ULVAC

取扱説明書

油拡散ポンプ

型式

PFL-22
PFL-22TM
PFL-36
PFL-52

この製品をご使用になる前に必ずお読みください。また、
いつでもご使用できるように大切に保管してください。

株式会社アルバック
規格品事業部
http://www.ulvac.co.jp/

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ください。

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

本製品に使用されている一切の部品は、納入時の性能を維持しながら永久的に継続使用できるものではありません。社会通念上想定される使用状況下に於いても、一定期間経過に伴い、必然的に性能に劣化が生じ、製品のトラブルを発生させやすくなります。お客様において、お客様ご自身の使用状況を勘案の上、トラブルを回避する予防保全の実施へのご協力をお願い申し上げます。
予防保全措置へご協力いただきますと、部品の磨耗故障に起因する本製品トラブルの発生確率を低減でき、ひいては本製品トラブルに起因するダウンタイムおよび火災や他工程への影響等といった危険の発生確率を低減できます。

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

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

この取扱説明書はいかなる部分も第三者の為に当社の承諾なしに、コピーすることはできません。

0.1 安全シンボル・マーク

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

0.2 安全シンボル・マークの意味

⚠ 危 険	取り扱いを誤った場合、使用者が死亡もしくは重傷になる差し迫った可能性を示しています。
⚠ 警 告	取り扱いを誤った場合、使用者が死亡もしくは重傷になる可能性を示しています。
⚠ 注 意	取り扱いを誤った場合、使用者が中程度の傷害を受けるか、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	「重要」項目は、本システムの操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。
	感電の危険があるため、電気安全に関してトレーニングが必要な作業
	ポンプ停止直後は高温な箇所のため、ポンプおよび油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 安全遵守

作業項目別に危険を回避するための方法と危険なためやってはならない行動を示します。

本製品のお取扱、ならびに本取扱説明書について

本製品を末永くご利用頂くために、本製品の取付、操作、点検あるいは整備をする前に必ずこの取扱説明書をお読みいただき、安全上の注意、本製品の仕様及び操作方法に関わる事項を十分に理解して下さい。

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ので、使用することはできません。

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。

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。

製品及び取扱説明書の記述内容は、改良の為、仕様や価格等を予告なしに変更する場合がありますので、御了承願います。

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。

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

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

①製品を箱から取り出したり、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、アイボルトをポンプフランジ部に取り付け、持ち上げて搬送するよう指導して下さい。アイボルトは使用する前に異常がないことを確認して下さい。

②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。

③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。

④箱に使用されている留め金により負傷する恐れがあるので、皮手袋を装着し、適切なツールを使用するように作業者に指導して下さい。

搬送

警 告

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。

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、電線については、ゆれに対して、配管が破れたり、外れたりしない様、ゆれを吸収できる構造にしてください。

吸気口配管<取り付け>

すべての危険エネルギーを遮断したことを確認してから、作業してください。

冷却水配管<取り付け>

すべての危険エネルギーを遮断したことを確認してから、作業してください。

電源配線<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、作業してください。

配線作業は、有資格者が行ってください。誤った配線工事は、火災の原因となります。

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。また、専用の漏電遮断器を設置することを推奨いたします。故障や漏電のときに感電する恐れがあります。

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、ヒータの焼損、火災の原因になります。

運転

① 運転中にポンプカバーは外さないでください。真空ポンプ本体やヒータ、配管は非常に高温になりますので触れないでください。人体が接触すると火傷の危険があります。

② 排気口を塞ぐなど排気口側にガスの通過を妨害する機器を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・油漏れ、ヒータの過負荷が発生する恐れがあります。

① 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）で使用しないで下さい。けが、火災の原因になります。

② ヒータの開口部に、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。

③ 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。

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。感電や、火傷の原因となります。

修理技術者以外の人は、絶対に分解、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、ヒータや真空ポンプ・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。

動かなくなる等異常がある場合は、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に必ず点検・修理をご依頼下さい。

注　意

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通りです。

- 冷却水量 PFL-22 ： 11～14 L/min
  PFL-22TM ： 11.2～14 L/min
  PFL-36 ： 20～24 L/min
  PFL-52 ： 43 L/min 以上
- 冷却水圧 ： 0.5 MPa（ゲージ圧）以下
- 冷却水温度 ： 19 ～ 25 ℃

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。あらかじめご了承ください。

[参考]日本の工業用水道の供給標準水質

濁度 mg/L	pH －	アルカリ度 $CaCO_3$ mg/L	硬度 Mg, $CaCO_3$ mg/L	蒸発残留物 mg/L	塩素イオン Cl^- mg/L	鉄 Fe mg/L	マンガン Mn 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）

電源配線<取り外し>

警　告

取り外し作業を行う前には、確実に電源から切り離してください。

冷却水配管＜取り外し＞

警　告

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。

装置などの冷却水供給源の視覚認識できる流量計（HWFM：例えばフローサイトなど）で水が流れていないことを確認してください。

吸気口配管<取り外し>

警　告

装置の設置マニュアルに従って、取り外してください。

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。

ポンプの吸排気口を閉止フランジなどで完全に密閉してください。

搬出

警　告

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。

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。

	この警告ラベルが取り付けてある部分の周囲は、感電のおそれがあります。 配線時、メンテナンス時には、一次側の電源を切ってから作業を行ってください。
	運転中や運転停止後のしばらくは、各部が非常に高温になりますので触れないでください。人体に接触すると火傷の危険があります。
	取扱説明書を読み、記載事項を十分理解したうえで、ご使用ください。

0.5 ポンプの受け入れと保管

0.5.1 開梱ポンプの受入れ

①本製品は、木枠にて梱包されています。解体は専門業者にご依頼下さい。
　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。

②製品を木枠から取り出したり、ポンプを持ち上げたりする場合は、クレーンなどの荷役機器を使用し、アイボルトをポンプフランジ部に取り付け、持ち上げて搬送するよう指導して下さい。アイボルトは使用する前に異常がないことを確認して下さい。

③荷役作業および荷役機械の操縦は、技能資格を有した人以外は行わないで下さい。

④無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、ポンプが落下したり、転倒したりする可能性があります。ポンプの下には絶対に入らないで下さい。

⑤木枠の破片や釘により負傷する恐れがあるので、皮手袋を装着し、適切なツールを使用するように作業者に指導して下さい。

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

0.5.2 搬送

⚠ 警　告	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、パレットに載せラッシングベルト等で固定した後、パレットトラックで運んで下さい。

0.5.3 保管、据え付けおよび運転時周囲条件

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

a. 腐食性または爆発性のガスのないこと。

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、またはヒータ端面や
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

注　意

ポンプに衝撃を与えたり、横倒しにしないで下さい。ポンプの運転に支障をきたします。

据え付けの際は、ポンプ吸気口フランジが水平になるように吸排気口フランジをボルトで固定して下さい。

0.6 保護装置

本機には三相のAC200V級 50/60HzまたはAC400V級 50/60Hzのヒータが組み込まれています。

このヒータは保護装置を付属していません。 ヒータを電源に接続する際には、過負荷防止装置を経由させてください。電気設備技術標準(昭和４０年　通産省政令第６１号)により過負荷防止装置の取り付けが義務付けれらています。

過負荷防止装置を選定する時には「3.6 電気結線」を参照してください。

過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も併設することを推奨します。

注　意

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、ヒータの焼損、火災の原因になります。

目次

0. 本製品を使用する前に ii
0.1 安全シンボル・マーク iii
0.2 安全シンボル・マークの意味 iii
0.3 安全遵守 iv
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 ポンプの受け入れと保管 xi
0.5.1 開梱ポンプの受入れ xi
0.5.2 搬送 xii
0.5.3 保管、据え付けおよび運転時周囲条件 xii
0.6 保護装置 xiii
目次 xiv
1. 安全にお使い頂くために 1
1.1 本製品固有の危険性と安全対策 1
1.1.1 ！危険！ 危険ガス、危険物質の漏洩 1
1.1.2 ！警告！ 重量物の搬送 1
1.1.3 ！警告！ 感電 2
1.1.4 ！警告！ 爆発 2
1.1.5 ！注意！ 高温 3
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用紙(SDS) 4
2. 概要 5
2.1 油拡散ポンプについて 5
2.2 性能諸元 6
2.3 主要寸法と構造 7
3.取付 8
3.1 据付 8
3.1.1 準備 9
3.2 油の確認 9
3.3 水配管 10
3.4 吸気配管（真空室側への接続） 14
3.5 排気配管（補助ポンプ側への配管） 15
3.6 電気接続 16
3.6.1. PFL-22（200V 級）結線図 17
3.6.2. PFL-22（400V 級）結線図 18
3.6.3. PFL-36（200V 級）、PFL-52 結線図 19
3.6.4. PFL-36 結線図 (400V 級) 20

4. 運転 24
4.1 運転上の注意 24
4.2 運転開始 26
4.2.1 ポンプ運転 28
4.3 運転停止 30
5. サーモスタット（オプション）の取扱方法 30
6. 保守・点検 33
6.1 保守 33
6.2 定期点検 33
6.2.1. 油量 34
6.2.2. 真空ポンプ油の点検 34
6.2.3. 油の交換 35
6.2.4. 油もれの点検 36
6.2.5. ポンプの分解と洗浄 36
6.2.6. ヒータ交換 38
7. 消耗品 41
8. 廃棄 41
9. 保証条項 42
9.1 保証対象 42
9.2 保証期間 42
9.3 保証範囲 42
9.4 対応方法 42
9.5 免責事項 43
9.6 その他 43

1. 安全にお使い頂くために

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。ご使用になる前に、油が入っているか確認してください。油が無い状態で空焚きすると、ヒータが断線したり、ボイラが破損する原因となります。

1.1.1 ！危険！ 危険ガス、危険物質の漏洩

要　因	回避方法 ・ 対策
 危険ガス・危険物質の 吸気と排気	有毒ガス、燃焼ガス、支燃性ガス、腐食性ガス、爆発性ガスを排気することは、非常に危険です。これらの性質を持つガスは排気しないでください。
有毒になったポンプ油・ポンプ・生成物・吸引物質を、点検・廃棄時に触って負傷する	① 使用する有毒物質に適した保護具を着用して点検などの作業を行ってください。 ② オーバーホール時、廃棄の時には廃棄物処理の専門業者に依頼して無害化処理を行って下さい。 ③ 廃棄は、行政の認可を受けた廃棄物処理業者に委託して下さい。
 残留ガスや生成物が原因で発火・爆発して負傷する	燃焼ガス・支燃性ガス・爆発性ガスが、真空ポンプに吸引された場合、運転時だけでなく、停止後も残留したガスや生成物が原因で発火・爆発することがあり、非常に危険です。これらの性質を持つガスは排気しないでください。

1.1.2 ！警告！ 重量物の搬送

要　因	回避方法 ・ 対策
 ポンプ搬送時に負傷する ポンプ重量 PFL-22(TM) : 290 kg PFL-36 : 650 kg PFL-52 : 1,400 kg	① 荷役作業及び荷役機械の操縦は、技能資格者を有した方以外は行わないで下さい。 ② 無理な操作や機器の整備が十分でない場合に、ポンプが落下したり、転倒したりする可能性があります。ポンプの下には絶対に入らないで下さい。

1.1.3 ！警告！ 感電

要　因	回避方法 ・ 対策
 通電部に触れて感電する	① 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。
	② ヒ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。
	③ 点検・移設の際には、必ず電源を切って作業　して下さい。
	④ ヒータの開口部から、手や細い棒などを入れないで下さい。
端子台が焼ける	端子をしっかりと締め付けて下さい。 締め付け状態を1ヶ月に一度点検して下さい。 （3.6電気接続　参照）

1.1.4 ！警告！ 爆発

要　因	回避方法 ・ 対策
 ポンプ内部圧力が上昇しポンプが破裂する	本ポンプは加圧用には設計されていませんので、加圧すると破裂し、破片が吹き飛ぶ可能性があります。 運転時だけでなく、どのような時でも加圧しないようにしてください。

要　因	回避方法 ・ 対策
 爆発の危険	真空ポンプ油が入っていない及びのぞき窓から見えないほど減少した状態で運転しないでください。 油が分解し爆発の危険が高まります。 運転前、及び定期的にのぞき窓から油量が適正であることを確認してください。

1.1.5 ！注意！ 高温

要　因	回避方法 ・ 対策
 高温部で火傷する	① 運転時ポンプは高温になります。 必要に応じ表面接触を避けるためのカバーを設けて下さい。
	② 表面温度が高温のため、手などの偶発的接触により火傷の危険性があります。運転中はポンプに触らないで下さい。 点検作業は、ポンプ停止後、 十分温度が下がってから行って下さい。

1.1.6 ！注意！ 高温冷却水の漏洩

要　因	回避方法 ・ 対策
 冷却水を流さずに運転して沸騰した高温蒸気がポンプ冷却水の出入口からふきだす。	① インターロックを設けて下さい。系路に、フローメータを設置して、冷却水が止まった時にはポンプが停止するようにして下さい。
	② 水を流さずに運転してしまった場合には、ポンプを停止してポンプに近づかないで下さい。
	③ ポンプを停止し、ポンプ温度が下がったことを確認した後ポンプを取り外し、点検を行って下さい。

要　因	回避方法 ・ 対策
 ポンプ背圧が高いためにポンプ作用が無くなり油が逆流する。 臨界背圧 PFL-22(TM) ： 16 Pa PFL-36 ： 6.7 Pa PFL-52 ： 16 Pa	油拡散真空ポンプは、排気口圧力が臨界背圧よりも高くなってしまうと、ポンプ作用を失います。この場合、油蒸気が飛散して、高真空側に逆流します。
	①補助ポンプは十分な排気性能を持ったポンプをご使用ください。
	②排気口をふさいだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で本機を運転しないで下さい。
	③排気する際には、必ず排気側のバルブが開いていることを確認して下さい。
	④本機は背圧と高真空側の圧力が十分下がっていることを確認してから運転を行って下さい。

1.2 化学物質安全性データ用紙(SDS)

重要	本ポンプに使用している化学物質 （1） ULVOIL D－11 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の危険性・有害性、及びその対策等について記載されています。 御入用の場合は、弊社営業へご問合せ下さい。 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。 本書に記載されている化学物質（真空ポンプ油：ULVOIL D-11）以外の化学物質をご使用になる場合は、保証できません。

⚠ 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、本 SDS そのものは、安全の保証書ではありません。

2. 概要

2.1 油拡散ポンプについて

油拡散ポンプの排気の原理は、ポンプ吸気口に飛び込んできた気体分子を噴射蒸気に捕えられ、噴射蒸気とともに下流に流します。噴射蒸気により下流に流された気体分子は、上流にある厚い噴射蒸気の層を通り抜けることが出来ず、さらに下流へと送りこまれます。噴射蒸気は水冷されたポンプケース面に衝突し、そこで凝縮し、熱エネルギーを放出し、再び液体に戻り壁面を伝ってボイラに戻ります。

PFLシリーズ油拡散ポンプは大きく分けて、次の 3 部分から成立っています。（P7. 図1主要寸法と構造　参照）

1) 複数段の噴射口をもったチムニとジェット
2) 冷却水パイプを有するポンプ本体
3) 油を過熱するためのボイラ

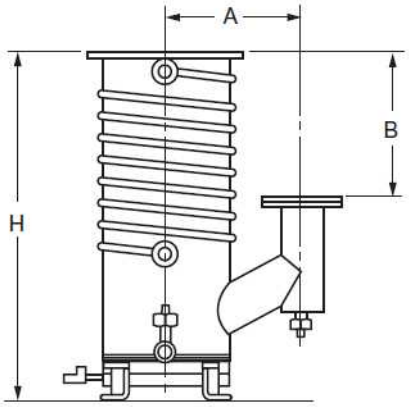
2.2 性能諸元

表 1　性能諸元

型式		PFL-22	PFL-22TM	PFL-36	PFL-52
排気速度（L/s）		10,000	10,000	34,000	70,000
到達圧力（Pa）		3.0×10^{-4} （冷却水温度：25℃）			
臨界背圧（Pa）		16	16	6.7	16
油量（L）		5.0	5.0	13	27
作動油		ULVOIL D-11			
使用環境温度（℃）		10～40			
冷却水流量（L/min）		11～14	11.2～14	20～24	＞43
冷却水温度（℃）		19～25			
冷却水圧（MPa G）		≦ 0.5			
冷却水取り合い	ポンプ本体	Rc1/2	Rc1/2	Rc1/2	Rc1/2
	内部冷却用取合	―	Rc1/4	―	Rc3/8
バックポンプの推奨排気速度（L/min）		＞60,000	＞60,000	＞60,000	＞90,000
電圧 ※注文時ご指定の電圧のみ使用可		200V 級：200V/220V 400V 級：380V/400V/415V/440V			
所要電力（kW）		8.0	10	始動時 22 定常時 11	始動時 45 定常時 30
ヒータ種類		熱盤			
吸気口径（inch）		22	22	36	52
吸気口フランジ		VG550	VG550	VG900	VG1300
吸気口ガスケット溝寸法（mm）		φ585× φ609×7	φ585× φ609×7	φ950× φ974×7	φ1360× φ1389×8.5
排気口径（inch）		6	8	10	14
排気口フランジ		VG150	VG200	VG250	VG350
排気口ガスケット溝寸法（mm）		φ175× φ185×3	φ225× φ241×4.5	φ275× φ291×4.5	φ380× φ396×4.5
吸気口高さ（mm）		1,330	1,330	1,732	2,845
正味重量（kg）		290	290	650	1,400

2.3 主要寸法と構造

主要寸法



（単位： mm）

Dimensions \ Model	PFL-22 PFL-22TM	PFL-36	PFL-52
A	480	725	1000
B	630	1022	2000
H	1330	1732	2845

構造

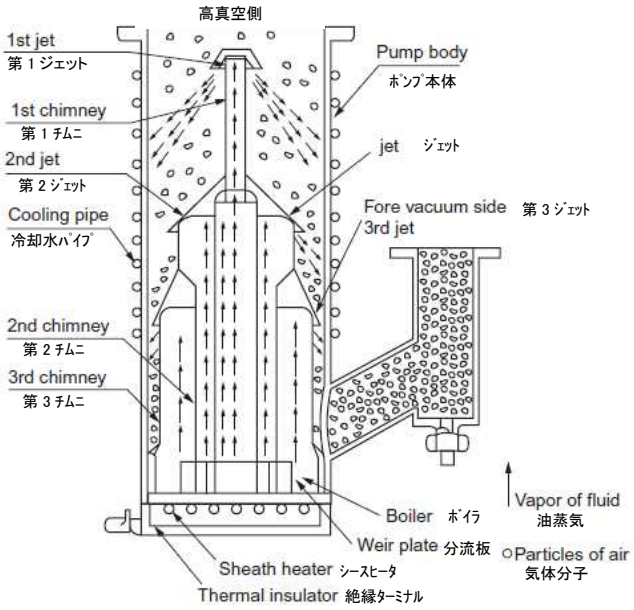


図1　主要寸法と構造

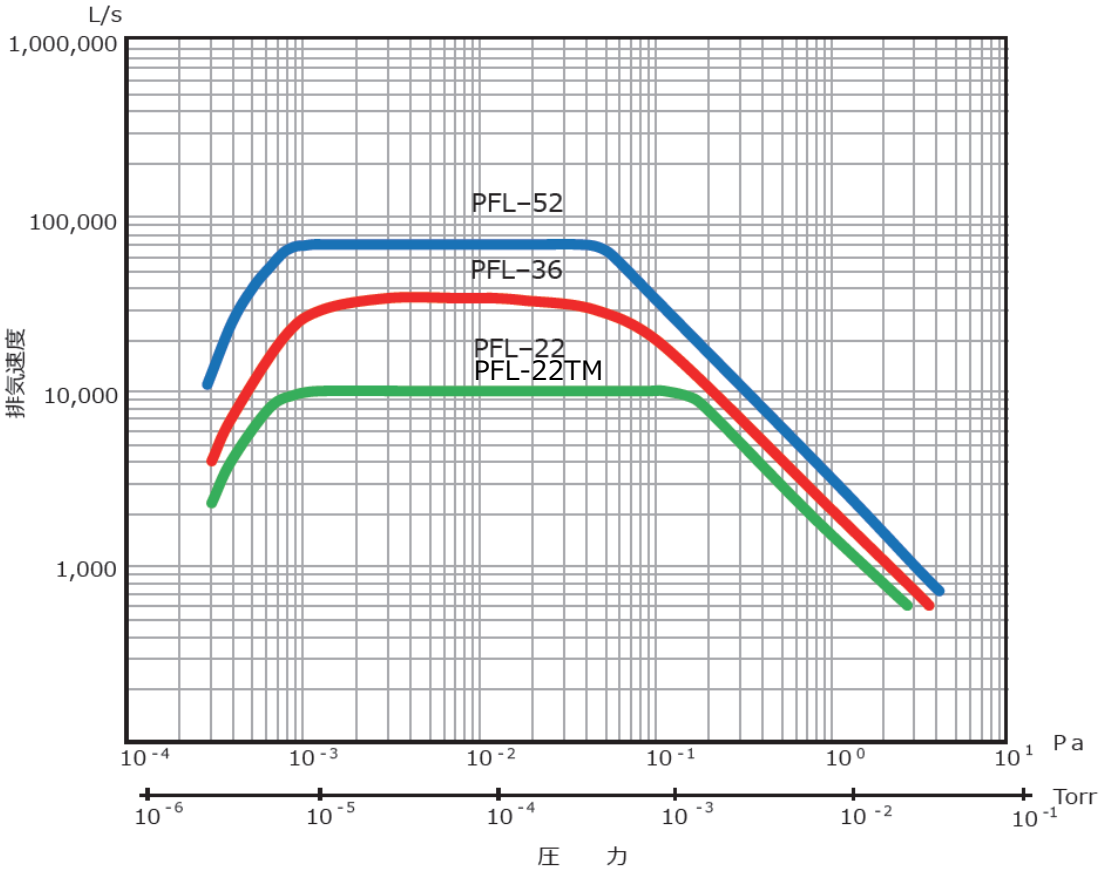


図2　排気速度曲線

3. 取付

「0．5　ポンプの受入れと保管」をお読みいただき、ポンプに異常が無いかご確認をお願いいたします。

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

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

ポンプ運転中は高温になり、ポンプが熱延びします。ポンプ底面を固定しないなど、熱延びの影響を逃がすように設置してください。

吸気口とポンプ架台やポンプ底面の両方を固定することはしないでください。熱延びによりポンプに無理な力がかかり破損する恐れがあります。

3.1 据付

据付場所は塵埃および湿気の少ない所を選び、水平に設置して下さい。そして、ポンプの取付け、取外し、点検、掃除等の作業を考慮した配置にして下さい。

周囲条件については、「0．5．3　保管、据え付けおよび運転時周囲条件」を参照して下さい。

3.1.1 準備

1) 冷却水のための接続引込み口のまわりのテープ、バッフルの吸気口側、および吸排気口の保護材(輸送のために、吸気口と排気口を保護材で塞いでいます)を取り外し、ポンプとジェットに損傷がないかどうかを確認します。
2) アルコールなどでフランジを拭き、乾燥させます。
3) 油は注油して出荷していますが、ご使用になる前に油が入っているか確認してください。
油がない状態でヒータに通電(空焚き)すると、ヒータの断線、ボイラの破損等の原因となります。

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。吸気口を上に向け、かつフランジが水平になるよう設置して下さい。

3.2 油の確認

所定の油 ULVOIL D-11 が、規定量入っているか確認してください。(図3)

フッ素系の油は使用しないで下さい。油拡散ポンプは高温で作動するため、フッ素油が分解して有毒ガスが発生する恐れがあります。

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や場合によってはポンプの損傷、爆発等の危険があるため、保証範囲外になります。

真空ポンプ油は、2 種類以上を混ぜて使用しないで下さい。

① 油充填時はゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。

② 注油作業前に「1．2化学物質安全性データシート」を予めお読み下さい。

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。

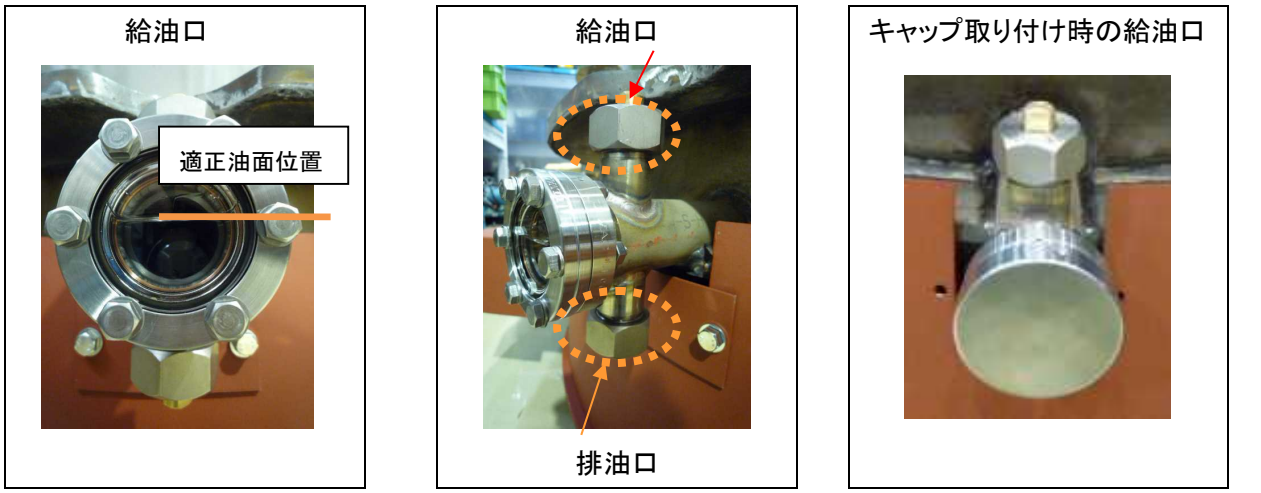


図3　給排油口と適正油面位置

3.3 水配管

冷却水は、ポンプ本体上部　冷却水入口から入り、排気管上部　冷却水出口から出るように接続して下さい。（図4）

冷却水量及び取り合いについては、表1を参照して下さい。水配管用のジョイント(ナイロンチューブジョイント等)を付け、配管して下さい。

冷却水は基本的には1系統毎に並列に接続してください。ただし、規定水圧内で十分な流量が取れる場合は直列で接続して頂いても構いません。各部流量は図4の例を参考に、冷却水の出入口での温度差が10℃以内になるように適時調整してください。

① 冷却水は、表1に示す水量以上必ず流して下さい。規定の水量以下で運転するとポンプ温度が上昇し、ポンプに異常が発生します。

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設けることをお勧めします。

注 意

② 規定の圧力以上の水圧をかけないでください。冷却水配管が破損する危険があります。

③ 冬期は運転停止の際、水配管内の水の凍結により、これらが破損する危険があります。運転停止時は給水口からエアー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

① 複数のポンプを使う場合は、冷却水配管を並列に接続してください。直列に接続すると冷却能力が不十分となり、故障の原因になります。

② 水垢、鉄分等の不純物を除去するために、前段にフィルタなどで濾過することを推奨します。

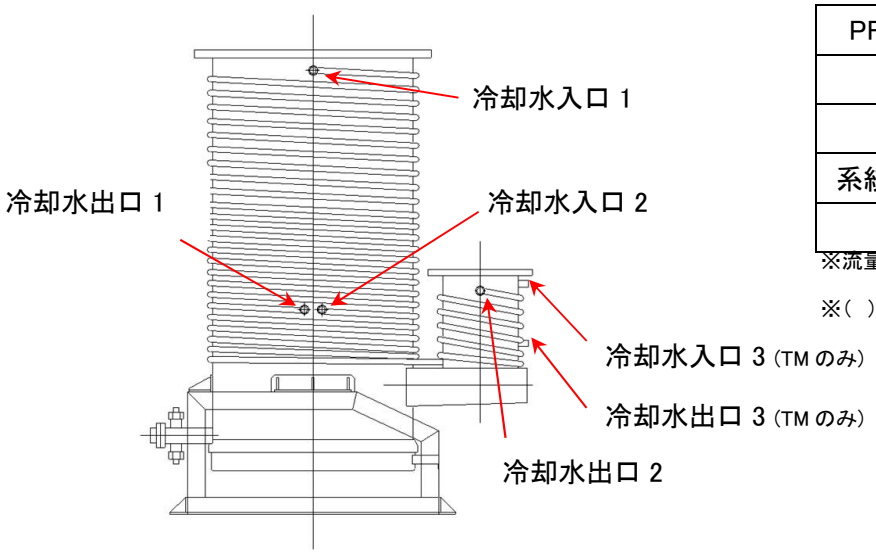
③ 供給源および排水口が離れている場合や配管に高低差がある（排水をポンプより高い位置まで持ち上げている）場合は、十分な流量が確保できないことがあります。その場合配管レイアウトを変更頂くか、配管を太くしたり、供給圧力を仕様範囲内で高くしたりして、流量を確保してください。

① 規定した条件下（2.2 性能諸言参照）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、漏水の危険があります。その場合、装置からの供給が停止しない限り、継続して漏水します。ポンプの下部やポンプ近傍の床面には、電気機器や配線を設置しないでください。

注 意

② ポンプの下の床面に、漏水センサを設置し、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ポンプを停止し、冷却水の供給バルブ(HWSV)を閉めてください。
バルブを閉じた後、ハンドルに「閉」のタグをつけてください。

③ 装置などの冷却水供給源に、流れていることを視覚認識でき、インターロックの施工が可能な流量計を設置し、流れているかどうか確認ができるようにしてください。

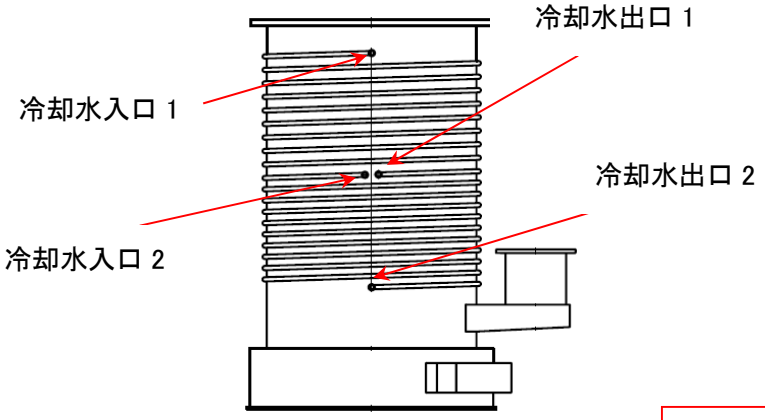


PFL-22(TM)

PFL-22(TM)	流量 L/min
系統1	5
系統2	6
系統3(TM のみ)	(0.2)
計	11(11.2)

※流量は１例であり規定値ではありません。

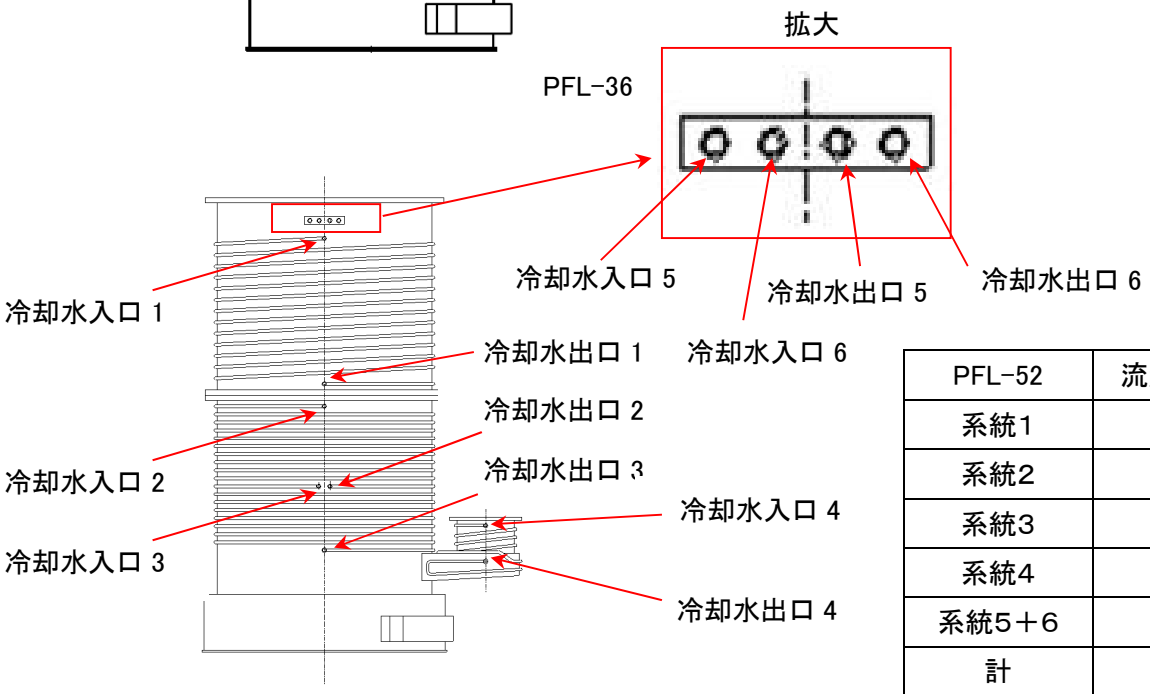
※( )内の数値は TM の場合



PFL-36

PFL-36	流量 L/min
系統1	5
系統2	15
計	20

※流量は１例であり規定値ではありません。



PFL-52

PFL-52	流量 L/min
系統1	5
系統2	15
系統3	20
系統4	1
系統5＋6	2
計	43

※流量は１例であり規定値ではありません。

図4　冷却水取合と各部流量の例

3.4 吸気配管（真空室側への接続）

（1） 真空室，配管，真空バルブ等の内側は、十分に洗浄してからポンプに接続して下さい。
汚れた状態で接続しますと、到達圧力が悪化したり、所定の圧力まで減圧する時間が
長くなったりします。
真空となる部分には、ナイロン製の清浄な手袋を着用して、素手では触れないで下さい。

（2） 吸気口および排気口フランジにセットしているガスケットを取外し、それをアルコール等の溶剤で
濡らした布でかるく拭き、表面に付着している汚れを取って下さい。

（3） ガスケットの表面には蒸気圧の低いグリースであっても塗布しないで下さい。
汚れをふき取るだけにして下さい。

（4） フランジのガスケット溝と相手方のフランジ面も清浄な布でふいて下さい。

（5） ガスケットを所定の位置にセットして下さい。

（6） 吸気口と配管は、JIS 真空フランジで接続して下さい。フランジ口径は表1を参照ください。

注 意

① ポンプは、塵埃、細粉等の固体や水分を吸引しますと、到達圧力が悪化するだけでなく故障の原因になることがあります。

② 本機より吸気側のリークバルブは、なるべく真空室の近くに取り付けて下さい。

注 意

真空室との間にはバルブを設けて下さい。
本機を停止するときには、本機の内部は真空に保ったままにして下さい。

3.5 排気配管（補助ポンプ側への配管）

（1） 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、到達圧力が高くなる、所定の圧力まで減圧する時間が長くなることがあります。
真空となる部分には、ナイロン製の清浄な手袋を着用して、素手では触れないで下さい。

（2） 吸気口および排気口フランジにセットしているガスケットを引き上げ、それをアルコール等の溶剤で濡らした布でかるく拭き、表面に付着している汚れを取って下さい。

（3） ガスケットの表面には蒸気圧の低いグリースであっても塗布しないで下さい。
汚れをふき取るだけにして下さい。

（4） フランジのガスケット溝と相手方のフランジ面も清浄な布でふいて下さい。

（5） ガスケットを所定の位置にセットして下さい。

（6） 排気口と配管は、JIS真空フランジで接続して下さい。フランジ口径は表1を参照ください。

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

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

① 本機より排気口側のリークバルブは、なるべく補助ポンプの近くに取り付けて下さい。

② 補助ポンプとの間にはバルブを設けて下さい。
本機を停止するときには、本機の内部は真空に保ったままにして下さい。

③ 補助ポンプとの間には、背圧を監視するための真空計を設けて下さい。

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背圧が上昇し、ポンプの運転に支障をきたすことがありますので、ご注意下さい。
十分な排気容量を持った補助ポンプをご使用ください。

3.6 電気接続

重要

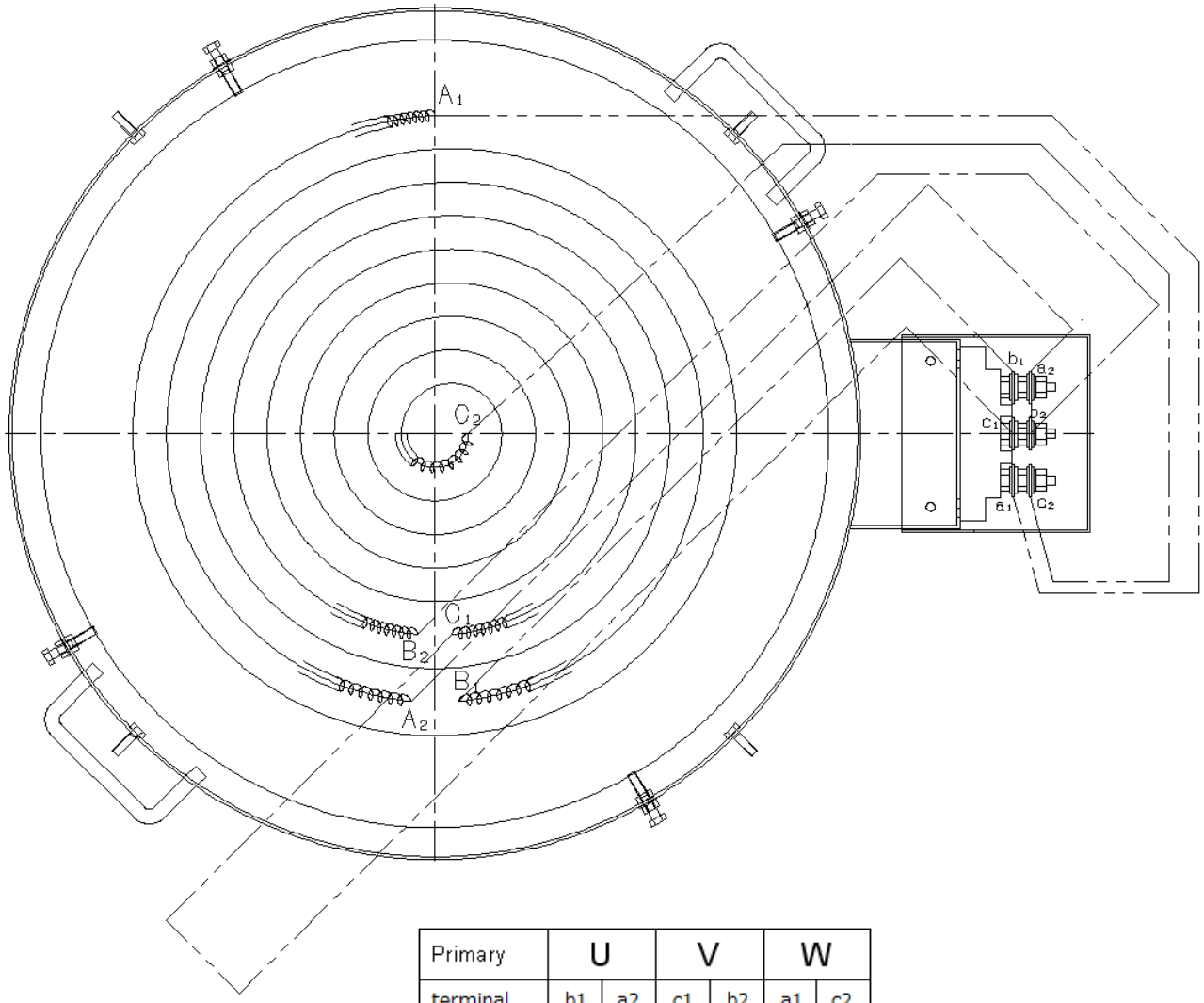
規定の電源仕様あった電線をつなぎ込んで下さい。
電線の接続後、接続部分に緩みがないかご確認をお願いします。
結線の際には、必ず電磁開閉器等の安全回路を設けて下さい。

注　意

① 定められた電圧以外は使用できません。

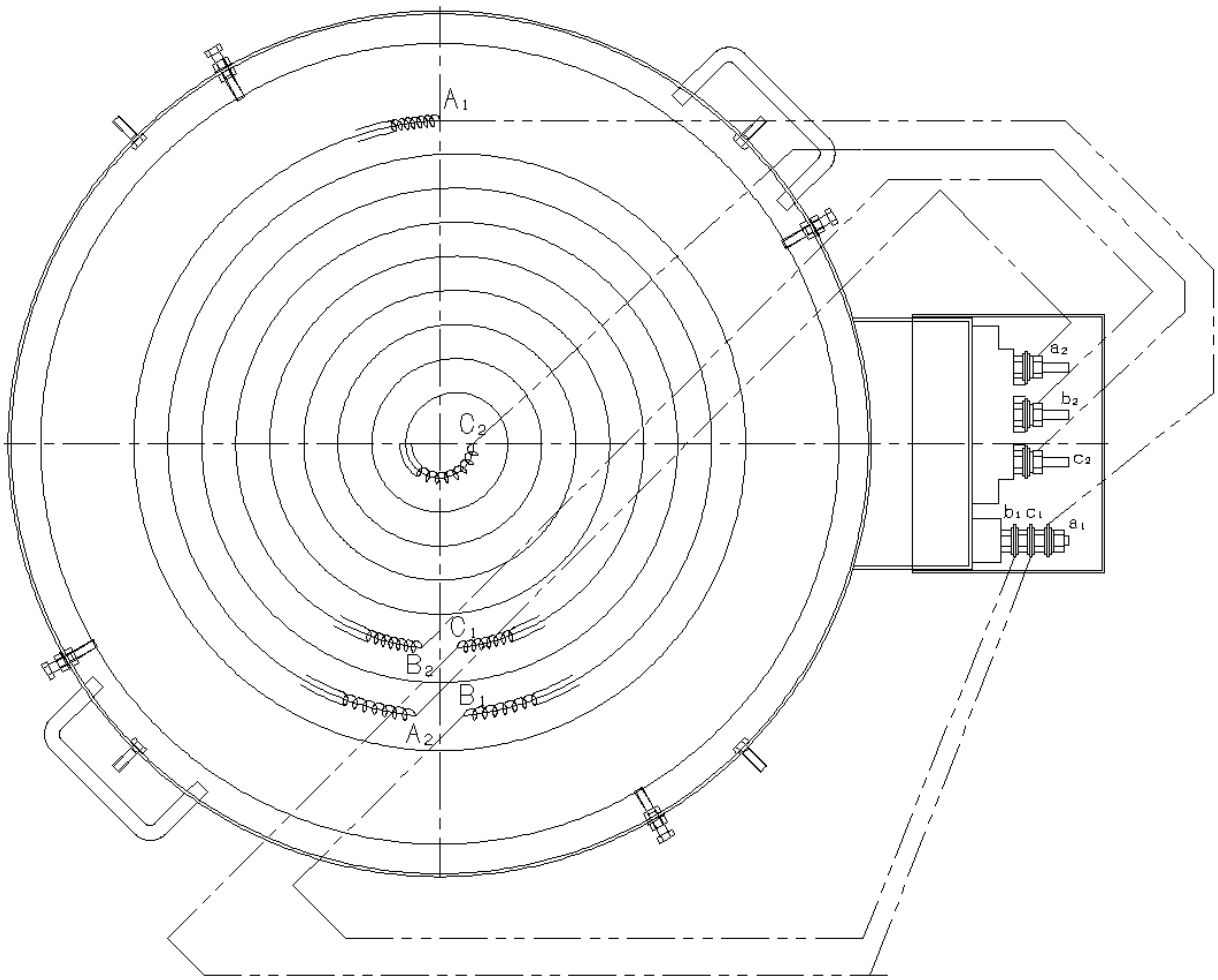
② １次側ケーブルには、耐熱電線（LKGB,KGB）を必ず使用してください。

3.6.1. PFL-22（200V級）結線図



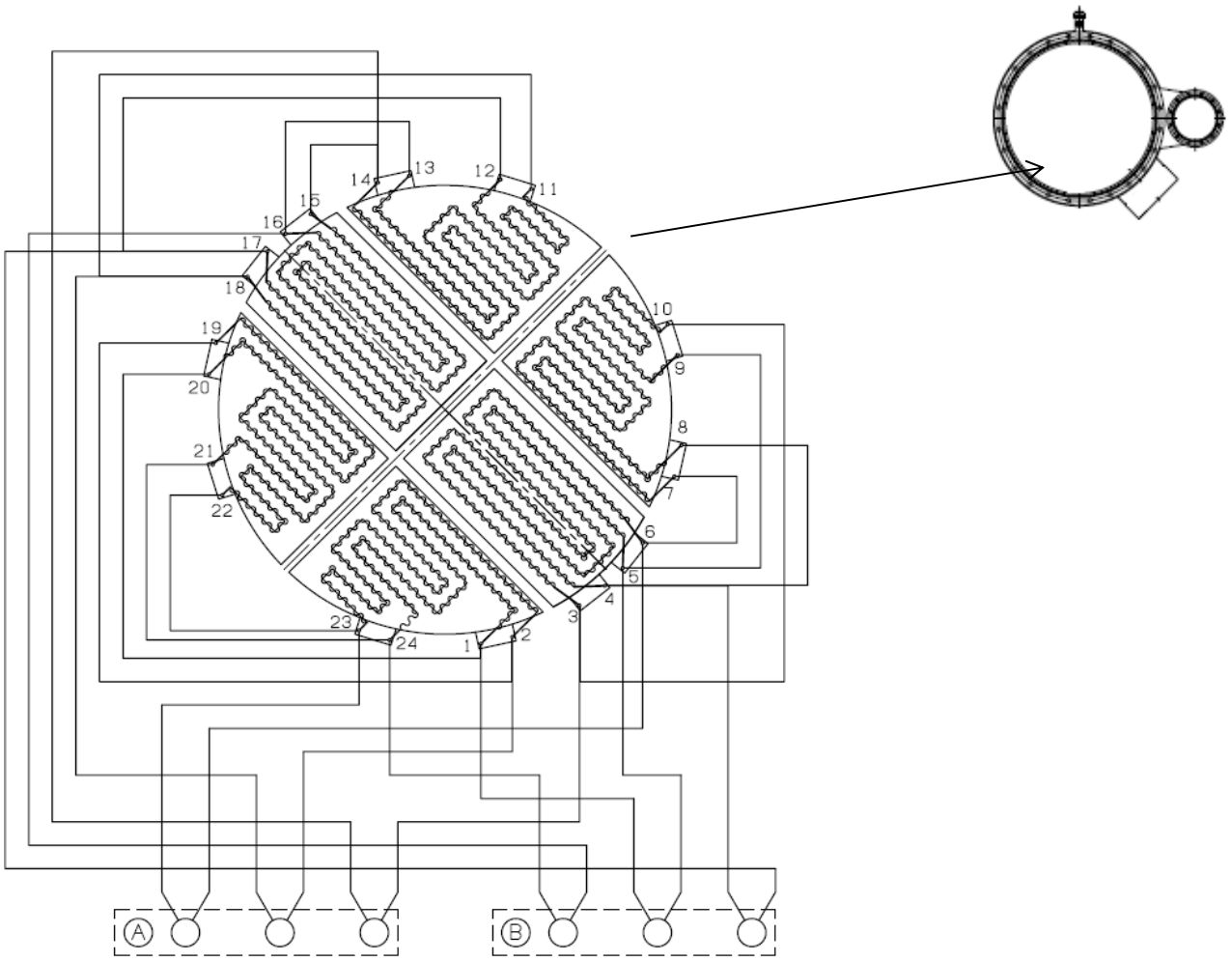
Primary	U		V		W	
terminal	b1	a2	c1	b2	a1	c2
Power	PFL-22:8kw,PFL-22TM:10kw					

3.6.2. PFL-22（400V級）結線図



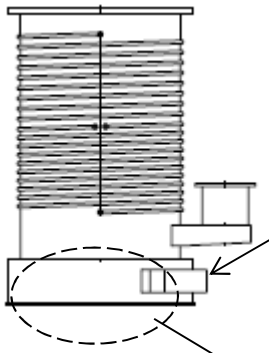
Primary	U		V		W	
terminal	a2	–	b2	–	c2	–
Power	PFL-22:8kw,PFL-22TM:10kw					

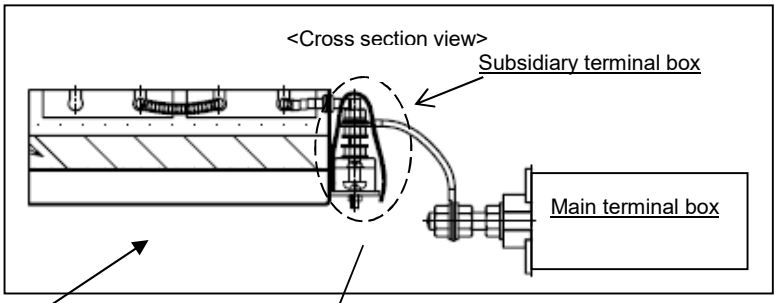
3.6.3. PFL-36（200V級）、PFL-52結線図

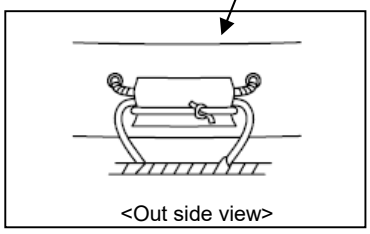


Main Terminal

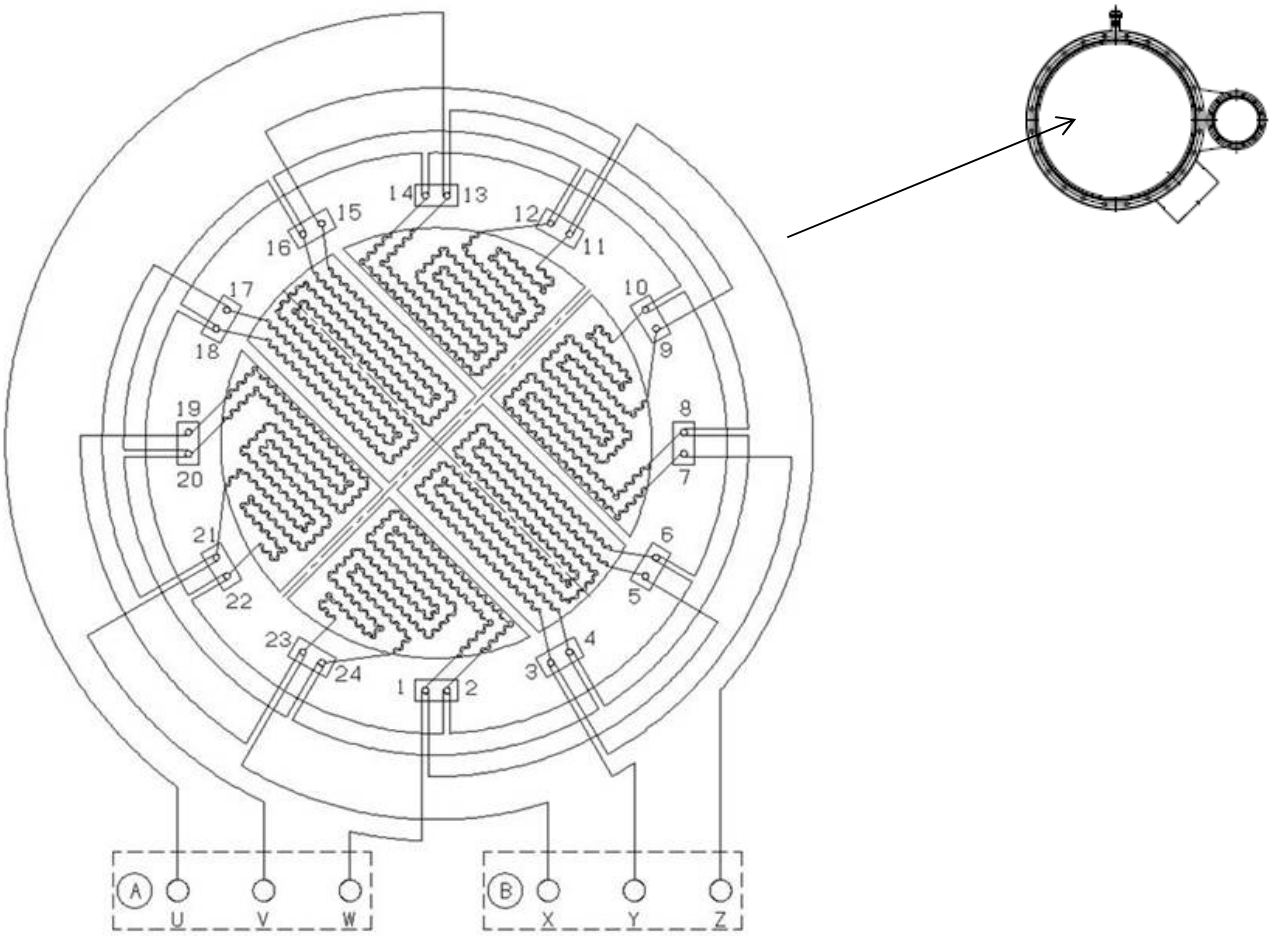
Primary	U		V		W			X		Y		Z	
Secondary	23	6	2	18	3	14		24	16	1	5	4	17
End	22	7	19	11	10	15		21	13	9	20	8	12
Power	PLF-36:11kw PFL-52:30kw							PFL-36:11kw PFL-52:15kw					
	Main							Sub					





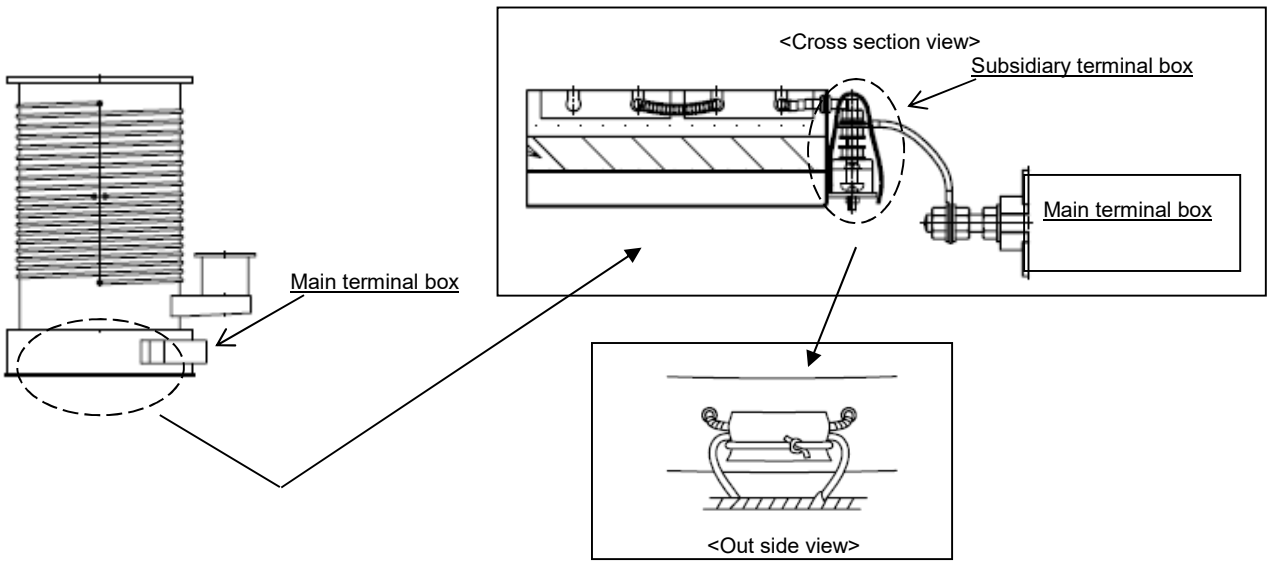


3.6.4. PFL-36結線図 (400V級)



Main Terminal

Primary	U		V		W			X		Y		Z	
Secondary	23	6	2	18	3	14		24	16	1	5	4	17
End	22	7	19	11	10	15		21	13	9	20	8	12
Power	PLF-36:11kw							PFL-36:11kw					
	Main							Sub					



警　告

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

警　告

① 電気結線を行う時は、電源スイッチを切ってから作業を行って下さい。電圧をかけたままの作業は、絶対に行わないで下さい。

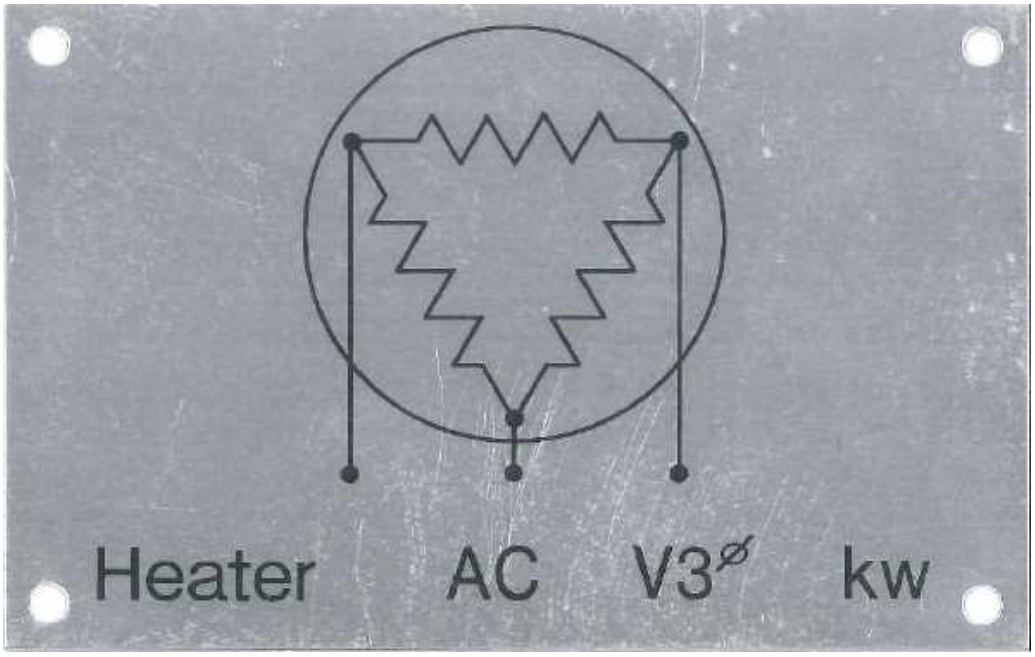
② アースを確実に接地して下さい。故障や漏電のときに感電する恐れがあります。また、専用の漏電遮断器の設置も推奨いたします。

注　意

① ヒ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い、もしくは取り付けてもヒータの容量に合っていない場合はヒータの焼損、火災の原因となります。

② 配線工事は、ご使用になられる国の施工規格に従って正しく行ってください。誤った配線工事は、火災の原因となります。

デルタ結線図　PFL-22（TM）（200V 級）



スター結線図　PFL-22（TM）（400V 級）

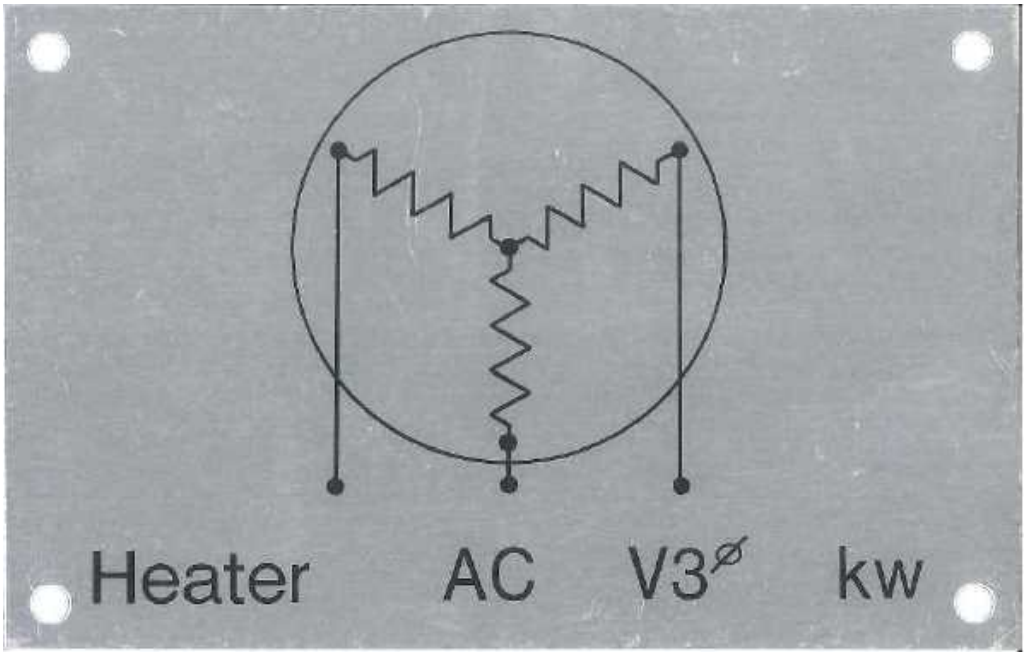
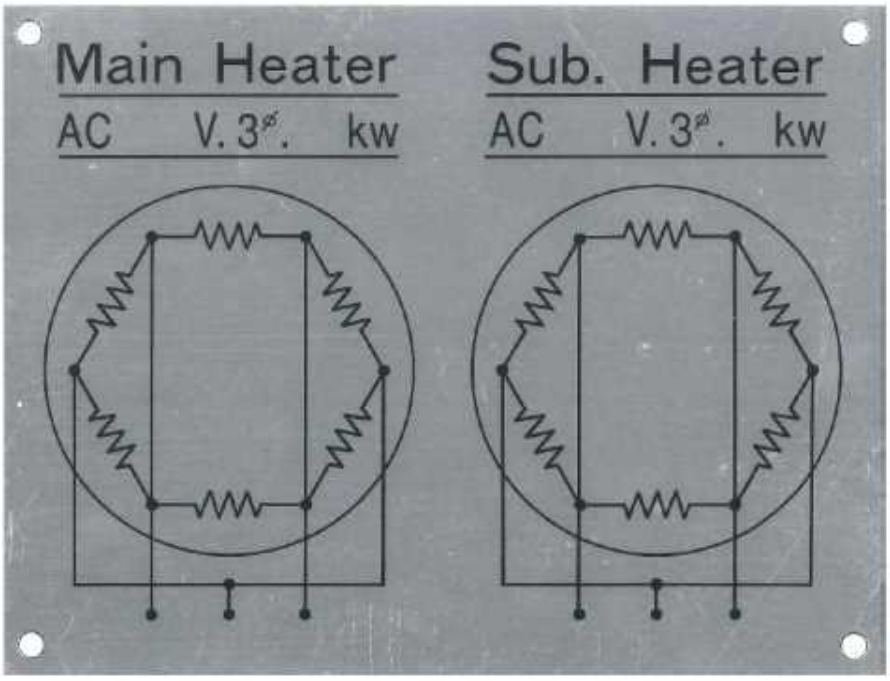


図5　PFL－22（TM）配線指示銘板

デルタ結線図　PFL-36（200V 級）、PFL-52



スター結線図　PFL-36（400V 級）

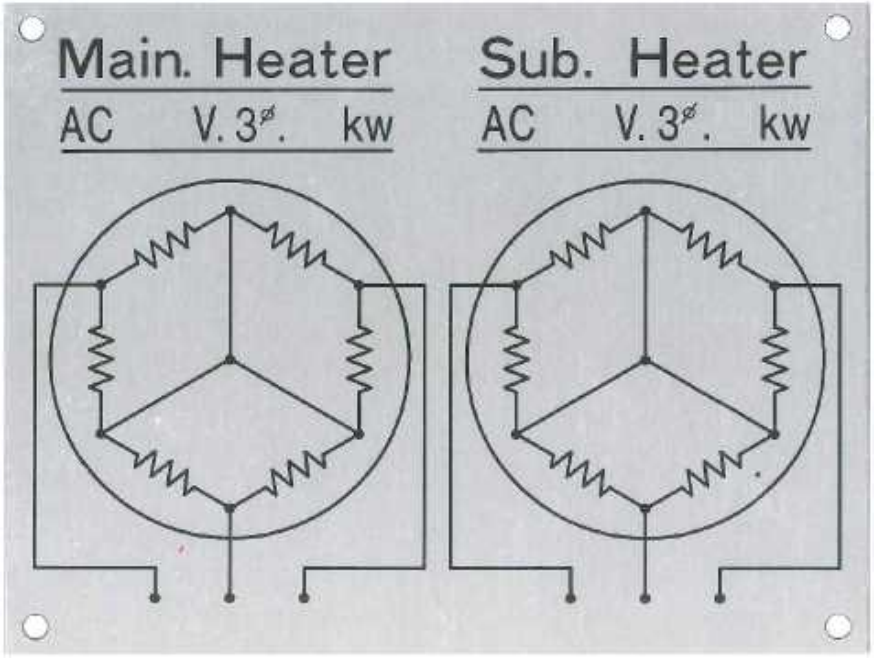


図6　PFL－36、PFL－52配線指示銘板

4. 運転

4.1 運転上の注意

補助ポンプは十分な排気容量を持つポンプをご使用ください。
背圧が高くなりすぎると本機のポンプ作用が失われ、真空室への油上がり（油の逆流）や本機自体の故障にいたる恐れがあります。

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本機を運転しないで下さい。ポンプ内圧（および背圧）が上昇して、ポンプ本体や給排油口が破裂する等の恐れがあります。

本機は耐圧構造になっておりません。いかなる場合であっても加圧することは危険ですので行わないでください。

排気する際には、必ず排気側のバルブを開いていることを確認してください。

本機は背圧と高真空側の圧力が十分下がっていることを確認してから運転を行って下さい。

運転中は必ず冷却水を流して下さい。

- 冷却水圧　：　0.5 MPa (ゲージ圧)以下
- 冷却水温度　：　19　～　25　℃

① 用途により、真空ポンプ油がごく短期間に劣化することがあります。
初回の真空ポンプ油の交換は 10 日以内で行って、油の汚れ具合を判断した後、油の交換サイクルを決めていただくことを推奨します。

② 水分等を多量にポンプが吸込む場合は、油の交換を頻繁に行ってください。水分を吸込んだまま使用していますと、ポンプ部分の腐食を促進しますので故障につながります。
水分を吸引した状態で保管をしないで下さい。

注 意

③ 酸等の薬品を吸込んだ場合は、1 晩の停止期間中にポンプ部分の腐食が進行して故障することもありますので、吸込後直ちに油を交換して下さい。
薬品に対する耐久性は、保証しかねます。

④ 外部からのリークやワークからの放出ガス等による吸引ガス量の増加には、ご注意下さい。

⑤ 背圧が高くなりすぎると本機のポンプ作用が失われ、真空室への油上がりを起こす恐れがあります。

4.2 運転開始

ポンプの運転前に下記のことを再確認して下さい。

（1） 運転前に真空系系統（チャンバ、配管、拡散ポンプ～粗引きポンプ吸気口まで）のリークテストを実施し、漏れのないことを確認してください。

（2） 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。

（3） 冷却水量の確認

冷却水が、表1に示す流量以上に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ください。

（4） 真空ポンプ油量の確認

給排油口覗き窓から真空ポンプ油の油が入っていることを確認してください。（3.2項　油の確認　参照）

（5） 補助ポンプの運転

真空槽、拡散ポンプ、接続配管などを13～1.3Pa(0.1～0.01Torr)まで、メインバルブを閉じて補助ポンプで粗引き排気してください。

（6） ヒータに電力を投入して下さい。使用している油拡散ポンプの吸気口上部に水冷バッフル、バルブをセットしているならば、バルブを閉じ、水冷バッフルには冷却水を流して下さい。

警　告

火傷のおそれがあります。ポンプ運転中は高温になりますので、ポンプ本体や配管には触らないで下さい。

注　意

① ポンプ内が 1,000Pa 以上の圧力になっている状態でヒータに電力を投入しないで下さい。
油が酸化し、低い到達圧力が得られなくなります。

② 最大処理量以上のガスをポンプに流した場合や補助圧力が臨界背圧より高くなった場合には、ポンプは排気作用を停止します。
　この状態では吸気口側及び排気口側に油が飛散し、ポンプ上方の高真空側の系を油で汚染することがあります。

③ 運転中過熱された油が、大気に曝されると（事故等により多量の空気が流入した場合）油の蒸気が酸素に晒され爆発の危険性が高まります。
　運転中はこの様な事故が起きない様十分な注意をして下さい。
　また、爆発に至らない場合でも、空気に晒されると油は酸化劣化しますので性能が劣化した場合は、油の交換を実施してください。
油の交換の際は、６．２．３ 油の交換の項を参照して下さい。

4.2.1 ポンプ運転

真空排気系統にポンプを取り付けた後に、拡散ポンプを稼動する前に粗引きポンプまたは補助ポンプで13～1.3Pa(0.1～0.01Torr)まで排気してください。

（下記の図7は拡散ポンプ排気系の典型的な例です）

4.2.1.1 弁1と2を閉め弁3を開けて、粗引きポンプで拡散ポンプの中の圧力を1.3～13Pa(0.01～0.1Torr)まで排気します。

4.2.1.2 拡散ポンプの中の圧力を1.3～13Pa(0.01～0.1Torr)まで排気した後、メインヒータとサブヒータの両方に電力を投入します。（PFL-22(TM)にはサブヒータはありません）

4.2.1.3 油の温度が上がると油が蒸発し、排気し始めます。
ポンプが排気するまでの時間は表2の起動時間を目安としてください。

4.2.1.4 ポンプが作動開始した後、弁3を閉めて、弁2を開け、チャンバを1.3～13Pa(0.01～0.1Torr)まで粗引きポンプで排気してください。 粗引きポンプで排気した後、弁2を閉めて、拡散ポンプで排気するため、弁1と3を開きます。
弁1を開く前に粗引きポンプによって、チャンバの圧力が十分に下がっていることを確かめてください。

4.2.1.5 出口側での水冷温度をチェックし、35℃以上の場合は冷却水の流量を増やしてください。

4.2.1.6 ポンプが作動した後、約60分の後にサブヒータの電力を遮断し、メインヒータだけでポンプを作動させます。（2.2項　性能諸言、3.6項　電気接続　参照） サブヒータを遮断せずに作動を続けると、油が必要以上に蒸発し、粗引きポンプ側に排気されるため油量が減少する原因になります。

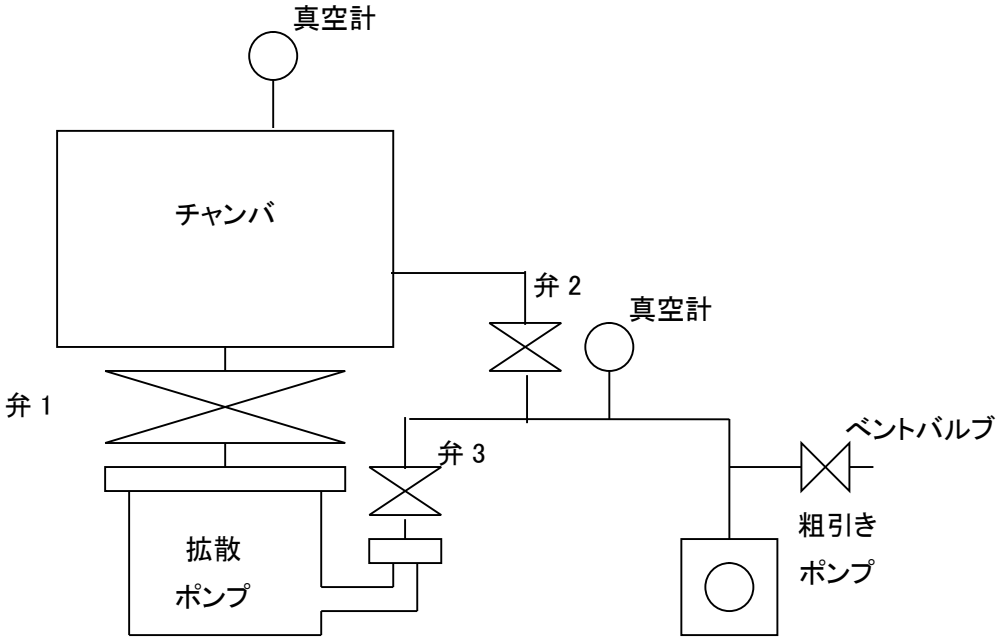


図7　油拡散ポンプを用いた排気系

① 冷却水を流さないで、ヒータへ電力を投入しないで下さい。
冷却水を流さないでヒータへ電力を投入した場合以下に示すようなポンプ破損の原因になります。

1. ヒータが断線する
2. 冷却水配管の半田が溶けて落ちる
3. ポンプケース、ジェットなどの部品が破損する
4. 油の消耗が早くなる、油の劣化が早くなる、油が焼きつく
5. 油が高真空側に飛散してチャンバなどを汚染する

② 冷却水は必ず規定量流し、流量不足のインターロックを施工して下さい。
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すことがあります。

真空ポンプ油が入っていない状態や、のぞき窓から見えないほど減少した状態で運転しないでください。油が分解し爆発の危険性が高まります。
また、空焚き状態になり、以下に示すようなポンプ破損の原因になります。

1. ヒータが断線する
2. 冷却水配管の半田が溶けて落ちる
3. ポンプケース、ジェットなどの部品が破損する

表2　ポンプ起動・停止、冷却水停止時間

機　種	PFL-22 PFL-22TM	PFL-36	PFL-52
起動時間（min）	40	60	60
停止時間（min）	40	60	60
冷却水の停止時間（min）	40	60	60

起動時間：ヒータONから油の噴霧が開始し、真空排気が可能になるまでの目安の時間

停止時間：ヒータOFFから油の噴霧が終了するまでの目安の時間。

冷却水の停止時間：停止時間経過後表の時間冷却水を流し続け、冷却水の給水を停止可能になるまでの目安の時間

4.3 運転停止

（1） 図7の弁1のバルブを閉じて下さい。この時、弁2は閉、弁3は開です。

（2） 油拡散ポンプのヒータスイッチを切って下さい。

（3） ヒータのスイッチを切った後、しばらくは油の噴霧は続きますので、冷却水を止めないで下さい。
ポンプの停止時間と冷却水の停止時間については表2の時間を目安にしてください。

（4） 表2のポンプの停止時間の経過を目安に弁3を閉じ、油回転ポンプを止めて下さい。

（5） 油回転ポンプをベントバルブからリークして大気圧に戻して下さい。

（6） ヒータのスイッチを切った後、表2の冷却水の停止時間以上の時間が経過したら冷却水を止めてください。

（7） 運転停止状態で、周囲温度が5℃以下になる場合は、冷却水パイプ内部の水は、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0.3 MPaG(ゲージ圧)の圧縮空気を流す）
水が溜まっていますと、凍結により冷却水パイプを破損する可能性があります。

真空ポンプ運転中は高温になります。
停止後も、ポンプ本体・ボイラカバーが冷えるまでは、触らないで下さい。
必要に応じ表面接触を回避するような保護を設置して下さい。
尚、ヒータや内部ジェットは冷めるまでに時間がかかりますのでご注意ください。

バルブ等により装置又はポンプに空気をリークさせる場合は常に高真空側から入れるようにしてください。決して排気口側から入れないで下さい。
止むを得ず排気口側から空気を入れる時には徐々に行って下さい。

5. サーモスタット（オプション）の取扱方法

サーモスタット

（1） 設定温度　:180℃（PFL-22(TM)）

110℃(PFL-36、PFL-52)

（2） 接点構成:設定温度で開く。（NORMAL CLOSE）

（3） 開閉容量:1000W

PFL シリーズには油がない状態での運転（空焚き）防止のため、オプションでサーモスタットが取付けられるように、取付座を準備しています。サーモスタットは金属円筒の熱膨張を利用して接点を開閉させるものですので、使用する際には開閉容量以上の電力を投入しないで下さい。

サーモスタットの接点が開いたら、ヒータ電源を遮断する回路を構成してください。

ポンプ作動中にサーモスタットが動作してヒータ電源が切れた場合は、異常昇温の原因（冷却水不足、油不足、断水 etc.）を解除した後ヒータ電源を入れてください。原因が解除されないままヒータ電源を入れますと、故障の原因となりますのでご注意ください。なお、排油口部の覗き窓で、油が入っていることを確認できます。

サーモスタットは出荷時、（1）の設定温度に調整して出荷していますが、製品のばらつきや設置環境によって適正値が変化します。油が十分に入っている状態でサーモスタットが動作してしまう時は、ご使用環境に合わせた設定変更が必要ですので、以下の手順で行ってください。

（1） ポンプを動作させ油が十分に温まった状態で、サーモスタットの設定値調整ねじを高温側に回します。

（2） サーモスタットの動作が切り替わる位置を探します。

（3） サーモスタットの動作が切り替わる位置から半回転だけ、高温側に回してます。

（4） ロックタイト等のねじ緩み止め材で設定値調整ねじを固定します。

図8　サーモスタット

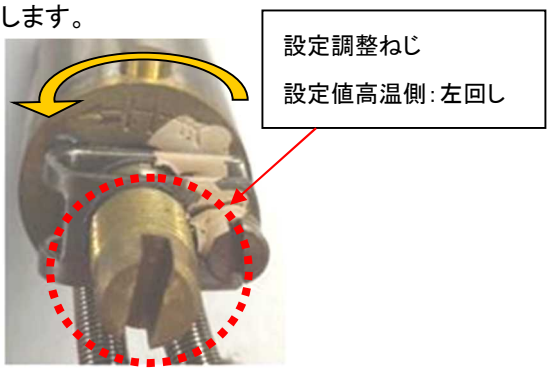


図9　設定値調整ねじ

警　告

サーモスタットはポンプの空焚きを検知・防止するためのものです。
冷却水のインターロックは別途設けてください。

図10　サーモスタット座

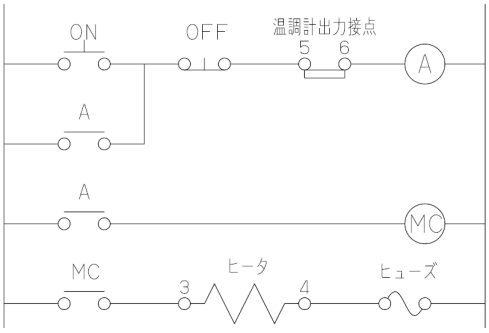


図11　サーモスタット接続回路例

6. 保守・点検

メンテナンスを始める前にポンプが完全に停止していることを確認してください。

ポンプの停止は 4.3 項を参照ください。

6.1 保守

運転中は少なくとも3日に一度は下記の項目を確認して下さい。

（1） 油は足りていますか。（6.2.1 項の油量　参照）

（2） 真空ポンプ油は変色していませんか。

（3） 冷却水は規定量流れていますか。（2.2 項　性能諸言参照）

（4） 水の洩れている箇所はありませんか。

（5） 電力値に異常はありませんか。（2.2 項　性能諸言参照）

（6） 本機よりも高真空側の到達圧力、ならびに補助ポンプの到達圧力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。

ポンプ停止後しばらくは高温になりますので　火傷のおそれがあります。
ポンプ本体や配管には十分に冷えてから触って下さい。

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。

ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。
注油作業前に「1．2化学物質安全性データシート」を予めお読みください。
万一、手に付いた時や誤って目に真空ポンプ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

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ります。

6.2.1. 油量

油交換の際には必ず所定量の油を給油して下さい。定期的に覗き窓より油面の確認を行ってください。油が高温時は油面が上昇し、油量が正しく確認できません。油量の確認は常温時に確認してください。油面が覗き窓の下限（油面が見えなくならない程度）まで下がってきたら、油面が覗き窓の中心程度になるよう継ぎ足してください。（6.2.3 項の油の交換　参照）

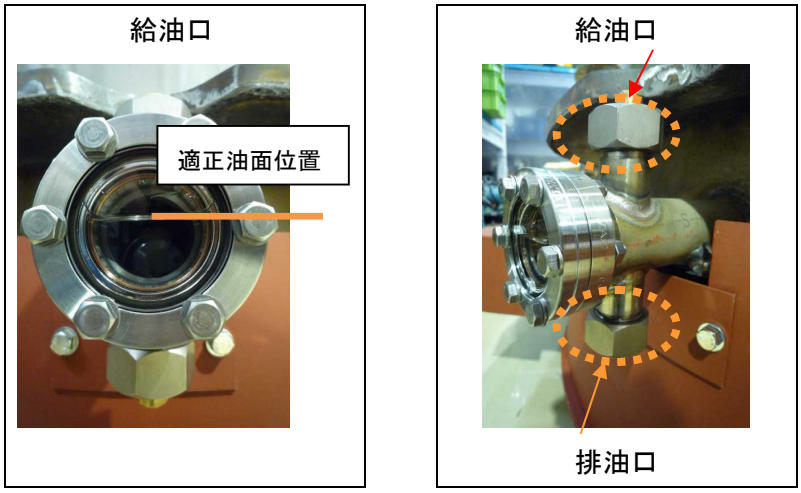


図12　給排油口と適正油面位置

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。汚れ具合や油の状態を調べて、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、油交換では到達圧力が回復せずオーバーホールが必要となります。

6.2.3. 油の交換

作業油の排出

（1） 4.3 項に従ってポンプを停止させた後、ポンプ及び油が常温に戻ったことを確認し、ポンプ内部を大気圧に戻してください。

（2） 油が十分に入る容器を用意し、ドレンの下に置いて下さい。

（3） 排油口のフクロナットとパッキン押さえとメタルパッキンをはずし、油を排出します。（図13）

（4） フクロナット、パッキン押さえメタルパッキンを取付けます。

メタルパッキンは必ず新品に取換えてください。

フクロナットは、締付トルク 120N･m で締付けて下さい。

（5） 120N･m のトルクで締付けてもリークが止まらない場合は、フランジを外してシール部分を点検して下さい。

完全な気密が得られない主な原因には次の事項が挙げられています。

1） シール面に傷がある。

2） ガスケットの亀裂または異物の混入。

油の注入

（1） 給油口のフクロナットを取りはずします。（図13）

（2） パッキン押えとメタルパッキンを取りはずします。

（3） 図14のように清浄なジョーゴを給油口にセットします。

（4） 規定量の油を注入します。

（5） 油の注入完了後、フクロナットとパッキン押えとメタルパッキンを取付けます。

メタルパッキンは必ず新品に取換えて下さい。

フクロナットは、締付トルク 120N･m で締付けて下さい。

（6） 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にお問い合わせ下さい。

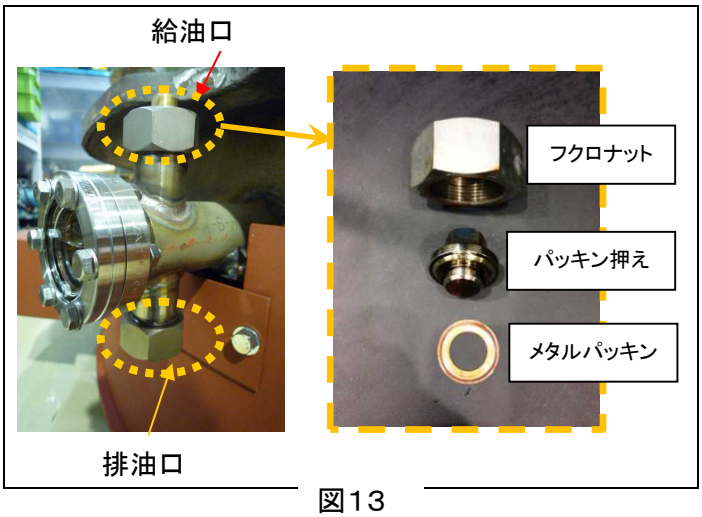


図13

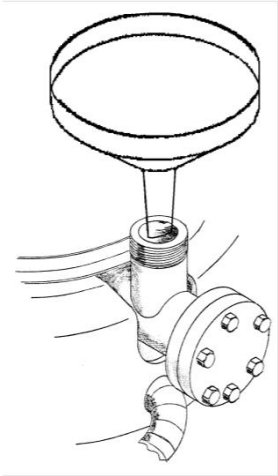


図14

① シール表面には絶対に傷をつけないよう注意して下さい。

② パッキンのシール面は、アルコールで良く拭いて清掃したあと、乾燥して下さい。
ナイロン製の清浄な手袋を着用して、素手では触れないで下さい。

③ 一度締付けたパッキンは、再び使用することは出来ません。
新しいパッキンと交換して下さい。

6.2.4. 油もれの点検

油給油後、交換後は油漏れがないか、運転前に目視および触手で確認してください。

給油口、排油口部などから油もれが起こった時はパッキンの交換と締めなおしが必要です。

本機に使用しているシール類は、巻末に記載してあります、最寄りのサービスセンタで取り扱っておりますのでお問い合わせ下さい。

6.2.5. ポンプの分解と洗浄

系からのポンプの取り外し

(1) 4.3 項に従ってポンプを停止させた後、ポンプが常温に戻ったことを確認してください。
(2) すべての電気配線を取り外してください。
(3) 冷却水配管を取り外してください。PFL-52 はジェットも一部水冷されています。
(4) 系に組込んでいる吸気口および排気口フランジの締め付けボルトを取りはずして下さい。
(5) 取りはずしたポンプを平坦なところに置いてください。ラッシングベルトで柱に固定するなど転倒防止対策を実施してください。

ノズルの引き出しと分解

1. ナットとワッシャをジェットから外し、ジェットを吊り上げるためのアイナットを取り付けます。
2. アイナットを使って吊り上げ、ジェットを取り出してください。(PFL-22(TM)、PFL-36)
   PFL-52 はジェットがスタットボルトで固定されています。ジェット上部の水冷配管を外し、ジェット上部を分解してスタッドボルトとソケットの締結を外してから吊り上げてください。
3. アルコールなどでジェットをきれいに清掃したらジェットをポンプ内部に戻してください。
4. アイナットを外し、ナットとワッシャを取り付けてください。

ジェット組立状態
（ジェットの最上段）

ジェット分解時

ジェット吊上時

ジェット組立状態

ジェット組立状態
（下面図）

ポンプ本体内部

図14　ジェット外観

注　意

① ナイロン製の清浄な手袋を着用して、素手では触れないで下さい。

② ノズルの洗浄の際、必ず通風性の良い場所でおこなって下さい。

③ ポンプを取りはずした真空配管が汚れている場合は、これも洗浄して下さい。

6.2.6. ヒータ交換

注　意

ヒータの交換は基本的にサービスセンタへご依頼いただくことをお勧めいたします。

注　意

① ポンプの作動が止っていること.

② ポンプ及びヒータ温度が室温近くになったこと

③ １次側電源ケーブルを外したこと

これらを確かめた後、ヒータの交換をおこなって下さい。

＜PFL-22(TM)＞

1. ヒータの電力を遮断します。ポンプが十分に冷却した後に、メイン端子の電気配線を取り外します。
2. ヒータプレートをポンプ本体から取りはずします。
   ヒータプレートは本体下部の切り欠きにヒータプレートはめて回し、本体下部に引っ掛けて固定されています。ナットを外し、回して取り外してください。
3. 必要に応じてヒータプレートからニクロム線を取りはずします。
4. ヒータプレートに新しいニクロム線を取り付けます。
5. ポンプ本体にヒータプレートを戻します。
6. 電気の配線図は 3.6.1 項、3.6.2 項を参照してください。

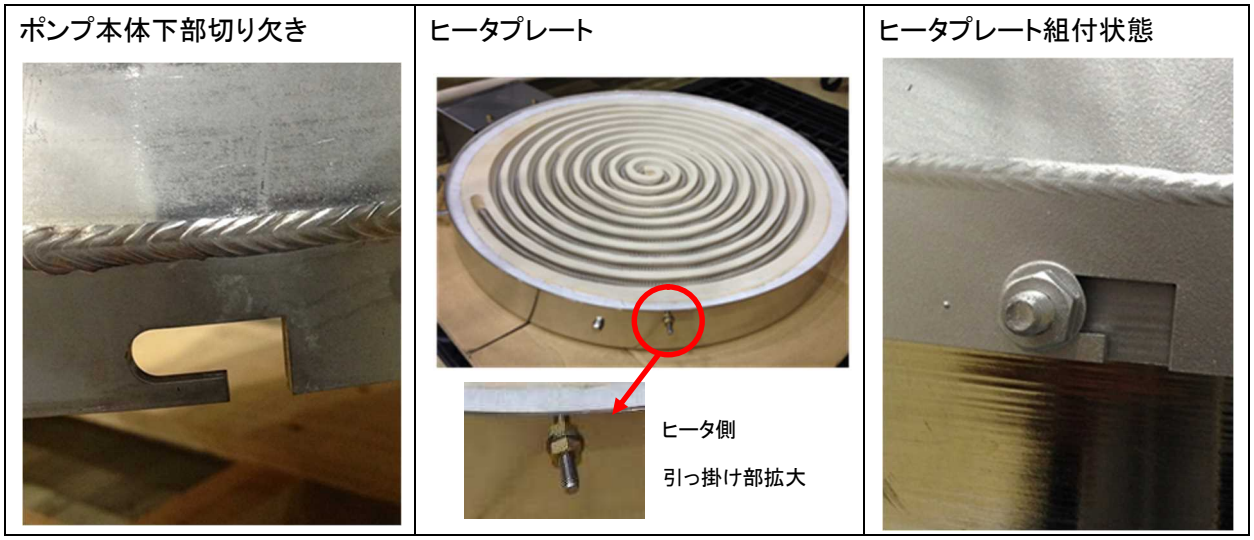
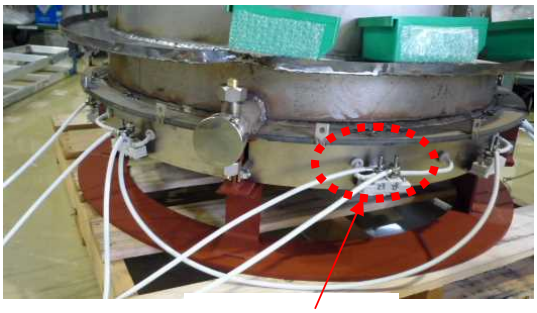


図15　ヒータ（PFL－22、PFL－22（TM））

＜PFL-36、PFL-52＞

1. ヒータの電力を遮断します。ポンプが十分に冷却した後に、メイン端子と補助端子間の電気配線を取り外します。
2. ヒータプレートをポンプ本体から取りはずします。
3. ヒータプレートを取り出し、電気配線を補助端子から外します。
4. 必要に応じてヒータプレートからニクロム線を取りはずします。
5. ヒータプレートに新しいニクロム線を取り付けます。
6. ポンプ本体にヒータプレートを戻します。
7. ボルトの締め付けは、一度に締め付けず、仮締めして全てのヒータが取り付くことを確認してから締め付けてください。
8. 電気の配線図は 3.6.3 項、3.6.4 項を参照してください。

ポンプ本体底部

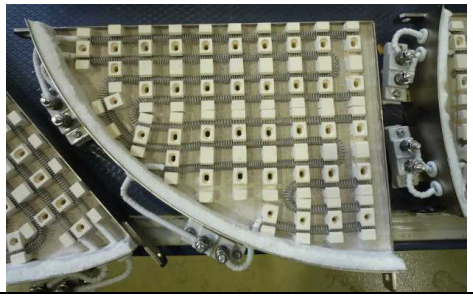


補助端子台

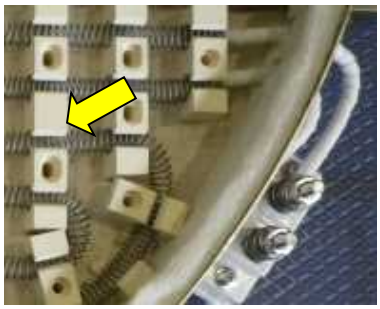
ヒータプレートと
ポンプ本体間の接続ボルト

ヒータプレートの取り外し

ヒータプレート



ニクロム線



補助端子台

ヒータプレートと
ポンプ本体間の接続ボルト

図16　ヒータ（PFL－36、PFL－52）

7. 消耗品

表3　消耗品一覧

部品	型式
油	型式 ： ULVOIL D-11 油量　PFL-22(TM) ： 5L PFL-36 ： 13L PFL-52 ： 27L
ヒータ線	各機種専用ニクロム線
吸気口 O リング	PFL-22(TM) ： V585 NBR PFL-36 ： V950 NBR PFL-52 ： ID 1360 × 12 mm NBR
排気口 O リング	PFL-22(TM) ： V175 NBR PFL-36 ： V275 NBR PFL-52 ： V380 NBR
給排油口 メタルパッキン	各機種共通　OD　24.5 × ID 15.5 × t 0.5 Cu ＊ 毎回交換が必要です。
ヒータプレート	各機種専用ヒータプレート

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。

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

② ポンプ油の処理は「1．2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。

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、最寄りの営業所または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） 油拡散ポンプ PFL－22、PFL－22TM、PFL－36、PFL－52

（2） 納入直後の付属部品

9.2 保証期間

（1） 国内取引の場合：弊社出荷日より1年間

（2） 直接輸出取引の場合：B/L日付より1年間

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、正常な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。

正常な使用条件は以下の通りです。

（イ） 運転雰囲気温度 ：10～40℃

（ロ） 排気ガスの種類と温度：乾燥空気または乾燥窒素、0～40℃

（ハ） 取扱説明書に従った運転

（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、個別取引時に定めた貿易取引条件（INCOTERMS等）の保証範囲に準ずるものとします。使用温度範囲、使用電源など、使用条件内でご使用に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 弊社又は最寄りのアルバックテクノ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最寄りの営業所または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 弊社又は最寄りのサービスセンタへ返送頂き修理を実施します。

返送費用は、お客様にてご負担願います。

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 もしくは 万一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

（8） 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

（9） 消耗品

9.6 その他

（1） 本書類とは別に個別契約書や仕様に関する覚書などが存在する場合は、その記載内容に準じます。

（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ください。

https://www.ulvac.co.jp/support_info/

（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。

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 SDS 請求：有／無	受付印	
指図番号		

株式会社アルバック
http://www.ulvac.co.jp/

サービス拠点一覧
http://www.ulvac.co.jp/support_info/service/

販売拠点一覧
http://www.ulvac.co.jp/support_info/sales_office/

ulvac . co . jp

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

アルバック販売株式会社
本社（東京）
東京都港区港南２-３-１３
TEL:03-5769-5511

アルバック販売株式会社
大阪支店
大阪府大阪市淀川区宮原３-３-３１
TEL:06-6397-2286

ULVAC ,Inc.
http://www.ulvac.co.jp/en/

Service Centers
http://www.ulvac.co.jp/en/support/service-center/

Sales Offices
http://www.ulvac.co.jp/en/support/sales-offices/

ulvac . co . jp / en

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

rev4.0