

新型浅井戸用ポンプ（HPA型）

三木 亮太* 川井 政人*

New Pump for Shallow Wells (Model HPA)

by Ryota MIKI, & Masahito KAWAI

A new type pump for use in shallow wells was developed. Some features of this pump are an integrated piping base, a coupling pipe installed at the lower part of the base for communicating three discharge outlets. This design has made it possible to select the direction of discharge from among three outlets. A flow check device, which includes both a flow switch and a check valve, has allowed a reduction in the number of parts, thus making the pump more compact and lightweight (20% reduction in installation space) than conventional models. The exchange of mechanical seals can be done easily by simply sliding the motor backward after loosening the nuts securing it, thus making it unnecessary to remove the pump casing from the unit base for such exchange.

Keywords: Flexibility of installation, Miniaturize, Lightweight, Plural discharge, Maintenance, Flow check, Parts reduction, Shallow wells, stable supply with water, Small scale institution

1. はじめに

浅井戸用ポンプは戸建住宅やアパートなど小規模な施設に給水を行うポンプである。そのため、ポンプの設置スペースが狭く、施工可能な配管方向が限られる場合も多いため、多様な配管方向に対応可能で、狭い場所でもメンテナンス可能なポンプが要求されてきた。

そこで今回、このような市場の要求に対応した浅井戸用ポンプHPA型の開発を行った（写真）ので、その概要について説明する。

2. 機器構成

本製品の機器構成を図1に、また機種構成を表1に、仕様を表2に示す。

ポンプの吸込側には、吸込管への逆流を防止し、更に停止流量を検知するフローチェッキ、ポンプの吐出し側には始動圧力を検知する圧力スイッチ、停止中に圧力を保持する圧力タンクが設けられている。

また、制御盤は、盤面に表示部として電源ランプ、異常ランプを設け、電源の投入、異常の有無を確認可能と



07-51 01/215

写真 新型浅井戸用ポンプ HPA型
Photo New pump for shallow wells (Model HPA)

している。異常ランプは、表3に示すように点灯又は点滅表示とし、点滅回数（インターバルを設けて繰返し）により異常内容の識別を可能としている。操作部は、盤面に運転スイッチを設け、入一切の切替えを可能としている。

ポンプを保護するために、締切運転などによる温度上昇を防ぐ温度センサ、制御盤の異常時に動作する温度ヒューズ、ポンプの凍結を防止する凍結防止ヒータを設けている。

これらの機器をユニットベースに組み込んだものにユニットカバーを加えた構成となっている。

* 風水力機械カンパニー 汎用ポンプ事業統括部 汎用機器開発室 ユニットグループ

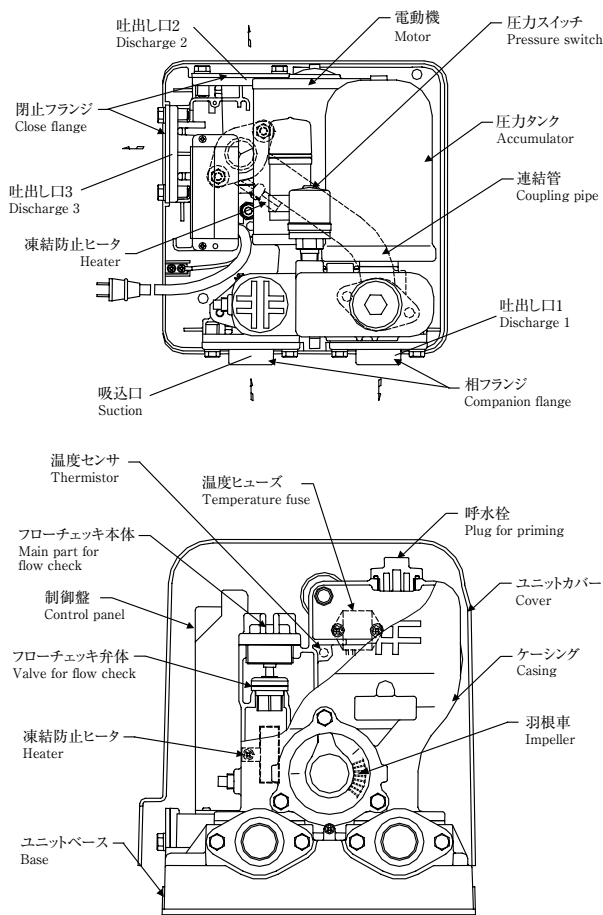


図1 機器構成
Fig. 1 Structure

表1 機種構成
Table 1 Series

口径 Connection size	出力 Output	電源 Power
20 A	125 W	単相・100 V・50/60 Hz Single phase
	150 W	単相・100 V・50/60 Hz Single phase
25 A	200 W	単相・100 V・50/60 Hz Single phase
	250 W	三相・200 V/220 V・50/60 Hz Three phase

3. 特長

3-1 設置性の向上

本製品は配管一体型ベースを採用し、また各吐出し口を連通させる連結管をベース下部に配置することで、小形化を図りつつ吐出し方向を3方向から選択可能とした。更に、フロースイッチとチェッキ弁を一体化したフローチェッキを採用することで部品の削減による小形・軽量化（設置面積20%減少）を実現し、多様な設置条件

表2 仕様
Table 2 Specifications

設置場所 Location		屋内・屋外 Indoor/Outdoor use
取扱液 Liquid Handled		清水 0～40℃ Clean water
最大吸上げ高さ Maximum suction level		- 8 m (液温20℃の場合)
許容押上高さ Allowable discharge level		125 W : 5 m以下 (below 5 m) 150～250 W : 7 m以下 (below 7 m)
ポンプ Pump	形式 Type	渦流ポンプ Cascade pump
	軸封 Shaft seal	メカニカルシール Mechanical seal
	軸受 Bearing	密封玉軸受 Sealed ball bearing
主要構成 材料 Main parts material	ケーシング Casing	CAC406 (鉛除去表面処理) Surface treatment for lead removal
	ケーシングカバー Casing cover	CAC406 (鉛除去表面処理) Surface treatment for lead removal
	羽根車 Impeller	CAC406 (鉛除去表面処理) Surface treatment for lead removal
	主軸 Shaft	SUS304 (接液部) Wetted parts
	ユニットベース Base	合成樹脂 Synthetic resin
	連結管 Coupling pipe	CAC406 (鉛除去表面処理) Surface treatment for lead removal
電動機 Motor	誘導電動機 Induction motor	
電源 Power	単相・100 V (50/60 Hz) Single phase	
	三相・200 V (50/60 Hz) Three phase	

表3 異常表示・保護動作
Table 3 Alarms

異常ランプ Alarm lamp	異常内容 Alarm	保護動作 Protection	復帰方法 Reset
点灯 Lighting	電動機過負荷/過電流 Motor overload/ Motor overcurrent	自動停止 Stop	手動 Manual
点滅1回 Blink once	ポンプ過熱 Pump overheat		
点滅2回 Blink twice	低水位 Low water level	運転継続 Alarm only	自動 Automatic
点滅3回 Blink three times	ポンプ過熱用温度 センサ異常 Thermistor error for pump overheat		

に対応可能としている。従来製品との外形寸法、質量の比較を表4に示す。

3-2 メンテナンス性の向上

前述のとおり、本製品は主に戸建住宅やアパートなど小規模な施設に使用されるため、設置スペースが狭い場合が多く、このような設置状況においても容易にメンテナンスができることが重要になってくる。そこでHPA型では電動機取付ナットを緩めるだけで、電動機を後方へ

表4 外形寸法と質量の比較
Table 4 Comparison in size and mass

代表出力：50 Hz単相200 W Typical of output	外形寸法 (mm) Size	質量 (kg) Mass
開発製品 HPA型 New model：HPA	288×280×330	17
従来製品 HPN型 Present model：HPN	320×320×350	19

スライドできる構造とし、これによりポンプケーシングをユニットベースから取り外すことなくメカニカルシールの交換が可能となっている。圧力タンクと圧力スイッチはケーシング上部に横取付けとし、ポンプ上側から容易に交換できる構造となっている。また、すべてのフランジ部のシールにはOリングを採用し、漏れに対する信頼性の向上を図っている。

3-3 チェッキ弁一体型フロースイッチ（フローチェッキ）の採用

フローチェッキは停止水量を検知するフロースイッチの機能と、逆流を防止するチェッキ弁の機能を併せもった部品である。従来二つの部品を使用していたものを、一体化することにより、部品点数の削減を図っている。HPA型に使用するフローチェッキは、今回、新たに開発したもので、確実な水量検知機能とチェッキ弁機能の確保に加え、ポンプ停止時に弁体が弁座に叩きつけられて発生する弁座叩き音の抑制、砂を含有する水を使用した場合の耐久性について、特に留意した設計となっている。フローチェッキの構造を図2に示す。ポンプが停止状態では弁体はポンプ及び配管内圧により弁座に押しつけられ逆流を防止している。ポンプが始動し、通水状態となると弁体は弁座から浮き上がり、弁棒内に埋め込まれた磁石の作用によりリードスイッチがONとなる。弁体の浮き上がり量は通水量に概略比例するため、通水量の減少と共に弁体は下降し、停止水量に達するとリードスイッチがOFFとなりポンプが停止する。

本フローチェッキでは、このリードスイッチがOFFとなる弁体位置を極力弁座に近い位置とすることでポンプ停止時の弁座叩き音を抑制している。また弁棒内に埋設された磁石は、弁体の位置にかかわらず常にガイド内に位置するように配置してあり、砂鉄等の付着を防止している。

3-4 浸出性能基準適合

接液部は錆の発生を防止する材料を使用しているだけでなく、銅合金に鉛除去表面処理を施し、「給水装置の

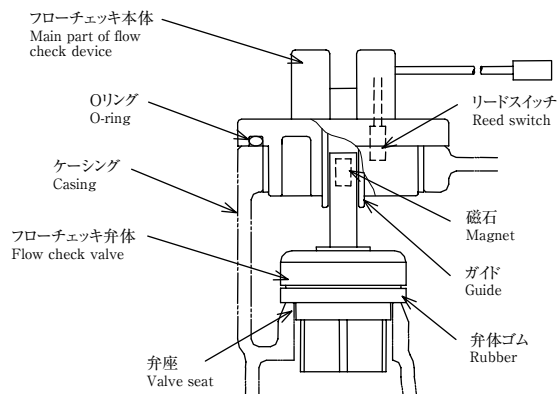


図2 フローチェッキ
Fig. 2 Flow check device

浸出性能基準」に適合させ、飲料水として高い安全性を確保している。

4. 動作説明

給水栓を閉めているときは、配管及び圧力タンクは高圧に保たれ（圧力タンク内が満水の状態）ポンプは停止している。給水栓を開き、給水を開始すると、圧力タンク内に貯えられた水が給水され配管内の圧力が下がる。配管内の圧力がポンプ始動圧まで下がると圧力スイッチがONとなり、ポンプが始動する。ポンプの自動運転は、圧力スイッチとフローチェッキを併用して行っているため停止水量を少なく設定でき、連続運転範囲が広く、安定した給水圧力が得られる。

給水栓を絞りを、給水量を減らしていくと、ポンプ運転圧力が次第に上昇し始める。更に給水量を減らすと圧力スイッチがOFFとなり、ポンプ停止水量まで給水量を減らすと、フローチェッキがOFFとなりポンプが停止し、配管及び圧力タンク内は再び高圧になる。

5. おわりに

浅井戸用ポンプは、戸建住宅やアパートなど小規模な施設で数多く使用されるため、設置スペースが狭く、十分なメンテナンス空間を確保できない場合も多い。そのため、本製品は設置性とメンテナンス性に重点を置いて開発した。これからも市場の動向をにらみ、必要な機能・性能を保持しつつ、よりシンプルで扱いやすい製品の開発を目指していきたい。