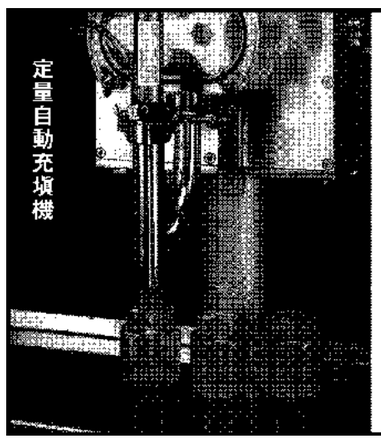
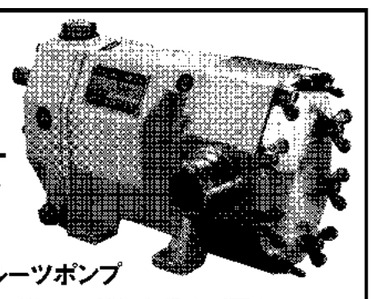
TERADA
非常用エンジンポンプシリーズ

株式会社 寺田ポンプ製作所　〈本社〉〒635-8535 奈良県大和高田市東雲町3-17 TEL:0745-52-5101 FAX:0745-23-0013
〈営業所〉東京/北関東/仙台/新潟/名古屋/静岡/大阪/岡山/高松/広島/福岡/鹿児島
URL：http://www.teradapump.co.jp/　MAIL：info@teradapump.co.jp/



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　〒533-0033　大阪市東淀川区東中島1-5-16　電話(06)6326-9591㈹　FAX(06)6326-9605
URL：http://www.hanatsuka.co.jp　E-mail：eigyo@hanatsuka.co.jp

社会の安全を支え産業分野で活躍する ポンプと関連製品

産業基盤を支えるポンプ
―その技術と将来展望

外山技術士事務所 所長　外山 幸雄

筆者が退職して技術コンサルタントを始めてから約6年になる。ポンプメーカー、部品メーカー、材料メーカー、総合的なエンジニアリング会社など規模の小さい会社から大きい会社までさまざまな会社とかかわってきている。しかし、どこでも共通している技術的課題は高効率化および省エネルギー化である。永遠の課題ともいえるこれらの実用的な技術を紹介し、また将来展望として、ポンプ設計規格と技術者教育について私見を述べる。

実用的技術と設計規格

高効率化のための技術

ポンプメーカーや学界のポンプ研究者は、高効率化のための技術を開発してきている。しかし、直径が大きく出口幅が小さい羽根車にせざるをえない、いわゆる低比速度ポンプにおいては、高効率を達成できたとはいえない状況にある。その理由として低比速度ポンプでは漏れ損失が大きい、円板摩擦損失が大きいおよび羽根車の一体鋳造が難しいという問題が挙げられる。これらの問題に対応するために世界で一番厳しい設計規格「API 610（ISO 13709も同一）」では、樹脂材料のウェアリングおよび溶接形の羽根車を認めている。

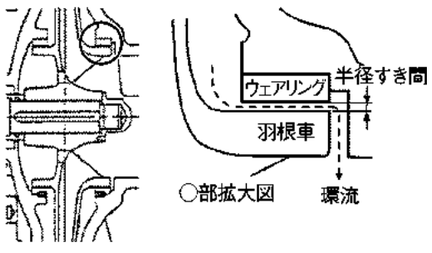


図1 ウェアリングに樹脂材料を使用した例

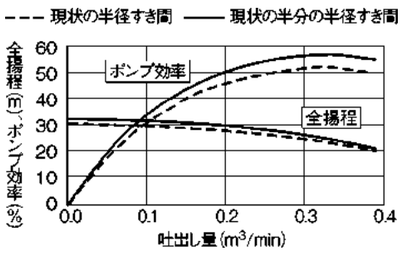


図2 ポンプ性能の向上例

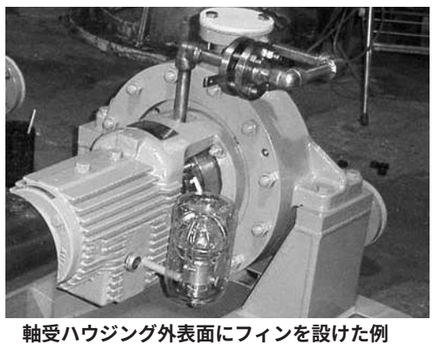

軸受ハウジング外表面にフィンを設けた例

図1に示すように、ウェアリングに樹脂材料を使用して、羽根車との半径すき間を現状の半分まで小さくする。このことによって、ウェアリング部から漏れてポンプ効率を下げる要因になる環流量を低減して、**図2**に示すように、ポンプ効率を向上させることができる。また同時に、全揚程も上昇するので、全揚程の上昇が不要なときは、羽根車外径をカットしてポンプ軸動力をさらに低減できる。この方法は、特に低比速度ポンプや小型ポンプに効果がある。

溶接形の羽根車は、低比速度ポンプでクローズド羽根車の場合に適用されることがあり、翼間の通液路をミーリング加工し、別に製作した側板を羽根車の翼に溶接してクローズド羽根車を一体に完成させる。このように製造することによって、寸法精度の向上、面粗さ悪化の解消および鋳造性の問題を解消できる。

省エネルギー化のための技術

高温液を取り扱うポンプ、高速ポンプ、大型ポンプなどの場合、軸受ハウジング外表面を冷却して、潤滑油温度を下げる必要が出てくることがある。このような場合、従来は軸受ハウジングに設けた水冷室に冷却水を流して冷却しているが、そのための付属機器として冷却水ポンプ、配管、安全装置などが必要になる。そこで、モーターではすでに採用されている技術であるが、ポンプでも水冷ではなく空冷にすることによって潤滑油温度を下げる技術がある。

写真に示すように、軸受ハウジング外表面にフィンを一体で設けて放熱面積を大きくし、ポンプ軸端には扇風機の羽根のようなファンを設けた技術である。これによって、軸受ハウジング外表面において5℃から10℃の温度低下がある。

軸受ハウジングを鋳造するための木型は、水冷室付きのものと互換性はなくなるが、潤滑油や軸受の寿命を延ばすことができる。また、ファンを設けると冷却効果は高いが、ファンを設けずにモーターとポンプを直結する軸継手によって発生する空気の流れを利用する場合には、冷却効果は低くなる。

その他の省エネルギー化の動向として、大型プラントの節水および発電機の燃料消費量低減について述べる。

冷却水を大量に使用する大型プラントにおいて必要水量を見直し、また今まで捨てていた水およびオーバーフローなどで無駄に流していた水をコンピューターによる制御技術を駆使して、無駄を少なくする検討が行われている。

エンジンなどによる発電機においては発電機そのものを小型化し、かつ燃料消費量を低減するための開発が進んでいる。これに付随して使用される潤滑油供給ポンプや冷却水ポンプなどについても、小型化および高効率化が必要とされている。

ポンプ設計規格と技術者教育

筆者が退職して技術コンサルタントを始めてから約6年になる。その間、在職中とは異なるあることに気付いている。それは会社の規模にかかわらず、また国内、海外を問わず、伸びている会社あるいは伸びる潜在力のある会社は、経営者の従業員に対する強い思いがあることである。具体的には技術者を教育しながら、世界で通用する設計規格を適用したポンプを作って、世界へ出て行こうとする動きである。

ポンプの設計規格にはさまざまなものがある。これらを設計仕様の厳しさとポンプの価格を関係付けて**図3**に示す。一般に使用されている規格は、石油精製ポンプ用でありながら発電ポンプ用にも適用されている「API 610」であり、続いて化学ポンプ用として「ANSI B 73・1」がある。その他にJIS規格などもあるが、これらの規格は設計の参考にすることはあっても、実際にはあまり適用されていないようである。

ポンプ技術者教育のプログラムとして、筆者は**図4**に示すように基礎工学、設計・開発、用途の研究開発および総合技術監理の4段階を提案している。つまり、5年ほどで一人前のポンプ技術者を育てるプログラムである。現場主義、実践主義などいろいろな教育方法があることは承知している。しかし、顧客に対するサービス、発展的な技術開発などのためには、基礎を飛ばしてはならないというのが筆者の考えである。

そういったことを実践しているポンプメーカーでは、さまざまあるポンプのうち、あえて「API 610」を適用したポンプを開発、設計、製造し、世界へ出て行こうと、経営者および従業員が一丸になっている。こういった分かりやすい目標を掲げて実行していくことは、従業員が生き生きとしているのは当然であるが、実はそれができるようになると何でもできるという自信につながるのである。

もう一つ、環境の変化について述べておきたい。数値流体力学による解析は、以前は高額のために規模の大きい会社しか利用できなかった。しかし、現在では低額で利用できるようになったので、小さい会社でも数値流体力学を利用して優位性のある技術開発が可能になっている。

小さいポンプメーカーでも、環境の変化に適応しながら、分かりやすい目標を掲げて実行し成長してくると、ポンプメーカーの世界地図を近い将来書き換える可能性がある。

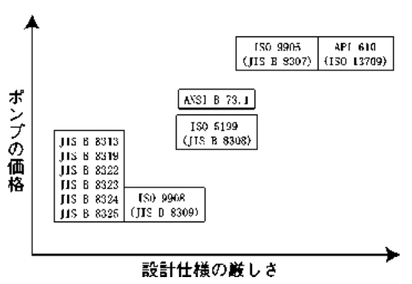


図3 ポンプの設計規格

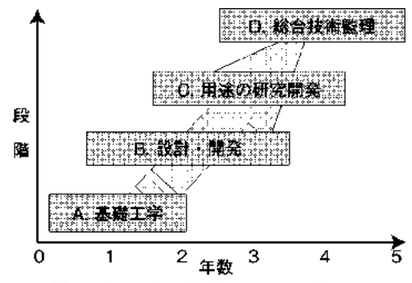
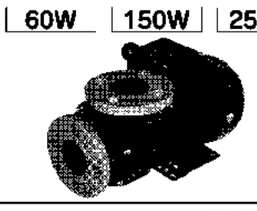
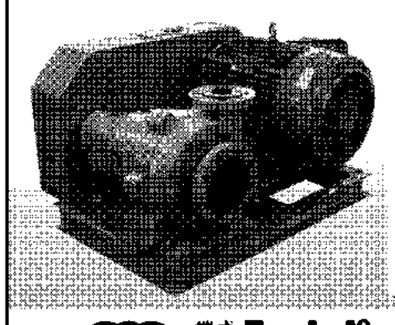


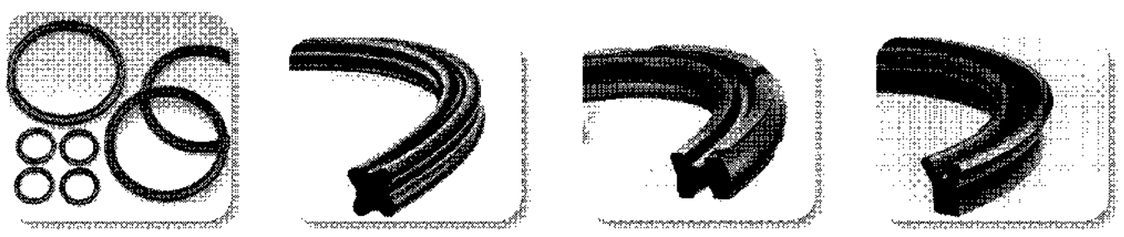
図4 ポンプ技術者教育のプログラム

サンソーポンプ
マグネットポンプ(PMD型)
60W　150W　250W

市場ニーズに応え低出力ポンプにフランジタイプが新登場!
SANSO
三相電機株式会社
本社 〒671-2288 姫路市青山北一丁目1番1号
TEL.079-266-1200(代表)　FAX.079-266-1206
URL http://www.sanso-elec.co.jp

KLINGER　AKITSU
KLINGER社は世界的な総合ガスケットメーカーです。下記のシートガスケット以外にもご使用条件に合わせた多くのバリエーションがあります。「困った時のクリンガー」をよろしくお願いします。
ジョイン・シート
ML-1　高温対応タイプ
C-4243エコノミータイプ
膨張黒鉛高温用ガスケット
PSM-A/S　高品質タイプ
SLS-A/Sエコノミータイプ
マイラムPSS超高温ガスケット
トップケム2000最高級PTFEガスケット
オーストラリア クリンガー社 日本総代理店
総合ゴム加工メーカー 亜木津工業株式会社
大阪 〒577-0011 大阪府東大阪市荒本北3-2-1　TEL:06-4309-2212 FAX:06-4309-2218
東京 〒125-0063 東京都葛飾区白鳥1-10-9　TEL:03-5654-8763 FAX:03-5654-8768
名古屋 〒462-0064 愛知県名古屋市北区大我麻町205　TEL:052-909-6720 FAX:052-909-6722
福岡 〒812-0041 福岡県福岡市博多区吉塚4-10-48　TEL:092-627-1777 FAX:092-627-1778
詳しくはカタログ・弊社担当営業へお問い合わせください。
http://www.akitsukogyo.com　E-mail:info@akitsukogyo.co.jp

みつわ「クローバー」ポンプ
ゴムライニングポンプ
新製品
環境関連用スラリーポンプメーカーのみつわポンプが、これまでの経験を活かし非自吸式ゴムライニングポンプを新たに開発!スラリーポンプの決定版!

特徴
●耐摩耗、耐腐食を大きく向上
●液漏れを解消し環境汚染問題を解決
●駆動部分の取り外しが可能で簡単なメンテ性を実現
●スラリーポンプの効率を、従来40%が50%以上(清水時)を可能
株式会社 みつわポンプ製作所
本社工場　三重県員弁郡東員町大字山田新蔵原3617
TEL0594-76-1100　FAX0594-76-1101
http://www.mitsuwapump.jp/

株式会社 鶴見製作所
大阪本店：〒538-8585 大阪市鶴見区鶴見4-16-40　TEL.(06)6911-2351 FAX.(06)6911-1800
東京本社：〒110-0016 東京都台東区台東1-33-8　TEL.(03)3833-9765 FAX.(03)3835-8429
北海道支店：TEL.(011)787-8385　東京支店：TEL.(03)3833-0331　中部支店：TEL.(052)481-6181　近畿支店：TEL.(06)6911-2311　四国支店：TEL.(087)815-3535
東北支店：TEL.(022)284-4107　北関東支店：TEL.(027)310-1122　北陸支店：TEL.(076)268-2761　中国支店：TEL.(082)923-5171　九州支店：TEL.(092)452-5001
www.tsurumipump.co.jp

O-リング
日本工業規格表示許可 第386145号
油・空気圧パッキン
ホームページでご覧ください。
1個からでもご注文承ります。
特殊Oリングをお探しの方、御自分で寸法を設定し検索できます。(製品情報/金型検索)
http://www.kyowa-seal.co.jp
豊富さと安さで短期納品! 各国大手 油・空気圧メーカー続々採用へ。

空気圧用パッキン　XリングKSXシリーズ　ピストンパッキンOPAシリーズ　ミニリップパッキンKSYシリーズ
摺動部用(油・空気圧用)
パッキン
●Oリング
●空気圧用シールパッキン(X・Y・Uパッキン)
●油圧用シールパッキン(X・Y・Uパッキン)
●変圧シール・ガスケット　●ゴム成型金型
■量産システム・最新設備による低価格の実現。■豊富な在庫による即納体制。
■豊富で好きなサイズと巾広い材質に対応可。■シール設計、材料開発、評価試験による商品開発。
協和シール工業株式会社
〒950-3133 新潟市北区すみれ野2-5-31　TEL(025)259-5776FAX(025)259-6965・259-6984・259-7360
●協和シール・フランス/Avenue de la Gare84400Apt(france)　TEL.(90)74.41.40
E-mail ksinfo@kyowa-seal.co.jp
ISO-9001認証　ISO-14001認証