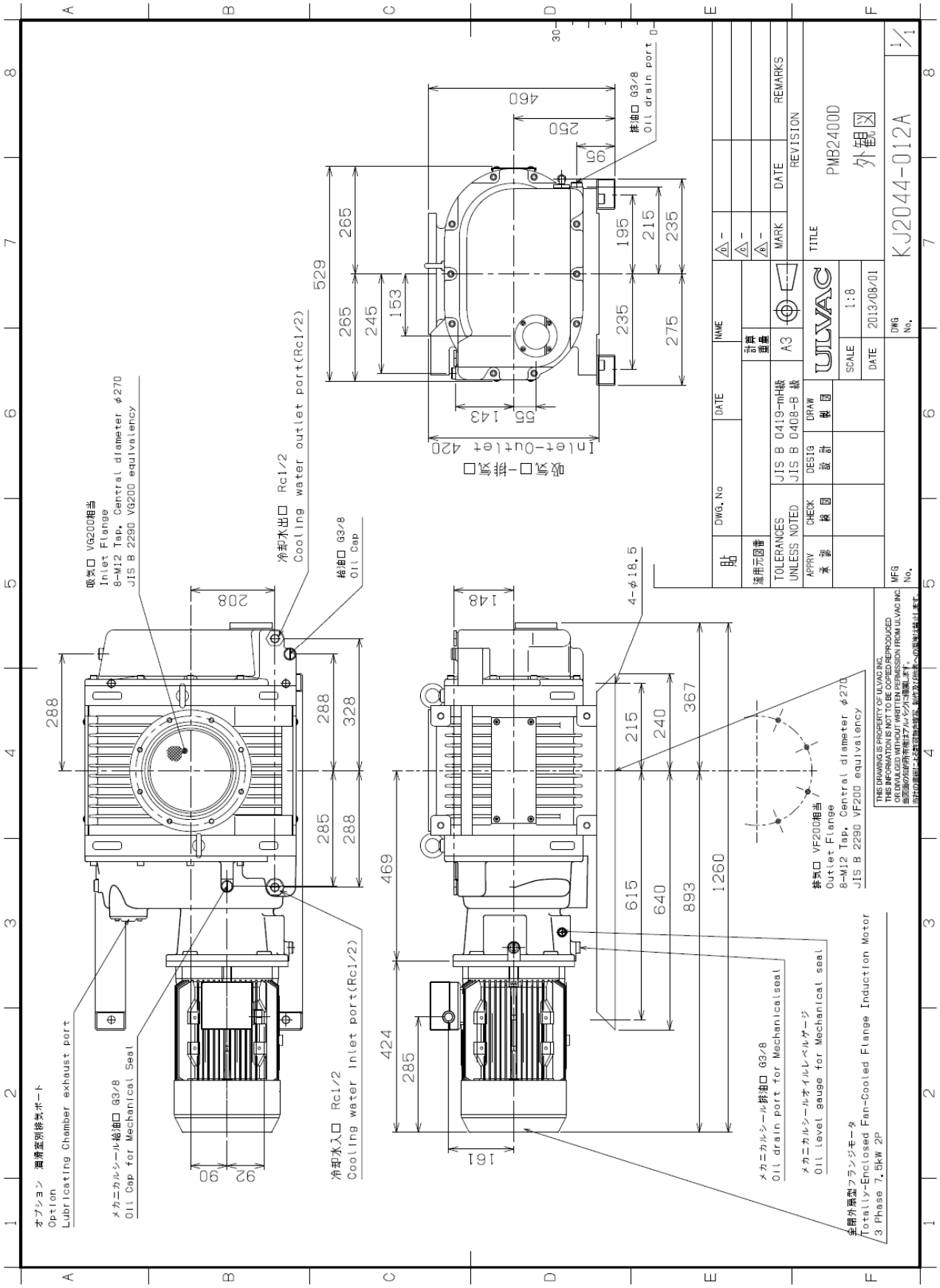



図 14 PMB2400D 外観寸法図

## ２．５ ポンプの性能

### ２．５．１ 到達圧力

メカニカルブースターポンプの到達圧力は補助ポンプの到達圧力により変動します。
標準組合せ以外の補助ポンプを用いた場合には、特に注意が必要です。到達圧力不良が発生した場合、補助ポンプ単体の到達圧力も調べる必要があります。
また、多量の水分を排気したポンプや、長期間大気中に吸排気口を開放したまま放置したポンプは、ポンプ内部に水分などが吸着し、運転開始直後は到達圧力が仕様値まで下がらないことがあります。ほとんどの場合、そのまま一昼夜ほど無負荷運転をすることで、吸着物質が再蒸発し正常にもどります。

### ２．５．２ 排気速度

メカニカルブースターポンプの排気速度は吸入圧力により変わります。
また運転中のメカニカルブースターポンプの吸気口・排気口圧力差、あるいは回転数によって、メカニカルブースターポンプの排気速度は変動します。

補助ポンプの排気速度を大きくすることで吸気口・排気口圧力差を小さくすることができます。その結果メカニカルブースターポンプの最大速度がでる圧力から、より大気圧側の領域の排気速度は大きくなります。逆に補助ポンプの排気速度が小さいとメカニカルブースターポンプの排気速度も小さくなります。

標準以外の補助ポンプ（油回転ポンプ，水封ポンプ）と組み合わせて使用する場合には、その排気性能を検討し、必要な排気速度、到達圧力が得られるかを検討する必要があります。

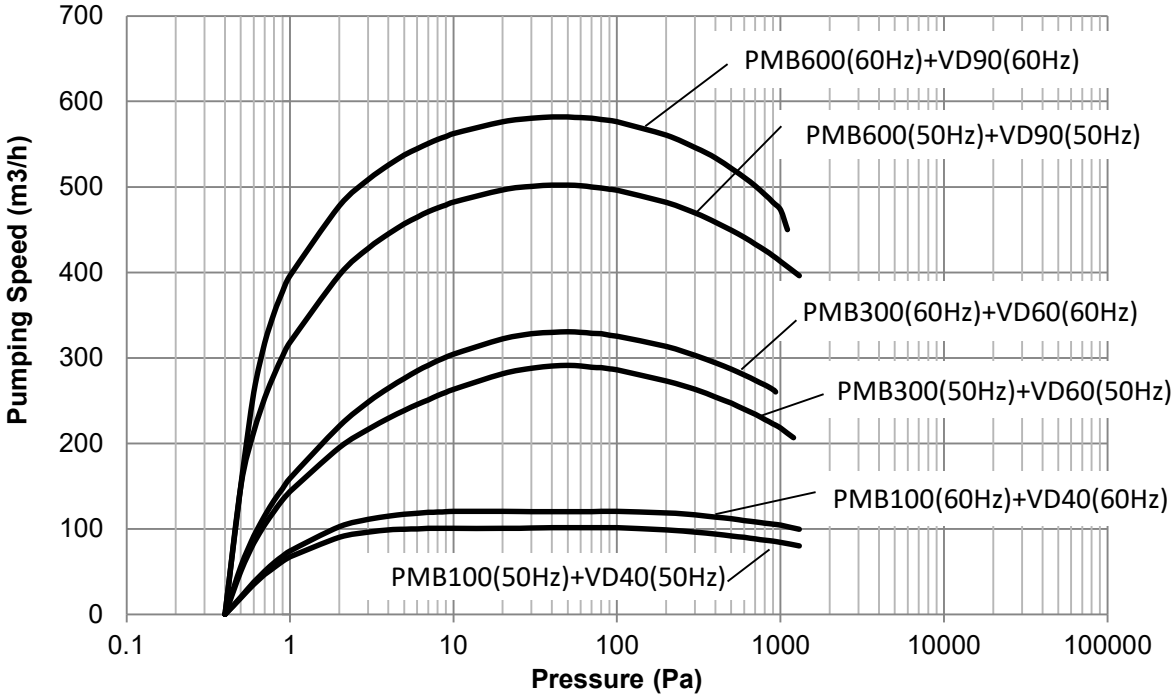



図 15 排気速度曲線 PMB100D ／ 300D ／ 600D（標準）

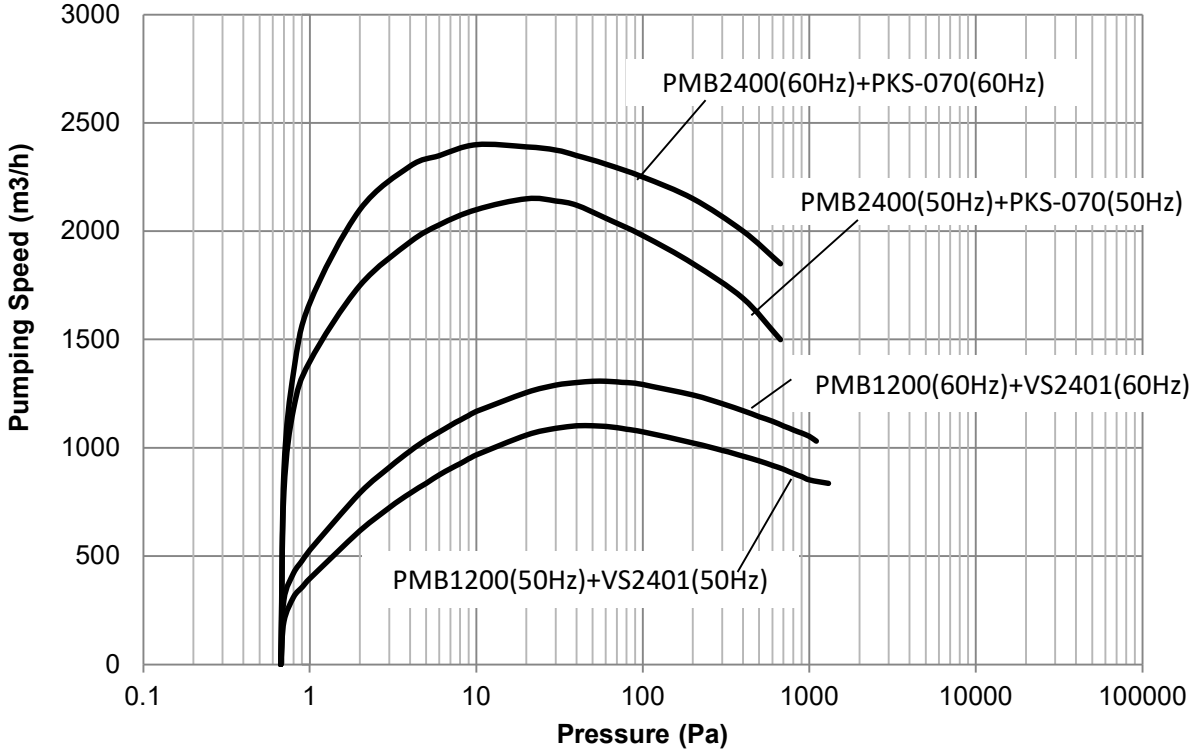



図 16 排気速度曲線 PMB1200D ／ 2400D（標準）

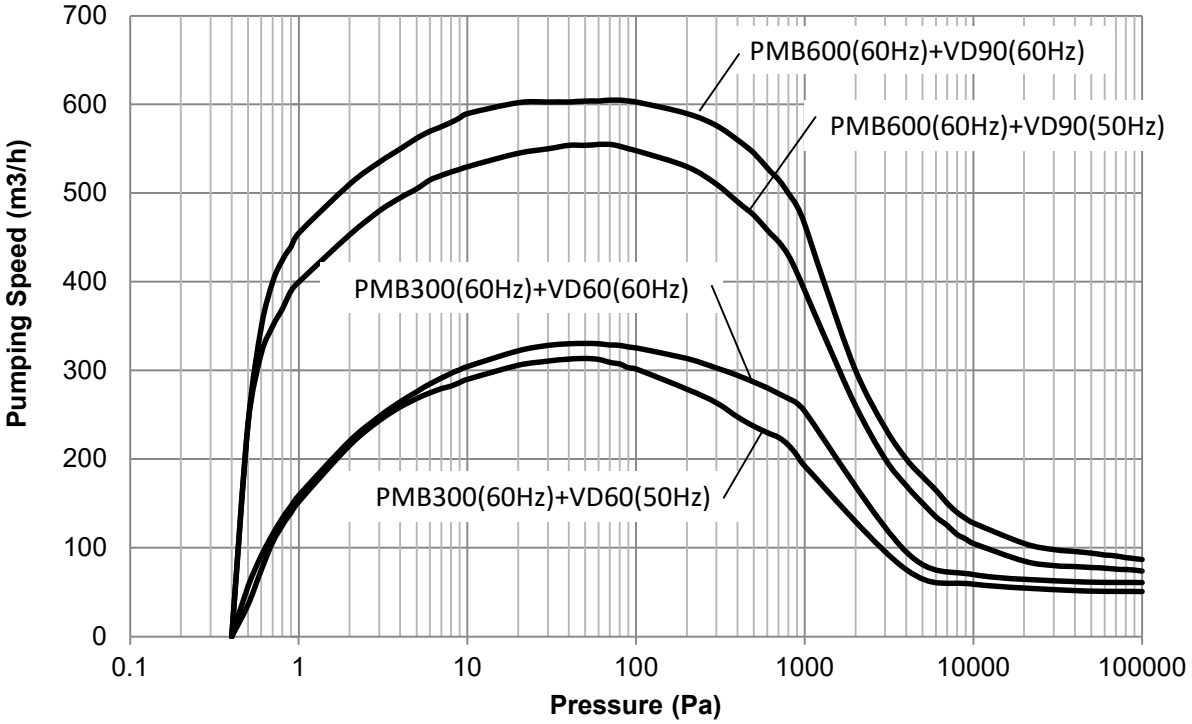



図 17 排気速度曲線 PMB 300D / 600D 水冷仕様インバータ付（オプション）

※インバータ付のメカニカルブースタポンプの回転数は 60Hz です。

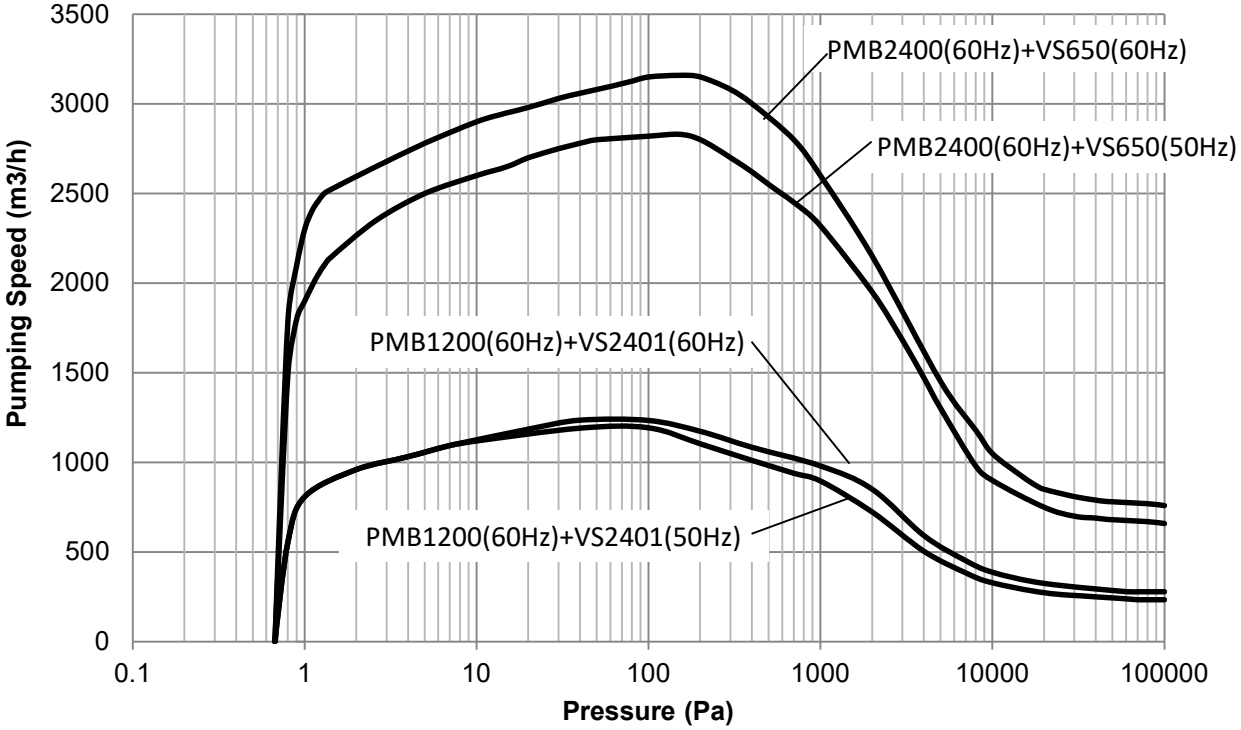



図 18 排気速度曲線 PMB1200D / 2400D 水冷仕様インバータ付（オプション）

※インバータ付のメカニカルブースタポンプの回転数は 60Hz です。

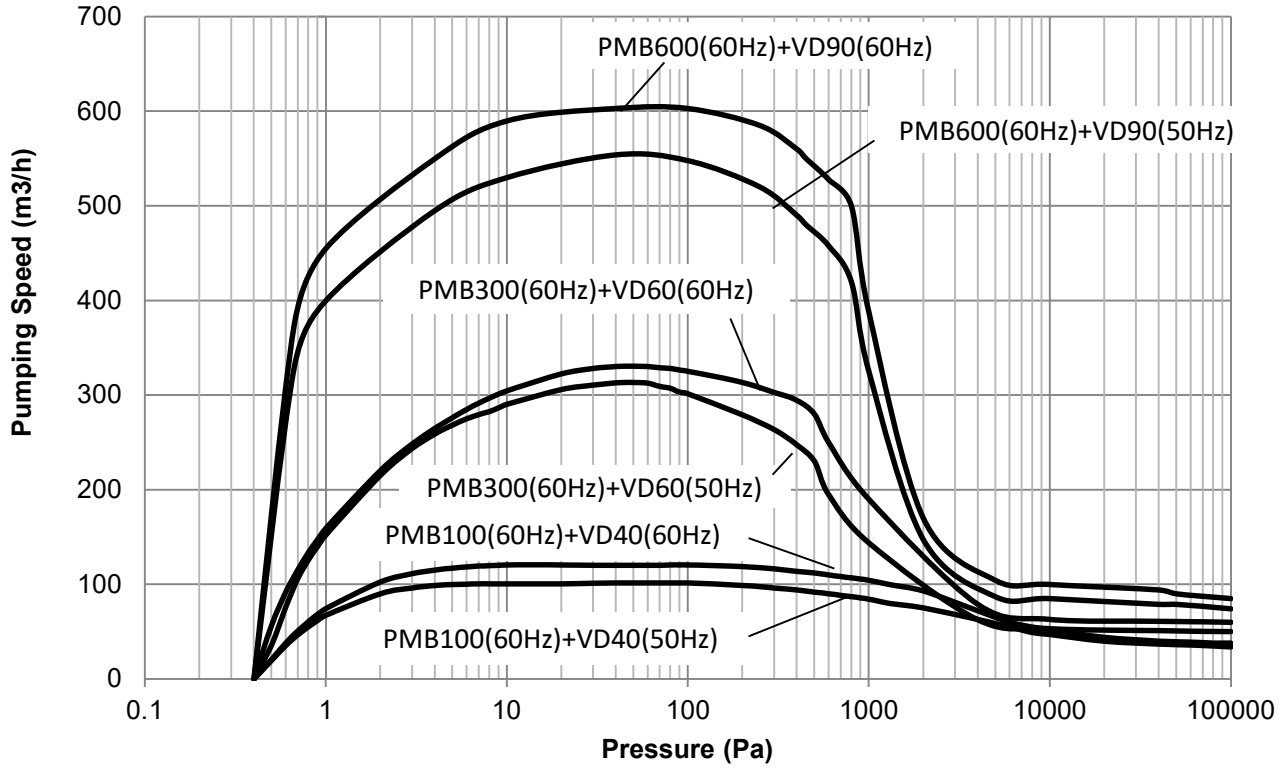



図 19 排気速度曲線 PMB100D ／ 300D ／ 600D 空冷仕様インバータ付（オプション）

※インバータ付のメカニカルブースタポンプの回転数は60Hzです。

※300Pa～4000Paでの連続運転は、1hr以内です。

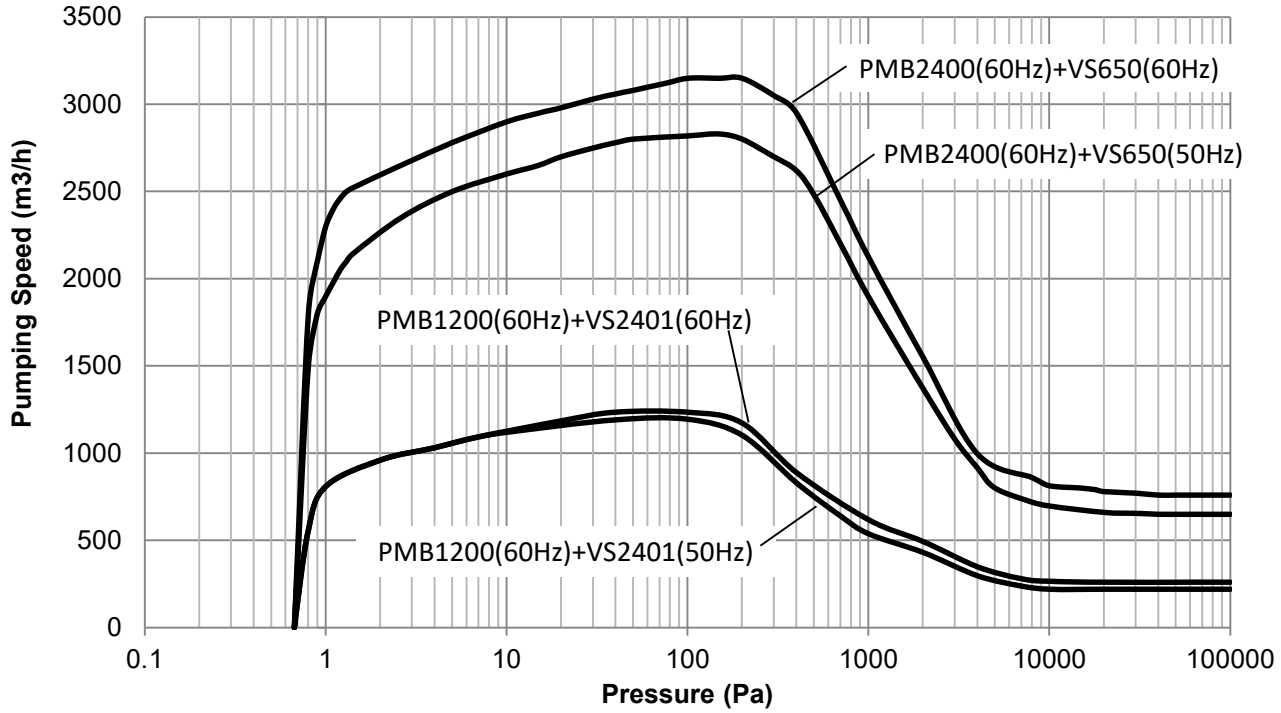



図 20 排気速度曲線 PMB1200D ／ 2400D 空冷仕様インバータ付（オプション）

※インバータ付のメカニカルブースタポンプの回転数は60Hzです。

※300Pa～4000Paでの連続運転は、1hr以内です。

### ２．５．３ 所要動力

メカニカルブースターポンプの動力は補助ポンプの性能と吸入圧力により変ります。
メカニカルブースターポンプ吸入圧力が最大吸入圧力（表 2 参照）以上になりますと、モータは過負荷となりポンプの発熱も大きくなるために、モータの焼損、ポンプの焼き付きを起こします。

メカニカルブースターポンプの性能は補助ポンプの性能に大きく依存しますので、補助ポンプの選定には注意して下さい。

## ２．６ 排気系の設計

メカニカルブースターポンプを使用する上で必要と思われる簡単な知識を示します。

メカニカルブースターポンプは、単体で大気圧から作動させることができません。必ず補助ポンプ（ドライポンプや油回転ポンプ）と組み合わせて使用します。そのため真空室との配管は、図 19 のように粗引きを行いメカニカルブースターポンプの作動領域の圧力になってから始動させなければなりません。
粗引き方法には「図 19 メカニカルブースターポンプを使用した排気系例① ②」の方法があります。

①の方法はメカニカルブースターポンプ内を通して粗引きを行う方法です。この方法は真空室が小さな場合で、粗引き排気時間が長くかかっても良い場合に使用できます。メカニカルブースターポンプは粗引きを行っている間は運転できないため、排気気体はメカニカルブースターポンプのロータ間の隙間を通して排気されます。そのため排気抵抗が大きくなり（コンダクタンスが小さくなり）、粗引き排気時間が長くかかることになります。
②の方法はメカニカルブースターポンプに粗引き回路を設けたものです。この方法は真空室が大きな場合で、粗引き排気時間を短くしたいときに使用します。粗引き時にはメインバルブと粗引きバルブを開いて排気を行い、メカニカルブースターポンプの作動領域の圧力になったら、メカニカルブースターポンプを始動して粗引きバルブを閉じ、本引きを行います。

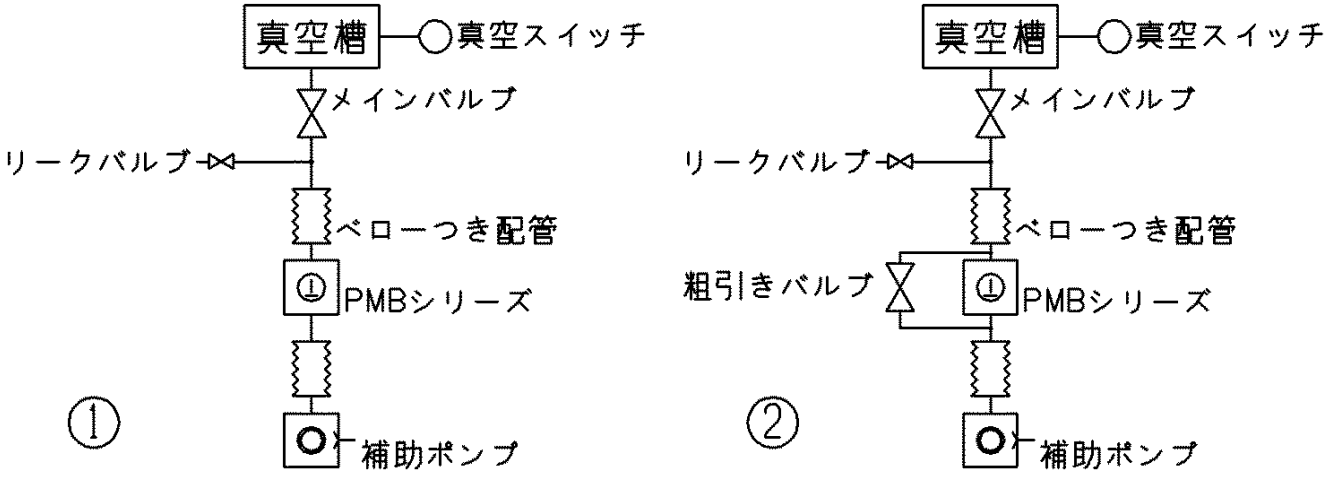



図 21 メカニカルブースターポンプを使用した排気系例

## ２．７　自動運転

このポンプは、使用圧力に制限がありますので、運転に際しては真空計を監視しながら始動させなければなりません。自動運転を行うには、圧力検出のために真空スイッチを取り付ける必要があります。

真空スイッチを用いて、吸入側圧力が最大吸入圧力以下になったときメカニカルブースターポンプを始動させることができます。図 19 の②の場合、粗引きバルブはエアー作動型を用いて、真空スイッチと連動させることができます。

真空スイッチには機械式、電気式のものがあります。真空槽、またはメカニカルブースターポンプ吸気口付近に取り付けます。

補助ポンプが停止したら、本ポンプも停止するようにしてください。

注　意

- **標準補助ポンプ以外の真空ポンプを補助ポンプとして用いる場合は、最大吸入圧が仕様表の記載値と異なることがありますので、注意して下さい。**

注　意

- **真空容器内の圧力とメカニカルブースターポンプの吸気口の圧力とに差がない場合は、真空容器に真空スイッチを取り付けてもかまいません。**

## ２．８　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付水冷タイプ）（オプション）

５．４項を参照ください。

警　告

- **制御機器の取り扱い、電気配線については付属の別冊取扱説明書を参照ください。**
- **標準搭載の制御機器以外による制御上のトラブルおよび設定変更によるトラブルについては保証致しません。**
  **設定および始動用の制御配線は、出荷時にされています。**
- **遠隔操作で始動させる場合は、始動用の制御配線を外し、無電圧接点の入力で制御してください。**
- **大気圧作動仕様をご使用の場合、このポンプで使用している制御機器は各ポンプの運転に適切な設定を行っております。**
  **特殊な使用方法をご検討される場合（制御機器のパラメータを変更する場合）は弊社にご相談ください。**
  **なおこのポンプは、運転周波数 50Hz、60Hz にて信頼性を保証しております。**

## ２．９　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付空冷タイプ）（オプション）

５．５項を参照ください。

- 制御機器の取り扱い、電気配線については付属の別冊取扱説明書を参照ください。
- 標準搭載の制御機器以外による制御上のトラブルおよび設定変更によるトラブルについては保証致しません。
  設定および始動用の制御配線は、出荷時にされています。
- 遠隔操作で始動させる場合は、始動用の制御配線を外し、無電圧接点の入力で制御してください。
- 大気圧作動仕様をご使用の場合、このポンプで使用している制御機器は各ポンプの運転に適切な設定を行っております。
  特殊な使用方法をご検討される場合（制御機器のパラメータを変更する場合）は弊社にご相談ください。
  なおこのポンプは、運転周波数 50Hz、60Hz にて信頼性を保証しております。

## 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下さい。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下さい。**
  **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下さい。**

### ３．１ 保管条件、据付

据付場所は塵埃および湿気の少ない所を選び、水平に設置して下さい。

ポンプを架台に乗せ、ベースの固定穴4箇所をボルトで固定して下さい。

そして、ポンプの取り付け、取り外し、点検、掃除等の作業を考慮した配置にして下さい。

詳細については、「０．５．３」を参照して下さい。

- **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 8～図 12 を参考に吸気口を上にして、G.L.に水平に設置して下さい。**

- **架台の形状によってはポンプの振動と共振をおこし、振動が大きくなることがあります。その際はボルトで直接固定せず、防振ゴムなどを介して固定して下さい。**

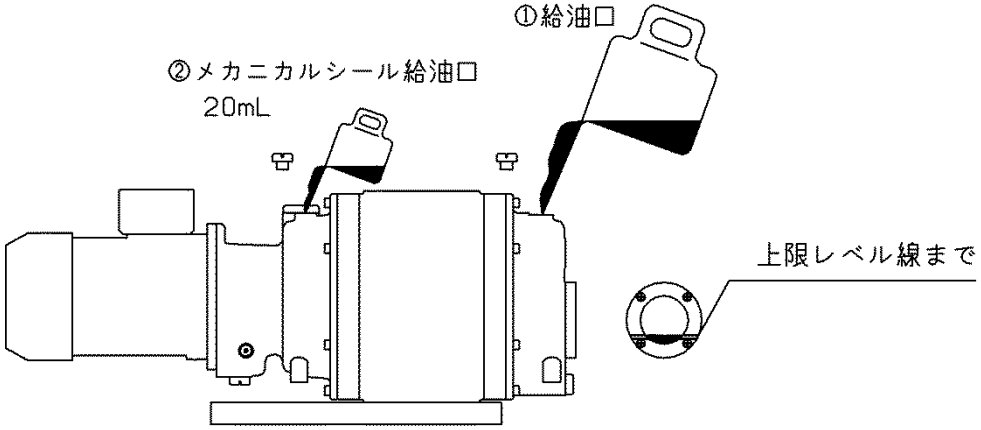
## ３．２　給油

### ３．２．１　潤滑室への給油

ギヤ側カバー上部の給油口から、潤滑油を規定量給油して下さい（給油口は、図 8～図 12　参照）。潤滑油は広がるまで1分ほどかかります。油面が安定した後オイルレベルゲージにて確認して、規定レベルより低い場合は上限レベルで安定するまで給油して下さい。

表 6 オイルレベルゲージ

| 型番 | 場所 | 注油時 | 運転中 |
|---|---|---|---|
| PMBD シリーズ | ギヤ側カバー<br>油面計 | 上限まで<br>入れること | オイルレベルゲージの<br>2本のレベル線の間に<br>油面があること |



注　意

- **注油作業前に「１．２　化学物質安全性データシート」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。**
- **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。**

注　意

- 真空ポンプ油は、当社指定のものをご使用下さい。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。

注　意

- 給油は必ずポンプを停止させ、メカニカルブースターポンプ内部を大気圧にしてから行って下さい。潤滑油の入っている場所は、真空となっています。
- 運転中に給油プラグを取り外すと、大きな漏れが発生してポンプに障害を与えます。

注　意

- 室温（20℃前後）時に上限レベル以上給油して使用されますと、ケーシング内に油が流入します。給油しすぎた場合には、油を抜いて上限レベルに合わせて下さい。
  レベルは油温、ポンプ温度ともに室温（20℃前後）で、停止状態で確認して下さい。
  運転中は、油の温度上昇、オイルのかき揚げなどでレベルが上がりますが問題ありません。

注　意

- ポンプを移動する場合には油を抜き取ってから移動して下さい。
  やむを得ず油を入れたまま移動する場合には、ポンプを水平に保って下さい。
  給油状態でポンプを10度以上傾けないで下さい。ケーシング室内に油が流入することがあります。

注　意

- 必ず油を入れて下さい。
- 運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・ギヤ・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ます。

注　意

- 本製品に用いる真空ポンプ油は、補助ポンプにご使用されている真空ポンプ油と同じ種類の油をご使用下さい。

例）

メカニカルブースターポンプ　：ULVOIL　R-42（鉱物油）
補助ポンプ　：ULVOIL　R-72（鉱物油）

### ３．２．２ メカニカルシールへの給油

モータ側カバーの上部にメカニカルシールに給油するためのプラグがついています。このプラグをはずし、ここよりポンプ付属の油を 20mL 程度給油して下さい。

このメカニカルシールの給油はメカニカルシールの油切れを防ぐためのもので通常の運転時には必要ありませんが、3 ヶ月以上ポンプを停止した後または、ポンプの移設を行った後にポンプを運転する場合には必ず行なって下さい。

- **必ず油を入れて下さい。**
- **運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・ギヤ・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ます。**

メカニカルシールは正常な場合でも、構造上わずかにオイル漏れを起こします。ギヤ側カバー側の油面が下限レベルを下回っているとき、またはモータ側カバーのオイルレベルゲージにオイルが見えるときには、メカニカルシールからオイルが漏れている可能性があります。

その場合、メカニカルシールから漏れ出たオイルを集め、モータ側カバー内に戻す作業が必要です。ポンプが停止していることとポンプ内が大気圧の状態であることを確認してから、給油作業を行って下さい。

ただし、メカニカルシールから漏れ出るオイルの量が１時間あたり 0.15ml 以上の場合、メカニカルシールの劣化が考えられます。このような場合はメカニカルシールの交換が必要です。
最寄りのサービスセンターにお問い合わせ下さい。

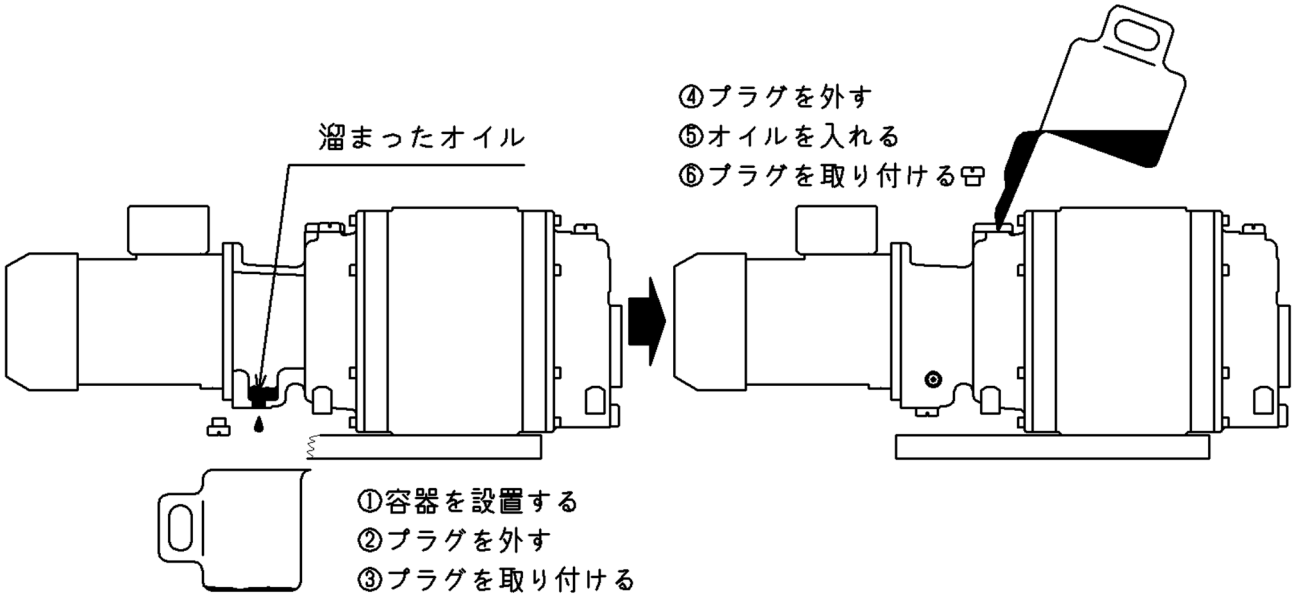



図 22 メカニカルシールへの給油

## ３．３　吸気配管

- 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下さい。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下さい。

- 配管内の溶接スケール、錆は完全に取り除いて下さい。吸気口側にて現場溶接を行う際には、ポンプを外すか、ポンプ吸気口に厚紙を挟むなど、ポンプ内部に異物が入らないようにして下さい。

- 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はなく、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。

- 真空容器をサンドブラストした場合には、砂を完全に取り除いて下さい。

注　意

- フランジシート面、ガスケット溝、ガスケットを傷つけないようにご留意下さい。

- ポンプ取付時にはケーシング内部を点検して、ロータやケーシング、そのほかの部分に塵埃が付着していないことを確認して下さい。

- 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下さい。

- ポンプの振動を真空室へ伝えないようにするために、また、ポンプのフランジに荷重がかからないようにベロー付配管を取り付けて下さい。

- 真空室とポンプの間には、真空バルブ，真空計およびリークバルブを取り付けて下さい。

- リークバルブはポンプ停止時に真空室への油上がりを防ぐためになるべく真空室の近くに取り付けて下さい。
  リークバルブはメカニカルブースターポンプの上側に取り付けて下さい。

ポンプ吸気口に以下のフランジを用いて配管を接続して下さい。

真空室とポンプの間には、図 19 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。

| ポンプ型番 | 配管のフランジ | |
|---|---|---|
| PMB100D | VF50 | JIS B 2290:1998<br>真空装置用フランジ<br>附属書（参考）　保守用フランジ |
| PMB300D | VF80 | |
| PMB600D | VF80 | |
| PMB1200D | VF100 | |
| PMB2400D | VF200 | |

## ３．４　排気配管

- 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。
- 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。
  使用することはできません。
- 不活性ガス以外の腐食性ガスを、真空ポンプで排気すると、ポンプ部品が腐食され損傷を受けることがありますので、使用することは出来ません。
- 必ず導電性材料（電気を通すもの）を用い、かつ、接地してください。
- 万一可燃性・支燃性ガス、腐食性ガスを真空ポンプで排気する場合は耐圧強度、耐食性が十分な金属製配管を使用して下さい。
- 万一可燃性・支燃性ガス真空ポンプで排気する場合は、希釈ガスを導入して下さい。排気するガスの濃度が、爆発限界よりも低くなるように吸気口から希釈ガスを導入して下さい。

- 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ます。補助ポンプの排気側に圧力計を取り付け、排気口圧力が0.03MPaG(0.3　kg/cm$^2$ G)（ゲージ圧）以上になったら、補助ポンプと本ポンプが停止するインターロックを設けてください。補助ポンプが停止した状態で、本ポンプを動作させた場合、内圧が上がりポンプの破損の原因となります。
- その結果、油漏れが起きたり、電動機の過負荷が発生する恐れがあります。

注 意

- **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下さい。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下さい。**
- **フランジシート面、ガスケット溝、ガスケットを傷つけないようにご留意下さい。**
- **排気口と補助ポンプの吸気口との間には、ポンプのフランジに荷重がかからないようにベロー付配管を取り付けて下さい。**
- **このポンプを、補助ポンプの吸気口に直載せしないで下さい。**

ポンプ排気口に以下のフランジを用いて配管を接続して下さい。

| ポンプ型番 | 配管のフランジ | |
|---|---|---|
| PMB100D | VG50 | JIS B 2290:1998<br>真空装置用フランジ<br>附属書（参考） 保守用フランジ |
| PMB300D | VG80 | |
| PMB600D | VG80 | |
| PMB1200D | VG80 | |
| PMB2400D | VG200 | |

## ３．５　電気配線

重要

- モータの結線は、図 4、図 5、図 6、表 7 を参照し行なって下さい。
- 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いただきますようお願いします。
- モータの回転方向は、機種銘板で示した方向(モータ側から見て時計回り)です。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

- 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。

- PMB300D,600D,1200D,2400D は、IE3 モータを採用しています。

※　PMB100D は、IE2 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。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。

- PMB1200D、2400D のモータ保護（サーマル）には、遅動型をご推奨します。

  例：富士電機機器制御株式会社
  　　遅動型サーマルリレー　TR-L シリーズ

- 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。

- 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。

- 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。

- 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。
  アースに接続するケーブルの線径は最小でもモータに電源を供給するケーブル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。

- 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。

- 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。

- 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。
  （1） 保護器の設定は電源の電圧・周波数に合致したモータの定格電流値にして下さい。
  （2） モータが標準とは異なる場合は、保護器の設定はお使いのモータの定格電流値に設定して下さい。

- 配線後、必ず端子カバーをつけて下さい。

- 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。

- 多定格対応品モータについて端子箱内の渡り金具は、電源電圧が400V系の場合と200V系の場合とで、結線を変更して下さい。

- 直入れ始動結線を行って下さい。

# 表 7 標準モータと配線

| ポンプ型式 | モータ容量 | モータ仕様 | 端子箱内結線 | 定格電流 | 配線用遮断機 | サーマルリレー | 推奨電磁開閉器 | 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 | 端子記号 | 端子ねじ | 締付けトルク | 圧着端子形番 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MODEL | MOTOR | Speficication | the connection inside the terminal box | (電源電圧−電源周波数) Rated Current | Breaker | Thermal relay | 富士電機機器制御株式会社 | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Terminal | Terminal Screws | Tightening Torque | 日本圧着端子製造株式会社 |
| | kw | | | | A | A | | 日本向け For Japan | | アメリカ向け For America | | ヨーロッパ、中国向け For Eu | | | Size・Form | N・m | JST Corporati |
| PMB100D | 0.4 | 日本向け 200V | derta | 1.79A (200V−50Hz) | 10 | 1.79A (200V−50Hz) | SW−03 200V 1.4A−2.2A | 2mm² | 2mm² | AWG14 | AWG14 | 2.5mm² | 2.5mm² | U1 V1 W1 | M4 ナット 2面幅7mm Hexagon nut | 1.2−1.5 | R2−4 |
| | | | | 1.68A (200V−60Hz) | | 1.68A (200V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.60A (220V−60Hz) | | 1.60A (220V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | マルチ電圧対応品 Motor : Multi rated | derta | 1.65A (220V−50Hz) | | 1.65A (220V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.69A (240V−50Hz) | | 1.69A (240V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.61A (208V−60Hz) | | 1.61A (208V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.52A (220V−60Hz) | | 1.52A (220V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.47A (240V−60Hz) | | 1.47A (240V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | star | 0.96A (380V−50Hz) | | 0.96A (380V−50Hz) | SW−03 400V 0.8A−1.2A | | | | | | | ⏚ | M5 十字穴付きネジ Cross recessed head screw | 2.0−2.5 | R2−5 |
| | | | | 0.98A (415V−50Hz) | | 0.98A (415V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0.88A (380V−60Hz) | | 0.88A (380V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0.85A (460V−60Hz) | | 0.85A (460V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| PMB300D | 0.75 | マルチ電圧対応品 Motor : Multi rated | derta | 3.10A (200V−50Hz) | 10 | 3.10A (200V−50Hz) | SW−03 200V 2.8A−4.2A | 2mm² | 2mm² | AWG14 | AWG14 | 2.5mm² | 2.5mm² | U1 V1 W1 | M4 ナット 2面幅7mm Hexagon nut | 1.2−1.5 | R2−4 |
| | | | | 3.00A (220V−50Hz) | | 3.00A (220V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3.10A (240V−50Hz) | | 3.10A (240V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3.10A (200V−60Hz) | | 3.10A (200V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3.00A (208V−60Hz) | | 3.00A (208V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2.80A (220V−60Hz) | | 2.80A (220V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2.70A (240V−60Hz) | | 2.70A (240V−60Hz) | SW−03 200V 2.2A−3.4A | | | | | | | | | | |
| | | | star | 1.70A (380V−50Hz) | | 1.70A (380V−50Hz) | SW−03 400V 1.4A−2.2A | | | | | | | ⏚ | M5 十字穴付きネジ Cross recessed head screw | 2.0−2.5 | R2−5 |
| | | | | 1.80A (415V−50Hz) | | 1.80A (415V−50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.60A (380V−60Hz) | | 1.60A (380V−60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1.60A (460V−60Hz) | | 1.60A (460V−60Hz) | | | | | | | | | | | |

| ポンプ型式 | モータ容量 | モータ仕様 | 端子箱内結線 | 定格電流 | 配線用遮断機 | サーマルリレー | 推奨電磁開閉器 | 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 | 端子記号 | 端子ねじ | 締付けトルク | 圧着端子形番 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MODEL | MOTOR | Speficication | the connection inside the terminal box | (電源電圧-電源周波数) Rated Current | Breaker | Thermal relay | 富士電機機器制御株式会社 | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Terminal | Terminal Screw | Tightening Torque | 日本圧着端子製造株式会社 |
| | kw | | | | A | A | | 日本向け For Japan | | アメリカ向け For America | | ヨーロッパ、中国向け For Europe | | | Size・Form | N・m | JST Corporation |
| PMB600D | 2.2 | マルチ電圧対応品<br>Motor : Multi rated | derta | 8.30A (200V-50Hz) | 15 | 8.30A (200V-50Hz) | SW-03 200V 7A-11A | $2mm^2$ | $2mm^2$-$5.5mm^2$ | AWG14 | AWG14-AWG10 | $2.5mm^2$ | $4mm^2$-$6mm^2$ | U1 V1 W1 | M4 ナット 2面幅7mm Hexagon nut | 1.2-1.5 | R2-4 |
| | | | | 8.20A (220V-50Hz) | | 8.20A (220V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8.20A (240V-50Hz) | | 8.20A (240V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8.00A (200V-60Hz) | | 8.00A (200V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7.70A (208V-60Hz) | | 7.70A (208V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7.30A (220V-60Hz) | | 7.30A (220V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7.00A (240V-60Hz) | | 7.00A (240V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | star | 4.70A (380V-50Hz) | | 4.70A (380V-50Hz) | SW-03 400V 4A-6A | | | | | | | ⏚ | M5 十字穴付きネジ Cross recessed head screw | 2.0-2.5 | R2-5 |
| | | | | 5.2A (415V-50Hz) | | 5.2A (415V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.20A (380V-60Hz) | | 4.20A (380V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.20A (460V-60Hz) | | 4.20A (460V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| PMB1200D | 3.7 | マルチ電圧対応品<br>Motor : Multi rated | derta | 12.7A (200V-50Hz) | 20 | 12.7A (200V-50Hz) | SW-4-0 又はSW-4-0/2L 200V 12A-18A | $3.5mm^2$ | $3.5mm^2$-$5.5mm^2$ | AWG12 | AWG12-AWG10 | $4mm^2$ | $4mm^2$-$6mm^2$ | U1 V1 W1 | M5ナット 2面幅8mm Hexagon nut | 2.0-2.5 | R3.5-5 |
| | | | | 12.0A (220V-50Hz) | | 12.0A (220V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12.4A (240V-50Hz) | | 12.4A (240V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12.6A (200V-60Hz) | | 12.6A (200V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12.2A (208V-60Hz) | | 12.2A (208V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 11.6A (220V-60Hz) | | 11.6A (220V-60Hz) | SW-4-0 又はSW-4-0/2L 200V 9A-13A | | | | | | | | | | |
| | | | | 10.7A (240V-60Hz) | | 10.7A (240V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | star | 6.90A (380V-50Hz) | | 6.90A (380V-50Hz) | SW-0 又はSW-0/2L 400V 6A-9A | | | | | | | ⏚ | M6 十字穴付きネジ Cross recessed head screw | 4.0-5.0 | R3.5-6 |
| | | | | 7.10A (415V-50Hz) | | 7.10A (415V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6.60A (380V-60Hz) | | 6.60A (380V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6.00A (460V-60Hz) | | 6.00A (460V-60Hz) | | | | | | | | | | | |

| ポンプ型式 | モータ容量 | モータ仕様 | 端子箱内結線 | 定格電流 | 配線用遮断機 | サーマルリレー | 推奨電磁開閉器 | 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 | 端子記号 | 端子ねじ | 締付けトルク | 圧着端子形番 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MODEL | MOTOR | Speficication | the connection inside the terminal box | (電源電圧-電源周波数) Rated Current | Breaker | Thermal relay | 富士電機機器制御株式会社 | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Recommended Wire Gauge | Applicable Wire Gauge | Terminal | Terminal Scre | Tightening To | 日本圧着端子製造株式会社 |
| | kw | | | | A | A | | 日本向け For Japan | | アメリカ向け For America | | ヨーロッパ、中国向け For Eu | | | Size・Form | N・m | JST Corporatio |
| PMB2400D | 7.5 | マルチ電圧対応品<br>Motor : Multi rated | derta | 25.7A (200V-50Hz) | 40 | 25.7A (200V-50Hz) | SW-N1 又はSW-N1/2L 200V 18A-26A | 8mm$^2$ | 8mm$^2$ | AWG8 | AWG8 | 8mm$^2$ | 8mm$^2$ | U1 V1 W1 | M5ナット 2面幅8mm Hexagon nut | 2.0-2.5 | R8-5 |
| | | | | 23.9A (220V-50Hz) | | 23.9A (220V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23.8A (240V-50Hz) | | 23.8A (240V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 25.7A (200V-60Hz) | | 25.7A (200V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 24.4A (208V-60Hz) | | 24.4A (208V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23.0A (220V-60Hz) | | 23.0A (220V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 21.7A (240V-60Hz) | | 21.7A (240V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | star | 13.8A (380V-50Hz) | | 13.8A (380V-50Hz) | SW-4-1 又はSW-4-1/2L 400V 12A-18A | | | | | | | ⏚ | M6 十字穴付きネジ Cross recessed head screw | 4.0-5.0 | R8-6 |
| | | | | 13.8A (415V-50Hz) | | 13.8A (415V-50Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 13.5A (380V-60Hz) | | 13.5A (380V-60Hz) | | | | | | | | | | | |
| | | | | 11.9A (460V-60Hz) | | 11.9A (460V-60Hz) | SW-4-1 400V 又はSW-4-1/2L 9A-13A | | | | | | | | | | |

- 専用の漏電遮断器を設置することを推奨いたします。
- 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。
- 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

$\sqrt{3} \times$ 電線抵抗(Ω/km) × 配線距離 (m) × モータ定格電流 (A) × $10^{-3}$

## ３．６　冷却水配管

このポンプは、冷却水が必要です（空冷タイプは、冷却水は不要です）。

各ポンプの必要冷却水流量は下記の表を参照してください。

図 8～図 12 を参照して、冷却水入口、冷却水出口を間違えないで配管して下さい。

| 型番 | 冷却方式 | 水量 | 水温 | 接続口 |
|---|---|---|---|---|
| PMB100D | 空冷 | | | |
| PMB300D | 水冷 | 2L/min 以上 | 5℃から 30℃ | Rc3/8 |
| PMB600D | 水冷 | 2L/min 以上 | | |
| PMB1200D | 水冷 | 3L/min 以上 | | |
| PMB2400D | 水冷 | 3L/min 以上 | | Rc1/2 |

注　意

- **冷却水は、上の表に示す水量以上必ず流して下さい。**
  **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、ポンプが壊れる可能性があります。**
  **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。**

- **冬期は運転停止の際、水配管およびポンプ本体内部に残留した水の凍結により、これらが破損する危険があります。運転停止時ならびに保管時は、給水口から圧空を吹き込むなどの方法で内部の水を排水しておいて下さい。**

注　意

- **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下さい。**
  **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。**

- **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下さい。**

- **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、流量を確保して下さい。**

注 意

- ナイロンチューブなどの樹脂を使用される場合は、必ずインサートをいれて下さい。
  チューブが変形したり経年変化で硬化したりして水漏れの原因になることがあります。
- 冷却水温度が低いときは、結露のない環境でご使用下さい。

注 意

- 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下さい。
- 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を閉めて下さい。
  バルブを閉じた後、ハンドルに「閉」のタグをつけて下さい。
- 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を設置し、流れているかどうか確認ができるようにして下さい。

注 意

- 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のであらかじめご了承下さい。

[参考]日本の工業用水道の供給標準水質

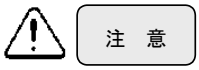
| 濁度<br>mg/L | pH<br>- | アルカリ度<br>$CaCO_3$<br>mg/L | 硬度<br>Mg, $CaCO_3$<br>mg/L | 蒸発残留物<br>mg/L | 塩素イオン<br>$Cl^-$<br>mg/L | 鉄<br>Fe<br>mg/L | マンガン<br>Mn<br>mg/L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20以下 | 6.5-8.0 | 75以下 | 120以下 | 250以下 | 80以下 | 0.3以下 | 0.2以下 |

制定：日本工業用水協会（工業用水水質基準制定委員会）

# 4 運 転

## 4．1 運転上の注意

- 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付けた　状態で真空ポンプを運転しないで下さい。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。
- 本機は耐圧構造になっておりません、耐圧保証値は 0.03MPa G (0.3kg/cm$^2$ G) (ゲージ圧)です。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下さい。

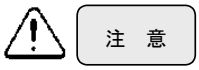



- 運転中は、必ず冷却水を流して下さい。必要な冷却水量は以下のとおりです。

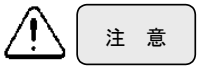
  PMB100D　：空冷
  PMB300D　：2 L/min 以上
  PMB600D　：2 L/min 以上
  PMB1200D　：3 L/min 以上
  PMB2400D　：3 L/min 以上

- 冷却水が不足すると軸受・ギヤ・軸シールの損傷、ロータ・ケーシングの接触が発生して運転停止します。

- 必ず油を入れて下さい。
  運転中に油が下限レベルを下回っていると軸受・ギヤ・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ます。
- メカニカルブースターポンプに新しく潤滑油を給油した場合、又は潤滑油を給油したままメカニカルブースターポンプを長い間放置しておいた場合は、運転前に、必ず潤滑油脱気換作をおこなって下さい。
  潤滑油脱気操作を行わないで運転した場合、多量の泡が発生しケーシング内に流入することがあります。




- 試運転中にメカニカルシール部から周波数の高い金属音が発生することがあります。これはメカニカルシールが油切れを起こしている場合です。
  この場合にはポンプを停止させ、「3．2．2」に従い給油して、数分後に再運転して下さい。




- **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。**

- **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、モータと連動するよう結線して下さい。**

## ４．２ 運転開始

### ４．２．１ 試運転

ポンプの運転前に下記の(1)－(4)を再確認して下さい。

（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

（3） 冷却水量の確認

冷却水が規定量流れていることを確認して下さい。

また、冷却水漏がないことを確認して下さい。

PMB100D : 空冷

PMB300D : 2 L/min 以上

PMB600D : 2 L/min 以上

PMB1200D : 3 L/min 以上

PMB24000D : 3 L/min 以上

（4）潤滑油脱気操作及び回転方向の確認

（イ） メカニカルブースターポンプの吸入側バルブを閉にするか、吸気口に閉止フランジを取り付けるかして吸気口を閉じて下さい。

（ロ） 補助ポンプを運転し、メカニカルブースターポンプ内を排気して下さい。この際、メカニカルブースターポンプの吸気口あるいは吐出口の圧力が、補助ポンプの到達圧力付近（標準補助ポンプの場合、13～1.3Pa）まで低下することを確認し、その状態で3分間以上補助ポンプのみで排気して下さい。3分間排気することでメカニカルブースターポンプの潤滑油中の大気成分が脱気できます。

圧力が低下しない場合には、配管の漏れ、補助ポンプの不良等が考えられますので、点検を行って下さい。

（ハ） 冷却水を流し、モータのファンあるいはオイルレベルゲージから見えるギヤを見ながら３秒間ほど運転し、回転方向の確認を行って下さい。

機種銘板に示した回転方向に動けば正回転です。

逆回転の場合は、モータ電気結線を再確認して下さい。

三相誘導電動機ですので入力線のうち2本が逆相になっていると逆転します。

（ニ） 回転方向の確認が終わりましたら、メカニカルブースターポンプを3分間以上運転して潤滑油脱気と、ポンプ内への油の循環を行って下さい。

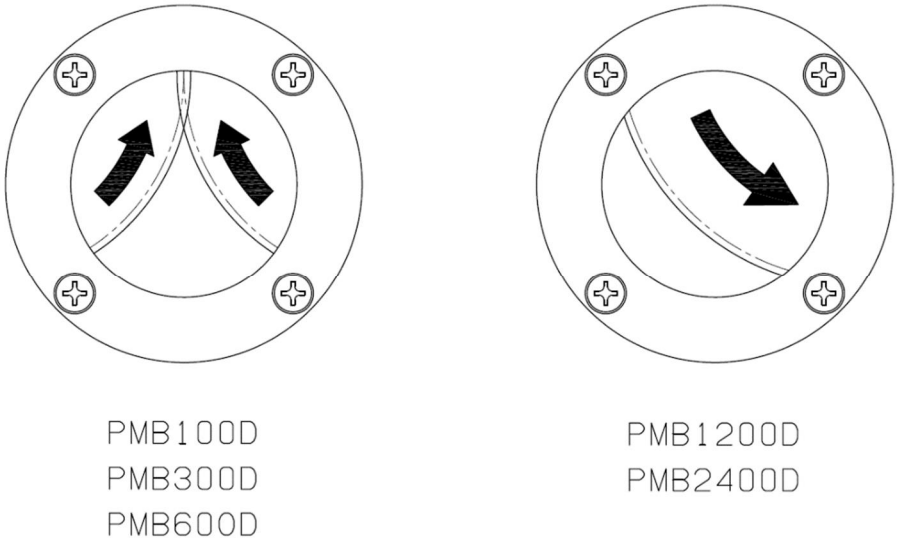



図 23 ギヤ回転方向

### 4．2．2 排気開始

（1） 冷却水を流して下さい。

（2） メカニカルブースターポンプの吸気側のメインバルブを閉じて、補助ポンプを起動して、配管内を排気します。

（3） メカニカルブースターポンプ吸入側のメインバルブを開き、真空容器内を排気します。

（4） 真空容器内がメカニカルブースターポンプの最大吸入圧以下に排気されたら始動します。

## 4．3 排気停止・運転停止

- **冷却水は必ず規定量流して下さい。冷却水を流さないとポンプに損傷を与えたり、ポンプ冷却系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。**
- **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下さい。**
  **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下さい。**
- **ただし周辺が高湿度である場合、メカニカルブースターポンプを停止してポンプ内を大気圧にした際、メカニカルブースターポンプを室温よりも冷やさないようにして下さい。ポンプ内部に大気中の水分が凝縮して、到達圧力や排気速度が悪くなることがあります。**

注　意

- **必ず真空バルブを閉じて、ポンプを停止して、リークバルブを開いて下さい。この操作を行わないと、潤滑室からケーシング内へと油が侵入したりポンプに損傷を与えることがあります。**
  **またこの操作を行わないと、補助ポンプに油回転ポンプをご使用の場合、真空槽側に油が逆流する場合があります。**
- **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真空リークすることがあります。**

注　意

- **運転停止状態で、周囲温度が5℃以下になる場合は、ポンプ・冷却水パイプ内部の水を、排出して下さい（冷却水出口側を閉止しないで、冷却水入口側から0.3MPaG(ゲージ圧)の圧縮空気を流す）。**
- **水が溜まっていますと、凍結によりポンプ・冷却水パイプに亀裂が生じる可能性があります。**

注　意

- **一度電源を切った後ポンプを再起動させる場合、ロータが停止していることを確認してから電源を入れてください。**

（1）　メカニカルブースターポンプの吸気側のメインバルブを閉じて、メカニカルブースターポンプを停止させて下さい。

（2）　メカニカルブースターポンプはロータの慣性力でしばらく回っています。モータのファンあるいはオイルレベルゲージから見えるギヤを見て回転がとまったことを確認してから、補助ポンプを停止して下さい。

（3）　補助ポンプ停止と同時に補助ポンプ吸気側のリークバルブを開き、メカニカルブースターポンプと補助ポンプ内を大気圧にして下さい。

（4）　ポンプが手で触れる程度まで冷えてから、冷却水をとめて下さい。

# 5. オプション

## 5．1　特殊モータ

安増防爆仕様モータ・耐圧防爆仕様モータを取り付けることができます。

寸法サイズについては、別途お問い合わせください。

注　意

- **ポンプ本体は、防爆構造ではありません。**
- **安増防爆仕様モータ・耐圧防爆仕様モータは、インバータとの組合せは、対応できません。**

## 5．2　吸排気口フランジ

アダプタフランジを取り付けることで、各種規格フランジに変換することができます。取付寸法については、5．6項　オプション取付図を参照ください。

## 5．3　使用油

ご使用になられるプロセスに応じて、油種を選択することができます。

選定の目安

| 型式 | 原料 | コメント |
|---|---|---|
| R-42（標準） | 石油系鉱物油 | 真空ポンプ用純正油 |
| R-72 | 石油系鉱物油 | 真空ポンプ用純正油（空冷用） |
| J25F | フッ素系合成油 | 熱に強く化学的に安定で、固体劣化物などを生成しません。 |

## 5．4　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付　水冷タイプ）（オプション）

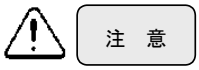
このポンプは、インバータを使用することにより、大気圧からの作動が可能です。

軸動力を常にモニタしながら、最適最小動力を供給することができます。また、多大な負荷がかかった場合、即座に状態をフィードバックし、回転数の調整を行うことで、過加熱，オーバーロードにならずに運転でき、大気圧からの連続運転が可能です。

通常補助ポンプとの切り替わり圧力で階段状の排気速度となりますが、ポンプにかかっている負荷を自動検出しその条件における最大能力で運転し、排気特性は滑らかな曲線で運転されます。特に大気圧と真空を繰り返し排気する用途では、圧力スイッチやタイマーによる起動と比較して排気時間を短縮することができます。

- **インバータはＣＥマーキング・ＮＲＴＬ認定品ですが、設置に関しては条件が付記されています。インバータの取扱説明書を参照して、必要な部品をお客様で準備してください。**
- **インバータ単体を別設置いただき、ノイズ対策及び安全対策を施工する必要があります。**

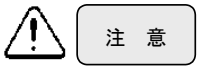
お客様の装置として、CE認証及びNRTL認証などが必要ない場合、もしくは、装置全体としてノイズ対策、安全対策を施される場合において、インバータを本体に取り付けることもできます（インバータ取付ステー：オプション）。




- **モータ・インバータの認定品としての要求項目を満たせませんので、ポンプ単体としてはＣＥマーキング、ＮＲＴL 認証の適用外扱いとなります。**

取付寸法については、５．６項　オプション取付図　参照ください。

インバータを別置きにて、ポンプから遠方に置く場合、電線サイズは、電圧降下を考慮して決めてください。



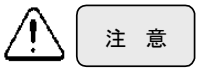

- **配線が長いときは，電線の電圧降下が，以下の計算値に合致するか確認してください。電圧降下のおそれがある場合は，ケーブルの長さに応じて電線サイズを上げてください。**

**モータ定格電圧（V）× 0.02 ≧**
**$\sqrt{3}$ × 電線抵抗(Ω/km) × 配線距離（m）× モータ定格電流（A）× $10^{-3}$**

**※モータ定格電流は、「表３」、「表４」を参照ください。**
**※インバータとモータ間の配線距離は、50 m 以下にしてください。**

インバータ型式

| 型番 | PMB100D | PMB300D | PMB600D | PMB1200D | PMB2400D |
|---|---|---|---|---|---|
| 電圧 | 200V 級 | | | | |
| ｲﾝﾊﾞｰﾀ型式 | CIMR-VA2A0006 | CIMR-VA2A0006 | CIMR-VA2A0012 | CIMR-VA2A0020 | CIMR-VA2A0040 |
| 電圧 | 400V 級 | | | | |
| ｲﾝﾊﾞｰﾀ型式 | CIMR-VA4A0004 | CIMR-VA4A0004 | CIMR-VA4A0007 | CIMR-VA4A0011 | CIMR-VA4A0023 |




- インバータの設定および始動用の制御配線（S1-SC）は、出荷時にされておりますので変更しないでください。但し遠隔操作で始動させる場合は制御配線（S1-SC）の短絡線を外し無電圧接点の入力で制御してください。
- 多機能アナログ入力「A1」には、配線を接続しないでください。動作不良の原因となります。
- 多機能接点入力端子「S2」、「S3」、「S7」の設定は、インバータ工場出荷時の設定と異なります。設定変更はできません。

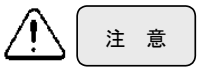
お客様で変更できるインバータ設定値一覧　※3

| No. | 定数No. | 名称 | 格納 No. | パラメータ名称 | 標準設定値 | 単位 | 内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A2-01 | お気に入り1 | b1-01 | 周波数指令選択1　※1 | 1 | | 周波数指令アナログ入力 |
| 2 | A2-02 | お気に入り2 | C6-02 | キャリア周波数選択 | o2-04に依存 | | キャリア周波数を設定します |
| 3 | A2-03 | お気に入り3 | d1-02 | 周波数指令2（多段速指令1）　※2 | 40 | Hz | S5　ONで切り替え |
| 4 | A2-04 | お気に入り4 | d1-03 | 周波数指令3（多段速指令2）　※2 | 30 | Hz | S6　ONで切り替え |
| 5 | A2-05 | お気に入り5 | d1-04 | 周波数指令4（多段速指令3）　※2 | 0 | Hz | S5+S6　ONで切り替え |
| 6 | A2-06 | お気に入り6 | H1-04 | 端子S4の機能選択 | 14 | | ON:異常リセット |
| 7 | A2-07 | お気に入り7 | H1-05 | 端子S5の機能選択 | 3 | | ON:多段速指令1 |
| 8 | A2-08 | お気に入り8 | H1-06 | 端子S6の機能選択 | 4 | | ON:多段速指令2 |
| 9 | A2-09 | お気に入り9 | H2-01 | 端子MA/MB-MCの機能選択(接点) | 000E | | 異常 |
| 10 | A2-10 | お気に入り10 | H2-02 | 端子P1の機能選択(フォトカプラ) | 0 | | 運転中 |
| 11 | A2-11 | お気に入り11 | H2-03 | 端子P2の機能選択(フォトカプラ) | 2 | | 周波数一致 |
| 12 | A2-12 | お気に入り12 | H3-09 | 多機能アナログ入力（電流）端子<br>A2信号レベル選択 | 2 | | 4～20mA |
| 13 | A2-13 | お気に入り13 | H3-10 | 多機能アナログ入力（電流）端子<br>A2機能選択 | 0 | | 主速周波数指令 |
| 14 | A2-14 | お気に入り14 | H3-11 | 多機能アナログ入力（電流）端子<br>A2入力ゲイン | 100 | % | 20mA時100% |
| 15 | A2-15 | お気に入り15 | H3-12 | 多機能アナログ入力（電流）端子<br>A2入力バイアス | 0 | % | 4mA時0% |
| 16 | A2-16 | お気に入り16 | H4-01 | 多機能アナログ出力1端子<br>AMモニタ選択 | 102 | | 出力周波数 |
| 17 | A2-17 | お気に入り17 | H4-02 | 多機能アナログ出力1端子<br>AM出力ゲイン | 100 | % | 10V時100% |
| 18 | A2-18 | お気に入り18 | H4-03 | 多機能アナログ出力1端子<br>AM出力バイアス | 0 | % | 0V時0% |

※1：PMB100Dは、「b1-01=0」に設定されています。 主速周波数指令をアナログ入力で行う場合、
「b1-01=1」に設定してください。
PMB300,600,1200,2400Dは、「b1-01=0」にしないでください。動作不良の原因となります。

※2：ポンプの性能上、60Hz以上に設定することはできません。

※3：標準設定値の場合です。お客様で設定を変更した場合、動作はお客様にてご確認お願いします。




- **お客さまで変更可能な定数は、お気に入りに格納されています。お気に入りの設定値を変更する場合、セットアップモード(STUP)にて変更が可能です。詳細は、インバータ取扱説明書を参照してください。これ以外の設定値は、お客様で変更することができません。**
- **定数の詳細内容は、インバータ取扱説明書を参照してください。**

●多機能接点入力機能説明

| 接点番号 | 機能説明 | 接点の状態 | |
|---|---|---|---|
| | | ON | OFF |
| S2 ※4 | 空冷/水冷切替 | 空冷 | 水冷 |
| S3 ※5 | 主速周波数指令切替 | ｱﾅﾛｸﾞ入力指令 | 通常運転 |
| S4 ※6 | 異常リセット | 異常をリセット | 通常運転 |
| S5 ※7 | 多段速指令1 | 多段速指令1に切替 | 通常運転又はｱﾅﾛｸﾞ入力指令で運転 |
| S6 ※7 | 多段速指令2 | 多段速指令2に切替 | |
| S7 ※8 | 省エネモード | 省エネモード運転 | 通常運転 |

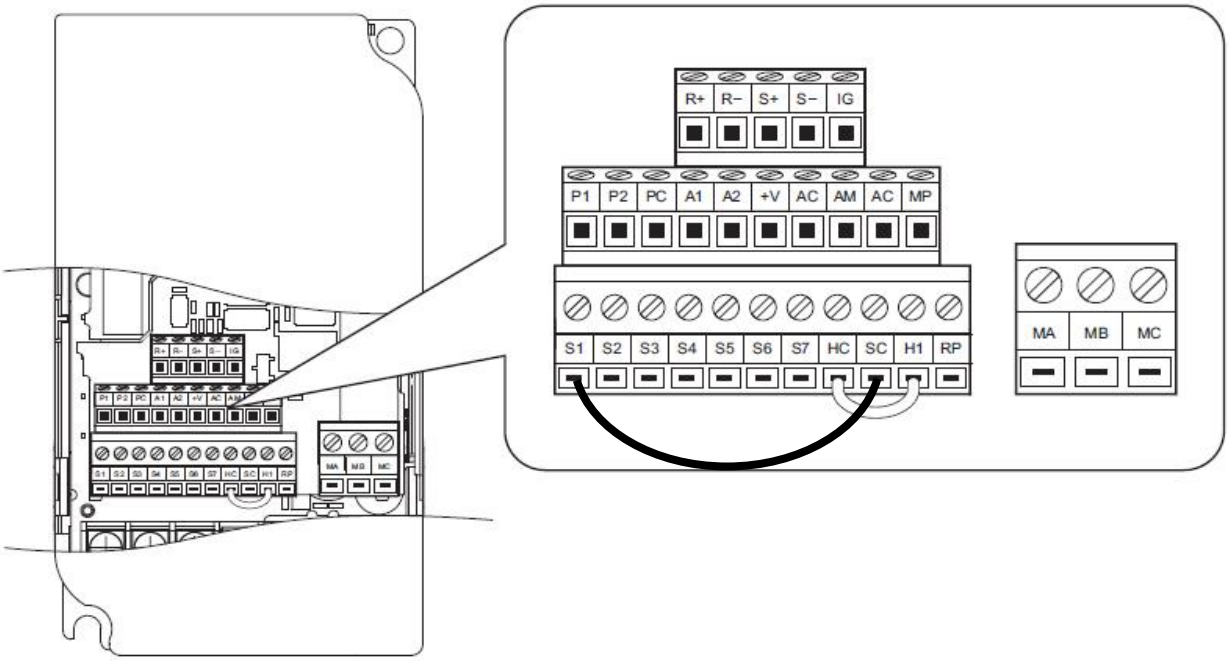
※4：水冷仕様で使用する場合、「S2-SC」の短絡配線を外し、冷却水を規定量流してください。
PMB100Dに、この切替機能はございません。

※5：アナログ入力指令で使用する場合、ONしてください。

※6：インバータの異常をリセットするときONしてください。

※7：「S5」又は「S6」をONすると多段速指令に切り替わります。
「S5」、「S6」を同時にONした場合、多段速指令3に切替ります。
「S3」をONしなくても、多段速指令に切り替わります。

※8：省エネモードの選択
省エネモード：ポンプの負荷が低い状態が、30秒継続しますと、自動でポンプの回転数を低下させます。負荷を自動で感知して、負荷が大きくなった場合、自動で通常運転に切り替わります。
自動で回転数を低下させたくない場合、この機能は使用しないでください。
PMB100Dに、この機能はございません。




水冷仕様　制御配線図

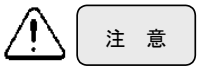
※「S2−SC」間の短絡配線は、外してください

注　意

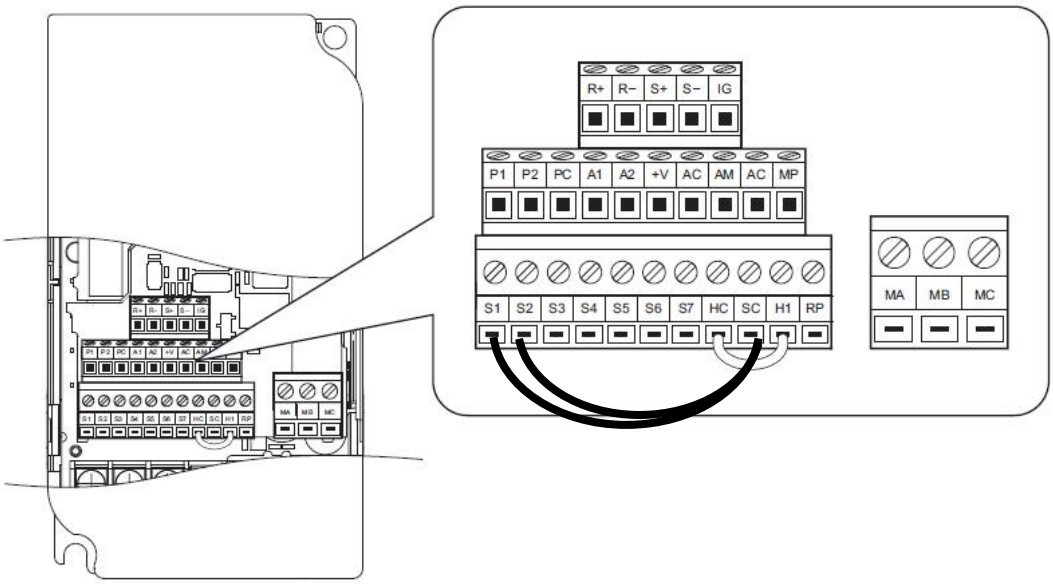
- 定数の詳細内容は、インバータ取扱説明書を参照してください。
- 水冷仕様で使用する場合、冷却水を規定量流してください。ポンプ破損の原因となります(※PMB100D は、水冷仕様はありません)。
- インバータの設定および始動用の制御配線（S1−SC）は、出荷時にされておりますので変更しないでください。但し遠隔操作で始動させる場合は制御配線（S1−SC）の短絡線を外し無電圧接点の入力で制御してください。
- 多機能アナログ入力「A1」に、配線を接続しないでください。動作不良の原因となります。

## ５．５　インバータ（大気圧作動仕様　インバータ付　空冷タイプ）（オプション）

　このポンプは、インバータを使用することにより、空冷タイプにて大気圧からの作動が可能です。
「インバータ型式」、「お客様で変更できるインバータ設定値一覧」は、「５．４　モータ制御機器（大気圧作動仕様　インバータ付　水冷タイプ）」を参照してください。使用油は、R-72になります。


注　意

- **空冷で使用する場合、インバータ制御配線「S2-SC」間に短絡配線が施工されていることを確認してください。ポンプ破損の原因となります。使用油は、R-72 をご使用ください。**
- **PMB600D、PMB1200D、PMB2400D は、300～4000Pa の圧力範囲で1hr以上圧力保持を行うとポンプ破損の原因となります。**
- **設定および始動用の制御配線（S1-SC）は、出荷時にされておりますので変更しないでください。但し遠隔操作で始動させる場合は（S1-SC）の短絡線を外し無電圧接点の入力で制御してください。**
- **多機能アナログ入力「A1」に、配線を接続しないでください。動作不良の原因となります。**
- **多機能接点入力端子「S2」、「S3」、「S7」の設定は、インバータ工場出荷時の設定と異なります。**
- **空冷のご使用は、cTUVus 認定の対象外です。**
- **PMB100D は、空冷仕様ですが、（S2-SC）の短絡線は不要です。**
  **誤作動の原因となります。**




空冷仕様　制御配線図
※「S2-SC」間に短絡配線が施工されていることを確認してください
※PMB100Dは、空冷仕様ですが(S2-SC)の短絡線は不要です。

## ５．６ 潤滑室別排気仕様

このポンプは特殊軸シールの採用により、潤滑室からロータ室内への油の流入を非常に少なくしましたが、潤滑室を別の真空ポンプで排気することにより、さらに油の流入を少なくすることができます。

潤滑室別排気ポートの位置は、５．６項 オプション取付図を参照ください。

表 8 オプションパーツ

| 名　称 | 内　容 |
|---|---|
| オイルトラップフランジ（B） | 潤滑室を別系統で排気できます |
| オイルトラッププラグ（B） | |

※ 潤滑室別排気用の真空ポンプ、ポンプ間の配管、配管接続用の継手（締め込み側は G3/8）はお客様にてご用意ください。

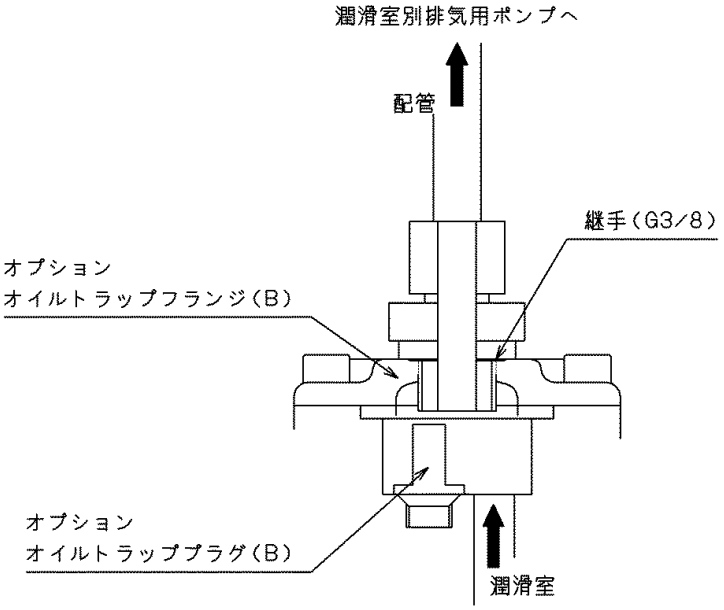



図 24 潤滑室別排気仕様概略図

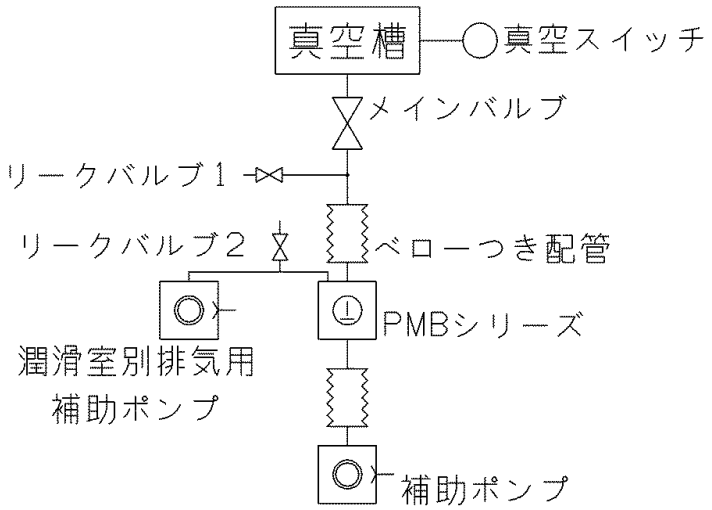


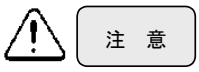

図 25 潤滑室別排気の場合の排気系例

### ５．６．１　準備

潤滑室別排気口はモータ側カバーのオイルトラップフランジ（B）の中央にあり、出荷時には異物が入るのを防ぐためにプラグを取付けてあります。

（1）　潤滑室別排気口のプラグを取り外して下さい。

（2）　潤滑室別排気口と潤滑室別排気用ポンプの吸気口の配管をして下さい。




- **潤滑室別排気用ポンプは、補助ポンプと到達圧力が同等のものを使用して下さい。**

### ５．６．２　水冷配管，電気配線，給油

「３．２」、「３．５」、「３．６」の要領で行って下さい。

### ５．６．３　潤滑油のレベル確認

「３．２」、「４．１」、「４．２」の要領で行って下さい。

### ５．６．４　メカニカルシールの給油

「３．２」、「４．１」、「４．２」の要領で行って下さい。

### ５．６．５　排　気

（1）　メカニカルブースターポンプの吸入側のバルブを閉にするか、吸入口に閉止フランジを取付けるかして吸入口を閉じて下さい。

（2）　潤滑室別排気用ポンプを運転し、メカニカルブースターポンプの潤滑室内を排気して下さい。次に補助ポンプを始動して、メカニカルブースターポンプ内を排気して下さい。この際メカニカルブースターポンプの吸入口、あるいは吐出口の圧力が補助ポンプの到達圧力付近（標準補助ポンプの場合，13～1.3Pa）まで低下することを確認して下さい。圧力が低下しない場合には配管の洩れ、補助ポンプの不良が考えられますので、点検を行なって下さい。
「４．１」、「４．２」を参考にして下さい。

### ５．６．６　回転方向の確認

排気が完了しましたら回転方向の確認を行なって下さい。のぞき窓を見ながら約 1 秒間運転して下さい。「図 21」のようにギヤが回転すれば正回転です。逆回転の場合はモータへの入力 3 本のうち 2 本を相互に入れ換えて下さい。

また、メカニカルブースタポンプの吸入側に真空計がある場合には、メカニカルブースターポンプを運転することにより圧力が低下することによっても回転方向の確認をすることができます。

「４．１」、「４．２」を参考にして下さい。

### ５．６．７ 運 転

運転準備が終わりましたので試運転に入ります。冷却水を流し、ポンプを運転して下さい。のぞき窓中のオイルは、運転開始直後は泡立ちますが、短時間で泡立ちは消えるはずです。

運転中には，次の事を確認して下さい。

（1） ポンプの回転方向を再度確認して下さい。

（2） 冷却水が流れていることを確認して下さい。

（3） オイルレベルが 2 本のレベル線の中間程度になっていることを確認して下さい。

「４．１」、「４．２」を参考にして下さい。

### ５．６．８ 排気操作開始

「図 23」を参照してください

（1） メカニカルブースターポンプの吸入側のメインバルブを閉じ、潤滑室別排気用真空ポンプを始動してメカニカルブースターポンプの潤滑室内を排気します。
次に補助ポンプを始動してメカニカルブースターポンプおよび配管内を排気します。

（2） メカニカルブースターポンプ吸入側のメインバルブを開き、真空容器内を排気します。

（3） 真空容器内を最大吸入圧（表 2 参照）以下に排気したらメカニカルブースターポンプを始動します。

「４．１」、「４．２」を参考にして下さい。

### ５．６．９ 排気停止操作・運転停止

「図 23」を参照してください

（1） 真空容器とメカニカルブースターポンプ吸入側間のメインバルブを閉じて下さい。

（2） メカニカルブースターポンプを停止して下さい。

（3） 補助ポンプを停止して下さい。

（4） 別排気用ポンプを停止して下さい。

（5） リークバルブ 1 を開きメカニカルブースターポンプ，補助ポンプ内を大気圧にして下さい。

（6） リークバルブ 2 を開いて潤滑室内を大気圧にして下さい。

（7） 冷却水を止めて下さい

「４．１」、「４．２」を参考にして下さい。

## ５．７ オプション取付図

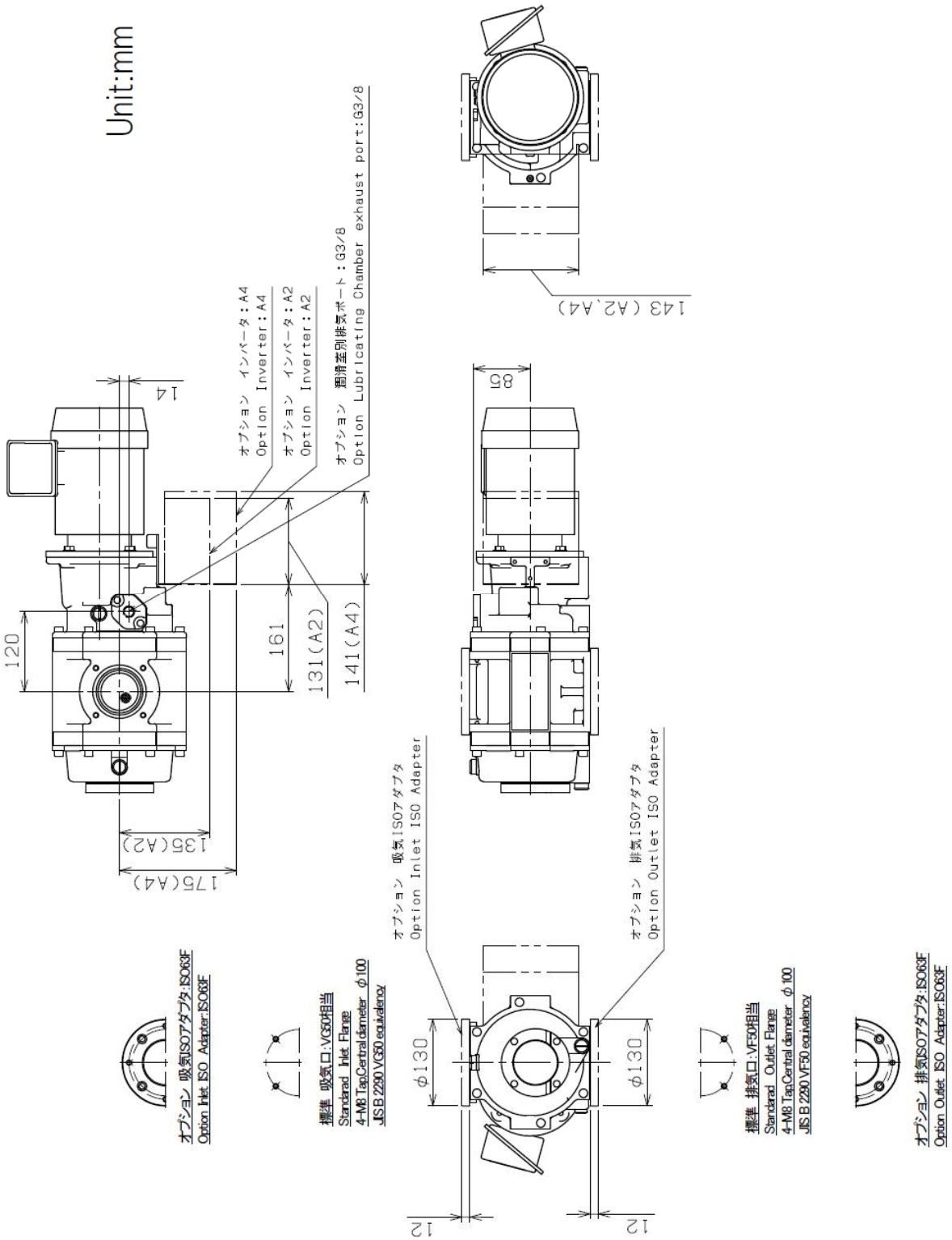



図 26 PMB100D オプション取付図

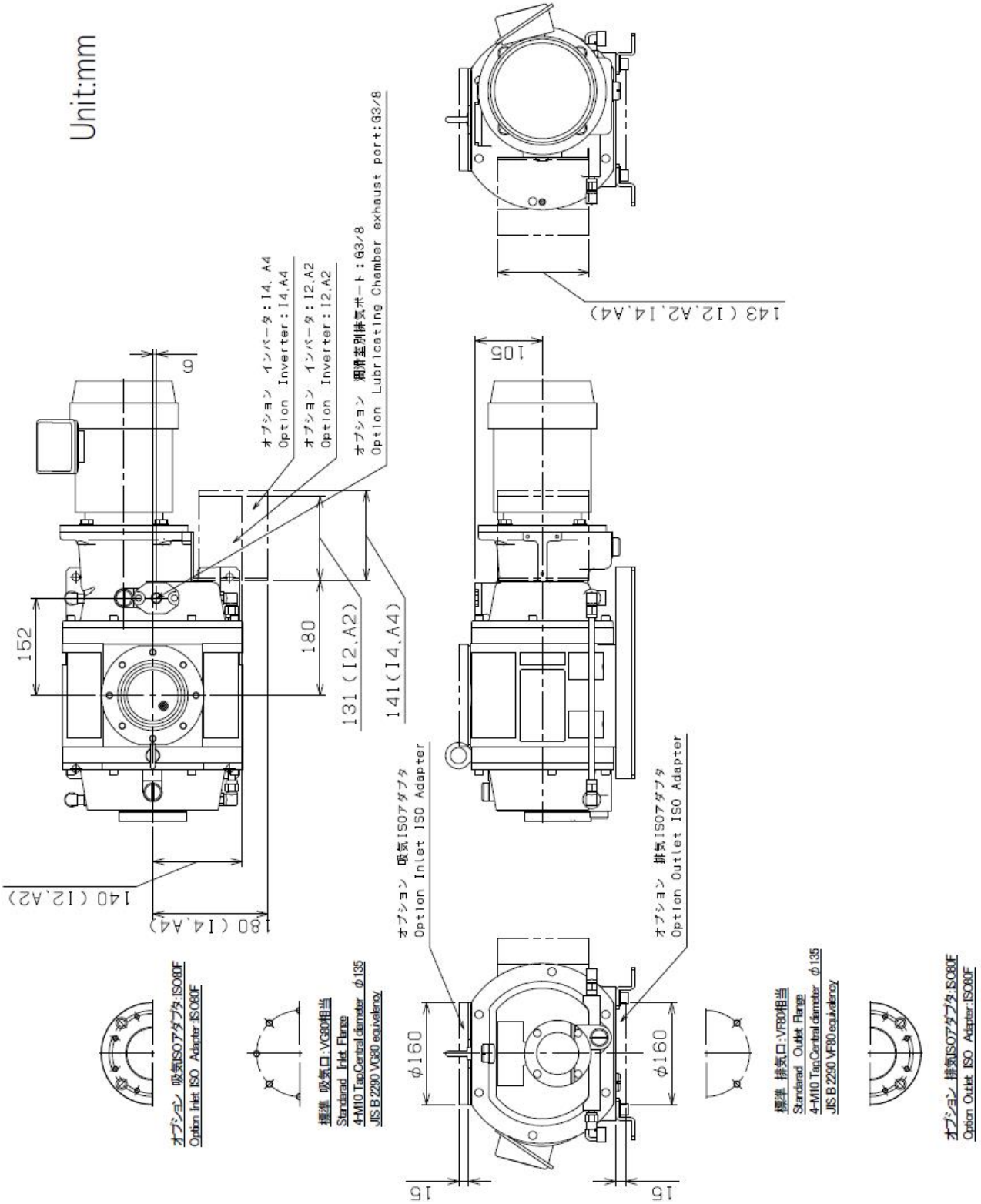



図 27 PMB300D オプション取付図

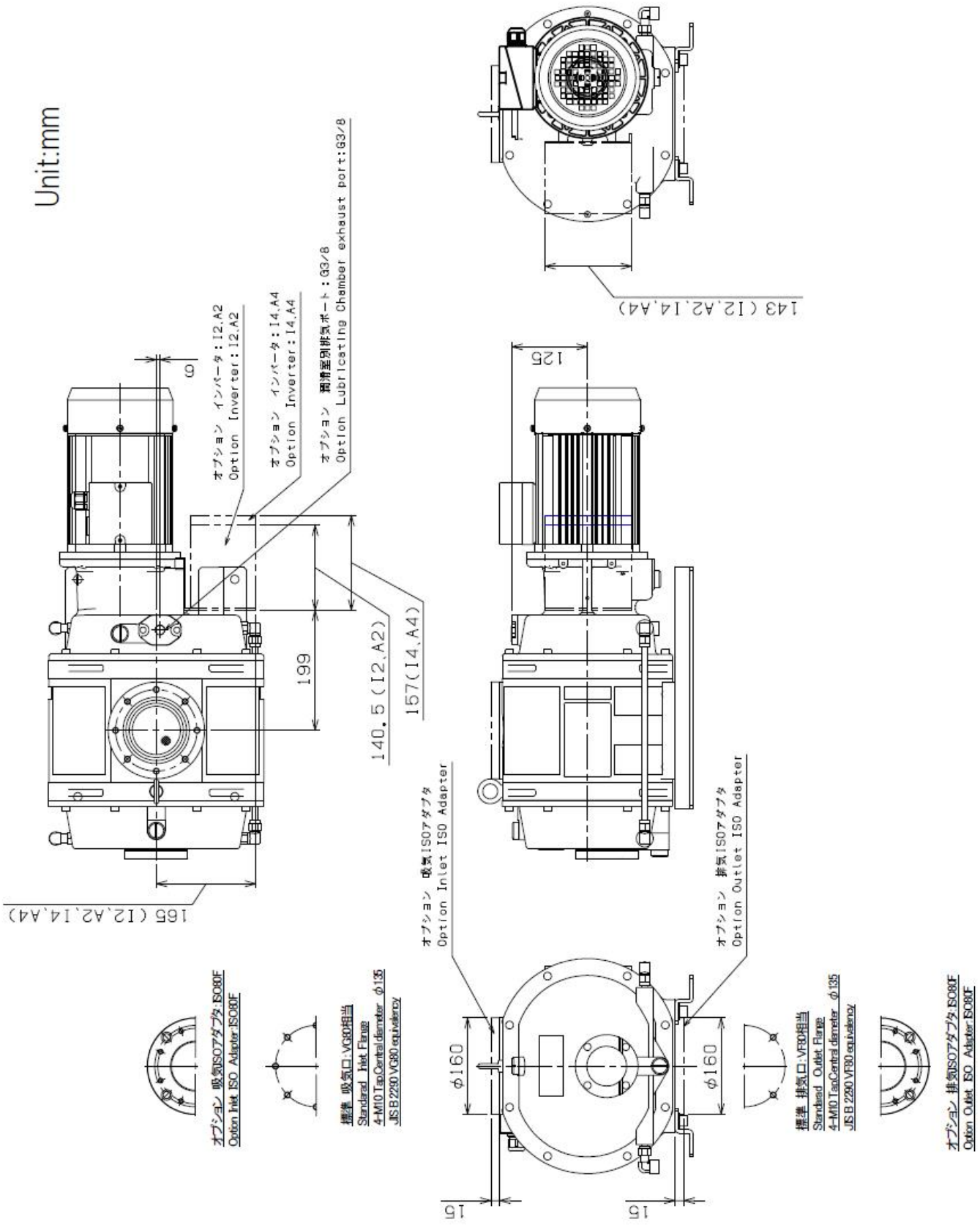



図 28 PMB600D オプション取付図

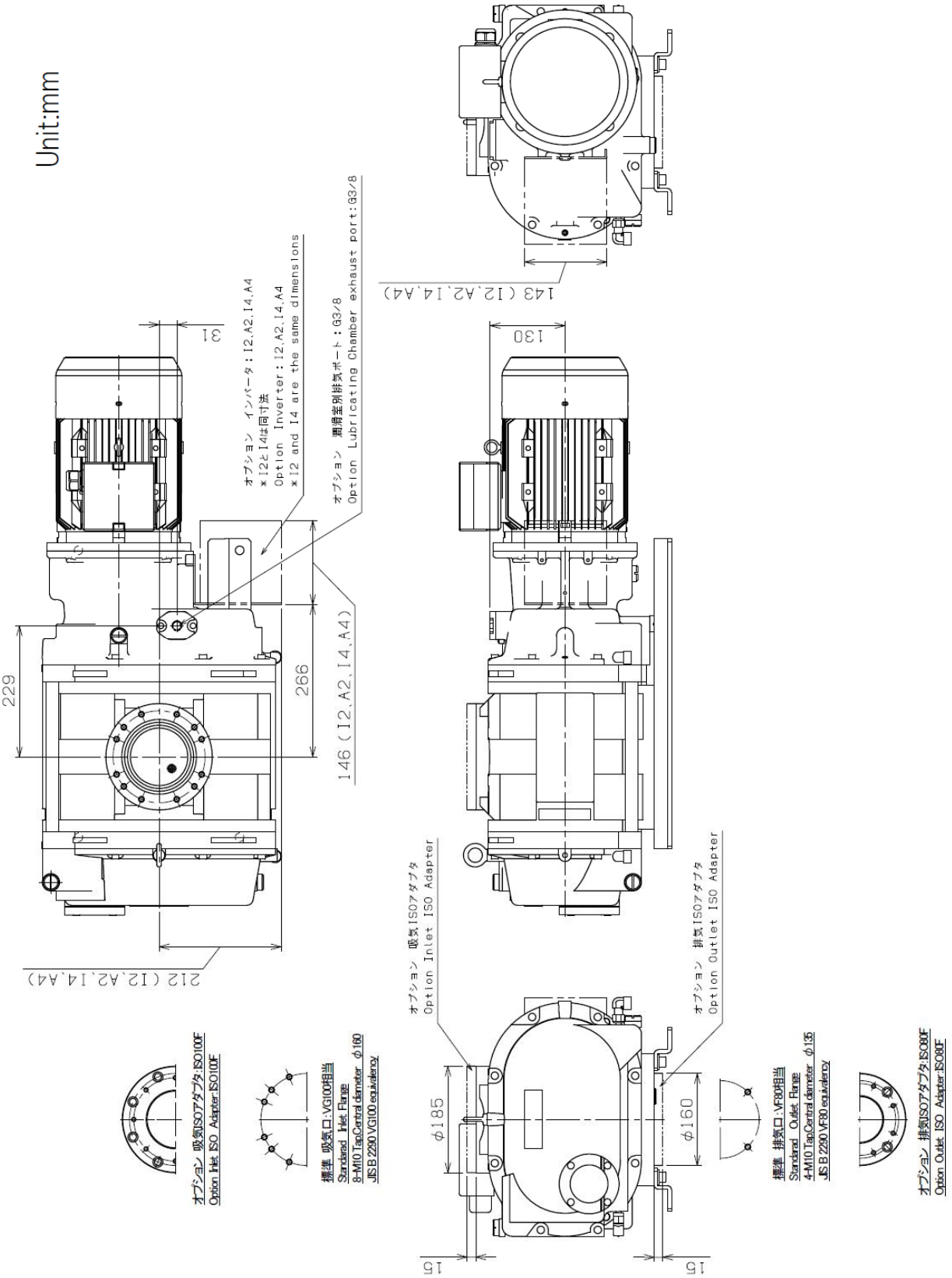



図 29 PMB1200D オプション取付図

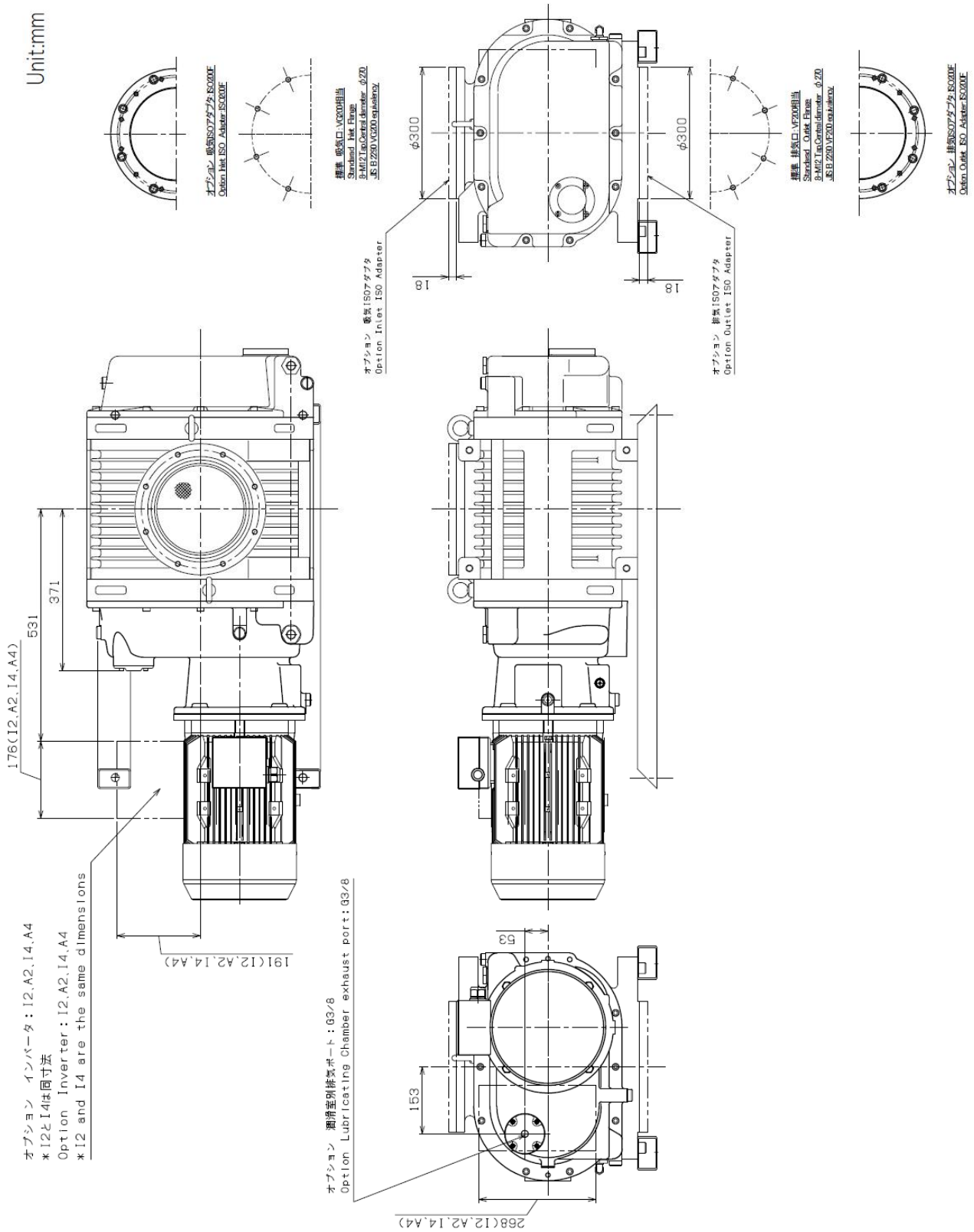



図 30 PMB2400D オプション取付図

※吸排気口ISO-Fフランジを取り付けた場合

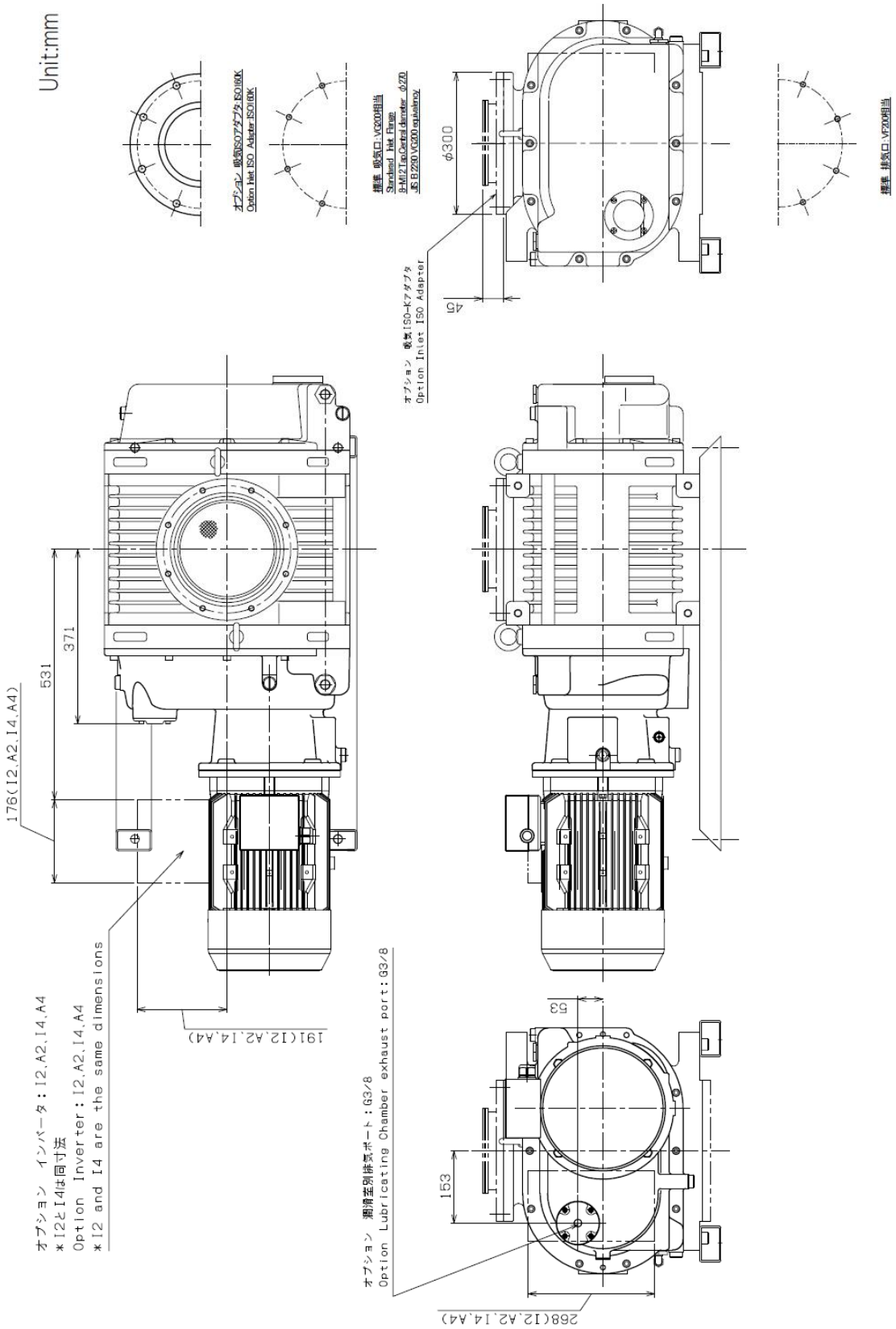



図 31 PMB2400D オプション取付図

※吸気口ISO-Kフランジを取り付けた場合

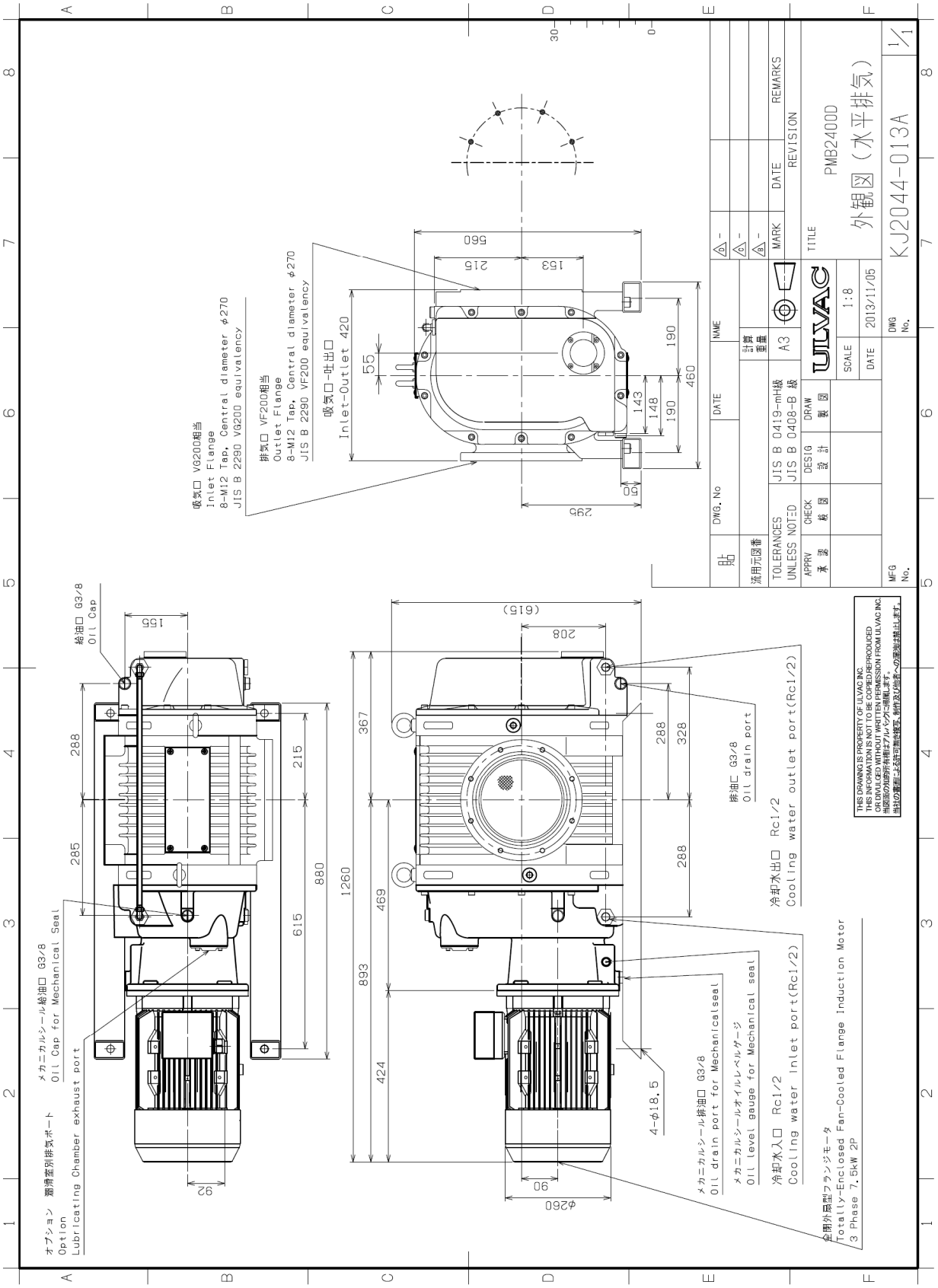



図 32 PMB2400D 水平排気外観寸法図

# ６ 保守・点検

## ６．１ 保守

保守は適当な点検期間で定期的に行って下さい。メンテナンス期間はご使用用途別に異なってきます。点検期間は、ご使用当初は毎日１回、問題がなければ翌週から毎週１回、その後は毎月１回という具合に、設定して下さい。

ただし、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。

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下さい。

高負荷運転時は、確認の頻度を上げて下さい。

（1） 真空ポンプ油量は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） ポンプの周囲に油が漏れていませんか。

（4） メカニカルシールからの油漏れはありませんか。
モータ側カバー側面にあるオイルレベルゲージから油がたまっているのが見えますか。

（5） 冷却水は規定量流れていますか。

（6） 水の洩れている箇所はありませんか。

（7） 異常音はしていませんか。

（8） モータ電流値に異常はありませんか。

## 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下さい。故障を回避したり、ポンプの寿命を延ばすのに有効です。

- **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、作業して下さい。配線作業は、有資格者が行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因となります。**
- **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。**
- **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。**
- **専用の漏電遮断器を設置することを推奨いたします。**
- **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。**

### ６．２．１　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下さい。

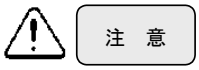
### ６．２．２　真空ポンプ油の点検

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下さい。

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。

テフロンシール油漏れ、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下さい。




- **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。**

ポンプ油の交換手順は次のとおりです（給油方法は、「３．２」参照ください）。

（1）　ポンプを停止し、排油口から潤滑室内の油を抜きます。
排油口の位置は、図 8～図 12 を参照ください。
油を抜き終りましたら一度ドレーンバルブを閉め５秒間位ポンプを空運転した後、付着した油も抜きますと効果的です。

（2）　排油口を閉じ、新しい油を給油口より入れます。
ポンプ油は、オイルレベルゲージの上限まで入れて下さい。

（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下さい。
また、油の汚れ具合に応じてこの作業を数回繰り返して下さい。

（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下さい。

（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下さい。

- 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。

- 注油作業前に「１．２　化学物質安全性データシート」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。
- 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。

- メカニカルブースターポンプに新しく潤滑油を給油した場合、又は潤滑油を給油したままメカニカルブースターポンプを長い間放置しておいた場合は、運転前に、必ず潤滑油脱気換作をおこなって下さい。
  潤滑油脱気操作を行わないで運転した場合、多量の泡が発生しケーシング内に流入することがあります。
- 給油は必ずポンプを停止させ、メカニカルブースターポンプ内部を大気圧にしてから行って下さい。
  潤滑油の入っている場所は、真空となっています。運転中に給油プラグを取り外すと、大きな漏れが発生してポンプに障害を与えます。

### ６．２．３　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、最寄りのサービスセンターに常備しておりますのでお問い合わせ下さい。

### ６．２．４　メカニカルシールからの油漏れ

メカニカルシールは正常な場合でも、構造上わずかにオイル漏れを起こします。ギヤ側カバー側の油面が下限レベルを下回っているとき、またはモータ側カバーのオイルレベルゲージにオイルが見えるときには、メカニカルシールからオイルが漏れている可能性があります。

その場合、メカニカルシールから漏れ出たオイルを集め、モータ側カバー内に戻す作業が必要です。ポンプが停止していることとポンプ内が大気圧の状態であることを確認してから、給油作業を行って下さい。

ただし、メカニカルシールから漏れ出るオイルの量が1時間あたり 0.15ml 以上の場合、メカニカルシールの劣化が考えられます。このような場合はメカニカルシールの交換が必要です。

最寄りのサービスセンターにお問い合わせ下さい。

### ６．２．５　冷却水の点検

冷却水が規定量流れているか確認してください。

冷却水が漏れていないか確認してください。

### ６．２．６　吸気口の金網の点検

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。金網に汚れがある場合は、洗浄してください。

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。

### ６．２．７　異常音,異常振動の点検

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。

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下さい。

### ６．２．８　ケーシング内部の点検

3 ヶ月に 1 度程度メカニカルブースターポンプを停止し、吸気口配管をはずして内部の点検を行なって下さい。

ケーシング内部（ロータ表面、ケーシング表面）に付着物がないことを確認して下さい。特に有機物ガスなどを排気している場合は、ガス中の物質がロータ表面に凝縮し付着するために隙間がせまくなり回転不能となることがあります。

### 6．2．9 カップリングスパイダーの点検

ポンプ本体とモータを接続するカップリングのスパイダーは、ゴム製のものを使用しております。点検時にスパイダーの破損がありましたら交換して下さい。点検の目安は、1回/半年もしくは 1 回／起動停止 7,200 サイクルの短い期間とし、実機の運用に合わせて点検期間の見直しをご検討ください。また、1 回／年の交換を推奨致します。なお、1 日当たり数十回の起動／停止を行う用途の場合、直入れ起動ではなく、インバータによる起動を推奨致します。

カップリングのスパイダー交換方法は以下のとおりです。

① ポンプを停止し、電源を切って下さい。モータから電源ケーブルを外してください。

② モータをポンプ本体に止めている 4 本のボルトを外し、モータを引き出すと
スパイダーを取り外せます。新しいスパイダーに交換します。

③ 新しいカップリングスパイダーをカップリングの片方にはめ込みます。
両方のカップリングの爪が噛み合うようにして、モータをポンプ本体に取り付けて下さい。

④ ②で外したボルトを取り付けます。

| 型番 | ボルト | ボルト数 | 締付けトルク[N･m] |
|---|---|---|---|
| PMB100D | M6 x 14 | 4 | 5～10 |
| PMB300D | M8 x 22 | 4 | 15～20 |
| PMB600D | M8 x 22 | 4 | 15～20 |
| PMB1200D | M10 x 30 | 4 | 25～30 |
| PMB2400D | M12 x 35 | 4 | 35～45 |

⑤ 結線を行ってください。

- **カップリングスパイダーの交換やオーバーホールのためにモータを取り外し、取り付けする際は、作業の安全を確保するためにモータをクレーン等で吊り支えて下さい。**
  **ナイロンスリングあるいはアイボルトをご使用ください。**
- **ポンプ本体脱着作業時は、電源を切って下さい。**
- **クレーン等の操縦は技能資格を有した方以外は行わないで下さい。**

## 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下さい。

## ６．４　オーバーホール

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下さい。
なお巻末にある汚染証明書を必ず記入してご提出下さい。

- **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扱いをお断りすることがあります。**

- **オーバーホールは、１年に１度行って下さい。**
  **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下さい。**
- **オーバーホール時には、最低限「１０．　主要交換部品」に記載した部品の交換が必要です。**
  **汚染証明書を必ず記入してご提出下さい。**

## ６．５ トラブルチェックリスト

表 9 トラブルチェックリスト

| 問 題 点 | 原 因 | | 処 理 方 法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| ポンプが<br>回転しない | 1 | モータの結線が正しくない | 結線を確認する | 3.5 |
| | 2 | 電磁開閉器などの安全回路が<br>正しくセットされていない | 安全回路をモータの仕様に<br>合わせる | 3.5 |
| | 3 | 油劣化により油の粘度が<br>高くなった | 油を交換する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2 |
| | 4 | ポンプ内に異物が入り、<br>ロータの表面に傷がついた | オーバーホール（シリンダ，<br>ロータ，カバーの交換） | 6.4 |
| | 5 | 反応性ガスを排気後、ポンプを<br>停止していた間に反応生成物が<br>ポンプ内部に堆積した。<br><br>ロータの表面に付着物がある | オーバーホール（ポンプ内部の<br>洗浄，反応生成物の除去） | 6.2.8<br>6.4 |
| | 6 | 電源に接続されていない | 電源に接続する | 3.5 |
| | 7 | 電源スイッチがONに<br>なっていない | 電源スイッチをONにする | 3.5 |
| | 8 | 入力電源の電圧異常 | 定格電圧±10%にする | 3.5 |
| | 9 | 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<br>原因を除く。<br>リセットボタンを押す | 3.5 |
| | 10 | 電磁開閉器などの安全回路が<br>故障している | 安全回路の点検、交換 | 3.5 |
| | 11 | モータ不良 | モータを交換する | 3.5 |
| | 12 | 水分、溶剤等を吸引してポンプ<br>内部に蓄積した。<br>錆びが生じた | オーバーホール<br>ポンプ内部の洗浄、<br>反応生成物や錆びの除去 | 6.2.8<br>6.4 |

| 問 題 点 | 原 因 | | 処 理 方 法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| ポンプが<br>回転しない | 13 | その他、ポンプ内部部品が<br>破損した | オーバーホール<br>（破損部品の交換） | 6.4 |
| | 14 | 油が規定量入っていない<br><br>a.ポンプ外部に油漏れ<br><br>b.ケーシング内部に油漏れ<br><br>c.メカニカルシールから油漏れ | 油面を管理する<br>オーバーホール<br>油を規定量給油する<br><br>a.O リング等の交換<br><br>b.オーバーホール<br>テフロンシール、<br>シールスリーブの交換<br><br>c.油を回収して給油口から<br>戻す。<br>0.15mL/Hour 以上の漏れで<br>ある場合はメカニカルシール<br>の交換 | 3.2<br>6<br>6.1<br>6.2<br>6.3<br>6.4 |
| | 15 | 使用圧力が<br>最大吸入圧力以上でないか | 吸気側、排気側の圧力確認<br>補助ポンプ点検 | 2.2 |
| | 16 | ロータの回転が重い<br>慣性力で回らない | オーバーホール | 6.4 |

| 問 題 点 | 原　　因 | | 処　理　方　法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| 異常音がする | 1 | 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 | 3.5<br>4 |
| | 2 | 油が規定量入っていない | 油面を管理する<br>油を規定量給油する<br><br>異常音が止まらない場合は、<br>オーバーホール<br>（ギヤ、ベアリングの交換） | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2<br>6.2.3<br>6.2.4 |
| | 3 | ポンプ内部に異物が入っている | オーバーホール<br>（異物の除去、破損部品の交換） | 6.2.8<br>6.4 |
| | 4 | その他、ポンプ内部部品が<br>破損した | オーバーホール<br>（破損部品の交換） | 6.4 |
| | 5 | 規定量の冷却水が流れていない | 規定量の冷却水を流す<br>冷却水を流しても異常音が<br>止まらない場合は、<br>オーバーホール | 3.6<br>6<br>6.1<br>6.2.5 |
| | 6 | 回転数と同期した音<br>（ガタガタ）がしている | オーバーホール<br>（タイミング再調整） | 6.4 |
| | 7 | 常時機械音<br>（ゴー、ガー）がしている | オーバーホール<br>（ギヤ、ベアリングの交換） | 6.4 |
| | 8 | 周波数の高い金属音がしている | メカニカルシールへの給油 | 3.2.2 |

| 問 題 点 | 原　　因 | | 処　理　方　法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| 圧力が<br>下がらない | 1 | 真空室の量に対し、<br>ポンプの排気容量が小さい | ポンプの再選定 | 2.2 |
| | 2 | 圧力の測定方法が間違っている | 正しく圧力を測定する | 2.5<br>2.5.1 |
| | 3 | 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<br>使用し測定する | 2.2 |
| | 4 | 吸気口の接続配管が細いか、<br>配管の距離が長い | 吸気口径以上の配管で接続し<br>真空室との距離を短くする | 2.6 |
| | 5 | 吸気口の金網が詰まっている | 吸気口上部の配管をはずして<br>金網を洗浄する | 4<br>6.2.6 |
| | 6 | 油が規定量入っていない | 油面を管理する<br>油を規定量給油する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2<br>6.2.3<br>6.2.4 |
| | 7 | 油が劣化している<br><br>a.水分系を排気している<br>b.ダストを排気している<br><br>c.溶剤蒸気を吸引している<br><br>d.異物が入り込む | 油を交換する<br>オーバーホール（内部洗浄）<br>a.ポンプ前段にトラップを入れる<br>b.ポンプ前段にフィルタ・トラップなどを入れる<br>c.ポンプ前段に用途別のトラップを入れる<br>d.ポンプ前段にフィルタを入れる | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2 |
| | 8 | ポンプを接続している配管が<br>リークしている | 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<br>リークを止める | 2.6 |
| | 9 | 弊社純正油を使用していない | ポンプのオーバーホール後、<br>弊社純正油と交換する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2<br>6.4 |

| 問 題 点 | 原 因 | | 処 理 方 法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| 圧力が<br>下がらない | 10 | 新しいポンプ油を入れたばかり | しばらく無負荷運転を行う | － |
| | 11 | リークバルブが開いている | リークバルブを閉める | 2.6 |
| | 12 | 回転方向が正しくない | 再結線して回転方向を正しくする | 3.5 |
| | 13 | ケーシング内や<br>ロータ表面が<br>汚れている<br>濡れている | オーバーホール | 6.2.8<br>6.4 |
| | 14 | メカニカルシール空気漏れ | メカニカルシール交換 | 3.2.2<br>6.4 |
| | 15 | 補助ポンプの到達圧力が<br>要求仕様値より高い | 補助ポンプのメンテナンス<br>補助ポンプの再選定 | 2.2 |
| | 16 | 規定量の冷却水が流れていない | 規定量の冷却水を流す | 2.2<br>3.6 |
| インバータに「ov」(主回路過電圧)が表示される | 1 | 停電の発生 | 電源配線を確認する | 3.5 |
| | 2 | モータが地絡している | サービスセンターへ連絡する | 巻末 |
| | 3 | 電源電圧が高すぎる | 供給電圧を確認して、<br>電源仕様まで電圧を下げる。 | 2.1 |
| | 4 | インバータの故障 | サービスセンターへ連絡する | 巻末 |
| | 5 | インバータの減速時間が短すぎる | サービスセンターへ連絡する | 巻末 |

| 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 | 1 | 高吸入圧で連続運転をしている | 最大吸入圧力を超えての連続運転はしないでください。<br>補助ポンプが正常であるか確認する。 | 2.2 |
| | 2 | 油が規定量入っていない<br>（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<br>油を規定量給油する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2<br>6.2.3<br>6.2.4 |
| | 3 | 油が汚れている | 新しい油に交換する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2 |
| | 4 | 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 | – |
| | 5 | ポンプ周囲が密閉されている | 通風されるようにする | 0.5.3 |
| | 6 | 周辺温度が高い | 空調のある環境で使う | 0.5.3 |
| | 7 | 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 | 2.6 |
| | 8 | 補助ポンプの容量が足りていない | 補助ポンプ再選定 | 2.2 |
| | 9 | 冷却水が規定量流れていない | 規定量の冷却水を流す | 3.6<br>6<br>6.1<br>6.2.5 |
| | 10 | ロータの回転が重い<br>慣性力で回らない | オーバーホール | 6.4 |
| | 11 | 吐出圧が高い | 補助ポンプの点検<br>配管に詰まりがないか点検 | 4 |

| 問 題 点 | 原　　因 | | 処　理　方　法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| ポンプ外部に油が洩れる | 1 | ケース，カバーのOリングの劣化 | オーバーホール | 6.2.3<br>6.4 |
| | 2 | 給油口の緩み<br>排油口の緩み | 給油口の締め直し<br>排油口の締め直し | – |
| モータ電流値が異常 | 1 | ポンプ内に異物が入り，<br>ロータの回転が重くなった | オーバーホール<br>（異物の除去、破損部品の交換） | 6.2.8<br>6.4 |
| | 2 | ポンプを接続している<br>配管がリークしている | 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<br>リークを止める | 2.6 |
| | 3 | ロータの異常摺動 | オーバーホール | 6.4 |
| | 4 | 使用圧力が<br>最大吸入圧力以上でないか | 吸気側、排気側の圧力確認<br>補助ポンプ点検<br>リークバルブ点検 | 2.2<br>2.6 |
| モータ側カバーのオイルレベルゲージから<br>油がたまっているのが見える | 1 | メカニカルシールから油漏れ | プラグを開けて油を回収する。<br>回収した油をメカニカルシール給油口に入れる。<br><br>0.15mL/h以下の油漏れは<br>異常ではありません。<br>油がたまっていたら回収して<br>給油口から戻してください。<br><br>0.15mL/h以上の油漏れは<br>メカニカルシールの交換 | 3.2.2<br>6.2.4 |
| ポンプ停止時にメカニカルシールからリークする | 1 | 長期間ポンプ停止した<br>後である | メカニカルシールに給油する。<br>しばらく運転（もしくは手回し）<br>した後、再度リークチェックする | 3.2.2 |

| 問 題 点 | 原 因 | | 処 理 方 法 | 参 照 |
|---|---|---|---|---|
| 水漏れ | 1 | 冷却水継手類の緩み、締め忘れ | 継手類の再点検 | 3.6<br>6.2.5 |
| 回転にムラがある<br>次第に回らなくなってきた | 1 | 電源異常 | 電源に異常がないか<br>確認してください | 3.5 |
| | 2 | 油が汚れている | 新しい油に交換する | 3.2<br>6.2.1<br>6.2.2<br>6.2.3 |
| | 3 | ポンプ内部に異物が入り<br>ロータの回転が重くなった | オーバーホール | 6.2.8<br>6.4 |
| 初期は性能を満足していたが<br>到達圧力が悪くなってきた | 1 | ポンプ内部に異物が入り<br>ロータの表面に傷がついた | オーバーホール | 2.2<br>6.2.8<br>6.4 |

# 7　取り外し・輸送

## 7．1　作業手順

（1）　ポンプを停止しポンプ内部を大気圧にして下さい。

（2）　電気の供給をやめて、配線をはずして下さい。

（3）　冷却水配管を外して下さい。

（4）　潤滑油を抜き取って下さい。

（5）　吸排気の配管をはずして、ポンプの吸排気口を閉止フランジで完全に密閉して下さい。

危　険

- **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が、万一有害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。**
- **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十分置換して下さい。また取り外し作業は、特殊ガス取扱資格者以外は行わないで下さい。**
- **使用ガス名をポンプの見やすいところに貼り付けて下さい。**

警　告

- **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。**

  **PMB100D　：　26kg**
  **PMB300D　：　51kg**
  **PMB600D　：　82kg**
  **PMB1200D　：　115kg**
  **PMB2400D　：　260kg**

  **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、固定した後パレットトラックで運んで下さい。**

- **吊り上げた時に、ポンプの下に入らないで下さい。積み下ろしは、ナイロンスリングを使用して下さい。**
- **ポンプ下部（排気口）にフォークリフト等のツメを入れて持ち上げないで下さい。**
- **ポンプを移動する場合には油を抜き取ってから移動して下さい。やむを得ず油を入れたまま移動する場合には、ポンプを水平に保って下さい。給油状態でポンプを10度以上傾けないで下さい。ケーシング室内に油が流入することがあります。**

# 8 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下さい。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下さい。
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。

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。**
- **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。**

# ９ 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。

## ９．１ 保証対象

（1） メカニカルブースターポンプ

PMB100D, PMB100D-F, PMB100D-T, PMB100D-TF,
PMB300D, PMB300D-F, PMB300D-T, PMB300D-TF,
PMB600D, PMB600D-F, PMB600D-T, PMB600D-TF,
PMB1200D, PMB1200D-F, PMB1200D-T, PMB1200D-TF,
PMB2400D, PMB2400D-H, PMB2400D-F, PMB2400D-T, PMB2400D-TH, PMB2400D-TF,

## ９．２ 保証期間

（1） 国内取引の場合：弊社工場出荷日より１年間

（2） 直接輸出取引の場合：B/L 日付より1年間

## ９．３ 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

## ９．４ .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ー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ー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。

## ９．５　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（10.主要交換部品　参照）

## ９．６　その他（保証条項）

（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。

## 10 主要交換部品

表 10 PMB100D 主要交換部品

| 使用箇所 | 品　　名 | 規 格　寸 法 | 材 質 | 数 量 |
|---|---|---|---|---|
| 駆動側ロータシャフト | シールスリーブ | PMB100D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL015-019E | SUS | 1 |
| | Oリング | P15 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| 従動側ロータシャフト | シールスリーブ | PMB100D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL015-019E | SUS | 1 |
| ロータケーシング | Oリング | AS568-258 | ふっ素ゴム | 2 |
| | Oリング | V70 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ゴム | 4 |
| モータ側サイドカバー | テフロンシール | PMB100D用 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 6203-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-258 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ゴム | 1 |
| ギヤ側サイドカバー | テフロンシール | PMB100D用 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 6203-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-258 | ふっ素ゴム | 1 |
| モータ側カバー | メカニカルシール | PMB100D用 | SUS | 1 |
| | オイルレベルゲージ（ガスケット付） | PMB100D用 | ポリカーボネート | 1 |
| | Oリング | G50 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| オイルトラップ | Oリング | P9 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | P30 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| カップリング | カップリングスパイダー | ABSO-FLEX MARK Ⅱ M-63用 ※3 | 特殊ゴム | 1 |
| オイルレベルゲージ | パッキン | PMB100D用 | ノンアスベストシート | 1 |
| | Oリング | G70 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| リークオイルドレンプラグ | Oリング | P10A ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| シールプラグ | Oリング | P14 ※1 | ふっ素ゴム | 3 |

※1） JIS 規格品

※2） NOK 株式会社

※3） 株式会社テクノ月星

表 11 PMB300D 主要交換部品

| 使用箇所 | 品　　名 | 規 格　寸 法 | 材 質 | 数 量 |
|---|---|---|---|---|
| 駆動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB300D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL022-026E | SUS | 1 |
| | Oリング | S22 ※2 | ふっ素ゴム | 3 |
| 従動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB300D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL022-026E | SUS | 1 |
| | Oリング | S22 ※2 | ふっ素ゴム | 2 |
| ロータケーシング | Oリング | AS568-268 | ふっ素ゴム | 2 |
| | Oリング | V100 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ゴム | 4 |
| モータ側サイドカバー | テフロンシール | VCF30405 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 6205-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-268 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ゴム | 1 |
| ギヤ側サイドカバー | テフロンシール | VCF30405 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 6205-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-268 | ふっ素ゴム | 1 |
| モータ側カバー | メカニカルシール | PMB300D用 | SUS | 1 |
| | オイルレベルゲージ（ガスケット付） | PMB300D用 | ポリカーボネート | 1 |
| | Oリング | G65 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| オイルトラップ | Oリング | P9 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | P32 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| カップリング | カップリングスパイダー | ABSO-FLEX MARKⅡ M-74用 ※3 | 特殊ゴム | 1 |
| オイルレベルゲージ | パッキン | PMB300D用 | ノンアスベストシート | 1 |
| | Oリング | G70 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| シールプラグ | Oリング | P18 ※1 | ふっ素ゴム | 4 |

※1） JIS 規格品

※2） NOK 株式会社

※3） 株式会社テクノ月星

表 12 PMB600D 主要交換部品

| 使用箇所 | 品　　名 | 規 格　寸 法 | 材 質 | 数 量 |
|---|---|---|---|---|
| 駆動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB600D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL025-030E | SUS | 2 |
| | Oリング | S26 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| | Oリング | S28 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| 従動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB600D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL025-030E | SUS | 2 |
| | Oリング | S26 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| ロータケーシング | Oリング | V100 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | AS568-276 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 4 |
| モータ側サイドカバー | テフロンシール | PMB600D用 | ふっ素ｺﾞﾑ、ﾃﾌﾛﾝ | 2 |
| | ベアリング | 6206-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-276 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | S12 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| ギヤ側サイドカバー | テフロンシール | PMB600D用 | ふっ素ｺﾞﾑ、ﾃﾌﾛﾝ | 2 |
| | ベアリング | 6206-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-276 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| モータ側カバー | メカニカルシール | PMB600D用 | SUS | 1 |
| | オイルレベルゲージ（ガスケット付） | PMB-006D用 | ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｰﾄ | 1 |
| | Oリング | G75 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| オイルトラップ | Oリング | P9 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | P32 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| カップリング | ゴムスパイダー | ABSO-FLEX MARKⅡ M-84用 ※3 | 特殊ゴム | 1 |
| オイルレベルゲージ | レベルゲージパッキン | PMB600D用 | ノンアスベストシート | 1 |
| | Oリング | G70 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| シールプラグ | Oリング | P18 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 4 |

※1） JIS 規格品

※2） NOK 株式会社

※3） 株式会社テクノ月星

表 13 PMB1200D 主要交換部品

| 使用箇所 | 品　　名 | 規 格　寸 法 | 材 質 | 数 量 |
|---|---|---|---|---|
| 駆動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB1200D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL030-035E | SUS | 2 |
| | Oリング | S34 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | S32 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| 従動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB1200D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL030-035E | SUS | 2 |
| | Oリング | S32 ※2 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| モータ側サイドカバー | テフロンシール | PMB1200D用 | ふっ素ｺﾞﾑ、ﾃﾌﾛﾝ | 2 |
| | ベアリング | 6207-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-278 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | P16 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| ギヤ側サイドカバー | テフロンシール | PMB1200D用 | ふっ素ｺﾞﾑ、ﾃﾌﾛﾝ | 2 |
| | ベアリング | 6207-P5 | SUJ | 2 |
| | Oリング | AS568-278 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| ロータケーシング | Oリング | AS568-278 | ふっ素ｺﾞﾑ | 2 |
| | Oリング | V120 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | P16 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| モータ側カバー | メカニカルシール | PMB1200D用 | SUS | 1 |
| | オイルレベルゲージ（ガスケット付） | PMB1200D用 | ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｰﾄ | 1 |
| | Oリング | G85 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| オイルトラップ | Oリング | P32 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| | Oリング | P9 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| カップリング | ゴムスパイダー | ABSO-FLEX MARKⅡ M-90用 ※3 | 特殊ゴム | 1 |
| オイルレベルゲージ | レベルゲージパッキン | PMB1200D用 | ノンアスベストシート | 1 |
| | Oリング | G70 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 1 |
| シールプラグ | Oリング | P18 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 7 |
| 連通管 | Oリング | P16 ※1 | ふっ素ｺﾞﾑ | 4 |

※1） JIS 規格品
※2） NOK 株式会社
※3） 株式会社テクノ月星

表 14 PMB2400D 主要交換部品

| 使用箇所 | 品　　名 | 規 格　寸 法 | 材 質 | 数 量 |
|---|---|---|---|---|
| 駆動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB2400D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL038-044E | SUS | 2 |
| | Oリング | S38 ※2 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | S36 ※2 | ふっ素ゴム | 2 |
| 従動側ローターシャフト | シールスリーブ | PMB2400D用 | SCM435H | 2 |
| | パワーロック | PL038-044E | SUS | 2 |
| | Oリング | S36 ※2 | ふっ素ゴム | 2 |
| モータ側サイドカバー | テフロンシール | PMB2400D用 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 3NC6308 | セラミックス | 2 |
| | Oリング | AS568-384 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | P22 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| ギヤ側サイドカバー | テフロンシール | PMB2400D用 | ふっ素ゴム、テフロン | 2 |
| | ベアリング | 3NC6308 | セラミックス | 2 |
| | Oリング | AS568-384 | ふっ素ゴム | 1 |
| ロータケーシング | Oリング | AS568-384 | ふっ素ゴム | 2 |
| | Oリング | V225 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | P22 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| モータ側カバー | メカニカルシール | PMB2400D用 | SUS | 1 |
| | オイルレベルゲージ（ガスケット付） | PMB2400D用 | ポリカーボネート | 1 |
| | Oリング | G105 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| オイルトラップ | Oリング | V55 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| | Oリング | P18 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| カップリング | ゴムスパイダー | ABSO-FLEX MARK Ⅱ M-132用 ※3 | 特殊ゴム | 1 |
| オイルレベルゲージ | レベルゲージパッキン | PMB2400D用 | ノンアスベストシート | 1 |
| | Oリング | G70 ※1 | ふっ素ゴム | 1 |
| シールプラグ | Oリング | P18 ※1 | ふっ素ゴム | 8 |
| 連通管 | Oリング | P22 ※1 | ふっ素ゴム | 4 |

※1） JIS 規格品
※2） NOK 株式会社
※3） 株式会社テクノ月星

様式番号：A00315268-01-00

# 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<br>SDS 請求：有／無 | 受付印 | |
| 指図番号 | | |

ULVAC

株式会社アルバック
規格品事業部
https://showcase.ulvac.co.jp/ja/

製品情報・サービス拠点・お問い合わせはこちらから

showcase.ulvac.co.jp

株式会社アルバック
規格品事業部
〒253-8543
神奈川県茅ケ崎市萩園２５００
TEL:0467-89-2261

株式会社アルバック
規格品事業部　東日本営業部　横浜支店
〒223-0059
神奈川県横浜市港北区北新横浜１-１０-４
TEL:045-533-0205

株式会社アルバック
規格品事業部　西日本営業部　大阪支店
〒532-0003
大阪府大阪市淀川区宮原３-３-３１上村ニッセイビル5F
TEL:06-6397-2286

ULVAC ,Inc.
Components Division
https://showcase.ulvac.co.jp/en/

Please contact us for products, Service Base or other Inquiries from here.

showcase.ulvac.co.jp/en

ULVAC, Inc.
Components Division
2500 Hagisono, Chigasaki, Kanagawa, 253-8543, Japan
TEL: +81-467-89-2261

rev6.0