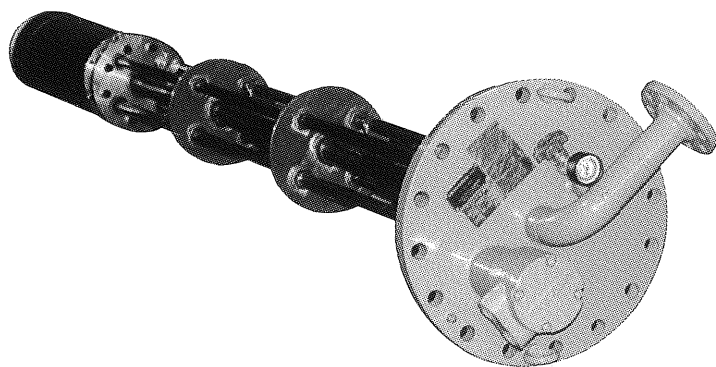


日機装ノンシール[®]ポンプ LHシリーズ LPG液中型

■ 取扱説明書 ■

Manual No. 2150 R3



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。
3. ご契約仕様以外で使用される場合は、当社は責任を負いかねますので、ご了解願います。

はじめに

- (1) 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液中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、保守はポンプについて理解していない人を従事させないでください。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。
- (2) 安全上ご注意いただきたい事項の前には、 **注意** 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。
- (3) 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
- (4) 改造が必要な場合は、必ず事前に当社にご相談ください。
- (5) 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。
- (6) 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、裏表紙に記載のお近くの営業所にご連絡ください。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。
- (7) 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。

 **危険** : 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。

 **警告** : 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。

 **注意** : このマークの欄は「傷害を負う可能性または物的損害のみが発生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。

警告

1. 据付時には

- (1) モータには、必ず接地(アース線を接続)してください。
感電するおそれがあります。

2. 分解時には

- (1) 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。
- (2) 有害な液を取り扱っている製品の場合は、分解前に必ずフラッシング等により、害のない状態にしてください。分解時には防護面やマスク・手袋・ゴーグルを使用して安全を確保してください。

3. メーカ修理時には

- (1) 定期点検で当社工場へ返却されるときは、取扱液を完全に抜き、内部を洗浄してください。

注意

1. 据付時には

- (1) 配管の耐圧試験を行う場合には、ポンプに試験圧力がかからないようにして実施してください。
ポンプが損傷するおそれがあります。

2. 運転時には

- (1) 空運転や締切運転は、絶対にしないでください。
ポンプが損傷するおそれがあります。
- (2) 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。
- (3) 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、原因を調査して異常を取除いてから再運転してください。

はじめに	i
安全上の注意事項	ii

第1章 構造

1.1 各部の名称	1
-----------------	---

第2章 据付と配管

2.1 開 梱	7
2.2 据 付	8
2.3 主配管	8
2.3.1 注意事項	8
2.4 付帯機器	9
2.4.1 圧力計	9
2.5 補助配管	9
2.5.1 均圧管配管	9
2.5.2 ドレン配管	9
2.5.3 ミニマムフロー配管	9
2.6 起動器	10
2.6.1 機能と構造	10
2.6.2 安全運転盤の据付	10
2.7 過熱保護回路	11
2.8 端子箱と抵抗測定	12
2.8.1 端子箱	12
2.8.2 絶縁抵抗の点検	14
2.8.3 巻線抵抗値の測定	14
2.9 結線	15

第3章 運 転

3.1 運転前の確認事項	1 7
3.1.1 安全運転盤動作チェック	1 7
3.1.2 保護装置リセット方法について	1 9
3.1.3 モータの回転方向	2 0
3.2 起 動	2 0
3.2.1 起動の準備	2 0
3.2.2 起 動	2 0
3.3 停 止	2 2
3.3.1 通常の停止	2 2
3.3.3 長期停止後の起動	2 2
3.4 定常運転中の注意	2 3
3.4.1 定常運転中の点検事項	2 3
3.4.2 安全運転盤の動作とリセット	2 4

第4章 点検および保守

4.1 日常点検	2 9
4.2 分解について	2 9
4.3 ベアリングの点検	3 0
4.3.1 ベアリングの寿命	3 0
4.4 ベアリングモニタ	3 2
4.4.1 機械式ベアリングモニタ	3 2

第5章 故障とその対策

5.1 故障とその対策	3 3
5.1.1 安全運転盤の故障とその対策（L P G液中用）	3 3
5.1.2 故障とその対策（ポンプ側）	3 4

第6章 定期点検

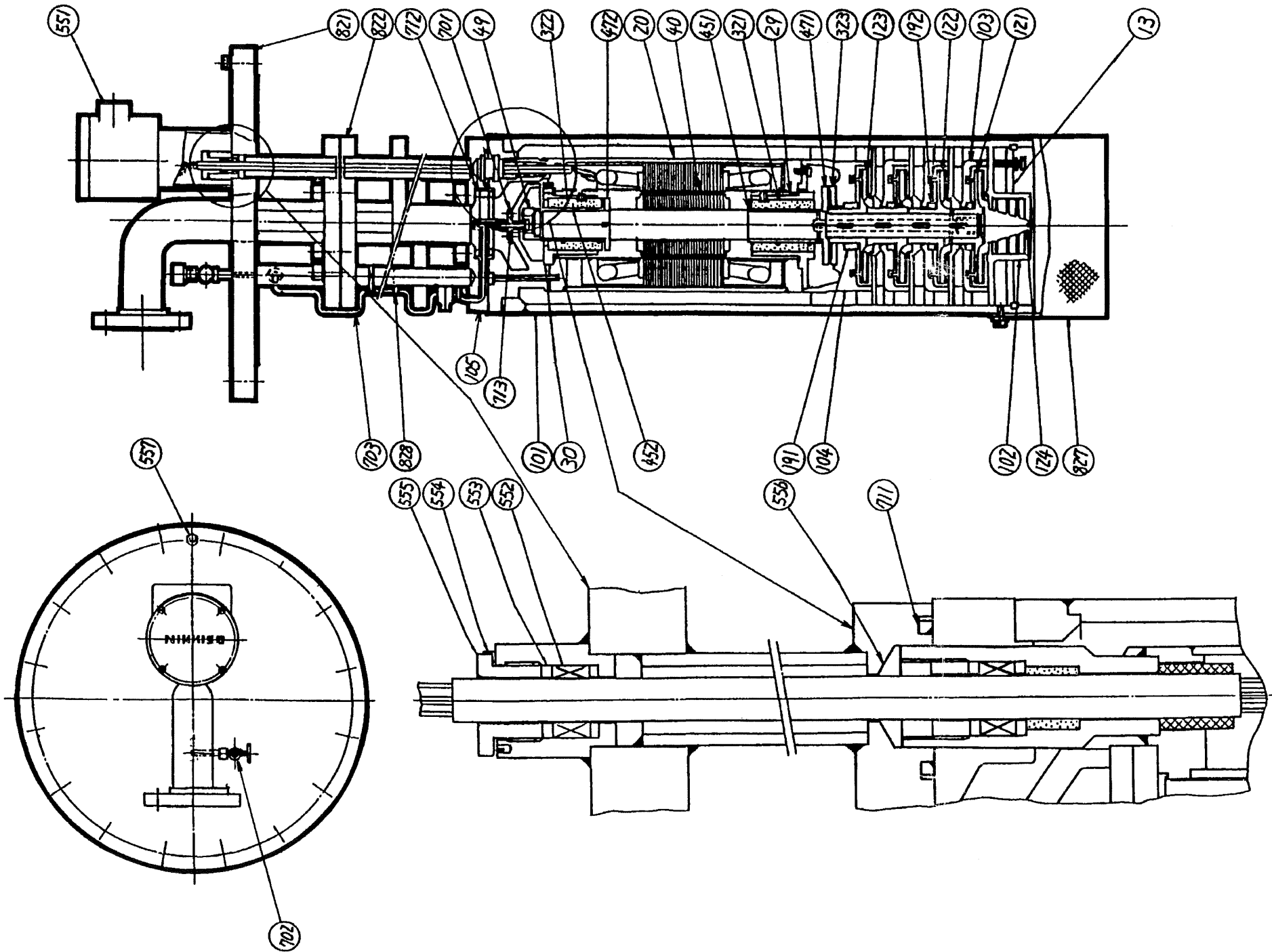
6.1 定期点検の実施	4 1
6.2 定期点検時の点検事項	4 1

第 7 章 サービスについて

- 7.1 点 検 4 3
- 7.2 故障とその対策 4 3
- 7.3 ご返送に際して 4 3
- 7.4 連絡先 4 3

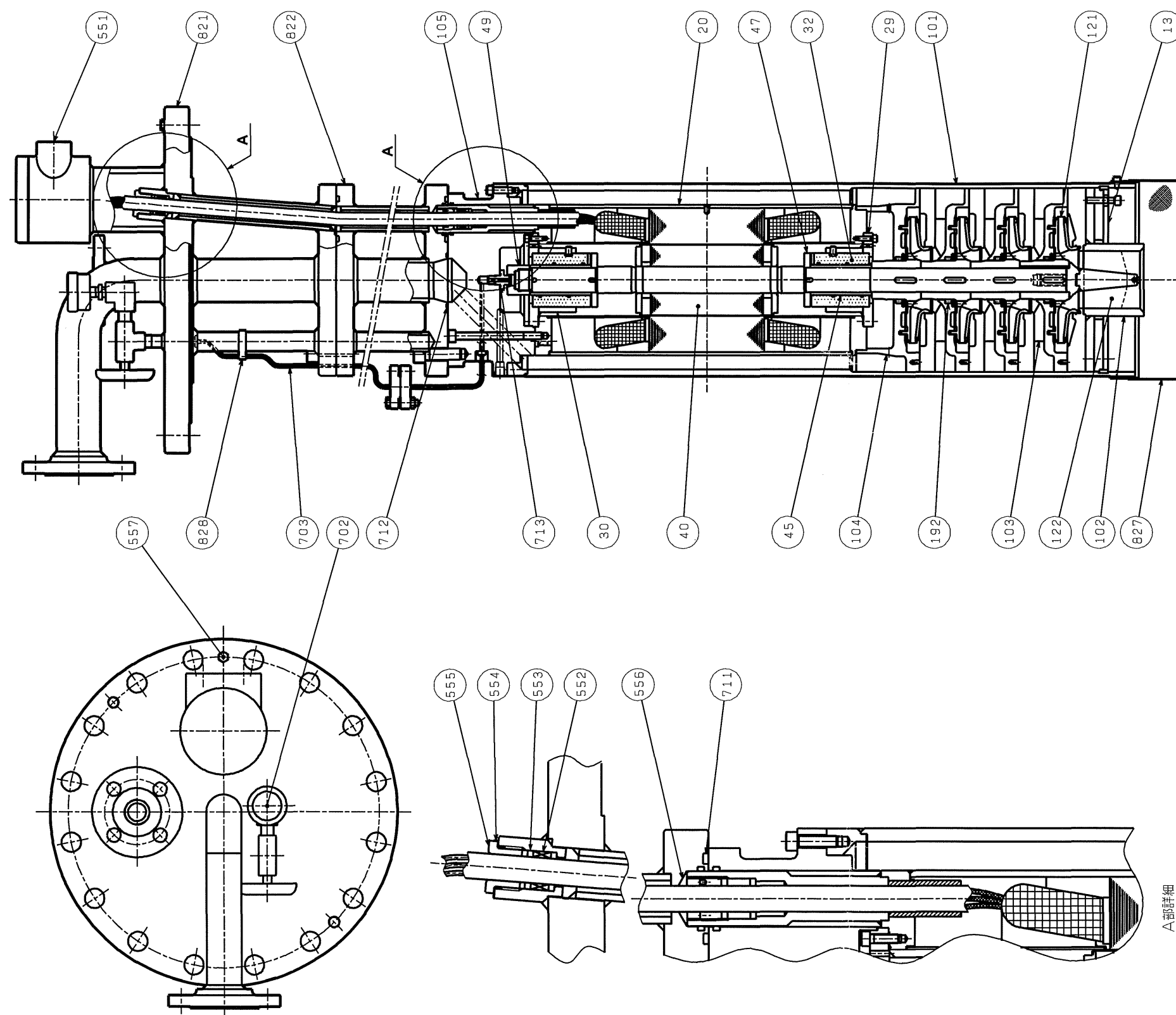
第1章 構造

1.1 各部の名称



アイテム番号	部 品 名	数 量
828	ホースバンド	4
827	ストレナー	1
822	中間パイプ組立	1
821	フランジ組立	1
713	Oリング	1
712	Oリング	1
711	角リング	2
703	ベアリングモニタ組立	1
557	アース端子ボルト	1
556	パッキン	1
555	パッキン抑え	1
554	座金	1
553	スペーサ	2
552	パッキン	1
551	ターミナルボックス組立	1
49	エンドナット	1
472	スラストワッシャ	1
471	スラストワッシャ	1
452	シャフトスリーブ	1
451	シャフトスリーブ	1
40	ロータ組立	1
323	スラストベアリング	1
322	ベアリング	1
321	ベアリング	1
30	R Bハウジング	1
29	F Bハウジング	1
20	ステータ組立	1
192	ライナリング	3
191	ライナリング	1
13	抑工板	1
124	インデューサ	1
123	インペラ	1
122	インペラ	2 (1)
121	インペラ	1
105	ヘッダー	1
104	ケーシング	1
103	ケーシング	3
102	吸込ノズル	1
101	外側パイプ	1

図1-1 LPG用液中型ノンシール®ポンプ (LPC11/LPD11)



アイテム番号	部 品 名	数 量
828	ホースバンド	4
827	ストレーナ	1
822	中間パイプ組立	1
821	フランジ組立	1
713	Oリング	1
712	Oリング	1
711	角リング	2
703	ベアリングモニタ組立	1
702	モニタ用ゲージ	1
557	アース端子ボルト	1
556	パッキン	1
555	パッキン抑え	1
554	座金	1
553	スペーサ	2
552	パッキン	1
551	ターミナルボックス組立	1
49	エンドナット	1
47	スラストワッシャ	2
45	シャフトスリーブ	2
40	ロータ組立	1
32	ベアリング	2
30	R Bハウジング	1
29	F Bハウジング	1
20	ステータ組立	1
192	ライナリング	4 (2)
13	抑工板	1
122	インデューサ	1
121	インペラ	4 (2)
105	ヘッダー	1
104	ディフューザ	1
103	中間ケーシング	3 (1)
102	サクシヨンカバー	1
101	外側パイプ	1

図1-2 LPG液中型ノンシール®ポンプ (LPB21/LPD21)

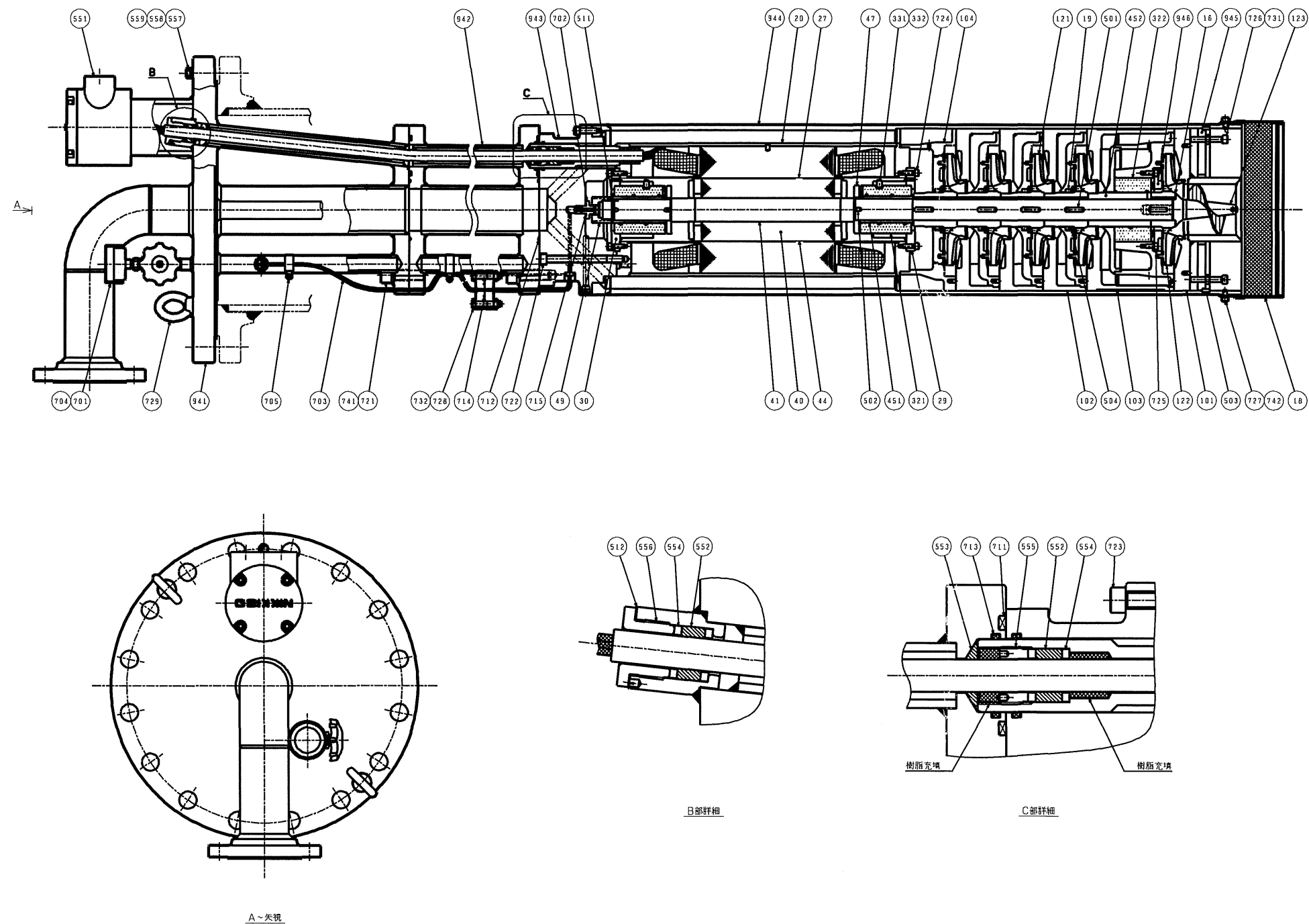


図1-3 LPG液中型ノンシール®ポンプ (LPE21)

アイテム番号	部 品 名	数 量
946	抑工板	1
945	抑工板	1
944	外側パイプ	1
943	ヘッダ	1
942	中間パイプ組立	1
941	フランジ組立	1
742	バネ座金	4
741	バネ座金	16
732	六角ナット	4
731	六角ナット	8
729	アイボルト	2
728	六角ボルト	4
727	六角穴付ボルト	4
726	六角穴付ボルト	8
725	六角穴付ボルト	4
724	六角穴付ボルト	8
723	六角穴付ボルト	8
722	六角穴付ボルト	6
721	六角穴付ボルト	16
715	Oリング	1
714	Oリング	1
713	Oリング	2
712	Oリング	2
711	ガスケット	2
705	自在バンド	8
704	ベアリングモニタゲージ用保護カバー	1
703	ベアリングモニタ用チューブ	1
702	ベアリングモニタ部	1
701	ベアリングモニタゲージ	1
559	平座金	2
558	バネ座金	1
557	アース端子ボルト	1
556	フォロー	1
555	フォロー	1
554	スベサ	4
553	バックリング	1
552	バックリング	2
551	ターミナルボックス組立	1
512	舌付座金	1
511	舌付座金	1
504	スナップリング	4
503	スナップリング	1
502	キー	2
501	キー	5
49	エンドナット	1
47	スラストワッシャ	2
452	シャフトスリーブ	1
541	シャフトスリーブ	2
44	ロータスリーブ	1
41	シャフト	1
40	ロータ組立	1
332	抑工板	2
331	止めネジ	2
322	ベアリング	1
321	ベアリング	2
30	R Bハウジング	1
29	F Bハウジング	1
27	ステータライナ	1
20	ステータ組立	1
19	ライナリング	4
18	ストレータ	1
16	ワッシャ	1
123	インデューサ	1
122	インペラ	1
121	インペラ	4
104	ディフューザ	1
103	中間ケーシング	1
102	中間ケーシング	3
101	サクシジョンカバー	1

第2章 据付と配管

2.1 開 梱

⚠ 注意

ポンプ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、トラブルの原因となります。

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、つぎの点に注意してください。

- (1) 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、ポンプを取違えないようにしてください。

(図2-1参照)

- (2) 予備品・付属品についても機番を明確につけてください。
- (3) 後から送付される試験成績表は機番を明確にして、別に保管してください。
- (4) ポンプ出口の封は、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。
- (5) 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。
- (6) 万一、ポンプに損傷が発見された場合には、運送会社または、当社までただちにご連絡ください。

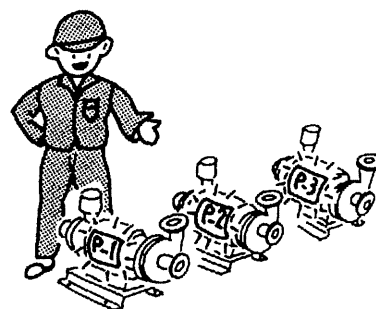


図2-1 開梱時の確認

2.2 据 付

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。

据付けに際しては、下記事項に注意してください。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 入口開口部等の封を取り除いてください。
なお、ポンプ据付け後吐出側配管を行うまでに時間を要する場合は、吐出側ノズルの封はそのままにしておいてください。
- (4) ポンプ据付けの際には、マンホール上部の機器類を損傷しないよう注意してください。
吸込側のパイプ（外側パイプ）の端部には傷をつけたり、衝撃を与えないよう充分注意してください。
特に末端部のストレーナは衝撃を与えないようにしてください。

2.3 主 配 管

2.3.1 注意事項

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

LPG用液中ポンプには吐出配管、バイパス配管が必要となります。

配管に際してはつぎの点にご注意ください。

- (1) 管端やフランジのバリなどを取り除いてください。
- (2) 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。
- (3) 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。

2.4 付帯機器

主配管にはつぎのような機器をご使用ください。

2.4.1 圧 力 計

必ずポンプ出口側に圧力計をつけ、運転監視をしてください。

とくにノンシール®ポンプは、運転状況が外から見えないので一層必要です。

圧力計はポンプと吐出弁との間に設置してください。

2.5 補助配管

通常、ノンシール®ポンプLPG液中型には必要に応じて次のような補助配管を使用します。

- (1) 均圧管配管
- (2) ドレン配管
- (3) ミニマムフロー配管

2.5.1 均圧管配管

ポンプ取付室とタンクが隔離する構造の場合、タンクの気相同士をつなぎ、タンク間の圧力差をなくすための配管です。

2.5.2 ドレン配管

タンク内の液面が低くなり、ポンプにより送液できず残った取扱液を払い出す場合、本配管から排出します。

2.5.3 ミニマムフロー配管

液中型ノンシール®ポンプは吐出管の上部に小穴が開けてあり、その穴よりバイパス流量がタンク内に戻りますので、バイパス流量を設定する必要はありません。ただし、吐出配管が液封になるおそれのある場合は、ミニマムフロー配管を設けてください。

最小制限流量については、3.4.1項の表3-2を参照ください。

2.6 起動器

注意

LPG用液中型ノンシール®ポンプには、モータを保護しポンプを安全に運転するための安全運転盤が標準付属品となっております。

ポンプの運転には必ず安全運転盤を使用してください。

なお、防爆認定上からも、付属の安全運転盤を使用してください。

2.6.1 機能と構造

安全運転盤には起動装置の他に、次の保護装置が組み込まれております。

- ① 過負荷・欠相・反相保護
- ② 空転保護
- ③ 過熱保護
- ④ 地絡保護

①～④の保護リレーが作動するとポンプは自動的に停止します。

2.6.2 安全運転盤の据付

- ① 安全運転盤は防爆構造ではありませんので必ず非防爆場所に設置してください。
- ② 雨水や直射日光にさらされない屋内に設置してください。
- ③ 保守点検が容易に行える場所の堅牢な壁面に、扉の開きスペースを充分にとって確実に取り付けてください。

2.7 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うめこまれています。

このサーモスタットは全密閉型となっており、安全運転盤に必ず配線してください。

- (1) サーモスタットはB接点になっています。(図2-2参照)

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2-1を参照ください。

- (2) サーモスタットの最大定格はAC220V、1.5Aです。

接続方法の一例を図2-3に示します。

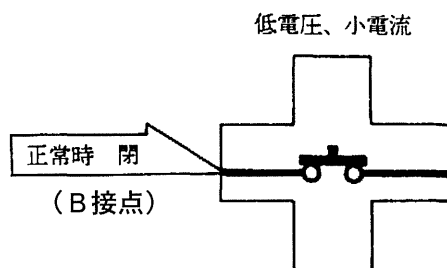


表2-1 サーモスタット作動温度

絶縁の種類	サーモスタット作動温度
E種	120 ± 5℃
H種	180 ± 6℃
C種	224 ± 9℃

図2-2 サーモスタットの接点

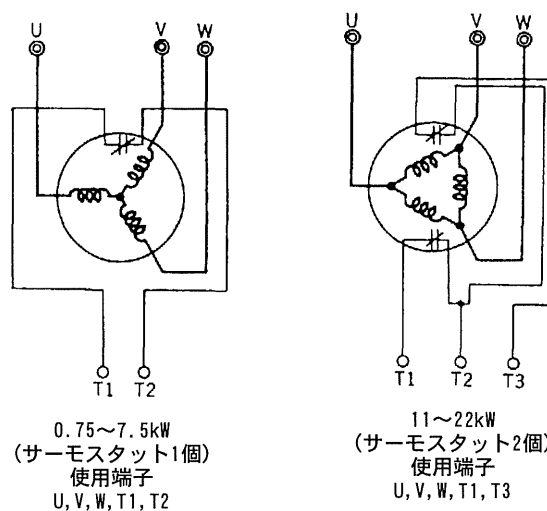


図2-3 L P G用液中型ノンシール®ポンプモータ巻線および、サーモスタット結線図(例)

2.8 端子箱と抵抗測定

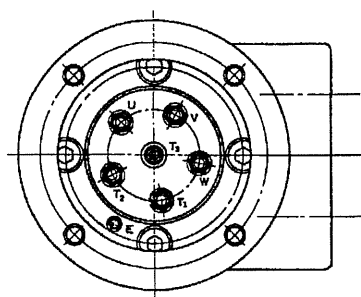
2.8.1 端子箱

▲ 注意

- (1) 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2-4参照）
- (2) ターミナル組立③は分解しないでください。ボルト⑤はゆるめないでください。

図2-5にノンシール®ポンプの標準ターミナルボックスの図面を示してあります。

- (1) 端子箱のカバーを外すと端子台が見えます。
- (2) 端子台と端子記号はつぎのようになっています。（表2-2参照）



0.75kW～11kW

赤ペイント塗装部
(使用不可)

図2-4 使用不可端子

表2-2 端子台と端子記号

動力用	U, V, W
サーモスタット用	T 1, T 2 T 3

- (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2-3の通りです。

表2-3 ターミナルボックスリード引込口標準寸法

モータサイズ kW	動力用	サーモスタット用
0.75～11	G1 (PF1)	G3/4 (PF3/4)

ターミナルボックス部品図 (0.75~11kW)

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	SCM435	4	M8
5	ボルト	SCM435	4	M8
6	バネ座金	SUP	8	M8用
7	平座金	C2660P	18	M6用
8	バネ座金	SUP	6	M6用
9	ナット	C3601W	12	M6
10	平座金	C2601P	19	M4
11	バネ座金	SUP	6	M4
12	ナット	C3601W	12	M4
13	ガスケット	ノンアスベスト	1	
14	ガスケット	ノンアスベスト	1	
15	ボルト	C3604BD	1	M4 アース端子

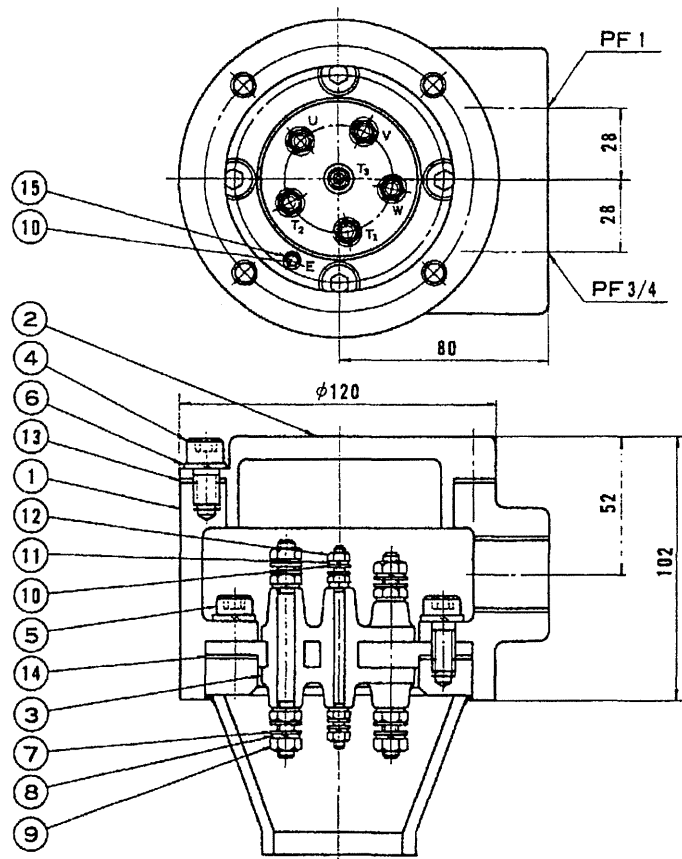


図2-5 耐圧防爆ターミナルボックス
(モータサイズ：0.75~11kW)

2.8.2 絶縁抵抗の点検

配線を行なう前に、下記の絶縁抵抗を500V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2MΩ以上になっています。

[注] ポンプ出荷時には、100MΩ以上になっています。

2.8.3 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、原因をとり除いた上で、モータの絶縁と巻線抵抗を測定してください。

⚠ 警告

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2-6参照)

レアショートしているモータに再度通電しますと感電するおそれがあります。

- (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、端子部での接続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2-7参照)

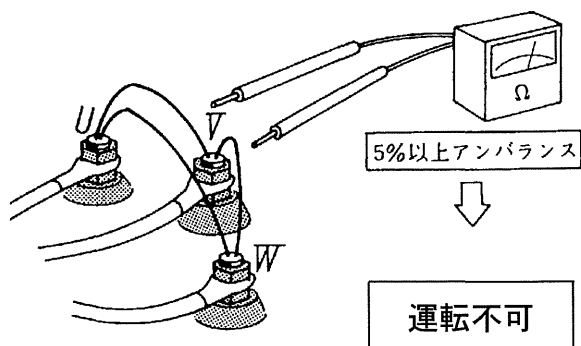


図2-6 巻線抵抗の測定

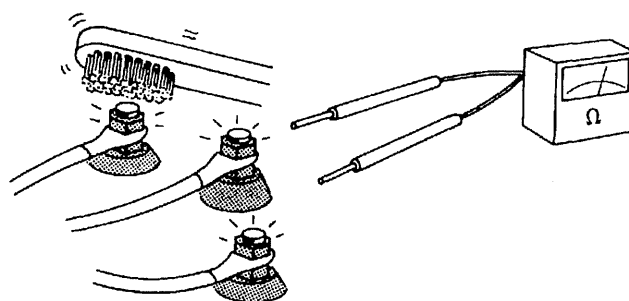


図2-7 巻線抵抗測定方法

2.9 結線

警告

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。

(1) 結線方法

安全運転盤内の端子は、図2-8のように構成されています。

結線には圧着端子を使用し、主回路の相順や制御回路の端子配列を間違えないように確実に行ってください。

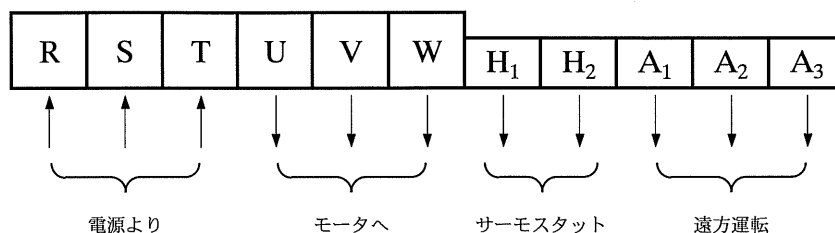


図2-8 安全運転盤端子構成

注記 遠方運転を行わず全て盤表側の切り替えスイッチにてON-OFFする場合には、A₁, A₂, A₃は使用しないでください。

- (2) 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2-9参照)
- (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2-10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。

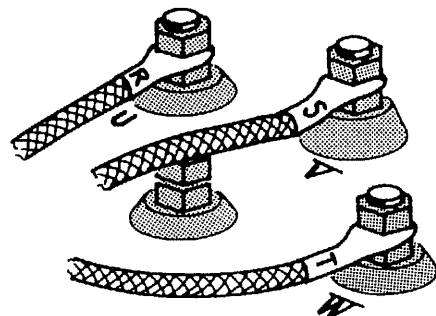


図2-9 電源の相と端子の接続

注意

- (1) 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。
(起動は第3章「運転」の項にしたがってください。)
- (2) 屋外で使用される場合には、端子箱の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。

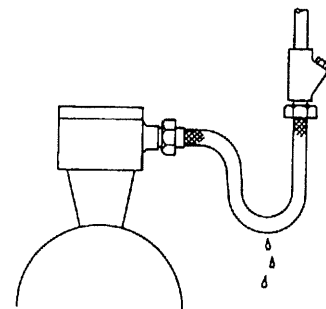


図2-10 防爆用フレキシブルホースを使用した一例

第3章 運 転

警告

タンクおよび配管は、L P Gを入れる前に窒素ガスでパージする等の処置により内部に空気が残留しないような措置を行ってください。

注意

- (1) 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。
ドライ運転をしますと、軸受部分が短時間で使用不能になることがあります。
- (2) 締切運転はしないでください。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。

3.1 運転前の確認事項

運転を始める前に、つぎの項目を確認してください。

3.1.1 安全運転盤動作チェック

結線終了後、安全運転盤表側の切り替えスイッチが「停止」になっていることを確認のうえ、次の要領にて動作チェックを行なってください。

なお、安全運転盤に関しては、安全運転盤説明用図（図3-1）、参考用外形図（図3-2）および、回路図（図3-3）を参照ください。

(1) 反相チェック

安全運転盤の入力側の相を確認します。

漏電ブレーカ(ELB)と操作電源スイッチ(TS)をOFFにしてください。

次に、元電源を入れ安全運転盤に通電してください。操作電源スイッチ(TS)を入れ、地絡保護装置漏電ブレーカ(ELB)を除いた保護装置、過負荷・欠相・反相リレー(3E)、空転リレー(CR)、過熱リレー(TH1X)をリセットしてください。

リセット方法は 3.1.2「保護装置リセット方法について」の項を参照ください。

この時3Eリレーの過負荷・欠相・反相表示ボタン（黄色いボタン）が飛び出し盤表面の赤色ランプが点灯すれば、安全運転盤の入力側の相に間違いがあります。

一度、元電源を切った後R・S・T相のうちいずれか2本を入れ替え再度元電源を入れ3Eリレーをリセットしてください。

(2) 過負荷保護リレー動作チェック

3 E リレーがリセットされている事を確認した後、3 E リレーの中のテストボタンを押し（動作するまで数秒かかりますので動作するまで押し続けてください）3 E リレーが動作するとともに盤表面の赤色ランプが点灯するか確認ください。

また、3 E リレーの中には過電流セット調整ダイヤルがありますが、出荷時に調整されている為触らないでください。過電流設定値は定格電流値の115%に設定されています。（表3-1参照）
欠相チェック機能については、安全運転盤の2次側のみ検出するため運転時確認ください。

(3) 空転保護リレー動作チェック

空転保護リレー（CR）のテストボタン（PB1）を押し過少電流リレーが動作するとともに盤表面の表示ランプが点灯する事を確認ください。

過少電流リレーも出荷時調整してありますが、液比重等により設定値を変更する必要がありますので初期運転時に締切り運転の電流値を確認しその約90%にセットしてください。

（出荷時の設定値を表3-1に示しますので目安としてください。）

(4) 過熱保護リレー動作チェック

過熱保護補助リレー（TH1X）のテストボタンPB3を押し補助リレー（TH1X）が動作するとともに盤表面の表示ランプが点灯することを確認ください。

(5) 地絡保護動作チェック

再度盤表面の切り替えスイッチが「停止」になっていることを確認し、漏電ブレーカ（ELB）のスイッチをいれてください。次に漏電ブレーカー（ELB）に付いているテストスイッチを押し漏電ブレーカー（ELB）が動作すると同時に盤表面表示ランプが点灯することを確認ください。

(6) 最後にすべての保護装置のリセットを確認し元電源を切ってください。

表3-1 安全運転盤設定値

ポンプモデル	電 源	定格電流値	過負荷設定値	最小電流設定値
LPC11-3.7E	60Hz/220V	15.5A	18.0A	8.5A
LPC11-3.7E	50Hz/200V	16.5A	19.0A	9.0A
LPC11-5.5E	60Hz/220V	24.0A	28.0A	13.0A
LPD11-5.5E	50Hz/200V	26.0A	30.0A	14.5A
LPB21-7.5E	60Hz/220V	28.5A	32.8A	15.6A
LPD21-7.5E	50Hz/200V	31.5A	36.0A	17.3A
LPC21- 11E	60Hz/220V	40.0A	46.0A	20.0A
LPE21- 11E	50Hz/200V	45.0A	51.8A	22.5A

3.1.2 保護装置リセット方法について

(1) 過負荷・欠相・反相リレー（3E） 赤ランプ

3Eリレーに付いているリセットスイッチを押した後、キー方式リセットスイッチ（KSR）にてリセットください。

(2) 空転保護リレー（CR） 橙ランプ

黒いプッシュボタンスイッチ（PB2）を押してリセットください。

(3) 過熱保護補助リレー（TH1X） 赤ランプ

キー方式リセットスイッチ（KSR）にてリセットください。

(4) 漏電ブレーカー（ELB） 赤ランプ

漏電ブレーカー（ELB）に付いているプッシュ式リセットスイッチを押した後、キー方式リセットスイッチ（KSR）にてリセットください。

注記 運転時キー方式リセットスイッチ（KSR）にてリセットしなければならない場合（盤表面の赤ランプ点灯）は、必ず原因を除去した後リセットしてください。

なお、リセットキーは別途保管ください。

注記 安全運転盤の動作確認テストは定期的の実施するようにしてください。

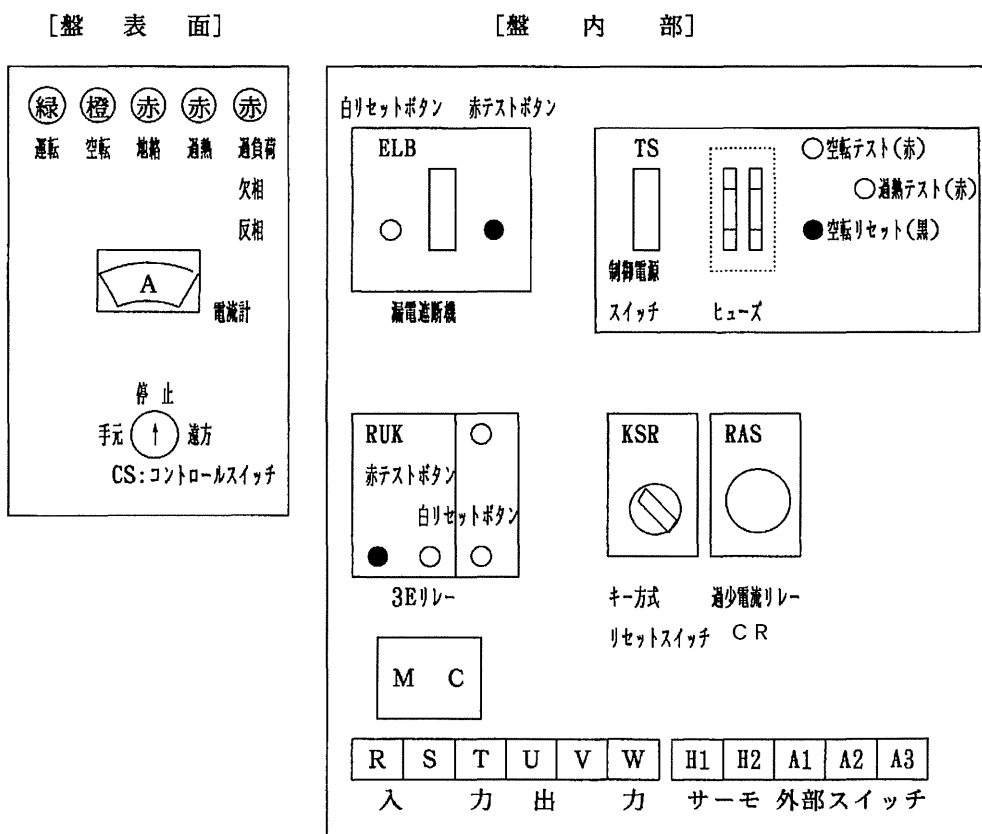


図 3 - 1 安全運転盤説明用図

3.1.3 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（下側）から見て反時計方向、マンホール側（上側）から見て時計方向です。

3.2 起 動

3.2.1 起動の準備

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。

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。

- (1) 緊急遮断弁が全開となっているか確認してください。
- (2) 吐出バルブを微開にして、モータ部のエア抜きを確実に行ってください。
タンク内の液面を確認して、ポンプ部分が液の中に浸漬していることを確認してください。
起動は安全運転盤の元電源、操作電源（T S）、漏電ブレーカ（E L B）、盤表面コントロールスイッチ（C S）の順でスイッチを入れることにより行えます。
- (3) 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、4.4.1「機械式ベアリングモニタ」の項を参照願います。

3.2.2 起動

注 意

吐出側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なってください。ジョグ運転ごとに吐出側バルブ、モータ部のベントバルブを開け、エア抜きを行なってください。

ジョグ運転とは、モータに2～3秒間通電してから直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。

注 記 L P G用液中型ポンプの場合、ポンプ内部でベーパーロックを起こす可能性がありますので、吐出側バルブをわずかに開いて起動してください。

- (1) 吐出側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秒運転したら吐出側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各部のエア抜きを行なってください。
- (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、また、ポンプに異常振動、異常音等がないか、電流計に異常はないか、電流計の針の振れが激しくないか確認してください。
- (4) 回転方向の確認
これはポンプ吐出揚程でわかります。すなわち締切時の揚程（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。
- (5) その後、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。
ノンシール®ポンプ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。
 - ① 吐出量、吐出圧は規定通りに出ているか。
 - ② 異常音はないか。
 - ③ 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。
なお、本操作は必要となきのみ行なうようにして、1回のみの回数となるよう注意してください。

▲ 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、ベアリングの早期摩耗が発生します。

- ④ モータの電流値が定格電流をオーバーしていないか。
取扱い液の比重、粘度が仕様を超えたりご要求流量を超し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ご注意ください。
- ⑤ 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。
- ⑥ ベアリングモニタ元弁が全開になっているか、指針が赤色帯に入っていないか確認してください。
- ⑦ 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 5.1「故障とその対策」の項を参照願います。

①、④について日々記録しておくことを推奨します。（異常の発見に役立ちます。）

3.3 停 止

3.3.1 通常の停止

吐出側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。

停止は、安全運転盤のコントロールスイッチ（C S）を切ることによりポンプは停止します。

長時間の停止に際しては、制御スイッチや、元電源も切ってください。

3.3.2 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なった後に、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、2 M Ω 程度の絶縁抵抗があれば、そのままスタートしてください。

しばらく運転した後に、抵抗が大きくなるようであればそのまま使用して差しつかえありません。

3.4 定常運転中の注意

3.4.1 定常運転中の点検事項

注 意

ポンプ型式によって表3-2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3-2 最小制限流量 単位：ℓ/min

ポンプ番号	最小流量
LPC11 LPD11	20
LPB21 LPC21 LPD21 LPE21	40

定常運転中は、定期的に次の点検をしてください。

- (1) 吐出圧力計の指示に異常がないか。
- (2) 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。
- (3) 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。

- (4) 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。
- (5) 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。

3.4.2 安全運転盤の動作とリセット

2.6項に記載した安全運転盤の保護リレーが作動すると、盤表側の表示ランプが点灯しポンプは自動的に停止します。

この場合には、つぎの処置をとってください。

(1) 空転表示

キャビテーション等にてポンプが空転状態になったときは電流値が低下し、空転表示ランプが点灯し、ポンプが停止します。

この時には液面を高くする等の処置後、黒い大きいリセットボタンを押して再起動してください。

(2) 地絡表示

モータ等に漏電の生じたときには地絡表示ランプが点灯します。

この場合にはモータ故障のおそれがありますのでリセットしないでください。

(3) 過熱表示

モータがオーバーヒートを生じた場合には過熱表示ランプが点灯します。

この場合にもリセットしないでください。

(4) 過負荷・欠相・反相表示

電源、モータ結線を変えない限り反相は起きません。

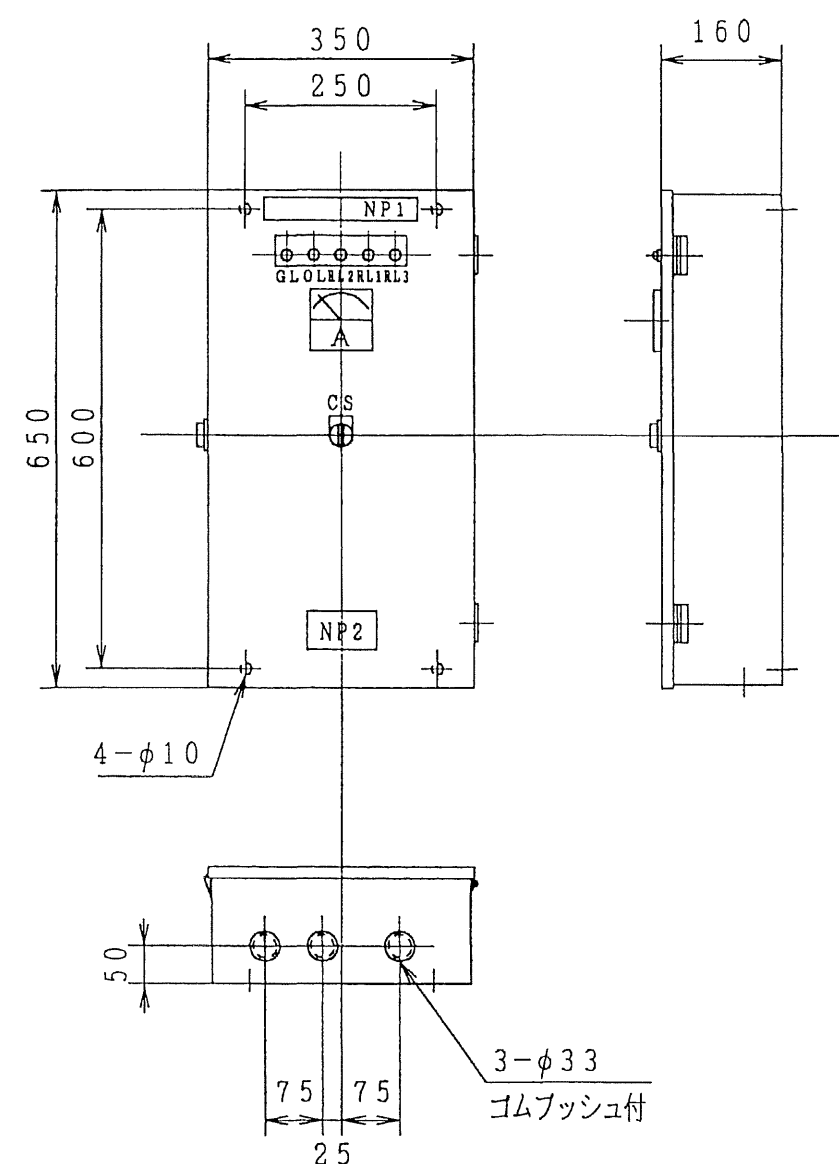
運転中にこのランプが点灯したときは白いリセットボタンを押し、再起動ロックを解除したのち、吐出バルブを絞り込んで再起動してください。

この状態でも再びランプが点灯する場合には欠相のおそれがありますので結線等のチェックを行ってください。

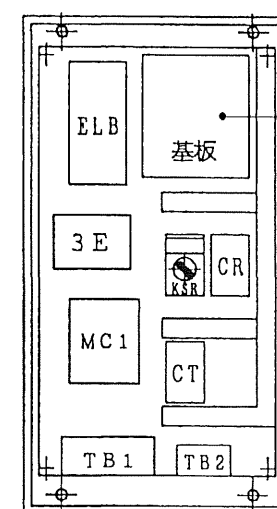
注 意

地絡、過熱、過負荷・欠相・反相の赤ランプが点灯した際には、モータ故障のおそれがありますので専用のキーを用いないと再起動できない構造になっています。

赤ランプ表示の場合は、すぐに再起動をしないで原因を確かめるか、または当社へ連絡し、指示を受けてから再起動してください。



ケース仕様		
形式	屋内壁掛形	
板厚	ケース	SPC 1.6t
	扉	SPC 1.6t
	パネル	SPC 2.3t
塗装色	外面	5Y7/1 (半ツヤ)
	内面	5Y7/1 (半ツヤ)



基板搭載

記号	銘板（印刷）表示文字
NP1	日機装ノンシールポンプ運転盤
GL	運 転
OL	空 転
RL2	地 絡
RL1	過 熱
RL3	過負荷、欠・反相
CS	手元入ー停止ー遠方
NP2	ノンシールポンプ定格銘板
TS	操作電源 入ー切
PB1	空転テスト
PB2	空転リセット
PB3	過熱テスト
KSR	地・熱・過負荷・欠・反相リセット

記 号	名 称	仕 様	個数
GL	ネオン表示灯	BN-23 AC200V 緑	1
OL	ネオン表示灯	BN-23 AC200V 橙	1
RL1～3	ネオン表示灯	BN-23 AC200V 赤	3
A	電流計（3倍延長）	QS2AS 60/5A	1
CS	セレクトスイッチ	BN25P 320B	1
TS	トグルスイッチ	8A3012	1
F1, 2	ガラス管ヒューズ	F4034 AC250V 1A	2
PB1, 3	押釦スイッチ	8R1022 赤 8Z0062	2
PB2	押釦スイッチ	8R1022 黒 8Z0063	1
TH1X, TH2X CR1X, TH3X	補助リレー	RABK-2P AC200V	4
ELBX, 3EX	補助リレー	RABK-2P AC200V	2
CRX	補助リレー	RABK-4P AC200V	1
KP	キーブリレー	MY2K AC100V	1
R1	金属被膜抵抗	6.8kΩ 1W	1
R2	金属被膜抵抗	12kΩ 1W	1
ELB	漏電ブレーカー	KME63CA 15kw 100mA AL付	1
3E	モータ保護リレー	RUK1032 32～80A	1
MC1	電磁接触器	MUF502 AC200V	1
CT	変流器	CT025B 60/5A 2.5VA	1
KSR	キースイッチ	BN25J2 R11キー左抜き指定	1
CR	電流リレー	RAS70U 1～3.5A AC200V	1
TB1	端子台	TC60 C06	1
TB2	端子台	T10 C05	1

電 線 仕 様	
主 回 路	IV 黄 14sq
操作回路	VSF 0.75sq
CT2次回路	KIV 2sq

図3-2 安全運転盤(11kW用)参考外形図

電源
AC3φ 200/220V 50Hz/60Hz

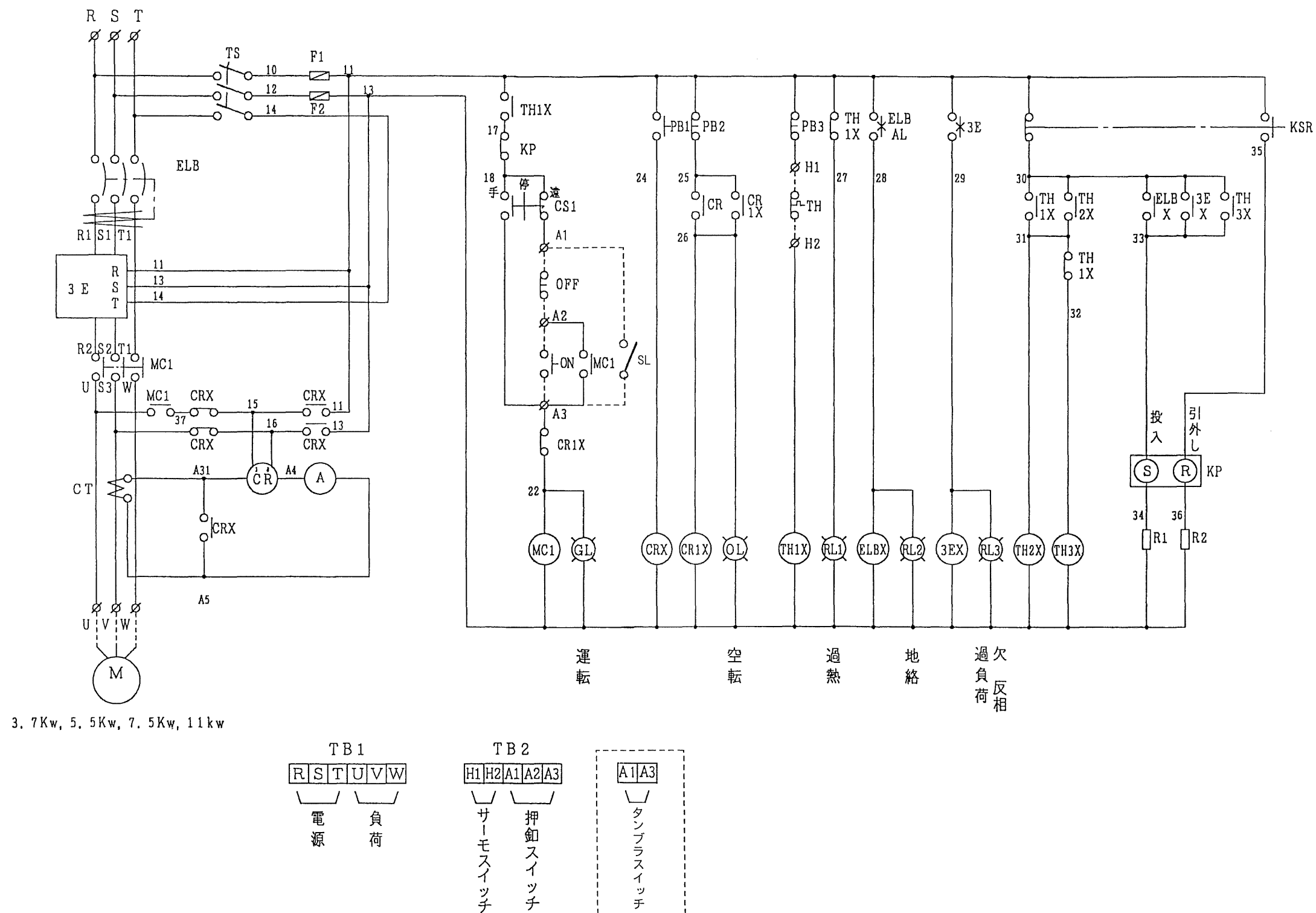


図 3 - 3 安全運転盤展開接続図

第4章 点検および保守

4.1 日常点検

⚠ 注意

モニタの指針が赤の範囲に入っているときは、ポンプをただちに停止してください。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。

なお、分解または組立を行なう場合は、総代理店のコスモ技研㈱または、当社まで連絡しサービス員を派遣してもらってください。

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。

- (1) 吐出圧力計の指示に異常がないか。
- (2) 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。
- (3) 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。

- (4) ベアリングモニタの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。
(詳細は 4.4「ベアリングモニタ」の項参照)

- (5) 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。

- (6) 液漏れ箇所はないか。

4.2 分解について

ポンプの分解にあたっては、総代理店のコスモ技研㈱または、当社まで連絡し必ずサービス員の指導のもとに行なってください。

⚠ 警告

必ずモータ電気配線を外す前にモータ電源がOFFとなっていることを確認してください。

感電のおそれがあります。

- (1) 取外すリードにはU、V、W、T1、T2などのマークを記入しておいてください。マークを取付けてから、モータ配線を取外してください。(図4-1参照)
- (2) ポンプ出口配管および補助配管を取外す。

その他の分解または組立はサービス員の指示に従ってください。

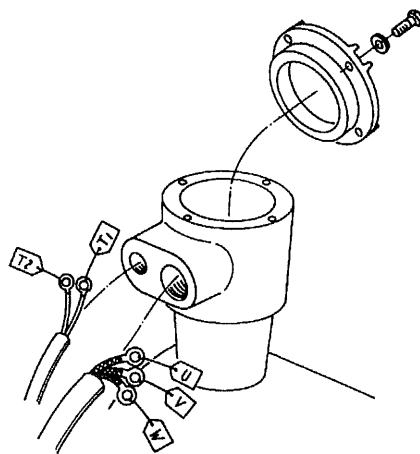


図4-1 モータの電気配線へのマーキング

4.3 ベアリングの点検

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

運転中のベアリングの点検には充分留意ください。

ベアリングはシャフトスリーブとでラジアル荷重を、スラストワッシャとでスラスト荷重を受けるようになっています。（モデル別の種類と数量を表4-1に示します。）

4.3.1 ベアリングの寿命

ベアリングは取扱い液中で使用されるため、取扱い液の性状、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）

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4-2および表4-2の通りです。

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新品と交換してください。

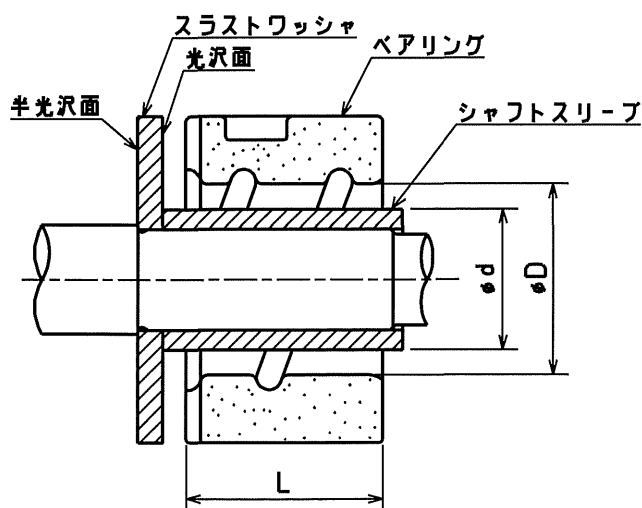


図4-2 ベアリング摩耗限界値説明図

表4-1 LPG液中型モデル別ベアリング種類と数量

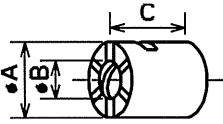
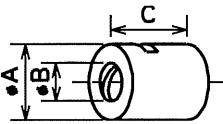
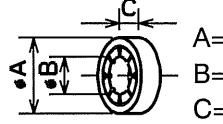
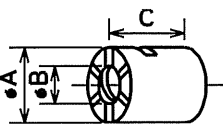
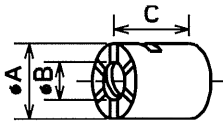
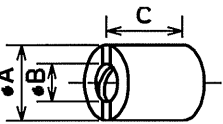
モデル	ITEM No. サイズ 数量		
LPC11 LPD11	ITEM No. 321 (ラジアル&スラスト)  A=60 B=34 C=60 × 1	ITEM No. 322 (ラジアル)  A=65 B=42 C=70 × 1	ITEM No. 323 (スラスト)  A=110 B=50 C=10 × 1
LPB21 LPC21 LPD21	ITEM No. 32 (ラジアル&スラスト)  A=75 B=42 C=80 × 2	/	
LPE21	ITEM No. 321 (ラジアル&スラスト)  A=75 B=42 C=80 × 2		
		ITEM No. 322 (ラジアル)  A=100 B=54 C=62 × 1	

表4-2 ベアリング摩耗限界表

モデル	ラジアル&スラストベアリング		ラジアルベアリング	スラストベアリング
	$\phi D - \phi d$	全長L 最小値	$\phi D - \phi d$	全長L 最小値
LPC11 LPD11	ITEM No. 321 0.4	59	ITEM No. 322 0.4	ITEM No. 323 9
LPB21 LPC21 LPD21	ITEM No. 32 0.4	79	/	
LPE21	ITEM No. 321 0.4	79		

4.4 ベアリングモニタ

ベアリングモニタは、

- ① ベアリング異常摩耗の早期発見
- ② ロータスリーブ、ステータライナ腐食の早期発見の目的で使用されます。

4.4.1 機械式ベアリングモニタ

機械式ベアリングモニタの型番および仕様は表4-3の通りです。

表4-3 ベアリングモニタ型番と仕様

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
M-13	SUS316	0.245MPa超え2.0MPa以下	2.0MPa

(1) 動 作

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

M-13型の場合は大気圧で封止していますので、破れたセンサ部からポンプ内の圧力が入り込んでゲージ内の圧力が上がり、指針は危険を示す赤色帯を指示します。（図4-3参照）

ただし、指針が赤色帯を示しても、指示値が低い値を示し、ポンプ運転中または停止中でも指針の変動がない場合は、モニタ内にLPGが漏れこんでいる可能性があります。なお、型式のM-13はゲージ内に印刷されています。

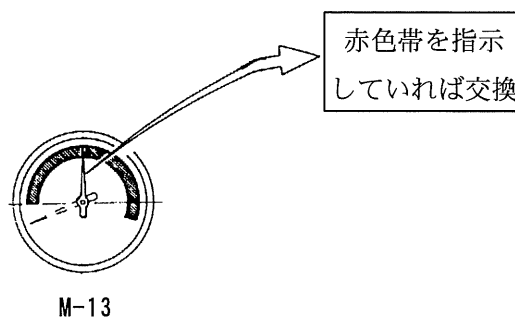


図4-3 ベアリングモニタの指示部

(2) 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。

M-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、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指針赤色帯から外れます。

一度、作動してしまったものはエンドナット [49]、ベアリングモニタセンサ部およびガスケットを新品と交換してください。ガスケットは、一度使用したものの再使用はさけてください。

第5章 故障とその対策

5.1 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5－1，2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。

5.1.1 安全運転盤の故障とその対策（LPG液中用、表5－1参照）

盤面のスイッチを停止してください。ランプを確認後、ブレーカ(ELB)および制御電源を切ってください。復帰方法は3.1.2項を参照してください。ただし、赤ランプがついたときは、(株)コスモ技研まで連絡願います。

表5－1 安全運転盤の故障とその対策

現 象	主な原因	対策
1 空転ランプ点灯	タンク残液がない、または少ない	液を入れる。
	受入時圧力バランスが崩れフォーミングしている	ローリとの均圧をゆっくり行なう。 (特にローリ圧が低い時に発生します。)
	リレーの設定が上がっている	適切な設定値へ合わせる。
	リレーの故障	リレー交換。
	電圧が高くなっている	原因究明後、設定値を変える。
2 地絡ランプ点灯	動力回路の漏電	ポンプ本体、配線、盤各々で絶縁をあたる。
3 過熱ランプ点灯	モータの異常過熱か、モータ回路断線	ポンプ端子台にて T_1 , T_2 をはずし、 T_1 , T_2 で導通あるかチェック。 あれば配線の断線をチェック。
	補助リレーの故障	リレー交換。
4 $\left. \begin{matrix} \text{過負荷} \\ \text{欠相} \\ \text{反相} \end{matrix} \right\}$ ランプ点灯	過負荷 流量の流れすぎ	ポンプ元弁を閉めて、電流が正規まで下がれば、どこかのラインでタンクへ戻っているのをチェックする。
	過負荷 ポンプ本体異常	修理。
	欠相 断線、またはマグネットの接点不良	ポンプ本体、配線、盤、どこで断線しているかテスターでチェック。
	反相 1次側で相順を入れ替えた	1次側で電気工事をした場合は注意してください。 他の回転機器は全て逆回転します 1次側2線を入れ替えてください。
5 ランプ表示なくポンプ停止	3Eリレーの故障	3Eリレーの交換。
	制御回路（外部スイッチを含む）が短路し、ヒューズが切れている	どこで短路しているかチェックしヒューズを入れ替える。
	停電および、ポンプONのとき、元のスイッチを切って欠相リレーが作動し、リセットキースイッチ(KSR)が作動している	リセットキースイッチ(KSR)を回し復帰する。

5.1.2 故障とその対策（ポンプ側）

表5-2 故障とその対策（ポンプ側）

現象	主な原因		対策
1. ベアリングが早期に摩耗する。 (ベアリングの寿命が短い)	1.1	取扱液中の異物の噛み込み (配管錆、スラッジ、等)	a. ポンプ吸込側のストレーナを点検する。
	1.2 潤滑不良	(1) ポンプ、モータ室内のエア抜きが不十分	a. 本取扱説明書に従って、エア抜き作業を完全実施する。
		(2) 主インペラのキャビテーション	a. NPSHAをチェックする。 (吸込圧力、温度を測定する。)
			b. 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) ガスの巻き込み (2相流の液体、等)	a. ポンプ吸込条件（NPSHA）をチェックし、ガス混入を防止する。
		(4) 液物性値が不適 (低粘度、低比熱、等)	a. ベアリングやシャフトスリーブの材質を変更する。
	1.3 面圧過大	(1) ラジアル荷重が過大	a. 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。）
			b. 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	a. 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）
			b. 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。
	1.4 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。	a. 液性状（温度条件、等）を改善する。
			b. 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) ベアリング、シャフトスリーブ、スラストワッシャ等に腐食発生	a. 使用材質を変更する。

現象	主な原因		対策	
2. モータの電流値が増加する。	2.1 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)	a. 液物性をチェックする。	
			b. モータをサイズアップする。	
		(2) ポンプ流量の増加 (プロセス流量、ポンプ内部循環量)	a. プロセス運転条件をチェックする。	
			b. 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)	a. 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。)		
		2.2 機械損失の増加	2.2.1 モータ側	(1) ベアリング摺動面の異常 (摩耗、異物固着、腐食)
	b. 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			a. ボルト類の増締めをする。
				(3) ロータとステータの接触
	b. ベアリング摩耗の原因を除去する。 4.3 「ベアリングの点検」の項参照			
	2.2.2 ポンプ側		(1) インペラとケーシングの接触	a. 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	a. 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。

現象	主な原因			対策
2. モータの電流値が増加する。 (続き)	2.3 モータ部の異常	2.3.1 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)	a. 絶縁抵抗、巻線抵抗を測定する。 b. ステータ内にN ₂ ガスを吹込む等の方法により、乾燥させる。 c. 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	a. モータ部を分解点検し、付着物がある場合は清掃して取り除く。
		2.3.2 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	a. ロータを新品に交換する。
		(1) 端子ボルト結合分の緩み		a. 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する。
	2.4 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		a. 電線をチェックする。
	2.5 計器	(1) 電流計の不良		a. 電流計をチェックする。 (別の電流計に交換する。)
3. ロータがロックした。 (ロータが回らない)	3.1 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		a. ポンプを分解し、異物を除去する。
		(2) ベアリングの摩耗		a. ベアリング (シャフトスリーブ) を交換する。 b. ベアリング摩耗の原因を除去する。 4.3 「ベアリングの点検」の項参照 c. 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)		a. 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		a. 同軸度を測定し、異常な場合は部品を交換する。

現象	主な原因		対策
3. ロータがロックした。 (ロータが回らない) (続き)	3.2 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)	a. 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)	a. 取扱液温をチェックする。
		(3) ロータキャンの膨み (腐食、溶接部のピンホール)	a. 溶接部の液体浸透探傷検査を実施する。
			b. 腐食の場合は、キャン材質を変更する。
	3.3 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)	a. ベアリング摩耗の原因を除去する。 4.3 「ベアリングの点検」の項参照
		(2) 異物の噛み込み	b. 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)	a. ベアリング (シャフトスリーブ) の材質、寸法を変更する。
	3.4 その他	(1) モータの焼失	a. ステータを交換する。
		(2) ロータのバー切れ	b. ロータを交換する。
		(3) モータの起動トルク不足	c. 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	d. 電源をチェックする。

現象	主な原因	対策
4. 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	a. 運転流量をチェックする。 b. 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）	a. 取扱液温をチェックする。
	(3) サーモスタット設定値のズレ（高温条件下での）	a. サーモスタットを切換える。（2個取付の場合）
	(4) サーモスタット自体の不良	b. ステータを交換する。
5. 振動が大きい。（増加してきた）	(1) ベアリングの摩耗	a. ベアリング摩耗の原因を除去する。 4.3 「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	a. 部品寸法をチェックする。
		b. シャフトの曲がりを矯正する。
	(3) ベース取付ボルトの緩み	a. ボルトを増締めする。
	(4) キャビテーションの発生	a. NPSHAをチェックする。
	(5) 運転流量の不適（過大、過小）	a. 運転条件をチェックする。
	(6) 回転方向の不良（逆回転）	a. 正回転に結線を変更する。
	(7) 配管系との共振	a. 配管のサポートを強化する。
6. 騒音が大きい。（異音がする）	(8) 回転系（ロータ、インペラ）の動バランス不良（崩れ）	a. 動バランスをチェックし、崩れている場合は修正する。
	(1) エア抜き不十分	a. エア抜き作業を完全に実施する。
	(2) 回転方向の不良（逆回転）	a. 正回転に結線を変更する。
	(3) 運転流量の不適（過大、過小）	a. 運転条件をチェックする。
	(4) キャビテーション音	a. NPSHAをチェックする。
	(5) ケーシングとインペラ（インデューサ）の接触	a. 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。
		b. シャフトが曲がっている場合は曲がりを矯正する。
		c. ケーシングやインペラの接触部は、加工仕上げする。（接触傷が深い場合は新品に交換する。）
	(6) 内部ボルト類の緩み	a. 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
7. 所定の流量 (吐出圧力) が出ない。	(1) モータの逆回転	a. 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)	a. 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)
	(3) 液性状の相異	a. 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	a. 測定計器（流量系、圧力計）をチェックする。
		b. バイパス配管への流量をチェックする。

第 6 章 定期点検

6.1 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。順調に運転されているからという理由で2年も3年も無点検で運転することのないようにしてください。

6.2 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) 各部取付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BOX（結線側）内の点検

予備ポンプを並置している場合は、3ヵ月あるいは6ヵ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保管しておいてください。

第7章 サービスについて

7.1 点 検

サービスを依頼される前に本章の表 7-1 にしたがって、ポンプの点検を行なってください。

7.2 故障とその対策

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、総代理店の㈱コスモ技研または、当社まで連絡ください。

現地補修は困難です。

7.3 ご返送に際して



警 告

ポンプを当社に返送願う際には、事前に必ず内部の取扱液を抜き、安全な状態にしてください。
危険な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。

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。

7.4 連絡先

発売元 株式会社 コスモ技研

東京都台東区台東 2-15-2 (Lプレイス初音4F)

電 話 03-5818-7561

FAX 03-5818-2380

製造元 日機装株式会社

流体技術カンパニー

東京都渋谷区恵比寿 2-27-10 (日機装第2別館)

電 話 03-3440-3623

FAX 03-3440-2542

表7-1 故障点検表 (○印：関係する項目を示す)

現象		原因																											
		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	サイ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）	吸入側の空気または蒸気溜り	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																											
		結線、モータ巻線、ヒューズ等点検	点検、点検の結果不良の場合はステータ組立の交換	絶縁抵抗点検、モータ乾燥	分解して点検、ベアリングの焼付やロータ組立の接触によるカジリ	ステータ組立、ロータ組立、補修または交換、キャン材質変更	補修または交換、材質変更	交換、問題あれば材質変更	交換	再調整、ベアリング交換	再調整	補修	配管系の点検、原因を除く、サージングの起きない配管とする	配管系の点検、ストレート点検	回転方向を再確認して結線をなおす	清掃、つまりの原因をなくす	ポンプ再選定、吐出側配管系の再点検	仕様までもどす	仕様までもどす	吐出側のバルブを規定流量までしぼる	点検、清掃、シャフト貫通穴も点検する	流量を充分とる、場合によってはバイパス運転をする	冷却水を充分流す	必ず呼水する	ベントを充分行う	NPSH条件を充分満足するよう吸入条件をなおす	混入のないようにする	溜りの出来ない配管とする	点検、清掃、ストレーナに原因のある場合がある

日機装ノンシール®ポンプ
LHシリーズ LPG液中型
取扱説明書

無断転載・複製禁止

Manual No.	2150
初 版	1995年6月
発 行	日機装株式会社 流体機器工場 技術部 〒189-8520 東京都東村山市野口町 2-16-2

©Nikkiso Co., Ltd. 1995-2005
All Rights Reserved.

Printed in Japan