

MML / MML-E

高圧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ください。

取扱説明書をお読みになるにあたって

- この取扱説明書の内容については、製品改良などに伴って仕様および構造の一部を予告なしに変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

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」をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 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ください。

本書では、安全上の注意事項について次の記号を使用して、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、必ず守ってください。

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ください。
- 2) 作業は決して一人で行わず、労働安全衛生法などに基づき、ヘルメット、安全眼鏡、耳栓、安全靴などを着用してください。
- 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ください。
- 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、安全を確認してください。

警告

- 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』などの札を付けてください。
- 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ください。
- 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ください。
- 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、すぐ拭き取ってください。
- 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ください。
- 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ください。
- 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ください。
- 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、絶対にしないでください。
- 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ください。

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しないでください。また、絶対に吊り上げたポンプの下には入らないでください。

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ください。

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』などの札を付けてください。
- 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ください。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ください。
- 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ください。
- 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ください。

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ください。 ● 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ください。 ● 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ください。
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)としてください。 ● 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ください。 (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ください。 ● 分解・点検時に便利のように、吸込配管に仕切弁を設けてください。
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ください。 ● 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ください。 ● 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)のものを使用してください。
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ください。 ● 配管頂部に空気抜き配管を設置してください。
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芯がズレます。 ● 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ください。

<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ください。
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ください(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ください)。

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ください。 ● 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、全数交換してください。 ● 定期的にシャフト、スリーブの摩耗量を確認してください。
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)に漏らしてください。目安：約D(cc/min) ● 通常運転時は、点滴滴下程度の漏れとしてください。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ください。 ● 必要に応じてミニフローラインを設けてください。
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ください。
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ください。 ● 潤滑油は、運転前に油面計の範囲内に油面を設定してください。 ● 潤滑油は、定期的に交換してください。
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ください。 ● 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ください。
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ください。 ● その他のボルトナットについても緩みを確認し、増し締めしてください。
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ください。
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ください(最後の1本(大気側)が下向きになるように組み込んでください)。 ● グランドの漏れ量は定期的に確認・調整してください。
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ください。
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ください。

取扱説明書

目次

1. 一般事項	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
1.4. ポンプの構造	3
1.5. 駆動	5
2. ポンプの据付け	5
2.1. 据付けの流れ	6
2.2. 吊り上げ	7
2.3. 基礎工事	7
2.4. 据付	7
2.5. 芯出し	12
2.6. モルタル充填	13
2.7. 付属品の取付	15
2.8. 配管接続	15
2.9. 本芯出し、最終確認	16
3. 運 転	17
3.1. 運転前の確認事項	17
3.2. 起動準備	17
3.3. ポンプの運転	17
3.4. ポンプの停止	19
3.5. バランス圧力について	19
4. 保守管理	20
4.1. 日常点検、定期点検	20
4.2. 軸受	20
4.3. スラストゲージバー	21
4.4. グランドパッキン(グランド式の場合)	21
4.5. 摺動部のクリアランス	22
4.6. ポンプを長期間休止する場合	23
5. ポンプの分解と組立	24
5.1. ポンプの分解	24
5.2. ポンプの組立	26
5.3. 予備品	28
6. トラブルとその対策	29
6.1. 吐出し量の減少、または揚水不能	29
6.2. 原動機の過負荷	29
6.3. ポンプからの漏れ	30
6.4. 軸受の過熱	30
6.5. ポンプの振動・異音	30

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ください。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ください。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および運転、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ください。

- (1) 口径形式・製番(アルファベット+数字 PU0000000、AP000000 など表示)・製造年など。
- (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

ポンプおよびベースなどは、据付現場近くまで梱包を行ったままで搬入してください。

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ください。万一、製品の不足や傷・凹みなどがあった場合は、速やかに輸送会社および弊社へご連絡ください。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、ポンプのステーボルト(9050)のナット部と原動機にワイヤーロープを掛けて吊り上げてください。

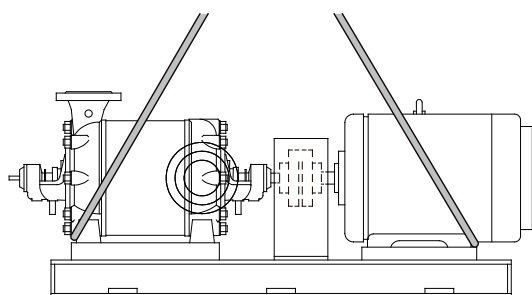


図 1.3-1 ポンプの搬送



ポンプフランジまたはベアリングブラケットと原動機のアイボルトにはワイヤーロープを掛けないでください。また、絶対に吊り上げたポンプの下には入らないでください。

1.4. ポンプの構造

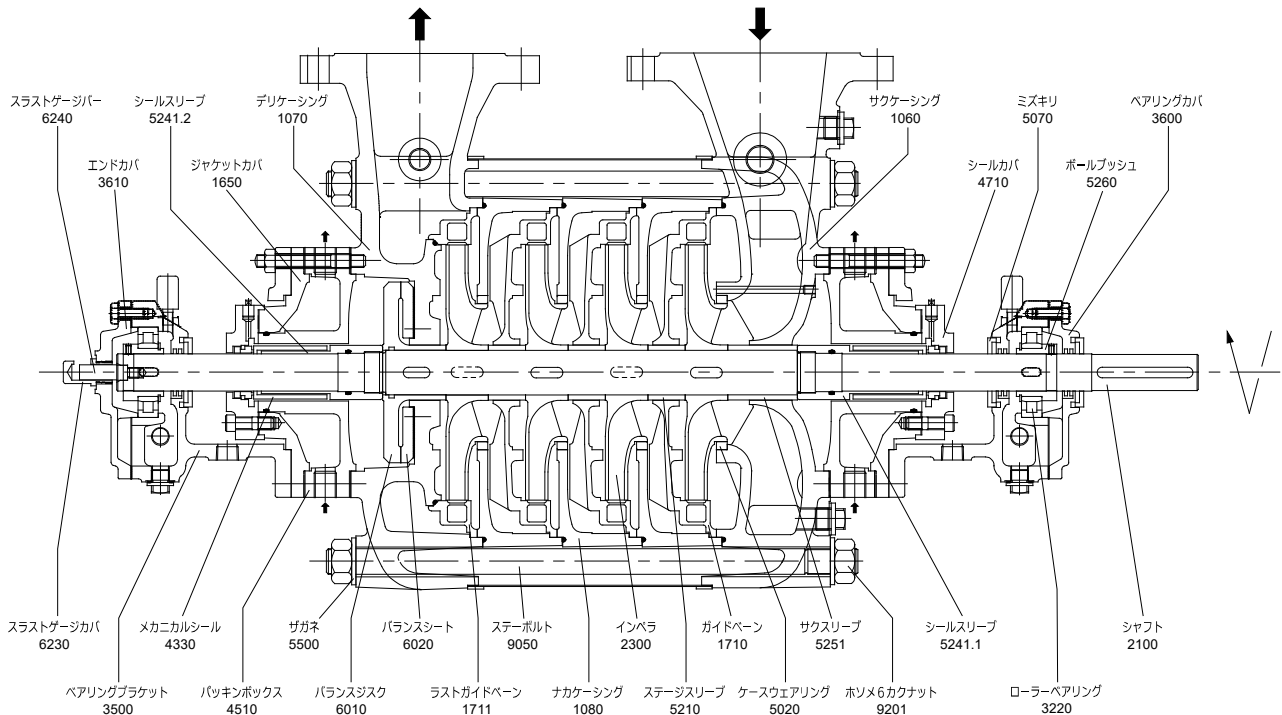


図 1.4-1 ポンプ構造図 (例)

1.4.1 ケーシング

MML/MML-E型ポンプは、輪切型の高圧多段タービンポンプで、複数のナカケーシング(1080)およびサクケーシング(1060)とデリケーシング(1070)により構成されています。ケーシングの各合せ面は、Oリング(4120.5)によって完全にシールされており、ステーパー(9050)にて互いに締め付けられています。

ガイドベーン(1710)、ラストガイドベーン(1711)は、ナカケーシングとデリケーシング内にそれぞれ装備されています。そしてガイドベーンの外周はケーシング内面に嵌り込み、回転しないように突起物の回り止めで固定されています。

パッキンボックス(4510)とベアリングブラケット(3500)は、サクケーシングとデリケーシングにスタッドボルトで固定されています。パッキンボックスはシートパッキン(4000)(口径40~65の場合)あるいはOリング(4120)(口径80~150の場合)によって、サクケーシング、デリケーシングと完全にシールされています。

高温水の場合、軸封部外周に冷却室が設けられており、この冷却室は、Oリングとシートパッキンによってシールされています。

1.4.2 回転部

シャフト(2100)に組み込まれた回転部品によってポンプの回転体は構成されています。

シャフトは、原動機によって発生した回転エネルギーをインペラ(2300)に伝達します。各インペラは全て同一方向に組み込まれており、キーによって固定されインペラに回転トルクを伝達します。

インペラの入口部とケーシングに取り付けているケースウェアリング(5020)の間には隙間を持たせることによって各段間の均圧化を防止しています。

シャフトは、サクスリーブ(5251)およびステージスリーブ(5210)によって保護されています。このスリーブはシャフト上のインペラの軸方向に対する位置決め、保持する役割を果たしています。更に、パッキン

ボックス下のシャフトはパッキンスリーブ(5240)またはシールスリーブ(5241)によって保護されています。このスリーブは、シャフトの回転方向に対して逆ネジでシャフトにねじ込み、取り付けられています。

デリケーシングには軸推力をバランスし、回転体の軸方向位置を正しく維持するためのバランス装置が設けられています。このバランス装置は、バランスジスク(6010)とバランスシート(6020)から構成されています。

ポンプの吸込側方向に作用する軸推力は、インペラ、ステージスリーブ、サクスリーブおよびパッキンスリーブ(またはシールスリーブ)を経て、シャフトに伝達されます。シャフトに働く軸推力はパッキンスリーブ(またはシールスリーブ)を経て、バランスジスクに伝わります。バランスシートはデリケーシング(1070)に固定されています。

1.4.3 回転体の位置表示装置

ポンプ回転体の位置は、ポンプのエンドカバ(3610)に取り付けられているスラストゲージカバ(6230)とスラストゲージバー(6240)により確認できます。スラストゲージカバには位置表示マークが3本記されており、スラストゲージバーにより運転中の回転体の位置を確認します。中央のマークはバランス装置が組み立てられた初期位置を示します(図1.4-2)。内側のマーク(中心からポンプ側に1.5mmの所に記されています)にスラストゲージバーが達した時は、バランス装置の摩耗量が許容限界に達したことを示しますので、バランスジスク(6010)とバランスシート(6020)を交換する必要があります(図1.4-3)。

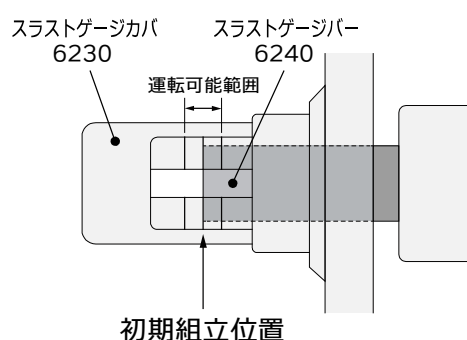


図 1.4-2 ポンプ回転体の初期組立位置

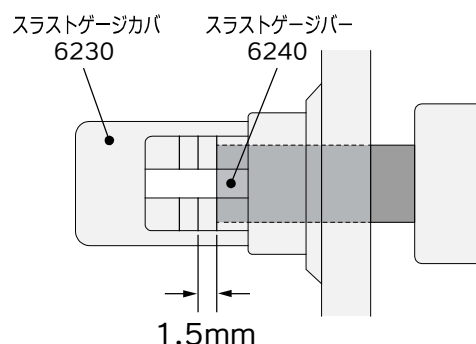


図 1.4-3 バランスジスク、シート交換位置

1.4.4 軸封部

パッキンボックス(4510)内にグランドパッキン(4610)またはメカニカルシール(4330)を装着することにより、パッキンボックスとパッキンスリーブ(5240)またはシールスリーブ(5241)との間からの漏れ量を制限しています。

ポンプ揚液が高温の場合、パッキンボックス用の冷却水には、水処理を行った良質の冷却水を使用してください。冷却水の圧力は、最小0.1MPaG、最大0.7MPaGです。

1.4.5 軸受部

軸受部にはローラベアリング(3220)を使用しています。回転体はシャフト(2100)に取り付けられた2個のローラベアリングで支持されています。ローラベアリングは鉛直方向にかかる荷重を支持しますが、軸方向にかかる荷重は支持することはできないため、バランス装置を設けています。

シャフトには軸受部内部に揚液や粉塵などが流入するのを防止するためにミズキリ(5070)を取り付けています。

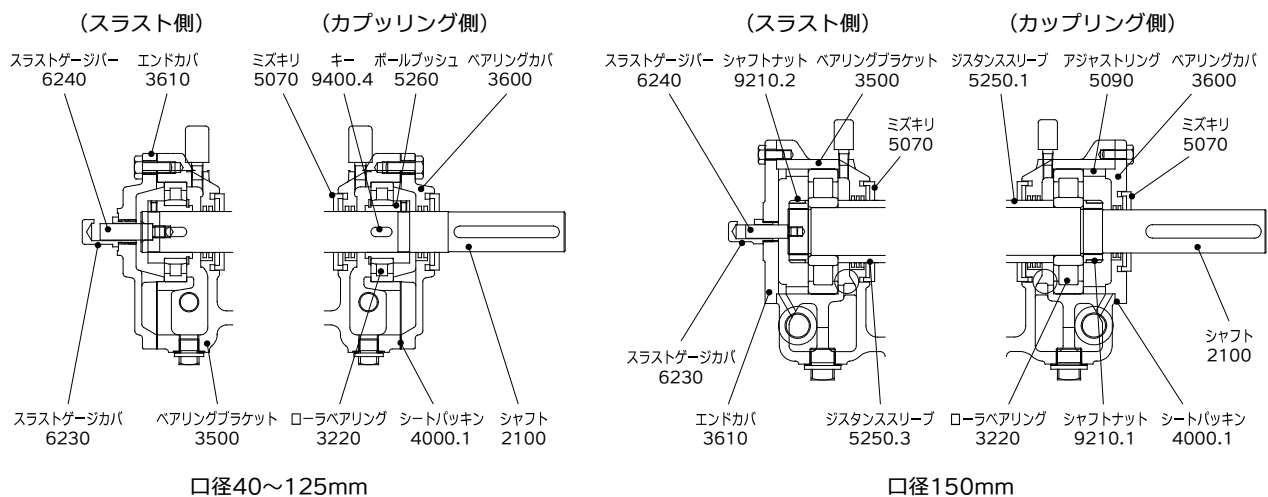


図 1.4-4 軸受部構成部品

1.4.6 バランス装置

バランス装置は、ポンプのデリケーシング(1070)内に設けています。この装置はシャフト(2100)に取り付けているバランスジスク(6010)とデリケーシングに固定しているバランスシート(6020)から構成されています(図1.4-5)。

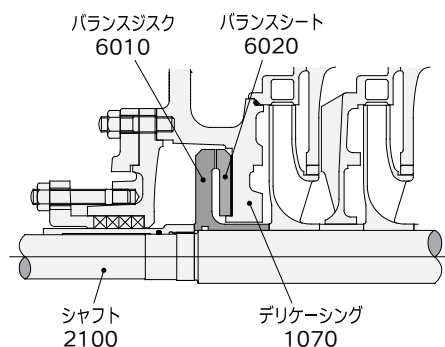


図 1.4-5 バランス装置の構造

バランスジスクの軸方向位置は、パッキンスリーブ(5240)またはシールスリーブ(5241)によって保持されています。

1.5. 駆動

原動機はポンプの吸込側に連結されます。

回転方向は原動機側から見て右回転(C.W.)です。

2. ポンプの据付け

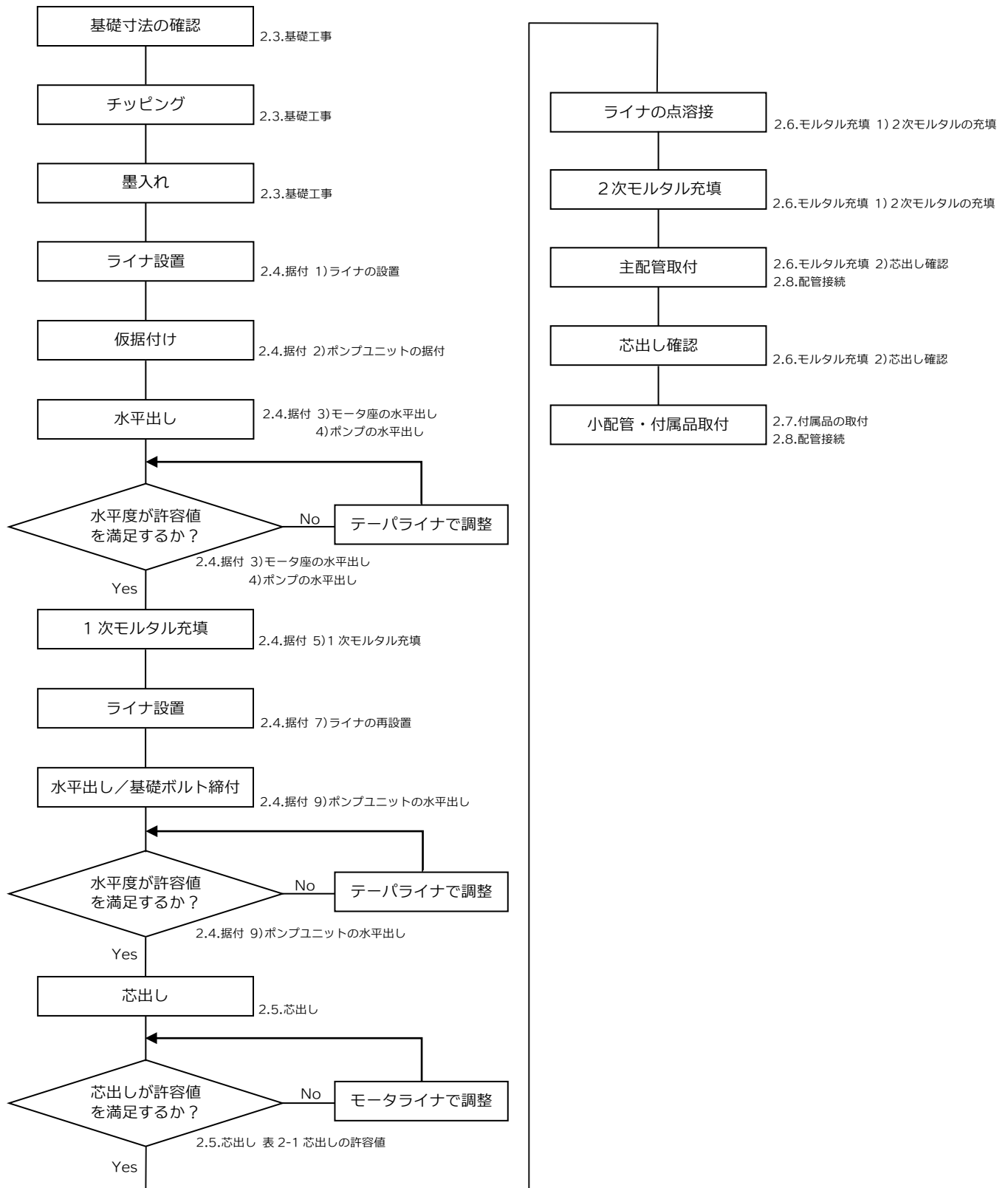
共通ベースの上にポンプと原動機が直結されている場合は、弊社工場ですべての芯出しをして出荷していますが、据付け現地では基礎コンクリートの上に設置した際、輸送時の振動やベースの歪みなどにより軸芯のずれが生じている場合もあるため、次頁以降の要領で再度芯出し調整を行ってください。

注意

ポンプの芯出しが正しく行われずに運転すると、振動、騒音、軸受の異常摩耗などの原因となりますので、作業は熟練の作業員が行ってください。

2.1. 据付けの流れ

以下の図に据付けの流れを示します。また図中、枠の右下に参照項目を示します。



2.2. 吊り上げ

ポンプを吊り上げるときは図2.2-1に示すように、ポンプと原動機にワイヤーロープを掛けて吊り上げてください。

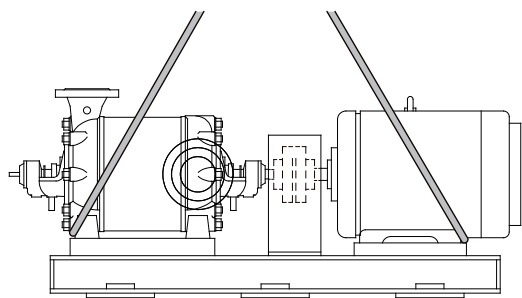
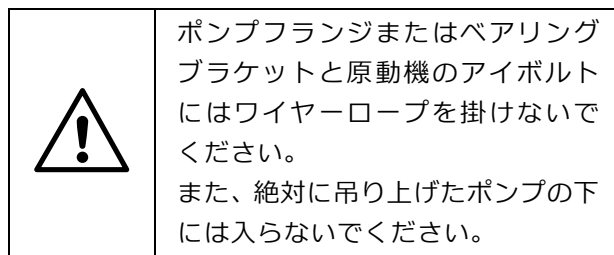


図 2.2-1 ポンプの搬送



ポンプフランジまたはベアリング
ブラケットと原動機のアイボルト
にはワイヤーロープを掛けないで
ください。
また、絶対に吊り上げたポンプの下
には入らないでください。

案内	吊り上げに使用するアイボルト等は供給範囲に含まれておりませんので、お客様でご準備願います。
-----------	---

吊り上げに使用するクレーン等の器具は、機器重量および現地のスペースに合った最適なものを使用します。また、吊り上げ作業時には吊り上げに使用する器具がきちんと掛かっていることを確認し、安全確認を作業の都度行います。

2.3. 基礎工事

- (1) 据付の基準線、基準点の墨入れは沈下やズレの生じない場所に行います。
- (2) ポンプ床の水平と基礎ボルト穴の寸法が「外形図」で示す値と一致していることを確認します。
- (3) モルタルがコンクリートと密着するよう、ポンプ床のコンクリート面および基礎ボルト穴内にチップング作業を行います。
- (4) ポンプの中心線、基礎の高さ、基礎ボルトの位置などを「外形図」に準拠して墨入れします。
- (5) コンクリート面と基礎ボルト穴を清掃し、異物を全て除去します。
- (6) コンクリート面と基礎ボルト穴の脱脂作業を行います。

2.4. 据付

2.4-1 ライナの設置

図2.4-1のように、基礎ボルト穴（アンカーホール）の近辺にライナを設置します。

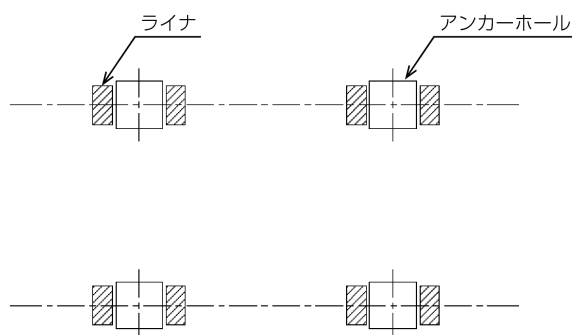


図 2.4-1 ライナの配置

- (1) ポンプ床を清掃し、適度な湿り気を与えるために散水します。
- (2) 図2.4-2のように、チッピングしたコンクリート面にライナ設置用のモルタルを施工します。
- (3) 平ライナの表面を清掃し、図2.4-3のようにモルタルの上に設置します。各平ライナの高さは、トランシット等で公差 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内とし、水平度は1mに対し0.1mm以内となるよう調整してください。(写真2.4-1および写真2.4-2参照)

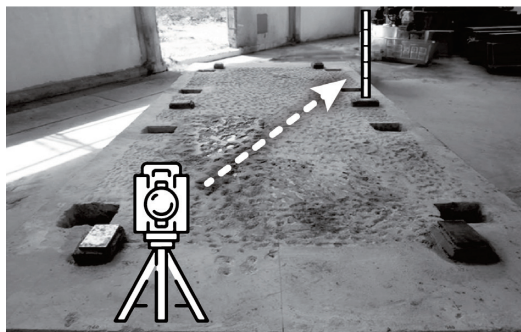


写真 2.4-1

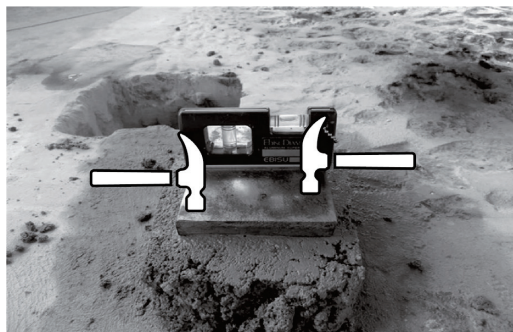


写真 2.4-2

- (4) 平ライナを設置したモルタルが完全に固まった後、テーパライナの表面を清掃し、図2.4-4のように平ライナの上に設置します。テーパライナは必要に応じて2枚1組をずらし、ポンプユニットの高さを調整します。(図2.4-5参照)

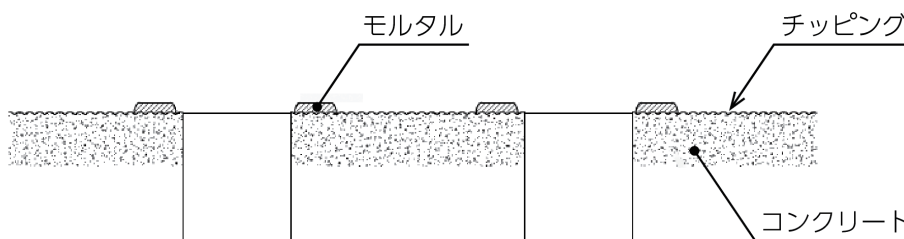


図 2.4-2 ライナ用モルタル

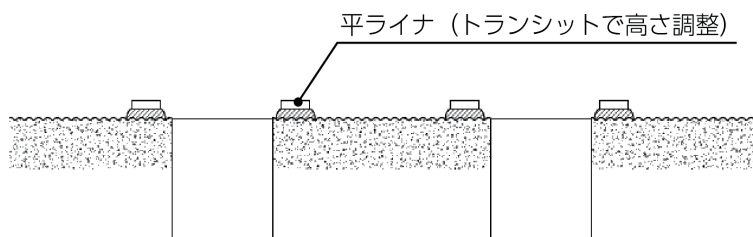


図 2.4-3 平ライナの設置

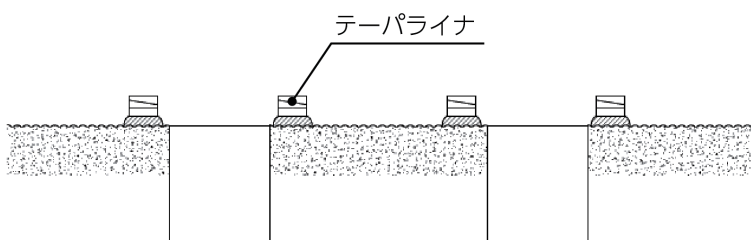


図 2.4-4 テーパライナの設置

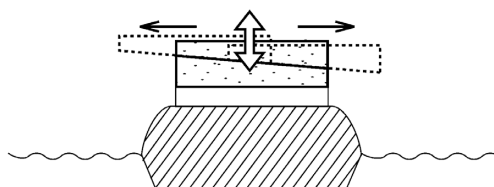


図 2.4-5 テーパーライナでの高さ調整

案内	平ライナおよびテーパーライナはオプションとなります。ご契約に含まれない場合は、お客様でご準備願います。
-----------	---

2.4-2 ポンプユニットの据付

図2.4-6のように、基礎ボルトを吊り下げた状態でポンプユニットを載せます。その時、ポンプユニットの位置を調整しながら、基礎ボルトの位置を合わせます。

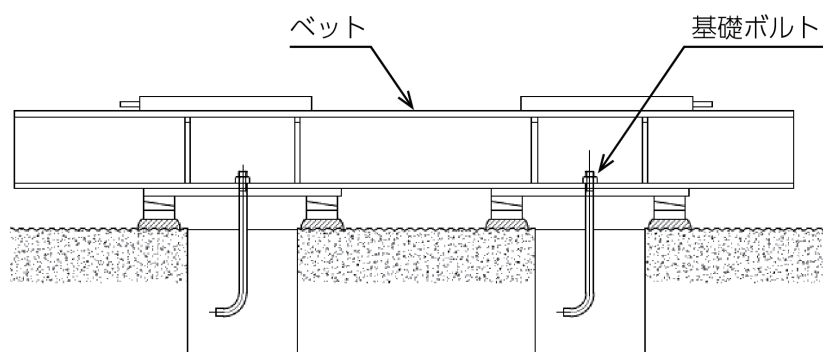


図 2.4-6 ポンプユニットの仮据付

2.4-3 モータ座の水平出し

モータ座の水平出しは、モータ座に水準器を当ててテーパーライナで調整しながら行います。この時、モータはベースから取り外しておく必要があります。

図2.4-7のように、3方向の水平度を確認し、いずれの方向についても1mにつき0.1mm以内となるように調整します。ポンプユニット中央にたわみがある場合は適宜テーパーライナで調整し、レベル精度を確保してください。

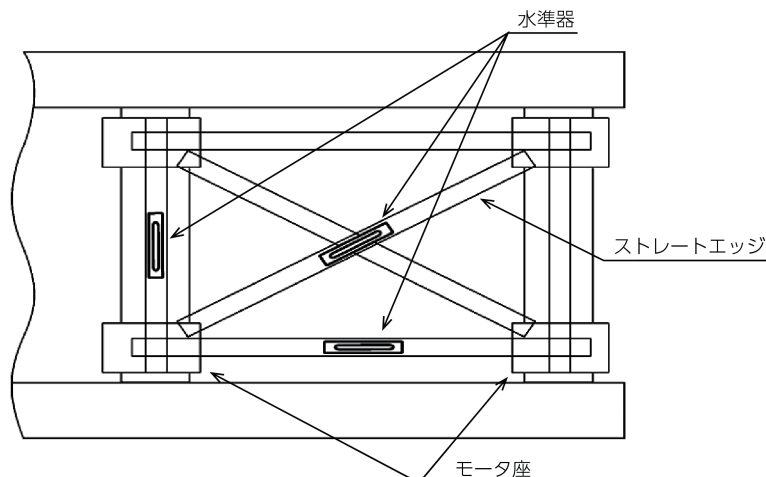


図 2.4-7 モータ座の水平出し（上面図）

2.4-4 ポンプの水平出し

ポンプの水平出しは、ポンプ脚座もしくは図2.4-8のようにポンプ吐出フランジ面に水準器を当ててテーパライナで調整しながら行います。軸方向及び軸に対して垂直方向の水平出しとなります。この時の精度は1mにつき0.1mm以内としてください。ポンプユニット中央にたわみがある場合等は適宜テーパライナにて調整し、レベル精度を確保してください。

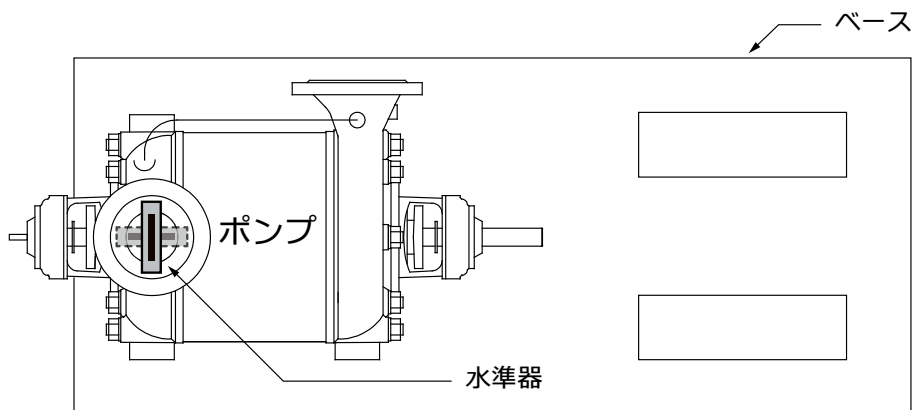


図 2.4-8 ポンプの水平出し（上面図）

2.4-5 1次モルタル充填

以下の要領で1次モルタルの充填を行ってください。（先行で基礎ボルトが基礎へ固定されている場合は、モルタル材充填は不要です）

充填範囲は図2.4-9に示すように基礎ボルト穴までとなります。

- A) 例えば図2.4-10に示すようなベントワイヤなどを用いて、基礎ボルトを直立にし、基礎ボルト穴の芯に収まっていることを確認します。
- B) 基礎ボルト穴にモルタルを充填し、基礎ボルトを固定します。

注意 据付時には無収縮モルタルを使用してください。

2.4-6 ポンプユニットの取り外し

1次モルタルが完全に固まった後、ポンプユニットを一旦取り外します。

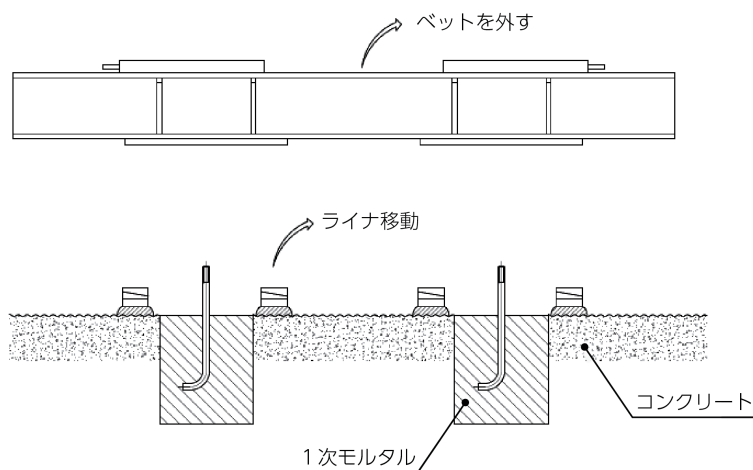


図 2.4-9 1次モルタルの充填

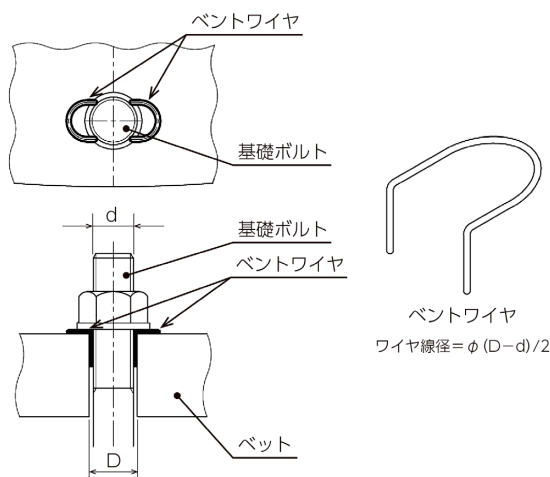


図 2.4-10 ベントワイヤでの基礎ボルト固定例

2.4-7 ライナの再設置

図2.4-11に示すようにライナを設置します。ライナはできるだけ基礎ボルトの近くに設置してください。平ライナ・テーパライナを設置する手順は仮据付時と同様となります。各平ライナの高さは、トランシット等で公差±0.5mm以内とし、水平度は1mに対し0.1mm以内となるように調整してください。

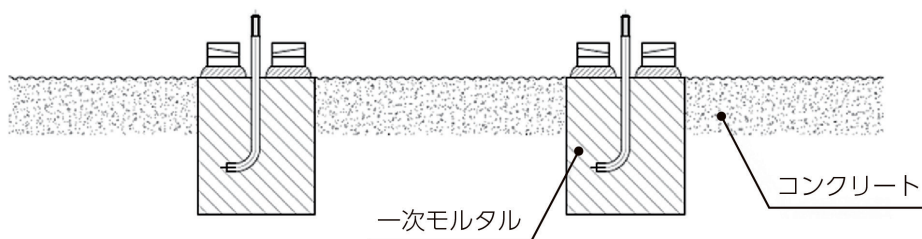


図 2.4-11 本ライナの設置

2.4-8 ポンプユニットの本据付

図2.4-12に示すようにポンプユニットを据え付けます。

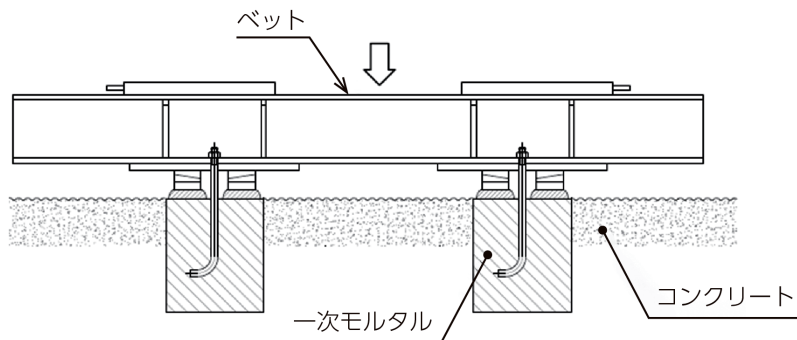


図 2.4-12 ポンプユニットの本据付

2.4-9 ポンプユニットの水平出し

仮据付時と同様にモータ座・ポンプ座の水平出しを行ってください。

- (1) モータ座の水平出しは、モータ座に水準器を当ててテーパライナで調整しながら行います。図2.4-7のように、3方向の水平度を確認し、いずれの方向についても1mにつき0.1mm以内となるように調整し

ます。この時、基礎ボルトを締め付けながら、各方向での精度を確認します。水平度が出たらモータを載せ、軸方向・軸直角方向の水平度がずれていないか確認します。

- (2) ポンプの水平出しは、ポンプ脚座に水準器を当ててテーパライナで調整しながら行います。軸方向及び軸に対して垂直方向の水平出しとなります。この時の精度は1mにつき0.1mm以内としてください。モータ側同様基礎ボルトを締め付けながら、各方向での精度を確認します。

2.5. 芯出し

ここでは一般的な芯出し方法について述べます。芯出しは冷間時に行ってください。

ポンプと電動機の芯出しは、電動機の軸受種類を問わずポンプを基準とし、電動機脚下にライナを入れて調整します。(写真2.5-1)

案 内	工場一度芯出し確認を行い、モータライナを入れた状態で出荷していますが、現地芯出し時にライナが不足する場合は、お客様でご準備願います。
------------	--

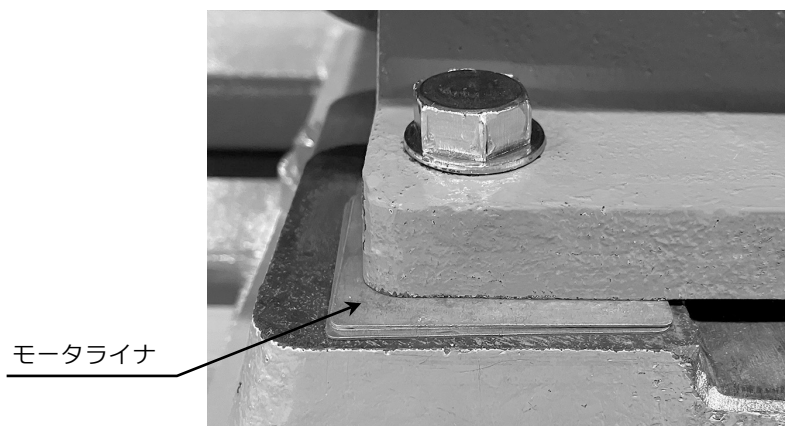


写真 2.5-1 モータライナの挿入

- (1) 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ください。回転方向は原動機側よりポンプを見て右回転(C.W.)です(ベアリングケース(3300)に矢印で明示しています)。
- (2) 回転方向を確認する時はフランジ形たわみ軸継手の場合、カップリングボルトを外してください。ゴム軸継手の場合は電動機をずらしてカップリングゴムを取り外してください。

注 意

回転方向の確認は、ポンプと電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ください。



写真 2.5-2 フランジ形たわみ軸継手



写真 2.5-3 ゴム軸継手

(3) ポンプと電動機の芯出しを行ってください。芯出し作業は図2.5-1に示すように両カップリングの周囲に直線定規、両面にクサビ定規、パスなどを用いて行き、カップリングの90° 毎の4点を測定し、それぞれの値が面・周とも表2-1の数値以下となるように調整してください。さらに芯出しを容易かつ正確にするには、図2.5-2に示すようにダイヤルゲージを用いて行ってください。

ポンプ側と電動機側は共回しを行い、ダイヤルゲージの振れ値を読み取ってください。

カップリングは塗装されていますが、共回しの場合は塗装上にダイヤルゲージの針を当てても問題ありません。

片回しで芯出し確認を行う場合はポンプ側カップリングのダイヤルゲージの針を当てる面の塗装を剥がしてください。芯出し完了後は再度タッチアップ塗装を行い、錆対策を行ってください。

仮芯出し状況の数値は必ず記録しておいてください。

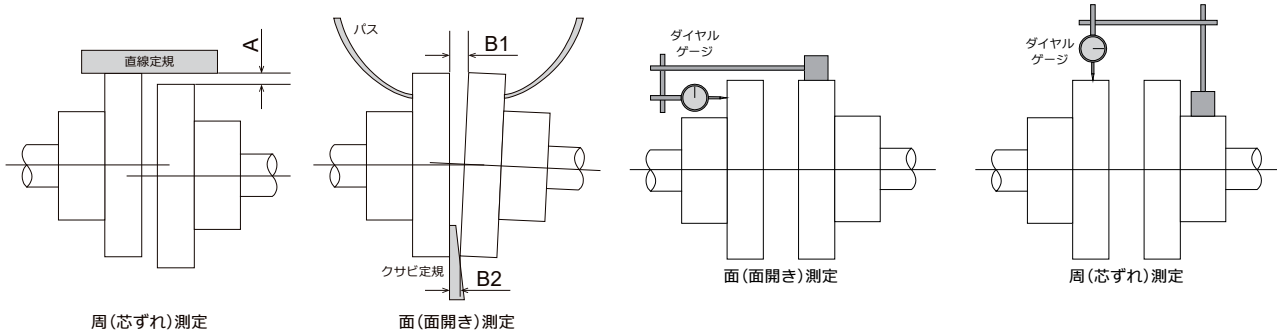


図 2.5-1 直線定規、クサビ定規などによる芯出し

図 2.5-2 ダイヤルゲージによる芯出し

表 2-1 芯出しの許容値

軸継手	同期回転速度	同軸度(周) A(mm)	平行度(面) B1-B2(mm)
フランジ形 たわみ軸継手	3000min ⁻¹ 以上 (2 極)	5/100	5/100
	3000min ⁻¹ 未満 (4 極 / 6 極)	10/100	10/100
ゴム軸継手	3000min ⁻¹ 以上 (2 極)	50/100	50/100
	3000min ⁻¹ 未満 (4 極 / 6 極)		

2.6. モルタル充填

2.6-1 2次モルタルの充填

- (1) 平ライナおよびテーパライナを点溶接します。(図2.6-1参照)
- (2) 適切な型枠を設置しモルタルを充填します。モルタルはベツト内部もしくはテーパライナが埋まるまで充填します。モルタルの充填範囲は図2.6-2を参照ください。

注意

電動機をベツトに乗せたままでのモルタル充填が困難な場合は、電動機をベツトから取り外してから行ってください。

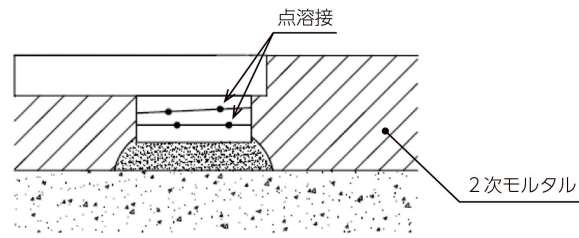


図 2.6-1 ライナの点溶接

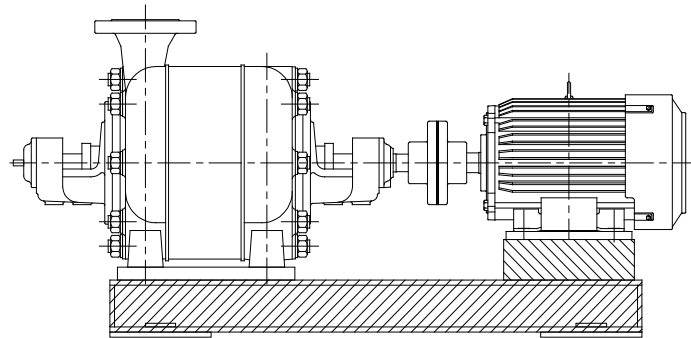


図 2.6-2 モルタル充填範囲（電動機台座が箱型の場合）

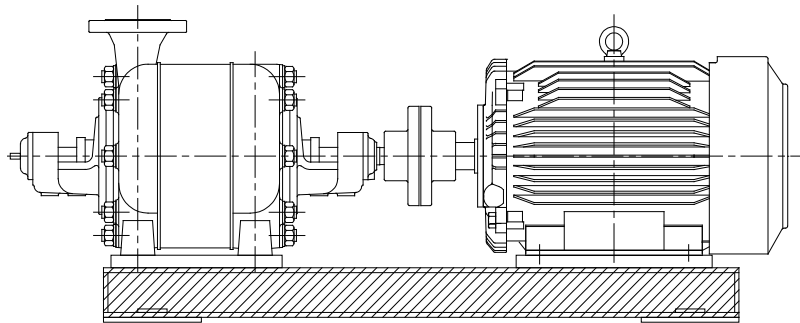


図 2.6-3 モルタル充填範囲

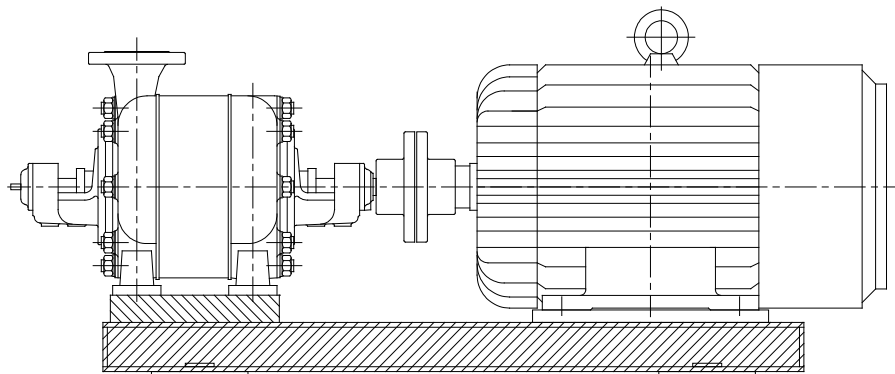


図 2.6-4 モルタル充填範囲（ポンプ台座が箱型の場合）

2.6-2 芯出し確認

- (1) モルタルが固まったら型枠を外し、主配管を施工します。
- (2) 最終芯出し確認を行います。芯出し基準については表2-1を参照してください。

2.7. 付属品の取付

以下に各付属品の取り付けについて述べます。

1) 吸込ストレーナ

ストレーナ設置個所には、事前に十分なメンテナンススペースを確保してください。

ストレーナ設置前に、ストレーナおよび取付箇所双方のフランジ面を清掃してください。

取付けの際、ストレーナの方向およびガスケットの挿入忘れに注意してください。

また、吸込ストレーナの詰まりは差圧計で検出するのが一般的で、ストレーナ差圧計の設置を推奨します。

2) その他付属品

外形図や配管系統図に従い、その他の付属品を取り付けます。それぞれの付属品の取扱説明書を参照してください。

2.8. 配管接続

配管接続は次の事項に留意のうえ、行ってください。

- (1) 吸込側およ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ください。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、急激な断面変化や急激な曲りを避け、流速は3m/s以下になるよう管径を決定してください。
- (3) 吸込配管は空気溜りができないように、吸上配管の場合はポンプに向かって上り勾配としてください。
- (4) 吸込配管とポンプ吸込口の口径が異なる時は図2.8-1のように偏芯テーパ管を接続し、空気溜りができないようにしてください。

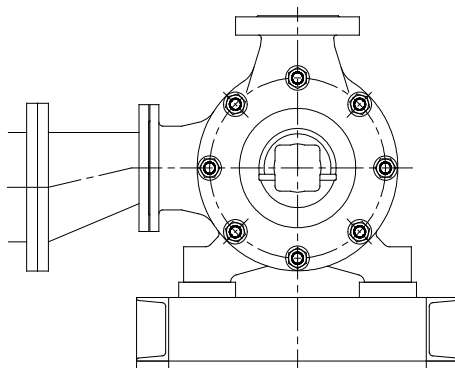


図 2.8-1 偏芯テーパ管による吸込配管例

- (5) 吐出側にバルブを設ける場合、バルブはポンプ吐出口にできるだけ近い位置に取り付けてください(ただし、ポンプ吐出口に直付けすると振動などが発生する恐れがあるので、短管などである程度距離をとって設置することを推奨します)。また、水撃からのポンプの保護と逆流によるポンプ逆転を防止するためにチェック弁の設置を推奨します。
- (6) 運転初期には配管中の異物などがポンプの中へ流入する可能性があるため、ポンプ入口にストレーナを設ける必要があります。ストレーナは吸込配管径の断面積の3~4倍に相当する通過面積のあるものを使用してください。尚、ストレーナのスクリーンは40~60メッシュを推奨いたします。
- (7) 注・排液などの小配管はその用途、形状に合わせて製作していますので容易に取り付けることができます。この場合、ポンプ各部に力がかからないように取り付けてください。

これら小配管を取り付ける前には必ず配管の中に異物が残っていないか点検し、もし残っている時は配管内を完全に洗浄してから取り付けてください。

- (8) 揚液温度が高い場合、または揚液温度に変化がある場合は、温度変化により配管の膨張、収縮が起こりますので、フレキシブルパイプなどを配管の途中に設けて伸縮による力がポンプにかからないようにしてください。
- (9) サクケーシング(1060)下部のドレンプラグにドレン配管を取り付けておくと、ポンプ揚液の排出作業が容易に行えます。
- (10) 呼水ジョウゴや圧力計が付属品に含まれている場合、工場からの出荷時は輸送中の破損防止のため配管から取り外していますので、現地での取り付けをお願いします。その際はネジ部にシールテープまたは液体パッキンを塗布し取り付けてください。

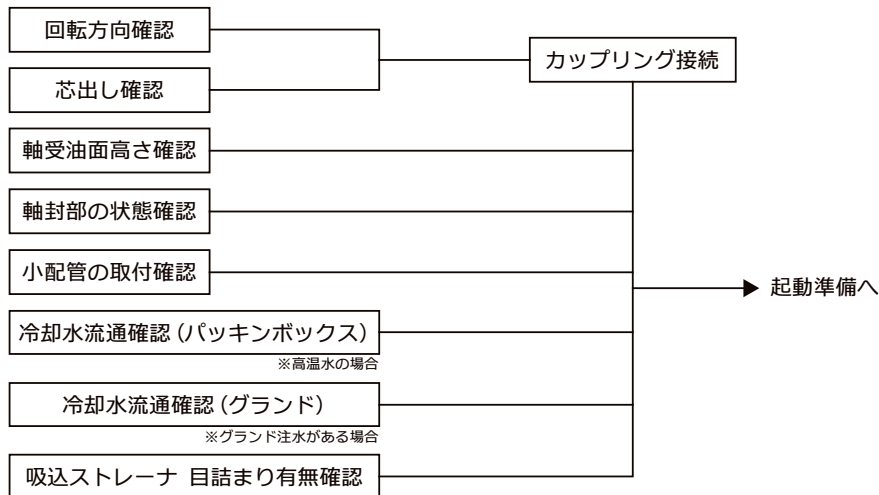
2.9. 本芯出し、最終確認

- (1) 配管の接続が終わったらポンプと電動機の本芯出しを行い、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ください。
- (2) シャフトを手回しして、異常がないか確認してください。
- (3) 本芯出し後は、カップリングのセットボルトおよびカップリングボルトを確実に締め付けてください。本芯出し状況の数値は必ず記録しておいてください。
- (4) 直結完了後は、カップリングガードを必ず元どおりに取り付けてください。

3. 運 転

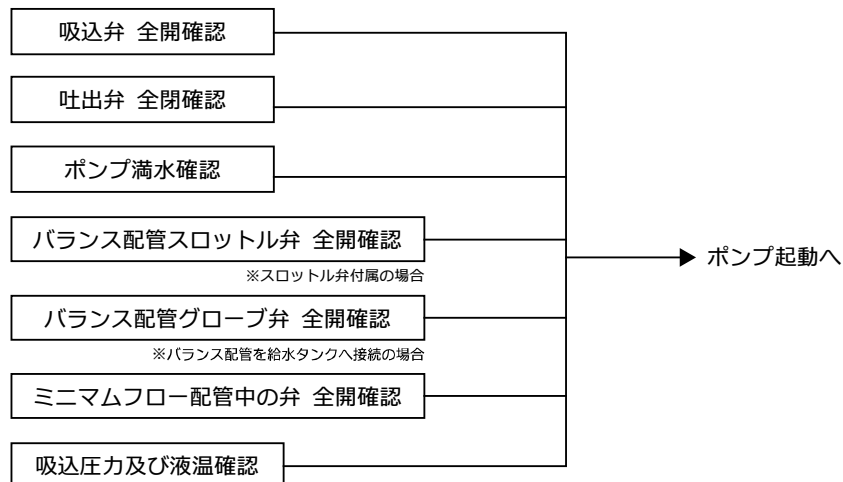
3.1. 運転前の確認事項

- (1) 原動機の回転方向(カップリングを外した状態で)
- (2) 芯出し確認
- (3) ポンプ軸受の油面高さ (油面計の上限・下限2本のケガキ線の間に入っていること)
- (4) 軸封部の状態(グランド式の場合、グランドの取り付けが傾いていないか内径部にスキミゲージを入れて確認してください)
- (5) 小配管の取り付けが完全に行われているか
- (6) 冷却水が流れているか(必要な場合)
- (7) 吸込配管中のストレーナが詰まっていないか



3.2. 起動準備

- (1) 吸込弁を全開にしてください。
- (2) 吐出弁を全閉にしてください。
- (3) ポンプ内を揚液で満水にしてください。また、エア抜きを行ってください。
- (4) バランス配管中のスロットル弁およびミニフロー配管中の弁がある場合、それらを全開にしてください。
- (5) 吸込圧力と液温を確認してください。

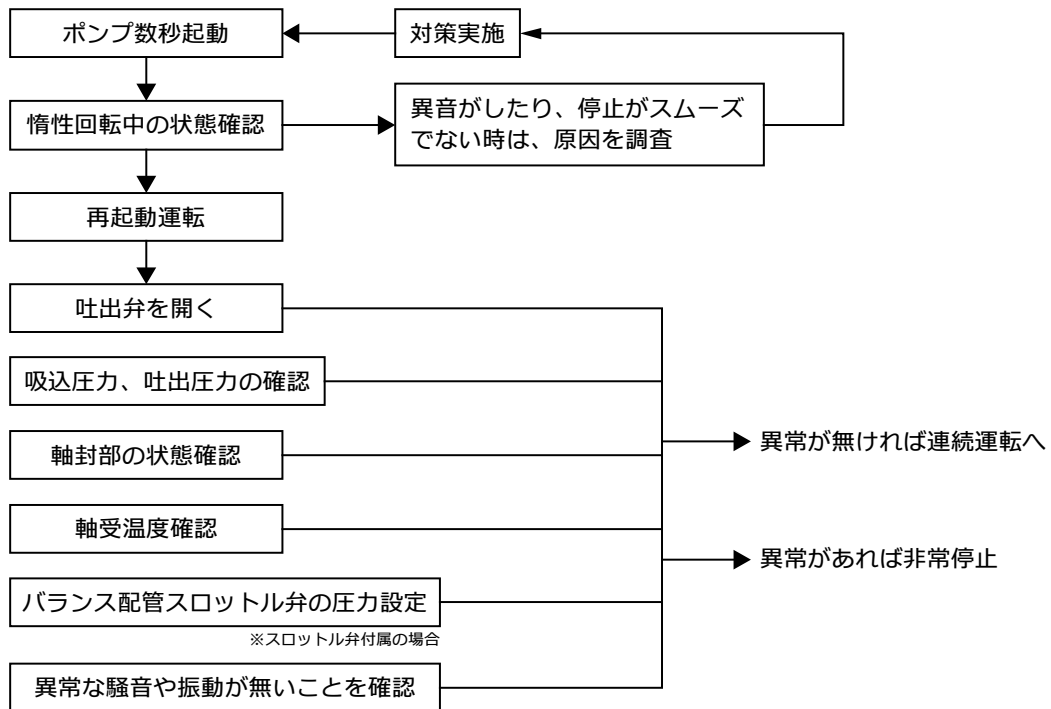


3.3. ポンプの運転

- (1) 最初に起動する場合、または長い間ポンプを運転していない状態から起動する場合は、原動機を一瞬動かすすぐにスイッチを切ります。そしてポンプが惰性的のみで滑らかに回り、やがて静かに停止するかを確認してください。
- (2) 再びポンプを起動させ、規定の回転速度まで上げてください。
- (3) 吐出弁が全閉状態での運転の場合、ミニマムフロー配管中の弁が全開になっていることを確認してください。

注意 吐出弁が全閉状態での運転で、ミニマムフロー配管中の弁が全閉の状態だと、ポンプ内の揚液が気化し、重大な事故を引き起こします。

- (4) 規定回転速度に達してから、仕様点圧力(吐出し量)に達するまで吐出弁を開いてください。
- (5) 規定の吸込圧力、吐出圧力になっているかどうか確認してください。
- (6) グランドパッキン(4610)が過熱していないか確認してください(グランド式の場合)。
- (7) 軸受の温度を確認してください。
- (8) 異常な騒音や振動がないかを確認してください。



※本ポンプは冷熱状態、保熱状態および短時間停止後の起動も上記の起動方法によります。

表 3-1 軸受温度の許容値

揚液温度	軸受温度許容値
40℃以下	周囲温度 + 40℃以下 最高 75℃
40℃超	80℃以下

表 3-2 軸受振動の許容値

電動機極数 (P)	周波数 (Hz)	振動許容値 (全振幅 1/1000mm)
2	60	29
	50	33
4	60	48
	50	55

連続運転中は次の事項を確認、注意してください。

- (1) 液温が規定値を超えていないか確認してください。
- (2) 冷却水、注水などが運転中に確実に稼働しているか確認してください(冷却水配管付属の場合)。
- (3) 軸封部がグランド式の場合は漏れが適当量であるか、メカニカルシール式の場合は漏れていないか確認してください。メカニカルシールは始動時、安定するまでは少し漏れることがあります。漏れ量が3ml/h(1滴/分)を超えるようであればポンプの分解点検およびメカニカルシールの交換を推奨いたします。

表 3-3 グランドパッキンの適正漏れ量

漏れ量単位 : cc/min

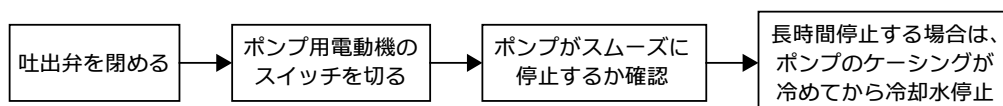
ポンプサイズ	許容漏れ量	初期漏れ量	適正漏れ量
40	34	34	12
50,65	39	39	13
80,100	45	45	15
125	56	56	19
150	66	66	22

参考 (目安) 1cc=15 滴

- (4) 軸受の温度が急激に変動していないか確認してください。
- (5) ポンプ回転体の軸方向位置は正常か確認してください(1.4.3項参照)。
- (6) 原動機に負荷がかかっていないか確認してください。
- (7) 予備ポンプがある場合は、全てのポンプが常に正常運転を行うことができるように順番に定期的に運転してください。
- (8) 回転数制御をする場合は、安定したバランス機構を保つために、吐出圧力と吸込圧力の差が1.3MPaを下回らないようにしてください。

3.4. ポンプの停止

- (1) 吐出弁を閉じてください。
- (2) 原動機を停止し、ポンプの回転が円滑に止まるかを確認してください。
- (3) ポンプを長期間使用しない場合、またはポンプ内の排水が必要ない場合には、吸込弁は開いたままにしてください。
- (4) 凍結の可能性がある場合は、ポンプ内、小配管内などの揚液を全て排出してください。



3.5. バランス圧力について(バランス配管にスロットル弁が付属している場合)

バランスジスク部分での揚液の気化により発生する事故を防止するため、バランス配管内のスロットル弁を調整して、最低限バランス圧力 \geq 吸込圧力 $+\alpha$ となるようにしてください(α は外形図などの関係図面を参照してください)。バランス圧力は、脱気器までの静圧力と、スロットル弁を含めたバランス配管の損失圧力の和となりますので、スロットル弁を全開にしても吸込圧力 $+\alpha$ 以上になることがありますが差し支えありません。このバランス圧力の調整は、運転初期の冷水運転時に行い、その後、液温が上昇した時に微調整を

行ってください。

バランス配管の閉塞によるポンプの事故を防ぐため、ご要求に応じて逃し弁を設けています。この逃し弁の吹出圧力は関係図面を参照してください。

長期間運転している場合、バランス圧力が上昇するので定期的に規定圧力に戻すようにスロットル弁の開度を調整してください。

4. 保守管理

4.1. 日常点検、定期点検

ポンプの運転中は次の事項を確認してください。

- (1) ポンプ吸込口における圧力、温度および吸込タンクの水位
- (2) ポンプ吐出側の圧力および温度
- (3) バランス配管内の圧力(スロットル弁付属の場合)
- (4) 軸受部の油面および温度、振動(許容値は表3-1,3-2を参照)
- (5) パッキンボックス(4510)の冷却(冷却水配管付属の場合)
- (6) 軸封部の漏れ量(適正漏れ量は表3-3を参照)
- (7) スラストゲージバー(6240)で示される回転体の軸方向位置
- (8) 吸込側ストレーナが閉塞していないかどうか

以上の(7)(8)以外は日常点検項目です。

また、予備ポンプも定期的に起動させ、いつでも運転できるようにしておくことをお勧めします。さらに、ポンプ運転状態の記録を始めることをお勧めします。原動機に関する情報の他、ポンプの吐出し量、吸込側および吐出側における圧力、吸込側の温度、軸受温度などを記入してください。また、起動および停止した時刻も記入し、ポンプの総運転時間がいつでも分かるようにしておいてください。修理および全分解点検した年月、内容も記録しておいてください。

4.2. 軸受

軸受の許容温度は揚液温度が40℃までは周囲温度+40℃までです。ただし、75℃を超えてはなりません。揚液温度が40℃を超える場合は最高80℃までです。

潤滑油量も定期的に点検し、必要に応じて新しいものに取り替えてください(5.2項(6)参照)。

ミスト状の油がベアリングカバの隙間からわずかに散る場合があります。その場合は運転に支障をきたすものではないため、適宜、ポンプ停止時に油をふき取ってください。

運転開始時に多量の油漏れが認められる場合はオイルレベルが適正か、入れ過ぎがないかなどを確認してください。

注意

潤滑油は、軸受が新品の場合は運転開始から300時間後に、それ以降は3,000時間毎に全量を交換してください。但し、運転時間に関係なく1年につき少なくとも1回は交換してください。(潤滑油の種類および油量は表4-1を参照ください)

軸受の交換時期は使用条件、潤滑油の管理条件などにより異なりますが、連続運転の場合は約9,000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ます。

表 4-1 軸受と潤滑油

ポンプ口径	ベアリングサイズ	潤滑油量※ (リットル)	潤滑油種類	
			1800min ⁻¹ 未満	1800min ⁻¹ 以上
40	NU207C3	0.17	JIS K2213 添加タービン油 2種 ISO VG46	JIS K2213 添加タービン油 2種 ISO VG32
50,65	NU208C3	0.25		
80,100	NU209C3	0.44		
125	NU211C3	0.57		
150	NU410C3	0.45		

※上表油量は目安であり、下記のとおりオイルゲージの規定範囲内に入るように給油してください。

案 内	潤滑油はオプションとなりベアリングブラケット内は空の状態出荷しています。ご契約に含まれない場合は、お客様でご準備願います。
------------	---

油面がポンプ停止時にオイルゲージの上下2本のケガキ線の範囲内となるように管理してください。

ポンプ運転時は回転によってベアリングブラケット内で油面が傾き、停止時よりも低下し、下限のレベル線を下回ることもあります。油面低下により補給すると、攪拌量やベアリング発熱量の増加により、油漏れや温度上昇の原因となります。

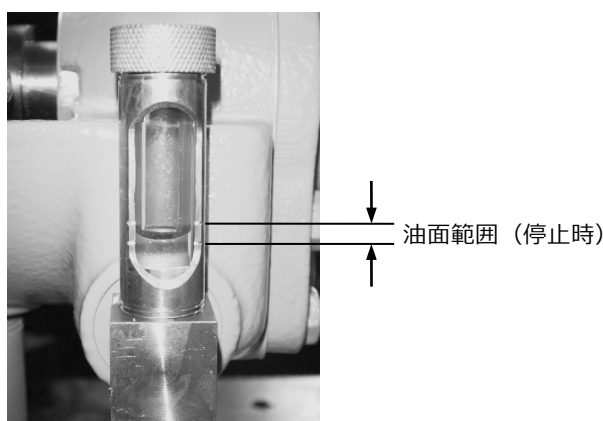


写真 4.2-1 油面

4.3. スラストゲージバー

スラストゲージバー (6240) が示す回転体軸方向の位置を定期的な点検し、バランスディスク (6010)、バランスシート (6020) の摩耗量をチェックしてください (1.4.3項参照)。


4.4. グランドパッキン(グランド式の場合)

グランドパッキン (4610) と摺動するパッキンスリーブ (5240) の表面は常に滑らかでなければなりません。もしこのパッキンスリーブの表面に傷がついていたり、グランド (4520) の片締め、締め過ぎの場合は、軸封部の過熱やグランドパッキンの消耗を早め過大漏れの原因となります。グランドパッキンを交換する場合は、揚液の液質に耐える材質を使用し、グランドパッキンの合せ面が互いに90° づつずれるようにパッキンボックス (4510) に挿入してください。その際、最後の1本 (大気側) が下向きになるように組み込んでください。また、グランドパッキンはできるだけリング状の成形品を使用してください。

ひも状のグランドパッキンを切って使用する場合は、切断にあたり図4.3-1に示すように工具を使用してください。

グランド部からの漏れ調整は下記要領にて調整ください。

- (1) グランドはパッキンボックスに幾分はまり込む程度に軽く締めしておく。工場出荷時は緩めの締め付けとなっています。
- (2) ポンプ内を満水にした時点で、グランド部からの漏れが糸を引く程度に締め付け調整を行う。その際、グランドとシャフトの間に0.1mmのスキミゲージを入れて、全周にわたってグランドの接触がないことを確認してください。
- (3) ポンプ起動後にグランド部からの漏れ量を表3-3を目安に調整してください。
- (4) グランドパッキンが新しい場合は漏れ量が多く発生しますので、漏れ量、発熱、異音に注意して漏れ量の調整を行ってください。漏れ量が少なく軸封部より煙が出るような場合は、グランド部の六角ナットを緩めるか、必要に応じポンプを停止して軸封部の点検を行ってください。
- (5) 吸込条件によっては軸封部の圧力が低くて漏れ量が少ない、または漏れないこともありますが、グランドが発熱していなければ問題ありません。グランド表面温度が55℃以下が目安となります。
- (6) 初期運転時の漏れ量はグランドパッキンの馴染みにより減少していきます。初期起動後1時間程度は漏れ量、発熱、異音に注意しながらグランド部の六角ナットで漏れ量の調整を行ってください。この時、グランドが片締めとならないように均等に締め付けてください。六角ナットは左右均等に30° ずつ、グランド部の温度を確認しながら交互に締め込んでください。

	グランドの増し締め作業は危険を伴うので、慎重かつ安全に行ってください。
--	-------------------------------------

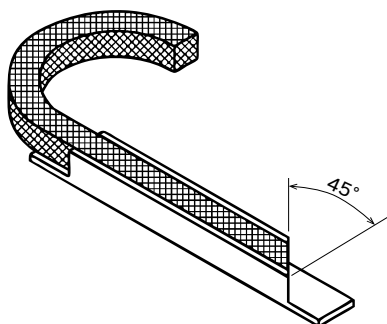


図 4.3-1 グランドパッキンの切断

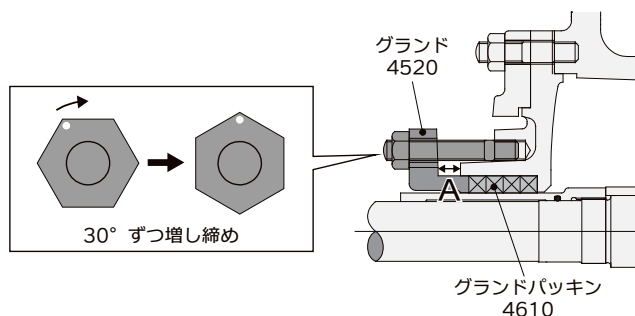


図 4.3-2 グランドの増し締め

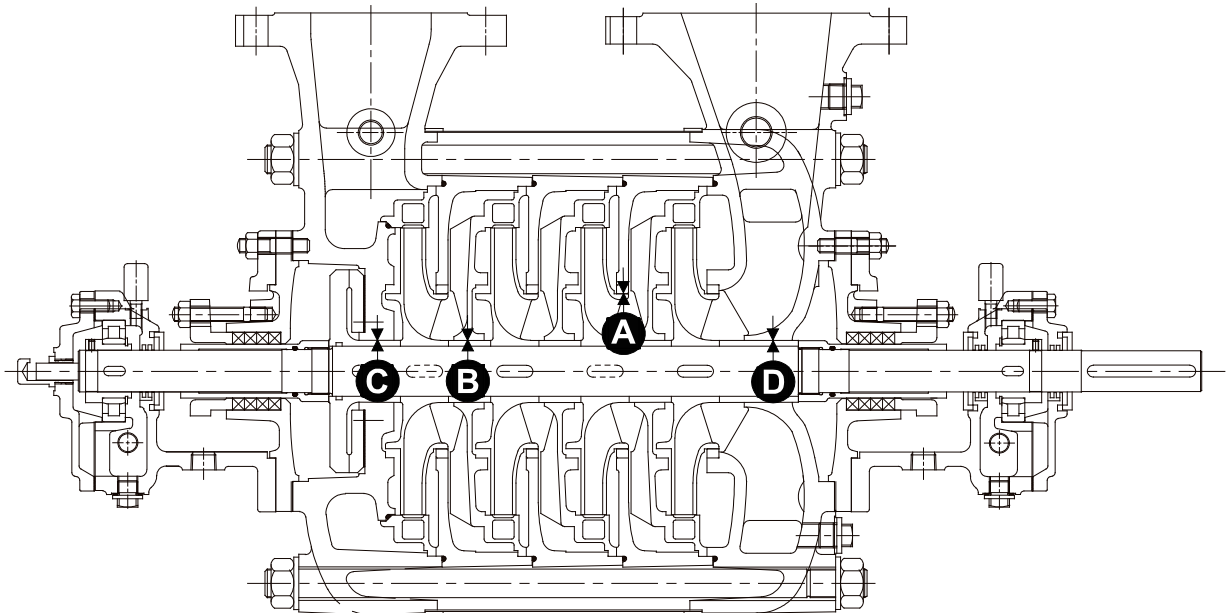
メカニカルシール(4330)についてはメカニカルシール取扱説明書をご覧ください。

4.5. 摺動部のクリアランス

ケースウェアリング(5020)とインペラ(2300)など、各摺動部のクリアランス許容値は下表 4-2 のとおりです。分解点検時にこの許容値を超えていた場合は部品を交換してください。許容値を超えたままでのご使用は性能低下や振動の原因となります。

表 4-2 摺動部のクリアランス許容値

記号	部品名称	最大許容直径隙間(mm)
A	ケースウェアリング と インペラ	1.0
B	ガイドベーン と ステージスリーブ	1.0
C	デリケーシング と バランスジスク	1.0
D	サクケーシング と サクスリーブ	2.0



4.6. ポンプを長期間休止する場合

ポンプを長期間休止する場合は、1ヶ月に1～2回10分程度の慣らし運転を行ってください。慣らし運転ができない場合は、手で数回シャフト(2100)を回してください。

5. ポンプの分解と組立

5.1. ポンプの分解

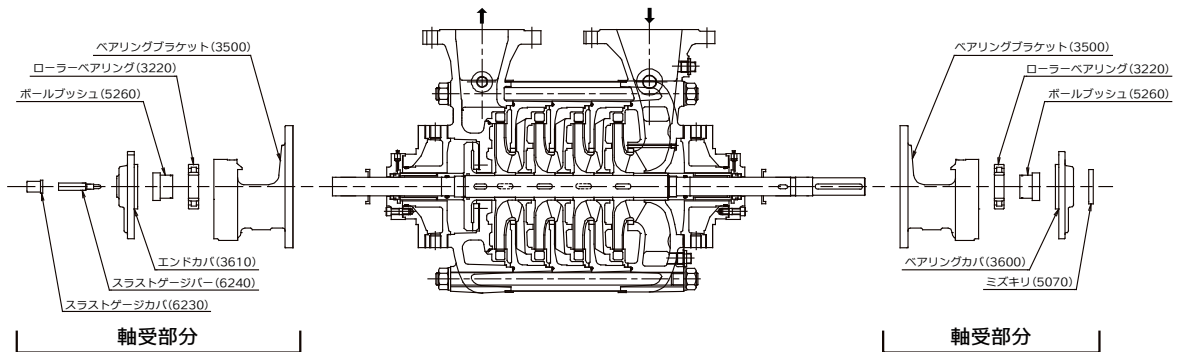


図 5.1-1 軸受部分の分解 (例)

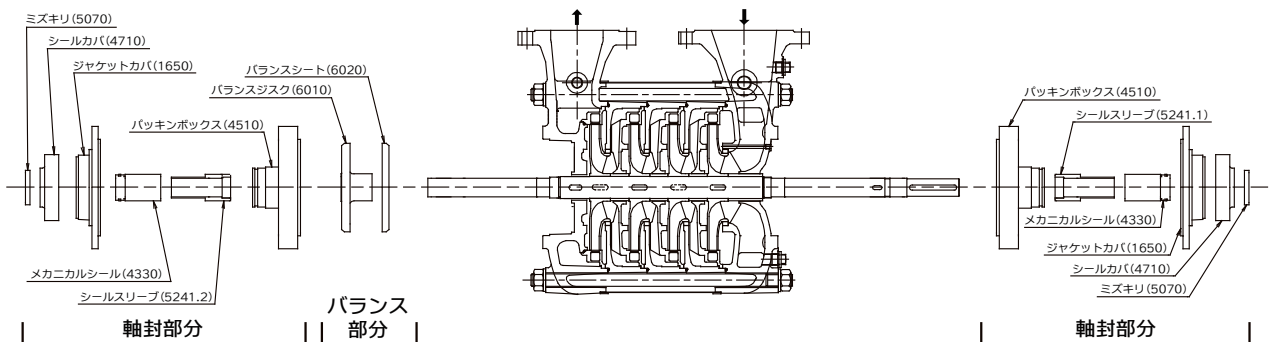


図 5.1-2 軸封部分の分解 (例)

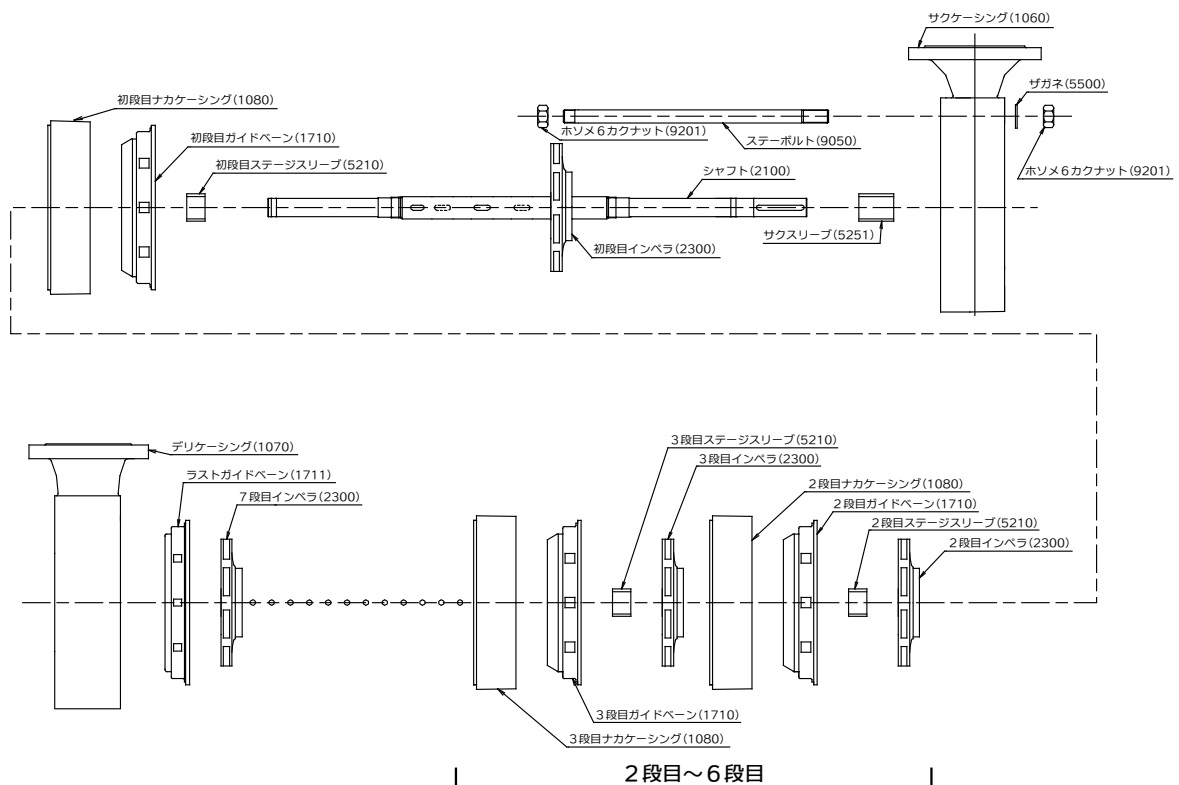


図 5.1-3 ケーシング類の分解 (例)

- (1) ポンプ制御盤の電源をOFFにしてください。
- (2) 吸込および吐出ラインの仕切弁を吐出側、吸込側の順で全閉にしてください。また、冷却水、ミニマムフロー配管の弁も全閉にしてください。
- (3) ポンプのサクケーシングドレンからポンプ内の揚液を抜いてください。
- (4) カップリングガードを取り外した後、カップリングを切り離してください。この時、カップリングの芯出し状態を確認し、記録しておいてください。
- (5) ポンプ吸込フランジおよび吐出フランジのライン接続部を切り離してください。また、各種の小配管類も取り外してください。
- (6) ベアリングブラケット(3500)のドレンプラグから潤滑油を抜き取ってください。
- (7) ポンプを共通ベースから取り外し、安全な場所へ移動してください。ノズルが横向きの場合、その部分の脚固定ボルトはスタッドボルトを使用しており、ポンプの横滑りができませんのでご注意ください。
- (8) カップリングを熱して(加熱温度100~120℃)シャフト(2100)から抜き取ってください。
- (9) 軸受部を分解してください。ベアリングブラケットを取り外す前に、キー(9400.4)を取り外してください。キー(9400.4)を付けたままベアリングブラケットを抜き取るとラビリンス部の損傷に繋がります。

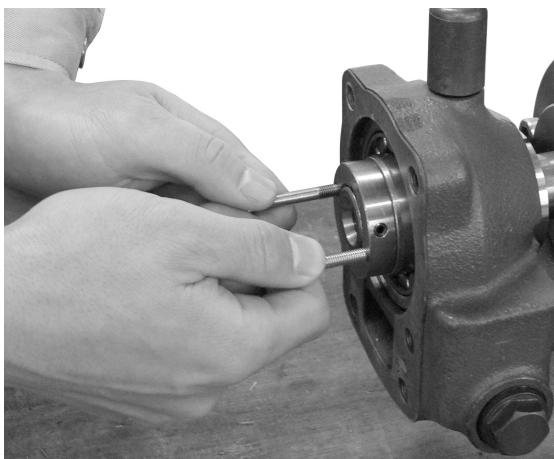


図 5.1-4 ボールブッシュの引き抜き



図 5.1-5 キーの取り外し

- (10) 軸封部を分解してください。カップリング側のパッキンスリーブ(またはシールスリーブ)は、右側に回すと緩みます。反カップリング側は左側に回すと緩みます。回転方向に対して締め勝手となっています。

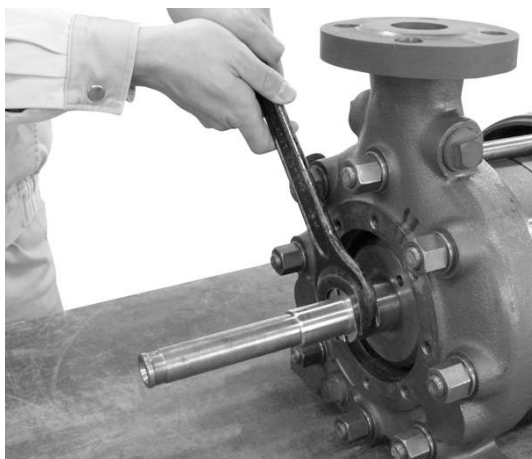


図 5.1-6 パッキンスリーブの取り外し

(11) バランスディスク(6010)およびバランスシート(6020)には抜き取り用のタップ穴がありますので、その部分にボルトなどをねじ込んで引き抜いてください。

(12) ステーボルト(9050)を対角に少しずつ緩めて取り外してください。

(13) デリケーシング(1070)を取り外してください。この時、ナカケーシング(1080)の荷重がシャフト(2100)に作用しないように、木製ブロックやジャッキなどで支えてください。

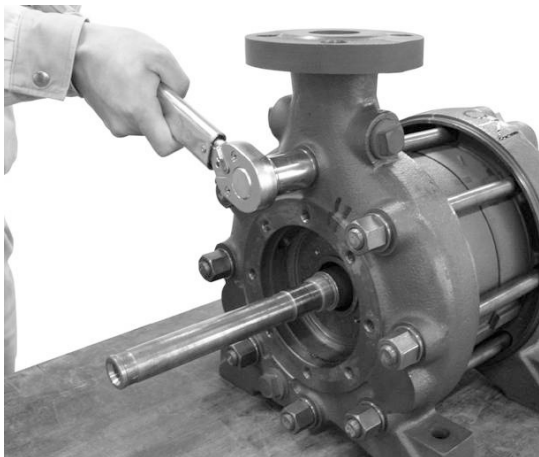


図 5.1-7 ステーボルトの取り外し



図 5.1-8 木製ブロック等での支持

(14) インペラ(2300)、ステージスリーブ(5210)、ナカケーシングを順番に取り外してください。その際、段数や組込角度などをマーキングしておくことで再組立の際に便利です。



図 5.1-9 インペラの取り外し



図 5.1-10 ナカケーシングの取り外し

(15) ポンプの各構成部品を点検してください。

各部品をきれいに清掃し、傷、劣化、摩耗などがあれば弊社にお問い合わせください。

5.2. ポンプの組立

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、注意してください。

(1) 部品の有無、数量(取り替え部品、再使用部品、配管および付属部品)を確認してください。

(2) シャフト(2100)や各部品の摺動面には焼付防止剤を薄く塗布してください。

(3) ステーボルト(9050)の締め付け方は図5.2-1に従い、対角に、2～3回に分けて均等に締め付けてください。締め付けトルクについては表5-1を参照ください。

表 5-1 ステーボルトのナットの締め付けトルク

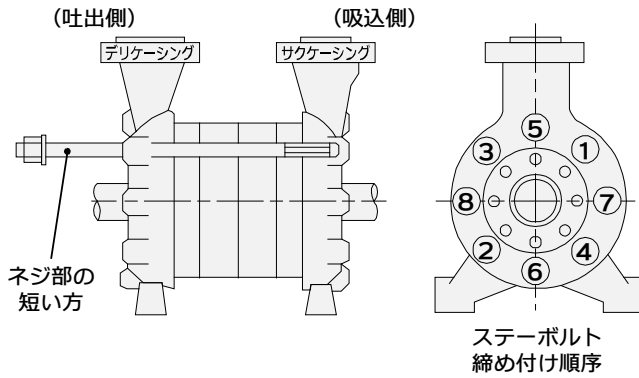


図 5.2-1 ステーボルトの締め付け

ポンプ口径	ナカケーシングの材質	
	FC250	鋳鋼
40	83.3	107.8
50	98.0	127.4
65	166.6	215.6
80	264.6	343.0
100	284.2	372.4
125	441.0	568.4
150	588.0	764.4

- (4) ボールブッシュのセットボルトにはロックタイト®(緩み止め)を塗布してください。
- (5) 軸封部がランド式でランドパッキン(4610)を充填する際、各ランドパッキンの継ぎ目を90°ずつずらし、最後の1本の継ぎ目は下になるように挿入してください。新しいランドパッキンを充填した場合、パッキンボックス(4510)からかなりの漏れが発生しますが、この漏れがしばらく運転しても止まらない場合、漏れ量が滴下状態になるまでランド部のナットを軽く、かつ均等に増し締めしてください。運転中のランド部からの漏れ量は19ページ表3-3を参照ください。初めてポンプを運転した時、新しいランドパッキンが充填されたパッキンボックスから煙が出るような場合はランド部のナットを軽く緩めるか、または必要に応じてパッキンボックスを点検してください。

	グランドを緩めたり、増し締めする作業は危険を伴うので、慎重かつ安全に行ってください。
--	--

- (6) 軸受の潤滑油は、1800min⁻¹以上の場合は、JIS K2213 添加タービン油 2種ISO VG32を使用し、1800min⁻¹未満の場合は、JIS K2213添加タービン油 2種ISOVG46を使用してください。潤滑油は、軸受が新品の場合は運転開始から300時間後に、それ以降は3,000時間毎に全量を交換してください。但し、運転時間に関係なく1年につき少なくとも1回は交換してください。

表 5-2 軸受と潤滑油量(1台当たりの目安)

ポンプ口径	ベアリングサイズ	潤滑油量
40	NU207C3	0.17ℓ
50	NU208C3	0.25ℓ
65	NU208C3	0.25ℓ
80	NU209C3	0.44ℓ
100	NU209C3	0.44ℓ
125	NU211C3	0.57ℓ
150	NU410C3	0.45ℓ

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

5.3. 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ください。

『口径形式』、『製番(アルファベット+数字 PU0000000、AP0000000などで表示)』、『製造年月』
ポンプの推奨予備品を表5-3に示します。

表 5-3 推奨予備品について

部品番号	部品名称	部品番号	部品名称	部品番号	部品名称
2100	シャフト	4610	グランドパッキン(※)	6010	バランスジスク
2300	インペラ	5020	ケースウェアリング	6020	バランスシート
3220	ローラベアリング(※)	5210	ステージスリーブ	8661	カップリングボルトセット
4000	シートパッキン(※)	5240	パッキンスリーブ	8671	カップリングゴム
4120	Oリング(※)	5241	シールスリーブ		
4330	メカニカルシール(※)	5251	サクスリーブ		

※印の部品は、ポンプを全分解した場合は交換が必要です。

6. 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ください。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ください。

6.1. 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、エア抜きを行ってください。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ください。
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ください。
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、取り替えを行い、摺動部は正常な隙間になるように調節してください。
パッキンボックスからの 空気流入	封水圧力を増して確実に流れていることを確かめ、必要に応じて封水配管内を掃除してください。 自圧注水の圧力不足なら外部からの高圧注水に替えてください。
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、正常に保つようにしてください。
回転方向が逆	電動機の端子接続を替えてください。
押し込み揚程が低すぎる	給水タンクの液面を調べてください。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ください。ストレーナがある場合は、それをよく掃除してください。
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、弊社にご相談ください。

6.2. 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ください。
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ください。それでも効果がない場合は、弊社にご相談ください。
自動吐出弁付きチェッキ弁 の作用が充分でない	弁の摩耗部分を取り替えてください。
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ください。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、弊社にご相談ください。

6.3. 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ください。止まらない場合は、Oリングやシートパッキン、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リングやシートパッキンを取り替えてください。
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ください。
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ください。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ください。
冷却水の不足、汚れ	冷却水を十分に流してください。また必要に応じてジャケットカバを取り外し、内部を十分に掃除してください。

6.4. 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ください。
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、芯出しを確認してください。
軸受が損傷している	軸受を新しいものに取り替えてください。
油量の過不足、品質劣化、不適切な潤滑油の使用	適切な潤滑油を、適量取り替えてください。

6.5. ポンプの振動・異音

原因	対策
軸受が損傷している	軸受を新しいものに取り替えてください。
ミニマムフロー以下または規定よりも多い吐出し量での運転	適切な吐出し量に合うように吐出弁の開度を調整してください。
ポンプ内部に異物が詰まっている	分解点検が必要になります。
ポンプ内部が接触している	分解点検が必要になります。
キャビテーションが発生している	弊社にお問い合わせください。
配管側からの伝播	配管にサポートを追加するなどして改良してください。



株式会社 西島製作所



西島製作所 WEBサイト
<https://www.torishima.co.jp/>

国内ネットワーク

<https://www.torishima.co.jp/outline/torishimanetwork/>



海外ネットワーク

https://www.torishima.co.jp/outline/overseas_network/

