



この取扱説明書は、必ずご使用される方にお渡しください。

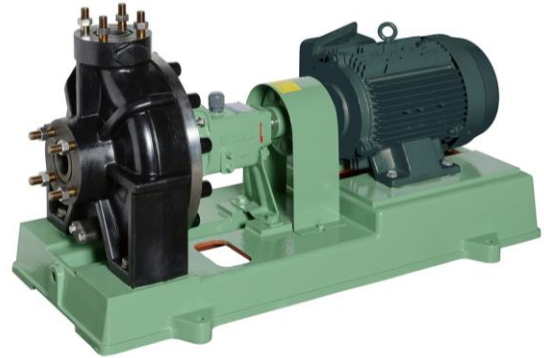
CS1571K-H001

Rev. 0

# エバラ片吸込プロセスポンプ

## FPS 型

## 取扱説明書



### お願い

このたびは、エバラ FPS 型ポンプをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。当社では、この製品を安心してご使用いただけますよう細心の注意をはらって製作しておりますが、その取扱いを誤りますと思わぬ事故を引き起こすこともありますので、この取扱説明書に従い、正しくご使用くださいますようお願いいたします。

なお、この説明書はお使いになる方がいつでも見ることのできる場所に必ず保管してください。

本取扱説明書に掲載した製品及び技術情報については、外国為替及び外国貿易法に定められた貨物や役務に該当する場合があります。

本製品を輸出する場合、本取扱説明書に掲載した技術情報の国外への持ち出し、又は国内外で提供する場合、経済産業大臣の許可が必要となる場合がありますので、ご注意ください。

### 設備工事を行う皆様へ

この説明書は、ポンプの操作・保守・点検を行うお客様に必ずお渡しください。



### 目次

1 警告表示について.....	2	7 保守 .....	15
2 安全上の注意.....	2	1. 日常の点検 .....	15
3 はじめに.....	4	2. ポンプの運転 .....	16
4 製品仕様.....	4	3. ポンプの長期運転休止時と保管 .....	17
5 据付.....	6	4. 消耗品 .....	17
1. 据付位置.....	6	8 故障の原因と対策 .....	18
2. 配管.....	6	9 構造 .....	19
3. 芯出し.....	9	1. 断面図 .....	19
4. 電気配線.....	10	2. 附属品 .....	19
6 運転.....	12	10 分解・組立 .....	20
1. 始動する前に.....	12	1. 分解 .....	20
2. 運転.....	13	2. 組立 .....	20
3. グランドパッキンの調整.....	13	11 保証 .....	23
4. グランドパッキンの交換.....	14	12 修理・アフターサービス .....	23
		13 小配管について .....	24

## 1 警告表示について



ここに示した注意事項は、ポンプを安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものであります。注意事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、誤った取扱いをすると生じることが想定される危害や損失の内容を「警告」「注意」に区別しています。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。

表示の説明

警告用語	意味
 警告	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合に使用します。
 注意	取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害が発生する危険な状態が生じることが想定される場合に使用します。

<b>注記</b>	とくに注意を促したり、強調したい情報について使用します。
-----------	------------------------------

図記号の説明

	禁止（してはいけないこと）を表示します。 具体的な禁止内容は、記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	強制（必ずすること）を表示します。 具体的な強制内容は、記号の近くに絵や文章で指示します。

## 2 安全上の注意

 警告	運転を休止する場合は、電源スイッチを切ってください。絶縁劣化し、感電や漏電・火災の原因になります。	
	電動機等が屋外仕様である場合を除き、屋外あるいは被水する場所には設置しないでください。絶縁低下などにより、漏電・感電・火災の原因になります。	
	芯出し後、軸継手ガードは必ず取り付けてください。ポンプ運転中は回転部には近づかないでください。けがをする恐れがあります。	
	ポンプ運転中、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。ポンプ停止中であっても電源スイッチが入っているときは、自動運転により急にポンプが運転をする場合がありますので、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。高速回転のため、けがをする恐れがあります。	
	ポンプ・電動機の付近には、危険物や燃えやすいものを置かないでください。発火したり延焼し、火災の恐れがあります。	
	基礎ボルトでポンプを確実に固定してください。ポンプが転倒してけがをする恐れがあります。ポンプの振動により配管などを破損する恐れがあります。	
	電動機の結線部と制御盤の一次側及び二次側、制御盤内の動力部機器の接続部・結線部の緩みのないことを確認し、ほこりを除去してください。配線接続部の緩みによる接続不良、端子部へのほこりの付着などを放置すると発熱し、火災事故の危険があります。	
	吐出し弁を閉じたままポンプを2分間以上運転しないでください。ポンプ内圧上昇や温度上昇により、ケーシングやプラグなどの破損、モータ焼損の恐れがあります。	
	通電時は充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。	
	樹脂部品は現場焼却しないでください。燃やすと有害なガスを発生する恐れがあります。	
	当社純正以外の部品の取り付けや改造は行わないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。正常な機能を発揮できない場合があります。	
	取扱液や設置場所、電源等仕様から外れた範囲では、ご使用にならないでください。ポンプ故障やけが又は感電や漏電、火災の原因になります。	
	絶縁抵抗値が1MΩ以下に低下した場合、すぐに電源スイッチを切り、ご注文先、又は当社に点検・修理をご依頼ください。電動機が焼損したり、感電や火災を起こす恐れがあります。	
	接地工事は必ず行ってください。接地（アース）線を実際に取り付けずに運転すると故障や漏電の時に感電する恐れがあります。	
機器の寿命を考慮し、設置は風通しがよく、ほこり、腐食性ガス、爆発性ガス、塩分、湿気、蒸気、結露などがなく、風雨、直射日光の当たらないところを選んでください。悪環境下では、電動機・制御盤の絶縁低下などにより、漏電・感電・火災の原因になります。		

⚠ 警告	ポンプはポンプ室・機械室などの鍵の掛かる場所に設置するか、あるいはポンプを屋外に設置する場合は第三者が容易に触れられないように柵や囲いを設けてください。回転部・高温部などに触れ思わぬけがをする恐れがあります。	⚠
	吊上げ状態での使用及び作業は危険ですので絶対に行わないでください。落下及びけがの危険があります。	⊘
	点検・修理の際は必ず電源スイッチを切ってください。急にポンプが始動してけがをしたり、感電をする恐れがあります。	⚠
	電動機には水をかけないでください。感電・漏電・火災や故障の原因になります。	⊘
	ポンプの取扱い及び施工は、質量や形状に配慮し、安全に作業してください。落下及びけがの危険があります。	⚠
	ポンプの取扱い及び施工は、専門技術者により、適用される法規定（電気設備技術基準、内線規程、建築基準法等）に従ってください。法規定に反するだけではなく、火災・けがなどの事故を発生する恐れがあります。	⚠
	配線工事は、電気設備技術基準、内線規程に従って専門技術者により正しく行ってください。配線の端子の緩みがないことをご確認ください。無資格者による誤った配線工事は法律違反だけでなく、感電や火災を起こす恐れがあります。	⚠
	修理技術者以外の方は、絶対に分解したり修理はしないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。	⊘
	分解・点検の際には、吸込、吐出し弁を閉じてケーシングドレンを排水し、ポンプ内の圧力上昇や負圧の発生が無いようにしてから行ってください。この作業が不完全ですと吸込と吐出しの圧力差により、ポンプが異常回転となりケーシングが破壊する恐れがあります。	⚠
	本製品専用に漏電遮断器を設置してください。漏電警報出力付配線用遮断機を取り付ける事を推奨いたします。感電や火災を起こす恐れがあります。	⚠
停電の場合は必ず電源スイッチを切ってください。急にポンプが始動してけがをすることがあります。	⚠	
⚠ 注意	オイルバス潤滑の場合、軸受潤滑油を充填しないでポンプを運転したり、オイルレベルが不足して運転している場合、軸受の焼きつきの原因になりますので、停止してください。オイルレベルは定期的に点検し不足している場合は補充してください。	⚠
	生き物（養魚場・生け簀・水族館など）の設備に使用する場合は予備機を必ず準備してください。ポンプ故障により酸欠の恐れがあります。	⚠
	運転を休止する場合は、ポンプ内や配管内の水を抜いてください。滞留水が腐敗し、雑菌が発生する恐れがあります。	⚠
	休止後の運転開始時には、「据付」「運転」の項に従い、試運転を実施してください。ポンプ拘束、電動機焼損、空運転などの恐れがあります。	⚠
	空運転又は取扱液中に空気を混入させないでください。ケーシング・軸受・軸封などが破損したり、揚水不能になる恐れがあります。ポンプが過熱しやけどの原因になります。	⊘
	取扱液が 40℃ を超える場合はポンプに触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。	⊘
	故障と思われる場合は、すぐ電源スイッチを切り、ご注文先、又は当社に必ず点検・修理をご依頼ください。誤った操作や作業により事故が発生する恐れがあります。	⚠
	万一のポンプの停止に備えポンプの予備機を設置してください。断水し設備が停止する恐れがあります。	⚠
	重要設備（コンピューター冷却設備・冷凍庫冷却設備など）に使用する場合は予備機を必ず準備してください。ポンプ故障により断水し、設備が停止する恐れがあります。	⚠
	50Hz 仕様のポンプを 60Hz で運転しないでください。過大圧力によるポンプなどの破損、過負荷による電動機などの焼損事故につながります。	⊘
	消耗部品は定期的に交換を行ってください。劣化・摩耗したままご使用になると、水漏れや焼付き・破損などの重大故障につながります。定期点検、部品交換などは、ご注文先、又は当社にご依頼ください。	⚠
	食品加工・食品移送等の用途には使用しないでください。雑菌の発生や異物が混入する恐れがあります。	⊘
	ポンプ吸込配管の吸込口に近づかないでください。ポンプを運転すると手足などが吸込まれてけがをする恐れがあります。	⊘
	据付時に電動機の絶縁抵抗試験を行い電動機リード線とアース間が 5MΩ 以上あることを確認してから配線を行ってください。絶縁抵抗試験を行う際は電動機の配線を制御盤から外し、電源電圧に合った絶縁抵抗計を用いて測定してください。電動機が焼損したり、感電や火災を起こす恐れがあります。	⚠
	電動機の端子の接続が緩んだり外れたりしていないか確認してください。一箇所でも緩んだり外れたりしていると、欠相運転（三相電動機の場合）になり、電動機が焼損します。	⚠
電動機に触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。	⊘	

⚠ 注意	電動機に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。	⊘
	冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取り付け・排水などにより凍結防止を行ってください。ポンプ停止中に、内部の水が凍結してポンプが破損する恐れがあります。	⚠
	導電部の接続ねじの締め付けは、確実に行ってください。発熱や故障及び焼損の恐れがあります。	⚠
	配管内の水を排水後は電源を絶対に入れないでください。ドライ運転となり、ポンプが破損したり、過熱してやけどの原因になります。	⊘
	設備によっては製品製造時の切削油、ゴムの離型剤、異物などが取扱液に混入しますので、吐出し側に用途に応じた適切なフィルタなどを設け、十分フラッシングを行い、異物がないことを確認後ご使用ください。	⚠
	ポンプ、パルプ、配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水・防水処理を行ってください。異常な水漏れにより、大きな被害につながる恐れがあります。	⚠
	定期的に保護継電器の動作確認を行ってください。事故時に正常動作せず、感電や故障の恐れがあります。	⚠
	ポンプの運転は仕様要項範囲内で行ってください。吐出し量変動がある用途に使用する場合は、最少吐出し量（ポンプ吸込口径[mm]相当分の吐出し量。例：口径50mmの時は50L/min）以下の運転は避けてください。ポンプがエアロックを起こしたり、ポンプ内圧や温度が上昇し、ポンプが損傷する恐れがあります。	⚠

### 3 はじめに

ポンプがお手元に届きましたら、すぐに次の点について調べてください。

1. ご注文どおりのものかどうか、銘板を見て確認してください。
2. 輸送中の事故で破損箇所がないか、ボルトやナットが緩んでないかどうか、確認してください。
3. 付属品がすべてそろっているかどうか、確認してください。（標準付属品は「9 構造」の項を参照してください。）

なお、非常の場合に備えて予備のポンプをご用意くださるようお願いいたします。

### 4 製品仕様

お買い上げいただきましたポンプの全揚程 (HEAD)、吐出し量 (CAP.)、回転速度 (SPEED)、などの仕様は銘板を参照してください。その他の仕様を次の表に示します。

標準品をお買い上げのお客様は標準仕様の欄を参照してください。その他に、お客様のご希望により特殊仕様として仕様変更したのものもあります。仕様から外れた範囲ではご使用にならないようお願いいたします。

⚠ 警告	取扱液や設置場所、電源等仕様から外れた範囲では、ご使用にならないでください。ポンプ故障やけが又は感電や漏電、火災の原因になります。	⊘
	本製品専用に漏電遮断器を設置してください。漏電警報出力付配線用遮断機を取り付ける事を推奨いたします。感電や火災を起こす恐れがあります。	⚠
⚠ 注意	生き物（養魚場・生け簀・水族館など）の設備に使用する場合は予備機を必ず準備してください。ポンプ故障により酸欠の恐れがあります。	⚠
	万一のポンプの停止に備えポンプの予備機を設置してください。断水し設備が停止する恐れがあります。	⚠
	重要設備（コンピューター冷却設備・冷凍庫冷却設備など）に使用する場合は予備機を必ず準備してください。ポンプ故障により断水し、設備が停止する恐れがあります。	⚠
	食品加工・食品移送等の用途には使用しないでください。雑菌の発生や異物が混入する恐れがあります。	⊘
	設備によっては製品製造時の切削油、ゴムの離型剤、異物などが取扱液に混入しますので、吐出し側に用途に応じた適切なフィルタなどを設け、十分フラッシングを行い、異物がないことを確認後ご使用ください。	⚠
	ポンプ、パルプ、配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水・防水処理を行ってください。異常な水漏れにより、大きな被害につながる恐れがあります。	⚠

		標準仕様	特殊仕様
取扱液	液名 温度 密度	化学液、廃水、海水 -5~80°C 1.0~1.6kg/L	—
最大押込圧力		0.2MPa	—
最高使用圧力		機種・温度により異なります。	—
構造	羽根車 軸封 軸受	セミオープン グランドパッキン、内部注水 玉軸受/オイルバス	メカニカルシール、外部注水 密封グリース
フランジ		JIS 10K 相当	—
材量	ケーシング 羽根車 主軸 軸スリーブ	PDCPD※1 PDCPD, SUS316 SUS316 SUS316	チタン、PDCPD
電動機 ※2	相・極数 電圧 形式	三相・2極、4極、6極 2極、4極 200V : 37kW 以下 200/400V: 45~75kW 6極 200V : 11kW 以下 200/400V: 15~18.5kW 全閉防まつ形（屋外）・IP55 IE3(プレミアム効率)	異電圧: 400V
設置場所		屋内、周囲温度 0~40°C 相対湿度 85%以下（結露なきこと） 標高 1000m 以下 腐食性及び爆発性ガス、蒸気がないこと 屋内・屋外	—

注) 標準品をお買い上げのお客様は、標準仕様の欄を参照してください。その他にお客様のご希望により、特殊仕様として仕様変更したものもあります。仕様から外れた範囲ではご使用にならないようお願いいたします。

※1 ポリジシクロペンタジエン

※2 電圧変動の許容値は±5%以内、周波数変動の許容値は -2%以内です。電圧、周波数の同時変動は、双方絶対値の和が 5%以内です。ただし、いずれの場合も電動機の特性、温度上昇などは定格値に準じません。

⚠ 警告	電動機等が屋外仕様である場合を除き、屋外あるいは被水する場所には設置しないでください。絶縁低下などにより、漏電・感電・火災の原因になります。	⊘
	基礎ボルトでポンプを確実に固定してください。ポンプが転倒してけがをする恐れがあります。ポンプの振動により配管などを破損する恐れがあります。	⚠
	機器の寿命を考慮し、設置は風通しがよく、ほこり、腐食性ガス、爆発性ガス、塩分、湿気、蒸気、結露などがなく、風雨、直射日光の当たらないところを選んでください。悪環境下では、電動機・制御盤の絶縁低下などにより、漏電・感電・火災の原因になります。	⚠
	ポンプはポンプ室・機械室などの鍵の掛かる場所に設置するか、あるいはポンプを屋外に設置する場合は第三者が容易に触れられないように柵や囲いを設けてください。回転部・高温部などに触れ思わぬけがをする恐れがあります。	⚠
	吊上げ状態での使用及び作業は危険ですので絶対に行わないでください。落下及びけがの危険があります。	⊘
	電動機には水をかけないでください。感電・漏電・火災や故障の原因になります。	⊘
	ポンプの取扱い及び施工は、質量や形状に配慮し、安全に作業してください。落下及びけがの危険があります。	⚠
	ポンプの取扱い及び施工は、専門技術者により、適用される法規定（電気設備技術基準、内線規程、建築基準法等）に従ってください。法規定に反するだけではなく、火災・けがなどの事故を発生する恐れがあります。	⚠
⚠ 注意	電動機に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。	⊘
	冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取り付け・排水などにより凍結防止を行ってください。ポンプ停止中に、内部の水が凍結してポンプが破損する恐れがあります。	⚠
	設備によっては製品製造時の切削油、ゴムの離型剤、異物などが取扱液に混入しますので、吐出し側に用途に応じた適切なフィルタなどを設け、十分フラッシングを行い、異物がないことを確認後ご使用ください。	⚠
	ポンプ、バルブ、配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水・防水処理を行ってください。異常な水漏れにより、大きな被害につながる恐れがあります。	⚠
注 記	据付後不要となりました梱包材及び点検・修理などで廃品となりました潤滑油脂類、部品などは専門の業者へ処置を依頼するなど、法規及びご使用地域の規制に従って処分してください。	

## 1. 据付位置

- (1) このポンプは屋内設置用です。屋外で使用される場合は風雨などを避ける屋根などを設けることをお勧めします。
- (2) ポンプの保守点検に便利な場所をお選びください。
- (3) 関係者以外の方がポンプに近づけぬよう囲いを設けるなどの対策を施してください。
- (4) ポンプはできるだけ水源に近い場所に据え付けてください。吸込側の水(液)面はなるべくポンプ中心より高い位置にしてください。吸込側の液面がポンプ中心より低い場合はポンプ始動のため何らかの呼水(液)装置が必要です。吸込圧力が低い(押し込み高さが小さい)とキャビテーションを起こし、振動、騒音、揚液不能などの原因になりますのでよく確認してください。また液温が高い場合などは吸込圧力を更に高くしなければなりません。(計画性能曲線に記載しているポンプの必要吸込水頭(Re. NPSH)をご参照のうえ、有効吸込水頭(Av. NPSH)が必要吸込水頭より大きくなるように据え付けてください)。

## 2. 配管

配管の良否は、ポンプの円滑な運転および性能に大きく影響し重要ですので、次のことに十分注意し配管してください。

## (1) 配管計画

- 1) 水力学的な損失をなるべく小さくするようにします。そのためには管径は余裕ある口径を選び、曲がり、拡がり、分岐等はなるべく小さくします。又これらをつける場合にも曲がりにはなるべく曲率を大きく、拡がりは拡大率を小さくし、分岐は流れに対する方向変化が急にならないように配慮してください。
- 2) 配管内で非対称になるような流れは避けるようにしてください。配管内の流れは局部において片寄り、二次流れを生じその下流 4D(Dは管内径)程度の所までその影響が残っていて、ポンプの吸込に悪影響を与えます。また異径管等を設ける事もポンプの吸込に悪影響を与えます。したがって曲がり部または異径管等はポンプ吸込口よりも 4D 以上、上流に設けるようにしてください。(図 3)
- 3) また吸込ラインには、曲がりによる流れの片寄り等による悪影響を極力少なくするため、整流格子をできるだけポンプ吸込口に近い場所に設けることをお勧めします。その大きさは図 1 のようにし、取付けは全面溶接にしてください。

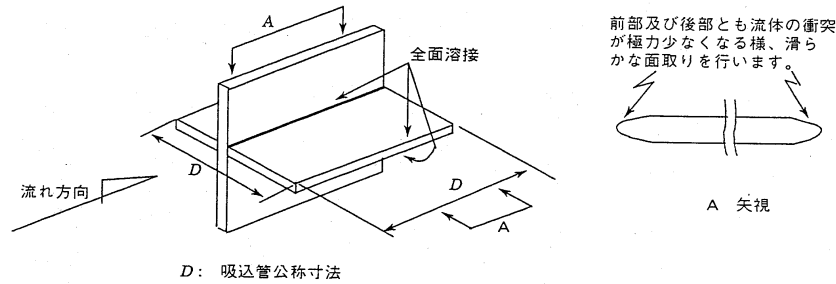


図 1

4) 空気/ガス溜りを避ける。液中に空気/ガスが混入していると、ポンプがキャビテーションを起こした時と同じように吐出し圧力の低下を生じ、甚だしいときは空運転と同様にポンプのかじりつきやメカニカルシールの破損を引き起こすことになります。また液化ガスや凝縮水のような飽和液体を取扱うときは、ポンプ直前の配管上部に適当な空気/ガス抜き管をとりつけ、上り勾配の配管で吸込タンクにもどすことが必要です。

5) 吸込ストレーナは、プラントがまだ新しいうちに各種のごみが吸込配管からポンプ内に流入して来ることがよくあるので、これを取り除くために必要です。

ポンプの摺動部のすきまは非常に小さく、溶接かす、配管スケール等の異物を吸い込んだ場合、これがすきまより小さければ問題ありませんが、大きいと摺動部でかじりつき、かじりつきなどの事故に至る恐れがあります。このような異物のかみ込みは、主にポンプ試運転時に多発します。ポンプ試運転前に配管内部は十分清掃する必要がありますが、完全に取り除くことは困難です。そこで、ポンプ内に異物を吸い込まないように、吸込配管にストレーナを用意することが必要になります。このストレーナは異物除去のためには、メッシュが小さい方がよいが、それに応じて流れ面積を大きくしないと圧力損失が大きくなり、吸込圧力不足でキャビテーションを起こしポンプが異常運転(振動、騒音、揚液不能)する恐れがあります。

通常、吸込ストレーナの通過面積は配管断面積の4倍以上にし、試運転の配管洗浄時には60メッシュを使用し、洗浄が十分終わった後の運転初期は20メッシュを使用してください。この判断はストレーナの清掃期間や、ストレーナに実際にひっかかっているごみの量やその性質等からなされるものです。

また、詰まりを監視するために、吸込ストレーナの前後に圧力計をつけ、その差圧によって判断してください。

## (2) 配管施工

1) ポンプが十分な働きをするためには、正しい配管をしなければなりません。

その最も重要な事は、配管内には空気が残らないようにすることです。従って配管施工に際しては、配管の勾配に注意して空気だまりがでないようにします。管内に空気が残ると、液が流れなくなったり、騒音が発生したり、「空運転」になるなど、多くの弊害を生じます。

また吸込配管の曲がりにはできるだけゆるやかにし、数を少なく、かつポンプ入口部に接近して設けないようにしてください。(図 2, 3)

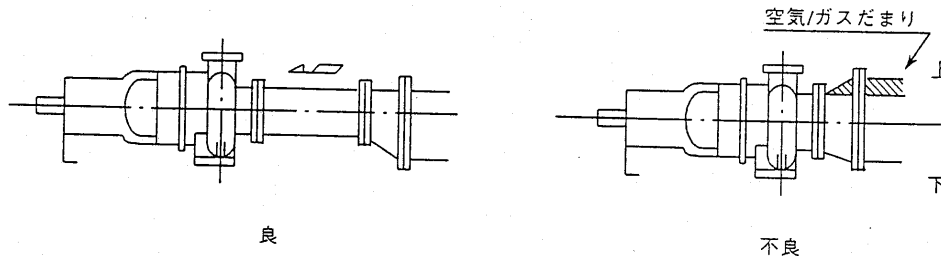


図 2

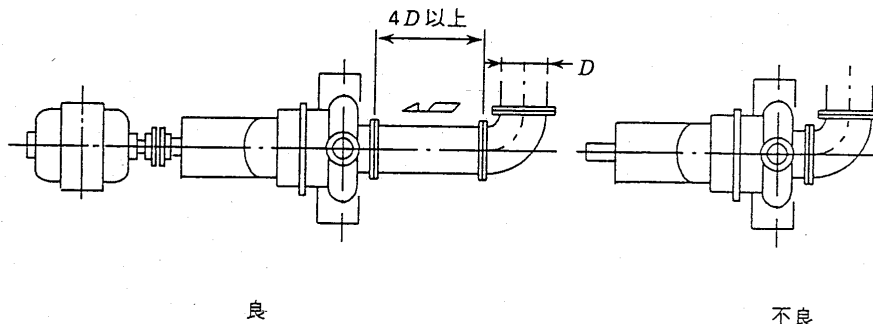


図 3

2) 配管からの外圧

ポンプに吸込配管、吐出し配管、バルブなどの重量、または圧力による荷重がかかるとポンプと原動機の直結の芯狂いや、ポンプを破損する原因になりますので、十分な配管支持をしてください。(図 4)

また食い違いのあるフランジを強引に締め付けたときに生じる力や、配管の膨張収縮により上記と同様の事故が発生しま

す。

このため配管はポンプ据付後ポンプおよび配管端部の両方からおこない、途中に一箇所調整箇所を設けて、フランジに無理な力がかからないように施行してください。

また配管の膨張収縮をポンプと反対側へ逃がすようにしておくことも有益なことです。

3) 吐出し配管が長い場合、実揚程が高い場合、圧力タンクへの送水または2台以上のポンプを並列運転する場合は、逆流防止のために必ず逆止弁を設けてください。逆止弁は、ポンプ本体と仕切弁の間に取り付けます。

4) 水撃(ウォーターハンマ)がおこる危険性のある場合は、専門家に相談して吐出し側に急閉逆止弁を設けるなどの対策を施してください。

5) 吸込配管に異径管を用いる時は、図2に示すように、空気だまりができない偏心形のものを用います。

6) 配管の途中から空気を吸い込まないように、継手などは入念に取り付けます。

7) 工事施工後は配管内の清掃を十分に行ってください。

(3) 流し込み、押し込みの場合の吸込配管

1) タンクとポンプ間の吸込配管に、図5に示すように仕切弁を設けます。

2) 横引き部は図5に示すように、タンクからポンプに向かい1/100以上の勾配で下がるように配管してください。

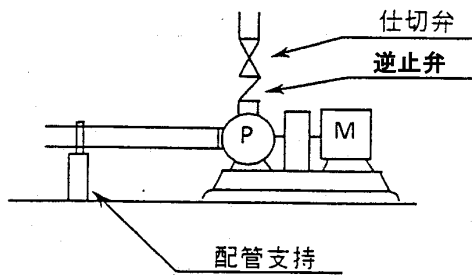


図4

3) このポンプは吐出し口が垂直方向にあるセルフベント形式になっているので、吐出し配管の空気抜きをすると同時にポンプ内の空気が一緒に抜けます。ポンプにできるだけ近い吐出し配管に適宜、ベント(空気抜き)を設けてください。

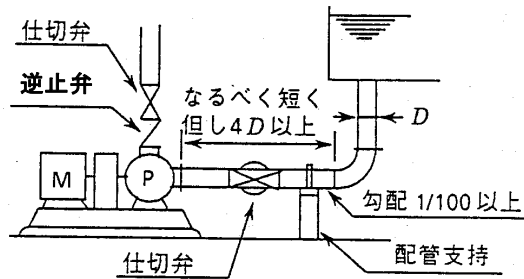




図5



## 3. 芯出し

 <b>警告</b>	芯出し調整後、軸継手ガードは必ず取り付けてください。ポンプ運転中は回転部には近づかないでください。けがをすることがあります。	
---	--	---

ポンプは工場にて芯出し調整を行ってから出荷しておりますが、現場の基礎面にのせて基礎ボルトを締め付けますと鉄製のベースでも基礎面に沿って歪みが起こり、その結果ポンプ軸とモータ軸の軸芯のずれが発生します。軸芯がずれた状態で運転しますと、振動、騒音、軸受の異常摩耗等の原因となりますので、必ず据付時に次の要領に従い芯出し調整を行ってください。

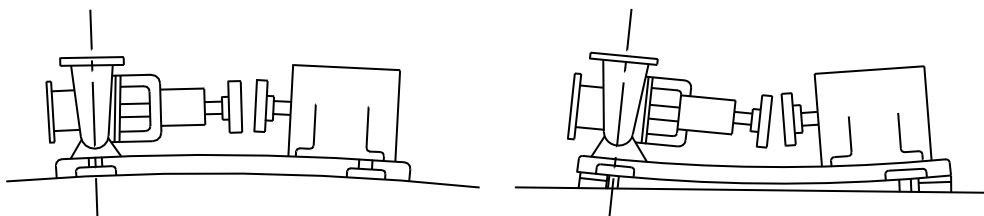


図 6：据付時の軸芯のずれ

## (1) 芯出しの許容値

芯の状態は下図のようにカップリングの外周及び面間の各々4箇所を測定し確認します。各測定値が次の許容値内となるように調整してください。

## [許容値]

- ・カップリング外周の段違い : 0.05mm 以内
- ・面間のすき間の差 : 0.1mm 以内

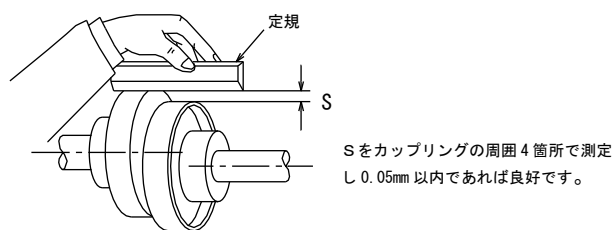


図 7：カップリング外周の段違い

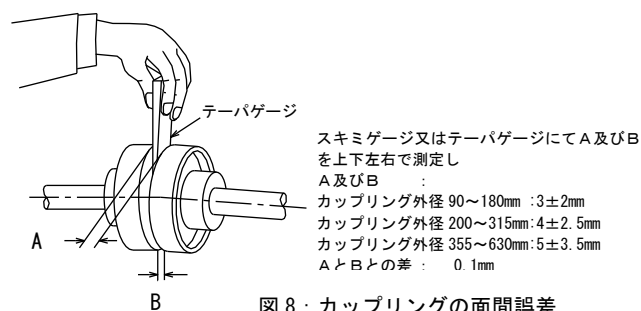


図 8：カップリングの面間誤差

## (2) 芯出し調整方法

芯出し調整は基礎と共通ベースの間にテーパライナを挿入して行います。

## 1) テーパーライナの挿入位置

テーパライナは基礎ボルトの両側とベースのたわみやすい場所（基礎ボルトと基礎ボルトの中間）に挿入します

<b>注 記</b>	ベースの基礎ボルト取付部と基礎の間にすき間がある状態で基礎ボルトを締め付けると基礎ボルト取付部が破損することがあります。基礎ボルトの両側には必ずライナを挿入するようにしてください。
------------	--

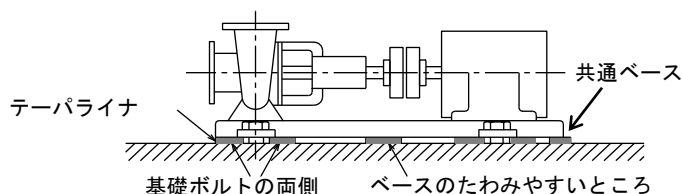


図 9：テーパライナ挿入位置

## 2) 芯出し調整

カップリング部分で芯の具合を見ながらテーパライナを適宜打込み許容値内となるように調整します。

調整後ベース内にモルタルを流し込みテーパライナと共にモルタルで化粧を施します。

モルタルが固化した後に基礎ボルトの再締付け、カップリングの芯を確認および調整をします。

なお、据付後はライナ部分がモルタルで埋められてしまいますので、以後の芯出しはモータ脚下にライナを挿入して調整してください。現地でモータを直結する場合も同様にモータにライナを挿入して調整してください。

芯出し調整が終了しましたら、カップリングガードを必ず元のとおりに取付けてください

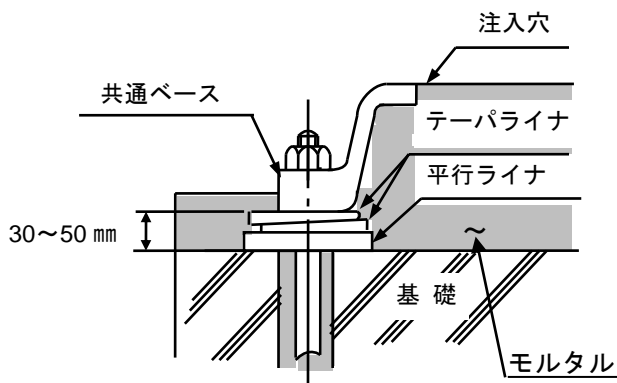
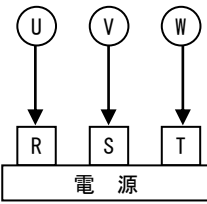
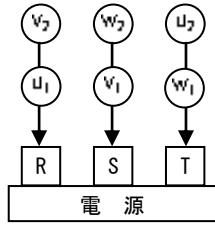
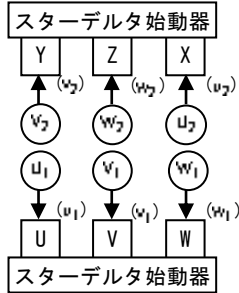


図 10 : 芯出し調整

## 4. 電気配線

警告	<p>電動機の結線部と制御盤の一次側及び二次側、制御盤内の動力部機器の接続部・結線部の緩みのないことを確認し、ほこりを除去してください。配線接続部の緩みによる接続不良、端子部へのほこりの付着などを放置すると発熱し、火災事故の危険があります。</p>	!
	<p>接地工事は必ず行ってください。接地（アース）線を確実に取り付けないで運転すると故障や漏電の時に感電する恐れがあります。</p>	!
	<p>配線工事は、電気設備技術基準、内線規程に従って専門技術者により正しく行ってください。配線の端子の緩みがないことをご確認ください。無資格者による誤った配線工事は法律違反だけでなく、感電や火災を起こす恐れがあります。</p>	!
	<p>本製品専用に漏電遮断器を設置してください。漏電警報出力付配線用遮断機を取り付ける事を推奨いたします。感電や火災を起こす恐れがあります。</p>	!
注意	<p>据付時に電動機の絶縁抵抗試験を行い電動機リード線とアース間が5MΩ以上あることを確認してから配線を行ってください。絶縁抵抗試験を行う際は電動機の配線を制御盤から外し、電源電圧に合った絶縁抵抗計を用いて測定してください。電動機が焼損したり、感電や火災を起こす恐れがあります。</p>	!
	<p>電動機の端子の接続が緩んだり外れたりしていないか確認してください。一箇所でも緩んだり外れたりしていると、欠相運転(三相電動機の場合)になり、電動機が焼損します。</p>	!

(1) 配線は図 11 又は電動機のターミナルボックス内ぶたに表示された結線図又は電動機に附属された取扱説明書に従い、行ってください。

		
3.7kW 以下	電源容量に余裕の多い場合 5.5kW 以上 37kW 以下	電源容量に余裕の少ない場合 5.5kW 以上 37kW 以下
200V 級機種(37kW 以下)		

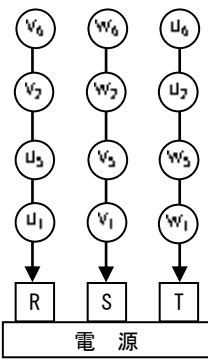
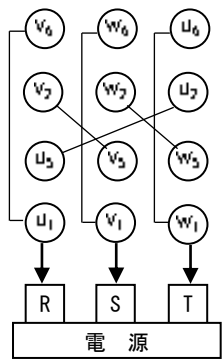
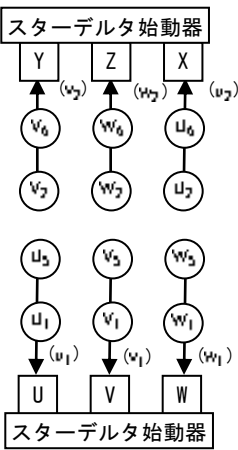
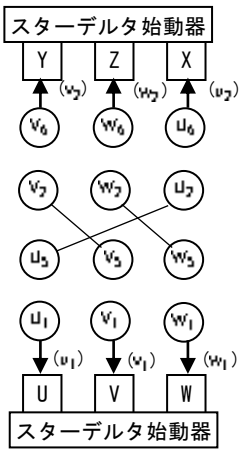
			
200V	400V	200V	400V
直入始動の場合		スターデルタ始動	
200V、400V 級共用機種 (45kW 以上)			

図 11：配線接続図







(2) 内線規程に従い、過負荷保護装置を取付けてください。









(3) 開閉器を入れる前に、次の点を調べてください。

- (a) ヒューズは適切なものが入っているか。
- (b) 配線は間違いはないか。
- (c) 接地(アース)は確実に施工してあるか。
- (d) 電動機端子が 1 本でもゆるんだりしていないか。端子がゆるんだ状態で運転すると欠相運転になり、電動機が焼損します。


<b>注 記</b>	ポンプの回転方向を確認してください。三相電源で逆回転の場合には、三相のうち二相の結線を入れ替え、正回転としてください。正しい回転方向は、電動機からみて右回転です。
------------	---

6 運 転

 <b>警告</b>	ポンプ運転中、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。ポンプ停止中であっても電源スイッチが入っているときは、自動運転により急にポンプが運転をする場合がありますので、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。高速回転のため、けがをする恐れがあります。	
	ポンプ・電動機の付近には、危険物や燃えやすいものを置かないでください。発火したり延焼し、火災の恐れがあります。	
	吐出し弁を閉じたままポンプを2分間以上運転しないでください。ポンプ内圧上昇や温度上昇により、ケーシングやプラグなどの破損、モータ焼損の恐れがあります。	
	通電時は充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。	
	電動機には水をかけないでください。感電・漏電・火災や故障の原因になります。	

 <b>注意</b>	空運転又は取扱液中に空気を混入させないでください。ケーシング・軸受・軸封などが破損したり、揚水不能になる恐れがあります。ポンプが過熱しやけどの原因になります。	
	取扱液が40℃を超える場合はポンプに触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。	
	ポンプ吸込配管の吸込口に近づかないでください。ポンプが運転すると手足などが吸込まれてけがをする恐れがあります。	
	電動機に触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。	
	電動機に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。	
	配管内の水を排水後は電源を絶対に入れないでください。ドライ運転となり、ポンプが破損したり、過熱してやけどの原因になります。	
	ポンプの運転は仕様要項範囲内で行ってください。吐出し量変動がある用途に使用する場合は、最少吐出し量（ポンプ吸込口径[mm]相当分の吐出し量。例：口径50mmの時は50L/min）以下での運転は避けてください。ポンプがエアロックを起こしたり、ポンプ内圧や温度が上昇し、ポンプが損傷する恐れがあります。	

1. 始動する前に

 <b>注意</b>	オイルバス潤滑の場合、軸受潤滑油を充填しないでポンプを運転したり、オイルレベルが不足して運転している場合、軸受の焼きつきの原因になりますので、停止してください。オイルレベルは定期的に点検し不足している場合は補充してください。
---	--



<b>注記</b>	配管接続後又は水張り完了後、ポンプ運転前には再度芯出しの状態を確認ください。前述の許容値から外れている場合は、モータ脚下のライナ調整で許容値に入るように再度芯出し調整を行ってください。
-----------	--

- (1) 軸受潤滑油の点検をしてください。
  - (a) オイルシールタイプの場合
 

ポンプは潤滑油を入れて出荷しております（輸出の場合は潤滑油無しで出荷しております）。ポンプ運転前には必ず潤滑油が規定油面にあることを確認してください。不足していれば、潤滑油を油面計の規定の位置まで補給してください。なお、潤滑油はタービン油 ISOVG46 (JISK2213 2種) を御使用ください。特に指定の無い限り工場出荷時は出光ダフニータービンオイル46を充填しています。
  - (b) デフレクタータイプの場合
 

ポンプは潤滑油を抜いて出荷しています。ポンプ運転前に必ず潤滑油を油面計の規定の位置まで給油してください。なお、潤滑油はタービン油 ISOVG46 (JISK2213 2種) を御使用ください。
- (2) ポンプを運転する前には、必ず配管内のフラッシングを行ってください。このとき、ポンプに異物（配管の切粉、砂、錆、スケールなど）が混入しないように、吸込み側にストレーナを取付けてください。フラッシングを行わないと、メカニカルシールや回転部分が異常磨耗を発生することがあります。
- (3) ポンプを手まわしして軽く回転するかどうか確認してください。動きが固かったりムラがあるときは、内部の錆付きやグランドパッキンの締め過ぎなどが原因ですので確認してください。
- (4) 軸継手ボルトを外し、電動機のみを運転（寸動）して回転方向（電動機側から見て右回転）を確認してください。確認後、軸継手ボルト及び軸継手ガードを取り付けてください。
- (5) ポンプの呼び水を行います。呼び水なしにポンプを運転することは故障の原因となりますので避けてください。配管系にすでに水が満たされている場合で、ポンプの吐出し口まで満水にできる場合、吸込弁、吐出し弁を開いて呼び水してください。
- (6) 呼び水のときは手まわしして羽根車内の空気を完全に出してください。

## 2. 運転

 <b>警告</b>	停電の場合は必ず電源スイッチを切ってください。急にポンプが始動してけがをすることがあります。	
<b>注 記</b>	ポンプの回転方向を確認してください。三相電源で逆回転の場合には結線替えを行って正回転としてください。正しい回転方向は、電動機からみて右回転です。	
	逆回転のまま運転しないでください。振動などにより、羽根車ナットやボルトが緩み、事故につながる恐れがあります。	
	キャビテーションが発生している状態での運転は避けてください。過大吐出し量で運転するとポンプがキャビテーションを起こすことがあります。振動・音が発生したり規定吐出し量（圧力）が出ないときは、キャビテーションが考えられますので吐出し側仕切弁を絞り、吐出し量を少なくして運転してください。	

- (1) 呼び水が終わったら吐出し弁を閉じます。吸込弁があれば全開にしてください。
- (2) スwitchを一、二度入れたり切ったりして運転に異常のないことを確認してください。
- (3) 規定回転数に達したら徐々に吐出し弁を開き連続運転に入ります。
- (4) 圧力・電流・振動・騒音など「**7** 保守」の項を参照し、異常がないか確認してください。  
なお、圧力計、連成計などの弁は、測定時以外は閉じておいてください。開放しておくとお破損しやすくなります。
- (5) 運転を停止するときは吐出し弁を徐々に閉じてから電動機を停止してください。
- (6) 第二回目以降の運転は「**7** 保守」の項を参照し、異常がなければただちに運転できます。

<b>注 記</b>	設備に適した吐出し量で運転してください。 (過小、過大吐出し量での運転は騒音、振動の原因となります。無駄な電力を消費することになります。)
	ポンプ試験成績表は保守・点検を行うときに必要となりますので、取扱説明書、渦巻ポンプデータシート、外形図、断面図とともに大切に保管願います。

## 3. グランドパッキンの調整・・・グランドパッキンタイプ



グランドパッキンから適正な漏れ量となるように、次の調整を行ってください。

- (1) グランドパッキンの締め付け
  - (a) 主軸の手まわしが重くなる程度に、パッキン押えボルトのナットを指で締め付けてください。
  - (b) ナットを締め付けるときは片締めにならないよう交互に締め付けてください。
- (2) グランドパッキンの運転調整
  - (a) 運転初期の漏れ量（表 2）は比較的多めとし、発熱・異音に注意して 10～30 分程度慣らし運転を行ってください。
  - (b) 運転中は絶対に漏れ量を 0mL/min にしないでください。漏れ量が極端に少なすぎると、摺動面の摩耗が激しくなり、漏れ量の調整が困難になる恐れがあります。
  - (c) 慣らし運転後、パッキン押えボルトナットを片締めしないように交互に締め付け、安定した適正な漏れ量になるまで数回にわたって増し締めを行い、常用運転に入ります。
  - (d) 適正な漏れ量（目安値）を表 2 に示します。
  - (e) 漏れ量が多い場合、短時間での増し締めは発熱を生じやすいので、10～30 分の間隔で、ナットを徐々に増し締めしてください。

表 1：グランドパッキン漏れ量（目安値）

軸スリーブ径 mm	(mL/min)	
	初期運転中	常用運転中
35	70	35
45	90	45
55	110	55
70	140	70

上記の軸スリーブ径は、消耗品寸法表（「**7** 保守」の項）中のグランドパッキン最初の数字（例えば、35×55×10、5 本の場合、軸スリーブ径 35mm）です。

 警告	化学薬品を扱うときは、製品安全データシート(MSDS)等で、取扱い方法、保護具、廃棄上の注意事項等を調査し、保護具を着用し安全に作業すると共に、その他の注意事項を守ってください。 やけど、火災、環境に影響を与えることがあります。	
注 記	グランドパッキンから漏れる液体は雨水に流さないでください。 法規およびご使用地域の規制に従って処分してください。	

4. グランドパッキンの交換・・・グランドパッキンタイプ

グランドパッキンの交換は次の場合に行ってください。

- (1) 定期検査などのポンプ分解時
- (2) パッキン押えの締め代がなくなったとき
- (3) 増し締めしても漏れ量が調整できないとき

軸スリーブ表面に著しい傷、へこみ（直径で0.5mm以上）などがある場合は、軸スリーブを新品に交換してください。

注 記	グランドパッキンの交換時、主軸表面やスタフィングボックス内面を傷つけないように注意してください。軸スリーブ表面やスタフィングボックス内面の付着物は十分取除いてください。
-----	--

パッキンは継目がずれないように1本ずつスタフィングボックス奥まで挿入してください。このとき、継目が同一位置にならないよう90°～120°ずつ位置をずらし、最後の1本の継目が真下になるように挿入してください。

## 7 保

## 守

⚠ 警告	ポンプ運転中、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。ポンプ停止中であっても電源スイッチが入っているときは、自動運転により急にポンプが運転をする場合がありますので、主軸・軸継手などの回転部分には触れないでください。高速回転のため、けがをする恐れがあります。	⊘
	ポンプ・電動機の付近には、危険物や燃えやすいものを置かないでください。発火したり延焼し、火災の恐れがあります。	⊘
	電動機の結線部と制御盤の一次側及び二次側、制御盤内の動力部機器の接続部・結線部の緩みのないことを確認し、ほこりを除去してください。配線接続部の緩みによる接続不良、端子部へのほこりの付着などを放置すると発熱し、火災事故の危険があります。	⚠
	通電時は充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。	⊘
	樹脂部品は現場焼却しないでください。燃やすと有害なガスを発生する恐れがあります。	⊘
	絶縁抵抗値が1MΩ以下に低下した場合、すぐに電源スイッチを切り、ご注文先、又は当社に点検・修理をご依頼ください。電動機が焼損したり、感電や火災を起こす恐れがあります。	⚠
	吊上げ状態での使用及び作業は危険ですので絶対に行わないでください。落下及びけがの危険があります。	⊘
	点検・修理の際は必ず電源スイッチを切ってください。急にポンプが始動してけがをしたり、感電やけがをする恐れがあります。	⚠
	電動機には水をかけないでください。感電・漏電・火災や故障の原因になります。	⊘
	ポンプの取扱い及び施工は、質量や形状に配慮し、安全に作業してください。落下及びけがの危険があります。	⚠
	修理技術者以外の方は、絶対に分解したり修理はしないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。	⊘
	分解・点検の際には、吸込、吐出し弁を閉じてケーシングドレンを排水し、ポンプ内の圧力上昇や負圧の発生が無いようにしてから行ってください。この作業が不完全ですと吸込と吐出しの圧力差により、ポンプが異常回転となりケーシングが破壊する恐れがあります。	⚠
	⚠ 注意	取扱液が40℃を超える場合はポンプに触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。
故障と思われる場合は、すぐ電源スイッチを切り、ご注文先、又は当社に必ず点検・修理をご依頼ください。誤った操作や作業により事故が発生する恐れがあります。		⚠
ポンプ吸込配管の吸込口に近づかないでください。ポンプが運転すると手足などが吸込まれてけがをする恐れがあります。		⊘
電動機の端子の接続が緩んだり外れたりしていないか確認してください。一箇所でも緩んだり外れたりしていると、欠相運転(三相電動機の場合)になり、電動機が焼損します。		⚠
電動機に触れないでください。高温になっていますのでやけどの原因になります。		⊘
電動機に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。		⊘
冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取り付け・排水などにより凍結防止を行ってください。ポンプ停止中に、内部の水が凍結してポンプが破損する恐れがあります。		⚠
導電部の接続ねじの締め付けは、確実に行ってください。発熱や故障及び焼損の恐れがあります。		⚠
配管内の水を排水後は電源を絶対に入れないでください。ドライ運転となり、ポンプが破損したり、過熱してやけどの原因になります。		⊘
定期的に保護継電器の動作確認を行ってください。事故時に正常動作せず、感電や故障の恐れがあります。		⚠

ポンプの点検時は必ずスイッチを切ってください。自動運転などでポンプが急に始動することがあり危険です。

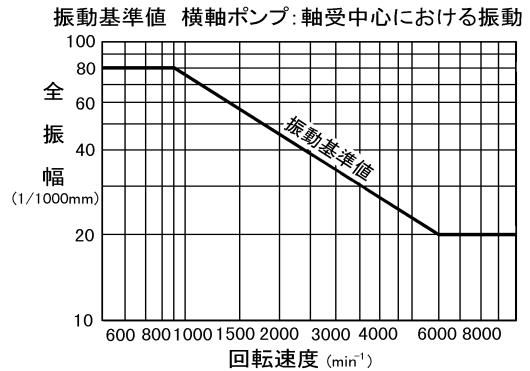
## 1. 日常の点検

日常の点検の際、特に次のような点にご注意ください、

- (1) 圧力、電流、振動、騒音などが平常と異なる場合は事故の前兆ですので「**8**故障の原因と対策」の項を参照し、早目に処置することが大切です。そのために運転日誌をつけてください。  
なお、万一に備えて予備のポンプをご用意くださるようお願いいたします。

<b>注 記</b>	ご使用環境に応じた期間で補修塗装を実施してください。ねじ部、防錆剤を塗布した加工部、錆止め塗装部などは、高湿度・結露・被水などのご使用環境で、錆が発生する場合があります。銘板・警告ラベル・注意ラベル類は、使用者への禁止・注意事項などを訴えるものです。見えるよう、きれいに取扱ってください。
	潤滑油の交換を怠りますと、玉軸受の初期磨耗粉などにより、玉軸受やオイルシールの寿命が短くなります。主軸のオイルシール部磨耗を引き起こし、オイル漏れにつながります。
	ポンプの標準性能表は当社にて用意していますのでご用命ください。

- (2) 潤滑油は ISO VG-46 (JIS K 2213 タービン油) をご使用ください。第 1 回目の潤滑油の交換は試運転開始後 300 時間後に行ってください。その後 6 か月毎に潤滑油を交換してください。潤滑油の点検は毎日行い、油面位置が下がっていれば、随時補給してください。  
 <オイルシール型の場合>潤滑油の交換を怠りますと、玉軸受の初期磨耗粉などにより、玉軸受やオイルシールの寿命が短くなります。主軸のオイルシール部磨耗を引き起こし、オイル漏れにつながります。
- (3) 軸受許容温度は室温+40℃以下、かつ、80℃以下です。軸受フレームを手で触っていられるようならば正常ですが、触れないような時は軸受温度を測定し、許容温度を超えている場合は運転を停止して点検してください。
- (4) 軸封がパッキンタイプのは水滴が適度に落ちることを確認してください。運転しているうちに漏れ量が増加したら、再びパッキン押えで締め付けてください。グランドパッキンは締め過ぎたり片締めしてはなりません。  
 軸封がメカニカルシールタイプのは、正常ならばほとんど水漏れ(標準メカニカルシール許容漏れ量: 3mL/h)はありません。運転開始時、少々の水漏れが認められる場合でも、その状態で運転をしばらく維持させると水漏れが止まります。それでも漏れが止まらない場合は運転を停止し点検してください。
- (5) 据付、配管工事が正しく施工されている場合の振動の基準値を右図に示します。振動が大きい場合は、直結の芯出し、配管サポートの不良、基礎ボルトの緩みなどが原因ですので点検してください。
- (6) ポンプは、8000 時間の運転後に分解検査してください。通常と異なる激しい運転が続いた場合は、8000 時間以内でも、早めに分解検査してください。  
 分解検査は、次表のような検査項目と要領で実施するようお勧めします。



検査項目	検査要領	処置方法
玉軸受	保持器の異所運磨耗と玉の損傷の外観検査、手まわしによる検査	2 年間の運転後異常があれば交換する、異常な欠陥あるいは傷のないこと
耐圧部のガスケット、O リング	漏れの確認	新品と交換する
ケーシングとカバー	異常な腐食・磨耗やキズの外観検査	欠陥あるいは傷があれば修理する
羽根車	異常な腐食・磨耗や傷の外観検査	欠陥あるいは傷があれば修理する
主軸とキー	キーのくぼみや変形の検査等	異常があれば新品と交換する
軸スリーブ	異常な磨耗や傷の外観検査	異常があれば新品と交換する
回転部品の振れ	10 項を参照	修理又は交換
すき間	10 項を参照	修理又は交換
オイルシール	油漏れを目視確認	異常があれば新品と交換する

上記の交換時期は、正常に使用されたときの標準値です。  
 ケーシングと羽根車前縁に接触痕があった場合、サンドペーパーにて軽く仕上げてください。

2. ポンプの運転

	<b>警告</b> 吐出し弁を閉じたままポンプを 2 分間以上運転しないでください。ポンプ内圧上昇や温度上昇により、ケーシングやプラグなどの破損、モータ焼損の恐れがあります。	
	<b>注意</b> 空運転又は取扱液中に空気を混入させないでください。ケーシング・軸受・軸封などが破損したり、揚水不能になる恐れがあります。ポンプが過熱しやけどの原因になります。	






<b>注 記</b>	逆回転のまま運転しないでください。振動などにより、羽根車ナットやボルトが緩み、事故につながる恐れがあります。
	キャビテーションが発生している状態での運転は避けてください。過大吐出し量で運転するとポンプがキャビテーションを起こすことがあります。振動・音が発生したり規定吐出し量(圧力)が出ないときは、キャビテーションが考えられますので吐出し側仕切弁を絞り、吐出し量を少なくして運転してください。



頻繁な始動停止は電動機を早く傷めます。始動頻度を次のように抑えてください。





電動機出力	7.5kW 以下	11kW～22kW	26kW 以上
始動頻度	1 時間に 6 回以下	1 時間に 4 回以下	1 時間に 3 回以下

### 3. ポンプの長期運転休止時と保管

 <b>警告</b>	運転を休止する場合は、電源スイッチを切ってください。絶縁劣化し、感電や漏電・火災の原因になります。	
 <b>注意</b>	運転を休止する場合は、ポンプ内や配管内の水を抜いてください。滞留水が腐敗し、雑菌が発生する恐れがあります。	
	休止後の運転開始時には、「据付」「運転」の項に従い、試運転を実施してください。ポンプ拘束、電動機焼損、空運転などの恐れがあります。	

- (1) 予備のポンプがある場合は、時々運転し、いつでも使用可能な状態にしておいてください。
- (2) 長期間（3 か月以上）にわたってポンプを停止するときは、パッキン部が錆びます。パッキンを取り出して水気を取り、グリスなどを浸み込ませて入れ替えてください。軸受、主軸、軸継手などの機械加工面は錆を生じないように注意してください。
- (3) 長期間（3 か月以上）ご使用にならない場合には、電源を遮断してください。
- (4) ポンプを長期間（3 か月以上）運転休止した場合には運転前に据付け時と同様の点検・確認を実施してください。

### 4. 消耗品

 <b>警告</b>	当社純正以外の部品の取り付けや改造は行わないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。正常な機能を発揮できない場合があります。	
 <b>注意</b>	消耗部品は定期的に交換を行ってください。劣化・摩耗したままご使用になると、水漏れや焼付き・破損などの重大故障につながります。定期点検、部品交換などは、ご注文先、又は当社にご依頼ください。	

- (1) 次の表のような状態になったときその部品を交換してください。

消耗部品	グランドパッキン	メカニカルシール	軸継手ゴム	玉軸受	ガスケット Oリング	オイルシール
交換時のめやす	増し締めしても水漏れが止まらないとき	水漏れが増加したとき	ゴムが劣化、摩耗、片減りしたとき	騒音が激しくなったときや異常音があったとき	分解点検時毎	潤滑油の漏れがあったとき
おおよその交換時期	年に一度 又は連続 4000 時間	年に一度	年に一度	2～3 年に一度	—	年に一度

上記交換時期は、正常に使用されたときの標準値です。

- (2) 消耗品の寸法表を次に示します。（標準仕様）

#### 0リング、グランドパッキン、玉軸受、オイルシール適用表

使用箇所	0リング						グランドパッキン	玉軸受	オイルシール
	スリーブ用	グランドカバー用	ハネ止めナット用	吸込用	吐出し用	ドレンカバー用			
部品番号	115-2	115-3	115-25	115-26	115-27	115-28	119	056	114-1, 2
50x40-2025	G35	G215	G25	G75	G65	P16	35x55x10, 4本	6305-2個	SB25x38x7-2個
50x40-2525	G35	G265	G25	G75	G65	P16	35x55x10, 4本	6305-2個	SB25x38x7-2個
80x50-2025	G35	G215	G25	G110	G75	P16	35x55x10, 4本	6305-2個	SB25x38x7-2個
80x50-2535	G45	G265	G35	G110	G75	P16	45x65x10, 4本	6307-2個	SB35x50x7-2個
80x50-3235	G45	G330	G35	G110	G75	P16	45x65x10, 4本	6307-2個	SB35x50x7-2個
100x80-2035	G45	G215	G35	G130	G110	P16	45x65x10, 4本	6307-2個	SB35x50x7-2個
100x80-2535	G45	G265	G35	G130	G110	P16	45x65x10, 4本	6307-2個	SB35x50x7-2個
100x80-3245	G55	G330	G45	G130	G110	P16	55x75x10, 5本	6309-2個	SB45x62x9-2個
125x100-2035	G45	G215	G35	G150	G130	P16	45x65x10, 4本	6307-2個	SB35x50x7-2個
125x100-2545	G55	G265	G45	G150	G130	P16	55x75x10, 5本	6309-2個	SB45x62x9-2個
125x100-3245	G55	G330	G45	G150	G130	P16	55x75x10, 5本	6309-2個	SB45x62x9-2個
150x150-2945	G55	G280	G45	G180	G180	P16	55x75x10, 5本	6309-2個	SB45x62x9-2個
200x200-2955	G70	G320	G55	G230	G230	P16	70x95x12.5, 5本	6312-2個	SB60x82x12-2個
150x100-3255	G70	G350	G55	G180	G130	P16	70x95x12.5, 5本	6312-2個	SB60x82x12-2個
250x200-3255A	G70	G350	G55	G290	G230	P16	70x95x12.5, 5本	6312-2個	SB60x82x12-2個
50x40-1630	G35	G185	G25	G75	G65	P16	35x55x10, 4本	6306-2個	SB30x42x8-2個
50x40-2030	G35	G215	G25	G75	G65	P16	35x55x10, 4本	6306-2個	SB30x42x8-2個
80x50-1630	G35	G185	G25	G110	G75	P16	35x55x10, 4本	6306-2個	SB30x42x8-2個
80x50-2040	G45	G215	G35	G110	G75	P16	45x65x10, 4本	6308-2個	SB40x52x8-2個

フランジ形タワミ軸継手ボルト&amp;ゴム (例)軸継手外径 140 の場合 CLAB-14M 用-6 個

軸継手外径	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315
CLAB-( )M 用	10	10	14	14	14	14	20	20	25	28	28
個数	4	4	4	6	8	8	8	8	8	8	10

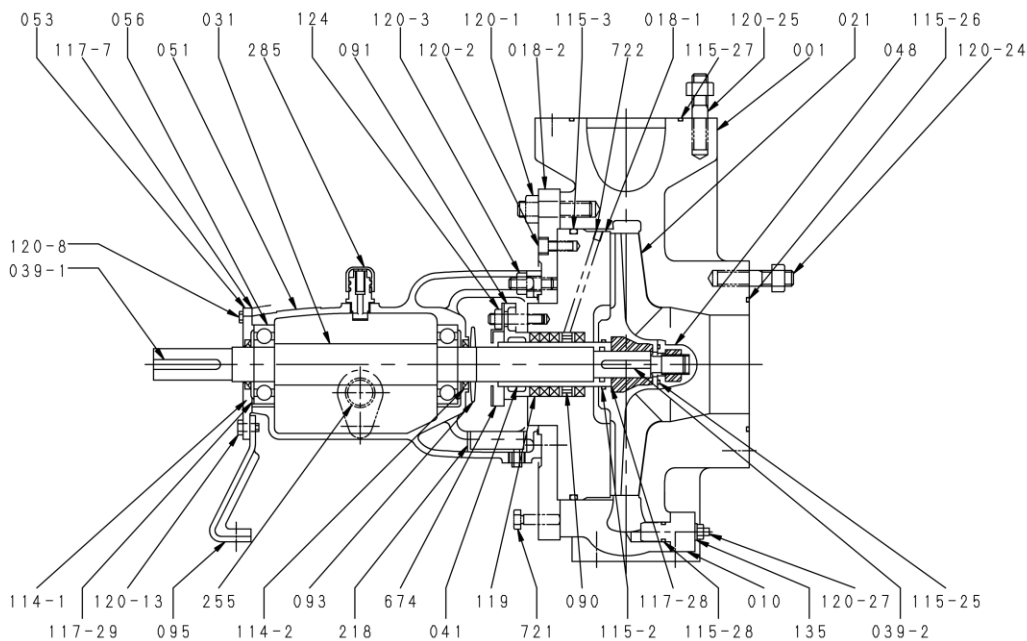
## 8 故障の原因と対策

現象	原因	対策
電動機が回らない 電動機がうなって回らない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電動機が故障している</li> <li>・電源関係に異常がある</li> <li>・回転部分が接触している、錆付いている、焼き付いている</li> <li>・摺動部に異物を噛み込んでいる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電動機を修理する</li> <li>・点検・修理する</li> <li>・手まわしする、組み直す、専門工場で修理する</li> <li>・異物を除去する</li> </ul>
回転するが水が出ない 規定吐出し量が出ない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼び水されていない</li> <li>・仕切弁が閉じている又は半開きである</li> <li>・回転方向が逆である</li> <li>・回転速度が低い <ul style="list-style-type: none"> <li>*電動機の極数が異なっている</li> <li>*50Hzの地区で60Hz用のポンプを運転している</li> <li>*電圧が低下している</li> </ul> </li> <li>・羽根車に異物が詰まっている</li> <li>・配管に異物が詰まっている</li> <li>・空気を吸込んでいる</li> <li>・フート弁や吸込配管の末端が水中に十分沈んでいない</li> <li>・吐出し配管に漏れがある</li> <li>・羽根車が腐食している</li> <li>・羽根車が摩耗している</li> <li>・配管の損失が大きい</li> <li>・吸込揚程が高い又は吐出し揚程が高い</li> <li>・液温が高い又は揮発性の液である</li> <li>・キャビテーションが発生している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼び水する</li> <li>・仕切弁を開ける</li> <li>・矢印で調べ、結線を正しくする</li> <li>・回転計で調べる <ul style="list-style-type: none"> <li>*銘板を調べ正規のものに交換する</li> <li>*銘板を調べ正規のものに交換する</li> <li>*電源を調べる</li> </ul> </li> <li>・異物を除去する</li> <li>・異物を除去する</li> <li>・吸込配管、軸封部を点検・修理する</li> <li>・吸込配管を伸ばし末端を2D以上水中に沈める</li> <li>・点検・修理する</li> <li>・液質を調べ、材料をかえる</li> <li>・羽根車を交換する</li> <li>・計画を再検討する</li> <li>・計画を再検討する</li> <li>・計画を再検討する</li> <li>・計画を再検討する</li> <li>・専門家に相談する</li> </ul>
始め水が出るがすぐ出なくなる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼び水が十分でない</li> <li>・空気を吸込んでいる</li> <li>・吸込配管に空気がたまっている</li> <li>・吸込揚程が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼び水を十分にする</li> <li>・吸込配管、軸封部を点検・修理する</li> <li>・配管を再施工する</li> <li>・計画を再検討する</li> </ul>
過負荷になる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転速度が高い <ul style="list-style-type: none"> <li>*電動機の極数が異なっている</li> <li>*60Hz地区で50Hzのポンプを運転している</li> </ul> </li> <li>・揚程が低い又は吐出し量が多すぎる</li> <li>・軸受が損傷している</li> <li>・回転部分が当たる又は軸が曲がっている</li> <li>・液の比重又は粘度が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転計で調べる <ul style="list-style-type: none"> <li>*銘板を調べ正規のものに交換する</li> <li>*銘板を調べ正規のものに交換する</li> </ul> </li> <li>・吐出し弁を絞り規定吐出し量に調整する</li> <li>・軸受を交換する</li> <li>・専門工場で修理する</li> <li>・計画を再検討する</li> </ul>
軸受が熱くなる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸受が損傷している</li> <li>・長時間締切運転をしている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸受を交換する</li> <li>・締切運転をやめる</li> </ul>
ポンプが振動する 運転音大きい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸受が損傷している</li> <li>・吐出し量が多すぎる</li> <li>・羽根車に異物が詰まっている</li> <li>・回転方向が逆である</li> <li>・長時間締切運転をしている</li> <li>・回転部分が当たる又は軸が曲がっている</li> <li>・キャビテーションが発生している</li> <li>・配管が共振している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸受を交換する</li> <li>・吐出し弁を絞り規定吐出し量に調整する</li> <li>・異物を除去する</li> <li>・矢印で調べ、結線を正しくする</li> <li>・締切運転をやめる</li> <li>・専門工場で修理する</li> <li>・専門家に相談する</li> <li>・配管を改良する</li> </ul>
軸封部から水が漏れる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メカニカルシールが損傷している</li> <li>・押込圧力が高すぎる</li> <li>・グランドパッキンの損傷。</li> <li>・主軸またはスリーブの摩耗。</li> <li>・適当でない給水圧力。</li> <li>・主軸の曲がり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メカニカルシールを交換する</li> <li>・計画を再検討する</li> <li>・グランドパッキンを交換する。</li> <li>・主軸またはスリーブを交換する。</li> <li>・指定値に合わせる。</li> <li>・専門工場で修理する。</li> </ul>

# 9 構造

## 1. 断面図

本図は FPS 型の代表を示すものであり、機種により本図と多少異なるものもあります。








091	パッキン押え	1	120-1	ボルト	1組	722	プラグ	1
090	封水リング	1	119	グランドパッキン	4	721	ボルト	2
056	玉軸受	2	117-29	調整シム	1組	674	防滴カバー	1
053	軸受カバー	1	117-28	調整シート	1組	285	空気抜	1
051	軸受ケーシング	1	117-7	ガスケット	1	255	油面計	1
048	インペラナット	1	115-28	O リング	1	218	ドレン受け皿	1
041	パッキン用スリーブ	1	115-27	O リング	1	135	厘金	2
039-2	キ ー	1	115-26	O リング	1	124	パッキン押えボルト	2
039-1	キ ー	1	115-25	O リング	1	120-27	ボルト	2
031	主 軸	1	115-3	O リング	1	120-25	ボルト	1組
021	インペラ	1	115-2	O リング	1	120-24	ボルト	1組
018-2	グランドカバー	1	114-2	オイルシール	1	120-13	ボルト	2
018-1	グランドカバー	1	114-1	オイルシール	1	120-8	ボルト	4
010	ドレンカバー	1	095	支 柱	1	120-3	ボルト	4
001	ケーシング	1	093	水切りリング	1	120-2	ボルト	4
番号	部 品 名	個 数	番号	部 品 名	個 数	番号	部 品 名	個 数

## 2. 附属品

### 標準附属品

- 共通ベース ..... 1 基
- 軸継手 ..... 1 組
- 軸継手ガード ..... 1 式
- ナットキャップ ..... 1 式
- 軸受ドレン配管 ..... 1 式

## 10 分解・組立

 警告	樹脂部品は現場焼却しないでください。燃やすと有害なガスを発生する恐れがあります。	
	当社純正以外の部品の取り付けや改造は行わないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。正常な機能を発揮できない場合があります。	
	修理技術者以外の方は、絶対に分解したり修理はしないでください。感電・発火又は異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。	
	分解・点検の際には、吸込、吐出し弁を閉じてケーシングドレンを排水し、ポンプ内の圧力上昇や負圧の発生が無いようにしてから行ってください。この作業が不完全ですと吸込と吐出しの圧力差により、ポンプが異常回転となりケーシングが破壊する恐れがあります。	

## 1. 分解

次に分解の手順を示します。

## (1) 分解手順

- 1) ポンプ回りのすべての小配管類を取り外します。
  - 2) 軸受ケーシングの油を抜きます。
  - 3) 軸継手の直結部の取り付けボルトを取り外します。
  - 4) 電動機の結線を外し、電動機をベース上からおろします。
  - 5) 軸受ケーシングを支えている支柱 [095] を取り外します。
  - 6) ケーシング [001] とグランドカバー [018-2] を締め付けているボルトのナット [120-1] を取り外します。
  - 7) グランドカバー [018-2] と軸受ケーシング [051] 及び回転体が一体になったものを、ケーシングから静かに引き出します。
  - 8) 主軸 [031] を固定して、インペラナット [048] をポンプの回転と同方向に回して、主軸から取り外します。
  - 9) インペラ [021] を、主軸 [031] から抜き出します。
  - 10) インペラキー [039-2] を、主軸 [031] から取り外します。
  - 11) インペラとスリーブ間に挿入された調整シム [117-28] は、インペラのケーシング部のすき間の調整用です。交換する際は同一厚さのものを使用してください。
  - 12) パッキン押えボルト [124] のナットを緩めます。
  - 13) グランドカバー [018-2] と軸受ケーシング [051] を取り付けられているボルトのナットを取り外します。
  - 14) グランドカバー [018-1, 2] を主軸 [031] から静かに引き出します。グランドパッキン [119] は、グランドカバーと共に取り外すことができます。主軸のねじ又は角部を傷つけないように注意してください。
  - 15) 軸スリーブ [041] を主軸 [031] から取り外します。
  - 16) 引き抜き工具を用い、軸継手を主軸 [031] から抜き出します。キーも取り外します。
  - 17) 水切りリング [093] を主軸から取り外します。
  - 18) 軸受カバー [053] を取り外します。
  - 19) 軸受カバー [053] からオイルシール [114-1] を取り外します。
  - 20) オイルシール [114-2] を取り外します。
  - 21) 主軸 [031] を玉軸受 [056] を付けたまま軸受ケーシングから原動機側に引き出します。
  - 22) 引き抜き工具を用い、主軸 [031] から玉軸受 [056] を抜き出します。
- 以上で分解は終了です。

## (2) 分解時の点検

- 1) ケーシングとインペラ間のすき間を確認し、著しい当りの無いことを確認します。接触痕があった場合はサンドペーパーで軽く仕上げてください。熱硬化性樹脂を使用しているため、軽い接触は何ら問題を起こしません。
- 2) 著しい当りがあれば、主軸が曲がっている恐れがありますので主軸の曲がりを調べます。
- 3) 軸受が磨耗し、すき間が大きいときは交換します。
- 4) インペラに腐食、壊食、磨耗、及び亀裂がないかどうか調べます。
- 5) スリーブ、グランドパッキンに傷、磨耗があれば、新しいものと交換します。

## 2. 組立

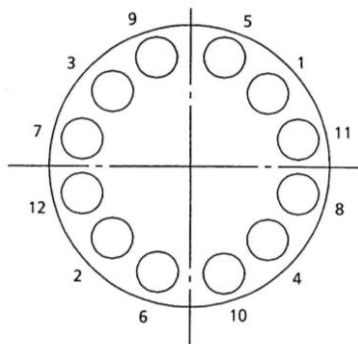
組立ては以下の各項に注意し、前述の分解手順の逆に行います。

## (1) 組立時の注意

- 1) 部品を交換する場合は、組み込み前に十分寸法を調べます。
- 2) 各部品を十分洗い、油で洗浄し錆、傷などが無いことを確認し組立てします。
- 3) ガスケットはすべて新しいものと交換します。シート及び軸受カバーガスケット [117-7] を交換する際は必ず同一厚さのものに変えてください。
- 4) オーステナイト系ステンレス鋼の材質を使用している場合は、特にかじりやすいので、ねじ部、主軸とスリーブなどの嵌合部分に、かじり防止のために「モリコート」などの潤滑剤を塗布します。
- 5) メカニカルシールは添付のメカニカルシール取扱説明書にしたがって取り付けます。

## (2) グランドカバー又はフランジの締め付け

- 1) グランドカバーは片締めがないように均一に締め付けます。ボルトを締める順序は主軸に関して対称の位置にある2本のボルトを交互に、かつ、徐々に締め付けます。次に、それと直角の位置にある2本を交互に締め全部が均一に締まるようにします。
- 2) 例えば12本ボルトのときは次図のような順序で締めます。16本するときもフランジの締め付けも同様に行ってください。
- 3) 締め付けトルクは次の値を目標に締め付けてください。過度の締め付けはプラスチックねじの損傷原因となります。



12本の締め付け順序

サイズ	締め付けトルク
M8	550N・cm 以下
M10	1000N・cm 以下
M12	1800N・cm 以下
M16	4400N・cm 以下
M20	8500N・cm 以下

- 4) 組立て終了後回転体を手で回し、回転部品と静止部品間の接触などの異常がなく、円滑に回転することを確認してください。  
万一接触していたら調整シム [117-28] により 0.3~0.5mm の厚さを取り除いてください。  
吸込、吐出し配管を外した場合は、配管取り付け後に再度回転体を手で回し、円滑に回転することを確認してください。

## (3) 軸受ケーシングの組立

- 1) 玉軸受 [056] を主軸に取り付けます。
- 2) オイルシール [114-2] を軸受ケーシング [051] の中に取り付けます。
- 3) オイルシール [114-1] を軸受カバー [053] の中に取り付けます。
- 4) 玉軸受を取り付けた主軸を一体で、軸受ケーシング [051] の中に取り付けます。
- 5) 軸受ガスケット [117-7] 及び軸受カバー [053] を取り付けます。軸受ガスケットは厚さ 0.2mm のものをご使用ください。

## (4) ケーシングとインペラのクリアランスの設定

部品を交換しないかぎりこのクリアランスは適切に調整シート [117-28] により設定されていますので、この作業は省略することができます。

部品交換を行った場合は、次の手順により再設定ください。

- 1) 軸受胴体に主軸、軸封装置、グランドカバーが組み込んだ後、分解前と同じ厚さの調整シム [117-28] を入れインペラを取り付けてください。この時0リング [115-2] は組込み不要です。
- 2) この回転体を胴体に取り付けます。この時0リング [115-3] は組込み不要です。胴体への取り付けは締め付けボルト [120-1] を4本使用し、軸を手まわししながら徐々に締め付けていきます。
- 3) ケーシング最上部のカバー(ドレンカバーと同じ形状)を外して隙見ゲージを使用して羽根車前面とケーシングのすき間を計測します。この際、主軸のエンドプレーが0.2mm程度ありますので、主軸をインペラ側へ引きながら測定、記録してください。目標すき間に応じて、調整シム [117-28] を増減してください。

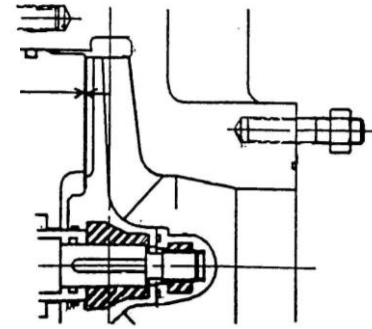
機名	目標クリアランス	機名	目標クリアランス
50×40 FPS-20	0.3	125×100 FPS-20	0.4
50×40 FPS-25	0.3	125×100 FPS-25	0.4
80×50 FPS-20	0.3	125×100 FPS-32	0.5
80×50 FPS-25	0.3	150 FPS-29	0.5
80×50 FPS-32	0.4	150×100 FPS-32	0.5
100×80 FPS-20	0.3	200 FPS-29	0.5
100×80 FPS-25	0.3	250×200 FPS-32	0.5
100×80 FPS-32	0.3		

(5) 簡易的なクリアランス調整方法 (FPS)

胴体、グランドカバー、インペラのいずれも交換しない場合は次の方法でインペラ前縁のクリアランスの調整を行うことができます。

- 1) 軸受胴体と回転体を胴体から抜き出します。
- 2) この状態でインペラ裏側のクリアランスを測定します。測定には隙見ゲージを使用します。
- 3) インペラを分解した後組み込まれているクリアランス調整シートの厚さを計測、記録します。
- 4) メンテナンスの終了後、組立てに入りますが、必ずクリアランス調整用のシムを工場より取り寄せておいてください。

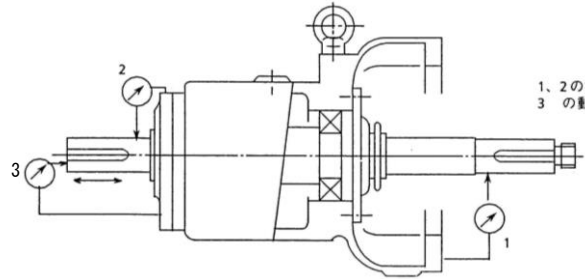
インペラ裏側のクリアランス



クリアランス調整シートの種類

テフロンシート	1.0t	1枚
テフロンシート	0.8t	1枚
テフロンシート	0.5t	1枚
ステンレスシム	0.2t	1枚
ステンレスシム	0.1t	2枚

- 5) インペラを組立てる際に分解時に計測した厚さ分のシムを入れてください。そして、インペラを仮組みします。この際インペラボス内側のOリングは入れないでください。
- 6) 羽根止めナットまでを仮組立し、この状態でインペラ後縁のクリアランスを軸をインペラ側に引きながら計測します。この計測値と分解時に計測したクリアランスを比較し、値が異なっていたら調整シムの抜き差しで同一クリアランスとしてください。
- 7) Oリング等を正規に組み込んで、組立てます。
- 8) 組立て終了後、手まわしにより内部当りの有無を確認します。



1、2の振れ < 0.05 mm  
3の動き 0.2~0.3mm

(6) 主軸の振れ及びエンドブレードの確認

右図のように、主軸を軸受ケーシングの中に取り付けた後に、主軸の振れ及び主軸のエンドブレード（前後の動き）を確認します。

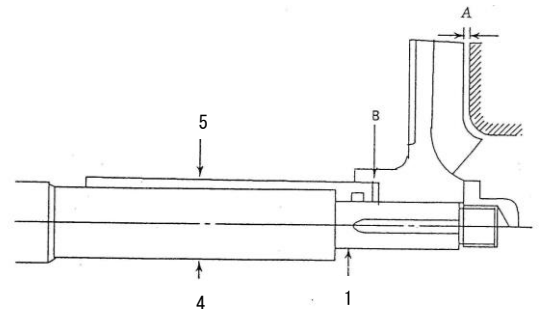
主軸のエンドブレードは、0.2~0.3mmに調整されておりますが、主軸や軸受を交換した際は、主軸のエンドブレードが正常であることを確認してください。もし、範囲内になれば調整シムの厚さで調整してください。

軸振れ及びエンドブレードの許容値

1	2	3	4	5
0.05	0.05	0.2~0.3	0.05	0.06

軸振れ許容値 T. I. R. 単位 mm

機名	すき間 A	機名	すき間 A
50×40 FPS-20		125×100 FPS-20	
50×40 FPS-25		125×100 FPS-25	
80×50 FPS-20		125×100 FPS-32	
80×50 FPS-25		150 FPS-29	
80×50 FPS-32		150×100 FPS-32	
100×80 FPS-20		200 FPS-29	
100×80 FPS-25		250×200 FPS-32	
100×80 FPS-32			



## 11 保証

当社はこのポンプについて次の保証をいたします。ただし、当該保証は日本国内で使用される場合に限りです。

1. この製品の保証期間は納入日から1年間といたします。
2. 保証期間中、正常なご使用にもかかわらず当社の設計・工作などの不備により故障、破損が発生した場合は、故障、破損箇所を無償修理いたします。この場合、当社は修理部品代及び修理のための技術員の派遣費用を負担いたしますが、その他の費用の負担は免除させていただきます。
3. ただし、以下のいずれかに該当する場合は、故障、破損の修理及び消耗品※は有償とさせていただきます。
  - (a) 保証期間経過後の故障、破損
  - (b) 正常でない使用又は保存により生じた故障、破損
  - (c) 火災、天災、地震などの災害及び不可抗力による故障、破損
  - (d) 当社指定品以外の部品を使用した場合の故障、破損
  - (e) 当社、及び当社指定店以外の修理、改造による故障、破損

※消耗品とは潤滑油脂、パッキン、メカニカルシールなど当初から消耗の予想される部品のことです。
4. 保証についての当社の責任は上記の無償修理に限られるものとし、その他の費用の負担、損害についての責任は免除させていただきます。
5. 補修用部品の保有期間は製造中止後7年間です。

## 12 修理・アフターサービス

お買い上げのポンプの修理・保守はご注文先、又は当社にご用命ください。  
この製品の使用中に異常を感じたときは、ただちに運転を停止して故障か否か点検してください。  
(「8 故障の原因と対策」をご参照ください。)

故障の場合はすみやかに本取扱説明書末尾記載の当社の窓口へご連絡してください。  
ご連絡の際、銘板記載事項（製造番号、機名など）と故障（異常）の状況をお知らせください。

### 注 記

据付後不要となりました梱包材及び点検・修理などで廃品となりました潤滑油脂類、部品などは専門の業者へ処置を依頼するなど、法規及びご使用地域の規制に従って処分してください。

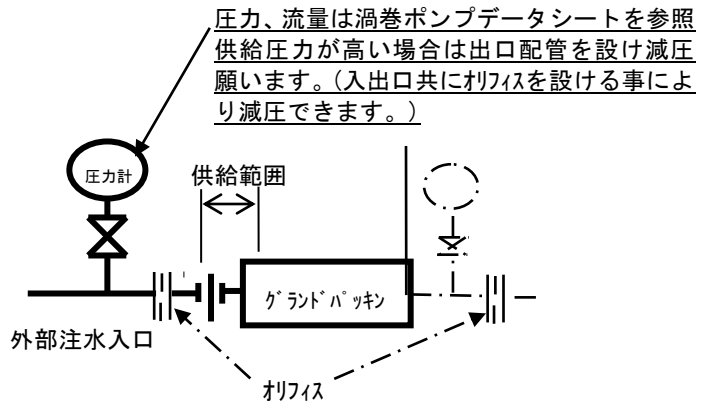
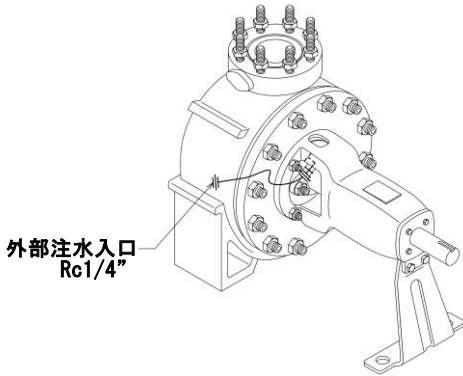
その他にお買い上げの製品について不明な点がありましたら、ご遠慮なくお問い合わせください。

# 13 小配管について

仕様により、外部注水配管、クエンチ配管が附属することがあります、附属する時は外部より適切な液、流量、圧力を用意します。渦巻ポンプデータシートに記載してありますので、吸込圧力、注水圧力、クエンチ圧力、各流量を確認願います、渦巻ポンプデータシートと吸込圧力が違っている場合は、注水圧力が変更になりますので注意願います。

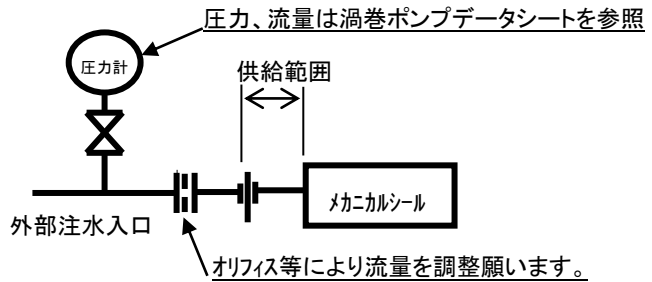
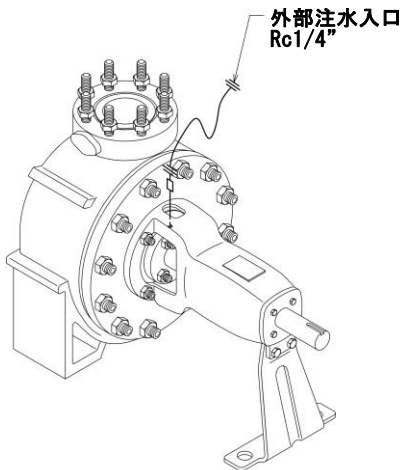
以下の外部注水、クエンチ配管は標準仕様の場合です。お客様の仕様により異なる場合があります。

外部注水(グランドパッキンタイプ)  
取合いサイズ：Rc-1/4 ユニオン(標準仕様)



外部注水(シングルメカニカルシール)

取合いサイズ：Rc-1/4 ユニオン(標準仕様)





## クエンチ配管

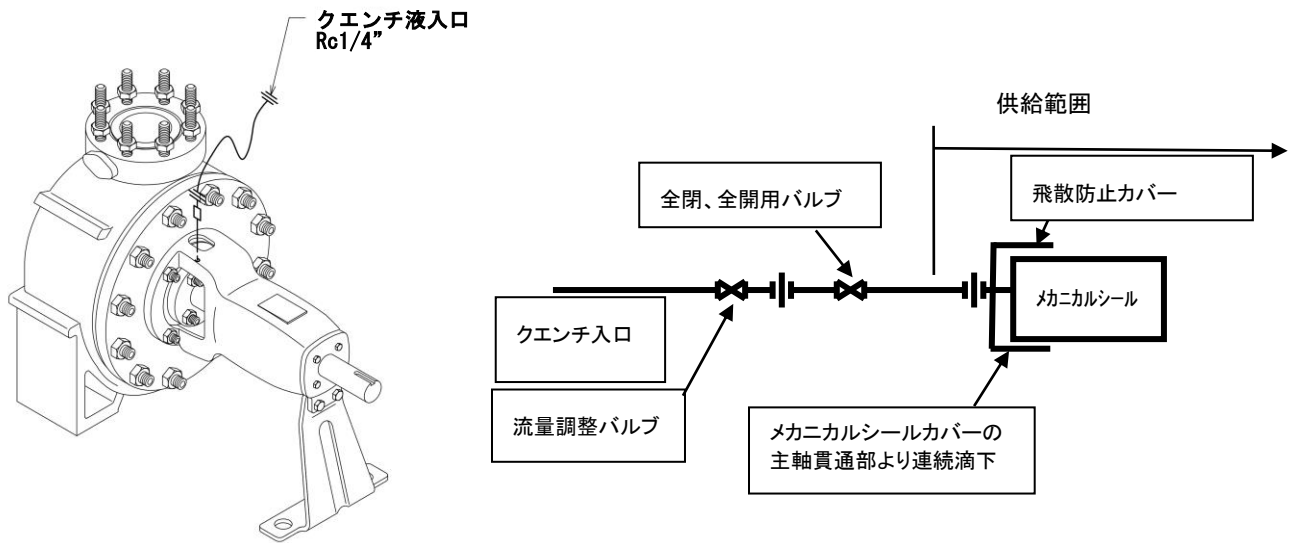
- クエンチ液 : 清水(清水以外の場合はメカニカルシール等の再検討が必要です、弊社営業に相談願います。)  
クエンチ圧力 : 20~50kPa G (0.2~0.5kgf/cm<sup>2</sup>)  
クエンチ流量 : 0.2~0.5L/min(下記説明参照)  
クエンチ液温 : 32℃ 以下(凝固し易い液体の場合は温水を指定する場合があります)  
取合いサイズ : Rc-1/4 ユニオン(標準仕様)

## クエンチの注水期間

ポンプの起動時から運転中にクエンチを実施する。ただし異臭の拡散防止および凝固性液体の場合は停止期間中もクエンチを実施する事をお勧めします。

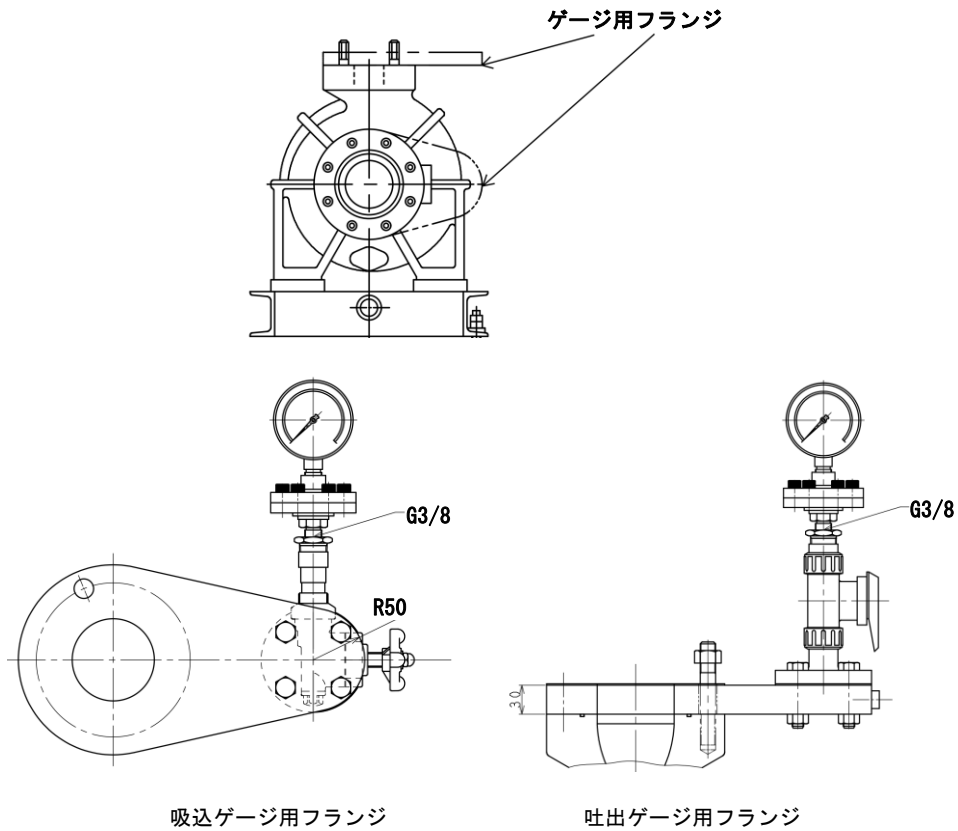
## クエンチ流量の調整について

運転時にメカニカルシールカバーの主軸貫通部から連続滴下する流量をバルブにて調整する。



ゲージ配管 (特別附属品)

圧力計、連成計等を附属する場合、ポンプ本体にゲージ取付座がありませんので配管は附属いたしません。ただし、ゲージ取付け用フランジを附属する場合はゲージ配管も附属いたします。



ゲージ用フランジを付属しない場合、お客様の配管中に座を設けてお取付け願います。  
吸込側および吐出側に附属するゲージは単体で納入いたします。

