# ポンプと関連製品

## 産業基盤を支えるポンプの最新技術動向と今後への期待

外山技術士事務所所長　外山　幸雄

国内では昔「ポンプの売上げは経済成長率並みで、伸びは緩やかだが落ち込みはない」と言われてきた。しかし現在はグローバル化によって様変わりしている。ポンプビジネスで安定して収益を上げるには、顧客が必要としているポンプを把握して技術開発し続けることに尽きる。例えば、高効率化は従来から当然と信じてきた技術であるが、これに逆行する小流量高揚程ポンプが開発されている。ここに将来へのヒントの一つがある。

### ポンプ生産年400万台で安定

ポンプの生産について、経済産業省はホームページに、国内におけるポンプ形式別の生産台数および生産金額（販売金額と同じ金額である）のデータを公表している。このデータを使って、1985年から年別にポンプ全体の生産台数の推移を図1に、生産金額の推移を図2にそれぞれ示す。

ポンプ全体の生産台数は図1に示すように、おおむね500万台で推移してきて、近年はほぼ400万台で安定している。また生産金額も図2に示すように、3000億円から4000億円の間で比較的安定している。

ポンプの形式別ではどうだろうか。経産省のデータを遠心ポンプなどの「ターボ形ポンプ」、ギアポンプなどの「容積形ポンプ」および「それら以外のポンプ」の三つに分類して年別にまとめ、生産台数を図1に、生産金額を図2にそれぞれ示す。ターボ形ポンプは生産台数ではポンプ全体の約5割であるが、生産金額では約6割である。

それでは世界ではどうだろうか。「the McIlvaine Company」の統計によると、世界におけるポンプの生産金額は、2000年には米ドルで2000億ドルとなっている。同年の市場別比率は図3に示すように、石油精製用が18%、化学用が14%、電力用が9%などとなっている。そして08年には320億ドルに増え、11年は380億ドルと右上がりに生産金額が伸びてきている。さらに、17年には450億ドルに達すると予測している。

図1　国内におけるポンプ形式別の生産台数

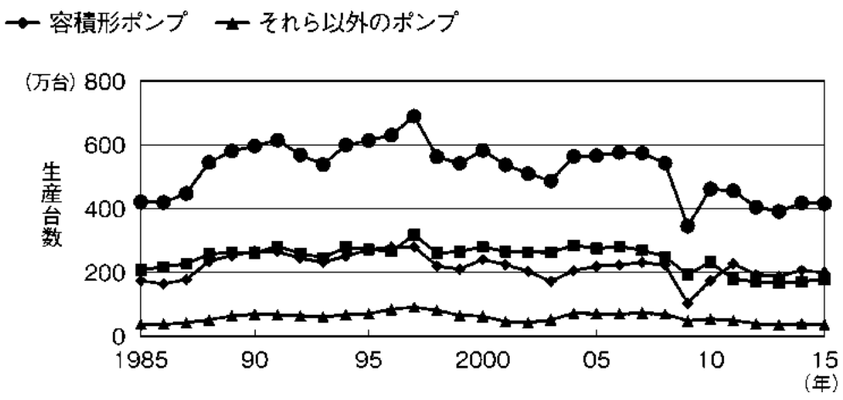



図2　国内におけるポンプ形式別の生産金額

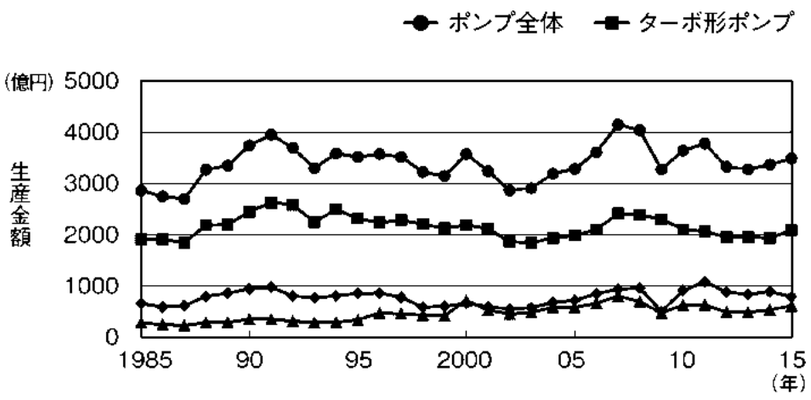
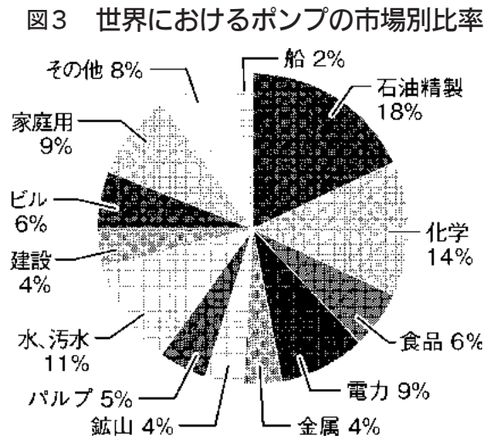



図3　世界におけるポンプの市場別比率




### ポンプの最新技術動向

コンピューターを利用した強度解析および性能解析、エンジニアリングプラスチックの採用、コンピューターによる自動運転制御、プレスによる大量生産、燃料電池用の小型ポンプ、二酸化炭素分離・回収・貯蔵のためのの技術開発など、ポンプは信頼性の向上、製造コストの縮減、新技術への挑戦をしてきている。近年、ポンプにおいて課題になっているのが、「水を利用しない冷却技術」である。また需要が伸びているポンプに「小流量高揚程ポンプ」がある。

#### 水を利用しない冷却技術

ポンプ液が高温、軸受が大きい、回転速度が高いなどの場合、ポンプの軸受の冷却、軸封のガスケットの冷却、メカニカルシールの冷却などに冷却水を必要とする。しかし中近東などでは、水がないので使うことができないのである。

このような場合どうするのか。扇風機の羽根のような形をしたファンをポンプ軸に取り付けて風によって軸受を冷却したり、軸受ケーシングや配管途上に放熱フィンを取り付けて放熱面積を大きくしたり、耐熱性の高い材料に変えたり、軸受の潤滑をオイルミストにしたり、ポンプ形式をキャンドモーターポンプに変えたりして、なんとか対応している。

しかし最近のプラントは、効率向上および建設コスト縮減のために大型化している。そのため、ポンプも大型化・高速化がさらに進む。現在の冷却技術では限界になりそうな状況である。機器冷却のための画期的な技術、または安価で水を作り出す技術が生まれることを期待している。

#### 小流量高揚程ポンプ

2極の電動機を使ったポンプで、400㍍の全揚程を出すことができる単段ポンプである。効率に影響する比速度は、従来では考えられなかったほどの極低比速度である。そのため羽根車はセミオープン形にして、軸方向スラストの低減および全揚程曲線を調整するために、主板に多数の穴がある形状で、従来の羽根車とは異なっている。

単段ポンプは多段ポンプと比較して、低価格であることに加え、保守点検が容易である。しかし多段ポンプは比速度を大きくして高効率で設計できるのに対し、このポンプは極低比速度のため、効率は多段ポンプよりはるかに低い。

従来から当然と信じてきた高効率化とは逆行する技術であるが、将来へのヒントとなるものである。

可変速モーターによるポンプ

### ポンプビジネスへの期待

国内では昔、ポンプの売上げは経済成長率並みで、伸びは緩やかだが落ち込みはないと言われていた。作れば売れる時代だったのだ。しかし現在は様変わりした。好むと好まざるとにかかわらず、グローバル化によって、得意先の業種によっては苦しい経営を強いられているポンプメーカーもある。

現在、材料の価格が上昇している。そのうちまた価格は下がるかもしれないが、相場に振り回されると不安定な経営に陥る。材料費を縮減することを真剣に考える時が到来したように感じている。

そこで、ここではグローバル化と材料費の縮減について考えてみる。

#### グローバル化

グローバル化とは具体的にどのようなことなのか。今年はたまたまオリンピックの年である。筆者はポンプのグローバル化は実は「技術のオリンピック」だと考えている。オリンピックでは選手は国際ルールに従って正々堂々と競争する。ポンプでは国際規格というルールを守って、ポンプメーカが競争する。

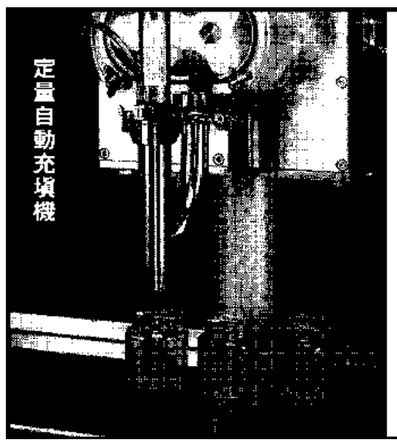
そしてポンプでは「利益」を上げるという命題があるが、「利益」は「金メダル」に相当する。ポンプで「金メダル」を獲得するためには販売促進、受注活動、設計開発、販売後のフォローアップ、そして特に製造技術と調達がカギを握る。

#### 材料費の縮減

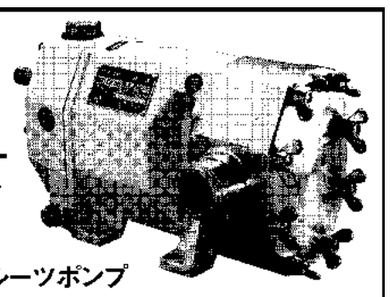
ポンプの材料費を下げるための一つの方法として、同じ性能を出すのであれば小型のポンプにすることがある。そのためにできることは、ただ一つ、高速化である。

高速化には二つの方法がある。一つは「ギア増速」、もうひとつは写真に示す「モーターの可変速」である。「ギア増速」は振動と騒音が課題で、「モーターの可変速」はモーターの価格が課題である。

どちらにしても国内だけでなく、海外のギアまたはモーターのメーカー、あるいは大学や研究所と協業して、高速化を達成する道があり得る。


あらゆる種類の
液体を輸送・充填
―シンプルな機構、洗浄が簡単―

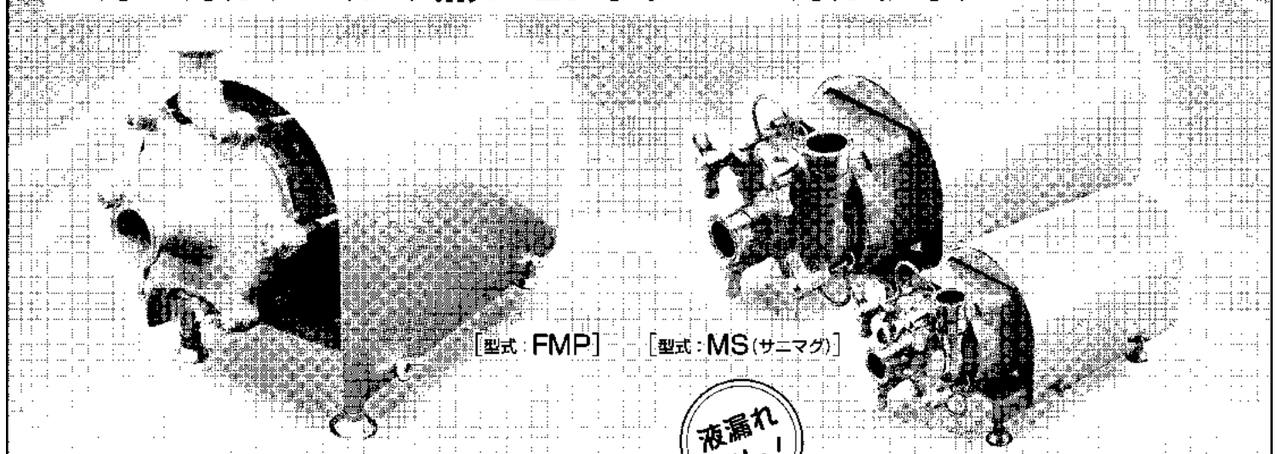


ステンレスルーツポンプ

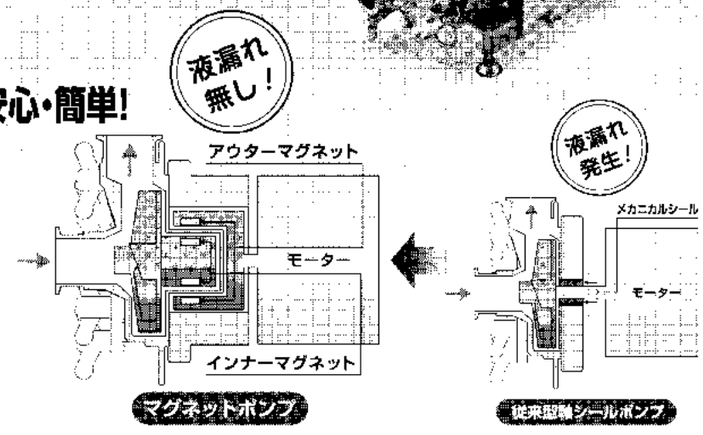
化学、化粧品、薬品、食品など新鮮さを送る液体輸送・充填にお役立て下さい。

新鮮さをそのまま送る
株式会社 花塚製作所
本社・工場　〒320-0075　栃木県宇都宮市宝木本町1241番地　電話(028)665-2831㈹　FAX(028)665-1957
大阪営業所　〒532-0011　大阪市淀川区西中島6-4-13　電話(06)6885-8770㈹　FAX(06)6885-8772
URL：http://www.hanatsuka.co.jp　E-mail：eigyo@hanatsuka.co.jp

NEW 食品・飲料工場向けマグネットポンプ
メカニカルシールの無いセントリヒューガルタイプ



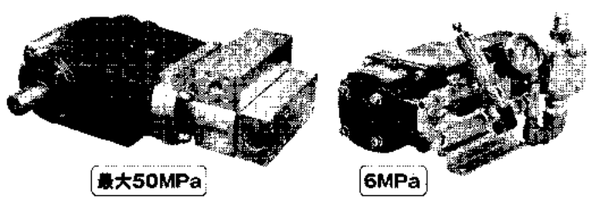

マグネットポンプなら完全密閉で安心・簡単!
液漏れ無し!
■特長
◉メカニカルシールが無いので、メンテナンス性が大幅に向上
日常の分解・点検・洗浄が簡単に行える
◉インペラ一部と駆動部が完全分離しているため液もれ無し
◉完全密閉型で外気と接しないため衛生的
◉バフ研磨仕上／電解研磨仕上可能
◉シール水不要で節水が可能
◉IE3(高効率)モーター採用で省エネ
◉モーター直結タイプでコンパクト



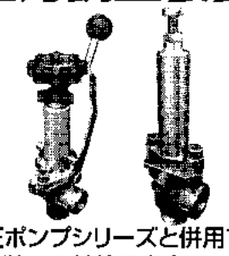

SANWA PUMP
三和ハイドロテック株式会社　http://www.sanwapump.co.jp
大阪支店　〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目11番33号　TEL(06)6330-5093
東京支店　〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目16番10号　TEL(03)3535-4333
名古屋営業所　〒460-0007 愛知県名古屋市中区新栄2丁目42番20号 リアリノ新栄ビル3F　TEL(052)238-1211
岡山営業所　〒710-0847 岡山県倉敷市東富井424-1　TEL(086)425-3833

トクピの高圧ポンプと関連機器

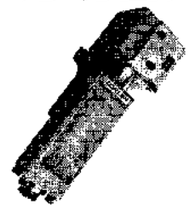
新しい超高圧流体の世界を切り開く　超高圧ポンプ
少量の水で高圧水を供給　超小型高圧ポンプ
高圧ポンプの性能をさらに高める　圧力調整装置
高圧用エアーオペレート式　3方切替弁




セラミックのプランジャで長寿命
超高圧ポンプシリーズは最高品質のパッキンを使用し、セラミックのプランジャを使用する事で長寿命。
過酷な環境でも対応可能な超高性能超高圧ポンプです。
◎クーリング（無注油・水漏れなし）　◎セラミックスのプランジャ(交換可能)
◎最高品質のパッキン(材質としてはニトリルゴム、フッ素、特殊樹脂があります)使用
◎高圧ポンプのヘッド部と接液部はすべてステンレス材を使用



高圧ポンプシリーズと併用で流体装置の性能を向上させる。
①レギュレーターはチャタリング止め機能を採用。
②故障が少なく、保守管理は容易。
③取付け方向は自由。
④主要品がステンレス、セラミックスのために高度の耐久性を実現。



超高圧の流体
大容量の流体
の切替
3方弁で大幅コストダウン・省スペース化を実現

用途　洗浄　工作機械　クーラント　純水　ミスト　剥離　ジャンルを問わず幅広い用途に対応します。

株式会社トクピ製作所　TOKUPI PUMP COOLANT MIST
本社・工場／〒581-0854　大阪府八尾市大竹3丁目167
TEL.072-941-2288　FAX.072-941-5181
ホームページ　http://tokupi.co.jp