

システム概要

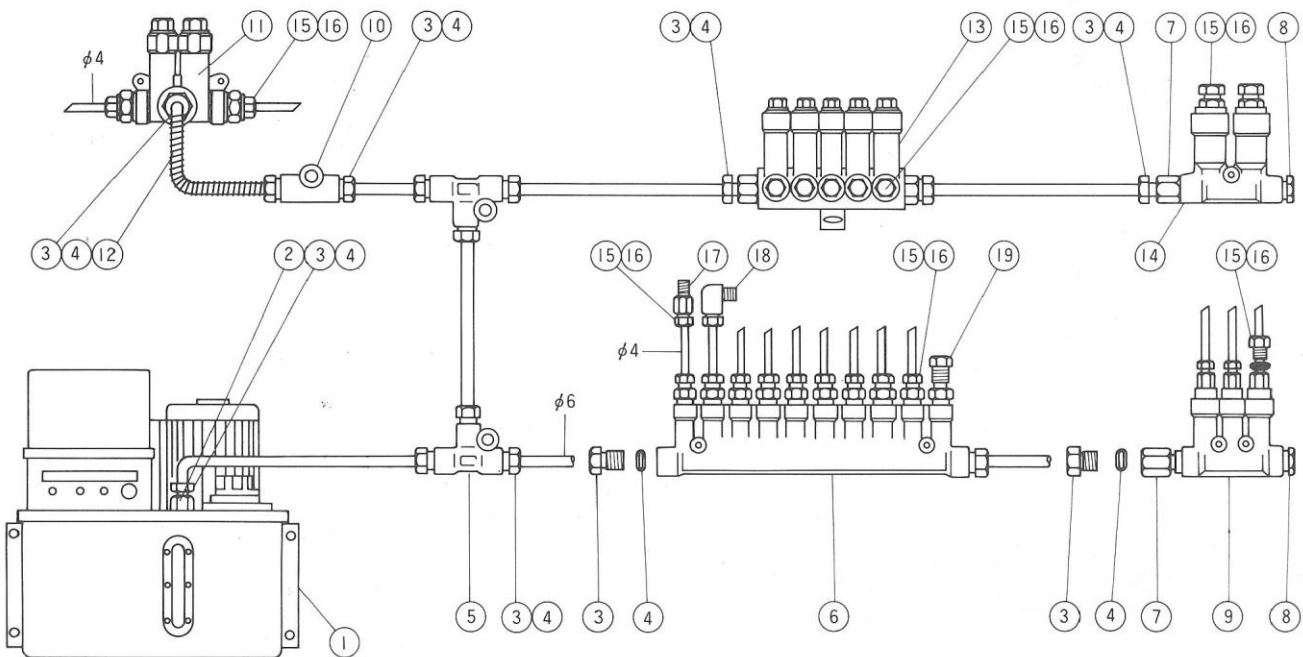
1

容積式システムと抵抗式システムの概要と作動説明です。それぞれのシステム用のポンプ、分配器があります。正しいシステム選定で適切な潤滑管理を行って下さい。

● 容積式システム

容積式システムは、容積式ポンプと容積式分配器の組み合わせで構成されます。分配器は、潤滑点へ給油する油量を計量し、定めた油量を間欠的に供給する分配器です。その分配器を確実に間欠的に作動させるのが容積式ポンプです。ポンプは運転、停止を繰り返して作動させる為の制御が必要となります。停止時は回路内の圧力を抜いて分配器を作動させます。それが脱圧弁という装置です。容積式ポンプはすべて脱圧弁が内蔵されています。

● 容積式システムの配管例



項番	記号	品名
1		容積式ポンプ
2	PD6	ニップル
3	PA6	締付プラグ
4	PB6	スリーブ
5	PKD6	チーズ
6	DPB110	デスタープランジャー
7	PD612	主管ニップル、ガスケット

項番	記号	品名
8	PG12	シールプラグ、ガスケット
9	DPB23	デスタープランジャー
10	JD2-6	ジャンクション
11	DSA2	デスターブロック
12	FSC605	フレキシブルホース
13	DSB5	デスターブロック
14	DPB32	デスタープランジャー

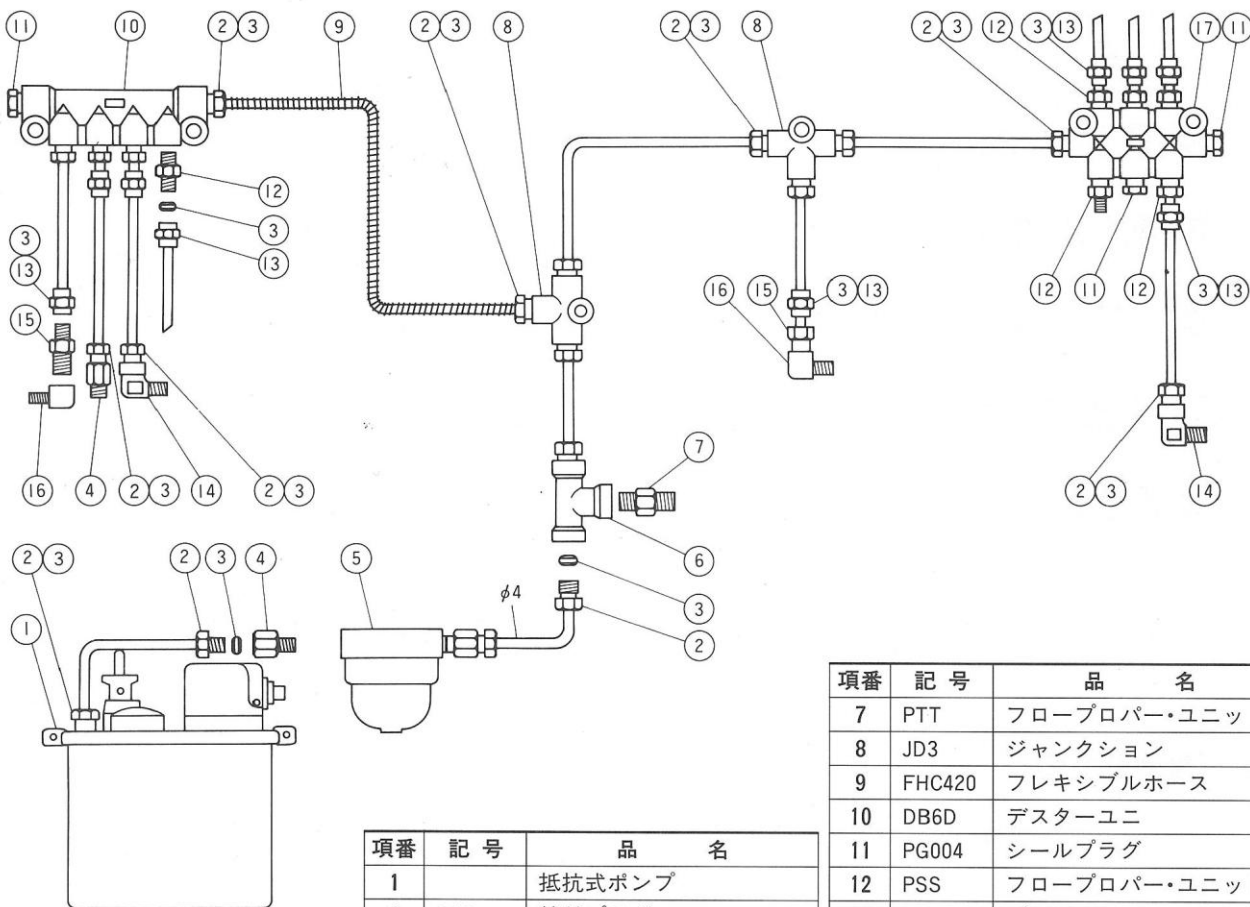
項番	記号	品名
15	PA4	締付プラグ
16	PB4	スリーブ
17	PD4	ニップル
18	PH4	エルボ
19	PG004	シールプラグ

● 抵抗式システム

抵抗式システムは、ポンプより供給された油を各分配器にある絞りにより抵抗を与え、抵抗の強弱により油を比例、又は調整して間欠又は連続的に分配し、供給するシステムです。

油の流量は、ポンプの吐出量により決定され、その油量を分配器を使い各給油箇所へ送ります。分配器は比例吐出式で間欠給油用と連続給油用があり、又、調整吐出式で間欠、連続、全損、循環、給油のいずれにも可能な分配器があります。

● 抵抗式システムの配管例



項番	記号	品名
1		抵抗式ポンプ
2	PA4	締付プラグ
3	PB4	スリーブ
4	PD4	ニップル
5	LF01N	ラインフィルター
6	JHD3	ジャンクションヘッド

項番	記号	品名
7	PTT	フロープロパー・ユニット
8	JD3	ジャンクション
9	FHC420	フレキシブルホース
10	DB6D	デスターユニ
11	PG004	シールプラグ
12	PSS	フロープロパー・ユニット
13	PAN4	プロパーナット
14	PHD4	エルボ
15	PST	フロープロパー・ユニット
16	PI 1	エルボ
17	DA8D	デスターユニ

給油装置の選定方法

潤滑給油装置を取付けるにあたり、どのようなポンプ、分配器等を選ぶかは下記の諸条件を考慮の上、決定して下さい。又、計算式により適切な給油量を算出して下さい。

● 選定項目

潤滑目的	減摩目的か冷却目的か。
駆動方式	手動式か自動式か、自動式の場合モーター、油圧、空圧、メカニカル駆動のどれにするか。
システム	容積式システムか抵抗式システムか。
給油方式	定容量吐出あるいは、比例又は調整形。
吐出方法	間欠吐出か連続吐出か。
必要給油量	間欠吐出又は連続吐出の1回又は単位時間内の給油量。
給油頻度	間欠時間の選択。
潤滑油の選択	目的に応じた油の種類・粘度など。
潤滑給油の規模	機械に応じた給油装置の選択。
運転条件	周囲環境・温度・負荷・回転数など。
給油点の位置	給油先の給油口の位置・配列の問題。
設置位置・場所	給油する機械への潤滑給油装置の取付方法・配管の位置・ポンプ設置場所。

なお、摩耗や摩擦をへらす目的での潤滑か、冷却を目的とする潤滑かによって給油方式は大きく変わります。前者の場合を全損式給油といい、後者の場合を循環式給油といいます。全損式給油の場合、最適な潤滑活動を行なうに必要な給油量を供給すれば良く、また循環式の場合には、冷却効果を基準とした給油量を供給すれば良いということになります。

■ 必要給油量の算出

全損式給油にあたっては、少量をひんぱんに送るのが理想的です。多量を一度に給油することは、無意味であり、漏れ分の損失となりますので、的確な必要給油量の算出が重要となります。



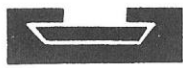





次ページに給油量の計算式を載せます。給油箇所の種類により計算式が違いますので、適した計算式を使用して下さい。しかし、計算により必要給油量を的確に求めることは、軸受の材質・表面のあらさ・回転数・荷重・運転条件・周囲温度・潤滑油の種類・シール状態・新しい機械か、使い込んだ機械かなどの状況によって左右されるため、不可能といえます。

又、「すべり二面間に必要な油膜を最初に与えれば、あとは軸端から漏れる量と同量を補給すれば良い潤滑性能が得られる」(日本能率協会刊行「潤滑管理の手引き」より)といった定義もあります。

要約しますと、計算式によって予め必要給油量を求め、その量と機械試運転後の経験値等を参考にして給油量を決定します。

<全損式の必要給油量>

Q : 必要給油量 (cm³/hour)
 K : 給油常数 (グラフ参照)
 直径、長さ、幅の単位 (mm)

給油箇所	計算式
アンチフリクション ベアリング 	$Q = 0.1 / 25.4 \times \text{ベアリング直径} \times \text{列数} \times K$ (列数 = ボール、ローラーあるいはニードルベアリング)
平軸受 	$Q = 0.15 / 25.4^2 \times \text{回転軸直径} \times \text{軸受の長さ} \times K$
平面潤滑 	$Q = 0.01 / 25.4^2 \times \text{長さ} \times \text{幅} \times K$ ※長さはストローク長さを含む
円筒潤滑面 	$Q = 0.15 / 25.4^2 \times \text{直径} \times \text{長さ} \times K$
チェーン 	$Q = 0.05 / 25.4^2 \times \text{長さ} \times \text{幅} \times K$
ボールベアリング ウェイ 	$Q = 0.03 / 25.4 \times \text{長さ} \times \text{列} \times K$
歯車 	$Q = 0.3 / 25.4^2 \times \text{ピッチ円直径} \times \text{歯面の幅} \times K$
カム 	$Q = 0.08 / 25.4^2 \times \text{接触円周} \times \text{幅} \times K$

<循環式の必要給油量>

(日本能率協会刊行「潤滑管理の手引き」より
 HODSON氏の経験によるすべり軸受の場合の応用式)

○すべり軸受 (HODSON氏)

$Q = 3 \times r^3 \times N \times 10^{-5}$ r : 軸半径 (インチ)
 Q : 最低給油量 (ガロン/分-米) N : 回転数 (r.p.m.)
 (この計算式は、油の比熱が 0.47 Kcal/kg °C のとき最も正確に出る。)

○転がり軸受

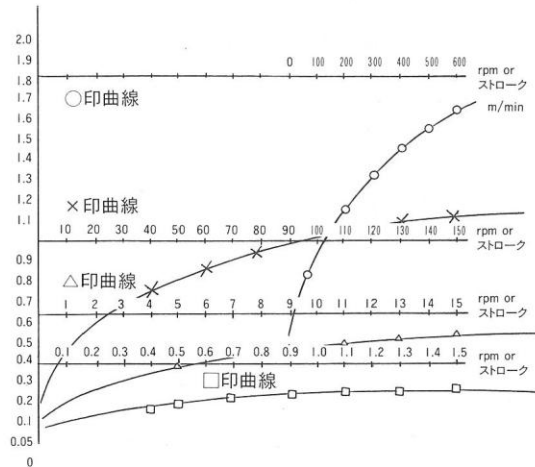
$Q = (3.25 \times 10^{-5} / \Delta t) D f n F$
 Q : 給油量 (ℓ/min) Δt : 油の温度上昇 (°C) F : 荷重 (kg)
 f : 摩擦係数 (0.001 ~ 0.002) D : 軸径 (mm) n : 回転数 (r.p.m.)

○歯車

$H = (1.5 \text{ HP } K) \times 10.6 = 15.9 \text{ HP } K$
 H : 発生熱量 (Kcal/min) HP : 伝達馬力
 10.6 : HP = 10.6 (Kcal/min) 1.5 : 係数
 K : 熱損失係数
 普通仕上歯車 : 0.015 ~ 0.018
 精密仕上歯車 : 0.008 ~ 0.012
 この発生熱 H を油で冷却する。

$Q = \frac{H}{427 r C \Delta t}$ Q : 給油量 (m³/sec) C : 比熱 (Kcal/kg °C)
 r : 比重量 (kg/m³) Δt : 温度上昇 (°C)

給油常数 (K)



注 : 速度増加率 10 倍につき 常数を 2 倍にします。

潤滑油について

1

潤滑給油に使用されるオイルは、一般的に下記の条件を満たす品質であることがあげられ、使用目的や粘度によって各種のオイルがあります。

● 潤滑油の選定条件

- さびや腐蝕の発生を防止するとともに、潤滑能力の優れていること。
- 物理的・化学的に安定性の高いこと。
- シール材との適合性が良いこと。
- 水・ゴミなど不溶性不純物と分離度の高いこと。
- 必要給油量を完全に供給するために、非圧縮性であること。

■ 各オイルメーカーによる推奨銘柄油

メーカー	粘度 mm ² /s (40°C)	軸受潤滑油	滑車潤滑油(中荷重)	滑り面潤滑油	油圧・滑り面兼用潤滑油
出光	10	ダフニーメカニックオイル10	————	————	————
	22	ダフニーメカニックオイル22	————	————	————
	32	ダフニーメカニックオイル32	ダフニーメカニックオイル32	ダフニーマルチウェイ 32 C	ダフニーマルチウェイ 32
	68	ダフニーメカニックオイル68	ダフニーメカニックオイル68	ダフニーマルチウェイ 68 C	ダフニーマルチウェイ 68
	150	ダフニーメカニックオイル150	ダフニースーパーギヤーオイル150	ダフニーマルチウェイ 150 C	ダフニーマルチウェイ 150
	220	ダフニーメカニックオイル220	ダフニースーパーギヤーオイル220	ダフニーマルチウェイ 220 C	ダフニーマルチウェイ 220
エッソ	10	スピネツソ10	————	————	————
	22	スピネツソ22	————	————	————
	32	ユニパワー32	————	————	パワーレックスDP32
	68	ユニパワー68	スバルタンEP68	フェービス K 68	パワーレックスDP68
	150	テレツソ150	スバルタンEP150	————	————
	220	テレツソ220	スバルタンEP220	フェービス K 220	————
コスモ	10	コスモNEWマイティスーパー10	————	————	————
	22	コスモNEWマイティスーパー22	コスモNEWマイティスーパー22	コスモNEWマイティスーパー22	コスモNEWマイティスーパー22
	32	コスモNEWマイティスーパー32、コスモルパス32	コスモNEWマイティスーパー32、コスモルパス32	コスモNEWマイティスーパー32、コスモNEWダイナウエイ32	コスモNEWマイティスーパー32
	68	コスモNEWマイティスーパー68、コスモルパス68	コスモNEWマイティスーパー68、コスモルパス68	コスモNEWマイティスーパー68、コスモNEWダイナウエイ68	コスモNEWマイティスーパー68
	150	コスモNEWマイティスーパー150、コスモルパス150	コスモNEWマイティスーパー150、コスモルパス150	コスモNEWマイティスーパー150	コスモNEWマイティスーパー150
	220	コスモNEWマイティスーパー220、コスモルパス220	コスモNEWマイティスーパー220、コスモルパス220	コスモNEWマイティスーパー220、コスモNEWダイナウエイ220	コスモNEWマイティスーパー220
昭和シェル	10	テラスオイル C 10	テラスオイル10SP	————	————
	22	テラスオイル C 32	テラスオイル22	————	————
	32	テラスオイル C 32	テラスオイル32	トナオイル T 32	トナオイル T 32
	68	テラスオイル C 68	テラスオイル68	トナオイル T 68	トナオイル T 68
	150	テラスオイル C 150	オマラオイル150	————	————
	220	テラスオイル C 220	オマラオイル220	トナオイル T 220	————

メーカー	粘度mm ² /s (40°C)	軸受潤滑油	滑車潤滑油(中荷重)	滑り面潤滑油	油圧・滑り面兼用潤滑油
新日本石油	10	スピノックス S 10	—————	—————	—————
	22	スピノックス S 22	—————	—————	—————
	32	FBKオイルR032	FBKオイルR032	—————	ユニウェイ D 32
	68	FBKオイルR068	FBKオイルR068	ユニウェイ 68	ユニウェイ D 68
	150	FBKオイルR0150	ボンノック SP150	—————	—————
	220	FBKオイルR0220	ボンノック SP220	ユニウェイ 220	—————
モービル	10	モービルベロシティ No.6	—————	—————	—————
	22	モービルベロシティ No.10	—————	—————	—————
	32	モービルDTE24	モービルDTEオイルライト	モービルバクトラ No. 1	モービルハキュオリン 1405
	68	モービルDTE26	モービルDTEオイルヘビーメディアム	モービルバクトラ No. 2	モービルハキュオリン 1409
	150	モービルDTEエクストラベビー	モービルギャ629	—————	—————
	220	モービルDTE B.B	モービルギャ632	モービルバクトラ No. 4	—————

●抵抗式給油システム用推奨油

出光興産 ダフニースーパーマルチ68

共同石油 共石スライダス68

昭和シェル トナオイル T68

コスモ石油 コスモNEWマイティスーパー68

新日本石油 ユニウェイ68、ユニウェイD68

モービル石油 バクトラNo.2

●使用してはいけない潤滑油……特殊添加物オイル・水溶性オイル

※記載オイルをご使用上生じました諸々のトラブルに関しまして、解決のご相談には応じますが、メーカーおよび当社におきましてその責任は負いかねますので、あらかじめご了承ください。

●取扱注意事項

給油装置全般にわたり、使用油の選定や使用油の保守管理の不備などによって生じる故障が少なくありません。したがって、使用油の選定や管理に対しては、十分な配慮を行なって下さい。

- 給油装置は、異物の混入(鋳物砂、切粉、塵埃など)の有無を確かめるため、試運転を行なって下さい。
- 適正油量を守って使用して下さい。
- 精製度の低い油の循環式使用や、高荷重衝撃を受ける歯車などへの使用は避けて下さい。
- 適正な潤滑油の貯蔵方法を検討して下さい。
- 合理的で無駄のない潤滑剤の検討をして下さい。

- 使用中の油は、定期的に油の性状を検査し油温の変化や不純物の混入などを発見した場合、ただちに除去するか新油との交換を検討して下さい。
- 油中に気泡が生じると、圧縮率の増大による給油のバラツキやポンプギヤ部の破損、使用油の劣化の促進などがあげられ、これらを防止するためには、配管系統のポンプ位置、粘度、タンク内の換気、油温などを十分に検討して下さい。
- 循環式などで長期間使用し、替油を怠ったために油中に累積された異物により、接続部の摩耗が促進されて、油漏れしたりするので使用油の清掃には十分に注意して下さい。



ポンプ取扱注意・保全と対策

1

正しい使用方法がノートラブルの基本。トラブルを起こしてからでは遅すぎます。使用前のチェック、メンテナンスを怠りなく行って下さい。

● 潤滑給油装置の用途

あらゆる機械はそのほとんどが、回転揺動あるいは摺動する摩擦部分からなる多くの部品によって構成された集合体です。これらの摩擦部分へ自動的に潤滑油を供給し機械の性能を最良に保つ、それが潤滑給油装置です。今日、使用されている機械の代表例として工作機械・金属加工機械・成形機械・印刷機械・包装機械・紡績機械・食品機械・木工機械・搬送機械・等広く使用されています。

● 使用上の注意事項

- 使用する潤滑油は“潤滑油について”（14ページ）を参考にして選定して下さい。
- 灯油、ガソリン、水等の潤滑油以外の液体は使用出来ません。
- オイルは清浄な新油を使用して下さい。
- 異種オイルの混合は避けて下さい。スラッジを発生させ機器の作動不良の原因となります。
- タンクへオイルの補給はオイルゲージの上限ライン以上入れないで下さい。
- ポンプ、分配器はニトリルゴム、フッ素ゴム、非鉄金属（亜鉛、アルミ、黄銅）が使用されています。これらを侵したり、腐食させるオイルは使用を避けて下さい。

● 設置上の注意事項

- 切削油や切粉の掛らない場所へ設置して下さい。
- 振動の有る場所は避けて下さい。
- オイルの補給や保守、点検しやすい場所へ設置して下さい。
- 手動ポンプは手で操作しやすい場所へ設置して下さい。

● 試運転、初期運転の注意事項

- 電源投入時にモーター端子カバー、制御装置カバーを取り外したまま作業を行わないで下さい。感電する恐れがあります。
- モーター回転方向の確認を必ず行って下さい。逆転のまま放置するとポンプ性能を損ないます。
- 配管内のエア抜きを十分に行い、末端の吐出状況を確認して下さい。
- 配管系統のオイル漏れの無い事を確認して下さい。オイル漏れは配管回路内へエア混入の原因となります。

● 保守及び点検

- 潤滑システムを確実に機能させ、異常を早期に発見し大きなトラブルに発展させない為に、定期点検は必ず実施して下さい。
- 点検時は電源を切ってから作業を行って下さい。点検内容により電源を入れる必要の有る場合は端子カバー、制御装置カバーを取付けてから電源を投入して下さい。

定期点検項目表

No.	点検項目	点検内容
1	給油口フィルター	給油口フィルターはきちんとセットされて、フィルターが破れていたり、ゴミが付着していないか点検する。
2	タンク内オイル	タンク内のオイルの劣化、酸化、よごれの程度を点検する。
3	タンク内の点検	タンク内にゴミ、異物、スラッジ等の有無を点検する。
4	配管継手の緩み	継手部から油漏れの無い事を点検する。
5	配管パイプ	配管パイプが割れたり、つぶれていないか確認する。
6	タンク内オイルの消費量	タンク内オイルの消費量は適切で、多すぎたり、少なすぎたりしていないか点検する。
7	ポンプの点検	潤滑ポンプの電源を入れ、圧力が設定圧まで上昇する事を確認する。
8	分配器の点検	分配器からオイルが確実に吐出されている事を確認する。

- 上記によりタンクやフィルターの洗浄やオイル交換を適宜実施する。
- タンク、フィルターの清掃には清浄な石油を使用し、ガソリン、シンナー、等の揮発性のものは使用しないで下さい。

● 自動ポンプ取扱注意・保全と対策

現象	原因	対策
ポンプから油が吐出されない。	<p>回転方向が違っている。</p> <p>油面が低い。 吸入管またはストレーナーが詰っている。</p> <p>吸入管または吸入行程路が空気を吸っている。</p> <p>ポンプのグランド部（オイルシール）またはOリングから吸気している。</p> <p>使用油の粘度が高い。 使用油の粘度が低い。</p> <p>ポンプが摩耗して吸入能力がない。（ピストン式の場合Oリングの破損）</p>	<p>ポンプの破損あるいは焼付の原因になることであり、直ちに駆動源の停止と回転を逆にする。</p> <p>現在使用しているものと同一銘柄油を追加する。キャビテーションの原因となる。ストレーナーの掃除または交換をする。循環方式を採用している場合は回路系全体のフラッシングを行ない、新油と取替える。</p> <p>タンクの規定油面の確認。接続個所のパッキングを補修するかまたは締付けを充分にする。グランドパッキング（オイルシールまたはOリング）が破損している場合は取替える。グリースを塗布するのもよい。（応急対策）</p> <p>油温を上昇させて運転する。油の種類を替える。（この場合回路系全体を清浄にしてから新油を入れる。）</p> <p>摩耗個所の補修。部品の取替え、または新品と交換する。</p>
圧力が上がらない。	<p>リリーフバルブの作動不良。</p> <p>1) 圧力の設定が不適當。</p> <p>2) バルブシートに正しく当たっていない。 ゴミをかんでいる。 サクシヨンフィルターの目詰り。</p>	<p>圧力計を調べ正確な圧力計により正しい設定に直す。 チャタリングの原因。バルブシートに摩耗や傷があれば摺合せ、または交換する。</p>
<p>ポンプが異常音が発生する。</p> <p>1) タンク内が白濁し気泡が混入している。</p> <p>2) キャビテーションが発生している。</p>	<p>白濁の原因は水の侵入が殆んどであり、200～300p.p.m.で白濁し、1000p.p.m.(0.1%)で酸化してくる。</p> <p>ストレーナーの目詰り。</p>	<p>浸水個所をなくす。空気中の水分の凝縮を避けるために温度差を少なくする。湿気の多いところは空気に触れる部品をできるだけ少なくする。</p> <p>ストレーナーをただちに点検。目詰りのはげしいときは清掃か交換を行なう。油の汚れに注意。</p>

<p>(気泡が生じている)。</p> <p>3) 過負荷、衝撃負荷がかかった。</p> <p>4) ポンプ部の破損。</p>	<p>油温が低すぎるか粘度が高すぎる。</p> <p>規定以上の負荷。</p> <p>ポンプ性能に不適格な使用または誤用。</p>	<p>使用オイルを再検討し、場合によっては交換する。</p> <p>モーターカップをはずし、手まわししながら故障個所を発見し修理する。</p> <p>購入時の計画通りにして不良の場合は各種機能を再点検する。なお不良の場合は新品と交換する。</p>
<p>異常発熱</p> <p>1) ポンプ自体の温度が高温である。(油温+30℃)</p> <p>2) 摺動部の焼付、発熱。</p> <p>3) 軸受部の発熱。</p>	<p>ポンプ自体の摩耗で容積効率が悪くなっている。摺動部の摩耗。</p> <p>油中のゴミ、その他の異物で摺動面に傷がつき焼付く。または出口側が詰って超高压になっている。ストレーナーの目詰りによるバキューム現象をおこしている。</p> <p>粘度が不適格。</p>	<p>摩耗個所の摺合せ、または部品を交換。ポンプを新品と交換する。</p> <p>循環方式の場合は特に油の劣化の原因の追求。タンク配管システムのフラッシングをして新油と交換する。</p> <p>ストレーナーの掃除、または交換する。</p> <p>油温を上げてみる。粘度の高すぎる場合は使用オイルの交換をする。</p>

● 手動ポンプ取扱注意・保全と対策

- レバー式、ハンドル式ともに、手前に引くだけで必要量のオイルが吐出します。操作を途中で止めたり、より以上の過大な力を加える必要は全くありません。また、手を離すことによって自然に戻りますので、無理に押し戻さないで下さい。
- オイルの補給後に、レバーやハンドルを引いて、ノイズが聞こえるような場合、エアの混入が考えられます。補給

したオイルの泡立ちの静まるのを待って、レバーやハンドルを引き、ノイズが消えるまで続けてください。

- 組込み式や遠隔吸入式ポンプの取付方向は、上下左右いずれにしても吐出量に変化はありませんが、吸入口は必ず下向きにしてください。また機械にあらかじめセットされたオイルタンクを使用の際は、異物混入防止のため、フィルターやストレーナーの設置をして下さい。

現象	原因	対策
ポンプから油が吐出されない。	<p>油面が低い。</p> <p>エアが混入している。</p> <p>ハンドル操作が不完全である。</p>	<p>現在使用のオイル（E印の線より上にオイルがあれば正常）と同一銘柄のオイルを追加。</p> <p>吐出主管部をはずし、油がにじみ出るまでレバーを操作する。</p> <p>ハンドルを急激に引いたり、強引に押し戻さない。</p>
ハンドルを引いても手応えがなかったり、雑音が入る	<p>空気が混入している。</p>	<p>タンク内に油が入っているかを確認する</p> <p>各給油配管の末端部をはずし、油とエアが流れ出るまでポンプを作動させて下さい。</p>
ハンドルの戻りが極端におそい。	<p>フィルターの目詰り。</p> <p>ポンプの働きは正常か。</p> <p>配管のつぶれなどによる圧力異常。</p>	<p>フィルターをはずし清掃する。</p> <p>ポンプの吐出圧、吐出量が正常かを主管部に圧力計を利用して検査する。</p> <p>配管系を検査する。</p>
各ジョイント部の油漏れ。 給油点部の油漏れ。	<p>ジョイントの締め不足或いは締めすぎによって、ナイロンパイプなどの先端をつぶしている。</p> <p>ポンプ圧力の過多。</p>	<p>不足の場合、適宜に締め付ける。締めすぎの場合、スリーブを取替えて配管しなおす。</p> <p>ポンプ圧を検査し、正常の場合各給油点を点検する。</p>