

エバラバレルドモータポンプ

Hzfree ヘルツフリー シリーズ

AAFA 型

取扱説明書



お願い

このたびは、エバラAAFA型バレルドモータ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及び本取扱説明書に掲載した技術情報の国外への持ち出し、また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	17
2	安全上の注意	3	1.	日常の運転	17
3	はじめに	5	2.	長期間の運転停止	17
1.	ポンプと附属品の確認	5	3.	メンテナンス	18
2.	銘板の確認	5	8	故障の原因と対策	18
4	製品仕様	6	1.	インバータのトリップ	19
5	据 付	8	2.	トラブルシューティング	20
1.	据付位置	8	9	構 造	22
2.	据付・配管	9	10	空転防止装置付仕様(特殊仕様)	23
3.	電気配線	11	1.	据 付	23
6	運 転	14	2.	運 転	23
1.	始動する前に	14	11	保 証	24
2.	運転	15	12	修理・アフターサービス	24
3.	運転上の注意	16			

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す。また注意事項は、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害の内容を「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、使用者が死亡また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または物的損害のみ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。

注 記	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）を示します。 具体的な禁止内容は、記号の近くに絵や文章で指示します。
	強制（必ずすること）を示します。 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	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。ポンプ故障やけがまたは感電や漏電、火災の原因になります。	
	本製品の故障や誤作動が直接生命を脅かし、危害を及ぼす恐れがある装置（原子力、医療用、航空宇宙用、各種安全装置用、プール、浴槽、生け簀等）に本製品を使用することは出来ません。	
	接地工事は必ず行ってください。故障や漏電の時に感電する恐れがあります。	
	緑色の線は接地線です。絶対に電源につながらないで下さい。故障や感電する恐れがあります。	
	設置は風通しがよく、ほこり、腐食性及び爆発性ガス、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。高温部などに触れ思わぬけがをする恐れがあります。	
	感電防止のため、法律によりご使用先に漏電遮断器の取付が義務付けられています。本製品専用漏電遮断器を設置してください。感電や火災を起こす恐れがあります。	
	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なく、火災・けがなどの事故を発生する恐れがあります。	
	吊り上げる前に外形図、カタログ等で質量及び形状を確認し、安全に作業を行ってください。落下及びけがの危険があります。	
	吊上げ状態での使用及び部品の取付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。	
	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。また、ポンプの振動により配管などが破損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。配線の端子のゆる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。	
	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・結線部のゆるみがないことを確認し、ほこりを除去してください。配線接続部のゆるみによる接続不良、端子部へのほこりの付着などを放置すると、発熱して火災事故の危険があります。	
	本ポンプは、通電（電源 ON）すると直ちに運転を開始します。結線及び対象機器の確認は、必ず通電前に行ってください。急に動き出したり感電の恐れがあります。	
	点検前に必ず電源を切ってください。ポンプが停止していても回転速度調整つまみ No. 0 で外部信号制御用の電流信号がない時や保護機能動作時などは、通電状態でポンプが停止している場合があります。急に動き出したり感電の恐れがあります。	
	通電後、電源を OFF してもインバータ主回路直流部の平滑コンデンサが放電するには時間がかかります。危険ですから、電源を OFF にして5分以上経過してから作業を行ってください。感電の恐れがあります。	
	ポンプ・電動機の付近には、危険物や燃え易いものを置かないでください。発火したり、延焼して火災になる恐れがあります。	
	締切運転は 30 秒以上行わないでください。ポンプ内の温度上昇による軸受等の損傷、内圧上昇によるケーシングやプラグの破裂によりけがをする恐れがあります。	
	ポンプ（インバータ）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。	
	長期間ご使用にならない場合は、電源を遮断してください。絶縁劣化すると感電や漏電、火災の原因となります。	
	修理技術者以外の方は、絶対に分解したり修理改造を行わないでください。感電、発火または異常動作してけがをすることがあります。	

 警告	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。	!
	絶縁抵抗値が1 MΩ以下に低下した場合、感電の恐れがありますので、すぐに電源を遮断し、ご注文先、もしくは当社に点検、修理をご依頼ください。	!
	当社純正以外の部品の取付けや改造は行わないでください。感電・発火または異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。また、正常な機能を発揮できない場合があります。	⊘
 注意	標準品をお買い上げのお客様は、標準仕様の欄をご参照ください。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。	!
	ポンプの運転は標準仕様要項範囲内で行ってください。標準仕様要項範囲の水量以下の連続運転は、ポンプ内圧上昇や温度上昇により破損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できません。雑菌の発生や異物が混入する恐れがあります。	⊘
	重要設備（コンピュータ冷却設備、冷凍庫冷却設備等）に使用する場合は、ポンプ故障に備えて予備機を必ず準備してください。断水し設備が停止する恐れがあります。	!
	ポンプ製造時の切削油、ゴムの離型材、異物等が取扱液に混入しますので、設備によっては十分フラッシングを行い、これらが無いことを確認後にご使用ください。	!
	接液部にアルミ材を使用しないで下さい。アルミ腐食生成物がポンプ内に析出し故障の原因となる場合があります。	⊘
	開放系の循環用途では濃縮によるスケール障害が懸念されますので自動ブロー装置等で仕様範囲内の水質管理を実施願います。	!
	有機溶剤（ベンゼン・トルエン・キシレン等）が取扱液に混入しないようにして下さい。ゴム材料の劣化・硬化などでポンプ故障に至る場合があります。	⊘
	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。	!
	冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取付・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。	!
	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。	!
	本ポンプは流し込み・押込み専用機種です。吸上げではご使用にならないでください。	⊘
	ベース裏側はモルタル等で固めないでください。点検時に分解できなくなります。	⊘
	ポンプの吸込、吐出口に無理な荷重が加わらないよう配管工事を施工してください。ポンプに過大な荷重が加わるとポンプが変形し、異常振動の発生、軸受の破損等、ポンプ機能に支障をきたす恐れがあります。	!
	ポンプ（インバータ）が発生するノイズ（輻射、伝播）により周囲のセンサ、機器が誤動作を起こす恐れのある場合、ノイズ対策を施してください。（〔5〕3.（1）参照）	!
	入力（電源）ケーブル接続端子3本がいずれもゆるんだりはずれたりしていないことを確認してください。端子2本で運転すると欠相運転になります。	!
	モータの通電確認は、必ず水を張ってから行ってください。空運転すると軸受が損傷します。	!
	信号ケーブルの芯線（白・黒）を間違えるとインバータが損傷しますので、結線は確実に行ってください。	!
	ノイズによる誤動作を防止するため、信号ケーブルと動力ケーブルはできるだけ離して配線してください。信号ケーブルを延長する場合は、金属管等でシールド願います。（許容配線長10m）	!
	本ポンプは保護機能（〔8〕1. 参照）を有し、異常検知時に自動停止します。制御盤側でこれを検知するには、保護機能動作（故障）信号に基づく警報装置を設け、信号ケーブルの白2本を接続してください。	!

⚠ 注意	ポンプ内に空気を残したまま運転すると、軸受（SiC 製）、モータが破損し、使用不能となります。必ずポンプ内を取扱液で満たしてください。	❗
	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。	⊘
	電気技術者以外の人は、絶対に絶縁抵抗の測定をしないでください。測定方法を誤ると、電子回路（インバータ）を破損させます。	⊘
	インバータのキャップ開放は短時間とし、つまみ調整後は確実に閉めてください。（気密を確保しないと水冷モータ、インバータの内部が結露し、絶縁不良となります）	❗
	ポンプに取扱液が残った状態で長期間停止する場合、ポンプ再始動時に必ず空気抜きを行ってください。停止中にポンプ内に空気が蓄積されているとエアロックにより揚水不能になる場合があります。	❗
	点検及び水槽の清掃等でポンプ、配管の水抜きをした時は、その都度、 6 1. (1)に従って必ずポンプ内の空気を確実に抜き、満水にしてから運転してください。	❗
	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、雑菌が流出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。	❗
	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、もしくは当社にご依頼ください。	❗
	インバータの TRIP ランプが3回または4回点滅した場合は、電源を再投入しないでください。軸受損傷による停止の可能性があります、そのまま電源を再投入すると、軸受・モータが破損し、使用不能となります。この場合は電源を切り、ポンプを分解、点検してください。	⊘
	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、もしくは当社に必ず点検・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。	❗

3 は じ め に

ポンプがお手元に届きましたら、すぐに下記の点についてお調べください。

1. ポンプと附属品の確認

(1) 輸送中の事故で破損箇所がないか、ボルトやナットがゆるんでいないかどうかご確認ください。

(2) 附属品がすべてそろっているかどうかご確認ください。

（標準附属品は9「構造」をご参照ください）

2. 銘板の確認

銘板にはこのポンプの基本的な仕様が記載されています。ご注文通りのものかどうか、銘板を見てご確認ください。

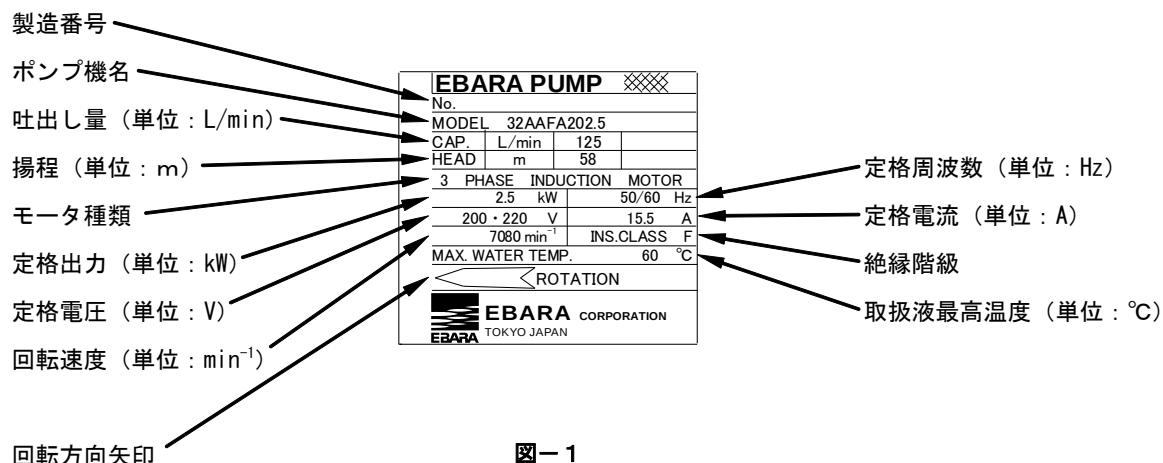


図-1

4 製品仕様

お買い上げいただいたポンプの揚程（HEAD）、吐出し量（CAP.）、回転速度（SPEED）などの性能は銘板をご参照ください。その他の仕様を次の表に示します。

本取扱説明書に使用の圧力単位は、国際単位系（SI）によるもので、{ }内は参考値として併記したものです。

 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。ポンプ故障やけがまたは感電や漏電、火災の原因になります。	
	本製品の故障や誤作動が直接生命を脅かしたり、危害を及ぼす恐れがある装置（原子力、医療用、航空宇宙用、各種安全装置用、プール、浴槽、生け簀等）に本製品を使用することは出来ません。	
	接地工事は必ず行ってください。故障や漏電の時に感電する恐れがあります。	
	緑色の線は接地線です。絶対に電源につながらないで下さい。故障や感電する恐れがあります。	
	設置は風通しがよく、ほこり、腐食性及び爆発性ガス、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。高温部などに触れ思わぬけがをする恐れがあります。	
	感電防止のため、法律によりご使用先に漏電遮断器の取付が義務付けられています。本製品専用漏電遮断器を設置してください。感電や火災を起こす恐れがあります。	
 注意	標準品をお買い上げのお客様は、標準仕様の欄をご参照ください。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。	
	ポンプの運転は標準仕様要項範囲内で行ってください。標準仕様要項範囲の水量以下の連続運転は、ポンプ内圧上昇や温度上昇により破損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できません。雑菌の発生や異物が混入する恐れがあります。	
	重要設備（コンピュータ冷却設備、冷凍庫冷却設備等）に使用する場合は、ポンプ故障に備えて予備機を必ず準備してください。断水し設備が停止する恐れがあります。	
	ポンプ製造時の切削油、ゴムの離型材、異物等が取扱液に混入しますので、設備によっては十分フラッシングを行い、これらがいないことを確認後にご使用ください。	
	接液部にアルミ材を使用しないで下さい。アルミ腐食生成物がポンプ内に析出し故障の原因となる場合があります。	
	開放系の循環用途では濃縮によるスケール障害が懸念されますので自動ブロー装置等で仕様範囲内の水質管理を実施願います。	
	有機溶剤（ベンゼン・トルエン・キシレン等）が取扱液に混入しないようにして下さい。ゴム材料の劣化・硬化などでポンプ故障に至る場合があります。	
	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。	
	冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取付・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。	
	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。	

項目			標準仕様
設置場所			屋内・屋外兼用（標高1000 m以下）※ 1
取扱液			清水 ※ 2・0～65℃（雰囲気温度30℃以下）※ 3 本ポンプは水道法による「給水装置の浸出性能基準」に適合します。
許容押込圧力			0.4MPa {4.1kgf/cm ² } 又は 0.2MPa {2.0kgf/cm ² }※ 4
吸込条件			流し込み・押し込み専用
ポンプ	構造	羽根車	クローズド
		軸受	SiC 製 滑り軸受
	接続	吸込側	（外形寸法図参照）
		吐出側	（外形寸法図参照）
	材料	ケーシング	SCS14
		主軸	SUS316
		羽根車	SUS316又はSCS14
ライナリング		EPDM/SUS316	
モータ	型式		全周流型キャンドモータ
	相・極数		三相・2極
	電圧		200/220V
インバータ	保護構造		気密・IP55（防じん・防噴流形）相当
	ケース材料		アルミニウム
	入力	周波数	50/60Hz
		相・電圧	三相・AC200/220V※ 5
	出力	波形制御方式	正弦波PWM方式
		最高出力周波数	（外形寸法図参照）
		V／F特性	V／F ² =一定（2乗低減パターン）
		キャリア周波数	13 kHz（9kW以下）
	瞬間電圧低下耐量		※ 6
運転	運転操作		電源ONで始動（ソフトスタート 3秒） 電源OFFで停止（フリーラン）
	※ 8 回転速度 設定	マニュアル設定 （回転速度一定）	最高回転速度 “8”～最小 “1” つまみ “0”で停止
		外部信号制御 （4～20mA）	外部信号（4～20mA）による可変速運転 [6] 2－2. 参照
	運転表示		RUN ランプ（橙色）点灯
	故障表示		TRIPランプ（赤色）点滅
保護機能	動作時出力を自動停止 TRIPランプ点滅表示		
			TRIPランプ点滅回数と原因・対策については[8] 1. 参照
リトライ機能			電源異常低電圧・瞬停時のみ動作（リトライ時間：5秒／回数無限）

※ 1 腐食性および爆発性ガス、オイルミスト、蒸気がないこと。

※ 2 清水とは水道水、工業用水、井戸水でpH5.8～8.6、塩素イオン濃度 200mg/L 以下、遊離残留塩素濃度 1mg/L 以下のものを意味します。冷却水循環用途では濃縮等によるスケール障害が懸念されますので、「冷凍空調機器用水質ガイドライン（社）日本冷凍空調工業会 発行」基準値内でのご使用をお願いします。尚、純水用途に関しましては、当社にご相談ください。

※ 3 雰囲気温度 40℃以下の場合は、0～60℃になります。

※ 4 32AAFA202.5、40AAFA203.2 は 0.4MPa {4.1kgf/cm²}、その他の機種は 0.2MPa {2.0kgf/cm²} となります。

※ 5 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・周波数の同時変動の許容値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。また、相間電圧の不平衡は2%以内です。

※ 6 約 0.015 秒以下の瞬時停電および瞬時低電圧の場合は運転を継続します。約 0.015 秒を超える瞬時停電（電圧 0V）および瞬時低電圧（200V 級で約 170V 以下）の場合はインバータの異常低電圧保護機能（TRIP ランプ点滅 2 回）が働き、ポンプは停止します（ただし負荷が小さい場合は運転を継続する事もあります）。復電した場合は自動的に再始動しますが、保護機能が動作した直後の 5 秒間に限っては復電しても再始動しません（5 秒後リトライ）。したがって、瞬時停電および瞬時低電圧によりポンプが停止した場合は、約 8 秒後（リトライ 5 秒＋ソフトスタート 3 秒）に通常運転に戻ります。

※ 7 「マニュアル設定方式」・「外部信号制御方式」のいずれでも運転できます。

[特殊仕様]

- ・禁油処理仕様 : 部品洗浄、組立、性能試験、温水洗浄、油膜検査を経て梱包、出荷します。
- ・脱脂処理仕様 : 組立、性能試験、温水洗浄を経て梱包、出荷します。
- ・フッ素ゴム仕様 : 接液部のゴム材料をすべてフッ素ゴムに変更します。
- ・空転防止装置付 : ポンプ上部の満水検知器で内部が満水状態であることを検知します。(詳細は [10] 項を参照ください。)
※本仕様は空転検知による自動停止(インバータ)を行いません。接点ケーブルを制御盤に取り込み、空転時に運転停止とする回路が別途必要となります。

5 据

付

 警告	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。	
	吊り上げる前に外形図、カタログ等で質量及び形状を確認し、安全に作業を行ってください。落下及びけがの危険があります。	
	吊上げ状態で使用及び部品の取付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。	
	設置は風通しがよく、ほこり、腐食性及び爆発性ガス、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。高温部などに触れ思わぬけがをする恐れがあります。	
 注意	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。	
	冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温・ヒータ取付・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。	

1. 据付位置

 警告	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。また、ポンプの振動により配管などが破損する恐れがあります。	
 注意	本ポンプは流し込み・押込み専用機種です。吸上げではご使用にならないでください。	
	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。	

- ・ 蒸気の吹出し口の側や屋外設置で塩害等の恐れのある場所では、それらの影響を受けないよう保護カバーを設けるか屋内に設置してください。
- ・ 屋外設置する場合は、直射日光が直接当たらないように日よけを付ける等の配慮をお願い致します。
- ・ 周囲温度が規定値（液温 65℃以下の場合 30℃、液温 60℃以下の場合 40℃）以下であることを確認してください。
- ・ ポンプは吸込管の長さができるだけ短くなる位置に据え付けてください。
- ・ ポンプの保守点検に支障のない空間を確保してください。
- ・ 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してください。
- ・ 故障時などの水漏れが大きな被害につながる恐れのある場合には、床面に防水処理・排水処理を行ってください。

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部品などは専門の業者へ処置を依頼して戴くなど、法規及びご使用地域の規制に従って処分してください。
-----	--

2. 据付・配管

 注意	ベース裏側はモルタル等で固めないでください。点検時に分解できなくなります。	
---	---------------------------------------	---

(1) 吸込配管は空気だまりのできないようにしてください。

空気だまりがあると、運転中に一度に吸い込み、ポンプがエアロックを起こし、軸受、モータを破損させる恐れがあります。(図-2参照)

(2) 吐出し配管にどうしても空気だまりが避けられない場合は、空気抜き弁を取り付け空気が溜まる前に適宜エア抜きを行ってください。本ポンプは流し込み・押し込み専用機種ですが、何らかの理由により吸込側が負圧になると取り付けた空気抜き弁からエアを吸い込む可能性がありますので確実に閉めてください。

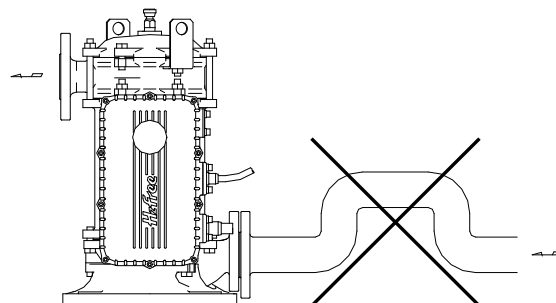


図-2

(3) 渦流による空気吸込防止のため、必ず外形寸法図に示した運転可能最低水位を確保してください。また、異物混入防止のため、吸込水槽の流出口にはストレーナを取り付けてください。

(4) 取扱液に異物(配管の切粉、砂等)が混入する恐れのある場合は、吸込側にストレーナを取り付けてください。また、ストレーナが目詰まりしないよう、吸込側が負圧になる前に定期的に清掃してください。取扱液が清澄な場合でも、据付時に配管内に切粉、砂等が残っている場合がありますので、初めは吸込側にストレーナを設けて運転してください。

(5) 据置型の場合、付属品の防振パッドは同梱の取付要領書を参照して施工してください。(図-3参照)

(6) 全揚程が200mを超える機種(吐出側フランジ 20K 相当機種)の吐出フランジには、ゴムパッキンを使用しないで下さい。

(7) フランジ用ボルト(付属品)は、相手フランジが鋳物製の場合は長さとしております。鋼板製フランジの場合、ボルトが本体に当たることがありますので、ボルト側に座金を入れて調整してください。

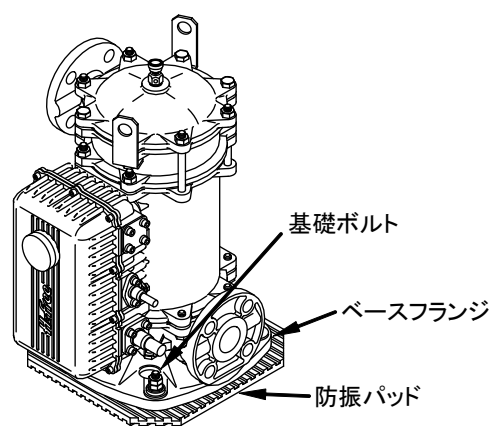


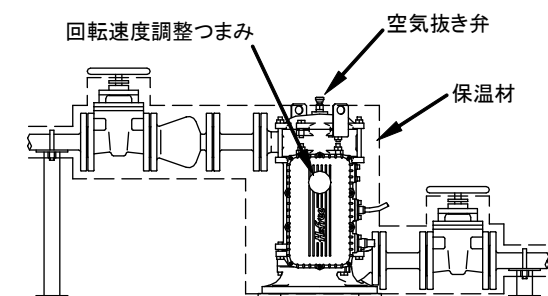
図-3

(8) 配管工事

 注意	ポンプの吸込、吐出口に無理な荷重が加わらないよう配管工事を施工してください。ポンプに過大な荷重が加わるとポンプが変形し、異常振動の発生、軸受の破損等、ポンプ機能に支障をきたす恐れがあります。	
---	---	---

- ポンプに配管荷重がかからないよう配管支持をしてください。
 - 配管にズレや傾斜のないようにしてください。
配管のズレ等を吸収可能な配管としてください。
施工時、配管のズレ等を吸収できない場合には、無理に取り付けず、寸法、施工方法等を再確認してください。
 - 配管が長い場合や液温変化が大きい場合等は、熱膨張による配管荷重(熱応力)が大きくなります。配管側に膨張吸収機構を設け、ポンプに直接荷重が加わらないようにしてください。
 - 配管の現合を不要とするために、ポンプと配管の間に可とう管(フレキシブルパイプ)の取付をお勧めします。
- (9) 配管が長い場合、実揚程が高い場合、自動運転での圧力タンクへの送水の場合、2台以上のポンプの並列運転の場合には必ず逆止め弁を取り付けてください。逆止め弁はポンプ本体と吐出し側仕切弁の間に取り付けてください。
- (10) 水撃(ウォーターハンマ)が起こる危険性のある場合は、急閉逆止め弁を設けるなどの対策を施してください。
- (11) ポンプ・配管系の気密試験を行う場合は、フロンガスを使用しないでください。フロンガスを使用するとポンプ材料を損傷する可能性があります。

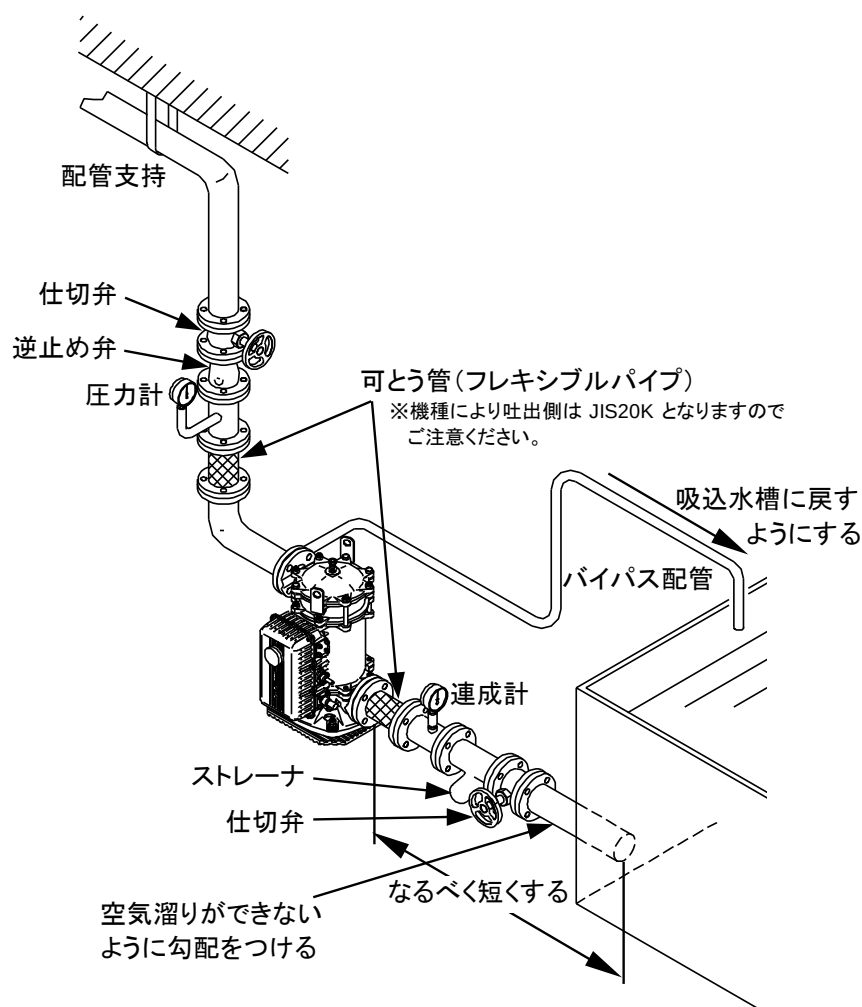
(12) ポンプに保温材（又は防音材など）を巻く場合、空気抜き弁および回転速度調整つまみは外側から操作できるようにしてください。取扱液温が 40℃を超える場合は、インバータ部には保温材を巻かないでください。冷却不良によりインバータがトリップし、ポンプが運転不能になる場合があります。（図－4 参照）



図－4

(13) 設備の運転条件や不具合等により締切運転または小水量運転が発生する可能性のある場合には、過熱防止、エア混入による軸受破損防止のため、ポンプ吐出し側（ポンプと吐出し側仕切弁の間）にバイパス配管を設け、常時取扱液を逃がしてください。

- バイパス配管は、逃がし液を吸込水槽に戻すよう設置してください。
- 最低運転水量以上を確保してください（詳細は代表性能曲線をご参照ください）。



図－5

3. 電気配線

 警告	接地工事は必ず行ってください。故障や漏電の時に感電する恐れがあります。	!
	緑色の線は接地線です。絶対に電源につながらないで下さい。故障や感電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・結線部のゆるみのないことを確認し、ほこりを除去してください。配線接続部のゆるみによる接続不良、端子部へのほこりの付着などを放置すると、発熱して火災事故の危険があります。	!
	感電防止のため、法律によりご使用先に漏電遮断器の取付が義務付けられています。本製品専用に漏電遮断器を設置してください。感電や火災を起こす恐れがあります。	!

[結線図例]

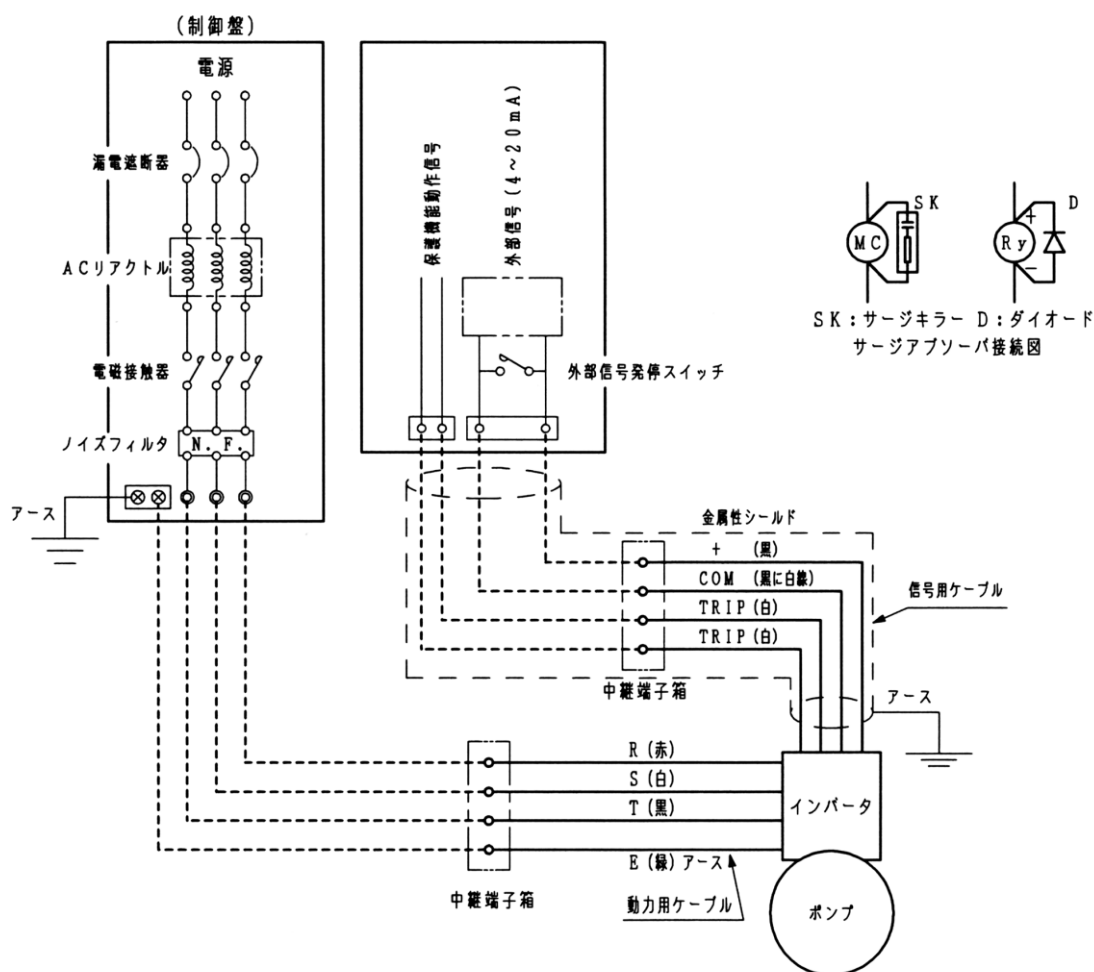


図-6

(1) 本ポンプの電気設備は下記の点に注意して計画・実施してください。

絶縁抵抗の測定は、6 1. (2) 項を参照して行ってください。

① 電気設備の容量は、ポンプの最大回転速度時入力および定格電流値を基準に決定してください。

本ポンプはインバータを実装しているため、高周波成分の影響を受けない漏電遮断器を使用してください。また、漏電遮断器の定格電流は、ポンプ定格の1.6倍以上のものを選定してください。詳細は漏電遮断器メーカーの選定資料によります。

② 次のような場合にはACリアクトル（特別付属品）を設置してください。

- ・ 力率改善をする場合。
- ・ 高調波抑制対策が必要な場合。
- ・ 電気容量が500kVA 以上の場合。
- ・ 相間電圧アンバランスが2%より大きい場合。
- ・ サイリスタ転流方式の抑制装置と同一の系統にポンプが接続される場合。
- ・ アーク炉等の歪波発生源や大容量インバータと同一系統にポンプが接続される場合。
- ・ 自家発電機で運転する場合。
- ・ その他重要機器等に使用する場合。

200/220V機種において当社特別付属品のACリアクトルを設置すると社団法人日本電機工業会が定めた“汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針”に適合します。

③ 力率改善には進相コンデンサを使用しないでください。進相コンデンサを設置すると、コンデンサに高調波成分を含んだ電流が流れ、コンデンサに悪影響を与える恐れがあります。

④ 発電機でインバータを運転させると、インバータの入力高調波により発電機の巻線に誘導電流が流れ熱を持ちます。発電機によって本ポンプを使用する場合は、以下の両方の対策を行ってください。

- ・ ACリアクトルを取り付けてください。
- ・ 発電機容量はインバータ定格容量の3倍としてください。

⑤ インバータの入力側はコンデンサ回路のため、わずかな相間電圧アンバランスでも大きな電流アンバランスを引き起こします。電源状態を確認ください。

通常：相間電圧アンバランス2%以内

ACリアクトル付：相間電圧アンバランス5%以内

⑥ ノイズについて

 注意	ポンプ（インバータ）が発生するノイズ（輻射、伝播）により周囲のセンサ、機器が誤動作を起こす恐れのある場合、ノイズ対策を施してください。	
---	---	---

インバータが発生するノイズが他機器に影響を及ぼす恐れのある場合と、周囲の機器より発生されるノイズによりインバータが誤動作する恐れのある場合には、下記のような対策が必要です。

1) 入力ケーブルを伝わって他機器に影響を与える恐れのある場合。

- ・ インバータの入力ケーブルにノイズフィルタ※を接続する。
- ・ インバータのアース線を他機器のアース線と分離する。
- ・ インバータと他機器の電源を絶縁トランスで分離する。

2) 誘導または輻射により他機器に影響を与える恐れのある場合

- ・ インバータの入力ケーブルにノイズフィルタ※を接続する。
- ・ インバータの入力ケーブルと他機器の配線とを分離する。

（図-7参照）

- ・ インバータの入力ケーブルを金属管に納めその一端を接地する。

3) 周辺機器が発生するノイズに対する対策

- ・ 電磁接触器のコイルやソレノイドには並列にサージアブソーバを接続する
- ・ 制御回路やポンプ周辺回路にある電磁接触器・リレーなどの励磁コイルを開閉すると、電流の急激な変化に伴ってサージ電圧（ノイズ）が発生します。このサージ電圧でコントローラの制御回路や周辺機器が誤動作することがあります。このような場合、発生源コイルの両端にサージアブソーバを直接接続してください。
- ・ ノイズによる誤動作防止のため、信号ケーブルは動力ケーブルからできるだけ離して配線し、金属管でシールドしてその一端を接地してください（許容配線長さ10m）。詳細は結線図をご確認ください。

※ ただし、ノイズフィルタを取り付けてもノイズの伝播経路、周辺機器の設置状況、配線の敷設状態によっては効果がみられない場合もあります。

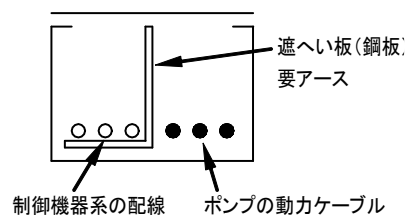


図-7

⑦ 雷サージについて

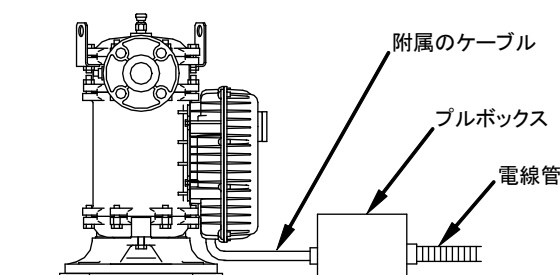
サージアブソーバを内蔵していますが、雷サージが多い場合には配電盤内にアレスタ等の避雷器を設置してください。但し、サージアブソーバ、アレスタ等の避雷器でも直撃雷を受けた場合には保護できません。避雷針の設置をお勧めします。

(2) 入力（電源）ケーブルの配線

図－6を参照し、入力ケーブルの配線を行ってください。

 注意	入力（電源）ケーブル接続端子3本がいずれもゆるんだりはずれたりしていないことを確認してください。端子2本で運転すると欠相運転になります。	!
	モータの通電確認は、必ず水を張ってから行ってください。空運転すると軸受が損傷します。	!

- ・ケーブルを中継する場合には、プルボックスを使用してください。
- ・電線管を敷設する場合は、ポンプ近くにプルボックスを設け、プルボックスに取り付けてください。（図－8参照）
- ・プルボックスは、湿気が多い場所、水気のある場所および屋外では防水処置をとってください。



図－8

(3) 信号ケーブルの配線（VCT 4芯 0.75 mm²×2.5m）

図－6を参照し、信号ケーブルの配線を行ってください。

 注意	信号ケーブルの芯線（白・黒）を間違えるとインバータが損傷しますので、結線は確実に行ってください。	!
	ノイズによる誤動作を防止するため、信号ケーブルと動力ケーブルはできるだけ離して配線してください。信号ケーブルを延長する場合は、金属管等でシールド願います。（許容配線長10m）	!
	本ポンプは保護機能（ 8 1. 参照）を有し、異常検知時に自動停止します。制御盤側でこれを検知するには、保護機能動作（故障）信号に基づく警報装置を設け、信号ケーブルの白2本を接続してください。	!

① マニュアル設定方式での運転を行う場合

- ・入力（電源）ケーブルの結線だけで回転速度マニュアル設定の運転が可能です。

③に該当しない場合は信号ケーブルの[TRIP]端子（白2本）は使用しません。短絡の上、絶縁用テープ等で端末処理してください。

② 外部信号制御方式での運転を行う場合

- ・信号ケーブルの[+]・[COM]端子に電流信号（4～20mA DC）を入力することによりアナログ可変速の運転が可能です。（[+]：黒 [COM]：黒に白線）

③に該当しない場合は信号ケーブルの[TRIP]端子（白2本）は使用しません。短絡の上、絶縁用テープ等で端末処理してください。

※ 黒2芯（4～20mA 入力用）には極性がありますので注意してください。

③ 保護機能動作（故障）信号出力を行う場合

- ・信号ケーブルの[TRIP]端子（白2本）から保護機能動作（故障）信号出力を行うことができます。（電源異常低電圧・瞬停時は除く）

・接点仕様

接点定格	AC250V 0.3A ※
接点種類	無電圧 A 接点（常時 OFF、検知時 ON）

- 外部信号 (4-20mA) にて発停を行う場合は以下の内容を実施確認ください。
インバータのつまみを “0” にしてください。
ポンプの発停は、信号発生器側で[+]・[COM]間を短絡できる外部信号発停スイッチを設置して行ってください。
短絡用の接点には微小信号用のツインの接点を使用することを推奨します。
- 信号ケーブルの延長にはツイストシールド線等を使用し、シールド線の被覆は一端を接地してください。
- 動力ケーブル(主回路) や外部のリレーシーケンス回路の配線と、信号ケーブルの配線はできるだけ離してください。
やむを得ずこれらの配線と隣接する場合は、直角に交差してください。
- 信号ケーブルの白2本は制御盤内の保護機能動作（故障）信号に基づく警報装置に接続してください。

(4) 接続変更などの作業をする場合

 警告	本ポンプは、通電（電源 ON）すると直ちに運転を開始します。結線及び対象機器の確認は、必ず通電前に行ってください。急に動き出したり感電の恐れがあります。	
	点検前に必ず電源を切ってください。ポンプが停止していても回転速度調整つまみ No. 0 で外部信号制御用の電流信号がない時や保護機能動作時などは、通電状態でポンプが停止している場合があります。急に動き出したり感電の恐れがあります。	
	通電後、電源を OFF してもインバータ主回路直流部の平滑コンデンサが放電するには時間がかかります。危険ですから、電源を OFF にして5分以上経過してから作業を行ってください。感電の恐れがあります。	

6 運

転

1. 始動する前に

(1) ポンプおよび配管を取扱液で満たしてください。

 警告	ポンプ・電動機の付近には、危険物や燃え易いものを置かないでください。発火したり、延焼して火災になる恐れがあります。	
	吊上げ状態での使用及び部品の取付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。	
 注意	ポンプ内に空気を残したまま運転すると、軸受（SiC 製）、モータが破損し、使用不能となります。必ずポンプ内を取扱液で満たしてください。	
	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。	

- ① 空気抜き弁を開き、確実にポンプ内の空気を抜いてください。
満水状態は空気抜き弁の穴から取扱液が出てくることで確認してください。
空気抜き弁は作業終了後、確実に閉めてください。

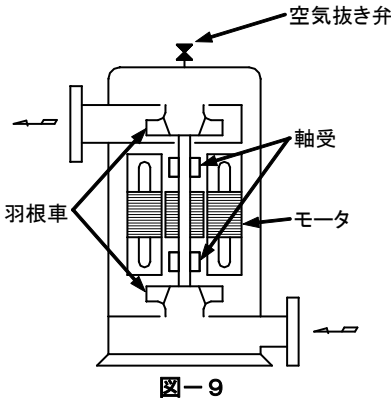


図-9

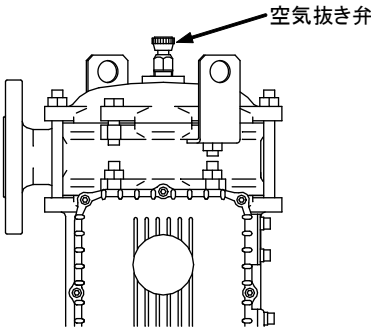


図-10

② ウォーミングアップ

急激な温度変化は厳禁です。特に軸受損傷の原因となりますので、ポンプ本体（気温）と取扱液の温度差が 30℃を超える場合には、ポンプへの注水は 20 分以上の時間をかけて徐々に行ってください。

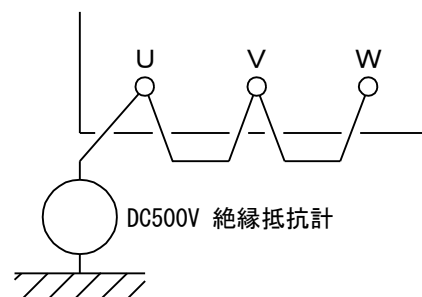
例 1)	気温	20℃	例 2)	気温	35℃
	液温	50℃		液温	5℃

(2) 絶縁抵抗の測定

 注意	電気技術者以外の人は、絶対に絶縁抵抗の測定をしないでください。測定方法を誤ると、電子回路（インバータ）を破損させます。	
---	---	---

ポンプおよび配管に水を張った状態で、対地間（電源ケーブルの 1 相と接地線）絶縁抵抗を測定してください。絶縁抵抗が 5 MΩ 以上であれば問題ありません。

- 測定は対地間だけとしてください。（図－11 参照）
- 相間絶縁の測定は、電子回路を破損させますので絶対に行わないでください。
- 測定には、DC500V 絶縁抵抗計を使用してください。（DC500V 以上は印加しないでください）
- 電源ケーブル以外（信号ケーブル等）には印加（500V）しないでください。



図－11

2. 運 転

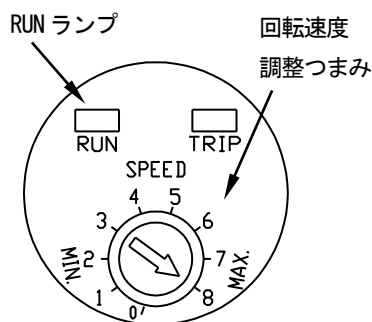
2-1. マニュアル設定方式での運転

(1) インバータキャップを外し、選定した性能曲線に対応するように回転速度調整つまみをドライバー等で設定して

ください。（図－12 参照）

設定時は、必ず各つまみ No. 位置に合わせてください。中間位置にずらして設定すると、CPU の不定動作により運転回転速度が定まらなくなります。

 注意	インバータのキャップ開放は短時間とし、つまみ調整後は確実に閉めてください。（気密を確保しないと水冷モータ、インバータの内部が結露し、絶縁不良となります）	
---	--	---



図－12

表－2

つまみNo.	出力周波数 (%)
8	100 (max.)
7	95
6	90
5	85
4	80
3	75
2	71
1	67 (min.)
0	停止

- ポンプが取扱液で満たされたら、吐出し側仕切弁を閉じ、吸込側仕切弁を全開にしてください。
- スイッチを一、二度入れたり切ったりして運転に異常のないことをご確認ください。ただし、締切運転は 30 秒以上行わないでください。
- その後、再度空気抜き弁を開き、ポンプ内の残留空気を完全に抜いてください。（空気抜きの方法は 6 1. (1) を参照してください）
- 異常がなければ再始動させ、徐々に吐出し側仕切弁を開けてください。
- 運転中に取扱液温が 30℃以上変化する場合には、20 分以上の時間をかけて徐々に変化させるようにしてください。取扱液温が急激に変化すると、インバータの保護機能が働くことがあります。

(7) 吐出し量、全揚程、電流値を設定した回転速度調整つまみ No. に対応した性能曲線の値と比較し、異常がないか確認してください。

- ① 電流値の測定には、歪み波形対応型（可動鉄片型等）電流計を使用してください。他形式の電流計では誤差が大きくなります。
- ② 電流値が定格電流値を超えた場合、**8** 2. 「過電流」の項を参照の上、適切な処置を施してください。
- ③ 電源容量に余裕があると（500kVA 以上）電流波形が歪み、過負荷状態でも定格電流値を超える場合があります。（10～20%位）ACリアクトル（特別付属品）を設置してください。

(8) 設定した回転速度調整つまみ No. が適切であるかどうか確認してください。

- ① 初めに、吐出し側仕切弁を全開にしてください。
全揚程・吐出し量が過大又は過小の場合、適切な値となるよう、インバータキャップを外し、回転速度調整つまみで回転速度を再設定してください。（運転中に調整可能です。必ず各つまみ No. 位置に合わせてください）必要最小量の全揚程・吐出し量を現合設定することで、計画時の余裕（安全率）が排除され、最小の消費電力で運転することができます。
（つまみを No. 0 に合わせるとポンプは停止します）
- ② この時、回転速度を下げ過ぎると、揚程不足のためポンプが締切運転となります。特に負荷（揚程）変動のある場合には、過熱防止バイパス配管（**5** 2. (13) 参照）を設けるか、又は設備の必要最大揚程を基準に回転速度を設定してください。
- ③ 回転速度の設定後はインバータのキャップを確実に閉めてください。

(9) 第二回目以降は、異常がなければ直ちに運転できます。

 注意	ポンプに取扱液が残った状態で長期間停止する場合、ポンプ再始動時に必ず空気抜きを行ってください。停止中にポンプ内に空気が蓄積されているとエアロックにより揚水不能になる場合があります。	
---	--	---

注 記	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。
------------	---------------------------------

2-2. 外部信号制御方式での運転

- (1) 信号ケーブルの[+]・[COM]端子に電流信号（4～20mA DC）を入力してください。
電流信号—出力周波数特性は図-13の通りです。
- (2) 出力周波数は67%（回転速度調整つまみ①相当：ポンプ性能曲線参照）を下限値としています。
- (3) 電流信号がない時は、回転速度調整つまみによる出力周波数となります。
信号発生器の故障等により信号が途切れた場合に備え、回転速度調整つまみを適切な値に設定してください。
※「2-1. マニュアル設定方式での運転」をご参照ください。

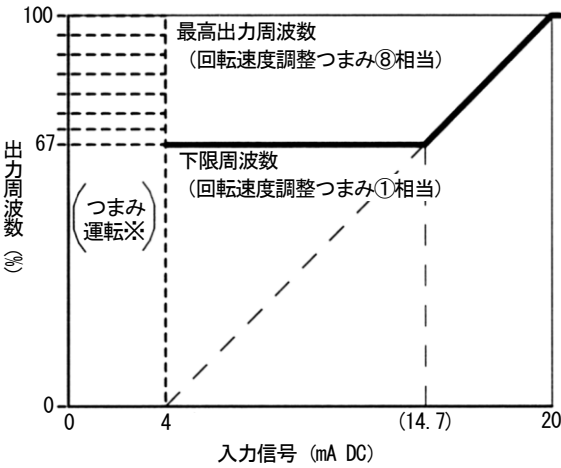


図-13

3. 運転上の注意

 警告	締切運転は30秒以上行わないでください。ポンプ内の温度上昇による軸受等の損傷、内圧上昇によるケーシングやプラグの破裂によりけがをする恐れがあります。	
	ポンプ（インバータ）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。	

- (1) 空気抜き不良等によりエアロックを起こした場合には、直ちに運転を停止させてください。エアロック運転が長時間になると、液温が上昇し、軸受が破損する恐れがあります。
- (2) 小水量で連続運転する場合は、必ず最低運転水量以上を確保してください（詳細は代表性能曲線をご参照ください）。
- (3) 頻繁な始動、停止はポンプの寿命を低下させます。始動頻度はおよそ1時間に6回以下を目安としてください。
- (4) 圧力計、連成計などのコックは測定時以外は閉じておいてください。開放しておくと破損しやすくなります。
- (5) 停電の場合は必ず電源のスイッチを切ってください。通電時にポンプが急に始動し、危険です。

(6)再運転前に必ずポンプが取扱液で満たされていることを確認してください。

注 記	設備に適した吐出し量（要項範囲内）で運転してください。（過小、過大運転は騒音、振動の原因となり、無駄な電力を消費することにもなります）
------------	---

7 保

守

1. 日常の点検

(1) 日常の運転状態（下記項目）に異常がないか確認してください。

「平常と極端に異なる場合は、故障の前兆ですので」**8**「故障の原因と対策」を参照し、早めに処置することが大切です。そのため、運転日誌をつけることをお勧めします。

注 記	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。
------------	---------------------------------

① 周囲温度、取扱液温度が仕様範囲に入っているか。

周囲温度	30℃以下の場合	取扱液温度	0～65℃
	40℃以下の場合		0～60℃

② 電源電圧が仕様範囲に入っているか。

③ 吐出し圧力、吸込圧力に変化がないか。

④ 電流値が定格電流値以下に収まっているか。

⑤ ポンプ、インバータに異常過熱がないか。

⑥ 異常振動、異常音がないか。

(2) 定期的な下記項目について点検し、補修又は点検・清掃を行ってください。

① 機器の取付ボルト、電気配線の端子ビスにゆるみがないか。

② 絶縁抵抗値に異常はないか。（1ヶ月に1回測定してください）

 警告	絶縁抵抗値が5MΩ以下に低下した場合、感電の恐れがありますので、すぐに電源を遮断し、ご注文先、および当社に点検、修理をご依頼ください。	
---	---	---

③ ポンプ内部にスケール（炭酸カルシウム等）・油成分等が付着している恐れがないか。

（ステータ・ロータ部の隙間への噛み込みおよび軸受潤滑不良の原因となります）

④ 吸込水槽の流出口のストレーナが目詰まりしていないか。

⑤ 循環用の場合、フィルター、膜などが目詰まりしていないか。

⑥ フランジパッキングが劣化して空気の吸込または水漏れを起こしていないか。

⑦ マニュアル設定方式での運転で、配管損失の経年変化、必要吐出し量の変化等によりポンプ性能を変える必要が生じた場合には、**6** 2-1. (8)に従い、回転速度設定を行ってください。

 注意	点検及び水槽の清掃等でポンプ、配管の水抜きをした時は、その都度、 6 1. (1)に従って必ずポンプ内の空気を確実に抜き、満水にしてから運転してください。	
---	--	---

2. 長期間の運転停止

(1) 冬期にポンプ停止中、内部の水が凍結するとポンプが損傷することがあります。必ず保温するか排水してください。

(2) 予備のポンプをお持ちの場合は、時々運転し、いつでも使用可能なようにしておいてください。

 警告	長期間ご使用にならない場合は、電源を遮断してください。絶縁劣化すると感電や漏電、火災の原因となります。	
 注意	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、雑菌が流出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。	

3. メンテナンス

 警告	修理技術者以外の人は、絶対に分解したり修理改造を行わないでください。感電、発火または異常動作して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。	
	当社純正以外の部品の取付けや改造は行わないでください。感電・発火または異常動作・破損などにより、けがをすることがあります。また、正常な機能を発揮できない場合があります。	
 注意	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、および当社にご依頼ください。	

(1) 分解清掃

取扱液により内部にスケール付着の可能性のある場合には、定期的に分解清掃を実施してください。

スケール付着に関する水質の目安は、冷凍空調機器用水質ガイドライン(社)日本冷凍空調工業会発行をご参照ください。

(2) 部品交換

- 下表のような交換の目安となる兆候が生じた場合、ポンプを分解、点検し、部品の交換を行ってください。

交 換 部 品	軸 受 部 品	羽根車・ライナリング	平滑コンデンサセット
交換の目安	騒音・振動がはげしくなったとき 異常音があったとき 消費電力が増加したとき	性能が著しく低下したとき 異常音があったとき	液漏れ、変色、変形があったとき 安全弁が働いたとき
おおよその交換時期	3年に1度	3年に1度	5年に1度※

※周囲温度 30℃以下、インバータ負荷率 80%以下、12 時間/日運転における目安です。

- 交換の目安となる兆候が生じていない場合でも、おおよその交換時期での部品交換をお勧めします。

(3) 消耗品

分解点検の際は、必ず下記部品を交換してください。

部 品 名	ポ ン プ 関 係						インバータ関係	
	Oリング						シリカゲル	インバータパッキン
	吸込ケーシング	吐出ケーシング	ブラケット(A)	ブラケット(B)	吸込ケーシング	ケーシングカバー		
部品番号 (9 構造図参照)	115-1	115-2	115-3	115-4	115-5	115-6	—	—
個 数	1	2	1	1 又は 2	1	1	1 式	1

8 故障の原因と対策

 警告	修理技術者以外の人は、絶対に分解したり修理改造を行わないでください。感電、発火または異常動作してけがをすることがあります。	
	点検前に必ず電源を切ってください。ポンプが停止していても回転速度調整つまみ No. 0 で外部信号制御用の電流信号がない時や保護機能動作時などは、通電状態でポンプが停止している場合があります。急に動き出したり感電の恐れがあります。	
	通電後、電源を OFF してもインバータ主回路直流部の平滑コンデンサが放電するには時間がかかります。危険ですから、電源を OFF にして 5 分以上経過してから作業を行ってください。感電の恐れがあります。	
 注意	インバータの TRIP ランプが 3 回または 4 回点滅した場合は、電源を再投入しないでください。軸受損傷による停止の可能性があり、そのまま電源を再投入すると、軸受・モータが破損し、使用不能となります。この場合は電源を切り、ポンプを分解、点検してください。	
	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、および当社に必ず点検・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。	

1. インバータのトリップ

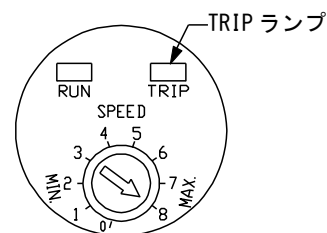
ポンプ保護のため、インバータに保護機能（異常検知・自動停止）をもたせてあります。

運転中にインバータがトリップし、ポンプが停止した場合は、以下の要領で原因を追求し、対策を実施してください。

- インバータのキャップを外し、TRIP ランプの点滅回数を確認してください。

（電源スイッチを切ると TRIP ランプが消えてしまいますので、必ず電源スイッチを切る前に点滅回数を確認してください。）

- 点滅回数確認後は電源スイッチを切ってください。
- TRIP ランプの点滅回数と原因・対策は表－3のとおりです。
- 対策実施後、電源を再投入すれば運転再開可能です。



図－14

表－3

TRIP ランプ 点滅回数	原 因	対 策
1	異常高電圧 ※1	電源電圧を調査する
2	異常低電圧 ※2	電源電圧を調査する
3	過電流（回転体拘束等、瞬時大電流）	8 2.「過電流」の項参照
	短絡（モータ又はインバータ）	モータ又はインバータを点検・修理する
	インバータ（IPM）過熱	周囲温度又は取扱液温度を下げる
4	過電流（ポンプ過負荷）	8 2.「過電流」の項参照
5	液温異常上昇	締切運転を防止する 取扱液温度を下げる
6	空運転（満水検知器使用時に作動）	満水にする
7	入力欠相保護	入力電源を調査する
8	メモリエラー	電源 OFF 後、電源を再投入する
9	過負荷保護（インバータ保護）	当社にお問い合わせください
10	インバータ内異常過熱 （基板上温度センサ作動）	インバータを十分に冷却させる
連続	CPU エラー	電源 OFF 後、電源を再投入する

※1 誤って過大な入力電圧が印加された場合には保護できません。

（200V のポンプに 400V を通電した場合など）

※2 異常低電圧を検知した場合、ポンプ停止から 5 秒後にリトライを繰り返します。

また、信号ケーブルから接点信号は出力いたしません。

〔ポンプが正常な場合でも、電源を遮断した時に TRIP ランプが点滅（2 回、最長 90 秒）します。これはインバータ内のコンデンサ放電によるもので、故障ではありません。〕

トラブルシューティング

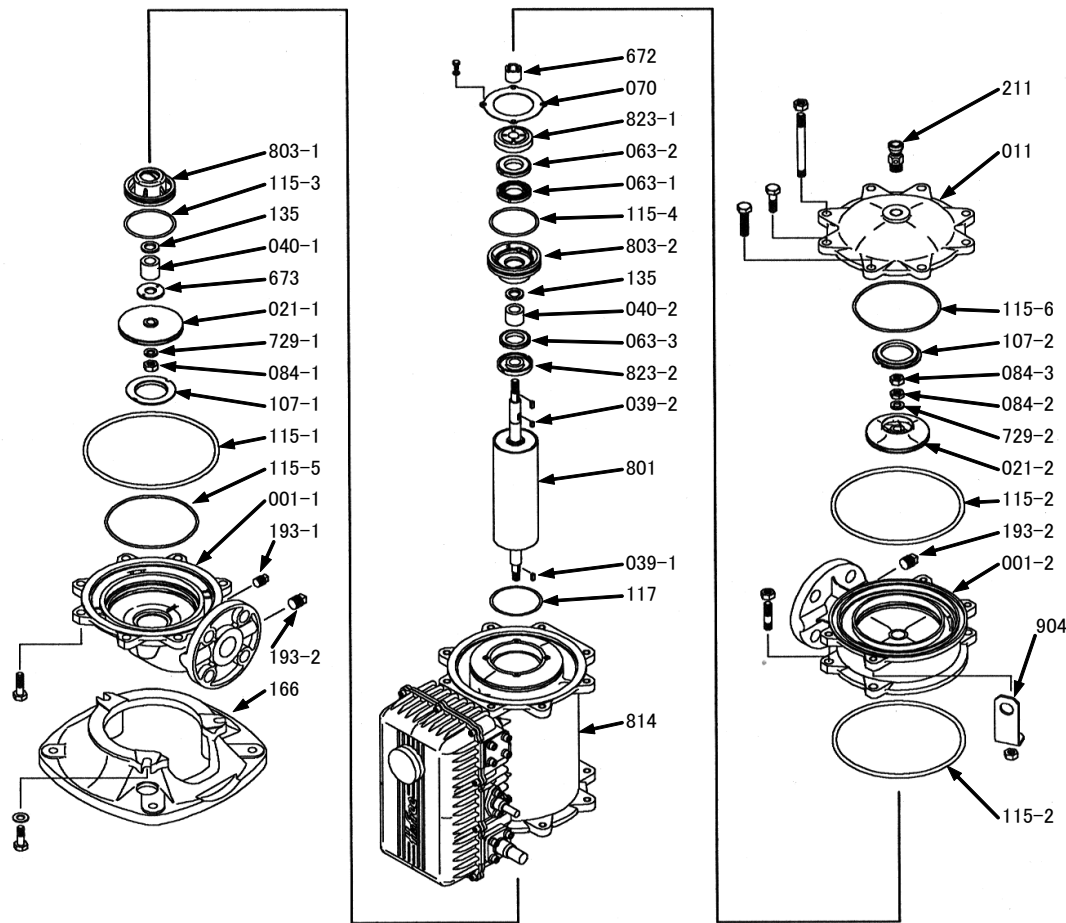
インバータのトリップ以外の現象は、下記のトラブルシューティングを参照して原因の追求および対策を実施してください。

現 象	原 因	対 策
始動しない	ポンプに電圧が加わらない - 電源の異常（停電など） - 制御盤の不良または誤動作 - ケーブルの接続不良 漏電遮断器の作動 - 制御盤またはケーブルの絶縁低下 - インバータ又はモータの絶縁低下 - 高調波による誤動作 インバータ又はモータが内部で断線している	- 電力会社に連絡する - 制御盤の取扱説明書を参照する - 正しく結線する - 漏電箇所を修理する - 漏電箇所を修理する 「高調波対策型」に交換する 修理する又は交換する
始動するがすぐ止まってしまう	インバータのトリップ	8 1. 「インバータのトリップ」参照
運転しても水が出ない	空気抜きがなされていない 回転速度が低い 仕切弁（吸込側または吐出し側）が閉じている	空気抜きを行う 回転速度調整つまみの回転数設定を上げる 仕切弁を開ける
始め水が出るがすぐに出なくなる	エアロックしている - 空気抜きがなされていない - 吸込配管から空気を吸い込んでいる - 渦流により吸込配管の末端から空気を吸い込んでいる - 吸込配管内に空気溜まりがある	- 空気抜きを行う - 吸込配管を点検、修理する - 吸込水位を上げる - 吸込配管を施工し直す
規定水量が出ない	配管不良 - 吸込配管から空気を吸い込んでいる - 渦流により吸込配管の末端から空気を吸い込んでいる - 配管、ストレーナの目詰まり - 吐出し配管に漏れがある 運転操作不良 - 回転速度が低い - 仕切弁が半開 - 空気抜き弁が開いている ポンプの性能低下 - 羽根車等に異物が詰まっている - ライナリング又は羽根車が磨耗している 計画不良 - 実揚程が計画値よりも高い - 配管損失が計画値よりも大きい キャビテーション - 吸込損失が大きすぎる - 液温が高すぎる	- 吸込配管を点検、修理する - 吸込水位を上げる - 異物を除去する - 点検、修理する - 回転速度調整つまみの設定を上げる - 弁を開ける - 空気抜き弁を閉める - 異物を除去する - ライナリング又は羽根車を新品に交換する - 高揚程のポンプに交換する - 高揚程のポンプに交換する - 吸込損失を小さくする - 液温を下げる

現 象	原 因	対 策
過電流	<インバータのトリップ（点滅 3 回又は 4 回）> ポンプの過負荷または回転体拘束 （入力電力値が増大する） - 摺動部に異物を噛み込んでいる - 軸受が損傷している （空運転，締切運転，空気抜き） 不良等の結果 - 回転部分が当たる - 回転体にスケールが多量に付着している。 <一次側（制御盤）の過電流> 一次側電源または制御盤の異常 （電圧アンバランス，電圧降下大， 欠相など） 電源設備の容量が大きすぎる（500kVA 以上）	- 分解、点検し、整備または修理する - 軸受を交換する - 専門工場で修理する - スケールを除去する 制御盤の取扱説明書を参照する （または電力会社に連絡する） 一次側にＡＣリアクトルを設置する
振動、運転音が 大きい	配管・基礎等 - 配管が共振している - 基礎の剛性不足 ポンプの異常振動、騒音 - 羽根車に異物が詰まっている - 回転部分が当たる - 軸受が損傷している （空運転，締切運転，空気抜き） 不良等の結果 運転操作不良 - 空気を吸い込んでいる - 吐出し量が大きすぎる - パルプ音 キャビテーション - 吸込損失が大きすぎる - 液温が高い	- 配管支持を補強する またはフレキシブルパイプを取り付ける - 基礎を補強する又は防振ゴムを付ける - 異物を除去する - 専門工場で修理する - 軸受を交換する - 吸込配管を直す - 回転速度調整つまみの設定を下げる - パルプを開く - 回転速度調整つまみの設定を下げ、吐出 し量を小さくする又は吸込損失を小さく する - 回転速度調整つまみの設定を下げる、吐出 し量を小さくする又は液温を下げる

9 構

造



※ 機種により本図と多少異なる場合があります。

115-3	0	ー	リ	ン	グ	1	934	イ	ン	バ	ー	タ	1							
115-2	0	ー	リ	ン	グ	2	904	フ	ッ	ク	ビ	ー	ス	2						
115-1	0	ー	リ	ン	グ	1	823-2	ス	ラ	ス	ト	ディ	スク(B)	1						
107-2	ラ	イ	ナ	リ	ン	グ	1	823-1	ス	ラ	ス	ト	ディ	スク(A)	1					
107-1	ラ	イ	ナ	リ	ン	グ	1	814	モ	ー	タ	フ	レ	ー	ム	1				
084-3	六	角	ナ	ッ	ト	1	803-2	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	(B)	1						
084-2	六	角	ナ	ッ	ト	1	803-1	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	(A)	1						
084-1	羽	根	車	ナ	ッ	ト	1	801	ロ	ー	タ		1							
070	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	ホルダ	1	729-2	ば	ね	座	金		1						
063-3	ス	ラ	ス	ト	ベ	ア	リ	ン	グ(C)	1	729-1	ば	ね	座	金	1				
063-2	ス	ラ	ス	ト	ベ	ア	リ	ン	グ(B)	1	673	ス	ラ	ス	ト	カ	ラ	ー	1	
063-1	ス	ラ	ス	ト	ベ	ア	リ	ン	グ(A)	1	672	ディ	ス	タ	ン	ス	ビ	ー	ス	1
040-2	ス	リ	ー	ブ		1	211	空	気	抜	き	弁		1						
040-1	ス	リ	ー	ブ		1	193-2	ブ	ラ		グ		2							
039-2	キ	ー				1	193-1	ブ	ラ		グ		1							
039-1	キ	ー				1	166	ベ	ー	ス	ブ	レ	ー	ト		1				
021-2	羽		根		車	1	135	ス	リ	ー	ブ	ワ	ッ	シ	ャ	ー	2			
021-1	羽		根		車	1	117	シ	ー	ト	パ	ッ	キ	ン		1				
011	ケー	シ	ン	グ	カ	バ	ー	1	115-6	0	ー	リ	ン	グ		1				
001-2	吐	出	ケー	シ	ン	グ		1	115-5	0	ー	リ	ン	グ		1				
001-1	吸	込	ケー	シ	ン	グ		1	115-4	0	ー	リ	ン	グ		1 or 2				
番 号	部	品	名	個 数	番 号	部	品	名	個 数	番 号	部	品	名	個 数	番 号	部	品	名	個 数	

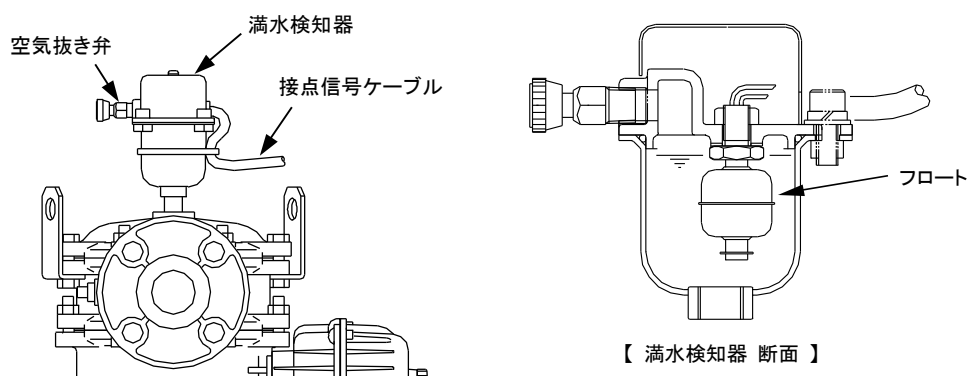
標準附属品		
25A 機種	ユニオン	1組
	ユニオン (Oーリング付)	1組
吐出フランジ JIS20K 機種	フランジバックン (ボルト穴付)	1枚
	フランジバックン (ボルト穴無)	1枚
	フランジ用ボルト・ナット	2組
吐出フランジ JIS10K 機種	フランジバックン (ボルト穴付)	2枚
	フランジ用ボルト・ナット	2組
入力 (電源) ケーブル		2.5m
信号ケーブル		2.5m
防振パッドセット		1式

注 記

構成部品の材料名を明記した図面を当社にて用意していますのでご用意ください。

10 空転防止装置付仕様（特殊仕様）

本仕様では図－１５の通り、ポンプ上部の満水検知器で内部の満水状態（フロートによる）の検知を行いません。満水検知器接点信号ケーブルを制御盤に取り込み、空転（過水検知）時に運転停止とする回路を別途組み込んでいただくことにより、吸上げ運転が可能となります。



図－１５

1. 据 付

- (1) 吸上げ運転を行なう場合の吸上げ高さは、性能曲線の吸込性能（RE、NPSH）を参照してご検討ください。
吸込性能は水温 20℃の場合を表示していますので、温度が異なる場合は当社にご相談ください。
（特に温水の場合は吸込性能が低下します。）
- (2) 吸上げ運転を行なう場合、吸込配管施工時には下記の点に注意してください。
 - ① 吸込配管の末端は受水槽の最低水位より管径（D）の 2 倍以上深く、また底及び側面より 1～1.5D 以上離してください。
 - ② 吸込配管の末端には、異物などを吸込まないようにストレーナ付フット弁を取り付けてください。
 - ③ 吸込配管は空気だまりができないようポンプに向かって上がり勾配（1/100 以上）に、また空気を吸込まないように継手等は入念に取り付けてください。
 - ④ 吸込配管はなるべく短く、かつ曲がりを少なくし、仕切弁は設けないようにしてください。
 - ⑤ 吸込配管は必ずポンプごとに別々に設けてください。
- (3) 電気配線

本仕様品は空転検知による自動停止（インバータ）を行いません。満水検知器接点信号ケーブルを制御盤に取り込み、空転時に運転停止（インターロック）とする回路を別途組み込んでください（結線例は別途ご用意ください）。接点信号ケーブル仕様を表－４に示します。

表－４

機能	満水検知器内が満水であることを検知	
接点種類	B 接点（満水時 ON）	
最大接点容量	50 VA AC	50 W DC
最大使用電流	0.5 A AC	0.5 A DC
最大使用電圧	300 V AC	300 V DC

2. 運 転

- (1) 始動前に、図－１５の空気抜き弁を開き、ポンプ内の空気を確実に抜いてください。
満水状態は空気抜き弁から取扱液が出てくることで確認してください。
空気抜き弁は作業終了後確実に閉めてください。
運転中は空気抜き弁を絶対に開けないで下さい。
- (2) 内部にスケール又は油分が付着する恐れのある場合には、定期的に満水検知器を分解し、内部の清掃を行なってください。満水検知器を分解する前に、必ず接点信号ケーブルが通電していないことを確認してください。

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・工作等の不備により故障・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、当社は修理部品代およ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・破損の修理費用および消耗品※は有償とさせていただきます。
 - (1) 保証期間経過後の故障・破損
 - (2) カタログ、取扱説明書記載内容以外のご使用または保存により生じた故障・破損
 - (3) 火災、天災、地震等の災害および不可抗力による故障・破損
 - (4) 当社指定品以外の部品をご使用の場合の故障・破損
 - (5) ご購入時または納入時に実用化されていた科学、技術では予見することのできない事由による故障・破損
 - (6) 納入後の落下および運送上の故障・破損
 - (7) 接続機器との組合せによる誤作動から生じた故障・破損
 - (8) 当社、およ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Oリングなど当初より消耗の予想される品のことです。
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. 補修用品の保有期間は製造中止後7年間です。
 - (1) この製品は当社や構成される部品メーカーの統廃合・標準化のため仕様の変更または生産の中止をする場合があります。これに係わらず、製品の仕様の継続に対する制約、責任は無いものとします。
 - (2) ただし、電子部品等はライフサイクルが短く、調達や生産が困難になる場合も予測され、期間内でも修理や部品の供給が困難となる場合があります。詳細は当社へご確認願います。

12 修理・アフターサービス

お買上げのポンプの修理・保守はご注文先、もしく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時は、直ちに運転を中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の末尾に記載の当社の窓口へご連絡ください。

ご連絡の際、銘板記載事項（製造番号、機名等）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部品などは専門の業者へ処置を依頼して戴くなど、法規及びご使用地域の規制に従って処分してください。

その他にお買上げの製品について不明な点がございましたら、ご遠慮なくお問い合わせください。