

角振動遠心力ポンプ

～多様な用途に利用できる新しい発想～

目的

従来のポンプはターボ形ポンプ、容積形ポンプ、特殊形ポンプに大別される。容積形ポンプはエネルギー交換効率が低く、遠心ポンプはシールド（水漏れ）という問題点があげられる。本研究は、これらの問題を解決し、新しい発想のポンプを作ることとしている。

ポンプの特徴

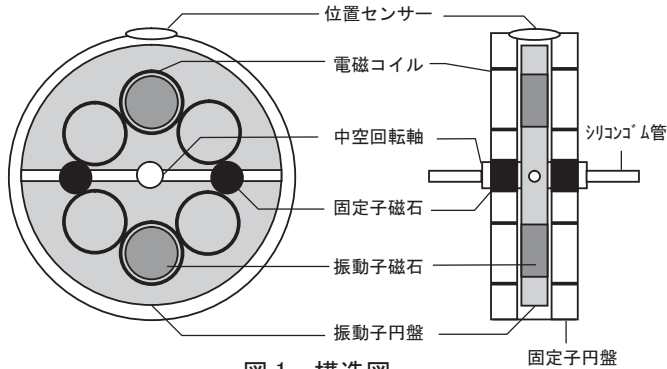


図1 構造図

- ①磁気バネと電磁石の共振で振動（従来は機械バネ）
- ②簡潔な構造→部品少ない
- ③小型化に適合
- ④少ない電力で有効な振動
- ⑤多様な振動形状可能→二次元振動（従来は一方向）
- ⑥ひれ振動を水中動力に利用可
- ⑦回転角度振動の遠心力がある→ポンプに利用

ポンプの原理

- ①振動子円盤（ $\phi 40 \sim 80\text{mm}$ ）と2枚の固定子円盤で構成する。
- ②シリコンゴム管を装置外側→回転軸の内側→振動子円盤外側面に通し、液体吸入部を構成する。
- ③振動子磁石と固定子磁石で磁気バネを構成し、図2.1と図2.3の位置で特に強い反発力が作用する。
- ④振動子円盤を図2.2の位置を中心に約 2rad の角度で振動する振動系が構成されている。
- ⑤駆動制御回路で電磁コイルを位相位置に即して制御すると、継続した角振動運動が行われる。
- ⑥回転円盤内のシリコンゴム管の内部で、円盤外側面方向への遠心力が作用し、ポンプ圧力となる。
- ⑦このポンプ圧力は固定子円盤の内側面に働くので、固定子円盤に吐出穴を開けると液体を吐出す。
- ⑧吐出側の負荷変動で振動子円盤の周波数が変動する。
- ⑨変動を感知する位置センサーと変動を駆動出力にフィードバックする制御回路で効率的な出力が可能となる。
- ⑩振動子円盤 $\phi 60\text{mm}$ 、50サイクル振動角 2rad で駆動すると約 20kpa 以上のポンプ出力となる。
- ⑪シリコンゴム管内径 2mm で2本設けると、 1700ml/分 の吐出流量となる。
- ⑫ポンプ圧力がシリコンゴム管内の領域で発生する構造であり、ポンプ圧力漏れがない構造仕様が可能になる。

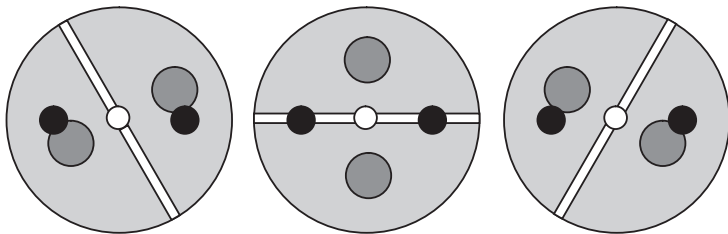


図2.1

図2.2

図2.3

図2 振動子円盤の動作図

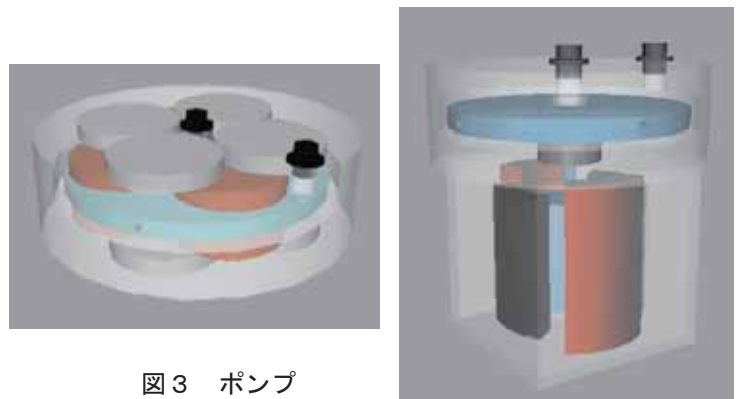


図3 ポンプ

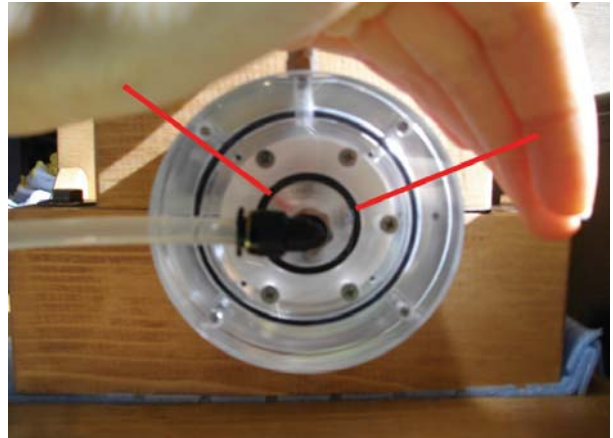
今後の課題

- 1) ポンプの持つ特性パラメータの同定：入力周波数と出力レベル（エネルギー効率）
- 2) 既存のどの技術に置換できるか→具体的製品との比較（性能と予想価格）
- 3) この技術で微小なモーターから大きいものまで経済的技術開発が可能かどうか
今後は、以上の課題を解決し製品化につなげる予定である。

日付	2009年11月28日(土)		天候	晴れ	気温[°C]	19.1	湿度[%]	55
時間	12:20	12:23	水温[°C]	19.2	ファイル名	2009_1128_122059_510		
本体	コイル巻数	80	給水径[mm]	4.0	排水径[mm]	4.0	配置	前→前
振動子	直径[mm]	45.00	穴径[mm]	3.0	穴数[個]	4	比重	0.70

波形	Sin	Duty比[%]	-
周波数[Hz]	78.0	Vrms	15.28
振動角[°]	120.0	Arms	3.67
W[Hz・°]	9360.0	電力[VA]	56.08
圧力[kPa]	29.36	流量[ml/min]	511.80

備考:



結果

