

**!** この取扱説明書は、必ずご使用  
される方にお渡してください。

CF1004K-H005 REV.1

# エバラバレルドモータポンプ

ヘルツフリー  
**Hzfree** シリーズ

**MMB 型**  
(インバータ非実装形)



## 取扱説明書

### お願い

このたびは、エバラMMB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、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てください。



**警告**

**嚴重注意**

このポンプはインバータ駆動専用型モータです。  
絶対に商用電源を直接印加しないでください。

目次

1	警告表示について	2	2. 運転	20
2	安全上の注意	3	3. 運転上の注意	20
3	はじめに	5	7 保 守	21
1.	ポンプと附属品の確認	5	1. 日常の運転	21
2.	銘板の確認	5	2. 長期間の運転停止	21
3.	注意銘板の確認	6	3. メンテナンス	22
4	製品仕様	7	8 故障の原因と対策	22
5	据 付	10	1. トラブルシューティング	23
1.	据付位置	10	9 構 造	25
2.	据付・配管	11	10 保 証	26
3.	電気配線	13	11 修理・アフターサービス	26
4.	インバータ	15		
6	運 転	19		
1.	始動する前に	19		

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」と「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

 <b>警告</b>	取扱液、設置場所又は電源等、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、けが、感電、漏電又は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、蒸気又は結露などがなく、風雨や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、電動機の絶縁低下などにより、漏電、感電又は火災の原因になります。	⚠
	ポンプは、ポンプ室や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、電源側に漏電遮断器の取付が義務付けられています。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、火災や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、外形図や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、電気設備技術基準や内線規程に従って、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、制御盤の一次側と二次側、及び制御盤内の動力部機器の接続部の結線部に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。 インバータ通電状態で、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。	⚠
	ポンプや電動機の付近には、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。	⊘
	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、漏電又は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、発火又は異常動作して、けがをすることがあります。	⊘	

 警告	<p>分解や点検の際には、吸込と吐出し弁を閉じて、ケーシングドレンから排水し、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。</p>	
	<p>絶縁抵抗値が1MΩ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、若しくは当社に、点検や修理をご依頼ください。</p>	
	<p>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、異常動作又は破損などにより、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。</p>	
 注意	<p>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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>食品加工や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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>ポンプ製造時の切削油、ゴムの離型材又は異物等が、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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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。ゴム材料の劣化や硬化などで、ポンプ故障に至る場合があります。</p>	
	<p>ポンプ、バルブ及び配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水や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。</p>	
	<p>冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温、ヒータ取付又は排水などにより、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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>ポンプの吸込口と吐出口に、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、異常振動の発生や軸受の破損等、ポンプ機能に支障をきたす恐れがあります。</p>	
	<p>ポンプ（インバータ）が発生するノイズ（輻射、伝播）により、周囲のセンサや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。（<a href="#">5</a> 3. (1) 参照）</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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。</p>	
<p>ポンプ内に空気を残したまま運転すると、軸受（SiC 製）やモータが破損し、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。</p>		
<p>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ことがあります。</p>		
<p>電気技術者以外の方は、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。</p>		

 注意	<p>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。</p>	
	<p>点検及び水槽の清掃等で、ポンプや配管の水抜きをした時は、その都度、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> 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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>休止後の運転開始時には、「据付」と「運転」の項に従い、試運転を実施してください。ポンプ拘束、電動機焼損又は空運転などの恐れがあります。</p>	
	<p>消耗部品は定期的に交換を行ってください。劣化や摩耗したままご使用になると、水漏れ、焼付き又は破損などの重大故障につながります。定期点検や部品交換などは、ご注文先、若しくは当社にご依頼ください。</p>	
	<p>インバータが過負荷保護機能で停止した場合には、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、軸受やモータが破損し、使用不能となります。この場合は電源を切り、ポンプを分解して点検してください。</p>	
	<p>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、若しくは当社に、必ず点検や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。</p>	

### 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。

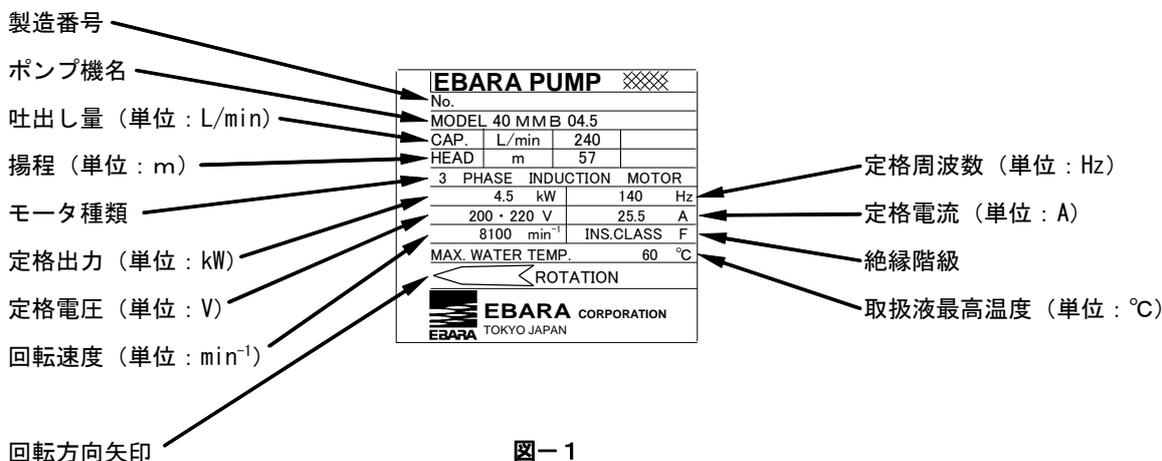


図-1

### 3. 注意銘板の確認

注意銘板にはこのポンプの基本的な取扱要点が記載されています。ご使用前には、必ず銘板を見てご確認ください。  
注意銘板は3種類あります。

#### (1) 汎用ポンプの取扱注意銘板

- ・取付け位置：ポンプ本体の胴体部
- ・記載内容：ポンプ取扱時の一般的な対応の件と取扱説明書の問合せ先など。

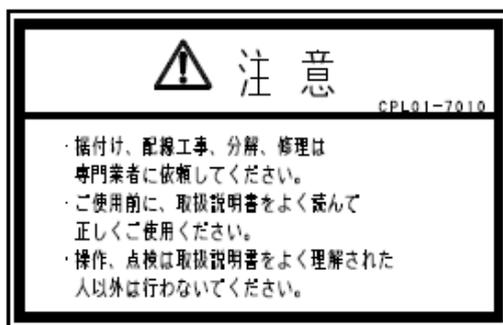
#### (2) 空運転禁止の注意銘板

- ・取付け位置：ポンプ本体の胴体部
- ・記載内容：ポンプ内部を満水にした状態での運転のお願いなど。

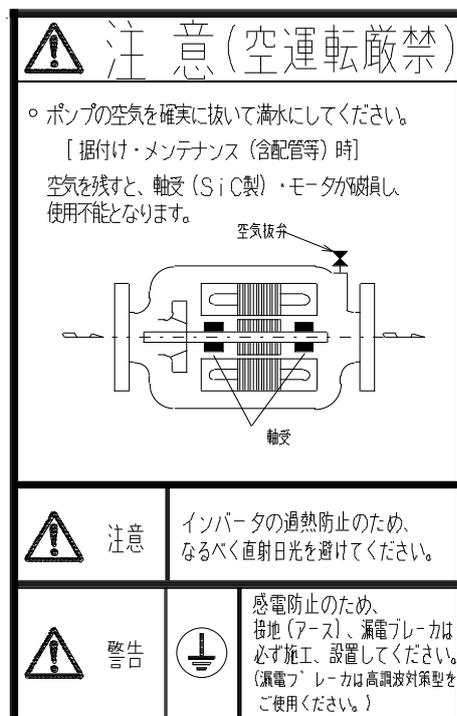
#### (3) ケーブル注意銘板

- ・取付け位置：電源ケーブルの先端部
- ・記載内容：ミドリ色はアース線であることの注意文章とケーブルの各線に識別マークの貼付。

例：取扱注意銘板



例：空運転禁止の注意銘板



## 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.) 及び回転速度 (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、設置場所又は電源等、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、けが、感電、漏電又は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。	⊘
	ポンプとインバータの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、蒸気又は結露などがなく、風雨や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、電動機の絶縁低下などにより、漏電、感電又は火災の原因になります。	⚡
	ポンプは、ポンプ室や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、電源側に漏電遮断器の取付が義務付けられています。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。	⚡
	食品加工や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、ゴムの離型材又は異物等が、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。ゴム材料の劣化や硬化などで、ポンプ故障に至る場合があります。	⊘
	ポンプ、バルブ及び配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水や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、ヒータ取付又は排水などにより、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 温度変化の少ないこと。 ブライン溶液※4・-10~40℃（雰囲気温度40℃以下） 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 <sup>2</sup> } 又は 0.6MPa {6.1kgf/cm <sup>2</sup> }※5	
吸込条件		流し込み・押込み専用	
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	JIS10K 並形フランジ相当※6
		吐出側	JIS10K 並形フランジ相当※6
	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	
ターミナルボックス材料		アルミニウム	
インバータ 駆動専用 モータ	型式		全周流型キャンドモータ
	保護構造		気密（防じん・防噴流形相当）
	相・極数		三相・2極
	電圧		200/220V
インバータ 選定条件	入力	周波数	50/60Hz
		相・電圧	三相・AC200/220V※7
	出力	波形制御方式	正弦波PWM方式
		制御モード選択	V/F制御
		V/F特性	V/F <sup>2</sup> =一定（2乗低減パターン）
		キャリア周波数	10 kHz（推奨値）
	運転	運転表示	適応するインバータによる
		故障表示	適応するインバータによる
保護機能		異常高電圧、異常低電圧・瞬停時（リトライ機能）、過電流、短絡など	
加速・減速時間		電源ONで始動（3秒以上）、電源OFFで停止（フリーラン）	
逆転禁止選択		モータ逆転禁止（推奨）	
インバータ 諸条件	基底（ベース）周波数	（結線図参照）	5 4. インバータ 参照
	最高出力周波数	（結線図参照）	5 4. インバータ 参照
	上限周波数	定格条件100%	5 4. インバータ 参照
	下限周波数	定格条件の67%	5 4. インバータ 参照
	定格電流値	（結線図参照）	5 4. インバータ 参照
	過電流設定値	（結線図参照）	5 4. インバータ 参照

- ※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、0~60℃になります。
- ※4 使用可能ブライン溶液は、プロピレングリコール・エチレングリコール系に限ります。（塩化カルシウム系は使用不可）粘度・比重による性能低減は別途考慮してください。
- ※5 32MMB02.2、40MMB03.2、40MMB04.5、50MMB05.6、65MMB09.0、80MMB012.5は0.4MPa {4.1kgf/cm<sup>2</sup>}、その他の機種は0.6MPa {6.1kgf/cm<sup>2</sup>}となります。
- ※6 取合い寸法はJIS規格品と同一ですが一部形状・寸法等が異なります。
- ※7 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。

## [特殊仕様]

- ・据置型 : ポンプサポートを使用して据置可能とします。(口径 32~50 の機種に適用)
- ・異電圧仕様 : 400/440V
- ・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。

 <b>警告</b>	このポンプはインバータ駆動専用型モータです。 絶対に商用電源を直接印加しないでください。	
	ポンプとインバータの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。	

5 据

付

 警告	<p>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、火災やけがなどの事故を発生する恐れがあります。</p>	
	<p>吊り上げる前に、外形図や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。</p>	
	<p>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。</p>	
	<p>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、蒸気又は結露などがなく、風雨や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、電動機の絶縁低下などにより、漏電、感電又は火災の原因になります。</p>	
	<p>ポンプは、ポンプ室や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をする恐れがあります。</p>	
 注意	<p>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。</p>	
	<p>冬季などで凍結の恐れがある場合は、保温、ヒータ取付又は排水などにより、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。</p>	

1. 据付位置

 警告	<p>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。</p>	
 注意	<p>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。</p>	
	<p>ポンプ、パルプ及び配管などからの異常な水漏れに備え、設置場所には排水や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。</p>	

- 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。
- 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。

<p>注 記</p>	<p>据付後不要となりました梱包材、点検や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。</p>
------------	---

## 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) ポンプの据付方向は以下の通りとしてください。

- 横置きの場合（図-2参照）

空気抜き弁が必ず上側になるように、据え付けてください。

- 立置きの場合（図-3参照）

吸込口が必ず下側になるように、据え付けてください。

- (2) 吸込配管に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、軸受やモータを破損させる恐れがあります。（図-4参照）

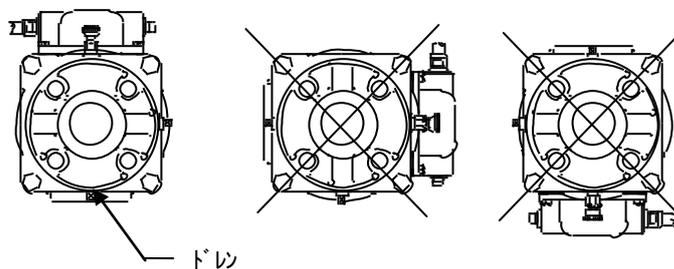


図-2

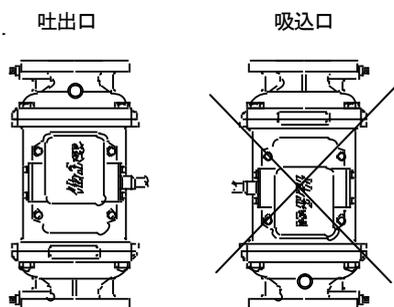


図-3

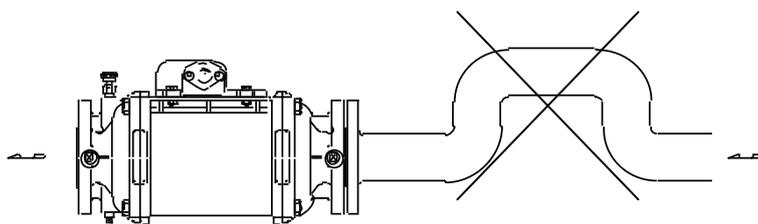


図-4

- (3) 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、取り付けし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。

- (4) 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。

- (5) 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や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。

- (6) 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-5参照）特殊仕様の時が対象です。

- (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の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。

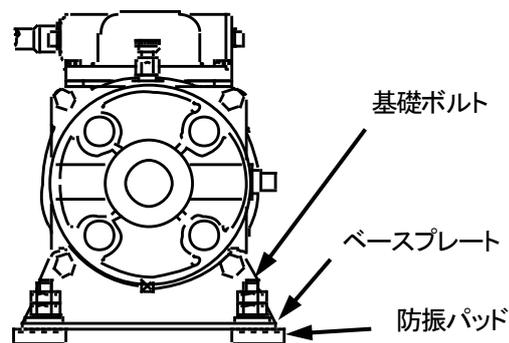


図-5

- (8) 配管工事

 注意	ポンプの吸込口と吐出口に、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、異常振動の発生や軸受の破損等、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、配管の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、フレキシブルパイプ等を使用した配管としてください。  
施工時に、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、寸法や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。配管側に伸縮継手等の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、又は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) ポンプや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、空気抜き弁を外側から操作できるようにしてください。  
(図-6参照)
- (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、過熱防止と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）に過熱防止バイパス配管を設け、常時取扱液を逃がしてください。
- 過熱防止バイパス配管は、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）。

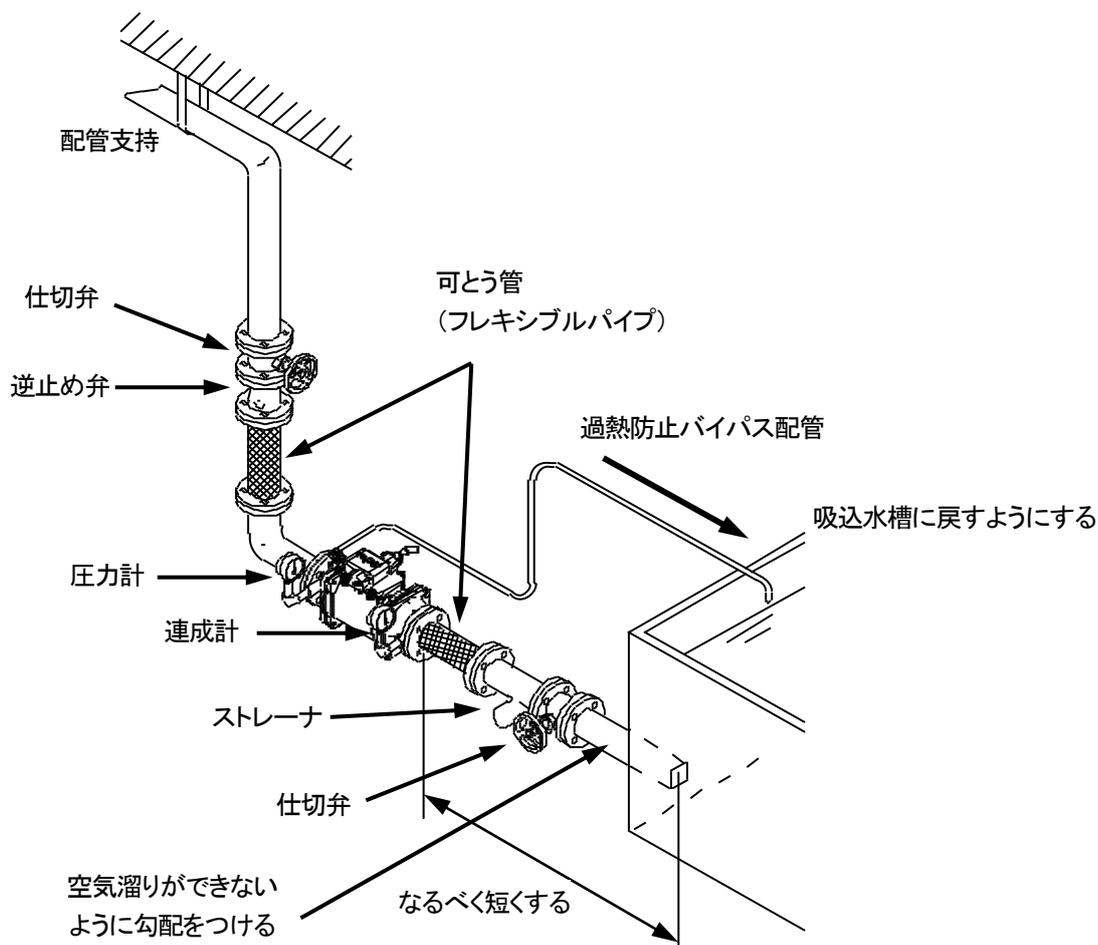
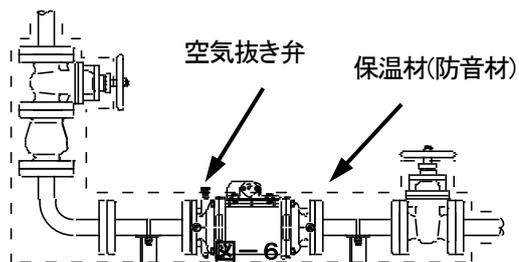


図-7

## 3. 電気配線

 警告	ポンプとインバータの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。	⊘
	ターミナルボックス(端子カバー)は開けないでください。ステータ内の気密が保てなくなり絶縁不良を起こす恐れがあります。	⊘
	電動機の結線部、制御盤の一次側と二次側、及び制御盤内の動力部機器の接続部の結線部に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、電源側に漏電遮断器の取付が義務付けられています。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	本ポンプはインバータ駆動専用型です。 直接商用電源を印加しないでください。	⊘

## [結線図例]

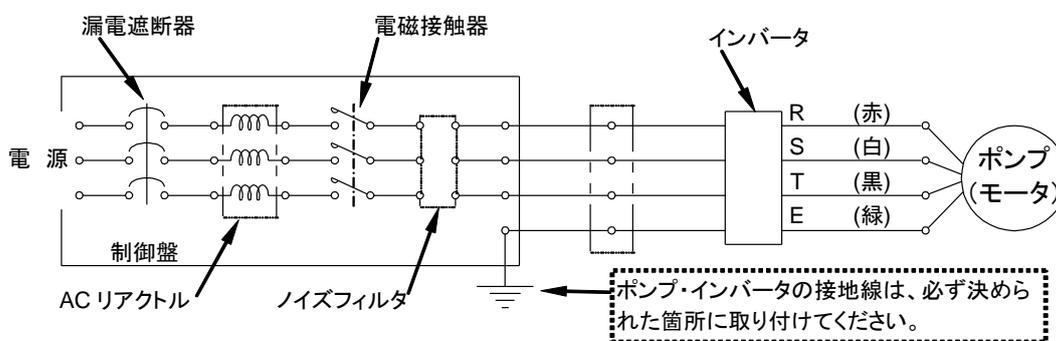


図-8

\* インバータの適応例：各社の汎用品・標準品のインバータを推奨いたします。

(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 インバータおよび電気設備の容量は、ポンプの最大回転速度時の入力及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使用しているため、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リアクトルの設置をおすすめします。
  - 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。

- 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発熱します。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 (ご参考)ノイズについて

 <b>注意</b>	インバータが発生するノイズ（輻射、伝播）により、周囲のセンサや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作動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。
  - ・ モータ動力ケーブルと他機器の配線とを分離する。

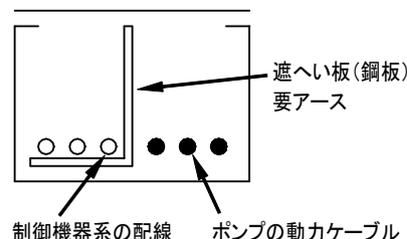


図-9

- (図-9 参照)
- ・ モータ動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や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。

※ 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、又は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。

- ⑦ 雷サージについて  
 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、アレスタ等の避雷器でも直撃雷を受けた場合には保護ができません。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-8を参照し、入力ケーブルの配線を行ってください。

 <b>注意</b>	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下さい。
- ・ 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-10参照)
- ・ 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。

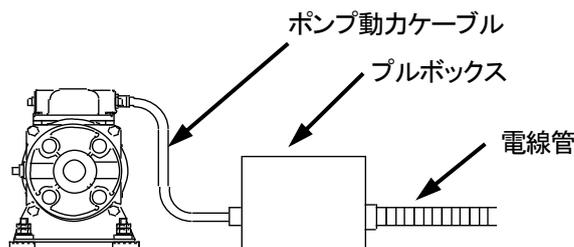


図-10

 <b>注意</b>	配線の際には、相(R、S、T)が合っていることを必ず確認してください。 逆回転で運転すると、軸受が破損し運転不能になります。	
---	---	---

 <b>注意</b>	ケーブルは、使用するインバータメーカーの推奨する配線長さ内で使用ください。 配線が長い場合、サージ電圧によってモータ絶縁の損傷を引き起こす恐れがあります。	
---	--	---

(3) 接続変更などの作業をする場合

 <b>警告</b>	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インバータ通電状態で、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、インバータ主回路が放電するには時間がかかることがあります。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。	

4. インバータ(ポンプに付属しておりません。別途ご準備ください。)

(1) インバータの選定

インバータは、ポンプの定格電圧と電流値を基準に選定してください。

(2) インバータの設定

- 1) 基底周波数は、結線図の一覧表を参照し設定してください。
- 2) 電源入力電圧が 440V を超える場合には、基底と上限の周波数の時の出力電圧が 400V となるよう、設定を調整してください。
- 3) V/f 特性は、2 乗低減パターン ( $V/F^2=一定$ ) となるよう設定してください。
- 4) 最高運転周波数は、結線図の一覧表を参照し設定してください。
- 5) 下限運転周波数は、結線図の一覧表を参照し設定してください。
- 6) 加速と減速時間は、少なくとも 3 秒以上(起動から最高周波数までの到達時間)としてください。
- 7) インバータの過負荷保護電流設定値は、結線図の一覧表を参照し設定してください。
- 8) その他の設定は、設置機器とのマッチングを検討し決定してください。

 <b>注意</b>	選定したインバータの設定項目(名称)は、指定した設定値で運転してください。 設定値を間違えると、ポンプが故障する恐れがあります。 選定したインバータの取扱説明書をご確認願います。	
---	---	---

・インバータとポンプの組み合わせパターン

型式	機種	標準仕様	特殊仕様	機種	標準仕様	特殊仕様
		定格電圧 200V/220V	定格電圧 400V/440V		定格電圧 200V/220V	定格電圧 400V/440V
MMB	32MMB01.25	×	○	65MMB03.6	○	○
	32MMB01.6	×	○	65MMB04.5	○	○
	32MMB02.2	×	○	65MMB05.0	○	○
	40MMB01.25	×	○	65MMB07.1	○	○
	40MMB01.8	×	○	65MMB09.0	○	○
	40MMB02.5	×	○	80MMB05.0	○	○
	40MMB03.2	×	○	80MMB06.3	○	○
	40MMB04.5	○	○	80MMB09.0	○	○
	50MMB01.8	×	○	80MMB010	○	○
	50MMB03.2A	×	○	80MMB012.5	○	○
	50MMB03.2	×	○	100MMB07.1	○	○
	50MMB05.6	○	○	100MMB09.0	○	○
	65MMB02.5	○	○	100MMB012.5	○	○

- ・適応インバータの設定項目(名称)の必須事項は厳守願います。選択項目はできるだけ実施願います。

		名称	設定値	単位	備考
1	必須	制御モード選択	V/F 制御		
2	必須	基底(ベース)周波数	機種毎	Hz	
3	必須	上限周波数	機種毎	Hz	100%
4	必須	下限周波数	機種毎	Hz	67%
5	必須	最高周波数	機種毎	Hz	
6	必須	停止方法選択	フリーラン停止を選定		
7	必須	加速時間	3	sec	ソフトスタート
8	必須	減速時間	3	sec	
10	必須	入力電圧設定	200V 又は 400V		
11	必須	最大電圧	200V 又は 400V		
12	必須	V/F パターン選択	V/F <sup>2</sup> =一定		2 乗低減パターン
13	必須	モータの定格電流	機種毎	A	
14	必須	過電流	機種毎	A	保護機能
15	必須	モータの定格容量	機種毎	kW	
16	必須	キャリア周波数選択	10	kHz	推奨周波数
17	必須	入力欠相保護の選択	有効		保護機能
18	必須	出力欠相保護の選択	有効		1 相 or2 相を選択
1	選択	逆転禁止選択	モータ逆転禁止		任意選定可
2	選択	瞬時停電動作選択	無効/有効		任意選定可
3	選択	瞬時停電動作時間		sec	任意選定可
4	選択	リトライ回数		回	任意選定可
5	選択	リトライ待ち時間		sec	任意選定可

- 注意
- ・上記設定に関してはポンプを運転するための最低限の項目を挙げています。
  - ・各々の機種の設定値はインバータ設定値条件一覧表を参照して下さい。
  - に記載されている項目は必ず機種毎に入力してください。
  - ・上限周波数および下限周波数は機種毎の値を厳守してください。
  - ・必須項目は最低限実施して下さい。
  - ・選択項目は必要に応じて実施下さい。
  - ・インバータメーカーにより設定項目名(名称)など異なることがありますので適時対応して下さい。
  - ・インバータの機能コードは多岐に存在しますので必要に応じてご対応ください。
  - ・インバータをお使いになる前に必ずインバータ付属の取扱説明書をご確認願います。

・インバータ設定値条件は以下の通りとして下さい。

型式	機種	定格電圧	基底(ベース)周波数	上限周波数	下限周波数	最高周波数	加速時間	減速時間	ポンプ出力	(推奨)インバータ出力
		V	Hz	Hz	Hz	Hz	sec	sec	kW	kW
MMB	32MMB01.25	400	125	125	83	125	3	3	1.25	3.7
	32MMB01.6	↓	150	150	100	150	↓	↓	1.6	3.7
	32MMB02.2	↓	180	180	120	180	↓	↓	2.2	5.5
	40MMB01.25	↓	112	90	60	112	↓	↓	1.25	3.7
	40MMB01.8	↓	112	112	75	112	↓	↓	1.8	3.7
	40MMB02.5	↓	125	125	83	125	↓	↓	2.5	5.5
	40MMB03.2	↓	160	160	107	160	↓	↓	3.2	5.5
	40MMB04.5	200	140	140	93	140	↓	↓	4.5	7.5
	50MMB01.8	400	100	80	53	100	↓	↓	1.8	3.7
	50MMB03.2A	↓	100	100	67	100	↓	↓	3.2	5.5
	50MMB03.2	↓	112	112	75	112	↓	↓	3.2	5.5
	50MMB05.6	200	125	125	83	125	↓	↓	5.6	11
	65MMB02.5	↓	90	75	50	90	↓	↓	2.5	5.5
	65MMB03.6	↓	80	67	44	80	↓	↓	3.6	7.5
	65MMB04.5	↓	90	90	60	90	↓	↓	4.5	7.5
	65MMB05.0	↓	112	106	71	112	↓	↓	5	7.5
	65MMB07.1	↓	100	95	63	100	↓	↓	7.1	11
	65MMB09.0	↓	112	112	75	112	↓	↓	9	15
	80MMB05.0	↓	67	67	44	67	↓	↓	5	7.5
	80MMB06.3	↓	80	80	53	80	↓	↓	6.3	11
	80MMB09.0	↓	80	80	53	80	↓	↓	9	15
	80MMB010	↓	90	90	60	90	↓	↓	10	15
	80MMB012.5	↓	100	100	67	100	↓	↓	12.5	18.5
	100MMB07.1	↓	63	63	42	63	↓	↓	7.1	11
100MMB09.0	↓	80	80	53	80	↓	↓	9	15	
100MMB012.5	↓	90	90	60	90	↓	↓	12.5	18.5	

注1) 定格電圧 : 標準 200V ⇒ 200V/220V  
: 特殊異電圧 400V ⇒ 400V/440V

注2) ・(推奨)インバータはポンプの定格運転時の電流値から想定しています。  
・使用するインバータは運転範囲内の最大電流値を元に下記要領にて選定ください。  
「運転範囲内の最大電流値 X 1.10 < 使用するインバータの定格電流値」  
・インバータメーカーおよびインバータ型式などにより定格電流値が異なります。

型式	機種	定格 電圧	標準仕様		特殊異電圧仕様			
			200V/220V		400V		440V	
			インバータ 2次側定格 電流	過電流	インバータ 2次側定格 電流	過電流	インバータ 2次側定格 電流	過電流
V	A	A	A	A	A	A		
MMB	32MMB01.25	400	-	-	5.6	6.4	5.3	6.1
	32MMB01.6	↓	-	-	6.9	7.9	6.4	7.4
	32MMB02.2	↓	-	-	9.2	10.6	8.6	9.9
	40MMB01.25	↓	-	-	5.4	6.2	5.1	5.9
	40MMB01.8	↓	-	-	7.2	8.3	6.9	7.9
	40MMB02.5	↓	-	-	9.8	11.3	9.2	10.6
	40MMB03.2	↓	-	-	12.5	14.4	11.7	13.5
	40MMB04.5	200	25.5	29.3	15.5	17.8	14.6	16.8
	50MMB01.8	400	-	-	7.9	9.1	7.4	8.5
	50MMB03.2A	↓	-	-	11.7	13.5	10.8	12.4
	50MMB03.2	↓	-	-	12.1	13.9	11.2	12.9
	50MMB05.6	200	31.5	36.2	18.5	21.3	17.2	19.8
	65MMB02.5	↓	15.5	17.8	9.8	11.3	9.2	10.6
	65MMB03.6	↓	21.0	24.2	13.2	15.2	12.4	14.3
	65MMB04.5	↓	25.0	28.8	15.0	17.3	14.0	16.1
	65MMB05.0	↓	29.0	33.4	17.5	20.1	16.5	19.0
	65MMB07.1	↓	37.0	42.6	22.5	25.9	21.0	24.2
	65MMB09.0	↓	45.0	51.8	27.0	31.1	25.0	28.8
	80MMB05.0	↓	28.0	32.2	16.5	19.0	15.5	17.8
	80MMB06.3	↓	35.0	40.3	19.5	22.4	18.0	20.7
	80MMB09.0	↓	45.0	51.8	27.0	31.1	25.0	28.8
	80MMB010	↓	46.0	52.9	28.0	32.2	26.0	29.9
	80MMB012.5	↓	58.0	66.7	35.0	40.3	33.0	38.0
	100MMB07.1	↓	36.0	41.4	22.5	25.9	21.0	24.2
100MMB09.0	↓	45.0	51.8	27.0	31.1	25.0	28.8	
100MMB012.5	↓	58.0	66.7	35.0	40.3	33.0	38.0	

## 6 運

## 転

 注意	ポンプは、逆回転で運転しないでください。 逆回転で運転すると、軸受が破損し運転不能になります。	
--	--	---

## 1. 始動する前に

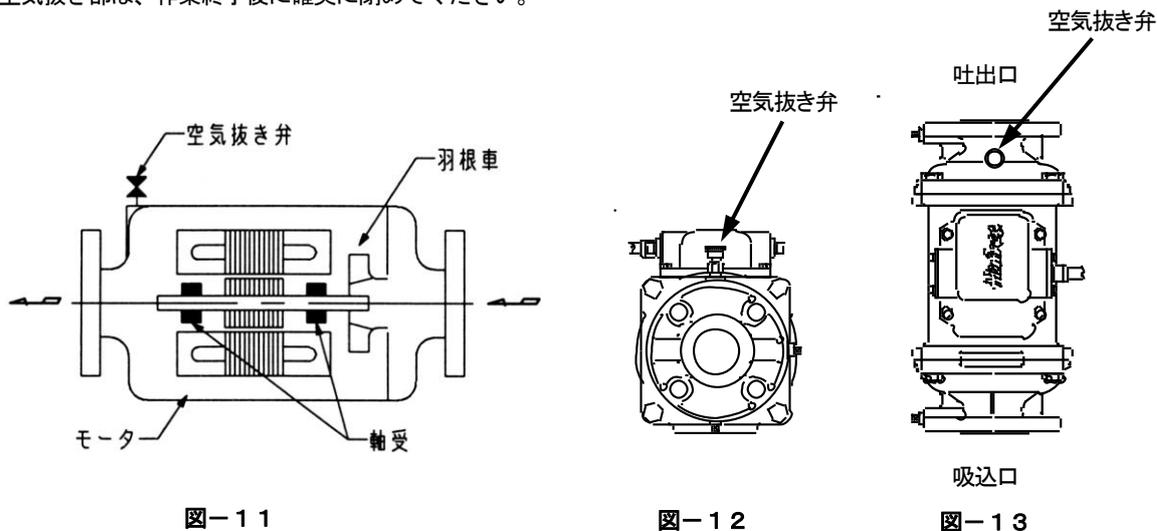
(1) ポンプおよび配管を取扱液で満たしてください。

 警告	ポンプや電動機の付近には、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。	
 注意	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）やモータが破損し、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。	
 注意	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 空気抜き部を開き、確実にポンプ内の空気を抜いてください。(図-1 1, 1 2, 1 3 参照)

満水状態は、空気抜き部から取扱液が出てくることで、確認してください。

空気抜き部は、作業終了後に確実に閉めてください。



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	電気技術者以外の方は、絶対に絶縁抵抗の測定をしないでください。	
 注意	絶縁抵抗を測定する際には、ポンプの接地状態を、必ず確認してから行ってください	

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-14参照）
- 絶縁抵抗試験を行う際は、インバータから配線を外してから測定して下さい。
- 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）

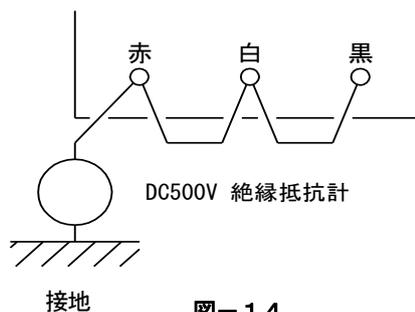


図-14

## 2. 運 転

- 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、再度空気抜き部から、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。
- 吐出し量、圧力、電流値が性能曲線と比較して異常がないか、振動等がないかを確認してください。
  - 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。
  - 電流値が定格電流値を超えた場合、**[8]** 1. 「過電流」の項を参照の上、適切な処置を施してください。
- 回転速度が適切となるようインバータ出力周波数を設定してください。
  - 初めに、吐出し側仕切弁を全開にしてください。  
全揚程や吐出し量が過大又は過小の場合、適切な値となるよう、回転速度を再設定してください。  
必要最小量の全揚程や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。
  - 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。
- 第二回目以降は、異常がなければ直ちに運転できます。

 <b>注意</b>	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。	
---	--	---

<b>注 記</b>	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。
------------	-----------------------------------

## 3. 運転上の注意

 <b>警告</b>	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。	

- 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。
- 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）。
- 頻繁な始動と停止は、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) 圧力計や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、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。

<b>注 記</b>	設備に適した吐出し量（要項範囲内）で運転してください。（過小や過大運転は、騒音や振動の原因となり、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。

<b>注 記</b>	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 周囲温度や取扱液温度が、仕様範囲に入っているか。
  - ② 電源電圧が仕様範囲内に入っているか。
  - ③ 吐出し圧力や吸込圧力に、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 異常振動や異常音がないか。
- (2) 定期的下記項目について点検し、補修、点検又は清掃を行ってください。
- ① 機器の取付ボルトや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）

 <b>注意</b>	絶縁抵抗を測定する際には、ポンプの接地状態を、必ず確認してから行ってください。	
---	---	---

 <b>警告</b>	絶縁抵抗値が1MΩ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、若しくは、当社に点検や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）や油成分等が付着している恐れがないか。  
 （ステータとロータ部の隙間への噛み込み及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、フィルターや膜などが目詰まりしていないか。
- ⑥ フランジガスケットが劣化して、空気の吸込または水漏れを起こしていないか。
- ⑦ 配管損失の経年変化や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. (7)に従い、回転速度設定を行ってください。

 <b>注意</b>	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、 <b>6</b> 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) 冬期のポンプ停止中、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。

 <b>警告</b>	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、感電や漏電又は火災の原因となります。	
 <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、雑菌が流出する恐れがあります。	
	休止後の運転開始時には、「据付」と「運転」の項に従い、試運転を実施してください。ポンプ拘束、電動機焼損又は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、発火又は異常動作して、けがをすることがあります。	
	分解や点検の際には、吸込と吐出し弁を閉じて、ケーシングドレンから排水し、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、異常動作又は破損などにより、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。劣化や摩耗したままご使用になると、水漏れ、焼付き又は破損などの重大故障につながります。定期点検や部品交換などは、ご注文先、若しくは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、ポンプの分解、点検及び部品の交換を行なってください。

交換部品	軸受部品	羽根車・ライナリング
交換の目安	騒音や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
おおよその交換時期	3年に1度	3年に1度

- 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		
	Oリング		
	吸込ケーシング	吐出ケーシング	ブラケット(A)、(B)
部品番号 (9 構造図参照)	115-1	115-2	115-3
個数	1又は2	1	2又は3

8 故障の原因と対策

 警告	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、発火又は異常動作して、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インバータ通電状態で、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、インバータ主回路が放電するには時間がかかることがあります。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	インバータ過負荷保護機能で停止した場合(定格電流値を超過した場合)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、軸受やモータが破損し、使用不能となります。この場合は電源を切り、ポンプを分解して点検してください。	
	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、若しくは当社に、必ず点検や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. トラブルシューティング

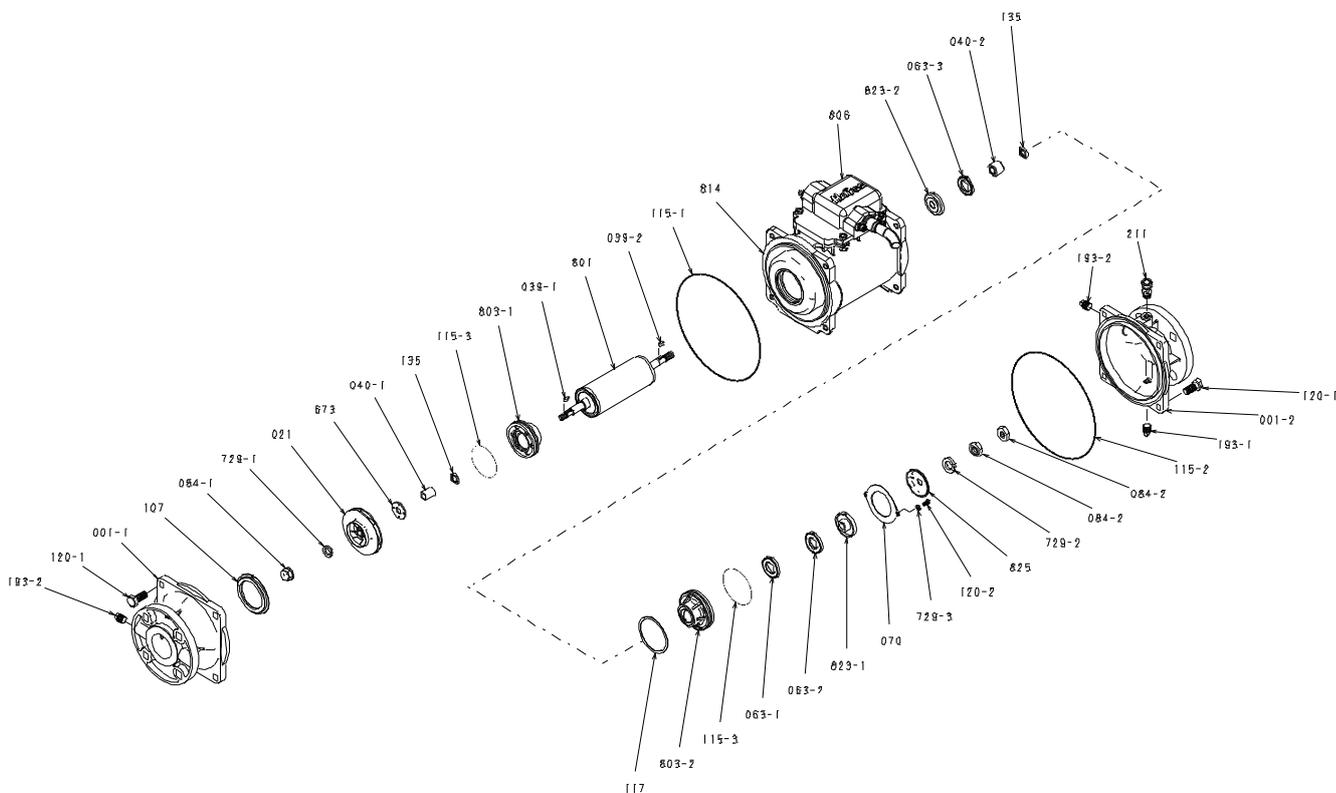
インバータのトリップ以外の現象は、下記のトラブルシューティングを参照して、原因の追求および対策を実施してください。

現象	原因	対策
始動しない	<p>ポンプに電圧が加わらない</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インバータが運転していない</li> <li>電源の異常（停電など）</li> <li>制御盤の不良または誤動作</li> <li>ケーブルの接続不良</li> </ul> <p>漏電遮断器の作動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>制御盤またはケーブルの絶縁低下</li> <li>インバータ又はモータの絶縁低下</li> <li>高調波による誤動作</li> </ul> <p>回転体を拘束している</p> <p>インバータ又はモータが内部で断線している</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>インバータを確認する</li> <li>電力会社に連絡する</li> <li>制御盤の取扱説明書を参照する</li> <li>正しく結線する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>漏電箇所を修理する</li> <li>漏電箇所を修理する</li> <li>「高調波対策型」に交換する</li> </ul> <p>「過電流」の項を参照 修理する又は交換する</p>
始動するがすぐ止まってしまう	インバータのトリップ	インバータを確認する
運転しても水が出ない	<p>空気抜きがなされていない</p> <p>回転速度が低い</p> <p>仕切弁（吸込側または吐出し側）が閉じている</p>	<p>空気抜きを行う</p> <p>回転速度設定を上げる</p> <p>仕切弁を開ける</p>
始め水が出るがすぐに出なくなる	<p>エアロックしている</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空気抜きがなされていない</li> <li>吸込配管から空気を吸い込んでいる</li> <li>渦流により吸込配管の末端から空気を吸い込んでいる</li> <li>吸込配管内に空気溜まりがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気抜きを行う</li> <li>吸込配管を点検、修理する</li> <li>吸込水位を上げる</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>吸込配管を施工し直す</li> </ul>
規定水量が出ない	<p>配管不良</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>吸込配管から空気を吸い込んでいる</li> <li>渦流により吸込配管の末端から空気を吸い込んでいる</li> <li>配管、ストレーナの日詰まり</li> <li>吐出し配管に漏れがある</li> </ul> <p>運転操作不良</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>回転速度が低い</li> <li>仕切弁が半開</li> <li>空気抜き部が開いている</li> </ul> <p>ポンプの性能低下</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>羽根車等に異物が詰まっている</li> <li>ライナリング又は羽根車が磨耗している</li> </ul> <p>計画不良</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実揚程が計画値よりも高い</li> <li>配管損失が計画値よりも大きい</li> </ul> <p>キャビテーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>吸込損失が大きすぎる</li> <li>液温が高すぎる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸込配管を点検、修理する</li> <li>吸込水位を上げる</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>異物を除去する</li> <li>点検、修理する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>回転速度設定を上げる</li> <li>弁を開ける</li> <li>空気抜き部を閉める</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>異物を除去する</li> <li>ライナリング又は羽根車を新品に交換する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>高揚程のポンプに交換する</li> <li>高揚程のポンプに交換する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>吸込損失を小さくする</li> <li>液温を下げる</li> </ul>

現象	原因	対策
過電流	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 摺動部に異物を噛み込んでいる</li> <li>● 軸受が損傷している</li> </ul> <p>(空運転, 締切運転, 空気抜き) 不良等の結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 回転部分が当たる</li> <li>● 回転体にスケールが多量に付着している。</li> </ul> <p>&lt;一次側(制御盤)の過電流&gt; 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)</p> <p>電源設備の容量が大きすぎる (500kVA 以上)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分解、点検し、整備または修理する</li> <li>● 軸受を交換する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 専門工場で修理する</li> <li>● スケールを除去する</li> </ul> <p>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)</p> <p>一次側にACリアクトルを設置する</p>
振動、運転音が大きい	<p>配管・基礎等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 配管が共振している</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基礎の剛性不足</li> </ul> <p>ポンプの異常振動、騒音</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 羽根車に異物が詰まっている</li> <li>● 回転部分が当たる</li> <li>● 軸受が損傷している</li> </ul> <p>(空運転, 締切運転, 空気抜き) 不良等の結果</p> <p>運転操作不良</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 空気を吸い込んでいる</li> <li>● 吐出し量が大きすぎる</li> <li>● バルブ音</li> </ul> <p>キャビテーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 吸込損失が大きすぎる</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 液温が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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</li> <li>● 基礎を補強する又は防振ゴムを付ける</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 異物を除去する</li> <li>● 専門工場で修理する</li> <li>● 軸受を交換する</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 吸込配管を直す</li> <li>● 回転速度設定を下げる</li> <li>● バルブを開く</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 回転速度設定を下げ、吐出し量を小さくする 又は吸込損失を小さくする</li> <li>● 回転速度設定を下げ、吐出し量を小さくする 又は液温を下げる</li> </ul>

9 構

造



※ 機種により本図と多少異なる場合があります。

117	シートパッキン	1	825	ダストスリンガー	1
115-3	0 - リング	2 or 3	823-2	スラストディスク(B)	1
115-2	0 - リング	1	823-1	スラストディスク(A)	1
115-1	0 - リング	1 or 2	814	モーターフレーム	1
107	ライナリング	1	806	ターミナルボックス	1
084-2	六角ナット	2	803-2	ブラケット(B)	1
084-1	羽根車ナット	1	803-1	ブラケット(A)	1
070	ブラケットホルダ	1	801	ロータ	1
063-3	スラストベアリング(C)	1	729-3	ばね座金	2
063-2	スラストベアリング(B)	1	729-2	ばね座金	1
063-1	スラストベアリング(A)	1	729-1	ばね座金	1
040-2	スリーブ	1	673	スラストカラー	1
040-1	スリーブ	1	211	空気抜き弁	1
039-2	キ	1	193-2	ブラグ	2
039-1	キ	1	193-1	ブラグ	1
021	羽根車	1	135	スリーブワッシャー	2
001-2	吐出ケーシング	1	120-2	六角ボルト	2
001-1	吸込ケーシング	1	120-1	六角ボルト	8
番号	部品名	個数	番号	部品名	個数

標準付属品	
フランジガスケット(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
防振パッドセット(据置型のみ)	1式

<b>注 記</b>	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、ご用命ください。
------------	--

**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ヶ年間といたします。
2. 保証期間中、正常なご使用にもかかわらず、当社の設計や工作等の不備により、故障や破損が発生した場合は、故障や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、故障や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や破損
  - (2) カタログ、取扱説明書記載内容以外での、ご使用または保存により生じた故障や破損
  - (3) 火災、天災、地震等の災害および不可抗力による故障や破損
  - (4) 当社指定品以外の部品をご使用の場合の、故障や破損
  - (5) ご購入時又は納入時に実用化されていた、科学や技術では予見することのできない事由による故障や破損
  - (6) 納入後の落下および運送上の故障や破損
  - (7) 接続機器との組合せによる誤作動から生じた故障や破損
  - (8) 当社もしくは当社指定店以外の、修理や改造による故障や破損

※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や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や標準化のため、仕様の変更又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や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や保守は、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、及び点検や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ありましたら、ご遠慮なくお問い合わせください。