

# MMO

## 多段タービンポンプ



### **重要！**

ポンプを据付・ご使用前にこの「取扱説明書」を必ずお読みのうえ、安全に正しくお使い下さい。

## 安全上のご注意

- ご使用の前にこの「安全上のご注意」、「ポンプ取扱注意事項」、「取扱説明書」をよくお読み  
のうえ、正しくお使い下さい。
- お読みになった後は、いつでも見られる所に必ず保管して下さい。

本書では、安全上の注意事項について次の図記号を使用して、警告内容を記載しています。



この表示を無視して、取り扱いを誤った場合に人が傷害を負う危険など、  
重大な結果に結びつく可能性が想定される内容を示しています。

また、ポンプ本体のカップリング部の安全カバー(カップリングガード)またはその近傍には、次の警告  
ラベルを取り付けています。



次に記載の内容は、いずれも安全上重要な事項ですので、必ず守って下さい。

### 警告

#### 1. 一般事項

- 1) 修理技術者以外の方は、分解や修理、改造を絶対に行わないで下さい。
- 2) 作業は決して一人で行わず、労働安全衛生法などにに基づき、ヘルメット、安全眼鏡、耳栓、安全靴などを着用して下さい。
- 3) 溶接など火花が発生する作業を行う場合は、事前に火災・爆発の危険がないことの確認を行って下さい。
- 4) ピット、マンホールなど有毒ガス、酸欠が考えられる場所は、作業前にチェックを行い、安全を確認して下さい。
- 5) ポンプを停止させて芯出し確認、分解などの作業をする場合は、必ず原動機のスイッチを切り、さらに、誤ってスイッチを入れないようにスイッチに『投入禁止』などの札を付けて下さい。
- 6) 作業を開始する前に、クレーン、ワイヤーロープなどの玉掛け用具の点検を確実に実施して下さい。

## 警告

- 7) 作業場の周りには安全柵を設けると共に、避難通路を確保して下さい。
- 8) 床や通路などに油がこぼれた場合、転倒などの危険がありますので、すぐ拭き取って下さい。
- 9) 軸封部は、ポンプ揚液を完全に止めるものではありません。従って人体に重大な傷害を及ぼす液を取り扱う場合は、軸封部からの飛散液に触れないようにして下さい。
- 10) 高温液を取り扱うポンプは、ケーシングに人体が触れると火傷の危険がありますので、触れないようにして下さい。
- 11) 回転部の破損による飛散の可能性がありますので、むやみに回転部に近付かないで下さい。
- 12) カップリングの安全カバー(カップリングガード)にもたれかかったり乗ったりすると破損、飛散し、怪我をする危険がありますので、絶対にしないで下さい。
- 13) 感電の危険がありますので、通電中に原動機など電機品の端子カバーを開放しないで下さい。

### 2. 搬送時

ポンプと原動機が共通ベース上に組み立ててある場合、原動機のアイボルトにワイヤーロープを掛けないで下さい。また、絶対に吊り上げたポンプの下には入らないで下さい。

### 3. 直結時

カップリングの安全カバー(カップリングガード)は、決められた位置に取り付け、ボルトで確実に固定して下さい。

### 4. 保守点検時

- 1) 分解作業などを行う前には、必ず原動機のスイッチを切り、さらに誤ってスイッチを入れないようにスイッチに『投入禁止』などの札を付けて下さい。
- 2) ポンプ停止時は、吸込側・吐出側のバルブを完全に締め切り、高温液の場合、ケーシングの温度が室温程度まで降下した時点で、ドレン弁よりポンプ揚液を排出して下さい。また、ポンプ内の揚液温度が80℃以下になるまでは冷却水の注入は止めないで下さい。
- 3) 揚液が化学液の場合、人体に付着すると炎症などの傷害を起こす危険がありますので、確実にポンプ内部の液が排出されていることを確認して下さい。
- 4) ボールベアリング、カップリングなど加熱した部品を取り扱う場合、必ず保護手袋を着用して下さい。

# ポンプ取扱注意事項〔全ポンプ共通〕

## <据付・配管>

取扱注意事項	理由	対策
ベースはそのまま基礎に取り付けない	ベースを基礎面に載せて基礎ボルトを締め付けると、ベースは基礎面にそって変形(ねじれ)し、異常振動の原因となります。	下記箇所に平ライナ、テーパライナを挿入し、ベースを水平に据え付けて下さい。 ● 基礎ボルトの両側 ● 基礎ボルト間中央のベースがたわみやすい箇所 ● モータ下中央のベースがたわみやすい箇所
ポンプはズレた配管と無理に接続しない	無理な配管接続はケーシングなどに歪みが生じ、下記の不具合が生じます。 ● ケーシングの割れ、合わせ面からの液漏れ ● ポンプ内部の接触・異音発生 ● 軸受発熱・異音発生・振動発生 ● 経年劣化での芯ズレ	● 配管をやり直すか、吸込・吐出配管にフレキシブルジョイントを設けて下さい。 ● 配管は適切な位置にサポートを設け、配管荷重がポンプにかからないようにして下さい。
吸込配管は空気溜りができないように配管を施工する	吸込配管に空気が溜り続けると、遂には揚液が途切れて揚水不能になります。	(吸上げの場合) ● 吸込配管はポンプに向かって上り勾配(1/50～1/100程度)として下さい。 ● 口径が異なる場合は、片テーパ管を用い、ストレート部分を上部に取り付けて下さい。  (押し込みの場合) ● 吸込配管はポンプに向かって下り勾配として下さい。 ● 分解・点検時に便利のように、吸込配管に仕切弁を設けて下さい。
ポンプに異物を吸い込ませない(ノンクログ型を除く)	ポンプが早く傷み、下記の不具合が発生します。 ● 回転体の損傷、焼き付き ● ウェアリング部(摺動部)の早期摩耗 ● 軸封部の損傷	● ポンプ据付状態で配管内のフラッシングは原則として行わないで下さい。 ● 異物の流入を防止するために、吸込側にストレーナを設置して下さい。 ● ストレーナのメッシュは、40メッシュ以上(多段ポンプは60メッシュ以上)のものを使用して下さい。
吐出配管の空気溜りは避ける	吐出配管が凸上の場合、空気溜りが生じ、吐出し量が不安定、もしくは送水できなくなります。	● 配管経路を見直して下さい。 ● 配管頂部に空気抜き配管を設置して下さい。
芯出し未確認のまま運転しない	工場で芯出しを確認していますが、下記の設置状況によってポンプとモータの軸心がズレます。 ● ベースは基礎面に沿って歪み・ねじれが生じ、軸受発熱・破損、異音発生、振動発生の原因となります。	配管接続後は、必ず再芯出し確認を行って下さい。

## <試運転>

取扱注意事項	理由	対策
空運転は禁止	空運転は焼き付きや破損に繋がります。	運転前には必ず呼び水を行い、満水を確認した後に運転を行って下さい。
逆回転のまま運転しない	逆回転での運転はインペラナットが緩み、事故につながる恐れがあります。	運転開始前に必ずインチングを行い、回転方向を確認して下さい(インチングはカップリングを切り離すか、ポンプを満水にしてから行って下さい)。

取扱注意事項	理 由	対 策
グランドは締め過ぎない また、片締めしない	グランドの締め過ぎや片締めは下記の不具合に繋がります。 ● グランドパッキンの発熱・発煙 ● グランドパッキンの硬化・焼き付き ● シャフト/スリーブの摩耗	● グランド漏れ量はゼロにしないで下さい。 ● ナットは少しずつ均等に締め付け、グランドパッキン1本分圧縮したら、全数交換して下さい。 ● 定期的にシャフト、スリーブの摩耗量を確認して下さい。
グランド漏れ量は ゼロにしない	グランドパッキンが発熱し、焼き付きや異常摩耗に繋がります。	● 運転初期は、なじむまで糸状(多め)に漏らして下さい。目安：約D(cc/min) ● 通常運転時は、点滴滴下程度の漏れとして下さい。目安：約D/3(cc/min) ※D=軸径(mm) 例：軸径が60mmの場合、 運転初期 60cc/min、通常運転 20cc/min

### <運転・メンテナンス>

取扱注意事項	理 由	対 策
1分以上の締切運転を行わない	ポンプの温度上昇や内圧上昇によりポンプが破損したり、モータが焼損する恐れがあります。	● 1分以内で吐出弁を開いて下さい。 ● 必要に応じてミニフローラインを設けて下さい。
過大流量での運転は行わない	過大流量で運転すると、ポンプがキャビテーションを起こす恐れがあります。	吐出側のバルブを絞り、規定の吐出し量付近で運転して下さい。
潤滑油が油面低下のまま運転しない	軸受の発熱、損傷に繋がります。	● 油面低下の場合、規定の潤滑油を補給して下さい。 ● 潤滑油は、運転前に油面計の範囲内に油面を設定して下さい。 ● 潤滑油は、定期的に交換して下さい。
ストレーナは目詰まりした状態にしない	キャビテーションを起こす恐れがあります。また、空運転になる恐れがあります。	● 定期的にエレメントを清掃して下さい。 ● ストレーナ前後の差圧を点検し、ストレーナの目詰まり防止を行って下さい。
基礎ボルトは緩んだままにしない	ポンプの異常振動に繋がります。	● 基礎ボルトのナットを増し締めして下さい。 ● その他のボルトナットについても緩みを確認し、増し締めして下さい。
カップリングゴムは摩耗したままで使用しない	カップリングゴムは消耗品のため、経年劣化が生じます。	点検時に摩耗や亀裂などの損傷があれば、カップリングゴムもしくはカップリングボルトセットを交換して下さい。
グランドパッキンの切り口は同一方向で組み込まない	グランドパッキンの切り口を同一方向で組み込むと、グランドの締め加減で漏れ量が調整できない場合があります。	● グランドパッキンの切り口を90° づつずらして組み込んで下さい。 ● グランドの漏れ量は定期的に確認・調整して下さい。
長期間停止状態のままにしない	ポンプ内部の発錆で回転体が固着し易くなってしまいます。また、結露などで軸受が発錆する恐れがあります。	2週間に1回程度シャフトの手回し、または管理運転を行って下さい。
寒冷地などで運転休止のポンプは、満水状態で保管しない	冬季などで凍結の恐れがある場合、ポンプ停止中に内部の揚液が凍結し、ポンプが破損する恐れがあります。	ポンプ破損防止のために、保温、ヒータの取り付け、水抜きをして凍結防止を行って下さい。

# 取扱説明書

## 目次

<b>1. 一般事項</b> .....	2
1.1. 品質管理計画書.....	2
1.2. 銘板(ネームプレート) .....	2
1.3. 搬入.....	2
<b>2. ポンプの据付け</b> .....	3
2.1. ベースの据付け.....	3
2.2. モルタル施工 .....	3
2.3. 芯出し.....	4
2.4. 配管接続.....	4
<b>3. 運 転</b> .....	5
3.1. 起 動.....	5
3.2. 停 止.....	5
<b>4. 保守管理</b> .....	6
4.1. 一般事項.....	6
4.2. 軸封部.....	6
<b>5. ポンプの分解と組立</b> .....	7
5.1. 一般事項 .....	7
5.2. 分 解.....	8
5.3. 再組立.....	8
5.4. 軸受部.....	9
5.5. 予備品.....	10
<b>6. メカニカルシール</b> .....	10
6.1. 取扱注意事項 .....	10
6.2. 構 造.....	10
6.3. 分 解.....	11
6.4. 組 立.....	12
<b>7. トラブルとその対策</b> .....	13
7.1. 吐出し量の減少、または揚水不能.....	13
7.2. 原動機の過負荷.....	14
7.3. 吐出圧力の過大.....	14
7.4. ポンプからの漏れ.....	14
7.5. 軸受の過熱 .....	14

## 1. 一般事項

ポンプご使用の前には必ずこの取扱説明書をお読み下さい。また、この取扱説明書はいつでもすぐにご覧になれる所に保管しておいて下さい。全ての部品は、厳重な品質管理に基づき製作しています。

以下の原因による事故損傷などについては補償いたしかねます。

- (1) ご注文のポンプが仕様書に記載されたものと異なる液質、濃度、温度などや運転条件で使用された場合。
- (2) ポンプ損傷が、この取扱説明書の記載事項に反した不適当な取り扱い及び運転、誤った据付け、不適当な材料の使用、配管施工上の不具合などの結果として起こった場合。
- (3) 天変地異によるポンプの損傷。

ポンプは正しい据付けと取り扱い操作によって、長期間満足してご使用いただけます。

ポンプ修理の際は、弊社のサービスマンにお任せいただくか、ポンプを弊社工場宛にご返送いただくことをお勧めします。

本書では部品の識別を容易にするため、必要に応じて部品名称の後に( )にて部品番号を表示しています。

### 1.1. 品質管理計画書

製作過程における材料・寸法・性能などの各種検査・試験は、品質管理計画書(QCP)に沿って行われ、規定の品質を満足したポンプとして出荷しています。

### 1.2. 銘板(ネームプレート)

ポンプには必ず銘板を取り付けています。予備品や交換部品をご注文いただく際には、次の事項を必ずご通知下さい。

- (1) 口径形式・製番(PU0000000、AP000000 など)で表示)・製造年月など。
- (2) 構造図や予備品リストに記載している部品名称・材質・個数など。

### 1.3. 搬入

ポンプ及びベースなどは、据付現場近くまで梱包を行ったままで搬入して下さい。

なお、開梱を行ったら、付属品が全部揃っているかどうか、輸送中に破損していないか、ボルトやナットが緩んでいないかなどの点検をして下さい。万一、製品の不足や傷・凹みなどがあつた場合は、速やかに輸送会社及び弊社へご連絡下さい。到着後 30 日を過ぎた場合のご連絡については弊社では責任を負いかねる場合がございます。

搬送する時は図 1.3-1 に示すように、ポンプのベアリングブラケット(3500)と原動機にワイヤーロープを掛けて吊り上げて下さい。

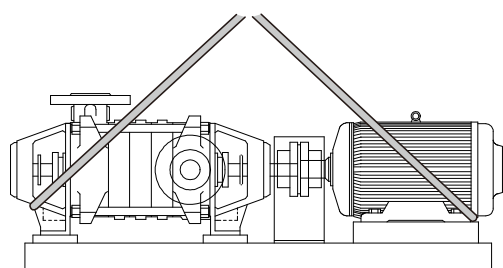
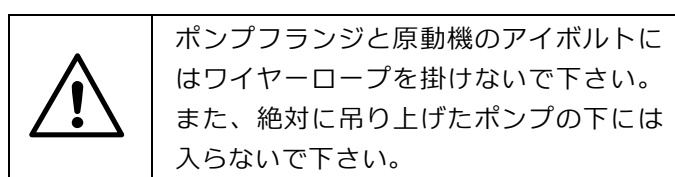


図 1.3-1 ポンプの搬送



## 2. ポンプの据付け

ポンプの据付け及び芯出しは、熟練者が行って下さい。据付け、芯出しが正しく行われないと、運転中種々トラブルの原因となります。

ベース上にポンプと原動機を直結している場合、弊社工場で正しく芯出しをして出荷していますが、据付現地では次の手順でベースを正しく据付けるとともに、芯出しの再点検を行って下さい。

### 2.1. ベースの据付け

- (1) 据付け作業を行う前に、平ライナ及びテーパライナを準備して下さい。
- (2) ポンプ基礎が完全に固まったあと、基礎ボルト座の両側に平ライナを置き(図 2.1-1 のように基礎ボルト座の間が 800mm 以上離れる場合は中央にも設置)、ベースの位置決めを行ったうえで平ライナをモルタルで固定して下さい。この時、平ライナの平面は水準器を用いてそれぞれ水平にしておきます。平ライナの高低は、ベース据付け時にテーパライナで微調整します。

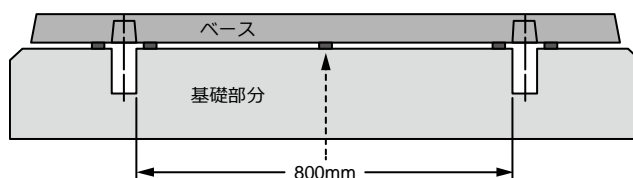


図 2.1-1

- (3) 平ライナ設置部のモルタルが固まったら、その上にベース（ポンプと原動機付き）を仮置きしてポンプ中心高さを確認します。また、ポンプ吐出フランジ面に水準器をあてて軸方向・左右方向の水平レベル確認を行って下さい。この調整は、ベースと平ライナの間のテーパライナにより行い、ベースがねじれないように注意し、水平レベルが出た時点でテーパライナを点溶接で固定して下さい。水平レベルの精度は、1mにつき 10/100 mm以内として下さい。

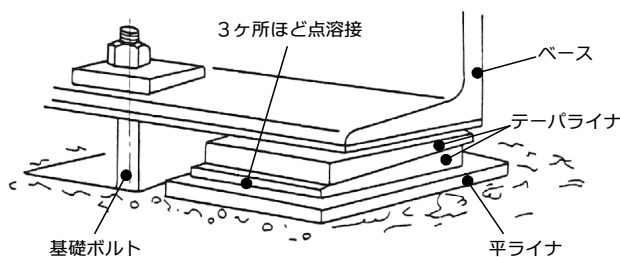


図 2.1-2 テーパライナの挿入

- (4) ベースの水平レベル調整が完了したら基礎ボルトを差し込んだ状態でモルタル(グラウト材でも適用可能)を箱抜き穴に充填して下さい。モルタルは川砂 2 : セメント 1 の割合とします。

### 2.2. モルタル施工

- (1) モルタルを充填する時、基礎台上の砂やゴミなどは完全に除去して下さい。また、ポンプ内に異物が入らないようにして下さい。
- (2) ベースの周りに囲いを作り、モルタルの充填口にはモルタルの沈み代のための枠を準備して下さい。



- (3) ベースへのモルタルの充填は空気溜まりができないように流し込んで下さい。また、1ヶ所から流し込まずに各所の穴より流し込んで下さい。この時、ポンプ、原動機が取り付けられている部分からの充填が困難な場合は、一度ポンプと原動機をベースから下ろしてモルタルを充填して下さい。
- モルタルの養生期間は、充填後少なくとも1週間以上おいて下さい。

### 2.3. 芯出し

ポンプ軸と原動機軸は規定の精度内で一致しなければなりませんので、次の要領で芯出しをして下さい。

- (1) 基礎ボルトのナットを締め付けて下さい。ポンプと原動機をベースから降ろしている場合は、ベースに取り付けて下さい。
- (2) ポンプと原動機のカップリングを直結する前には、必ず原動機の回転方向を確認して下さい。回転方向は原動機側よりポンプを見て右回転(C.W.)です。回転方向を確認する時は、カップリングボルトを外して下さい。

<b>注 意</b>	軸封部がメカニカルシール型の場合、回転方向の確認は、ポンプと原動機が直結した状態で行うとメカニカルシールが故障する原因となるため、直結していない状態で行って下さい。
------------	--

- (3) カップリングの面間寸法を外形図に記載されている寸法に従って、テーパゲージなどを用いて確認して下さい。
- (4) ダイヤルゲージなどを用いて芯出しを行って下さい(図 2.3-1)。カップリングの90°ごとの4点を測定し、それぞれの値が面・周とも5/100mm以下となるように調整して下さい。

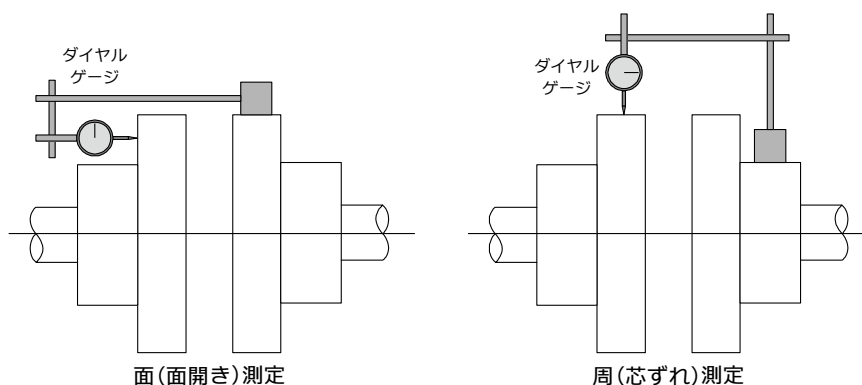


図 2.3-1 ダイヤルゲージによる芯出し

### 2.4. 配管接続

配管接続は次の事項に留意のうえ、行って下さい。

- (1) 吸込側及び吐出側の配管を行う場合は、ポンプに配管からの力がかからないようにして下さい。ポンプに配管からの力が加わると、ポンプの異常振動や破損の原因となります。
- (2) 配管を設計する場合、吸込配管の諸損失を最小にするように注意し、急激な断面変化や曲りを避け、管径はポンプ口径以上として下さい。
- (3) 吸込配管は空気溜りができないように、ポンプに向かって上り勾配(1/50程度)として下さい。押込みの場合は逆に下り勾配として下さい。


- (4) 吸込配管とポンプ吸込口の口径が異なる時は、偏芯テーパ管を接続して空気溜りができないようにして下さい。
- (5) 吸込及び吐出配管の接続が終了したら再度芯出しを行い、配管から無理な力が加わって芯出しが狂っていないか確認して下さい。

### 3. 運 転

#### 3.1. 起 動

ポンプを据付け後、初めてポンプを起動する場合、起動前に必ず次の事項をチェックして異常が無いことを確認して下さい。もし、異常が見られたら本取扱説明書により手直しして下さい。

- (1) 原動機の回転方向は間違いないか。原動機側よりポンプを見て右回転(C.W.)です。
- (2) ポンプと原動機の芯出しは規定の芯出し状態になっているか。
- (3) 小配管類は完全に配管され、規定の注・排液状態になっているか。
- (4) 吸込側バルブは全開になっているか、また吐出側バルブは全閉になっているか。
- (5) 吸込配管及びポンプ内部が完全に揚液で充満されエア抜きがされているか(ポンプ空運転は厳禁)。
- (6) 吸込配管及びポンプ内部に揚液を充満させても漏れや異常はないか。
- (7) グランドパッキンの片締めや締め過ぎはないか。また軸封部からの漏れはないか。
- (8) カップリング部を手で回転させて異常なく回転するか。

	手回しする際、必ず原動機のスイッチを切り、さらに誤ってスイッチを入れないようにスイッチに「投入禁止」などの札を付けて下さい。
---	--

以上のことが確認され異常が無ければ、原動機のスイッチを入れ直ちに切ります。そしてポンプが滑らかに回り、やがて静かに停止することを確認して下さい。異常が無ければ再び原動機のスイッチを入れ、仕様流量に達するまで吐出バルブをゆっくり開いて下さい。

<b>注 意</b>	<p>ポンプ定格状態よりも著しく外れて運転をすると、次のような事故の原因となるので、流量調整は確実に行って下さい。</p> <p>過小吐出し量の場合 … 振動、騒音、ポンプ内の液温上昇          過大吐出し量の場合 … 振動、騒音、原動機の過負荷</p>
------------	---

ポンプを長期間休止した後、再び運転する場合も、上記各項目をチェックし異常が無いことを確認してから運転起動して下さい。

#### 3.2. 停 止

ポンプを停止する場合、次の要領で行って下さい。

- (1) 吐出バルブを全閉にする。  
 チェッキ弁がある場合はその必要はありませんが、ポンプ急停止による配管系の水撃障害の可能性がある場合は、吐出バルブを全閉にして下さい。
- (2) 原動機のスイッチを切る。  
 ポンプが滑らかに回り、やがて静かに停止することを確認して下さい。
- (3) 外部注水を行っている場合は、止めて下さい。

- (4) ポンプを長期間使用しない場合は、吸込側バルブを全閉として下さい。
- (5) 凍結の可能性がある場合は、ポンプ内、小配管内の揚液を全て排出して下さい。

## 4. 保守管理

### 4.1. 一般事項

ポンプ運転中は次の事項を点検し、異常が見られる場合は直ちにポンプを停止し、調査して下さい。

- (1) ポンプが異音や異常な振動なく運転しているか。
- (2) 吸込圧力がポンプの必要NPSHを満足しているか(吸込側圧力計で値を確認する)。
- (3) 規定の吐出圧力を満足しているか。
- (4) 原動機が過負荷運転されていないか。
- (5) ポンプ内部に揚液が満たされていない状態で運転されたり、吐出バルブが閉まったりしていないか。
- (6) 軸受温度が異常に上昇していないか。
- (7) 軸封部からの漏れは適量か。

### 4.2. 軸封部

軸封部はグランドパッキン式とメカニカルシール式があり、ここではグランドパッキン式について記載します。メカニカルシール式の場合は6項を参照下さい。

軸封部を形成するサク・デリケーシングのグランドパッキン挿入深さは、グランドパッキン(4610)5本分または3本分とランタンリング(4580)1個が挿入できるようになっています。

グランドパッキンの構造及び寸法・本数を下記に示します。なお、グランドパッキンは成形リングを標準としています。

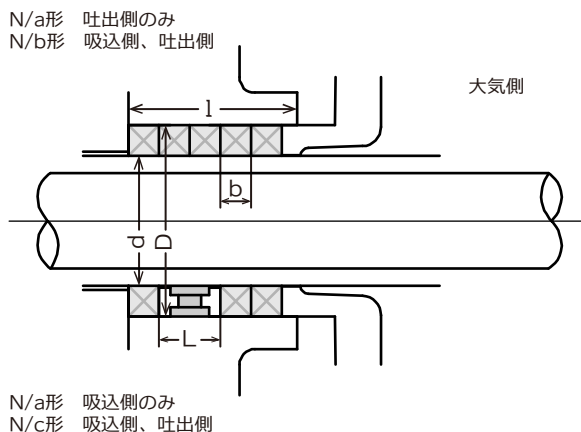


図 4.2-1 グランドパッキンの構造

表 4-1 グランドパッキンの寸法・本数

軸封部構造	吸込圧力	ポンプ型番	d	D	b	l	L	本数	ランタンリング
N/a	≤0.098 MPaG	32	34	50	8	45	16	8	吸込側：有 吐出側：無
		40	34	50	8	45	16	8	
		50	39	55	8	45	16	8	
		65	45	65	10	55	20	8	
N/b	>0.098 MPaG	32	34	50	8	45	—	10	吸込側：無 吐出側：無
		40	34	50	8	45	—	10	
		50	39	55	8	45	—	10	
		65	45	65	10	55	—	10	
N/c	真空(大気圧以下)(ポンプ内部起動停止時真空状態)	32	34	50	8	45	16	6	吸込側：有 吐出側：有
		40	34	50	8	45	16	6	
		50	39	55	8	45	16	6	
		65	45	65	10	55	20	6	

## 5. ポンプの分解と組立

### 5.1. 一般事項

分解を行う際は、ポンプが絶対に起動できない状態であることを確認してから行って下さい。また、吸込側・吐出側の仕切弁は全閉であること、ケーシングは常温となっていること、ポンプ内の揚液を完全に抜き、空になっていることを確認して下さい。部品を取り扱う際は、部品に衝撃を与えたり、傷をつけたりしないように注意するとともに、分解作業も慎重に行い事故のないように努めて下さい。

分解と再組立にあたっては、以下の部品展開図と部品名称を参照下さい。

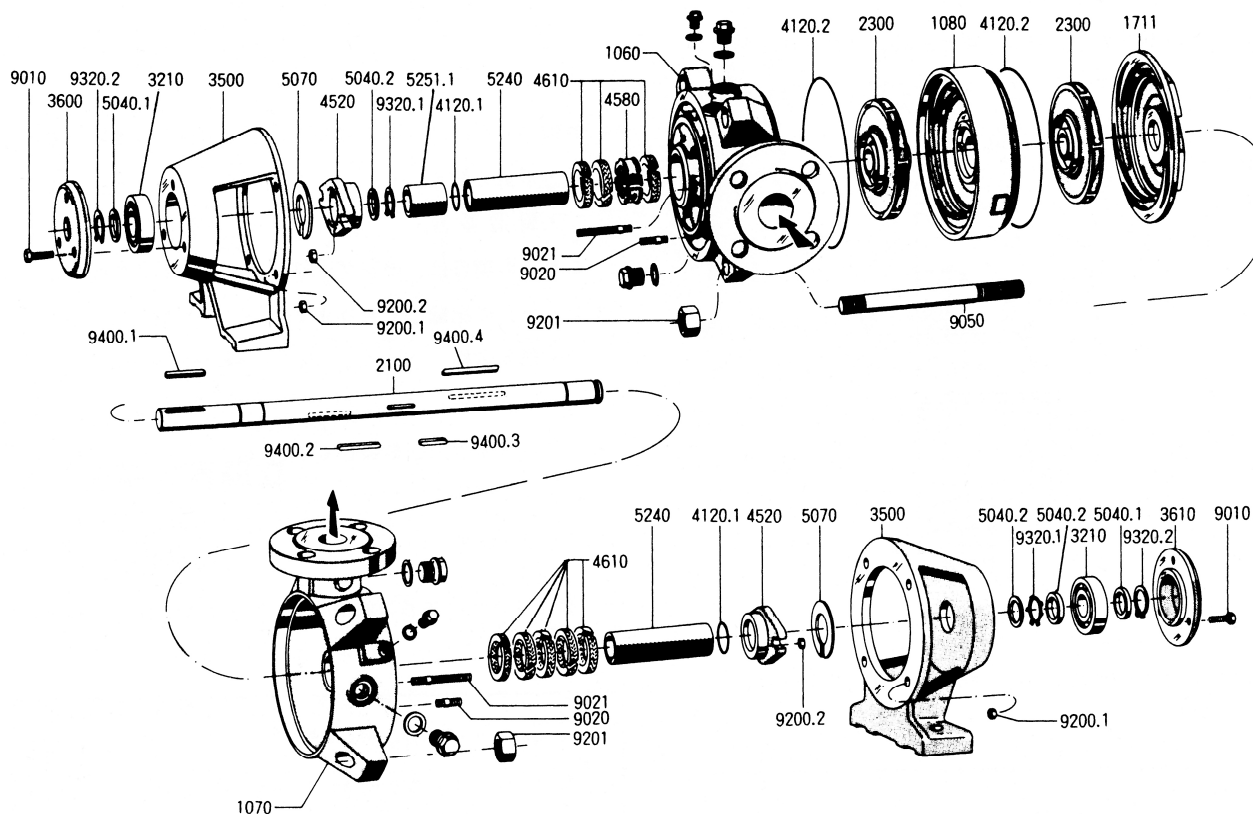


図 5.1-1 部品展開図

表 5-1 部品名称

部品番号	部品名称	部品番号	部品名称	部品番号	部品名称
1060	サクケーシング	4120.2	Oリング	9021	グラウンドボルト
1070	デリケーシング	4520	グラウンド	9050	ステーボルト
1080	ナカケーシング	4580	ランタンリング	9200.1	6カクナット
1711	ラストガイドベーン	4610	グラウンドパッキン	9200.2	6カクナット
2100	シャフト	5040.1	ジスタンスリング	9201	ホソメ6カクナット
2300	インペラ	5040.2	ジスタンスリング	9320.1	スナップリング
3210	ボールベアリング	5070	ミズキリ	9320.2	スナップリング
3500	ベアリングブラケット	5240	パッキンスリーブ	9400.1	キー
3600	ベアリングカバ	5251.1	サクスリーブ	9400.2	キー
3610	エンドカバ	9010	6カクボルト	9400.3	キー
4120.1	Oリング	9020	スタッドボルト	9400.4	キー

## 5.2. 分解

ポンプを分解する時は次の順序に従って下さい。

- (1) 小配管などを取り外して下さい。
- (2) カップリングガードを外して下さい。
- (3) カップリングボルトを取り外し、原動機を外して移動させて下さい。
- (4) ポンプ側カップリングをシャフト(2100)から抜き取って下さい。
- (5) 分解中にポンプが落ちないように、木製ブロックやジャッキ等でナカケーシング(1080)を下から支えるようにして下さい。

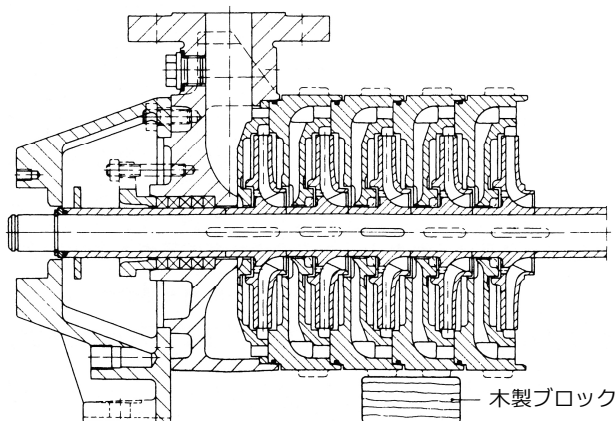


図 5.2-1

- (6) 分解は吐出側から始めて下さい。
- (7) エンドカバ(3610)を外し、スナップリング(9320.1、9320.2)とジスタンスリング(5040.1)を外して下さい。
- (8) 吐出側ベアリングブラケット(3500)のベースへの取り付けボルト及びケーシング取り付けのナットを外し、軸受ごとベアリングブラケットをシャフトより抜き取って下さい。
- (9) ジスタンスリング、スナップリング、吐出側パッキンスリーブ(5240)、グランド(4520)を外して下さい。
- (10) ステーパー(9050)の吐出側ナット(9201)を外し、デリケーシング(1070)最終段インペラ(2300)を外して下さい。
- (11) ナカケーシング(1080)、インペラを各段ごとに順次外して下さい。
- (12) サクケーシング(1060)、グランド等を外して下さい。
- (13) シャフトをベアリングブラケットから抜き取って下さい。
- (14) 軸受を交換する場合は、ベアリングブラケットからパイプ等を用いて抜き取って下さい。
- (15) 各部品の状態により必要に応じて、補修・交換を行って下さい。
- (16) 長時間の使用で部品が外しにくい場合は、浸透剤や専用治具を用いて外して下さい。いかなる場合でも叩かないようにして下さい。

## 5.3. 再組立

ポンプの再組立は、基本的には分解の時の逆の順序で行い、次の事項を確認、注意して下さい。

- (1) 各部品はきれいに洗浄し、特に結合部分にはごみが付着しないように組み立てて下さい。

- (2) ボールベアリング(3210)を交換する場合は、必ず指定された形式を使用して下さい。
- (3) Oリングや各 부품の密封面は傷を付けないように特に注意して下さい。
- (4) 回転体（シャフト、インペラ、スリーブ）を交換するときは、下図を参考に吐出側軸受のジスタンスリング(5040.1)の寸法を決定して下さい。この時、回転体の位置は吐出側⇔吸込側に回転体を動かし、その中心位置にてジスタンスリングを決定して下さい。

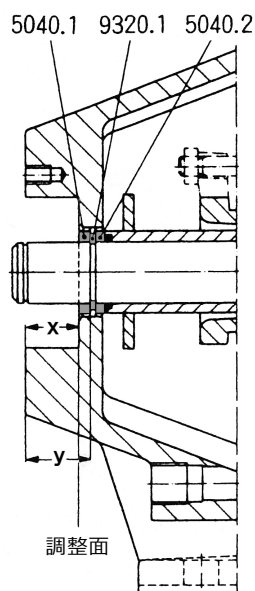


図 5.3-1

- (5) ステーパーボルトの締め付けトルクは下表に従って下さい。

表 5-2 ステーパーボルト締め付けトルク

ポンプ口径	32	40	50	65
ステーパーボルト締め付け力	7 kgf・m	8 kgf・m	10 kgf・m	10 kgf・m

- (6) 再組立完了後は芯出しを行って下さい。また、手回しを行い、円滑に回るかを確認して下さい。

#### 5.4. 軸受部

軸受は、接触ゴムシール形密封深溝玉軸受を使用しています。

表 5-3 軸受番号

ポンプ口径	32	40	50	65
軸受番号	6305C3	6305C3	6306C3	6307C3

軸受の交換時期は使用条件などにより異なりますが、約 5,000 運転時間を目安とし、短時間でも 2 年毎に交換することを推奨しています。

## 5.5. 予備品

予備品のご注文の際は、ポンプに取り付けている銘板(ネームプレート)に記載している下記項目も合せてご連絡下さい。

『口径形式』、『製番(PU0000000、AP0000000 などで表示)』、『製造年月』

ポンプの推奨予備品を表 5-4 に示します。

表 5-4 推奨予備品について

項	部品番号	部品名称	建設予備品	運転予備品	
				1年	2年
1	5240 5241	パッキンスリーブ シールスリーブ	0%	20%	30%
2	4120 4000	Oリング シートパッキン	100%	100%	200%
3	3210	ボールベアリング	0%	100%	200%
4	4330	メカニカルシール1組	30%	50%	100%
5	4610	グランドパッキン	100%	100%	200%
6		カップリングボルトセット	10%	0%	0%
7		カップリングボルト用ゴム	0%	50%	100%

本表は、日本機械工業連合会・エンジニアリング振興協会発行の予備品選定指針(昭和57年7月発行)に準じている。

注) 1. 最小個数は、各部品当たり1台分とする。

2. 輸出品の場合は、回転体一式を30%追加することを推奨する。

## 6. メカニカルシール

### 6.1. 取扱注意事項

- (1) メカニカルシールは異物混入によって寿命が著しく短くなるので、組立の際はメカニカルシール及びポンプ内部を清浄にするとともに、運転中に配管から異物が入らないようにして下さい。
- (2) ドライ運転(軸封室内圧力が大気圧以下の場合も含む)は絶対にしないで下さい。ドライ運転をするとメカニカルシールの密封端面が焼き付きを起こし、メカニカルシールが破損するだけでなく、ポンプが損傷する恐れがあります。
- (3) メカニカルシールの摺動端面は、ラッピング加工によって非常に精密に仕上げられています。傷が付いたり欠けたりしないように慎重に取り扱って下さい。
- (4) 一度分解したメカニカルシールの摺動端面は、原則として新品と取り替えるか再度ラッピング加工をする必要があります。

### 6.2. 構造

メカニカルシールの構造を図 6.2-1 に示します。

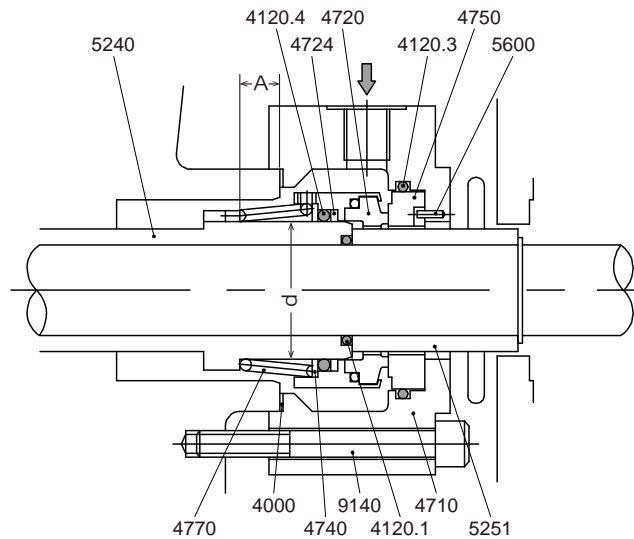


図 6.2-1

部品番号	部品名称	材 質	個 数	摘 要
4120.3	Ｏリング	FKM	1	
4120.4	Ｏリング	FKM	1	
4720	ワシヤ	カーボン	1	嵌込み
4724	バックアップリング	SUS304	1	
4740	オシガネ	SUS304	1	
4750	シート	SiC	1	
4770	スプリング	SUS304	1	左巻   右巻
5600	ピン	SUS316	2	
4000	シートパッキン	トンボ 1995	1	
4710	シールカバ	SUS304	1	
5240	シールスリーブ	FC200	1	HCr メッキ
5251	サクスリーブ		1	
9140	6カクアナボルト	SUS420J2		
4120.1	Ｏリング	FKM	1	

形番	d mm	A mm
MMO32	38	11
MMO40	38	11
MMO50	43	15
MMO65	50	22

## 6.3. 分 解

### 6.3.1. 分解方法

メカニカルシールの分解は片方ずつ行って下さい。なお、以下の分解手順は軸受部分の分解が完了したものと説明しています。

- (1) 6カクアナボルト(9140)を緩め、ケーシングからシールカバ(4710)を外して下さい。
- (2) シート(4750)はＯリング(4120.3)を介してシールカバに挿入しているだけです。手で強く押し出して取り外して下さい。
- (3) メカニカルシール部品の回転側をシールスリーブ(5240)から抜いて下さい。この時、ワシヤ(4720)の内径がスリーブ(5251)に当たらないようにスリーブ(5251)を抜き出しておいても構いません。



### 6.3.2. 分解部品の点検、手入れ

- (1) シール摺動面の摩耗状態を点検して下さい。
- (2) 運転時間にかかわらず、一度使用したメカニカルシールは原則として新品と取り替えて下さい。ただし、オシガネ(4740)、バックアップリング(4724)、スプリング(4770)に傷などがついていない場合は再使用可能です。シート(4750)、ワシャ(4720)は摩耗量によりラッピング修理して再使用することもできます。
- (3) シールスリーブ(5240)のOリング(4120.4)挿入部に傷がないか点検して下さい。
- (4) シールカバ(4710)のOリング(4120.3)挿入部と、シート(4750)が接触する端面部分に傷や錆などの付着がないか点検して下さい。
- (5) 点検が終わったら、各部品を洗油などで洗浄して下さい。

### 6.4. 組立

- (1) 図 6.4-1 のOリング(4120.3)に油(タービン油またはマシン油)を薄く塗布してシールカバに挿入します。次にシートの外周面に同じ油を塗布して、ラッピング面を上に向けてシールカバに挿入します。この時、シートの回り止め用切欠きとピン(5600)の位置に注意して下さい。また、組込み後にシートが傾いて挿入されていないか点検して下さい。

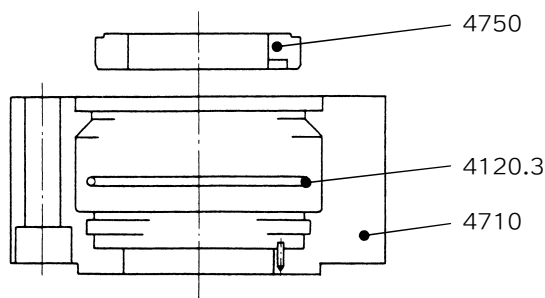


図 6.4-1

- (2) ワシャ(4720)にバックアップリング(4724)、Oリング(4120.4)、オシガネ(4740)を入れ、スプリング(4770)の外周突起をワシャの切欠き穴に挿入します。この時、下記に注意して下さい。
  - (a) Oリング(4120.4)には少量の油を塗布して下さい。
  - (b) スプリング(4770)の巻方向に注意して下さい。

回転方向は吸込側より見て時計方向を基準にして、吸込側は右巻き、吐出側は左巻きのスプリングを使用します(図 6.4-2 参照)。これを誤って取り付けを逆にすると、運転中にスプリングが折損して事故の原因となりますので必ず確認して組み立てて下さい。

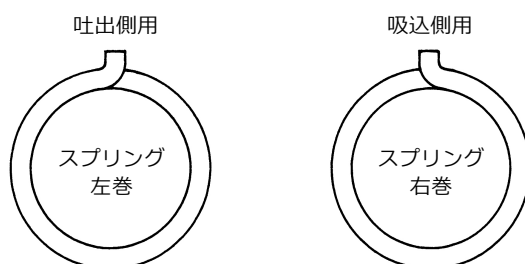


図 6.4-2

- (3) シールスリーブ(5240)をシャフトに挿入しOリング(4120.1)に少量の油を塗布して、シールスリーブに挿入します。
- (4) 油をシールスリーブの外周に塗布し、回転側のメカニカルシールをシールスリーブの切欠き穴にスプリングの後部突起を合わせて挿入します。そしてワシヤの摺動面をスプリングの圧縮方向に2、3度押し、Oリングの追従性を確認して下さい。
- (5) サクスリーブ(デリスリーブ)をシャフトに挿入して下さい。
- (6) シートとワシヤのシール端面を指できれいに拭いてゴミを除去し、シールカバにシートパッキン(4000)を入れケーシングにシールカバを取り付けます。6カクアナボルト(9140)で均等に締め付けて固定させます。

以上でメカニカルシールの組立は完了です。

## 7. トラブルとその対策

ポンプの主なトラブルとしては次の事項があります。万一ポンプにトラブルが発生したらすぐにポンプを停止のうえ、トラブルの内容と原因に合った対策を施して下さい。それでもトラブルが直らない、あるいは原因が特定できない場合は、そのトラブルの内容をできるだけ詳しく調べて、最寄りの弊社営業窓口へご連絡下さい。

### 7.1. 吐出し量の減少、または揚水不能

原因	対策
ポンプと配管内の呼水またはエア抜きが不十分	もう一度、呼水、エア抜きを行って下さい。それでも直らない場合は配管を手直しし、エア抜き弁やエア抜き管を再検討して下さい。
吸気弁またはインペラの閉塞	管を掃除し、必要な場合にはインペラを取り出して掃除して下さい。
ポンプ部品の甚だしい摩耗	ポンプを分解し、必要に応じて部品の修繕、取り替えを行って下さい。
回転速度が低い	原動機の過負荷や電圧の異常の有無を調べ、正常に保つようして下さい。
回転方向が逆	電動機の端子接続を替えて下さい。ポンプが逆転した場合はパッキンスリーブを確認し、必要に応じて締め直して下さい。
押し込み揚程が低すぎる	給水タンクの液面を調べて下さい。吸込配管の全ての弁が十分に開いていることを確かめ、配管を点検し、流れの悪い部分や抵抗の大きい部分があるかどうか確認して下さい。ストレーナがある場合は、それをよく掃除して下さい。
所要の全揚程が高すぎる	定格揚程よりも実際の揚程が高すぎるためなので、弊社にご相談下さい。

## 7.2. 原動機の過負荷

原因	対策
ポンプの定格吐出し量よりも著しく外れた運転	吐出側バルブを絞り、適正な吐出し量に調整して下さい。
揚液の液温、密度、粘度が当初計画と異なる	当初計画の仕様の維持が不可能で、吐出し量を減少させてもよい時は、吐出し量を原動機の許容量まで減じて下さい。それでも効果がない場合は、弊社にご相談下さい。

## 7.3. 吐出圧力の過大

原因	対策
回転速度が過大	電源の調整、またはガバナなどにより速度を既定値に戻して下さい。回転速度が戻らない時は吐出し量を許容状態まで減じ、それでも効果が無い場合は、弊社にご相談下さい。
吐出し温度が低すぎる、または比重が大きすぎる	このような条件での運転が必要な場合は、弊社にご相談下さい。
押し込み揚程が高すぎる	配管システムを変更することができない場合は、弊社にご相談下さい。

## 7.4. ポンプからの漏れ

原因	対策
液温の急激な変動	液温の急降下によって漏れが生じることもあるので、正常な液温に戻った時に漏れが止まるかどうかを確認して下さい。止まらない場合は、Oリング、またはボルトの締め方に問題があると考えられますので、ボルトを締め直すか、Oリングを取り替えて下さい。
グランドパッキンの摩耗、または不適切な取り付け	グランドパッキンを入れ直して下さい。
グランドの締め過ぎ、または片締めによるパッキンスリーブの損傷	パッキンスリーブを点検し、必要に応じて取り替えて下さい。グランドパッキンを入れ替えた後、グランドの取付ナットを均一に締めて下さい。

## 7.5. 軸受の過熱

原因	対策
不完全な芯出し	カップリングの芯出しを確認して下さい。
配管による無理な力がポンプにかかっている	配管フランジからポンプにかかる無理な力を取り除き、芯出しを確認して下さい。
軸受が損傷している	軸受を新しいものに取り替えて下さい。



株式会社 西島製作所



ホームページ

<http://www.torishima.co.jp>

## 国内ネットワーク

- |         |  |          |   |
|---------|--|----------|---|
| ○ 本社・工場 | 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号<br>TEL : 072(695)0551(大代表) FAX : 072(693)1288           | ○ 佐賀支店   | 〒840-0813 佐賀市唐人2丁目5番8号 佐賀中央通りビル5階<br>TEL : 0952(24)1266 FAX : 0952(24)1267        |
| ○ 東京支社  | 〒141-0032 東京都品川区大崎1丁目6番1号 TOC大崎ビルディング9階<br>TEL : 03(5437)0820 FAX : 03(5437)0827   | ○ 横浜営業所  | 〒231-0015 横浜市中区尾上町4丁目47番地 リスト関内ビル4階<br>TEL : 045(651)5260 FAX : 045(651)5270      |
| ○ 大阪支店  | 〒532-0003 大阪市淀川区宮原4丁目1-14 住友生命新大阪ビル4階<br>TEL : 06(6392)0416 FAX : 06(6392)0410     | ○ 三重営業所  | 〒510-0855 四日市市馳出町3丁目29番地 親和ビル2階<br>TEL・FAX : 059(324)9785                         |
| ○ 札幌支店  | 〒060-0002 札幌市中央区北二条西3丁目1番地 敷島ビル5階<br>TEL : 011(241)8911 FAX : 011(222)7929         | ○ 和歌山営業所 | 〒640-8241 和歌山市雑賀屋町東ノ丁63番地 グリーンヴィラ新谷2階<br>TEL : 073(425)2578 FAX : 073(425)2610    |
| ○ 仙台支店  | 〒980-0021 仙台市青葉区中央2丁目9番27号 プライムスクエア広瀬通13階<br>TEL : 022(223)3971 FAX : 022(261)1782 | ○ 沖縄営業所  | 〒901-2122 浦添市勢理客三丁目3番13号<br>TEL : 098(875)3535 FAX : 098(875)3536                 |
| ○ 名古屋支店 | 〒460-0008 名古屋市中区栄2丁目8番12号 伏見KSビル2階<br>TEL : 052(221)9521 FAX : 052(211)2864        | ○ 宇部出張所  | 〒755-0152 宇部市あすとびあ4丁目2番6号<br>TEL : 0836(53)2128                                   |
| ○ 広島支店  | 〒732-0052 広島市東区光町1丁目13番20号 ディア・光町4階<br>TEL : 082(263)8222 FAX : 082(263)2666       | ○ 熊本出張所  | 〒861-5255 熊本市南区砂原町485番地1<br>TEL・FAX : 096(227)2750                                |
| ○ 高松支店  | 〒760-0023 高松市寿町1丁目1番12号 パシフィックシティ高松4階<br>TEL : 087(822)2001 FAX : 087(851)0740     | ○ 徳島出張所  | 〒771-1153 徳島市応神町吉成轟156番地<br>TEL : 088-641-0604                                    |
| ○ 九州支店  | 〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2丁目1番82号 電気ビル共創館7階<br>TEL : 092(771)1381 FAX : 092(714)6660     | ○ 九州トリシマ | 〒843-0151 佐賀県武雄市若木町大字川古9857番地13(武雄工業団地内)<br>TEL : 0954(26)3081 FAX : 0954(26)3080 |

## 海外ネットワーク

- |   |  |
|---|--|
| ○ Torishima Beijing Office (中国・北京)<br>TEL : +86-10-8468-2891 FAX : +86-10-8468-2890                 | ○ Torishima Middle East Project Office (UAE・アブダビ)<br>TEL : +971-2-6743-880 FAX : +971-2-6743-881                       |
| ○ Torishima Pump (Tianjin) Co.,Ltd. (中国・天津)<br>TEL : +86-22-5969-5601 FAX : +86-22-5969-5609        | ○ Torishima Service Solutions FZCO (UAE・ドバイ)<br>TEL : +971-4-880-7344 FAX : +971-4-880-7354                            |
| ○ Torishima (Hong Kong) Ltd. (香港)<br>TEL : +852-2795-1838 FAX : +852-2754-3293                      | ○ Torishima Qatar Project Office (カタール・ドーハ)<br>TEL : +974-4450-6915 FAX : +974-4450-6916                               |
| ○ Torishima Service Solutions Formosa Co., Ltd. (台湾)<br>TEL : +886-2-26003381 FAX : +886-2-26002986 | ○ Torishima Saudi Arabia Office (サウジアラビア・リヤド)<br>TEL : +966-1-1293-1366  |
| ○ Torishima Singapore Office (シンガポール)<br>TEL : +65-6779-0123 FAX : +65-6779-6900                    | ○ Torishima Service Solutions (Saudi Arabia)Ltd. (サウジアラビア・ダンマン)<br>TEL : +966-3-887-1500                               |
| ○ Torishima Service Solutions Asia Pte. Ltd. (シンガポール)<br>TEL : +65-6933-8772 FAX : +65-6933-8777    | ○ Torishima Europe Ltd. (英国・グラスゴー)<br>TEL : +44-1236-443951 FAX : +44-1236-702875                                      |
| ○ Torishima Service Solutions (Thailand) Limited (タイ)<br>TEL : +66-2-408-3528 FAX : +66-2-408-3529  | ○ Torishima Service Solutions Europe Ltd. (英国・グラスゴー)<br>TEL : +44-1236-442390 FAX : +44-1236-702875                    |
| ○ P.T. Torishima Guna Engineering (インドネシア)<br>TEL : +62-21-460-3963 FAX : +62-21-460-3937           | ○ Torishima Europe Ltd. Madrid Office (スペイン・マドリッド)<br>TEL : +34-91-002-7541 FAX : +34-91-284-6901                      |
| ○ P.T. Torishima Guna Indonesia (インドネシア)<br>TEL : +62-21-460-3963 FAX : +62-21-460-3937             | ○ Torishima Pump Mfg. Co., Ltd. North America East Office (米国・マサチューセッツ)<br>TEL : +1-508-753-6600 FAX : +1-508-753-8276 |
| ○ P.T. Geteka Founindo (インドネシア)<br>TEL : +62-21-460-3963 FAX : +62-21-460-3937                      | ○ Torishima Service Solutions of Michigan LLC. (米国・ミシガン)<br>TEL : +1-269-589-5558                                      |
| ○ Torishima Pumps India Pvt. Ltd. (インド)<br>TEL : +91-124-4728950 FAX : +91-124-4728950              | ○ Torishima Europe Ltd. Mexico Office (メキシコ・メキシコシティ)<br>TEL : +52-55-9171-1426 FAX : +52-55-9171-1499                  |
| ○ Torishima Australia Pty. Ltd. (オーストラリア)<br>TEL : +61-3-9523-7998                                  |  |