

## ◆ ポンプの一般的な取扱いについて

### ◎ ポンプの保管について

メーカーからポンプを御購入されましても装置の生産計画等により直ちに御使用になれない場合もあろうかと思われまします。この様な場合は次の点に留意され保管願います。

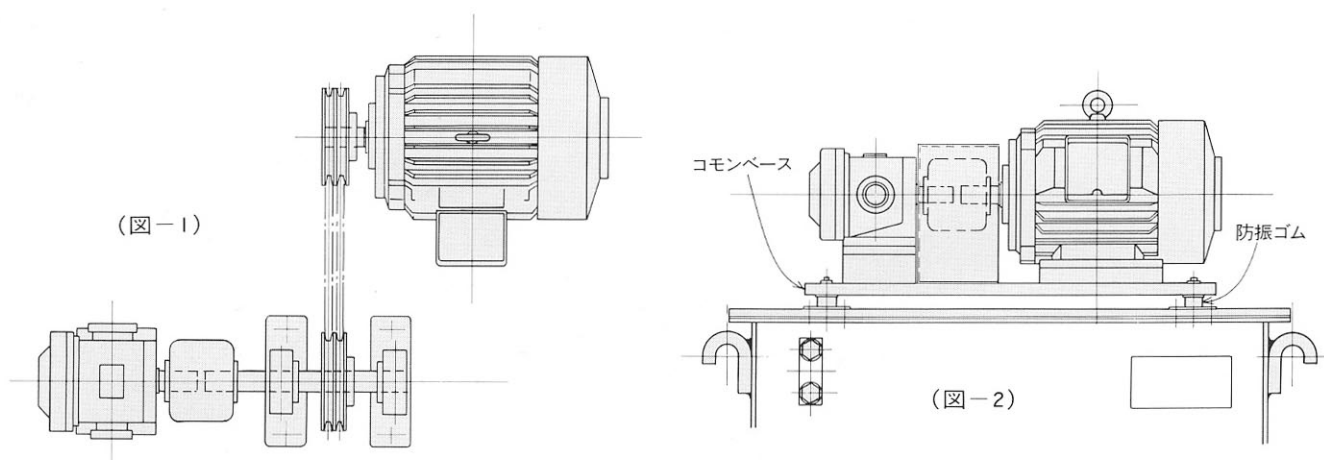
- ◎ 塵埃や湿気の少ない場所で直接日光のあたらない棚の上等に置いて下さい。
- ◎ ポンプが入っているダンボールケースが、破損した場合は、他のケースにつめかえて下さい。
- ◎ メーカーから出荷する時は、ポンプ内部および表面露出部には、防錆油を注入又は塗布してありますので、保管の状態さえよろしければ約6ヶ月くらいは、錆の発生はなく問題ありませんが、これ以上の期間、御使用されませんとポンプ内に入っている防錆油が固形化し、後で据付試運転された際ベーンが作動しなくなる可能性があります。

したがって、御購入後6ヶ月以上保管されたものは、原則的にはメーカーへ返送して戴き再検査をお申し付け下さい。

### ◎ 油圧装置の設計、製作管理上のお願いについて

#### イ) ポンプの駆動方式について

VPSシリーズ・VPNシリーズとも、負荷運転された状態でもポンプ軸には、ラジアル荷重はほとんどかからない様な構造になっていますので、シャフトを支えている2個の軸受は、容量的には極く小さなものを選定しております。したがってポンプと電動機軸との接続は直接、カップリングで接続する、いわゆる直結方式をおすすめします。もし装置の都合で、どうしてもベルト駆動やチェーン駆動をしなければならない場合は別に設置した中間軸より駆動願います。(図-1 参照)



#### ロ) 騒音の軽減に対する配慮について

最近各方面で騒音に対する規制がきびしくなっており私共メーカーでも、どの様にすれば油圧機器の騒音を低下させることができるかを真剣に考え、又、対処しており、ある程度の成果を上げております。しかし、ここで考えなければならない事は、私共メーカーで油圧機器自体をいかに低騒音化しようとも、装置全体に共振音や流体音が発生しますと全体としては音の大きな機械になってしまうと云うことです。こと音の問題に関しましては、油圧機器メーカーは勿論のこと電気機器メーカー、油圧装置メーカー、機械メーカーすべてが、装置の低騒音化と云う方向へ一致して進まないの良い成果は得られないものと思われまします。

そこで、油圧ユニットの低騒音化について設計上の問題点と注意事項を、提示しますので御参考にして下さい。

- ◎ オイルタンク上にポンプとモーターを据付ける場合は、オイルタンク上板や側板の肉厚を厚くしたり、リブを入れたりして機械的振動による、オイルタンクの共振を防いで下さい。理想的には、ポンプとモーターを剛性のあるコモンベースの上ののせ、これを防振ゴムで支え、タンクやモーターの機械的振動を他へ伝達させない様な方

法をとることです。(図-2 参照)

この場合は、ポンプのIN, OUTの配管は、ゴムホースや他の形式の可撓管を使用しなければなりません。

- ◎ポンプの吸込配管を可能な限り太く、短かくし吸込配管内を流れる、油に対し抵抗のかからぬよう考慮願います。又管内流速は1.5m/sec以下になるよう設定願います。
- ◎吸込側のストレーナーもしくは、フィルターの容量選定には特に御注意願います。ゴミによる目づまりや冬期の油の粘度が高い時の事も考え、安全をとります。ストレーナーの目のあらさを150メッシュとした場合の当社の社内規格を参考までに載せておきます。

ポンプ実吐出量	ストレーナー口径
15L/min まで	04
20L/min "	06
40L/min "	08
60L/min "	10
75L/min "	12
150L/min "	16
200L/min "	20

(注) タービン #90 相当の  
オイルを使用した場合

- ◎理想的にはオーバーヘッドタンク(ポンプ軸心よりタンク油面を高くする)にした方が騒音の点では有利です。
- ◎ポンプ吐出口のすぐ近くで配管を直角に曲げますと油の衝突音がしますので、できうる限りゆるいカーブで曲げて下さい。
- ◎パイプの振動音も騒音として問題になりますので適当な位置でクランプして下さい。これは騒音のみでなく継手部の繰返荷重によるパイプの破損にも、つながりますので、必ず処置願います。
- ◎寒冷地では冬期間の始業時油温が0℃もしくはそれ以下になることも考えられます。この様な状態でポンプを始動しますと吸込系統にキャビテーションによる騒音が発生します。この様な場合には必ず油中ヒーターを設置し、油温が15~20℃になるまで予熱し、しかる後起動に入して下さい。
- ◎吸込系統に使用するフィルターもしくはストレーナーは油中のゴミによりよごれます。よごれたまま使用しますとポンプの吸込不良現象が発生しますので、少なくとも3ヶ月に1度くらいは油中又はケースよりとりはずし掃除、洗滌を行なって下さい。掃除の方法は、清浄なガソリン、灯油、トリクレン等の洗滌用液によくひたし、その後、内外部を毛ブラシでよくこすり、表面に付着しているゴミを落します。次に再度液の中へつけ、よくゆすいだ後、とり出し、エアガンにてフィルターの目につまったゴミを吹きとばします。フィルターエレメントやストレーナーは長時間使用しますと、もはや洗滌しても、目づまりしたゴミは除去できなくなります。めやすとしては1日8時間作動するもので1年間連続使用するような装置では、1年ごとに、フィルターエレメント又はストレーナーを新品と交換して下さい。
- ◎装置を作動させてから、一定期間経過後、急にポンプの音が大きくなったとか、ポンプを交換後急に音が大きくなったり、又は油を吐出さないと云った事故がよく発生します。これらの場合原因をしらべてみますとその殆んどが、吸込側フィルターやストレーナーの目づまりか、吸込側パイプのネジ込部の締付不良による、空気の吸込みが要因となっています。吸込側は、空気を吸っても目には見えませんので、ポンプを交換したりストレーナーをとりはずし、掃除した後には、空気を吸いこまないよう注意します。

#### ハ) 作動油の選定と管理について

油圧機器自体の作動から云えば、作動油はタービン油系の油でさえあれば特に問題はありますが、長期間継続して使用した場合に機器の寿命が問題となります。

油圧作動油に要求される特性としては

- ◎圧力の媒体として良好なものであること。
- ◎機器の各摺動部の摩耗を防ぐため、十分な潤滑性を保持していること。
- ◎機器の主要構成部の材質が鉄系統であるため、これらの表面を錆から防ぐような適当な防錆性を保持していること。
- ◎温度変化があっても粘度変化が少ないこと。

この四項目にほぼ代表されるものと思われま。定容量形ベーンポンプのベーン先端とカムリング内壁の接触は非常にきびしい条件下にあるため、潤滑性の悪い油を使用したり、油中へ水等が混入したり、油温が極端に高かったりしますと、前述のカムリングとベーンが摩耗して、ポンプ自体の寿命を短くすることになります。したがって油の選定、管理を充分気をつけてやっていただきますと機器の寿命が長くなり、快適な状態で運転ができますので、以下に述べます注意事項を守っていただきますよう切望します。

◎推 奨 油

出 光：ダフニーハイドロリックフルイド 32  
又は、これと同等の特性を有する作動油

◎油のつぎたし

油をつぎたしする場合は同じメーカーの同じ種類の油を入れて下さい。他の違った油を混ぜますと化学反応をおこすこともあります。御注意下さい。

◎油 温

当社では作動油油温の上限を60℃と定めています。これ以上の温度で連続して使用しますと作動油の劣化が早くなりますしポンプの寿命も短くなります。ポンプの運転温度範囲は15℃～55℃ですが、最適温度範囲は30℃～50℃です。クーラーやヒーターを使用しこの最適温度範囲で使用していただきますと、ポンプの寿命も長くなります。

◎水の混入

作動油の中へ水が入りますとポンプやバルブの内部が摩耗したり錆ついたりします。まずこの様な事が予期できる場合は、オイルタンクの構造を密閉型にし、外部から水が浸入しない様にします。それでもエアブリーザー等より入り込む場合もありますので定期的にオイルタンクのドレインコックを開きオイルタンク下面にたまった水を抜いて下さい。作動油が白濁した場合は、その油は、使用できませんので直ちに廃油処分にし、新油と入れかえて下さい。

◎ゴミの混入

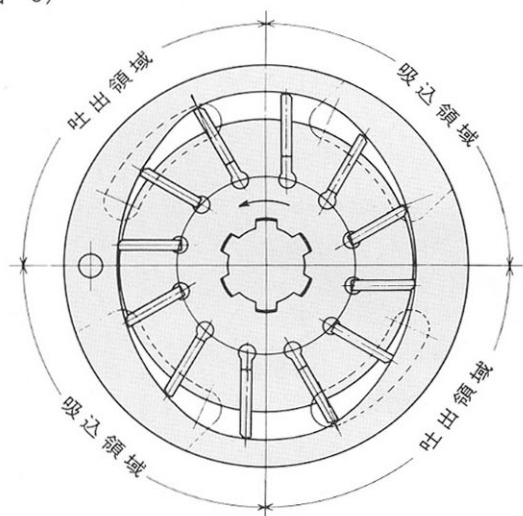
ゴミの入らない様なタンク構造にして下さい。管理については前頁のフィルターの掃除法を御参照下さい。

◎ポンプの取扱注意

イ) ポンプの構造と作動説明

一般的には、ポンプは電動機により駆動されます。電動機の軸とポンプ軸は軸継手（一般的にはチェーンカップリング）でもって接続され電動機からの動力がポンプ軸へ伝達される様になっています。ポンプ軸とローターはスプライン継手でもって接続されていますので、ポンプ軸が回転しますと、ローターも回転されます。ローター

(図-3)



には、12箇所、ベーンの入る溝が放射状に設けられており、この溝に1枚ずつベーンが入っています。ローターに回転動力が伝えられローターが回転しはじめますと、ローターの溝の中に入っているベーンが遠心力で円周方向へ、とびだします。ローターの円周方向には、カムリングがあり、とび出したベーン先端は、このカムリングのカム面（卵状）に接しながら回転されることになります。ローターのベーン溝から、次のベーン溝までの円弧部分、2枚のベーン、カムリングの内面、これだけで構成される空間をベーンポンプのポンプ室と云いますが、このポンプ室の室内容積は、1回転に4回変化します。

室内容積が最小から最大へかわる区間の90°を吸込領域、最大から最小へかわる区間の90°を吐出領域と云います。ポンプ本体には、吸込口1ヶ所、吐出口1ヶ所が設けられていますが本体内で吸込、吐出ともに2箇所に分かれておりポンプ室の容積変化は1回転に2回ずつそれぞれ吸込と吐出の

ポンプ作用をいたします。(図-3 参照：この図は、ヘッドカバー側から見たものです。)

さて、次にポンプがどのような原理で油を吸い込むかを説明します。

まず、ベーンのとびだしによりポンプ室が構成され、ポンプ作用によりポンプ本体内の空気が、吐出口より外へ吐き出され、ポンプの吸込領域の圧力が、大気圧以下になってきますと、オイルタンク内にある作動油は油面上より大気圧で押されていますので吸込領域内の圧力（大気圧以下）との圧力差によりオイルタンク内の油が、ストレーナーと吸込パイプを通り、ポンプの吸込領域へ押し上げられ、流れ込んできます。

この原理は他の形式のポンプでも同じで、この様に容積の変化によりポンプ作用をするものを容積形ポンプと称し一般油圧用のポンプ（ベーンポンプ、ギャーポンプ、プランジャーポンプ、スクリュウポンプ）は、すべてこの容積形ポンプに属します。

一般に定容量形ベーンポンプは油圧平衡形になっていますので、先に説明しましたようにポンプ軸を支えている軸受には、あまり荷重がかからないようになっています。

ここでこの油圧平衡について今少し説明を加えたいと思います。吐出領域、吸込領域は1回転に2回あることは、先に述べましたが2組の吐出、吸込の各領域とも軸を中心にしてお互いに対向しています。

吐出領域の油は、ポンプ本体より外部へ吐出される油であるため、大気圧以上のプラスの圧力をもっておりこの圧力でローターの外周部を軸心に向かって押し下げようとします。しかし、反対側にも同じ様な吐出領域があり、ここの油も又同じ様にプラスの圧力をもっていますので、この圧力でローター外周部を軸芯に向かって押し上げようとします。お互いに対抗して同じ力で押し合っていますので、ローターはどちらへも押されずに宙に浮いた状態になり、吐出領域ポンプ室の圧力には殆んど影響されない事になります。このように油圧力と油圧力が押し合い宙に浮いた様な状態もしくは、片方へ軽く押された様な状態の油圧機器の構成部を圧力平衡と称します。定容量形ベーンポンプは、この圧力平衡の原理をたくみに利用して効果を上げている最も良い例と申せましょう。したがって軸を支えている2箇の軸受の容量も小さいものでよく、ポンプもそれだけコンパクトになります。このような訳で軸受には殆んど荷重がかかりませんので他の条件さえよければ寿命は半永久的と考えてもさしつかえありません。

逆に短期間でこの軸受に寿命兆候があらわれた場合は、油が汚染（特に水やゴミが入った場合）されたか、モーターとのセンターリング（芯出し）が極端に悪い事が考えられます。このような場合は軸受の交換だけに終らず1次原因を調査し、対処して下さい。

#### ロ) ポンプ据付時の注意

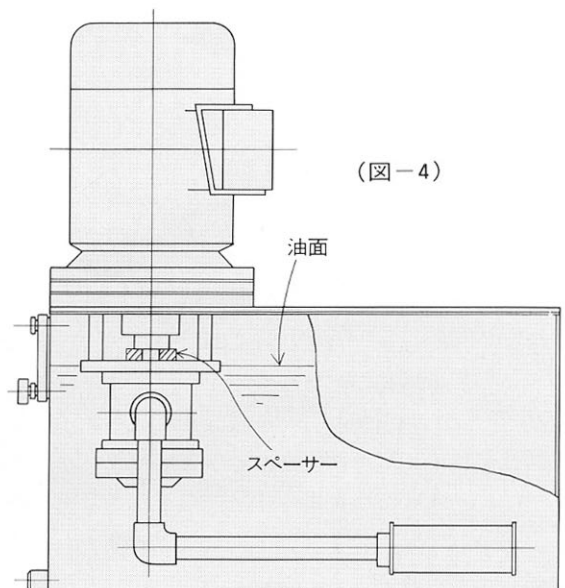
電動機軸とポンプ軸の接続には、軸継手を使用しますが、軸継手自体はある程度の芯違いを許容します。しかし、少しでも芯違いが生じますとこの部分から騒音が発生したり、ポンプ寿命に影響しますので、軸芯同志の平行誤差、角度誤差は、次の様な値になるように設定願います。

偏心誤差……0.1TIR以下  
角度誤差……0.2°以内

一般的にはポンプを据付台に取りつけてからINとOUTの配管をするわけですが特に配管が太くなると、この配管でポンプが引張られますので、芯出し作業は、ポンプ取付時1回、配管試運転後確認のため1回の合計2回は必要です。尚、電動機やポンプのフット部に芯出し作業後、テーパピンを打込むと他の影響でポンプや電動機が、ずれることがありませんので面倒でもこの方法を推奨します。

又、立形電動機を使用してポンプを油中につける場合には、図-4のように軸継手が油面より上に出るよう考慮願います。

軸継手のスラスト方向の位置はセットスクリュウによってなされていますが、立形の場合は、軸継手の重量により、ポンプ側へ移動するため、ポンプ側にスペーサーを入れ軸継手が下方へ落ちてこない様な配慮をする必要があります。(図-4 参照)



## ハ) 試運転時の注意

### ◎作動油の量の確認

まず当社で推奨している作動油もしくは、それと同等の特性を有する油を御用意下さい。作動油をオイルタンクへ入れる前に掃除窓を開き、内部にゴミや水がないかどうか確認し、汚れていた場合は掃除し、洗滌液をながしきれいにして下さい。掃除窓を再締付し、ドレーン口の盲プラグが、締まっているかどうかを確認します。次にドラム缶よりオイルタンクの注油口へ注油しますが、案外この注油作業時にゴミが入ることがありますので、ホース等はよくきれいにしたうえで使用して下さい。

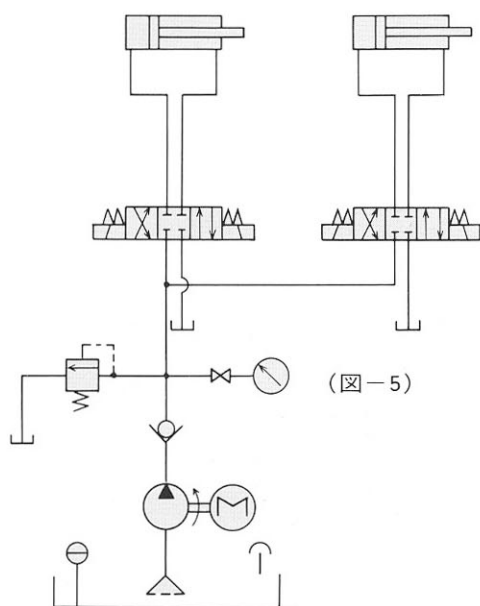
オイルタンクの側面には、たいがい油面計がついています。この油面計の中心へ油面が来るまで注油します。後でアクチュエーターを作動させたうえで、もう一度油面を確認します。アクチュエーターや他の油圧機器の中へも油がたまりまます。この分だけ油面が低下しますので再度補充しなければなりません。油面の確認は、毎日始業時に行なうことを習慣づけて下さい。

### ◎手まわしによる確認

電動機のスイッチを入れる前にポンプの軸を手で軽く回転させてみて下さい。ベーンポンプは、ポンプの大きさには関係なく軽く手でまわります。この時ポンプ吸込口に吸込配管が、吐出配管がなされているかどうかどうかも併せて確認下さい。

### ◎リリース弁ハンドルがゆるんでいるかどうかの確認

図-5のような回路ですと、ポンプの起動と同時にリリース弁セット圧まで圧力があがります。はじめて動かす時にはこのように急激な圧力の上昇は極めて危険ですのでリリース弁のハンドルを最低までゆるめておいて下さい。



### ◎回転方向の確認

電動機のスイッチを入れますが、第1回はスイッチを入れてすぐに切り電動機が回転することを確認すると同時に回転方向が指定の方向かどうか確認下さい。

### ◎イン칭ング起動によるポンプの始動

次にポンプの運転に入りますが、電動機のスイッチは入れっぱなしにしないで、3秒間隔で5回程5秒間隔で5回程、ON、OFFをくりかえして下さい。ポンプの構造の項でふれましたが、ポンプの中には、はじめは空気しか入っていませんので、この空気がぬけて油がタンクより押し上げられるまでに時間がかかるためです。油がポンプ内に入り、吐出されますと、ポンプの音が今迄とかわります。(油が吐出されないと殆んど音はしません)音がかわりましたら連続で運転されても結構です。リリース弁をゆるめていますので回路内の圧力はゼロに近い状態ですのでこのまま5~10分間運転を続けて下さい。その後この装置のセット圧力が7.0MPaである場合はその半分の3.5MPaまでリリース弁で調節し圧力を上げ、更に5~10分運転

を続けます。この間、ポンプの吸込側から空気の吸込がないか(空気を吸っていますと、カリッ、カリッと云った金属的な音が断続的に致します)他に油もれがないか、装置の各所に振動がないか等チェックします。これらの予備運転が終了したら、ここではじめて本運転に入ります。

アクチュエーター(シリンダーオイルモーター等)の中には空気が入っており、なかなかぬけませんので、アクチュエーターを作動させ、時間をかけてぬいて下さい。ポンプの故障は始動時に集中して発生します。今ここで述べた事をよく守っていただき、それから本運転に入って下さい。又、本運転に入ってから毎日の始業時には1発でスイッチを入れずに2~3回ON-OFFをくりかえし、ポンプの音を確認してから本運転に入ることを習慣づけて下さい。

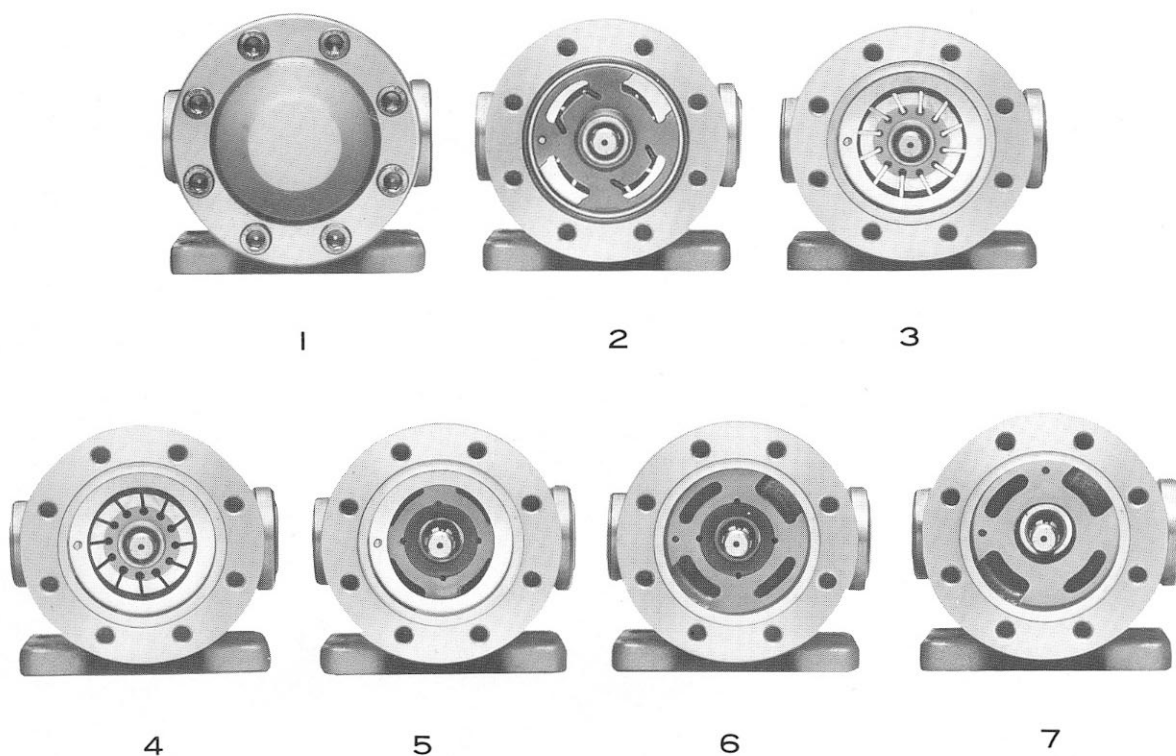
## 二) ポンプの分解、点検、再組付の手順と注意

◎やむをえない場合以外は、現地でポンプを分解することは避けて下さい。分解、再組付の手順は、写真1~7の順序で行ないます。写真は、右回転ポンプの分解例ですので御注意願います。ピンの位置、ローターのベーン溝のき方向、ベーン先端の形状に御注意下さい。図4-3を御参照下さい。ヘッドカバーのボルトの締付トルクは以下

に示します。各対向するボルトを少しづつしめてゆき均等にボルトが締まるよう、注意願います。  
 又、規定トルクで締め終わったら軸を手でまわしてみして下さい。軽くまわらない場合は、もう一度分解し、各部品を再洗滌再組付願います。部品と部品の上にゴミが入りますと、均等に締まらない場合があります。

VPSA	19.6～29.4Nm
VPNC	14.7～24.5
VPNE	29.4～39.2
VPNG	39.2～49.0

(注) ダブルポンプは、  
 シングルポンプに  
 準じます。



ホ) オイルシールの交換

当社のポンプには耐圧形のオイルシール (耐圧 0.2MPa) を採用していますので、通常の運転ではまず、パンクする様なことはありませんが、作動油の異常温度上昇や極端な芯違い、作動油への金属又は砂等の固形粉の混入、カートリッジ (ローター、ベーン、ブッシュ、カムリング) の異常摩耗によるドレイン量の増加等があった場合、オイルシールのリップが傷ついたりパンクしたりすることがあります。この様な場合は、オイルシールのみを交換しても、又すぐに油もれが発生します。1次要因を解明、除去してやる必要がありますので当社営業技術係、(各営業所に駐在しています) まで御相談下さい。

現地でオイルシールを交換する場合は、当社営業所迄御連絡下さい。スペアオイルシール、折込工具を用意しております。

◎まとめ

すべての面でよく管理されている油圧装置では、油圧ポンプを10年以上無事故で使用されている例も多くあります。ここでとりあげた注意事項をよくチェックしていただき、良好な状態で長期間、弊社の定容量形ベーンポンプを御使用いただきますようお願い申し上げます。

尚、特殊仕様ポンプや不燃性オイル使用のポンプ、又は、定格外で使用される場合には、御連絡下さい。