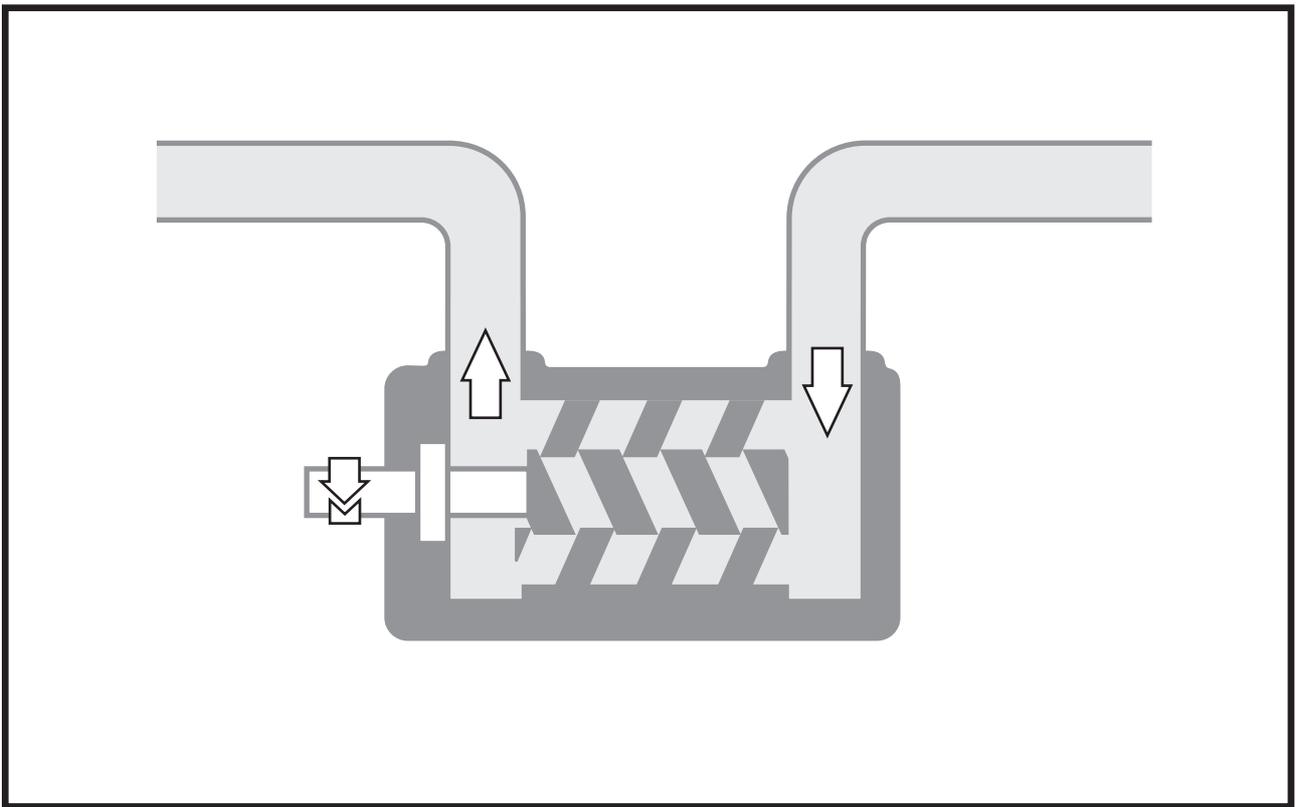




A Member of the
COLFAX PUMP GROUP

スクリーンプンプ 低圧ポンプ

据付および始動方法説明書



この説明書は全ての標準低圧ポンプを対象としたものです。
LPD, ACD, ACE, ACG/UCG, ACF/UCF, LPQ および ABQ

目次

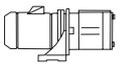
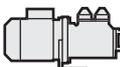
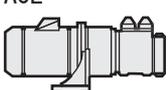
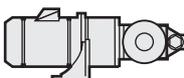
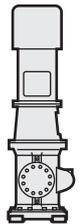
製品概要	2ページ
設置	3ページ
試運転	8ページ
問題解決	10ページ



作業を始める前に必ずこの要領書をよくお読み下さい！要領書の説明に従って作業を行わなかった場合はポンプを損傷したり、作業者が怪我をすることがあります。

この要領書の説明は、以下の製品概要チャートに示した低圧ポンプを対象としています。

製品概要

ポンプの名称	サイズ (1)	ローター リード (1)	設計 番号 (1)	ポンプ ケーシング 材質 (1)	軸シール デザイン (1)	取付 (2)	バルブ/ その他 (3)	以下のオプ ションにつ いても有効	注
LPD 	015 } 020 }	N	1	I	V	B	P		シャフトカップリング のないポンプユニット
ACD 	025	L } N }	6	I } N }	V } T }	B	P		シャフトカップリング のないポンプユニット
ACE 	025 } 032 } 038 }	K } L } N }	3	N	V } T } Q }	B	P	A101	
ACG/UCG 	045 } 052 } 060 } 070 }	K } N }	6	I } N }	V } T }	B } F }	E } G } O } P }	A101 A327 A020 A385	0 = 最高 6 bar
ACF/UCF 	080 } 090 } 100 } 110 } 125 }	K } L } N }	4	I } N }	R } V }	B } F }	E } O } P }	A020 A084 A087 A101	0 = 最高 10 bar
LPQ 	100 } 110 } 125 } 140 }	L } N } P } J }	1	I	R	Y	P		
ABQ 	160 } 180 }	B } L } N }	5	I	R	Y	O } P }	A328	0 = 最高 5 bar

(1) 「製品説明書」または「メンテナンス
マニュアル」をご覧ください。

(2) B = フランジ取付
F = フート取付
Y = 垂直取付

(2) E = バルブなし
G = 外部戻り付バルブ
O = 減圧カレンジ用内部戻り付バルブ
P = 全圧カレンジ用内部戻り付バルブ

オプション

A020 表面処理済ケーシング付ポンプ
A084 潤滑ベアリング付ポンプ
A087 反時計方向回転ローター + 潤滑ベアリング付ポンプ
A101 反時計方向回転ローター (非標準品) ポンプ
A327 チューニング付ポンプ®
A328 チューニング付ポンプ®
A385 A101 + A327

次の記号で表示された安全に関する指示に従わないと人の安全がおびやかされる恐れがあります。



安全に関する指示で、電気の安全性にかかわるものは、次の記号で示されています。



安全に関する指示で、ポンプまたはポンプユニットの安全な運転または保護を保護を目的とするものは、次の記号で示されています。

注意

据付

作業を始める前に必ずこの要領書をしっかりお読みください!

各ポンプの設計限界値および技術データについては、製品説明書に記載されています。IMO AB 低圧ポンプの据付には、特殊な技術は必要ありませんが、本書に記載されている指示は、ベテラン据付作業による作業を前提としています。



指示に従わないと、器物損壊や身体障害に至る可能性があります。

運搬と保管

水やその他の不純物が入りこまないよう、必ずポンプを保護してください。清潔で乾燥した温暖な環境にポンプを保管してください。ポンプは内部に油が差され、ポンプ接続部とドレン開口部に保護カバーが付けられた状態で納入されます。これらのカバーは設置および据付の過程でなるべく付けたままにしておくのが望ましいですが、始動前には取り外さねばなりません。



ポンプについて行うすべての作業は作業者が怪我をしないよう特に安全に注意して下さい。

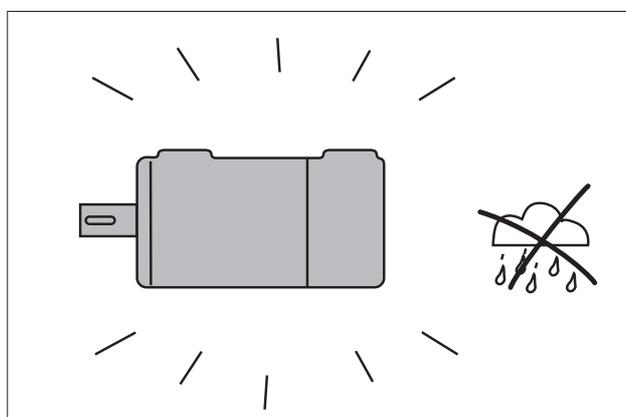


図1 清潔で乾燥した保管場所

ポンプの吊り上げ



ポンプを吊り上げるときは必ず、ストラップをポンプまたはポンプユニットに、重心がストラップの間に位置するよう確実に装着して、ポンプが傾かないようにしてください。

ポンプ LPQ および ABQ の場合はフロントカバーに固定してある2本のアイボルト (M20) を使います。

ポンプと接続フレームはこのフレームの上部に固定してある2本のアイボルト (M16) を使います。
(※サイズ600の場合はM20となります)

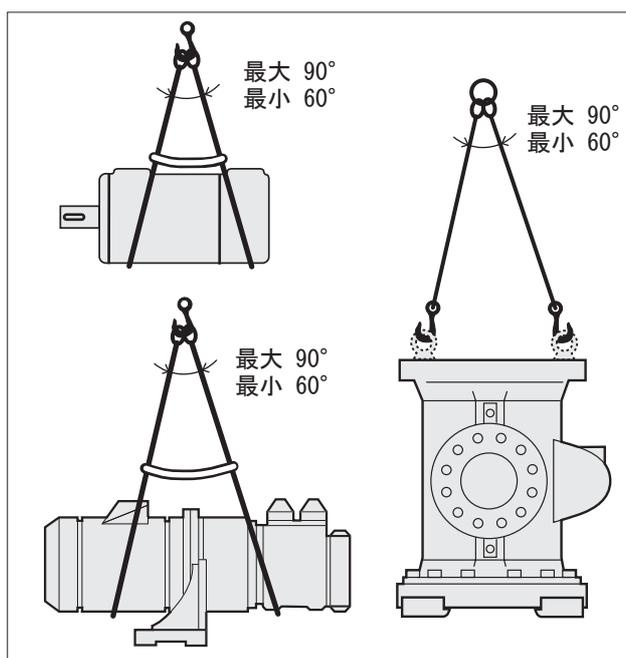


図2 ポンプの吊り上げ

モーターに吊り上げ装置を取り付けてポンプユニット完成品を吊り上げることは、モーターの吊り金具ではポンプとモーターを合わせた重量を支えきれないおそれがあるため、避けてください。

⚠ 据付時の損傷は最小にとどめるよう常に心掛けてください。パイプまたはポンプハウジングの破損によって漏れ出たオイルを受ける手段や、加熱時またはオイル量がタンク内の下限を下回ったときにポンプ運転を停止させる手段などを講じて、作動または機能不良に備えてください。

取付

ポンプはしっかり安定した基礎の上に取付け、容易に検査とメンテナンスが行える位置に設置してください。

メンテナンス時の漏れたオイルを集める装置を設置してください。

注意

ポンプは故障時の損傷を最小限にとどめられるように設置してください。
 ポンプの機能が故障しパイプまたはポンプケーシングが破損した時のために漏れたオイルを集める装置を設置してください。
 オーバーヒートまたはオイル残量がタンクの最小レベルより少なくなった時の損傷を防止するために緊急遮断装置を設置してください。

アライメントとシャフトカップリング

ポンプをフレキシブルシャフトカップリングを介して駆動装置へ接続してください。ACG / UCGおよびACF / UCFの製品説明書に明記されたギヤまたはプーリーによる駆動も可ですが、半径方向の荷重が規定範囲内であることを条件とします。

角度ミスアライメント0.1°は100mmにつき0.2mmのずれに相当します。軸方向または半径方向の負荷をシャフト端末へ伝えないようなカップリングとアライメントを選定してください。IMO AB 標準カップリングの場合、カップリング左右隙間は図4の表の通りとし、カップリング左右ロックねじ固定式としてください。他の形式のカップリングについては、各メーカーの使用説明書を参照してください。

⚠ 回転している軸カップリングの接触事故を防止する対策を行ってください。
 カップリングにガードを設置した場合は、ポンプのベアリングとケーシングが容易に点検/メンテナンスできるように設置する必要があります。

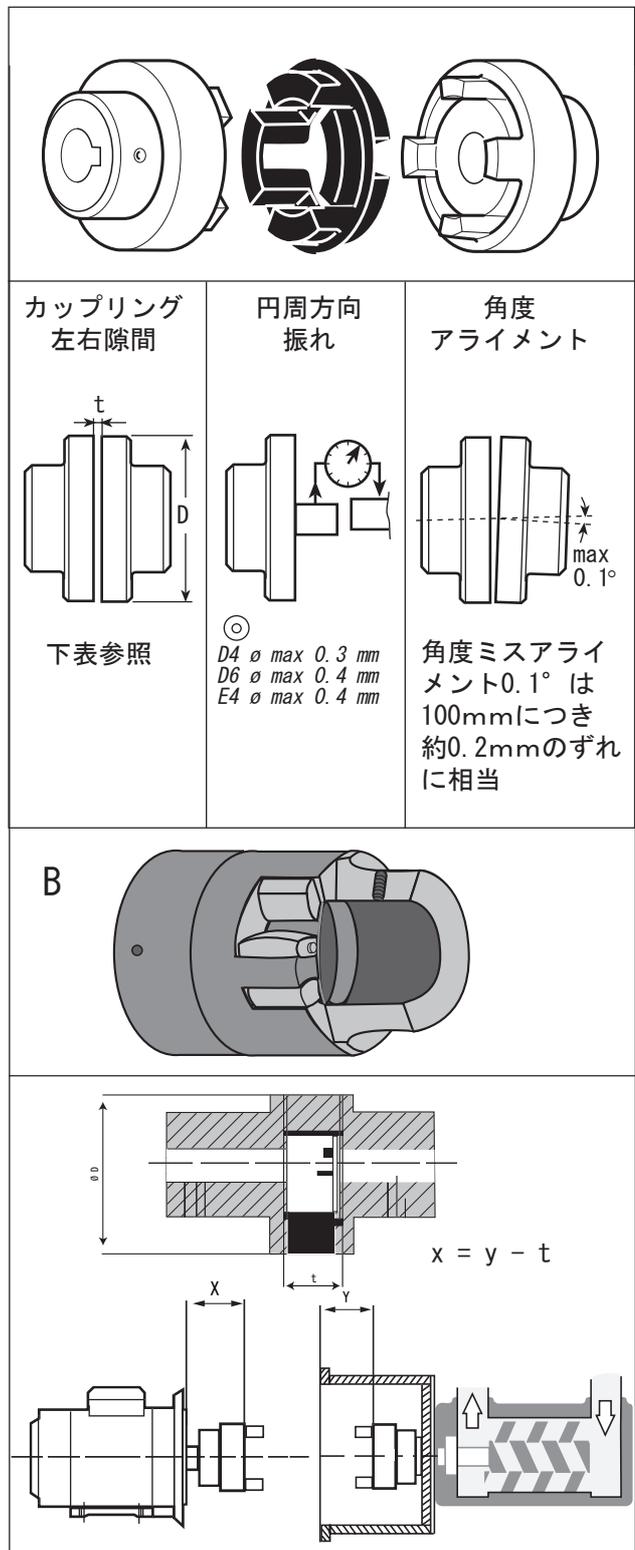


図3 IMO AB 標準カップリングのアライメント

カップリング 外径 (D mm)	カップリング 左右隙間 (t mm)	カップリング 外径 (D mm)	カップリング 左右隙間 (t mm)
50	2.0	148	3.5
67	2.5	168	3.5
82	3.0	194	3.5
97	3.0	214	4.0
112	3.5	240	4.0
128	3.5		

図4 カップリング左右間隔
(IMO AB 標準カップリング)



火災の危険を伴う流体を取り扱う際には、危険を回避するための適切な予防策を講じてください。



皮膚に害を及ぼす可能性がある流体を取り扱うときには、手袋および防護服を着用してください。



圧力上昇時にポンプシステムが故障すると、液体の噴出によって作業者が怪我をしたり、装置に損傷を与えることがあります。

パイプ接続部

配管は、パイプにかかる応力がポンプ本体へ伝わらないよう取り付け支持してください。配管は、漏れがなく、異物および空気を通さないようにしてください。吸込管と吐出管の両方に閉止弁を取り付けて、ポンプの水圧系を切断できるようにしてください。

吸込管

吸込管は、ポンプインレットフランジ部で測定した圧力降下の合計が、ポンプの吸込容量を超えないようにしてください。バルブ、ストレーナ、パイプバンド等の構成部品を含む吸込管にて正確に測定してください。一般的に、吸込管内の圧力降下はできる限り小さいことが望ましく、吸込管が短く、真っすぐで、適切な直径であれば、これは可能です。吸込管内の流速は、0.5~1.2 m/秒の範囲内に維持してください。潤滑油循環システムの場合には、流速をできる限り低く保つことをお勧めします。吸込管には、始動前にポンプへ注入できるようポートを設けてください。

吐出管

吐出管は、流速を1~3 m/秒の範囲内に維持できる寸法としてください。

脱気

ネガティブ吸込ヘッドを備える機器において、加圧状態でポンプが始動される可能性がある場合には、オリフィス（推奨サイズ2~3 mm）付き脱気管を設けてください。脱気管は、吐出管の最も高い位置に接続してください。この脱気管は、ポンプを予備ポンプとして使用する場合にも設けてください。

直接駆動ポンプの場合はポンプとモーター軸との間の芯出しを次の限界値内に抑えてください。

	最大芯ずれ (mm)	最大角度ずれ (degrees)
タイプ LPD タイプ ACD その他タイプ	(短連結には適用せず) 0.3	0.1

図5

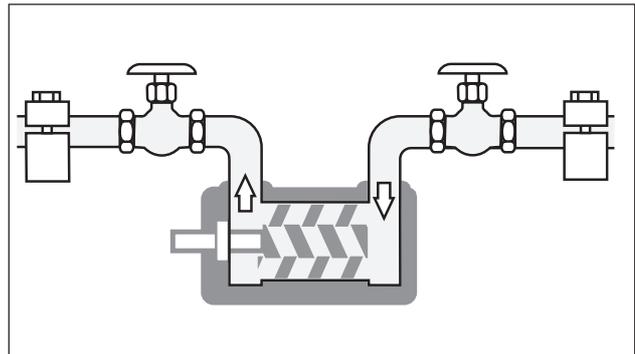


図6 パイプ接続部

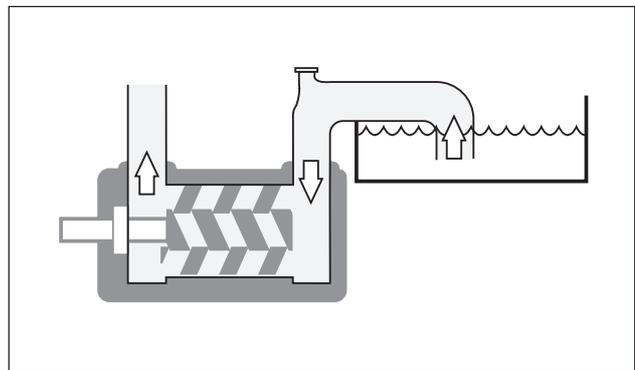


図7 吸込管

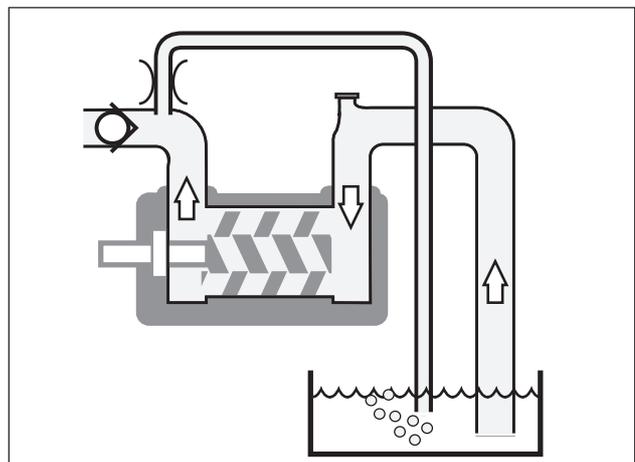


図8 脱気

ストレーナ

吸込管を介してポンプ内に入り込むおそれがある溶接スラグ、パイプスケール等の異物からポンプを保護してください。システムの清浄度を保証できない場合には、ポンプ近くの吸込管内にストレーナを取り付ける必要があります。実用上の理由で、目の大きさが0.5~2.0 mm の吸込ストレーナをお勧めします。

小型ポンプ (LPD, ACD, ACE) 0.5-0.8 mm

大型ポンプ (ACG/UCG, ACF/UCF, LPQ, /ABQ) 0.5-0.8 mm

ストレーナのサイズ選定にあたっては、適切なポンプ吸込圧力を得るのに十分な大きさを選んでください。ストレーナを通過することによる圧力降下は、最大流量かつ通常使用粘度にて0.1 バールを超えないようにしてください。ストレーナとポンプ吸込口の間にはバキュームゲージを設けて、ストレーナの清掃が必要になったときに、それが表示されるようにすることをお勧めします。

シャフトシールドレン

ポンプは、シャフトシールからの漏れによる危険が生じないように据え付けてください。シャフトシールは常にオイルで潤滑されているため、オイルが多少したり落ちるのは避けられません。シャフトシールから漏れ落ちるオイルを受けられるようにしておいてください。ポンプのドレン接続部にドレンパイプを接続することができます。

(LPDポンプシリーズの場合にはあてはまりません。)ただし、重燃料油や室温でも粘度が非常に高くなりがちな流体をポンプで送る場合には、ドレン開口部から流体を自然滴下させることをお勧めします。

シールガード

重燃料油の高温での使用においては、シールガードをポンプに適用してください。

シールガードに関する詳しい情報はシールガードの据付及び始動方法説明書をお読みください。

リキッドトラップ

設置方法によっては、ポンプが流体を静止状態に保つことができない場合があります。

その場合には、ポンプにまたがるリキッドトラップを生じさせるよう吸込管を配置し、ポンプの半分が常に流体で満たされるようにしてください。

(図11参照)

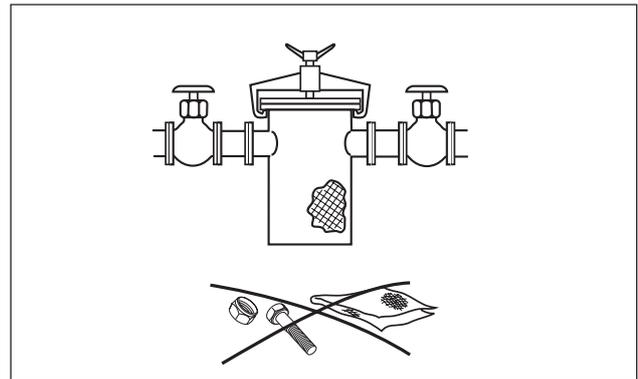


図9 ストレーナー

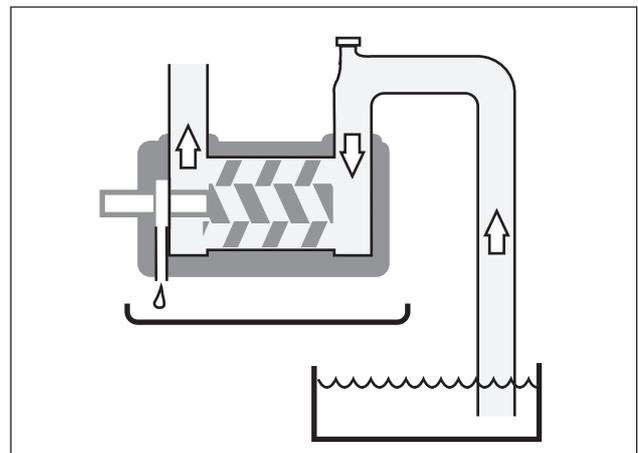


図10 シャフトシールドレン

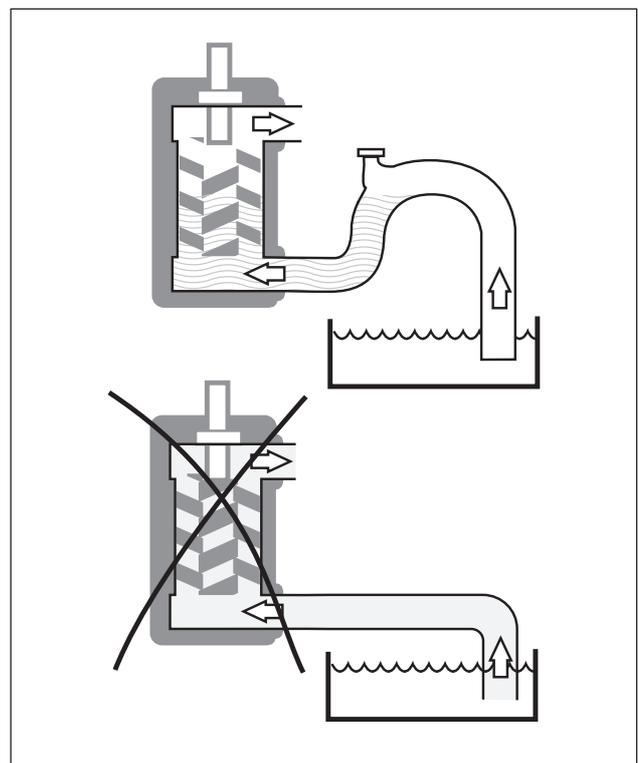


図11 リキッドトラップ

圧力計

ポンプの作動状態を監視するためのゲージを設けることをお勧めします。できる限りポンプのインレットおよびアウトレットフランジに近い場所に、読み取りやすいようゲージを設置してください。ACE, ACG/UCG, ACF/UCF, LPQポンプには、圧力ゲージで吸込圧力と吐出圧力を測定する上で便利な接続部が設けられています。

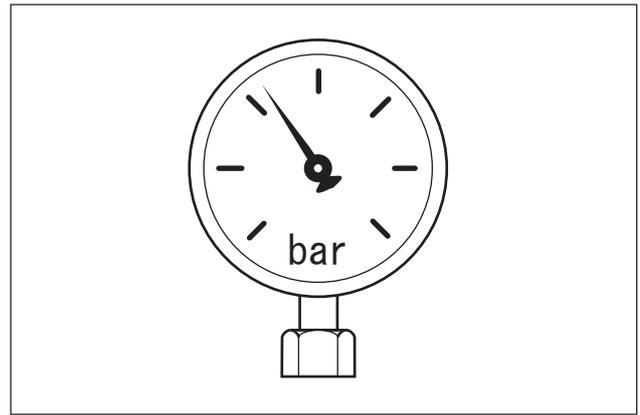


図12 圧力計

圧力リリーフバルブ

ねじポンプを備える全てのシステムにおいて、ポンプに隣接した位置に圧力リリーフバルブを設ける必要があります。標準バージョンのIMO AB 低圧ポンプでは、システムを過剰圧力から守る上で、この圧力リリーフバルブがポンプの不可欠な要素となります。流体は、バルブを通して循環するとき、設定圧力の大きさとバイパスさせた流体の割合に比例して温度が高められます。

バイパス率を100%にできる時間はわずか3分間にも満たず、バイパス率50%ならば普通、時間制限はありません。50%を超える再循環が予測される場合には、ポンプ本体の温度を綿密に監視して、用途に応じたバルブを選定してください。

別個に圧力制御バルブを設けて運転するポンプの場合には、(図14参照)制御バルブ作動に支障をきたさない高さの値にリリーフバルブを設定してください。同様に、2台のポンプを並列運転させる場合には、それぞれのバルブ作動に支障をきたさないような設定にしてください。

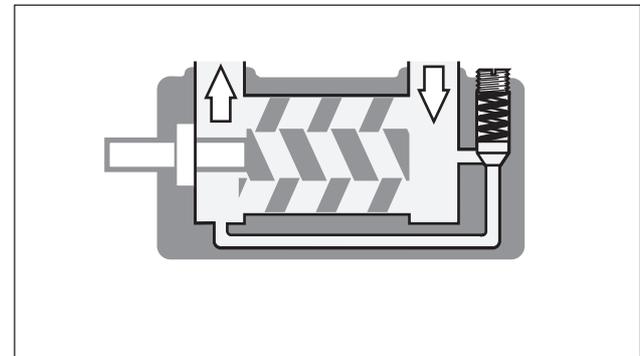


図13 圧力リリーフバルブ

圧力テストとフラッシング

ポンプシステムはダミー配管をポンプの代わりに設置してフラッシングを行い、ポンプを接続する前に圧力テストを行う必要があります。

水などの腐食性液体をフラッシングに使用する場合は、ポンプを再接続する前にシステム内の液体を完全に抜き取り、しっかり乾燥させ腐食しないように保護してください。

これを怠ると、内部の腐食によってポンプがスタートする前に損傷する可能性があります。



オイル漏れにより床が滑りやすくなり、滑ってけがをする場合があります。

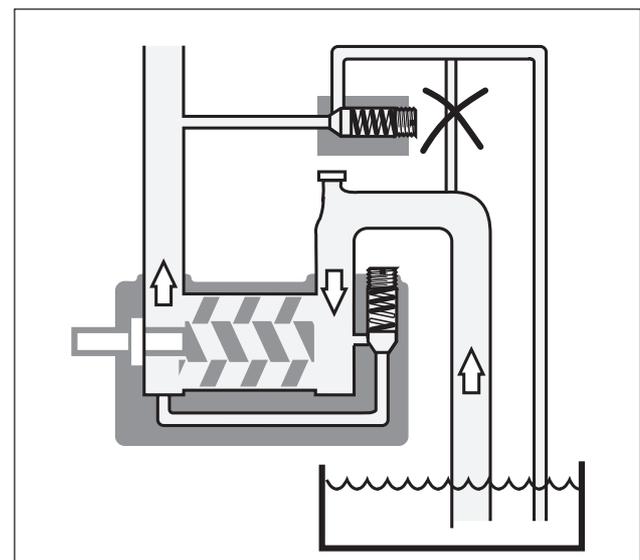


図14 安全弁による外部からの制御

始動

始動前に

据付後およびポンプ内から流体が全て出てしまったと考えられるときはいつでも、ポンプに流体を十分に注入してください。

(5ページ「吸入管」の項を参照してください)

1997年以降に出荷された ACE 型式 3, ACG 型式 6 及び ACF 型式 4 ポンプには脱気プラグが備えられており、始動前のエア抜きが簡単に行えるようになっています。

正吸入圧力機器の場合：

吸入バルブと吐出バルブを開けた後に脱気プラグを数回まわして開け、オイルが吐き出されたら、プラグを締めてください。

負吸入圧力機器の場合：

吸入バルブと吐出バルブを開けた後に脱気プラグを取り外し、シャフトシール室にオイルを注入し、プラグを取り付けて締めてください。(図16を参照)

(注!) LPQ/ABQタイプは適用可能ではありません。



原動機がロックされており、偶発的に始動するおそれがないことを確認してください。

ポンプへの注入時にシャフトを手で回し、ロータボア部とシャフトシールキャビティ部へ確実に充填されるようにしてください。

もしシャフトに手が届かなければモーターファンで回転することができます。



モーターをスタートする前に必ずモーターファンカバーを再装着してください。

ACF/UCF, LPQ and ABQポンプの場合は、シャフトカップリングを使ってポンプを回転させることができます。

もし吸込管が完全に充填されない場合には、圧力を高めることなく中に溜まった空気を確実に逃がすことが重要です。

(図9「脱気」を参照してください)

注意

液体を充填しないで始動させると、ポンプ損傷の原因となります。

回転方向

ポンプを始動させる準備ができたならば、モーターのスイッチを手短にON/OFF し、駆動モーターが矢印で示される正しい方向に回転することを確認してください。矢印の表示位置はポンプユニットの形態によって異なりますが、通常はポンプと電動モーターを連結するフレーム近くでポンプにリベット留めされているスチールプレートに表示されています。

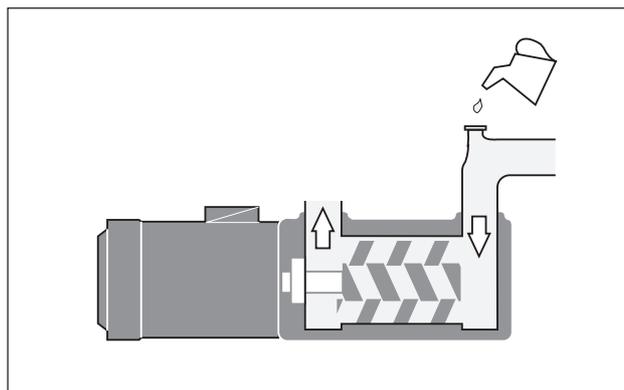


図15 スタート前にポンプ内に油を注入

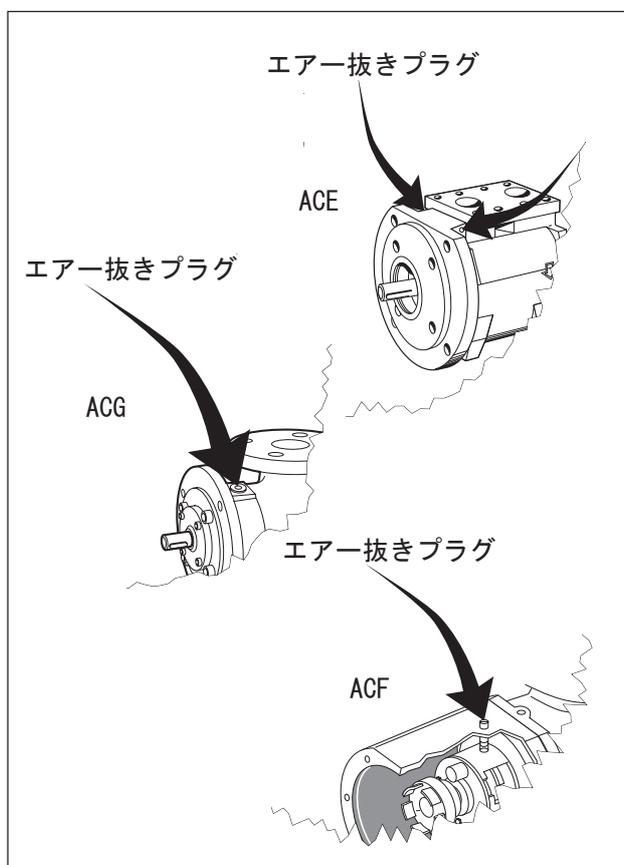


図16 エア抜きのプラグ

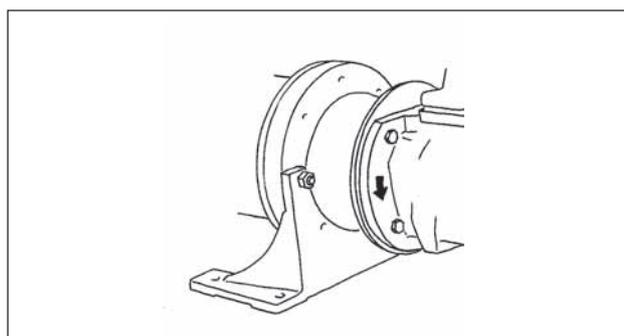


図17 モーター回転方向

運転開始

安全弁を低圧に設定し、吸入配管と吐出配管のバルブに完全に開いて、ポンプをスタートさせてください。

ポンプが自吸を終えて吐出を開始したら、圧力を1.0～1.5 barまで、あるいはシステムの圧力がこれより低い時は、システムの圧力をわずかに下回る程度に上げていきます。

ポンプシステムからエアーが完全に抜かれて流体に泡がまったくなくなるまで数分かかります。その後、ポンプ圧力をシステムの規定値に調整します。

運転開始時にポンプが自吸しなかった場合には数秒以内に停止して、数分間隔で自吸を行うまでスタート操作をくり返してください。

それでもポンプが正常に作動しない時は、システムに不具合があり、是正が必要であると考えられます。

10ページの「トラブル解決法」の指示を読んで問題の原因を確認してください。



グリースニップルを含む外部ボールベアリングを備えたポンプはポンプが作動している間は、運転の1時間の後に再度グリースを塗らなければなりません。

圧力リリーフバルブの設定

バルブ開圧力の設定は、次のように行ってください。バルブスピンドルを時計方向いっぱいまで回して締める。絞り弁によりシステム圧力を規定値に調整する。

スピンドルを反時計方向に回して、圧力が低下し始めるまで圧力リリーフバルブを緩める。

適切なバルブ開圧力にバルブを設定する。

絞り弁を完全に開く。

注：LPQの留めねじはプレートの後方に隠れています。

チューニング設定手順

ACF/UCFおよびLPQ (ACG/UCGやABQのオプション)

ポンプの標準機能であるチューニング調整装置は潤滑油装置内の遊離エアーの影響を最小限にする装置です。チューニングの原理は製品説明書に記載されています。

ポンプを通常の運転条件で動作している間にチューニングを調整してください。

チューニングスピンドルをアレンキー

(ACG/UCGの場合はサイズ8mm、ACF/UCF and LPQの場合はサイズ12mm)

によって騒音が最小になる位置まで回転させて調整します。LPQポンプのように2つのポンプが作動する場合はチューニングバルブが2つあるので、それぞれ調整してください。

LPQ のチューニング設定手順

1. 設定を開始する前に、両方の調整ねじ (吐出側の8mm穴付ネジ) が締められていることを確認してください。
2. 騒音レベルが最小になるまで、下側のねじを回してください (回し過ぎると再び音が大きくなります)
3. 上側のねじを回して騒音レベルを更に下げてください。 (回し過ぎると再び音が大きくなります)
4. できるだけ小さい騒音レベルになるまで手順 2. と 3. をくり返してください。

ACG/UCG and ACF/UCFのチューニング設定手順

1. 設定を開始する前に、両方の調整ねじ (ACG/UCG：吐出側の8mm穴付ネジ) (ACF/UCF：吐出側の12mm穴付ネジ) が締められていることを確認してください。
2. 騒音レベルが最小になるまで、ねじを反時計方向に回してください (回し過ぎると再び音が大きくなります)

一旦設定すれば、運転条件が変わらない限り、その後のチューニング調整は不要です。

注：チューニングスピンドルは、ねじ山の最後まで回転させるとロックするため、誤って過回転できないようになっています。



ポンプ運転温度が60℃を超える場合には、皮膚との接触を防止する手段を設けてください。



作業時にポンプ、モーター、設置場所の騒音がひどい場合にはいつでも、聴覚保護具を使用してください。

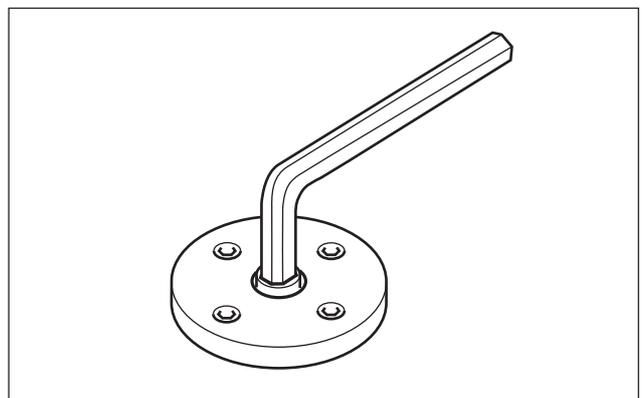


図18 チューニングの調整

トラブル解決法

症状	原因	対策
1. ポンプの自吸が出来ない  電気ケーブルの接続と切離しは、当該作業を行う許可を与えられた人のみが実施するようにしてください。	<ul style="list-style-type: none"> - 回転方向が逆である。 - 吸込管が開いていないか、吸込管内の圧力降下が大きすぎる。 - 吸込管内への空気漏れ大。 - 過剰な反圧により、ポンプが空気を吐出管から逃がすことができない。 	電動機の端子接続を逆にする。 吸込管の全ての構成部品をチェックする。吸込状態をポンプ吸込口のバキュームゲージで確認する。 吸込管をチェックする 「脱気」の項 (5ページ) を参照。
2. 流れない	<ul style="list-style-type: none"> - ポンプの自吸が出来ない - 圧力リリーフバルブが背圧より低く設定されている。 	上の説明をご覧ください。 圧力リリーフバルブを背圧より高く再設定してください。
3. 流量が少なすぎる	<ul style="list-style-type: none"> - 圧力リリーフバルブの設定が低すぎる。(吐出圧力が低い場合) - 何かにより吸込管内の流れが妨げられている。(この場合は通常、異音を伴う) - ポンプで送られた流体に、自由大気等の圧縮性ガスが大量に含まれている。(この場合は通常、異音を伴う) 	圧力リリーフバルブを再調整する 吸込管の全ての構成部品 (ストレーナ、バルブ等) をチェックする。 「異音と振動」の項 (23ページ) を参照。
4. 圧力が低すぎる	<ul style="list-style-type: none"> - 圧力リリーフバルブの設定が低すぎる。 - システム内に気づかないバイパスができていたり、構成部品の機能不良や誤操作がある。 - 選定されたポンプが小さすぎる。 	圧力リリーフバルブを再調整する 吐出管の構成部品をチェックしてください。 バルブをチェックしてください。「メンテナンス・マニュアル」をご覧ください。
5. 圧力が高すぎる	<ul style="list-style-type: none"> - 圧力リリーフバルブの設定が高すぎる。 - 油温が低すぎる (または予想よりも度が高い) - 吐出管内の背圧が高すぎる。 	圧力リリーフバルブを再調整する 油温が使用温度に達するまで圧力設定を下げる。 吐出管の寸法をチェックする。

症状

原因

対策

<p>6. 駆動モータがなかなかスタートしない。 または、モータ過負荷リレーのトリップによる停止が発生しやすい</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>電気ケーブルの接続と切離しは、当該作業を行う許可を与えられた人のみが実施するようにしてください。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> - 背圧が高すぎる。 - 流体の温度が低すぎる。 - 使用条件に対し、モータのサイズが小さすぎる。 - 電力供給不良。 - モータ過負荷リレーの設定が低すぎるか間違っている。 - Y/D スターターの設定が間違っている。 	<p>「圧力が高すぎる」を参照。</p> <p>圧力リリーフバルブをもっと低い値に再調整する。 これによりポンプの電力消費量が減り高粘度による過負荷を避けることができる。 流体が通常の温度に達し、容易に流れるようになったならば、リリーフバルブを通常圧力に再設定する。</p> <p>モーターを確認する。</p> <p>電源、モーターとモーター接続部を確認してください。</p> <p>リレーを再調整するか交換する。</p> <p>始動シーケンスの設定を再調整する。</p>
<p>7. 異音と振動</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>ポンプの作動を監視し、異常の兆候が認められた場合には、直ちに停止させてください。</p> </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>電気ケーブルの接続と切離しは、当該作業を行う許可を与えられた人のみが実施するようにしてください。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> - ポンプへの流量が不十分。 - 配管取付のサポートが不十分。 - 据付位置の不良。 - 吸入管内へのエア漏れ。 - 流体の自由大気またはガスのキャビテーション。 - 電力供給システムの不良。 	<p>タンク内の残量レベルを確認してください。 「圧力が高すぎる」を参照。</p> <p>ポンプとの接続部における配管の振動有無を確認する。配管が十分に取付けされているかを確認する。</p> <p>据付の状態を確認してください。 3ページをご覧ください。</p> <p>吸入管内へのエア漏れの有無を確認する。</p> <p>チューニング付きポンプの場合はチューニングを調整する。これにより不具合が解消されない場合、あるいはチューニング無しの場合、あるいはIMO 代理店またはIMO サービス部へ連絡する。</p> <p>電力供給システムの3つのそうをすべて確認してください。</p>



A Member of the
COLFAX PUMP GROUP

www.imo.se

IMO AB:

P. O. Box 42090, SE 126 14 Stockholm, Sweden

Telephone: +46 8 50 622 800, Telefax: +46 8 645 1509