



日機装ノンシール[®] ポンプ 取扱説明書

Manual No. 2149 R5

LH シリーズ

LPG 地上型



改訂：2020 年 2 月

お 願 い

1. 据付け、配管、配線、運転される前に、必ずこの取扱説明書をよくお読みください。
2. この取扱説明書は、この製品を実際に使用される方が、すぐ見られる場所に保管願います。

目 次

目 次	1
はじめに	3
安全上の注意事項	4
警告ラベルについて	8

はじめに

第 1 章 構 造	12
各部の名称	12
第 2 章 据付と配管	17
開 梱	17
据 付	18
主 配 管	19
付帯機器	20
補助配管	21
起動器	23
過熱保護回路	25
端子箱と抵抗測定	26
結 線	31
第 3 章 運 転	33
運転前の確認事項	34
起 動	36
停 止	41
定常運転中の注意	43

使用方法

第 4 章 点検および保守	45
日常点検	45
分解方法	46
ベアリングの点検	53
ベアリングモニタ	54
組立方法	56
第 5 章 故障とその対策	61
故障とその対策	61
第 6 章 定期点検	69
定期点検の実施	69
定期点検時の点検事項	69
第 7 章 予備品	71
予備品	71
第 8 章 サービスについて	73
点 検	73
故障の場合	73
ご返送に際して	74

メンテナンス

はじめに

- この取扱説明書は、**日機装ノンシール® ポンプ LHシリーズ LPG地上型**を安全にご使用いただくための、運転および保守に関するものです。

安全を確保するため、運転、保守はポンプとモータについて十分な知識と経験のある方のみを従事させてください。担当者の方は据付け、配線や運転操作をする前によくお読みください。

また この取扱説明書は、取扱う人が必要なときにすぐ見られる場所に保管してください。

- 安全上ご注意いただきたい事項の前には、 **危険** のように表示してあります。

その意味は、次ページの「**安全上の注意事項**」に書いてあります。

充分ご理解されてから、操作をお願いします。

- 下記の項目は、当社の責任範囲外となりますのでご注意ください。
 - ① ご契約仕様以外の使い方による事故
 - ② 取扱説明書に記載されていない使い方、または記載された指示を守らない使い方による事故
 - ③ 当社純正部品または当社指定部品以外の部品を使用しての事故
 - ④ 取扱液によるポンプの腐食
- 改造が必要な場合は、必ず事前に当社にご相談ください。
- この取扱説明書の記載にしたがって、必ず定期点検を行なってください。
- 取扱説明書が破損したり紛失した場合や、製品の仕様を確認したい場合は、裏表紙に記載の (株) コスモ技研にご連絡ください。その際、該当する製品の納入仕様書または主銘板に記載されている製造番号および型番をお知らせください。
- 本品（部品・役務を含む）は、仕様等により「外国為替および外国貿易法」等による輸出規制品等に該当する場合があります。規制に該当する貨物等の輸出に際して日本政府等の許可が必要です。

安全上の注意事項

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類を熟読し、正しくご使用ください。
機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて理解してからご使用ください。

注意事項を示す記号の定義

この取扱説明書に用いる  マークは、次の意味を表わします。

 マーク：運転や保守等に入る前にご注意ください部分に、このマークを表示しています。
そしてこのマークの次に、危険・警告・注意を付記し、それぞれにご注意いただきたい理由を示しています。
安全上大切なことですから、必ずお守りください。

取扱いを誤った場合に生じる危険や損害の程度を次の表示で区分し、説明しています。



このマークの欄は「死亡または重傷を負う危険が想定され、かつ切迫して生じる可能性が高い」内容です。



このマークの欄は「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



このマークの欄は「傷害を負う可能性または配管系に悪影響が発生する可能性が想定される」内容です。

注 意

このマークの欄は「ポンプが損傷する可能性が想定される」内容です。

注 記

参考情報であることを示します。



据付時には

- 端子箱には、アース端子がついています。この端子を利用して必ず接地してください。
感電するおそれがあります。また、設置場所の環境によっては火災の原因になります。
- 配線は、電気設備技術基準や内線規程にしたがって、確実に行ってください。
また、電気工事士等の有資格者が実施してください。
感電や火災のおそれがあります。
- 防水カバーは取り外さないでください。
感電するおそれがあります。また、電気回路のショートおよび絶縁低下によりポンプが損傷することがあります。
- 巻線抵抗が± 5%以上3相間にアンバランスが生じているときは、レアショートしている可能性がありますので、絶対に再起動しないでください。
レアショートしているモータに再度通電すると感電するおそれがあります。
- 屋外で使用される場合には、端子箱のフタおよび、リード引込口から水が入らないように注意してください。
感電するおそれがあります。

運転時には

- 接続部より漏れがある状態では運転しないでください。
感電するおそれがあります。また有害な液を取り扱っている場合は、火災、雰囲気汚染等、大きな事故の原因になります。

分解時には

- 分解前に、必ずモータの電源を切ってください。
感電するおそれがあります。



据付時には

- 運転用スイッチは必ず電磁開閉器を用いてください。
故障や火災の原因になります。

運転時には

- 安全装置や警報装置が作動したときは、ポンプをただちに停止し、原因を取除いてから再運転してください。
火災や爆発事故の原因になります。
- モータがトリップした場合は、必ずその原因を取除いてから再運転してください。
火災や爆発事故の原因になります。
- 吸込・吐出バルブを締め切った状態で運転しないでください。
爆発するおそれがあります。

分解時には

- 分解に先だってポンプ内部の液を完全にドレンしてください。取扱液によっては内部洗浄をしてください。
火災、雰囲気汚染等、大きな事故の原因になります。
ポンプ本体、樹脂部品、パッキンおよび取扱液等の廃棄に際しては、法規に従って処理してください。
- 分解時には防護面やマスク・手袋・ゴーグルを使用してください。
皮膚や眼への付着、吸引および服用した場合、やけど、眼の損傷、重傷または死亡事故の原因となります。
- ポンプは絶対に改造しないでください。
異常作動が起こり、怪我、感電、火災等の原因になります。

修理を依頼される時には

- ポンプを当社に返送されるときは、取扱液を完全に抜き、内部を洗浄してください。皮膚や眼への付着、吸引および服用した場合、やけど、眼の損傷、重傷または死亡事故の原因となります。
使用済み液の毒性や洗浄済みを示すタグなどを付けるなどの工夫をしてください。



注意

据付時には

- 運搬時は、落下、転倒に十分注意してください。
足や手をポンプに挟まれ、怪我をするおそれがあります。
- 天地を確認の上、開梱してください。
怪我をするおそれがあります。
- ポンプはできるだけ吸水源の近くに設置し、必ずNPSH（Net Positive Suction Head）の条件が満足できるようにしてください。
キャビテーションが発生し、ポンプおよび配管が損傷するおそれがあります。
- 設置をするときは、ポンプと設置箇所を固定してください。
転倒による衝撃を与えた場合、ポンプの損傷や漏電の原因になります。
- とくに吸込側配管は、NPSHの条件を充分満足するような管径を選定してください。
また、運転前に配管系（とくに吸込管）の気密試験等を行ない、空気の漏れ込みがないことを確認してください。
キャビテーションが発生し、ポンプおよび配管が損傷するおそれがあります。
- 有害な液体などを取り扱う場合や、ライン圧の高い時、真空系で用いる時などには必ずベントやドレンにバルブ付きの配管を取り付けてください。
バルブ付きの配管をしないと内部の液が噴き出し、人体に悪影響をおよぼすおそれがあります。
- 電気配線が終了しても、すぐ運転を行なってははいけません。
(起動は第3章「運 転」の項にしたがってください。）
運転前の確認事項を行なわないと、ポンプを損傷したり、事故につながるおそれがあります。

運転時には

- ノンシールポンプは絶対に1分以上逆回転をしないでください。
単に正規の揚程、流量が出ないばかりでなく、キャビテーションを起こしたり、自動スラストバランス機能が失われて、異常なスラスト力が発生します。そのためにベアリングの異常摩耗、振動によるボルト類のゆるみなどが発生し、ポンプを損傷したり、事故につながるおそれがありますので充分注意してください。
- キャビテーション、サージングを起こしたまま運転しないでください。
ポンプおよび配管が損傷するおそれがあります。
- 運転中または運転直後にモータ外壁には絶対に手で触れないでください。
やけどをする危険があります。

分解時には

- ターミナル組立は絶対に外さないでください。
モータ内部の圧力が上昇しており、ターミナル組立が勢いよく外れ、作業者に当たる危険があります。

警告ラベルについて

下記のラベルは運転および保守を行う際、安全を確保するための注意および警告ラベルです。外れたり、紛失したり、汚れて判読できなくなった場合は再度取り付けるか、新品に交換してください。交換する際は、裏表紙に記載してあるお近くの当社営業所にご連絡ください。

警告ラベル取り付け位置

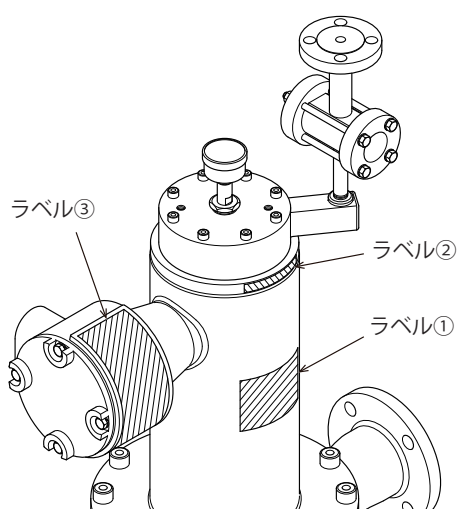


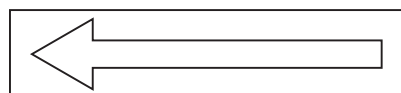
図1 注意および警告ラベル取り付け位置

ラベル記載内容

ラベル①



ラベル②



ラベル③ 主銘板

第 [15] 号 機 第 [16] 号 機 日 機 装		防爆構造 [13]	NIKKISO 日機装 パンシル®ポンプ		注意 ご使用前に、必ず取扱説明書をお読みください。 ・空運転はしないでください。 ・運転前に、ポンプおよびモータ室のエアを確実に抜いてください。 〔エア抜き方法〕 ポンプ内に通液後、エア抜きバルブから液が出始めるまでエアを抜きます。その後、吐出バルブを微開にし、3秒間の起動・停止とエア抜きバルブの開閉を3回繰り返してください。 ・モータがトリップした場合は、必ずその原因を取り除いてから再スタートしてください。 ・危険ですので、次の状態では運転しないでください。 ・接続部より漏れがある状態。 ・吸込・吐出バルブを締め切った状態。 ・ベアリングモニタがレッドゾーンを指示している状態。 ・ターミナル組立は分解しないでください。
型式符号 [17]		機番 [1] 型番 [2] 全揚程 [3] m 流量 [4] L/min 定格出力 [5] kW [6] V φ [7] Hz 回転速度 [8] min ⁻¹ 定格電流 [9] A 起動電流 [10] A 耐熱クラス [11] 製造年月 製造番号 [12]			

注意

モータ入口最高液温	[14]	℃
冷却水最高温度	[18]	℃
冷却水最小流量	[19]	L/min
保温水最高温度	[20]	℃
保温水最小流量	[21]	L/min
スチーム最高温度	[22]	℃

日機装株式会社

03P-P13-S106

- [1] 機 番 : 指定の機器番号を示します。
- [2] 型 番 : 型式番号を示します。
- [3] 全 揚 程 : ポンプの全揚程を示します。
- [4] 流 量 : ポンプの吐出流量を示します。
- [5] 定 格 出 力 : モータの定格出力を示します。
- [6] 電 圧 : モータの電圧を示します。
- [7] 周 波 数 : モータの周波数を示します。
- [8] 回 転 速 度 : モータの同期回転速度を示します。
- [9] 定 格 電 流 : モータの定格電流を示します。
- [10] 起 動 電 流 : モータの起動電流を示します。
- [11] 耐 熱 ク ラ ス : モータ絶縁の耐熱クラスを示します。
- [12] 製 造 番 号 : ポンプの製造番号を示します。
- [13] 防 爆 構 造 : 防爆構造を示します。
- [14] 使 用 最 高 液 温 : モータ入口の最高液温を示します。
- [15] 防 爆 認 定 年 月 : 防爆認定（更新）年月を示します。
- [16] 防 爆 合 格 証 番 号 : 防爆合格证番号を示します。
- [17] 型 式 符 号 : 防爆認定の型式符号を示します。
- [18] 冷 却 水 最 高 温 度 : モータジャケット冷却水の最高温度を示します。
- [19] 冷 却 水 最 小 流 量 : モータジャケット冷却水の最小流量を示します。
- [20] 保 温 水 最 高 温 度 : モータジャケット保温水の最高温度を示します。
- [21] 保 温 水 最 小 流 量 : モータジャケット保温水の最小流量を示します。
- [22] ス チ ーム 最 高 温 度 : モータジャケットスチームの最高温度を示します。

日機装ノンシール[®] ポンプ L Hシリーズ L P G地上型

第1章 構 造

第2章 据付と配管

第3章 運 転

第4章 点検および保守

第5章 故障とその対策

第6章 定期点検

第7章 予備品

第8章 サービスについて

第1章 構造

各部の名称

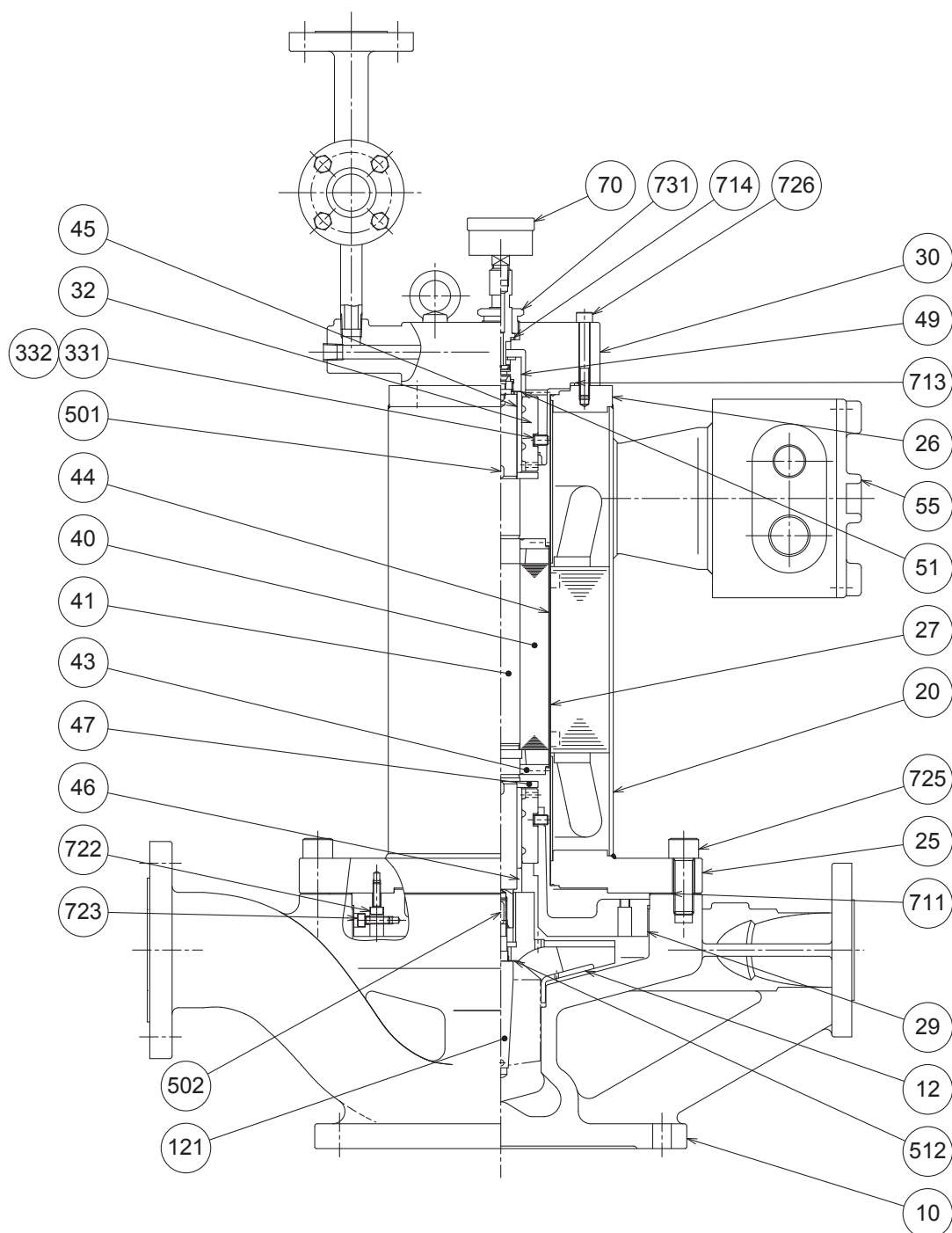


図1-1 LP型冷却ジャケット無しノンシールポンプの標準構造

表 1 - 1

No.	名 称	個 数
10	ケーシング	1
12	インペラ	1
121	インデューサ	1
512	舌付座金	1
20	ステータ組立	1
25	F エンドベル	1
26	R エンドベル	1
27	ステータライナ	1
29	FBハウジング	1
30	RBハウジング	1
32	ベアリング	2
40	ロータ組立	1
41	シャフト	1
43	エンドカバー	2
44	ロータスリーブ	1
45	シャフトスリーブ	2
46	スペーサ	1

No.	名 称	個 数
47	スラストワッシャ	2
49	エンドナット	1
51	舌付座金	1
55	ターミナルボックス組立	1
70	ベアリングモニタ	1
331	止めネジ	2
332	シート	2
501	キー	2
502	キー	1
711	ガasket	1
713	O リング	1
714	O リング	1
722	ボルト	4
723	ボルト	4
725	ボルト	12
726	ボルト	8
731	ナット	1

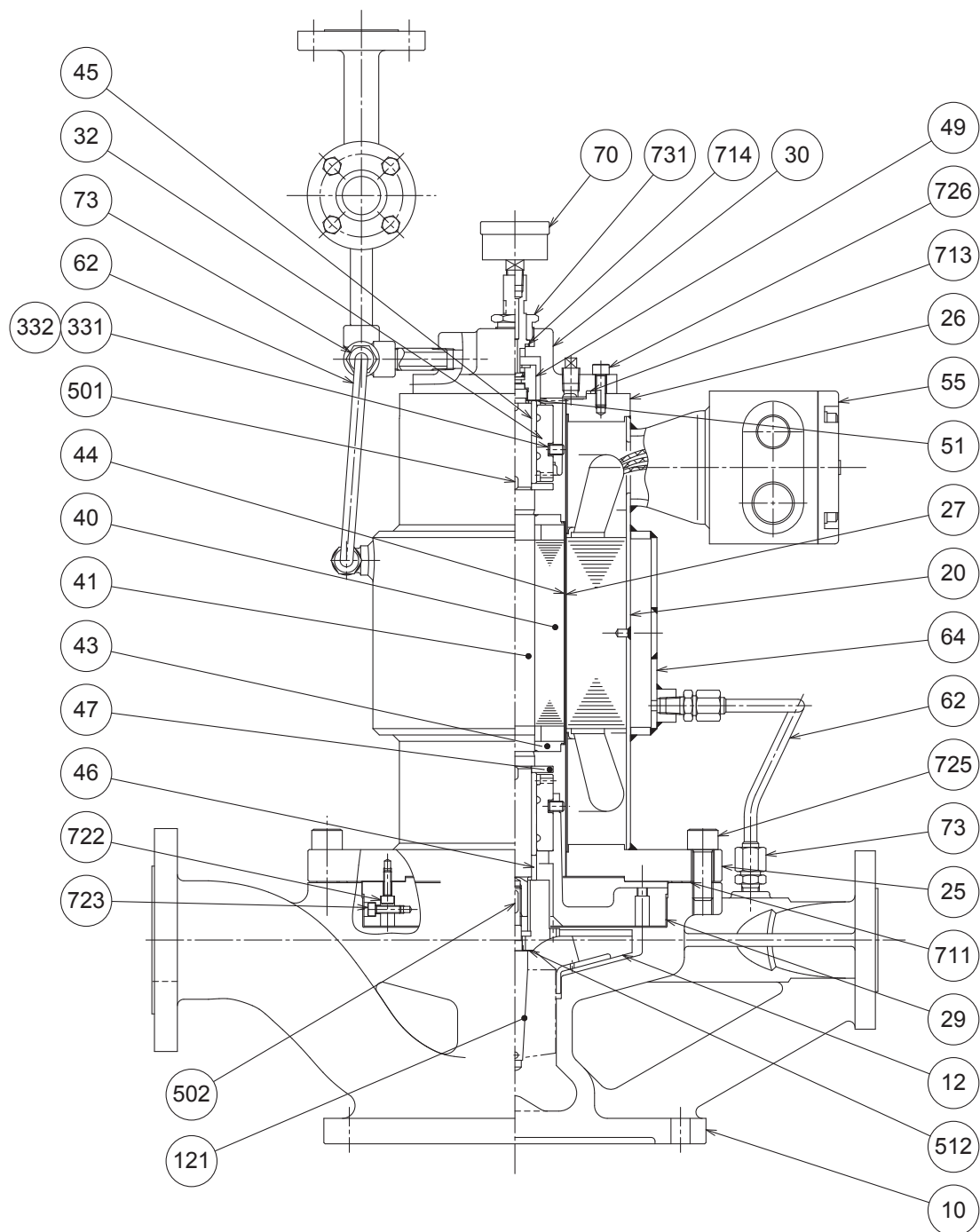


図1－2 LP型冷却ジャケット付きノンシールポンプの標準構造

表 1 - 2

No.	名 称	個 数
10	ケーシング	1
12	インペラ	1
121	インデューサ	1
512	舌付座金	1
20	ステータ組立	1
25	F エンドベル	1
26	R エンドベル	1
27	ステータライナ	1
29	FB ハウジング	1
30	RB ハウジング	1
32	ベアリング	2
40	ロータ組立	1
41	シャフト	1
43	エンドカバー	2
44	ロータスリーブ	1
45	シャフトスリーブ	2
46	スペーサ	1
47	スラストワッシャ	2
49	エンドナット	1

No.	名 称	個 数
51	舌付座金	1
55	ターミナルボックス組立	1
62	サーキュレーションチューブ	—
64	ジャケット	1
70	ベアリングモニタ	1
73	ナット	4
331	止めネジ	2
332	シート	2
501	キー	2
502	キー	1
711	ガasket	1
713	O リング	1
714	O リング	1
722	ボルト	4
723	ボルト	4
725	ボルト	12
726	ボルト	8
731	ナット	1

第2章 据付と配管

開 梱



注意

- 運搬時は、落下、転倒に十分注意してください。
足や手をポンプに挟まれ、怪我をするおそれがあります。
- 天地を確認の上、開梱してください。
怪我をするおそれがあります。

注意

ポンプ吸込／吐出口およびその他開口部のカバーはポンプ据付時まで外さないでください。
ポンプ内に異物が入りますと、軸受部が損傷するおそれがあります。

開梱に際しては、輸送中の損傷がないか、欠品がないかを点検してください。

通常ポンプには、取扱説明書・予備品・付属品と一緒に梱包されています。

開梱時には、次の点に注意してください。

- 建設現場で多数のポンプを開梱する際には、ポンプ機番を明確にしておいて、ポンプを取間違えないようにしてください。(図2-1参照)
- 予備品・付属品についても機番を明確につけてください。
- 別途送付の試験成績表は機番を明確にして、別に保管してください。

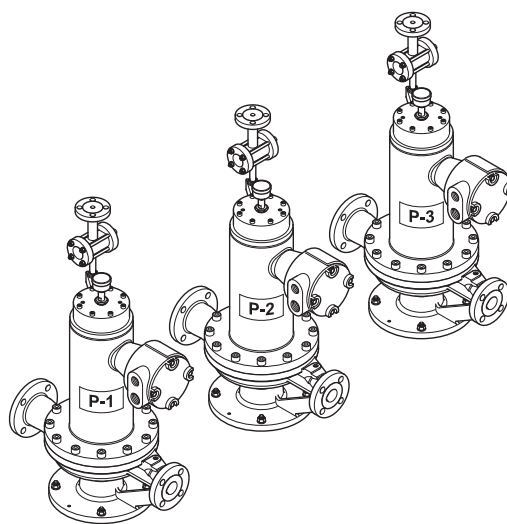


図2-1 開梱時の確認

- ポンプ出入口の封は、ポンプ据付け時まで外さないでください。
ポンプ内に異物が入りますと、トラブルの原因となります。
- 長期倉庫に保管するような場合でも、到着時に上記のことを点検の上、防錆処理をして保管してください。
- 万一、ポンプに損傷が発見された場合には、ただちに運送会社または、当社までご連絡ください。

据 付

! 注意

- ポンプはできるだけ吸水源の近くに設置し、必ず N P S H (Net Positive Suction Head) の条件が満足できるようにしてください。
キャビテーションが発生し、ポンプおよび配管が損傷するおそれがあります。
- 設置をするときは、ポンプと設置箇所を固定してください。
転倒による衝撃を与えた場合、ポンプの損傷や漏電の原因になります。

注 意

ポンプが配管荷重を支える台にならないように、また配管の熱応力もポンプにかからないようにしてください。(図2-2参照)
ポンプの損傷、振動、騒音の原因になります。

据え付けに際しては、下記事項に注意してください。

- ポンプ機番を確認し、銘板記載事項が仕様に合っているか点検してください。
- 保守点検が容易に行えるように、必要なスペースをポンプの周りに設けてください。
(端子箱上部にもメンテナンススペースを確保してください。)

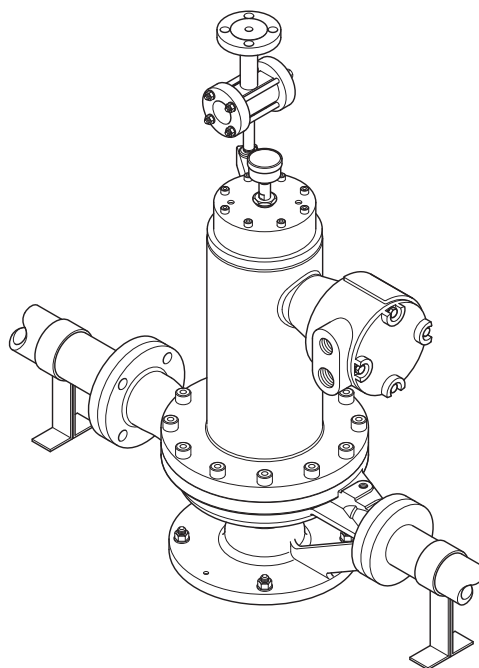


図2-2 配管の支持例

主 配 管

注意事項

ポンプ出入口の配管系は、おのものの管路抵抗を算出し、最適なものをご使用ください。



注意

とくに吸込側配管は、NPSHの条件を充分満足するような管径を選定してください。

また、運転前に配管系（とくに吸込管）の気密試験等を行ない、空気の漏れ込みがないことを確認してください。

キャビテーションが発生し、ポンプおよび配管が損傷するおそれがあります。

配管に際しては次の点にご注意ください。

- 管端やフランジのバリなどを取り除いてください。
- フランジの場合、管内径とガスケットなどが同心にきちんと合うようにし、その部分にエアポケットや異物の堆積を起こさないようにしてください。
- エアポケットができないように配管し、できるだけエルボや曲りを少なくしてください。
- 径違い配管に際しては、エクセントリックレデューサを使用し、エアポケットができないようにしてください。

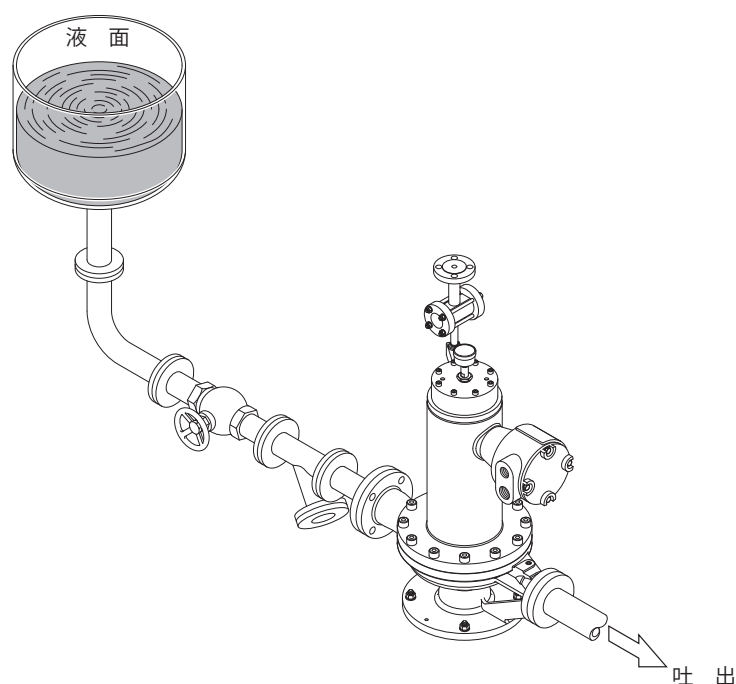


図 2 - 3 吸込側配管例

付帯機器

主配管には次のような機器をご使用ください。(図2-4参照)

圧力計

必ずポンプ出口側に圧力計Bをつけ、運転監視をしてください。ノンシールポンプは、運転状況が外から見えないので特に必要です。圧力計はポンプと吐出バルブとの間に設置してください。また、吸込側にはストレーナとポンプの間に圧力計Aを取り付け、ストレーナの目づまりによる吸込圧力の低下を監視できるようにし、キャビテーションを防止してください。

ストレーナ

定常運転に入れば異物が混入するおそれがない場合でも、必ず運転開始時には暫定的なストレーナを吸込側につけ、充分異物のなくなったことを確認してから外してください。定常運転に入ってからでも異物の混入のおそれがある場合には、恒久的なストレーナを要します。

いずれの場合も60～80メッシュ程度のものにしてください。

ストレーナは大きな抵抗を持っており、かつ異物がつまりやすい場合は、その目づまりによって非常に抵抗が増しますので、充分大きなものを用意してください。ストレーナの目づまりがひどくなると、キャビテーションを起します。そのようなことがないように吸込圧力を監視し、定期的に清掃を行なってください。期間はそれぞれの条件によって決定してください。

LPG用ポンプでは、スラリの入った液を取り扱うことはできません。

バルブ

ポンプの保守のために必ず入口・出口・リバー
ス出口にバルブを設けてください。

特に入口には抵抗を少なくするため、締切弁
を使用してください。

締切弁はエアポケットを防ぐため、ハンドル
を水平にするようおすすめします。

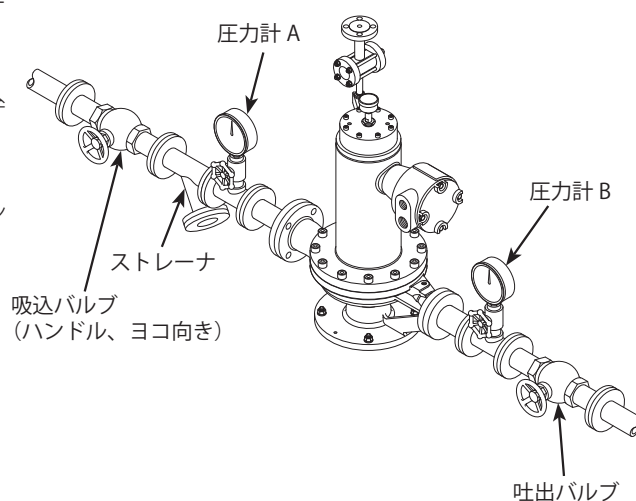


図2-4 ポンプ周りの機器

補助配管

通常、ノンシールポンプ LPG 地上型に必要な補助配管には次のものがあります。

- リバースサーキュレーション配管
- ミニマムフロー配管

リバースサーキュレーション配管

蒸気圧の高いLPGに使用される地上型ポンプでは、サーキュレーションした取扱液の一部をポンプ後部より取り出して、サクシオンタンクのベーパーゾーンにもどすリバースサーキュレーション配管を行ってください。

- (1) 図2-5に一般的なリバースサーキュレーションラインの例を示してあります。

リバースサーキュレーション系には必ずニードルバルブを設けて流量を調節できるようにしてください。

- (2) リバースサーキュレーション配管系は、通常 3/4B で充分です。
- (3) リバースサーキュレーション量およびリバースサーキュレーション取出口寸法を表2-1に示します。

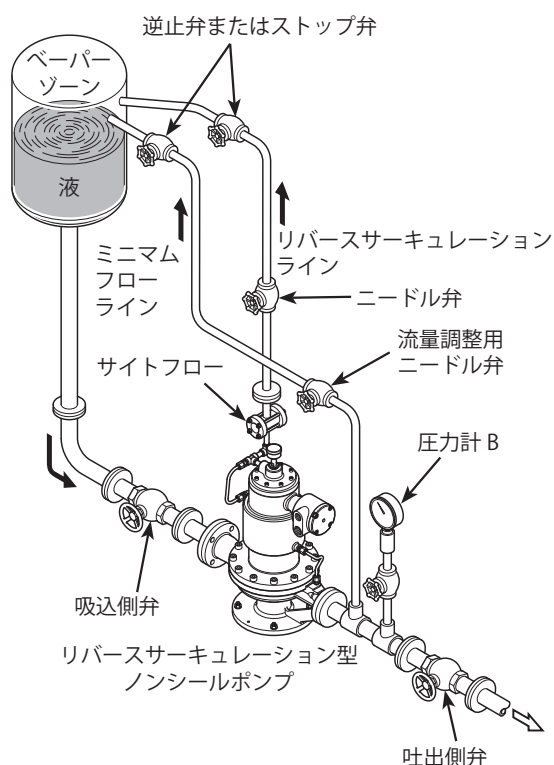


図2-5 取扱液でモータを冷す場合のリバースサーキュレーション

表2-1 リバースサーキュレーション量および取出口寸法

モータフレーム No.	リバースサーキュレーション量 (ℓ /min)	取出口口径
A1、A2、A3	10 ～ 18	JIS 20K 20A RF
B1、B2、B3	18 ～ 25	
C1、C2、C3、C4	25 ～ 30	

ミニмумフロー配管

本ポンプは、締切運転を行うと取扱液の温度が上昇しポンプ内部でベーパーしたりオーバーヒートをすることがあります。そこで吐出側バルブを締切状態にしても最小流量が流れるようなミニмумフロー用配管をつけることを推奨します。最小制御流量については、p.43「定常運転中の点検事項」の項を参照してください。

起動器



警告

運転用スイッチは必ず電磁開閉器を用いてください。これは電磁開閉器による過負荷保護のためだけでなく、図2-5のサーモスタット回路を電磁開閉器の励磁コイルに直列につないでモータを保護するために必要です。また、地絡した場合の安全回路も設けてください。故障や火災の原因になります。

ノンシールポンプは起動電流、起動時間が比較的小さいため、原則として全電圧直入れ起動となっています。電気設備やその他の都合で起動電流を減らす必要がある場合には、(a) 変圧器起動、(b) リアクトル起動などによってください。

ノンシールポンプの推奨回路図を図2-6に示しますのでご参照ください。

電磁開閉器の容量は、ポンプ主銘板または仕様書の定格電流値から選定してください。

また、運転監視用電流計を取り付けてください。電流計の容量はポンプ銘板または仕様書の起動電流を参考にしてください。電流計はポンプのそばの現場にも設置してください。

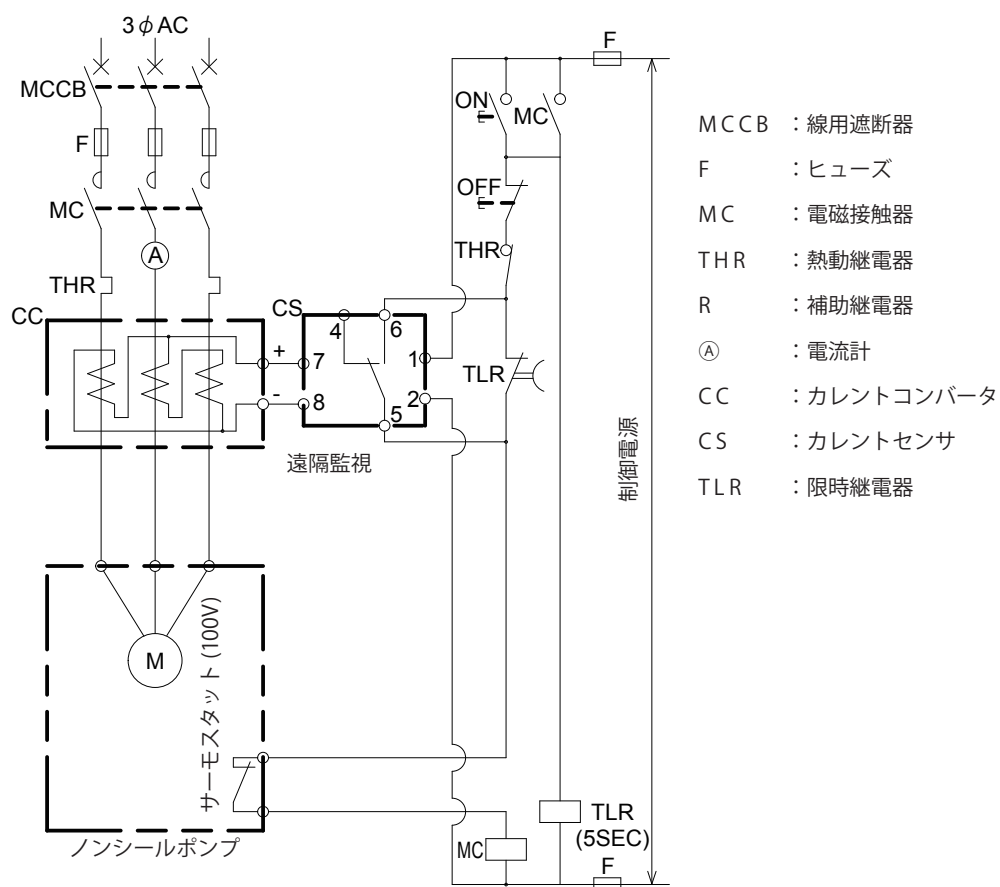


図 2 - 6 ノンシールポンプ推奨電気回路図

過熱保護回路

ノンシールポンプのモータ巻線には、巻線を過熱から保護するためにサーモスタットが巻線の最も温度が高くなる位置に埋め込まれています。

このサーモスタットは全密閉型となっており、図2-6のようにモータ内部で結線されています。

モータの過熱防止にサーモスタット回路を設けるに当たっては、次の点に注意してください。

- (1) サーモスタットはB接点になっています。(図2-7参照)

通常は閉じていますが、温度が高くなると開きます。サーモスタット作動温度は表2-2を参照ください。

- (2) サーモスタットの最大定格はAC 220 V、1.5 Aです。使用条件によっては、サーモスタットの作動回数が多くなる場合もありますので接点保護のため、表2-3のような低電圧、小電流で使用してください。接続方法の一例を図2-8に示します。

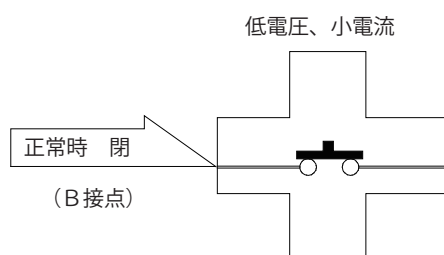


図2-7 サーモスタットの接点

表2-2 サーモスタット作動温度

耐熱クラス	サーモスタット作動温度
1 5 5	1 5 5 ± 6 °C
2 2 0	2 2 4 ± 9 °C

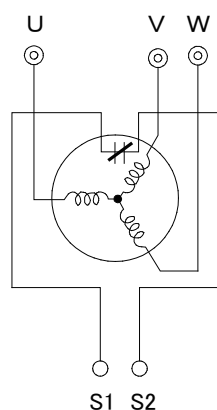


図2-8 標準ノンシールポンプモータ巻線および、サーモスタット結線図（例）

表2-3 標準サーモスタット回路、電流

AC100V	20 ~ 30 mA
DC24 ~ 30V	10 ~ 25 mA

端子箱と抵抗測定

端子箱



注意

ターミナル組立③は絶対に外さないでください。ボルト⑤はゆるめないでください。(図2-10、図2-11 参照)
モータ内部の圧力が上昇しており、ターミナル組立が勢よく外れ、作業者に当たる危険があります。また、キャンが損傷している場合、液が噴き出し人体に悪影響をおよぼすおそれがあります。

注記

赤ペイントでつぶしてある端子は使用しないでください。(図2-9 参照)

- (1) 端子箱のカバーを外すと端子台が見えます。(図2-9 参照)
- (2) 端子台と端子記号は次の通りになっています。(表2-4 参照)

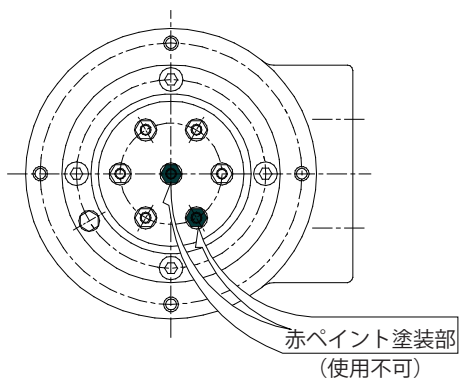


図2-9 端子台

表2-4 端子台と端子記号

項 目		端子記号
動力用		U、V、W
計装用	サーモスタット用	S 1、S 2
	予備用	C 1、C 2
アース端子		E

- (3) リード引込口

動力用とサーモスタット用の2口となっています。それぞれの標準口径寸法は、表2-5の通りです。

表2-5 端子箱リード引込口標準寸法

モータフレーム No.	動力用	サーモスタット用
A1 ~ A3、B1 ~ B3	G1	G3/4
C1 ~ C4	G2	

端子箱部品図（A、B枠）

No.	名称	材質	個数	備考
1	本体	FC250	1	
2	カバー	FC250	1	
3	ターミナル組立		1	
4	ボルト	S25C	4	M8
5	ボルト	SCM435	4	M8
6	バネ座金	SWRH	8	M8 用
7	平座金	C2600P	35	M6 用
8	バネ座金	SWRH	21	M6 用
9	ナット	C3601W	28	M6
10	ボルト	C3604BD	1	M6
11	平座金	C2600P	1	M6 用
12	座金	C3604BD	7	
13	ガスケット	フッ素ゴム	7	
14	ガスケット	フッ素ゴム	1	
15	ガスケット	ノンアスベスト	1	
16	バネ座金	SWRH/NI	1	

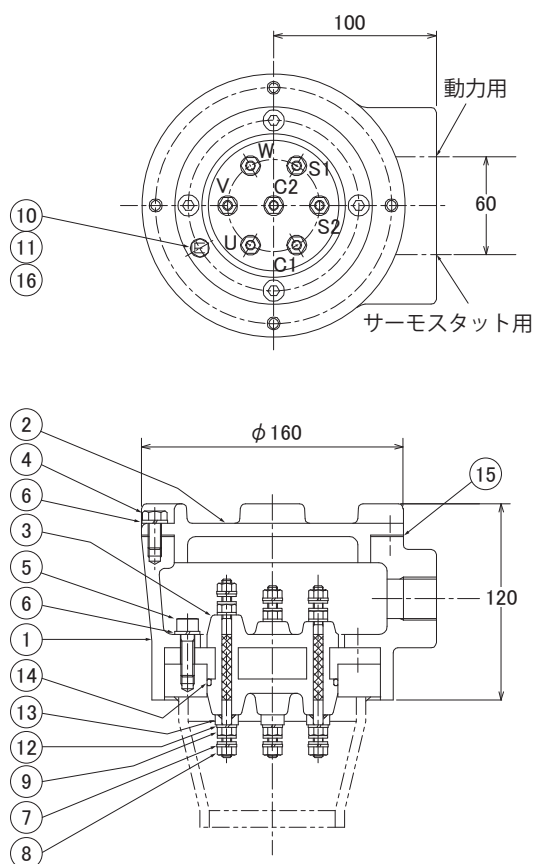


図 2 - 10 耐圧防爆端子箱
(モータフレーム No. A1 ~ A3、B1 ~ B3)

使用方法

端子箱部品図 (C 枠)

No.	名称	材質	個数	備考
1	本体	FC250	1	
2	カバー	FC250	1	
3	ターミナル組立		1	
4	ボルト	S25C	8	M8
5	ボルト	SCM435	4	M8
6	バネ座金	SWRH	12	M8 用
7	平座金	C2600P	15	M12 用
8	バネ座金	SWRH	9	M12 用
9	ナット	C3601W	12	M12
10	平座金	C2600P	20	M6
11	バネ座金	SWRH	12	M6 用
12	ナット	C3601W	16	M6
13	座金	C3604BD	3	
14	ガスケット	フッ素ゴム	3	
15	座金	C3604BD	4	
16	ガスケット	フッ素ゴム	4	
17	ボルト	S3604BD	1	M6
18	平座金	C2600P	1	M6 用
19	ガスケット	ノンアスベスト	1	
20	ガスケット	フッ素ゴム	1	
21	バネ座金	SWRH/NI	1	

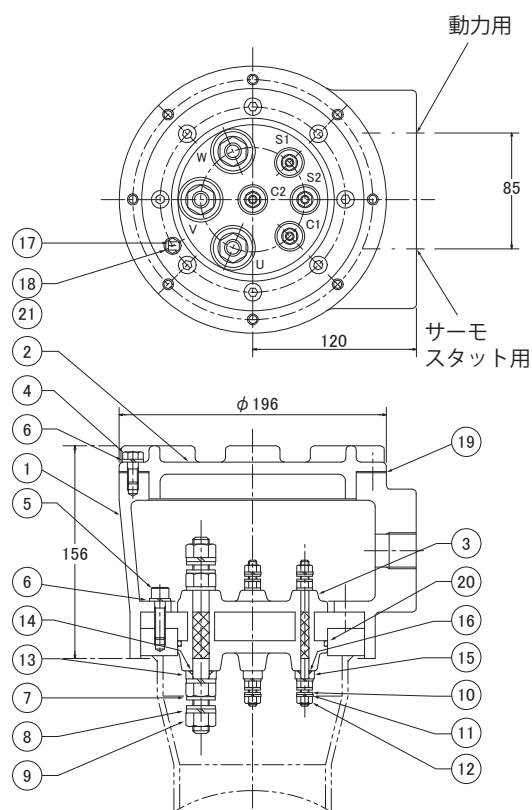


図 2-11 耐圧防爆端子箱
(モータフレーム No. C1 ~ C3、D1、D2)

絶縁抵抗の点検

配線を行う前に、下記の絶縁抵抗を 500 V メガーで測定してください。

(1) 絶縁抵抗測定箇所

- ① 巻線 : アース間
- ② サーモスタット : アース間
- ③ サーモスタット : 巻線間

(2) 許容絶縁抵抗値は 2 MΩ 以上です。

注記	ポンプ出荷時には、100 MΩ 以上になっています。
-----------	----------------------------

巻線抵抗値の測定

- (1) 運転中万一、オーバーロードリレーあるいはサーモスタットなどが作動してモータがトリップした場合は、そのまま再起動せず、その原因を確かめてください。また、原因を取り除いた上で、モータの絶縁と巻線抵抗を測定してください。



危険

巻線抵抗が±5%以上3相間にアンバランスが生じているときは、レアショートしている可能性がありますので、絶対に再起動しないでください。

(図2-12 参照)

レアショートしているモータに再度通電すると感電するおそれがあります。

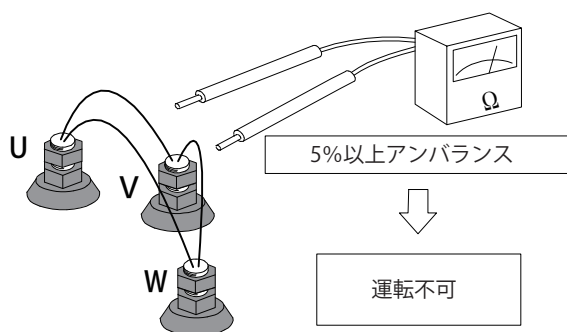


図2-12 巻線抵抗の測定

- (2) 巻線抵抗測定の際は端子部を良く清掃して測ってください。そうしないと、端子部での接触不良による誤差がでてしまいます。何度か測り直して正しく計測されているかどうか確認してください。

(図2-13 参照)

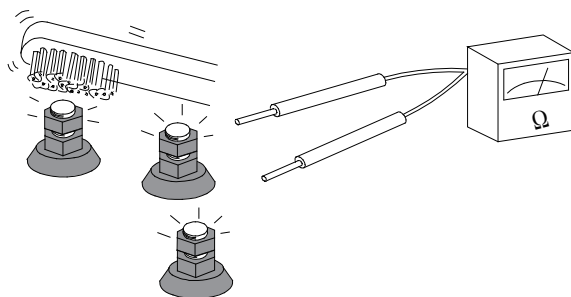


図2-13 巻線抵抗測定方法

結 線

⚠ 危険

- 端子箱内には、アース端子がついています。この端子を利用して必ず接地してください。
感電するおそれがあります。
また、設置場所の環境によっては火災の原因になります。
- 配線は、電気設備技術基準や内線規程にしたがって、確実に行ってください。
また、電気工事士等の有資格者が実施してください。
感電や火災のおそれがあります。
- 屋外で使用される場合には、端子箱のフタおよび、リード引込口から水が入らないように注意してください。
感電するおそれがあります。

- (1) 電源の相回転方向（R→S→T）がわかっている場合にはR－U、S－V、T－W、のように接続してください。（図2－14 参照）
- (2) 相回転方向が不明な場合は、p.34「運転前の確認事項」の項で、回転方向を確認してください。

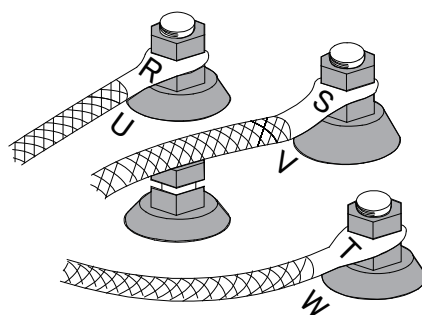


図2－14 電源の相と端子の接続

- (3) 電気配線の際、雨水の侵入を防ぐようにしてください。

図2－15 は、防爆用フレキシブルホース（金属製）を使用した一例です。

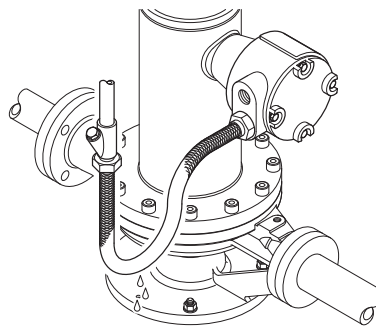


図2－15 防爆用フレキシブルホースを使用した一例

⚠ 注意

電気配線が終了しても、すぐ運転を行なってはいけません。
（起動は p.33「運 転」の項にしたがってください。）
運転前の確認事項を行なわないと、ポンプを損傷したり、事故につながるおそれがあります。

第3章 運 転

⚠ 危険

接続部より漏れがある状態では運転しないでください。
感電するおそれがあります。また有害な液を取り扱っている場合は、火災、雰囲気
の汚染等、大きな事故の原因になります。

⚠ 警告

- 安全装置や警報装置が作動したときは、ポンプをただちに停止し、原因を取除
いてから再運転してください。
火災や爆発事故の原因になります。
- モータがトリップした場合は、必ずその原因を取り除いてから再運転してくだ
さい。
火災や爆発事故の原因になります。
- 吸込・吐出バルブを締め切った状態で運転しないでください。
爆発するおそれがあります。

⚠ 注意

- ノンシールポンプは、液がない「ドライ」の状態では運転しないでください。
(図3-1 参照)
軸受部が短時間で使用不能になることがあります。
- リバースサーキュレーション型では、締切運転はしないでください。(図3-2
参照) モータや軸受が損傷し、使用できなくなることがあります。

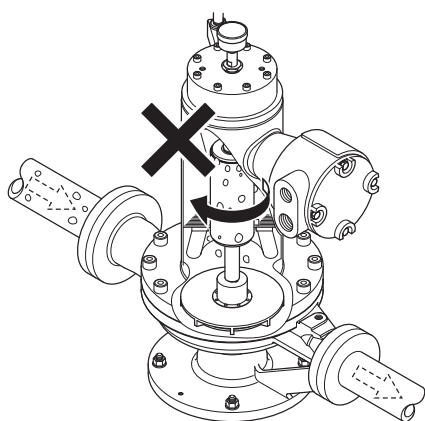


図3-1 ドライ運転の禁止

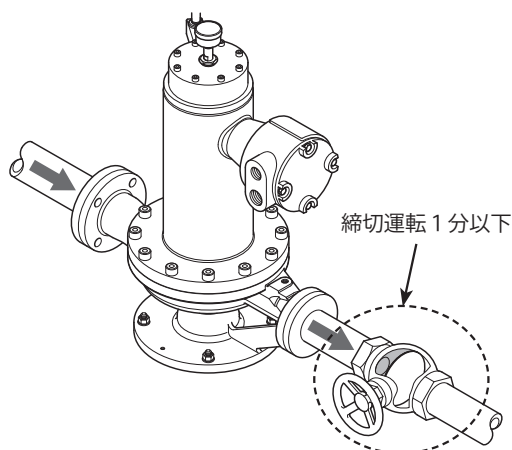


図3-2 締切運転の禁止

運転前の確認事項

運転を始める前に、次の項目を確認してください。

モータの回転方向

標準ノンシールポンプの正常回転方向はポンプ側から見て反時計方向、モータ側から見て時計方向です。（図3-3参照）

ポンプの矢印の方向に合うようにしてください。

別売りの「回転方向検知器」をご使用になりますと、外部から簡単に回転方向の確認ができます。

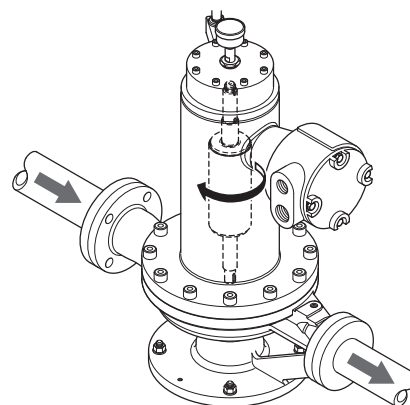


図3-3 モータの回転方向



注意

ノンシールポンプは絶対に1分以上逆回転をしないでください。（図3-4参照）単に正規の揚程、流量が出ないばかりでなく、キャビテーションを起こしたり、自動スラストバランス機能が失われて、異常なスラスト力が発生します。そのためにベアリングの異常摩耗、振動によるボルト類のゆるみなどが発生し、ポンプを損傷したり、事故につながるおそれがありますので充分注意してください。

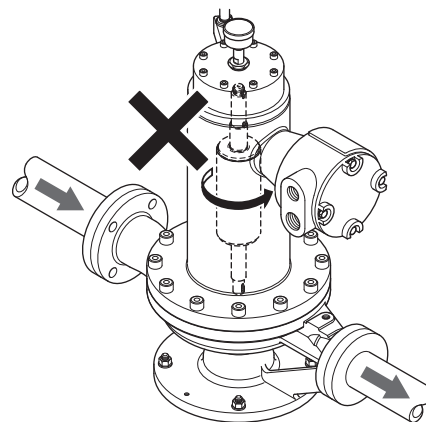


図3-4 モータの逆回転の禁止

回転方向の確認

ポンプ吐出揚程でわかります。締切時の揚程（流量 0 の点）が試験成績表の締切揚程の 60～70% 以下の値となり、さらに吐出側バルブを開けてゆくと急激に吐出圧力が低下する場合には逆回転です。

この場合は速やかに運転を止めて正常の回転方向に直してください。（図 3－5 参照）

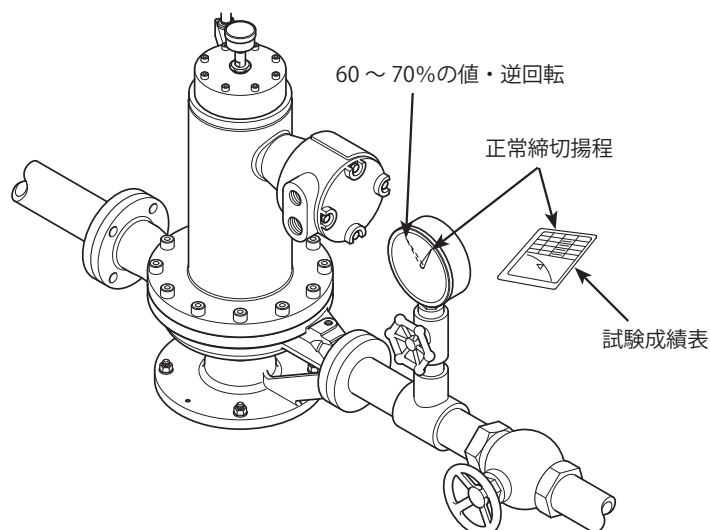


図 3－5 モータの回転方向確認

ベアリングモニタの点検（機械式の場合）

ベアリングモニタの針が赤色帯に入っていないか確認してください。

針が赤色帯に入っている場合は、ベアリングの異常です。

詳細は p.54 「ベアリングモニタ」の項を参照してください。

起 動

起動の準備

- (1) 吐出、吸込バルブを全閉にしてください。
- (2) 吸込バルブを全開にしてポンプ内部、吸込配管系に液を充分満たしてください。

ノンシールポンプではモータのロータ室内も液が入ります。(図3-6 参照)

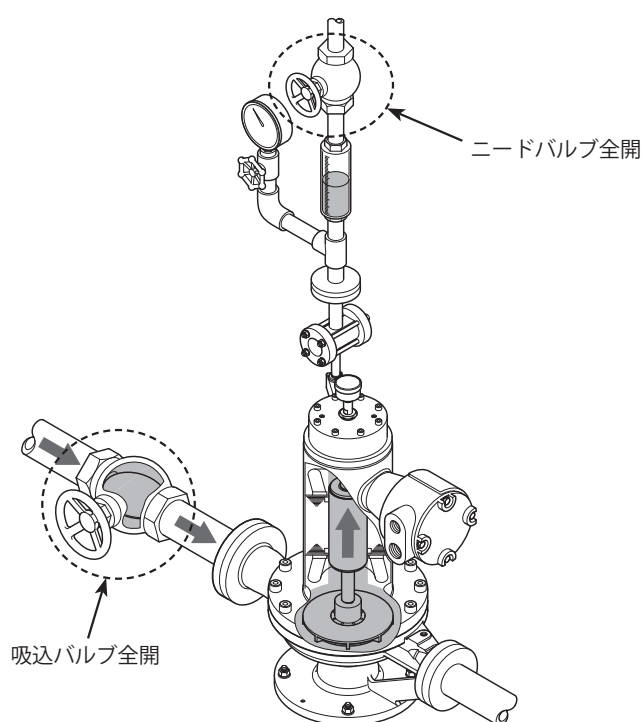


図3-6 ポンプ内のエア抜き

注 意

ポンプ取扱液温が 0℃より低い場合は、ポンプに液を満たした状態で 20 分以上放置し、ポンプを充分予冷してください。
ポンプが損傷するおそれがあります。

ここで、吐出バルブを微開にして、ポンプ内部のエア抜きを確実に行ってください。

また、リバースサーキュレーション配管系のニードバルブを全開にして配管の中へ液を満たしてください。(図3-6 参照)

注意

- LPG は比重が軽く、蒸気圧も高いので、ポンプ内部でベーパーロックを起こしますので、吐出バルブをわずかに開いて起動してください。
- 吐出バルブを微開にして、約 30 秒間隔で 3 回、ジョグ運転を必ず行ってください。ジョグ運転ごとに吐出バルブを開け、エア抜きを行ってください。
(図 3-7 参照)
軸受部が短時間で使用不能になることがあります。

ジョグ運転とは、モータに 2～3 秒間通电してからただちに停止するという操作です。

ジョグ運転中に異常な音や振動が無いことを確認してください。

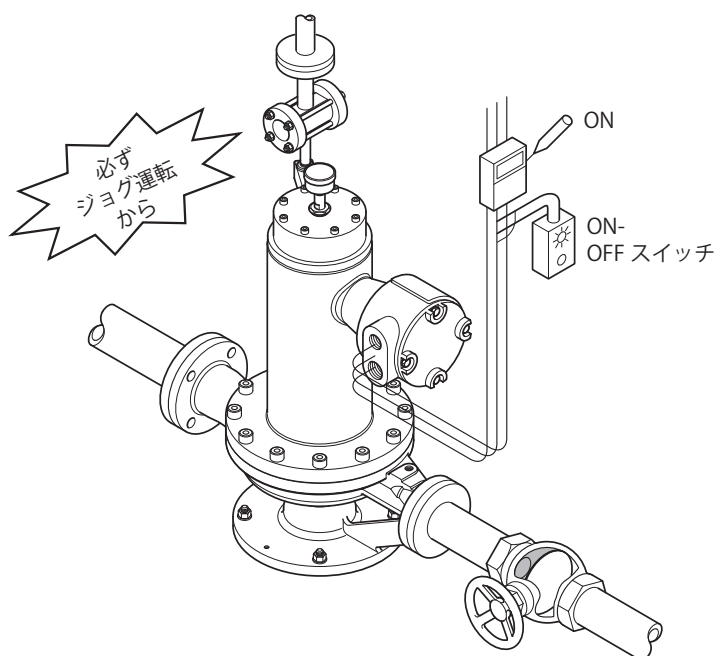


図 3-7 ジョグ運転

起 動

- (1) 逆圧がかからないことを確認し、吐出バルブを徐々に開けてください。

- (2) ポンプ内部の再度のエア抜き
10～20秒運転したら吐出バルブを閉じてポンプを停止してください。

ここで再度ジョグ運転とポンプ内部のエア抜きを完全に行なってください。

- (3) エア抜きが終わったら再起動し、吐出側の圧力計が規定圧になっているかを点検します。

吐出バルブを徐々に開けて使用流量まで吐出量を上げてください。(図3-8参照)

リバースサーキュレーション配管のロータメータ、またはサイトフローを見て液が充分流れているか点検してください。

リバースサーキュレーション量は、p.21「補助配管」項の表2-1のように調整してください。

- (4) 吸込側ストレーナの前後の圧力差に注意してください。

圧力差が増加する時にはストレーナに異物がつまりつつあることを示していますので、ポンプを停止しストレーナを掃除してください。

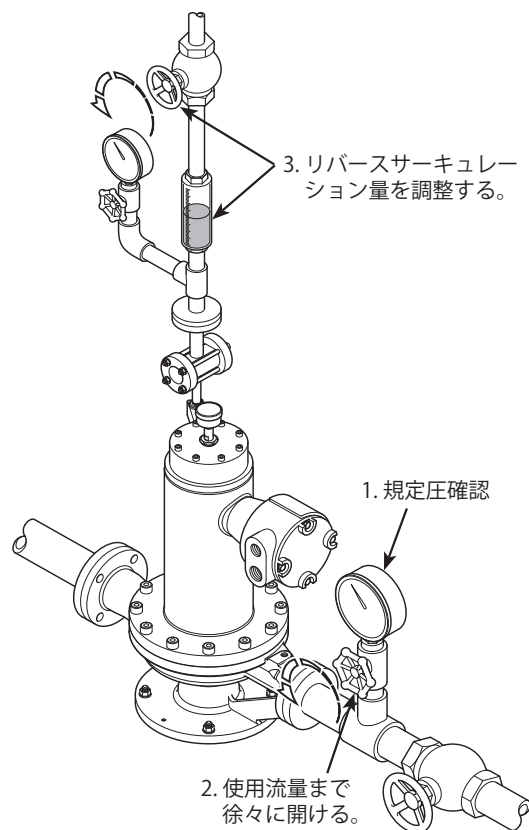


図3-8 ポンプの起動

- (5) ノンシールポンプ（特に小型モータサイズ 0.75 ～ 11kW）は正常に運転されていれば、非常に静かで振動も少ないものです。

運転に際しては次の点を点検してください。

- 吐出量、吐出圧は規定通りに出ているか。（図 3 - 9 参照）
- 異常音はないか。
- ポンプがキャビテーションを起こしていないか。

ポンプの吐出バルブを開けていって、ある流量から急に音と振動が発生し、さらにバルブを開けても流量が増さない場合はキャビテーションです。



注意

ノンシールポンプはキャビテーションが発生している状態では絶対に運転しないでください。

この状態で運転を続けると、ベアリングの異常摩耗の原因となります。

運転中には、エア抜きバルブを開けないでください。

吸込条件によっては、エアを吸込み、軸受部が短時間で使用不能になることがあります。

- モータの電流値が定格電流をオーバーしていないか。

取扱液の比重、粘度が仕様を超えたり要求流量を超えた流量に対してはオーバーロードする場合がありますが、オーバーしないようにご注意ください。

- 過大な流量で運転された場合、ポンプ出口部で振動音を発生する場合がありますが、ポンプ本体には異常はありません。この場合には、吐出側バルブを絞り、流量を少なくしてください。
- ポンプに異常があった場合はただちにポンプを停止してください。

対策はの p.61「故障とその対策」項を参照願います。

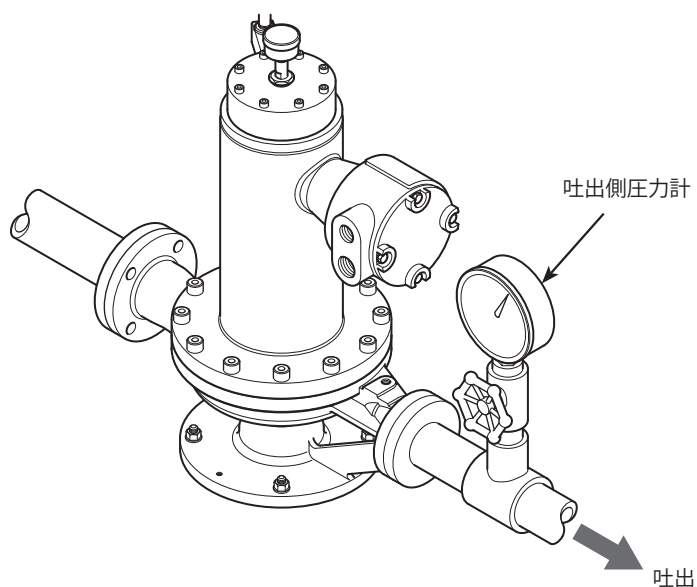


図 3 - 9 運転状況の確認

停 止

通常の停止

吐出バルブを微開にして、できるだけ早くモータを停止してください。

停止後は吸入バルブを閉じてください。

また、リバースサーキュレーション配管系を閉じてください。(図3-10 参照)

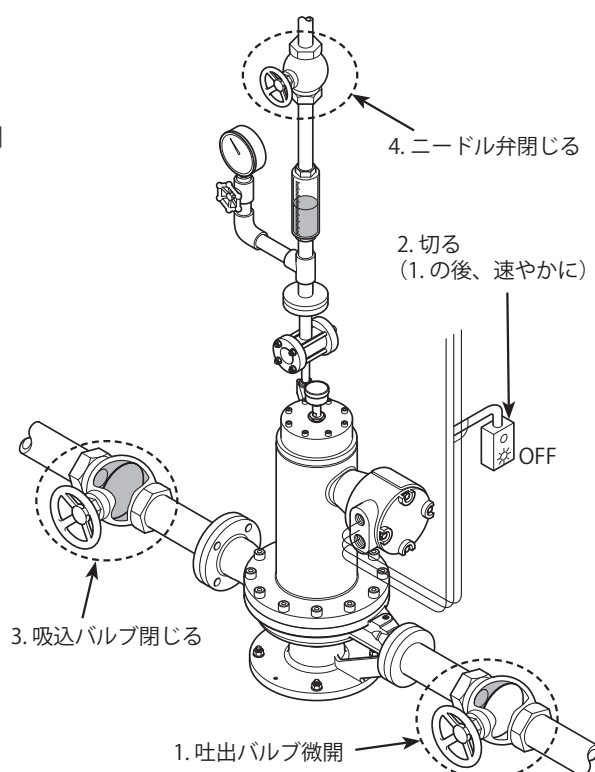


図3-10 ポンプ停止時の操作



注意

モータが冷えるまで（約 30 分）冷却水系統は停止しないでください。
モータが冷えないうちに冷却を停止すると、再起動時にベアリングが損傷することがあります。

長期停止

長期間（プラント運転停止時は1週間以上、予備機との切替の際は1ヵ月以上）ポンプを停止したままにしておくときには、ポンプ内部の取扱液、冷却系統などの補助配管中の液は抜いてください。冬期など凍結の可能性がある場合には内部の液体が凍結してポンプを破損することがあります。

長期停止後の起動

長期停止後に起動する場合は、ポンプ各部の点検とモータの絶縁点検を行った後に、最初の起動と同様に操作してください。

モータの絶縁抵抗が下がっていた場合でも、2 MΩ以上の絶縁抵抗があれば、そのままスタートすることは可能です。しばらく運転した後にポンプを停止した際、絶縁抵抗が大きくなるようであればそのまま使用してください。絶縁抵抗が低下している場合は、p.61「故障とその対策」表5－1（全型式共通）に従ってください。

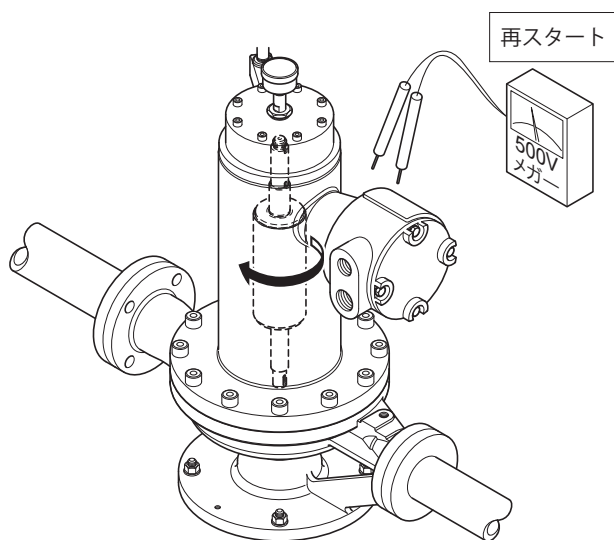


図 3－11 長期停止後の起動

定常運転中の注意



注意

運転中または停止直後にモータ外壁には絶対に手で触れないようにしてください。
やけどをする危険があります。

モータ外壁温度が 100℃を超えるポンプの場合は「やけど防止カバー」をオプションとして用意していますので、ご希望により取り付けします。

運転中はエア抜きバルブを開かないでください。

吸込条件によっては、エアを吸込み、軸受部が短時間で使用不能になることがあります。

定常運転中の点検事項

定常運転中は、定期的に次の点検をしてください。

注意

ポンプ型式によって表 3 - 1 のように最小制限流量がありますからご注意ください。

これ以下で運転しますとオーバーヒートしたり、振動が発生することがあります。

表 3 - 1 最小制限流量

ポンプ番号	最小流量 (ℓ /min)
LP101	10
LP102	30
LP103	30
LP217	50

- 吐出圧力計の指示に異常がないか。(図3-12参照)
- 電流値はオーバーロードしていないか。また定常値と異なっていないか。
- 異常音はないか、振動は発生していないか。
異常音、振動が生じる場合、一般的にはキャビテーションかベアリングが限界以上に摩耗していることを示します。
- 機械式ベアリングモニタがついているポンプでは、モニタの指針が赤の範囲に入っていないか。
- ポンプ各部の温度
それまでと異なって異常に発熱した部分はないか。
- リバースサーキュレーションの流量と圧力は正常か。

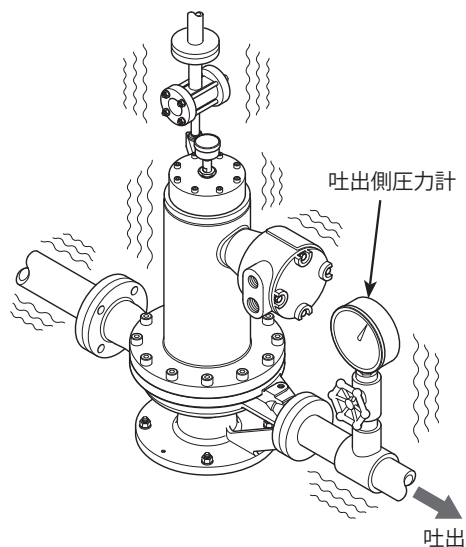


図3-12 定常運転中の点検

非常停止

サーモスタット回路を電磁開閉器に接続した場合、モータの巻線が規定温度以上になるとポンプは自動停止します。

サーモスタットが作動するのは次の場合です。

- 取扱液温または冷却系の異常によるオーバーヒート
- 巻線電流の過電流（オーバーロード）

またモータは、オーバーロードそのものによる過電流継電器の作動でトリップする場合があります。

いずれの原因かを点検し、その原因に対する処理をほどこした上で再起動してください。

また、p.26「端子箱と抵抗測定」の項にしたがってモータ自身の点検を行なってください。

第 4 章 点検および保守

日常点検

注意

ベアリングモニタのゲージの指針が赤の範囲に入っているときは、ただちにポンプを停止してください。

停止後、分解点検を行ない、ベアリングの摩耗の有無を確認してください。
ポンプを損傷するおそれがあります。

定常運転中は、1日1回以上次の項目を点検してください。

- 吐出圧力計の指示に異常がないか。(図 4 - 1 参照)
- 電流値はオーバーロードしていないか。また定常値と異なっていないか。
- 異常音はないか、振動は発生していないか。
異常音、振動が生じる場合、一般的にはキャビテーションかベアリングが限界以上に摩耗していることを示します。
- ベアリングモニタの付いているポンプでは、ベアリングモニタのゲージの指針が赤の範囲に入っていないか。(詳細は p.54「ベアリングモニタ」の項参照)
- ポンプ各部の温度
それまでと異なって異常に発熱した部分はないか。
- リバースサーキュレーションの流量と圧力は正常か。
- 冷却系などの補助配管系に異常はないか。
- 液漏れ箇所はないか。

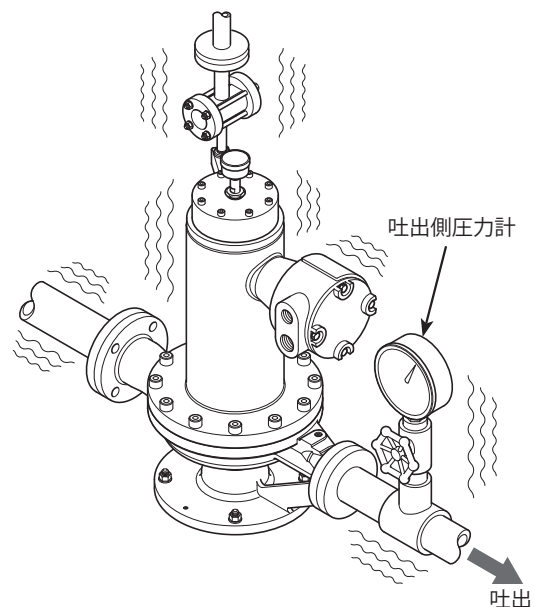


図 4 - 1 日常の点検

分解方法

分解順序は次のとおりです。

文中の部品番号は図1－1、2の組立断面図および図4－12、13の分解図の部品番号に合わせてあります。

！ 危険

分解前に必ずモータの電源を切ってください。
感電するおそれがあります。

！ 警告

- 分解に先だってポンプ内部の液を完全にドレンしてください。取扱液によっては内部洗浄をしてください。
火災、雰囲気汚染等、大きな事故の原因になります。
ポンプ本体、樹脂部品、パッキンおよび取扱液等の廃棄に際しては、法規に従って処理してください。
- 分解時には防護面やマスク・手袋・ゴーグルを使用してください。
皮膚や眼への付着、吸引および服用した場合、やけど、眼の損傷、重傷または死亡事故の原因となります。

ポンプ全体を取り外す時は、本章の(1)、(2)、(3)、(4)項の手続きを行えば、ベースを残してポンプ全体を取り外すことができます。

ポンプ内部点検などでポンプを分解する場合には、本章(1)、(2)、(3)、(5)、(6)項の手続きを行ってください。

！ 注意

ターミナルボックス組立 [55] は絶対に外さないでください。
モータ内部の圧力が上昇しており、ターミナルボックス組立が勢いよく外れ、作業者に当たる危険があります。
また、キャンが損傷している場合、液が噴き出し人体に悪影響をおよぼすおそれがあります。

- (1) ターミナルボックス組立 [55] のカバーを外し、モータおよびサーモスタットのリードを取り外します。

取り外すリードには U、V、W、S1、S2 を記入したマークを取り付けてから、リードを取り外してください。

(図4－2 参照)

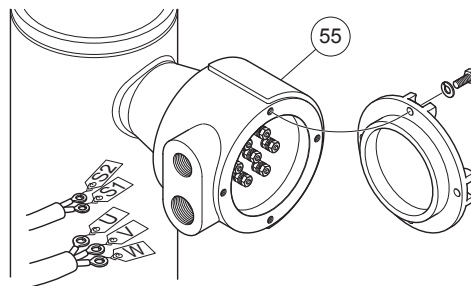


図4－2 モータの電気配線へのマーキング

- (2) ジャケット [64] とRBハウジング [30] およびジャケットとケーシング [10] のサーキュレーション配管を取り外します。(冷却ジャケット付きの場合)

サーキュレーション配管端部のナット [73] を緩めてサーキュレーションチューブ [62] を取り外してください。(図4-3参照)

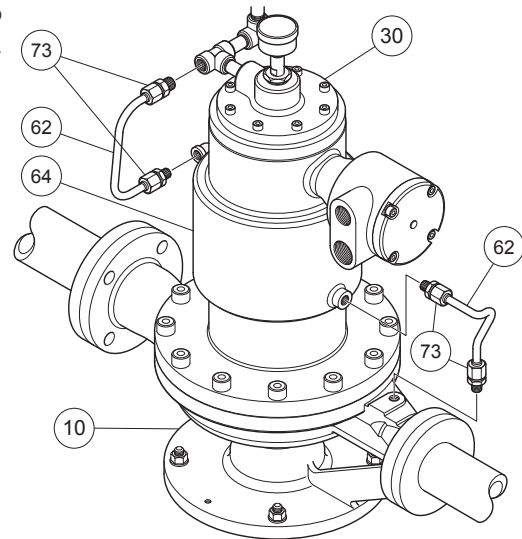


図4-3 サーキュレーション配管の取り外し

- (3) リバースサーキュレーション配管とポンプとの接続を取り外してください。
このとき、配管の中にゴミが入らないように口を覆っておいてください。

- (4) ポンプ出入口配管を取り外してください。

- (5) リバースサーキュレーション配管をRBハウジング [30] から取り外してください。(図4-4参照)

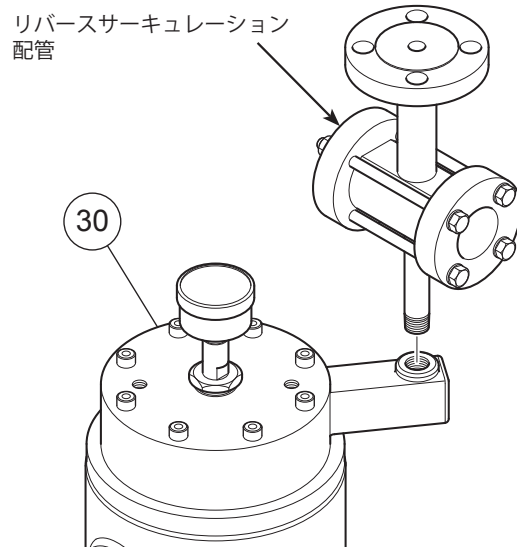


図4-4 リバースサーキュレーション配管の取り外し

- (6) ポンプケーシング取り付けボルト [725] を外し、ケーシング [10] をポンプ出入口配管に残したままポンプを上方に抜き出します。この時、ガスケット [711] も一緒に外れます。(図 4-5 参照)

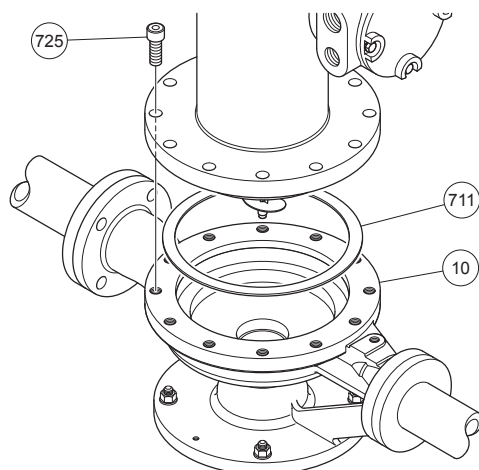


図 4-5 スタータ組立側の取り外し

- ☆ ここまで分解すると、ケーシング内およびインペラ [12] の点検が可能です。
ベアリング [32]、ロータ [40] 室内部の点検にはさらに次の分解を行なってください。

- (7) インペラの取り外し (図 4-6 参照)

シャフト [41] の先端に付いているインデューサ [121] の舌付座金 [512] の折り曲げを伸ばし、インデューサを反時計方向に回して取り外すと、インペラ [12] を抜き出すことができます。

インペラを抜き出す時に無理にこじってシャフトを曲げないよう、また、舌付座金、キー [502] を紛失しないよう注意してください。舌付座金は一度使用したら再使用せず、必ず新品と交換してください。

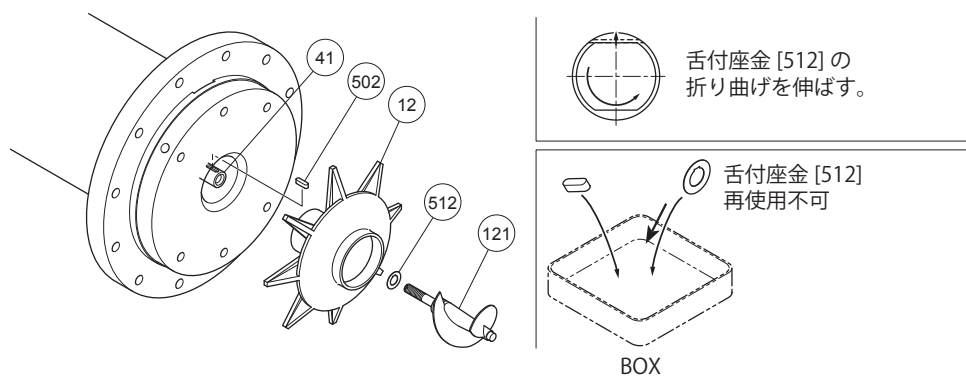


図 4-6 インペラ取り外し

(8) ベアリングモニタの取り外し (図4-7 参照)

ナット [731] をゆるめて、ベアリングモニタを斜めにして後方へ引き出してください。

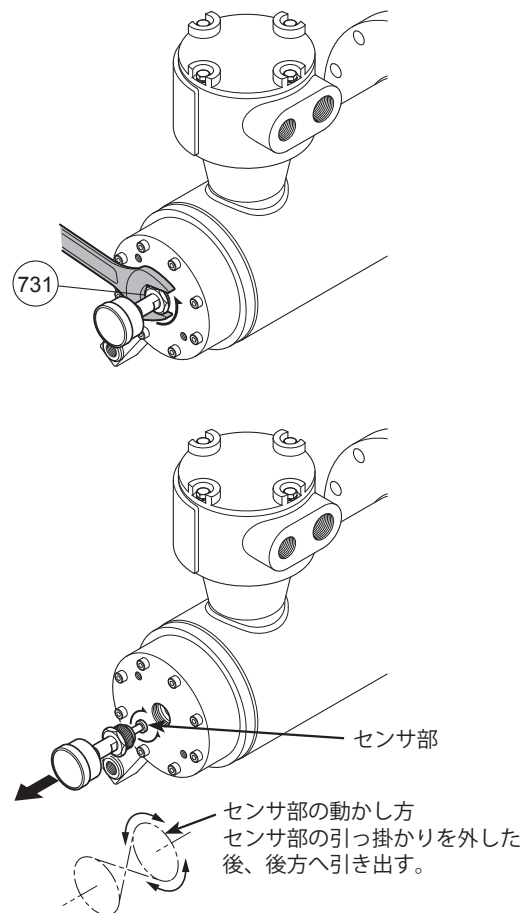


図4-7 ベアリングモニタの取り外し

(9) RBハウジングの取り外し (図4-8 参照)

取り付けボルト [726] を外し、RBハウジング [30] を取り外し、後方へ引き出してください。

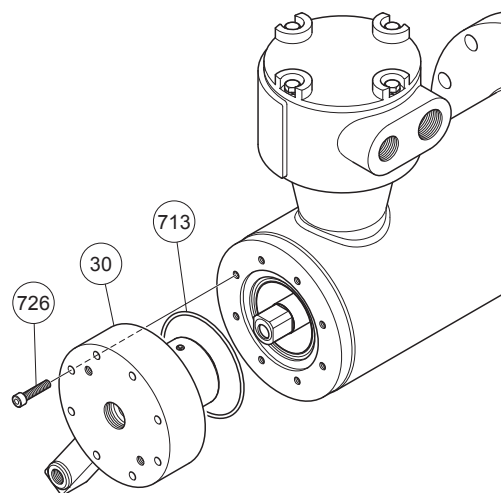


図4-8 RBハウジングの取り外し

(10) F Bハウジングの取り外し (図4-9 参照)

ボルト [722] および [723] を取り外し、F Bハウジング [29] を取り外してください。

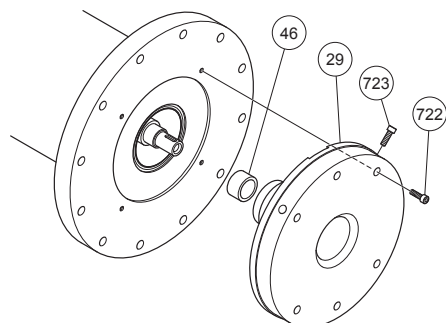


図4-9 F Bハウジングの取り外し

(11) ロータ組立の抜き出し (図4-10 参照)

ここまで分解するとロータ組立 [40] を抜き出すことができます。

ロータ組立を抜き出す時は、ゆっくりと抜き出してください。

また、無理な力を加えないでまっすぐ後部に抜き出してください。

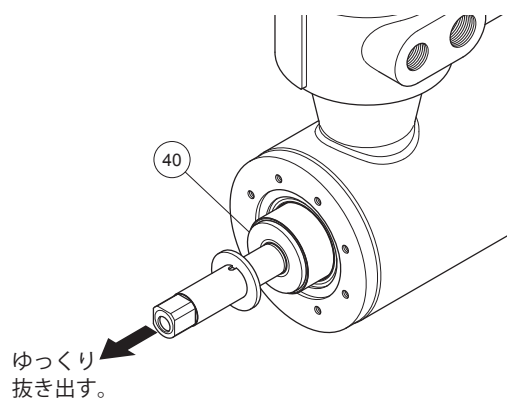


図4-10 ロータ抜き出し

注記

シャフトスリーブ [45] を取り外すときには、シャフト [41] 後部のエンドナット [49] をゆるめます。このエンドナットは左ネジですから、時計方向にまわしてゆるめてください。

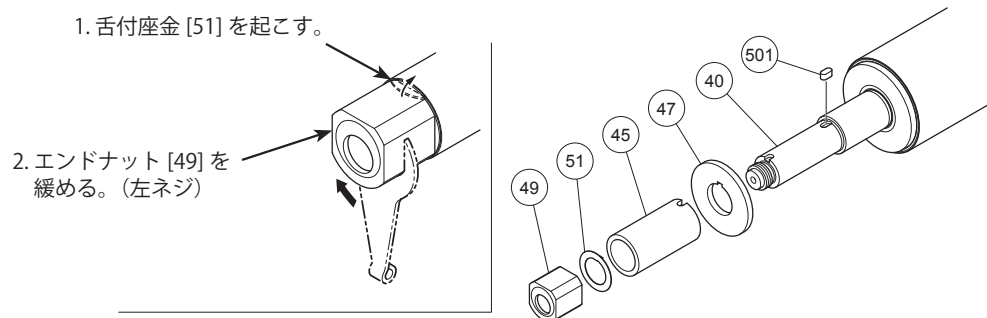


図4-11 エンドナットの取り外し

☆ 通常の点検はここまで分解すれば充分内部点検可能です。

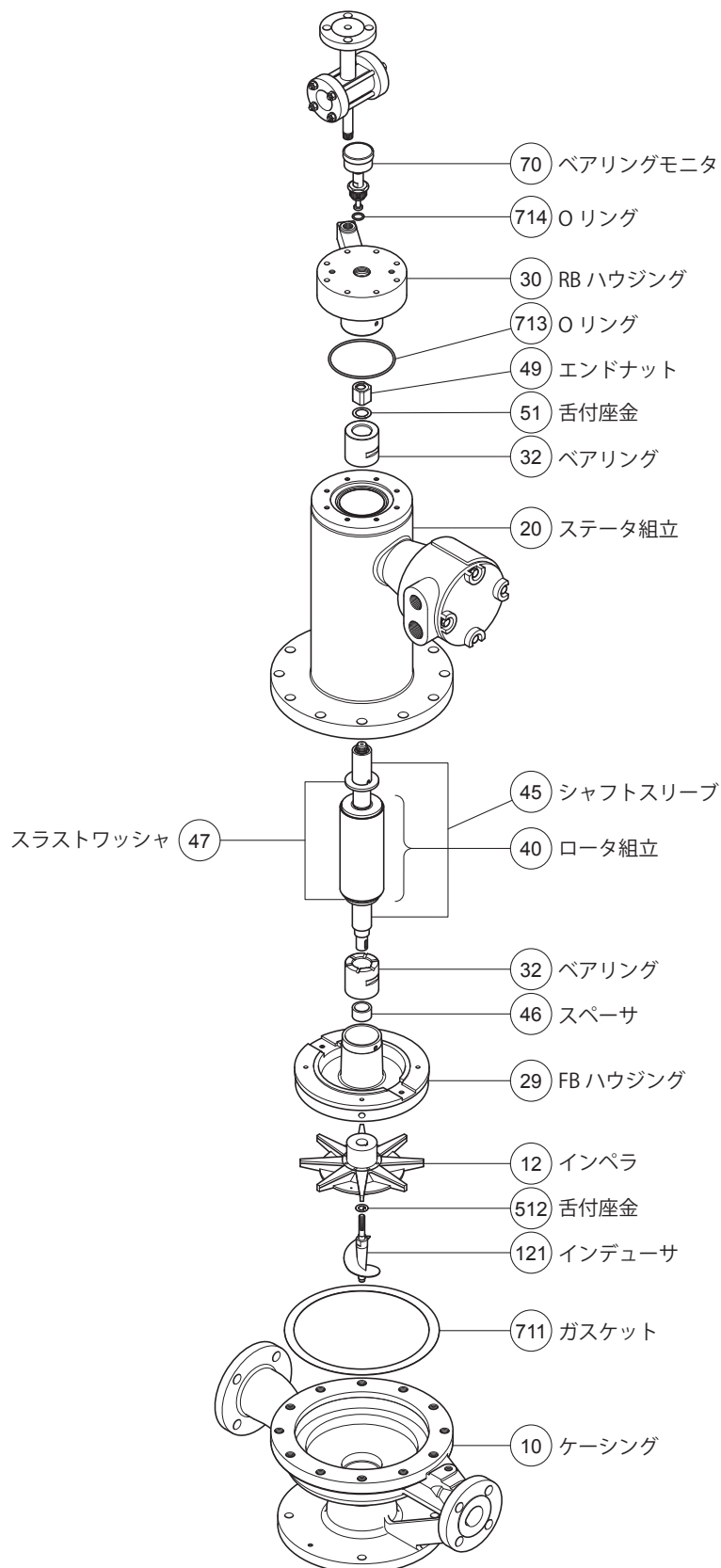


図4-12 LP型冷却ジャケット無し分解図

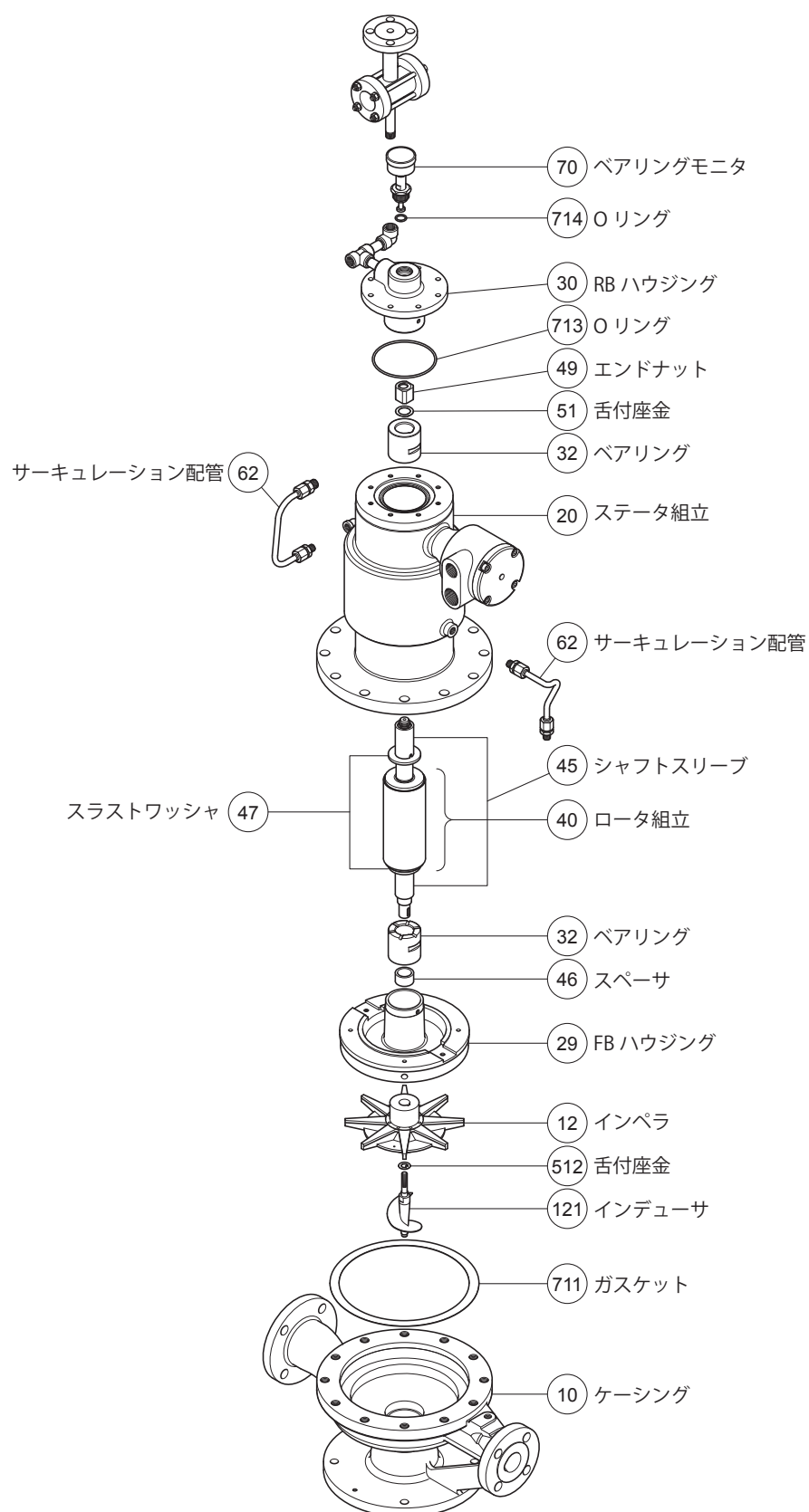


図4-13 LP型冷却ジャケット付き分解図

ベアリングの点検

ベアリング [32] が摩耗限界を超えて摩耗した場合は、ロータスリーブ [44] とステータライナ [27] が接触して、ついにはステータライナの破損に至ることがあります。

ベアリングはシャフトスリーブ [45] とでラジアル荷重を、スラストワッシャ [47] とでスラスト荷重を受けるようになっております。

ベアリングの寿命

ベアリングは取扱液中で使用されるため、取扱液の性状、温度等によって異なりますが、通常水程度の性状の取扱液では連続運転で1年以上の使用に耐えます。(約 8,500 時間)

取扱液および条件によって1年未満の場合もあり得ますので、そのような場合にはベアリングの寿命に合わせて年一回でなく定検期間を短縮してください。

運転時ポンプに振動か異常音が発生した時や定期点検時には、必ずポンプを分解してベアリングを点検してください。

ベアリングの交換を要する摩耗量は

図 4 - 14 および表 4 - 1 の通りです。

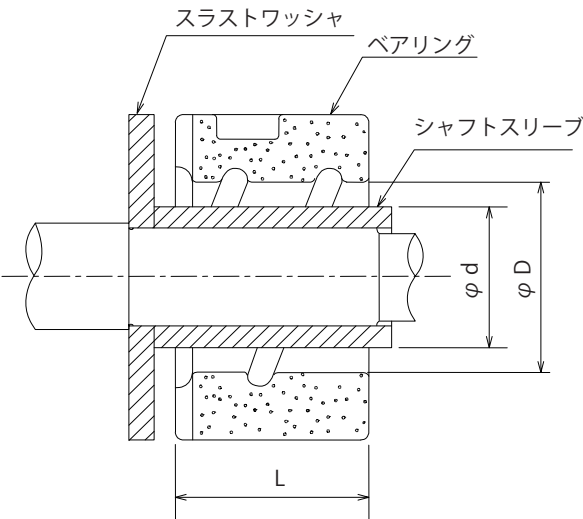


図 4 - 14 ベアリング摩耗限界値説明図

注記

ベアリング交換時には、シャフトスリーブ、スラストワッシャも点検してください。表面に傷がついているものは直ちに新品と交換してください。

表 4 - 1 ベアリング摩耗限界表

単位：mm

モータフレーム No.	$\phi D - \phi d$	全長 L 最小値	
		フロント側	リア側
A1、A2、A3	0.4	39.5	39.7
B1、B2、B3	0.4	59.5	59.7
C1、C2、C3、C4	0.4	79.5	79.7

ベアリングモニタ

ベアリングモニタの型番および仕様は表4-2の通りです。

表4-2 ベアリングモニタ型番と仕様

単位：MPa

ベアリングモニタ型番	材質	ポンプ吸込口圧力	モニタ耐圧
PM-13	SUS 304	0.245 超え 2.0 以下	2.0

構 造

危険を知らせるゲージと、圧力を封入してあるセンサ部とで構成しています。(図4-15 参照)

PM-13 型の場合は大気圧で封止してあります。

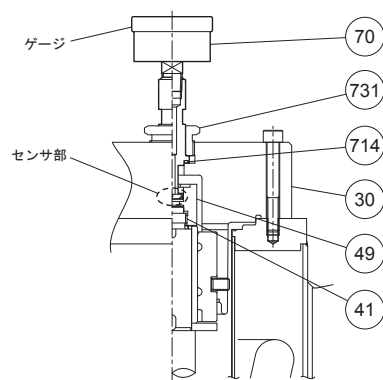


図4-15 ベアリングモニタ

表 ベアリングモニタ部品図

No.	名称	個数	No.	名称	個数
70	ベアリングモニタ	1	30	RBハウジング	1
731	ナット	1	49	エンドナット	1
714	Oリング	1	41	シャフト	1

動作

ポンプ運転中にベアリング [32] が異常摩耗した場合または、ロータスリーブ [44]、ステータライナ [27] に腐食が発生した場合にセンサ部分が破れます。

PM-13 型の場合は、破れたセンサ部からポンプ内の圧力が入り込んでセンサ内の圧力が上がり、ゲージの指針は危険を示す赤色帯を指示します。

ゲージ内に M-13 と印刷されています。

(図 4 - 16 参照)

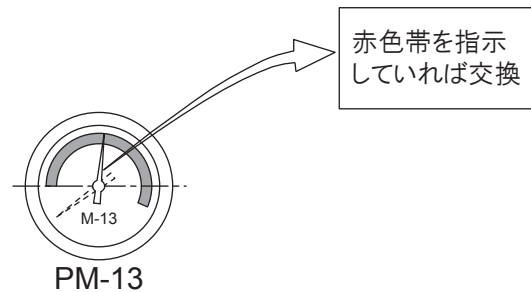


図 4 - 16 ベアリングモニタの指示部

ベアリング交換時期およびロータスリーブ・ステータライナの継続使用可、不可の点検

ベアリングモニタ [70] のゲージの指針を点検し、指針が赤色帯に入っている場合はベアリング摩耗状況およびロータスリーブ・ステータライナの腐食状況とセンサ部分の破断または腐食状況を点検してください。

- PM-13 型の場合は、異常状態すなわちベアリングモニタが作動すると、ゲージの指針はポンプ吸込圧力の赤色帯を示します。しかし、一度作動したベアリングモニタでも、ポンプ運転停止または分解などのためにポンプ吸込圧力が下がった場合にはゲージの指針は赤色帯から外れます。

取り付けと取り外し

取り付けは、エンドナット [49] にあけてある偏心した穴にベアリングモニタを斜めにしながらセンサ部の先端を挿入します。その後、こじらないようゆっくりとナット [731] を締めれば取り付け完了です。

- 取り外しは、p.46「分解方法」の項を参照してください。

組立方法

組み立ては分解順序の逆で良いのですが、次の点に注意してください。組立時の各部ボルトの締付けトルクは表4-3に従ってください。

表4-3 ボルト締付けトルク表

単位：N・m

ボルト呼称	材 質	
	SCM 435	SUS 316
M6	14.7	11.8
M8	34.3	27.5
M10	68.6	51.0
M12	98.1	68.6
M16	147	94.1
M20	294	137

- (1) ベアリング [32] を交換する場合は、ベアリングハウジングに取り付ける前にベアリングの外周切り欠き部にシート [332] を入れてください。

その後、ベアリングをベアリングハウジングに挿入し、止めネジ [331] がシートに当り、ベアリングがわずかに左右に動く程度に止めてください。

(図4-17 参照)

止めネジを強く締め過ぎると、ベアリングの早期摩耗の原因になります。

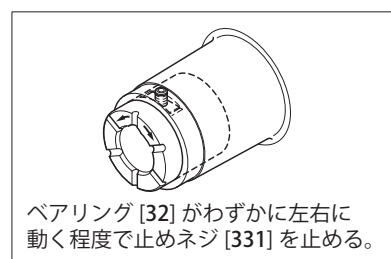
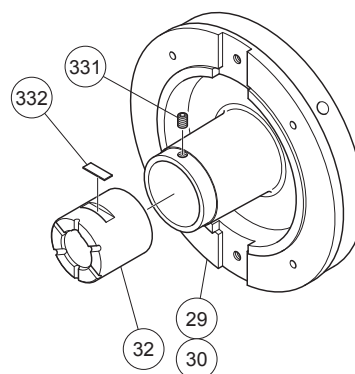


図4-17 ベアリングの止めかた

- (2) スラストワッシャ [47] を交換する時にはキー [501] の取り付けを忘れないようにしてください。

注意

メッキ面が外側に向くように取り付けてください。
メッキした光沢面を図 4-18 の向きにしないと、ベアリングの異常摩耗が発生します。
それから、シャフトスリーブ [45] を取り付けます。
(ハードクロムメッキの場合)

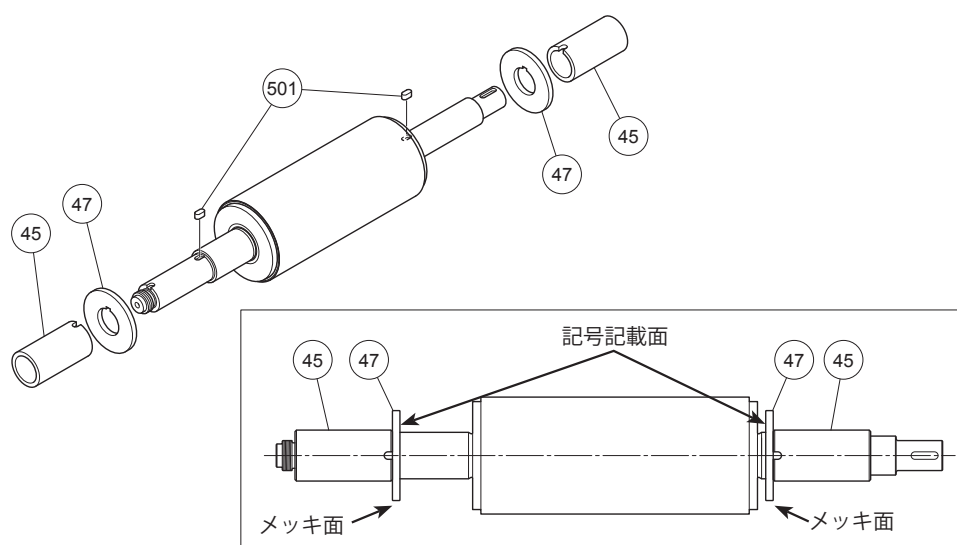


図 4-18 スラストワッシャの向き

- (3) シャフト後部のエンドナット [49] を取り付ける前に舌付座金 [51] を挿入し、エンドナット締め付け後エンドナットがゆるまないように、舌付座金を折り曲げておいてください。(図 4-19 参照)

また、舌付座金は偏心しないようにセットしてください。
舌付座金は必ず分解ごとに交換してください。

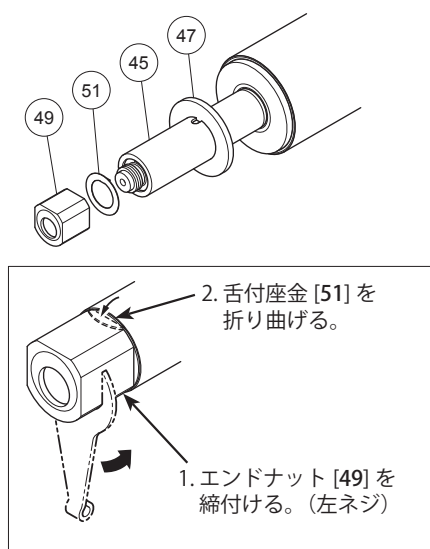


図 4-19 舌付座金の取り付け

- (4) R Bハウジング [30]、およびスペーサ [46]、F Bハウジング [29] の取り付け時にはOリング [713] を忘れないようにし、ボルト [722] [723] [726] を一様に締め付けてください。(図 4 - 20 参照)
芯はインローで、直角度はフランジ面を出すようになっていきますから芯出しの必要はありません。

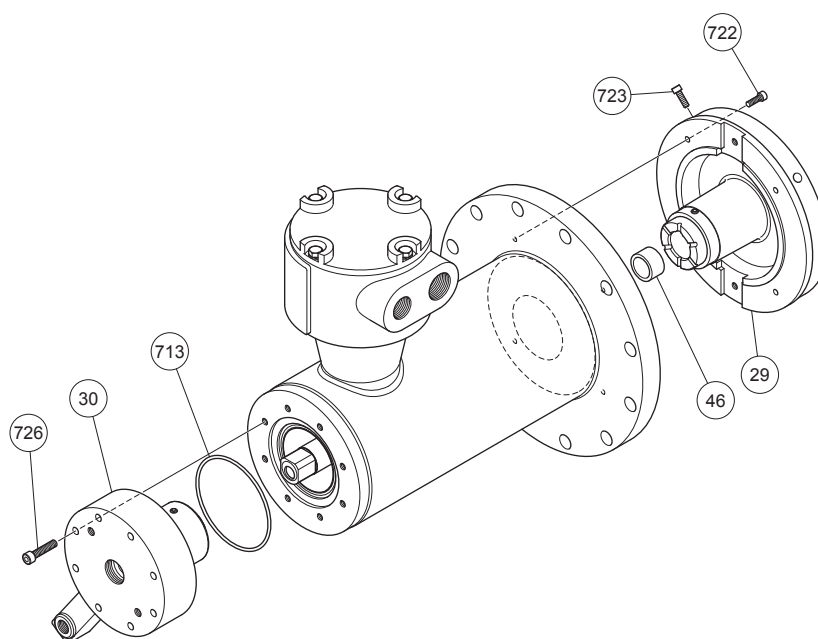


図 4 - 20 取り付け方法

- (5) ベアリングモニタ [70] の取り付けは、ベアリングモニタを斜めにしながらセンサ部をエンドナット [49] にあけてある偏心した穴に挿入し、ナットを締め付けてください。

- (6) インペラ [12] 取り付け時にはキー [502] にガタがないか確認してください。

注記

インデューサ [121] は、表 4-4 に示すトルクでしっかり締めてください。
片手でインペラを押えて締めた位では締め付け力不足です。レバーなどをインペラにさし
入れて締め付けてください。(図 4-21 参照)

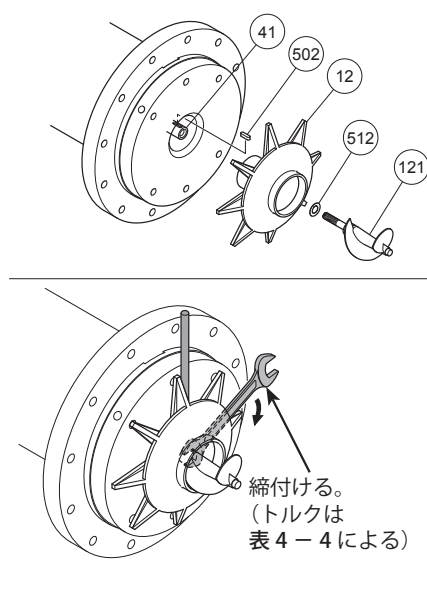


図 4-21 インペラの固定

インデューサを締めたら、舌付座金 [512] の座金を正しくインデューサの切り欠き面に沿って折り曲げてください。(図 4-22 参照)

インペラを取り付け終わったら、ケーシング [10] を取り付ける前にインペラを手で回して軽く回るか点検してください。手で回転できないような時にはもう一度分解して、FBハウジング [29]、RBハウジング [30] の取り付けは正確か、シャフト [41] が曲がっていないかを点検してください。

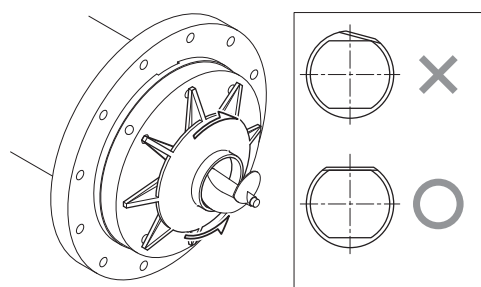


図 4-22 座金の折り曲げ

表 4－4 インペラボルトまたはインデューサの締付けトルク

モータフレーム No.	ボルトサイズ	締付トルク N・m
A1、A2、A3	M8	27.5
B1、B2、B3	M10	51.0
C1、C2、C3、C4	M12	68.6

- (7) ケーシング取り付けボルト [725] は、片締めにならないように、必ず対称位置のボルトから順次一様に締付けてください。(図 4－23 参照)

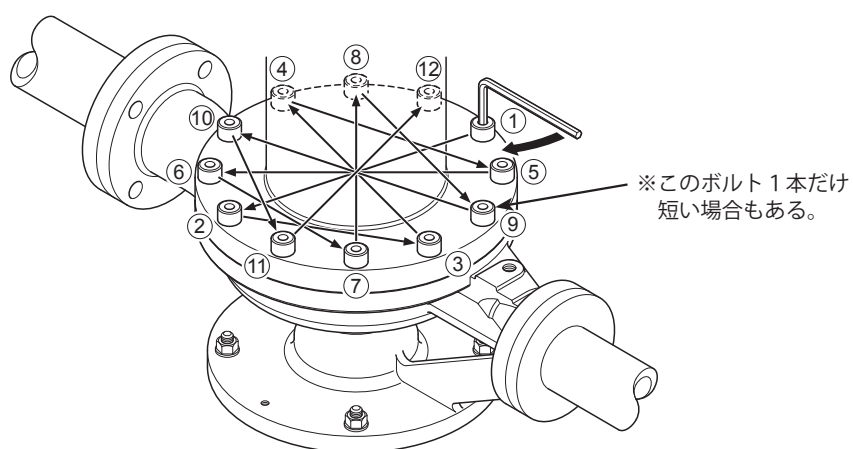


図 4－23 ボルトの締付順序

第5章 故障とその対策

故障とその対策

ポンプのトラブル現象とその原因・対策について表5-1にまとめてあります。

一般には、複数の原因が互いに影響しあって起るトラブルの方が多く、単純には原因を決められませんので、一応の目安として利用してください。判断がつかない場合は、当社にお問合せください。

表5-1 故障とその対策（全型式共通）

現 象	主な原因		対 策
ベアリングが早期に摩耗する。 (ベアリングの寿命が短い)	取扱液中の異物の噛み込み (配管錆、スラッジ、等)		ポンプ吸込配管にストレーナ (60 ～ 80 メッシュ) を設置する。
	潤滑不良	(1) ポンプ、モータ室内のエア抜きが不充分	本取扱説明書に従って、エア抜き作業を完全に実施する。
		(2) 主インペラのキャビテーション	NP S H A をチェックする。(吸込圧力、温度を測定する。)
			インデューサを取り付ける。
			主インペラやインデューサに経年劣化がある場合は、新品に交換する。
		(3) 補助インペラのキャビテーション (高温型、スラリ分離型の場合)	主インペラのキャビテーションを防止する。(NP S H A のチェック)
			バックフラッシュ液の圧力をチェックする。
		(4) ガスの巻き込み (2相流の液体、等)	ポンプ吸込条件 (NP S H A) をチェックし、ガス混入を防止する。
		(5) サーキュレーション量の低下	サーキュレーション配管の内部を洗浄する。
			内部フィルタを洗浄する。
			補助インペラに性能劣化 (腐食やエロージョンによる) がある場合は、新品に交換する。
		(6) 液物性値が不適 (低粘度、低比熱、等)	ベアリングやシャフトスリーブの材質を変更する。
			ポンプ構造を変更する。(リバースサーキュレーション型、スラリ分離型、等への変更が考えられますが、当社に問合せください。)

現 象	主な原因		対 策
ベアリングが早期に摩耗する。 (ベアリングの寿命が短い) (続き)	面 圧 過 大	(1) ラジアル荷重が過大	運転流量が適正範囲内にあるかチェックする。(最小流量以下や過大流量で運転されていないか。)
			回転部品 (インペラ、インデューサ、ロータ、等) の動バランスをチェックし、修正する。
		(2) スラスト荷重が過大	バックフラッシュ圧力を仕様書記載値に調整する。(スラリ分離型の場合)
			リバース流量、圧力を仕様書記載値に調整する。(リバースサーキュレーション型の場合)
	液 の 性 状	(1) ベアリングやシャフトスリーブに異物 (重合物、析出物、等) が固着する。	インペラやケーシング等に経年劣化がある場合は、新品に交換する。
			定期点検等の機会に当社に返却いただき、軸スラストの調整をする。
モータの電流値が増加する。	液 体 負 荷 の 増 加	(1) 液物性値の変化 (比重が大きい、粘度が高い)	液性状 (温度条件、等) を改善する。
			ポンプ構造を変更する。この場合は当社に問合せください。
		(2) ポンプ流量の増加 (プロセス流量、ポンプ内部循環量)	使用材質を変更する。
		(3) ポンプ内部の流体抵抗増加 (腐食、エロージョン、異物付着による内表面の荒れ)	液物性をチェックする。
			モータをサイズアップする。
モータの電流値が増加する。	液 体 負 荷 の 増 加	(2) ポンプ流量の増加 (プロセス流量、ポンプ内部循環量)	プロセス運転条件をチェックする。
			ポンプを分解し、内部部品を点検する。
		(3) ポンプ内部の流体抵抗増加 (腐食、エロージョン、異物付着による内表面の荒れ)	ポンプを分解し、ケーシングやインペラを点検する。(表面が荒れている場合は、サンドペーパーや機械加工にて仕上げる。ダメージが大きい場合は、新品に交換する。)
		(3) ポンプ内部の流体抵抗増加 (腐食、エロージョン、異物付着による内表面の荒れ)	

現 象	主な原因			対 策
モータの電流値が増加する。(続き)	機械損失の増加	モータ側	(1) ベアリング摺動面の異常 (摩耗、異物固着、腐食)	ベアリング、シャフトスリーブ、スラストワッシャ等を交換する。 ベアリング摩耗原因を除去する。
			(2) ベアリング保持部の緩み	ボルト類の増締めをする。
			(3) ロータとステータの接触	ロータやステータキャン表面を点検する。(膨み、等の異常の有無をチェックする。) ベアリング摩耗の原因を除去する。 p.53「ベアリングの点検」 の項参照
		ポンプ側	(1) インペラとケーシングの接触	シャフトの曲がりを点検する。(曲がっている場合には、矯正、または新品に交換する。)
			(2) 異物の噛み込み	ポンプケーシングを取外し、ポンプ内の異物の有無を点検する。
	モータ部の異常	ステータ	(1) 絶縁抵抗の低下 (吸湿) (2) 巻線抵抗のアンバランス (3) 欠相 (短絡)	絶縁抵抗、巻線抵抗を測定する。 ターミナルボックス内に N ₂ ガスを吹込む等の方法により、乾燥させる。 絶縁抵抗、巻線抵抗が復帰しない場合は、ステータを交換する。
			(4) ステータキャン表面に金属付着	モータ部を分解点検し、付着物がある場合は清掃して取除く。
		ロータ	(1) ロータキャン表面に金属付着 (2) ロータのバー切れ	ロータを新品に交換する。
		端子ボルト結合分の緩み		端子箱内結線部の締付け状態を確認し、緩んでいる場合は増締めする。
	電線	(1) 電圧の変動 (2) 周波数の変動 (3) 相間電圧のバラツキ		電線をチェックする。
		計器		電流計の不良 電流計をチェックする。 (別の電流計に交換する。)

現 象	主な原因		対 策
ロータがロックした。 (ロータが回らない)	ケーシングとインペラ (インデューサ) でのロック	(1) 異物 (比較的大きなもの) の噛み込み	ポンプを分解し、異物を除去する。 吸込ストレーナを設置する。
		(2) ベアリングの摩耗	ベアリング (シャフトスリーブ) を交換する。 ベアリング摩耗の原因を除去する。 p.53 「ベアリングの点検」 の項参照 ベアリングモニタを定期的に点検する。
		(3) シャフトの曲がり (10/100mm 以上)	曲がりを矯正する。 (または、新品に交換する。)
		(4) 回転部品 (インペラ、インデューサ) と静止部品 (ケーシング) の同軸度不良	同軸度を測定し、異常な場合は部品を交換する。
	ステータライナとロータスリーブのロック	(1) 異物の噛み込み (キャンへの異物固着)	吸込ストレーナを設置する。 液性状をチェックする。
		(2) ステータキャンの膨張、変形 (高温による)	取扱液温をチェックする。 ジャケットの冷却水量をチェックする。
		(3) ロータキャンの膨み (腐食、溶接部のピンホール)	溶接部の液体浸透探傷検査を実施する。 腐食の場合は、キャン材質を変更する。
	ベアリングとシャフトスリーブのロック	(1) ベアリングの異常摩耗 (焼付)	ベアリング摩耗の原因を除去する。 p.53 「ベアリングの点検」 の項参照
		(2) 異物の噛み込み	吸込ストレーナを設置する。液性状をチェックする。
		(3) 異物の析出、固着	
		(4) ベアリングクリアランス不良 (熱膨張差による)	ベアリング (シャフトスリーブ) の材質、寸法を変更する。

現 象	主な原因		対 策
ロータがロックした。 (ロータが回らない) (続き)	そ の 他	(1) モータの焼失	ステータを交換する。
		(2) ロータのバー切れ	ロータを交換する。
		(3) モータの起動トルク不足	モータの起動特性と負荷特性をチェッ クする。
		(4) 電源電圧の低下	電源をチェックする。
サーモスタットが頻繁に 作動する。	(1) モータのオーバーロード		運転流量をチェックする。
			液比重、粘度をチェックする。
	(2) モータの冷却不足 (モータ部の過熱)		ジャケットの冷却水量をチェックする。
			取扱液温をチェックする。
			サーキュレーション配管内部を洗浄す る。
			ジャケットを洗浄する。
	(3) サーモスタット設定値のズレ (高温条件下での)		サーモスタットを切換える。 (2個取り付けの場合)
	(4) サーモスタット自体の不良		ステータを交換する。

現 象	主な原因	対 策
振動が大きい。(増加してきた)	(1) ベアリングの摩耗	ベアリング摩耗の原因を除去する。 p.53「ベアリングの点検」の項参照
	(2) ケーシングとインペラ（インデューサ）の接触	部品寸法をチェックする。
		シャフトの曲がりを矯正する。
	(3) ベース取り付けボルトの緩み	ボルトを増締めする。
	(4) キャビテーションの発生	NPSHAをチェックする。
	(5) 運転流量の不適（過大、過小）	運転条件をチェックする。
	(6) 回転方向の不良（逆回転）	正回転に結線を変更する。
	(7) 配管系との共振	配管のサポートを強化する。
	(8) 回転系（ロータ、インペラ）の動バランス不良（崩れ）	動バランスをチェックし、崩れている場合は修正する。
騒音が大きい。 (異音がする)	(1) エア抜き不十分	エア抜き作業を完全実施する。
	(2) 回転方向の不良（逆回転）	正回転に結線を変更する。
	(3) 運転流量の不適（過大、過小）	運転条件をチェックする。
	(4) キャビテーション音	NPSHAをチェックする。
	(5) 異物混入（固いもの）	吸込ストレーナを設置する。
	(6) ケーシングの水切り音 (特に、オープンインペラの場合)	流体音のため、対策は不要です。
		運転流量をチェックする。(過大流量)
	(7) サーキュレーションチューブ内での流体音	流体音のため、対策は不要です。
	(8) ケーシングとインペラ（インデューサ）の接触	ベアリングが摩耗している場合はベアリング(シャフトスリーブ)を交換する。
		シャフトが曲がっている場合は曲がりを矯正する。
		ケーシングやインペラの接触部は、加工仕上げる。(接触傷が深い場合は新品に交換する。)
	(9) 内部ボルト類の緩み	ポンプを分解し、ボルト類の緩みをチェックする。(緩んでいる場合は、増締めをする。)

現 象	主な原因	対 策
所定の流量 (吐出圧力) が出ない。	(1) モータの逆回転	回転方向をチェックし、結線を変更する。
	(2) キャビテーションの発生 (NPSHA不足、エアの吸込み)	NPSHAをチェックする。 (吸込圧力の測定、ストレーナの清掃、 配管ロスのチェック、等)
		吸込配管接合部 (フランジ、配管部品) を増締めする。
	(3) 液性状の相異	液比重、粘度等の数値を仕様値と照合 する。
	(4) 測定上の不良	測定計器 (流量系、圧力計) をチェッ クする。
		バイパス配管への流量をチェックする。

第 6 章 定期点検

定期点検の実施

ノンシールポンプは、1 年に一回の定期点検を行なってください。

定期点検時の点検事項

- (1) ベアリングの摩耗状態
- (2) シャフトスリーブ、スラストワッシャなどの摩耗状態
- (3) 各部取り付けボルトのゆるみの有無
- (4) ジャケットのつまり
- (5) 腐食その他による摩耗（キャン、ウェアリング部など）
- (6) ポンプ内部の貫通孔のつまり
- (7) モータ絶縁抵抗、巻線抵抗値
- (8) ターミナルボックス（結線側）内の点検

予備ポンプを並置している場合は、3 ヶ月あるいは6 ヶ月と期間を定めて定期的に切換え運転をしてください。

切換え後の休止機は、休止後可能な限り早く前述の点検項目にしたがって点検整備し、いつでも正常な状態で再起動できるようにしておいてください。倉庫予備も点検整備した上で防錆処理を実施し保管しておいてください。

第7章 予備品

予備品

LHシリーズの場合表7-1のように、駆動モータのフレーム No. にしたがって予備品も共用となっています。

摩耗や腐食等に備え、通常1台当り表に示す予備品を手持ちされることをおすすめします。

また、複数台のポンプを使用される場合は、共通予備品としてまとめて管理すると便利です。

表7-1 予備品表

部品名称	番号	一台当りの数量	モータフレーム No. 共用範囲			備 考
ベアリング	32	2 個 1 組	A1 A2 A3	B1 B2 B3	C1 C2 C3 C4	
シャフトスリーブ	45	2 個 1 組				
スラストワッシャ	47	2 枚 1 組				
舌付座金	16	各 1 枚 1 組				
舌付座金	51					
モータ部 Oリング	713	1 個 (表 7 - 2 参照)				
ポンプ部ガスケット	711	1 枚	ポンプ番号による (表 7 - 3 参照)			
ベアリングモニタ部 Oリング	714	1 個	全てのモータサイズに 共通			

表7-2 モータ部Oリング [713] 寸法

単位：mm

モータフレーム No.	内径	太さ
A1、A2、A3	137	φ 3.1
B1、B2、B3	168	
C1、C2、C3、C4	180	

表7-3 ポンプ部ガスケット [711] 寸法

単位：mm

符号	ポンプ番号	内径	外径	厚さ
711-D	101	181	210	1.0
711-F	103, 102	241	276	
711-J	217	262	298	

第 8 章 サービスについて

点 検

サービスを依頼される前に本章の表 8 - 1 にしたがって、ポンプの点検を行なってください。

故障の場合

巻線、あるいはステータライナ、ロータスリーブに損傷が生じた場合は、当社まで連絡ください。

現地補修は困難です。

注 記

LHシリーズはビルディング・ブロック方式を採用しています。ステータ組立 [20]、ロータ組立 [40] 等のサブアセンブリについては、現地でサブアセンブリごとに交換できる場合があります。(図 8 - 1 参照)
ただし、仕様、材質などの入念な確認が必要ですから、当社にご相談ください。

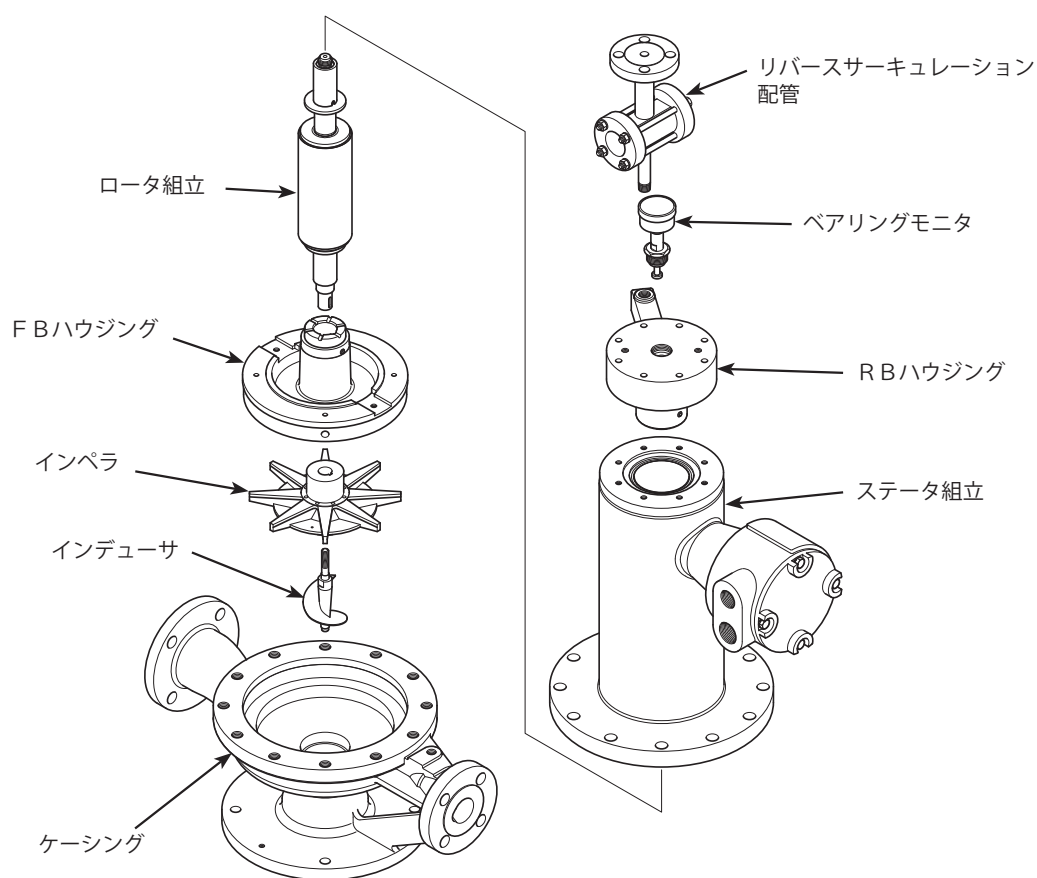


図 8 - 1 サブアセンブリでの交換

ご返送に際して



警告

ポンプを当社に返送されるときは、取扱液を完全に抜き、内部を洗浄してください。皮膚や眼への付着、吸引および服用した場合、やけど、眼の損傷、重傷、または死亡事故の原因となります。

使用済み液の毒性や洗浄済みを示すタグを付けるなどの工夫をしてください。危険な取扱液が残っている場合には、当社では補修できないことがあります。

ご返送の際は、ポンプを充分洗浄してください。

新たに予備品を発注される場合は、ポンプ型番、製造番号、部品名、材質、個数を明確にしてください。

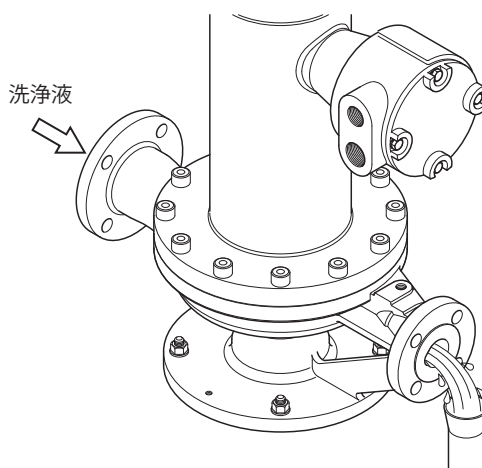
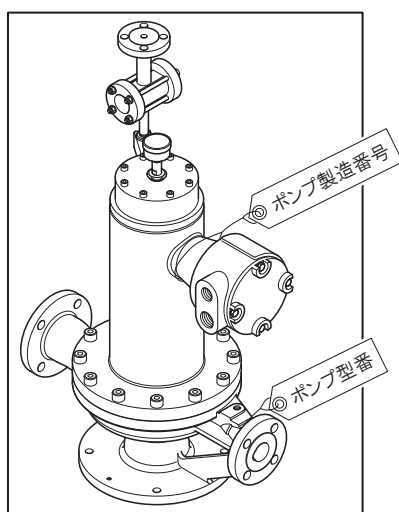


図 8 - 2 接液部の洗浄

ご返送に際しては、ポンプの型番と製造番号を必ずご確認ください。

また、補修後の再試験が必要な場合には、ポンプ全体をご返送ください。



コンプリート (欠品無し)

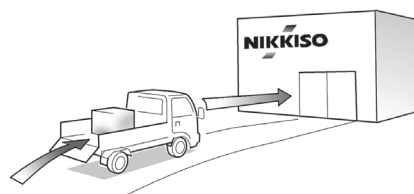


図 8 - 3 ご返送時の表示について

表 8-1 故障点検表 (○印：関係する項目を示す)

原因 現象		原因																										現象									
		電源不備	サーモスタット不良	絶縁劣化	ロータロック	キャン腐食	インペラ腐食	シャフトスリーブ腐食、または摩耗	ベアリング摩耗	インペラとケーシング接触	スラストバランス不良	シャフトの曲がり	配管系の振動、サージング	異物の混入	回転方向の不良	インペラのつまり	吐出側抵抗（揚程）過大	液粘度が仕様より大	液比重が仕様より大	過大流量を流している	サーキュレーション系のつまり	締切運転または流量過少	ジャケット、熱交換器の冷却水不足	呼水不良	エア抜不良	NPSH不良（キャビテーション）	吸入側の空気の混入	吸入側の空気または蒸気溜り	吸込管のつまり	使用条件がかわった（ポンプ転用）							
起動不可		○	○	○	○																																
液が出ない															○		○							○	○		○	○	○	○							
規定流量が出ない							○						○	○	○	○	○									○	○	○	○	○	○						
規定吐出圧が出ない							○						○	○	○	○	○			○						○	○	○	○	○	○						
運転開始後流量が不足							○				○	○		○		○											○		○								
モータ電流オーバー		○		○	○					○	○		○	○				○	○	○											○						
オーバーヒート		○		○	○					○	○			○				○	○	○	○	○	○		○	○				○	○						
振動発生							○	○	○	○	○	○	○		○						○			○	○	○	○	○	○	○							
騒音								○	○	○	○	○	○												○	○	○	○	○	○							
ベアリング焼付					○		○	○				○		○							○	○			○	○											
サーモスタット作動			○	○	○													○	○	○	○	○	○			○					○						
ベアリングモニタ作動						○	○	○	○																												
液温が高くなると液が出なくなる																										○		○									
液温が低くなると液が出なくなり電流が増す																	○	○	○																		
現象		対策																										転用に際しては充分検討した上で使用する									

日機装ノンシール® ポンプ
LH シリーズ
LPG 地上型
取扱説明書

無断転載・複製禁止

Manual No. 2149
初 版 1995 年 6 月
発 行 日機装株式会社 東村山製作所
インダストリアル工場 技術部
〒 189-8520 東京都東村山市野口町 2-16-2

◆◇ご相談窓口について◆◇

修理、取扱い、メンテナンスなどのご相談は 下記にお願いいたします。

日機装株式会社 TEL 03-3443-3711(代表・電話案内) <http://www.nikkiso.co.jp>
〒150-6022 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー22 階

東日本支社(札幌) TEL 011-826-5452 〒003-0807 札幌市白石区菊水7条2-7-1(札幌流通倉庫東ビル)

東日本支社(仙台) TEL 022-262-0420 〒980-0811 仙台市青葉区一番町3-7-23(明治安田生命仙台一番町ビル5階)

東日本支社(東京) TEL 03-5931-8112 〒135-0042 江東区木場1-4-12(名古路木場ビル4階)

国際営業グループ TEL 042-392-3363 〒189-8520 東村山市野口町2-16-2

東日本支社(千葉) TEL 0438-63-4221 〒299-0265 袖ヶ浦市長浦1-9-1

西日本支社(名古屋) TEL 052-212-7588 〒460-0007 名古屋市中区新栄1-5-8(広小路アクアプレイス10階)

西日本支社(大阪) TEL 06-6155-2588 〒560-0083 豊中市新千里西町1-2-2(住友商事千里ビル北館8階)

西日本支社(岡山) TEL 086-440-1505 〒712-8061 倉敷市神田2-1-15

西日本支社(広島) TEL 082-879-8844 〒731-0103 広島市安佐南区緑井3-3-20

西日本支社(福岡) TEL 092-525-1880 〒810-0012 福岡市中央区白金1-17-8(FS21ビル2階)

発売元 株式会社 コスモ技研
〒110-0016
東京都台東区台東2-15-2(Lプレイス初音4F)
TEL 03-5818-7561
FAX 03-5818-2380

製造元 日機装 株式会社
〒135-0042
東京都江東区木場 1-4-12(名古路木場ビル4階)
TEL 03-5931-8112
FAX 03-3646-5652

上記営業所の名称、所在地、電話番号は変更することがありますので、あらかじめご了承ください。