

油圧システムの“心臓部”の「油圧ポンプ」が、油を送り出すしくみ

斜板形アキシャルピストンポンプ



油圧システムは「パスカルの原理^{*}」の応用

油圧システムは実は、「容器内に静止している液体の一部に圧力を加えると、その圧力は同じ強さですべての方向に伝わる」という「パスカルの原理」を応用したものである。

油圧システムは、比較的小さな装置で大きな力を得ることができる。その力を瞬時に無段階にコントロールすることができ、また、速度や方向を自由に変えたり、遠隔操作が容易（離れたところに“力”を分配できる）などの長所がある。そのため、油圧ショベル、クレーンなどの建設機械、鋼板などを曲げたりするプレス機、製鉄所の熱間圧延設備、船舶のカーゴウインチ（貨物の荷役装置）や舵取り機などさまざまな分野で活躍している。

^{*}「パスカルの原理」
水を入れたゴムまりに針で同じ大きさの穴をいくつか開け、一部を押す（圧力を加える）と、水がどの穴からも均一に吹き出す——これが、1653年にフランスの数学者・物理学者、パスカルが発見した原理で“圧力伝達の法則”ともいわれる。

カワサキプレジジョンマシナリ（KPM）が開発・設計・生産

油圧設備、油圧装置と呼ばれるものには、いずれも油圧の“力”を利用するための油圧駆動システムが組み込まれている（イラストのモデルは「カワサキホイールローダ」）。その“心臓部”といえるのが、油圧シリンダや油圧モータなどの駆動装置に油（作動油）を供給する油圧ポンプである。

川崎重工グループでこの分野の開発・設計・生産を担当しているのが、油圧・精密機器の専門メーカーの（株）カワサキプレジジョンマシナリである。KPMの油圧ポンプは、コンパクトで信頼性が高い、低騒音などが好評で、建設機械（油圧ショベルなど）、産業機械（プレス機械など）などに幅広く採用されている。

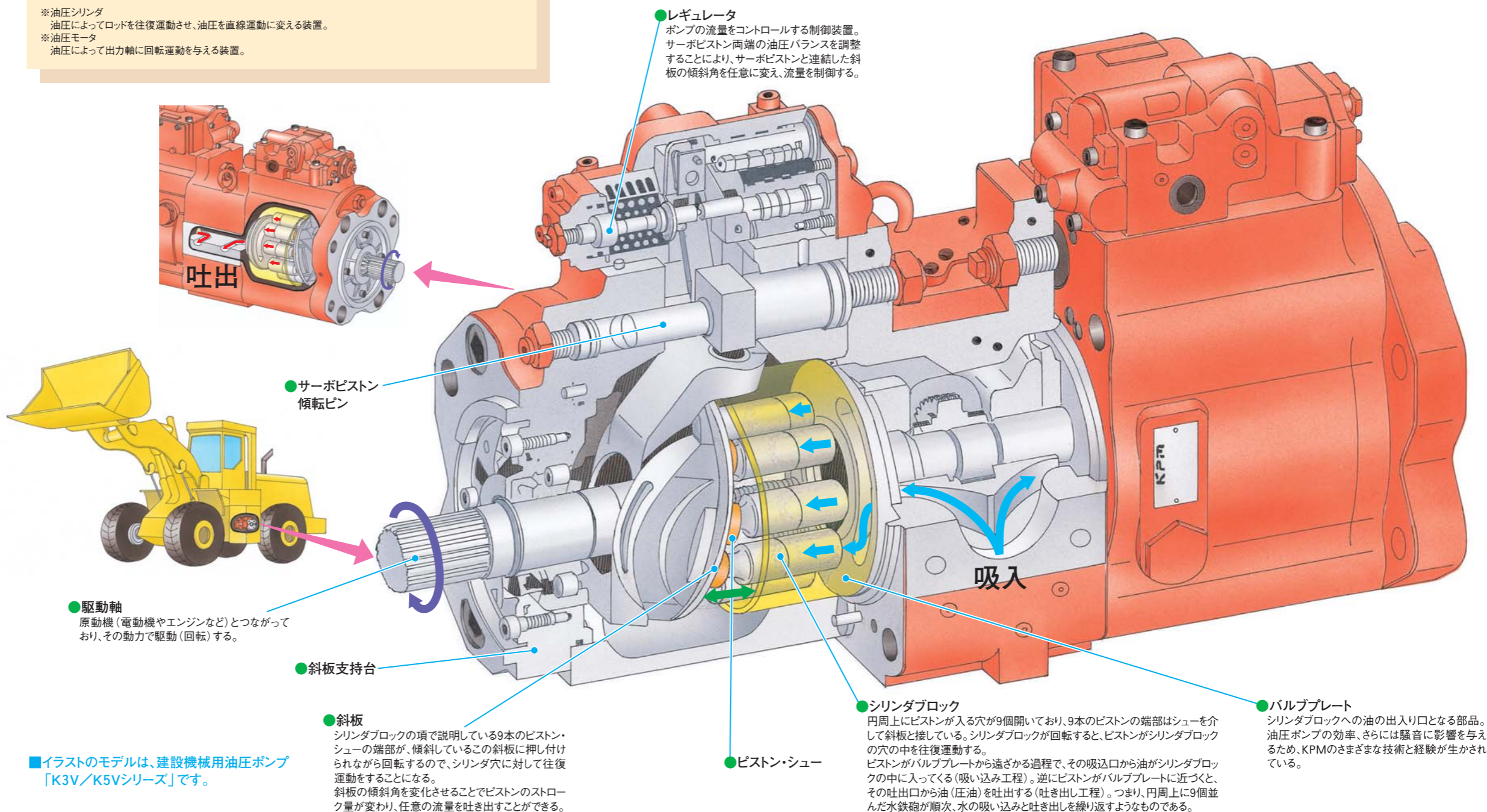
■油圧ポンプ

原動機（電動機やエンジンなど）の動力で駆動させて油タンクから油を吸い込み、油圧シリンダや油圧モータなどすべての駆動装置に作動油を供給する働きを担っており、油圧システムの“心臓部”である。

作動油を供給する方法によっていくつかのタイプに分けられるが、KPMが生産しているのは「斜板形アキシャルピストンポンプ」と呼ばれるタイプ。これは、シリンダブロック内のピストンを往復運動させることで、油の吸い込みと吐き出しを連続的に行なう構造になっている。

KPMが生産している「斜板形」は、駆動軸に連結されたシリンダブロックを回転させ、ピストンが斜板に沿って往復運動を行なうことでポンプ作用になる。

- ※油圧シリンダ
油圧によってロッドを往復運動させ、油圧を直線運動に変える装置。
- ※油圧モータ
油圧によって出力軸に回転運動を与える装置。



■イラストのモデルは、建設機械用油圧ポンプ「K3V/K5Vシリーズ」です。

幅広い分野で採用されているKPMの油圧機器・油圧駆動システム——その一端を紹介します。



カワサキホイールローダ



油圧ショベル



消防自動車



射出成型機



船用油圧機器



シールド掘進機

●レギュレータ
ポンプの流量をコントロールする制御装置。サーボピストン両端の油圧バランスを調整することにより、サーボピストンと連結した斜板の傾斜角を任意に変え、流量を制御する。

●駆動軸
原動機（電動機やエンジンなど）とつながっており、その動力で駆動（回転）する。

●斜板支持台

●斜板
シリンダブロックの項で説明している9本のピストン・シューの端部が、傾斜しているこの斜板に押し付けられながら回転するので、シリンダ穴に対して往復運動をすることになる。斜板の傾斜角を変化させることでピストンのストローク量が変わり、任意の流量を吐き出すことができる。

●シリンダブロック
円周上にピストンが入る穴が9個開いており、9本のピストンの端部はシューを介して斜板と接している。シリンダブロックが回転すると、ピストンがシリンダブロックの穴の中を往復運動する。ピストンがバルブプレートから遠ざかる過程で、その吸込口から油がシリンダブロックの中に入ってくる（吸い込み工程）。逆にピストンがバルブプレートに近づくと、その吐出口から油（圧油）を吐出する（吐き出し工程）。つまり、円周上に9個並んだ水鉄砲が順次、水の吸い込みと吐き出しを繰り返すようなものである。

●バルブプレート
シリンダブロックへの油の出入り口となる部品。油圧ポンプの効率、さらには騒音に影響を与えるため、KPMのさまざまな技術と経験が生かされている。