

新型家庭用給水ポンプ エバラフレッシュミニ HPE型

大神田 和 巳* 小澤 孝 英* 小西 康 貴**

New Water Supply Pump for Household Use: Model HPE

by Kazumi OHKANDA, Takahide OZAWA, & Yasutaka KONISHI

A new variable speed type pump, model HPE, was launched in November 2014 as an integrated pump of model HPF (variable speed type) and model HPA (fixed speed type), which have been commercially available since 2004 and 2007 respectively, as a water supply pump for household use. This HPE model meets the recent market needs for energy saving and low noise operation in residential areas, combining a high-efficiency pump, a permanent magnet synchronous motor equivalent to IE4, and a controller and an inverter with efficient operation. In the 250 W model, compared to conventional models (model HPA), approximately 48% of energy saving and as low as 12 dB (A) of noise are achieved.

Keywords: Inverter, Permanent magnet synchronous motor, Constant pressure control, Energy saving, Low noise operation, External output, Lead-free, Shallow wells, Incombustible material, Compatibility

1. はじめに

近年の「地球温暖化防止」、「エネルギー問題」等の省エネルギー要求に加えて、震災後の原子力発電所の停止等による電力不足も懸念され、その対策の一つとして省エネルギー施策の要求はますます高まっている。

家庭用給水ポンプにおいては、戸建住宅や小規模アパート等に使用されており、省エネルギー志向に加え、近隣住民への配慮から低騒音化が要求されている。

このような背景の中、当社はこれらの要求に応える新型の家庭用給水ポンプとして、HPE型を2014年11月から出荷を開始した。ポンプの「高効率化」と永久磁石形同期電動機の採用に加え、可変速制御による「効率的運転」によって、従来製品を大きく上回る省エネルギー化と低騒音化を実現した新型家庭用給水ポンプ、HPE型を紹介する（写真1）。

2. 製品概要

(1) 仕様範囲

本製品は、一般家庭での浅井戸からの給水用途や、受



15-04 01/247

写真1 HPE型

Photo 1 New water supply pump for household use: model HPE

水槽と組み合わせて給水加圧装置として使用される。仕様範囲は、口径20～32 mm、呼び出力は単相100 V用150～400 W、三相200 V用250～750 Wであり、給水範囲は、最大給水量50 L/min、最大全揚程32 mをカバーする。また、最大吸上げ高さは8 mとなっている。

(2) ポンプ、配管部

機器構成を図1に、仕様を表1に示す。従来製品において好評を博している、3方向の吐出し口を有した配管一体型ベースを踏襲し、従来製品からの取替えや多様な

* 風水力機械カンパニー 標準ポンプ事業統括 開発設計統括部
システム機器開発設計室

** 同 同 同
モータ開発設計室

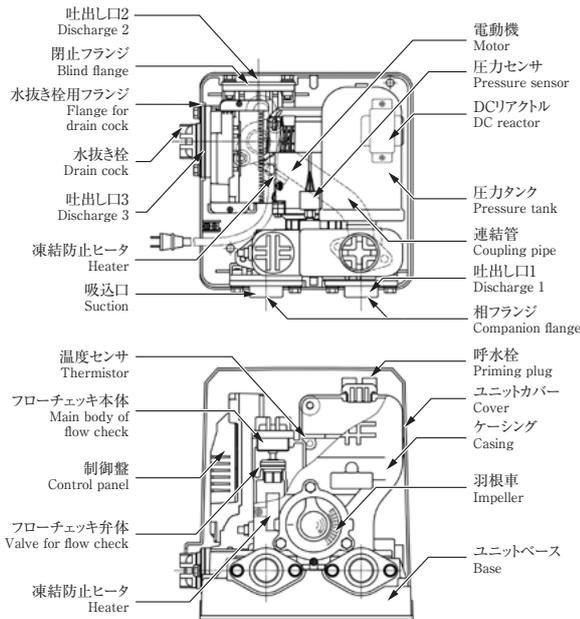


図1 機器構成

Fig. 1 Configuration of the pump system

表1 仕様
Table 1 Specifications

設置場所 Location	屋内・屋外 Indoor/Outdoor use		
取扱液 Handled liquid	清水 0～40℃ Clean water: 0 to 40℃		
最大吸上げ高さ Maximum suction height	8 m (液温20℃の場合) 8 m (liquid temperature: 20℃)		
許容押込高さ Allowable height	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	
	主要構成材料 Main component parts	ケーシング Casing	鉛フリー銅合金 Lead-free copper alloy
		ケーシングカバー Casing cover	鉛フリー銅合金 Lead-free copper alloy
		羽根車 Impeller	鉛フリー銅合金 Lead-free copper alloy
	主軸 Shaft	ステンレス鋼 (接液部) Stainless steel (wetted parts)	
ユニットベース Base	プラスチック Plastic		
連結管 Coupling pipe	鉛フリー銅合金 Lead-free copper alloy		
電動機 Motor	永久磁石形同期電動機 Permanent magnet synchronous motor		
制御盤 Control panel	制御方式 Control system	吐出し圧力一定制御 Constant discharge pressure control	
	表示 Lamp	電源, 異常, 運転, 圧力設定 Power, Error, Run, Pressure setting	
	スイッチ Switch	運転/停止, 圧力設定切替 Run/Stop, Pressure setting	
電源 Power	単相 Single phase 100 V (50/60 Hz) 三相 Three phase 200 V (50 Hz), 200/220 V (60 Hz)		
圧力タンク Pressure tank	ダイヤフラムタンク (1 L) Diaphragm tank (1 L)		

設置方法に対応している。ポンプの吸込側には、小水量検知などに使用するフローズスイッチと吸込配管への逆流を防止する逆止め弁が一体構造となったフローチェッキ、吐出し側には、吐出し圧力を検知するための圧力センサ、小水量停止時に水を蓄える圧力タンクを備えている。また、サーミスタによるポンプの過熱保護対策や、周囲温度の低下によって動作するヒータを設け、凍結防止対策も講じている。さらに、冬季に長期間使用しない場合、凍結による破損防止対策として、簡易的に水抜きが可能で新たな水抜き栓を追加している。ケーシングや羽根車といった主要接液部品には「鉛フリー銅合金」、相フランジには「ステンレス鋼鋳物」を採用し、水道法における「給水装置の浸出性能基準」に適合しており、飲料水用途としての安全性を確保している。

(3) 制御盤部

制御盤はコントローラ部とインバータ部から構成されており、EMC対策としてノイズフィルタ、誘導雷サージや開閉サージから制御機器を保護するサージ保護デバイスを内蔵している。また、DCリアクトルを標準装備し、(一社)日本電機工業会が定めた「汎用インバータ(入力電流20 A以下)の高調波抑制指針」に適合するとともに、力率改善を図っている。

さらに、制御盤筐体をアルミダイキャスト製としており、放熱性を向上させ、電気部品の長寿命化を図っている。

また、運転状態表示として、電源・異常・運転・圧力設定のLEDランプを設け、点灯部に切り込みを入れることで、天面側からの視認性を向上させている(写真2)。



写真2 制御盤表示

Photo 2 Control panel display

15-04 02/247

3. 特長

当社は、ポンプ使用に関わるランニングコストとCO₂の削減を実現するため、省エネルギーを主コンセプトとした新たな製品群を「Save Energy Pumpシリーズ（以下SEシリーズ）」、更に高効率・高性能な製品群を「Super Save Energy Pumpシリーズ（以下SSEシリーズ）」として展開している。

HPE型は、高効率ポンプ、IE4相当の永久磁石形同期電動機、効率的運転を行うコントローラとインバータを組み合わせたSSEシリーズに分類される。次に製品の特長を述べる。

(1) 省エネルギー・低騒音化

家庭用ポンプに多く採用されている渦流ポンプは、一般的に採用されている渦巻ポンプとは異なり、一定回転速度で運転した場合、流量が小さくなるほど、消費電力が大きくなり、運転音も高くなる傾向にある。さらに、特有の耳障りな高周波音を発する。

また、近年では、ライフスタイルの多様化に伴い、深夜早朝に水が使用され、ポンプが始動する頻度が増加することに起因する騒音問題が、住宅地で増えている。

HPE型では、ハイドロ部の見直しに加え、インバータによる吐出し圧力一定制御を行い、主に小水量域で運転回転速度を抑えることによって、従来製品と比較し、大幅な省エネルギー化・低騒音化を実現している。250 W機種で従来製品（HPA型）と比較した場合、家庭用として使用頻度の高い10 L/min前後での消費電力は、約48%の省エネルギー（図2）、ピーク騒音値では、約12 dB（A）

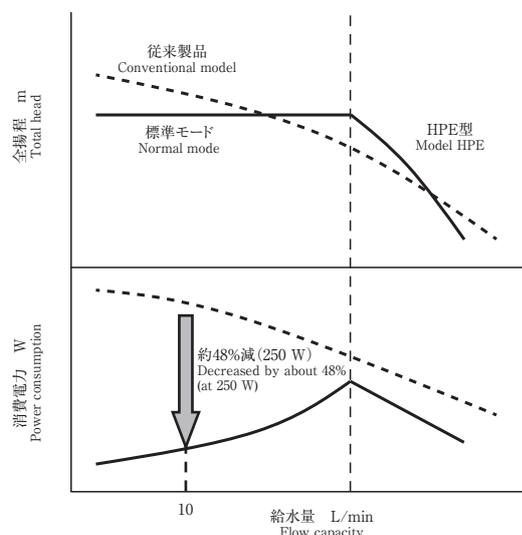
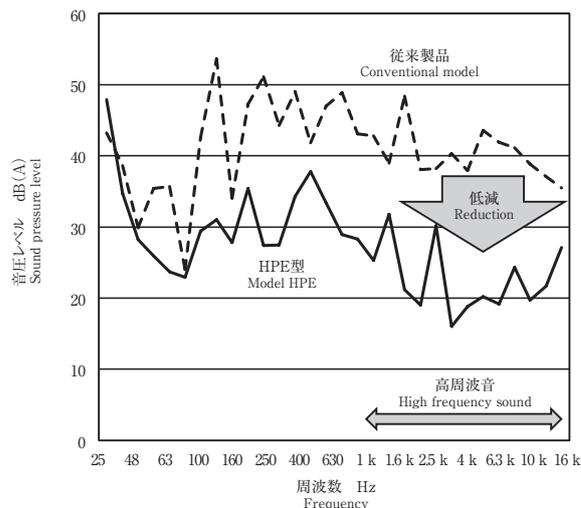


図2 吐出し圧力一定制御

Fig. 2 Constant discharge pressure control



※当社工場の無響室の機側1 mで測定した小水量時の値(データ)です。
This is the value measured at low flow rate in the machine side 1 m of anechoic chambers of our factory.

図3 低騒音化

Fig. 3 Low noise operation

の低騒音化を実現している。さらには、小水量域において、渦流ポンプ特有の高周波音を抑えることによって、体感騒音値を低減させている（図3）。

(2) 2種類の圧力設定を用意

通常の台所や洗面台、浴室への一般給水用途向けの「標準モード」に加え、洗車や散水等、少ない水量でより大きな水圧が必要な用途向けに、「強モード」を用意している。強モードは、標準モード+3 mの吐出し圧力で吐出し圧力一定制御を行う（図4）。ハイドロ部の見直しに

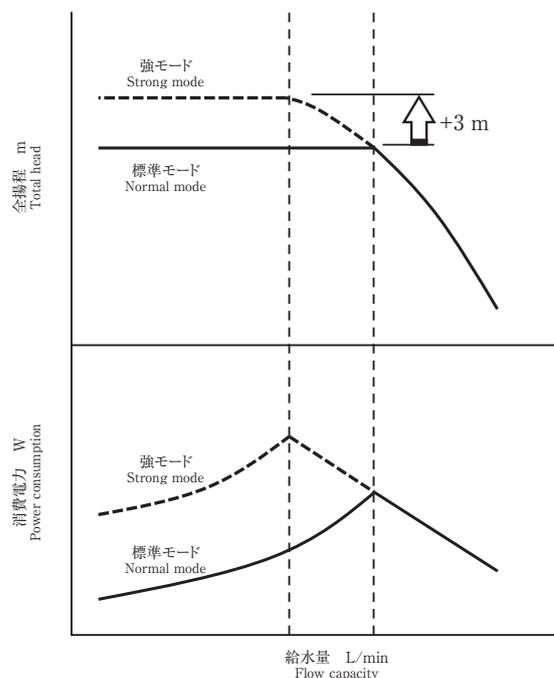


図4 強モード運転

Fig. 4 Strong mode operation

よって、標準モードにおいても、従来製品と同等以上の吐出し揚程を達成している。さらに、強モードへの切替えは、制御盤の設定スイッチを押すだけであり、運転中の切替えも可能としている。

(3) 従来製品との互換性を確保

3方向の吐出口を有した配管一体型ベースを採用することで、ほとんどの従来製品との互換性を確保した。

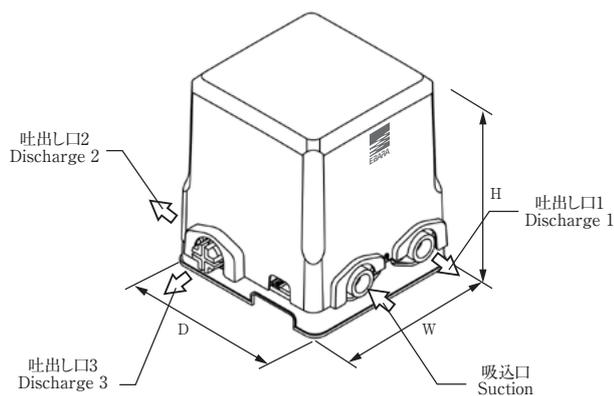
また、ハイドロ部の見直しによって、400 W機種では、従来製品（HPA型）の250 W機種と同寸法まで、小型化を実現している（図5）。

(4) 高い信頼性と安心を確保

内部機器を風雨から保護するユニットカバーは、デザインを一新し、従来製品と差別化を図った。さらに、材料には万が一に備え難燃材を採用し、高い信頼性と安全性を確保した。

また、一般的に家庭用給水ポンプは戸建住宅の軒先や畑に設置されることも多く、制御盤内部へのナメクジや蟻の侵入対策や、井戸水の給水によるポンプ部品の結露に伴う防湿対策が必要である。本製品では、制御盤筐体内に樹脂を充填することによって、制御基板充電部を保護し、防虫・防湿対策を講じている。

さらに、家庭用給水ポンプを実際に使用されるお客様向けに、据付方法や配線方法まで記載している従来のA4版の取扱説明書に加え、専門的知識がなくても構成部品や使用方法等の要点が分かるように、A3両面見開きのお客様取扱説明書を用意した（図6）。



外形寸法 External dimensions W×D×H (mm)	従来製品 Conventional model HPA HPA型	HPE型 Model HPE
280×288×335	250 W以下 250 W or lower	400 W以下 400 W or lower
320×320×353	400 W以上 400 W or more	750 W

図5 外形寸法
Fig. 5 External dimensions

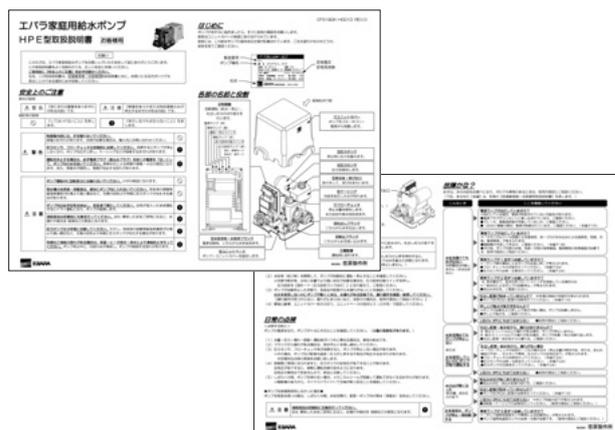


図6 お客様取扱説明書
Fig. 6 Instruction manual for customers

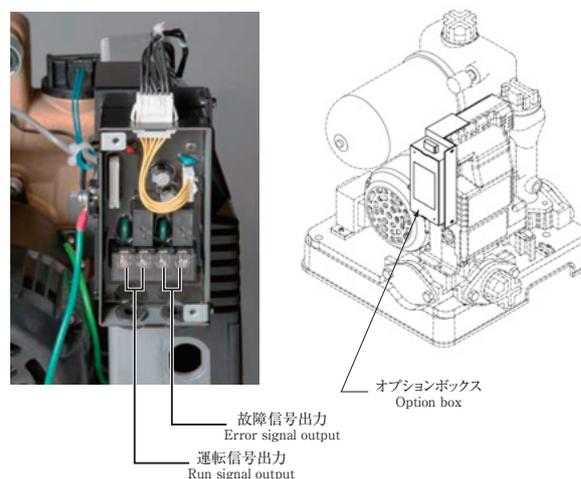


図7 オプションボックス
Fig. 7 Option box

(5) 外部信号出力に対応

近年、屋内消火栓の配管を充水するために補助ポンプを設置することで、従来必要であった補助高置水槽の設置を免除される場合がある（所轄消防への確認が必要）。本用途で使用する補助ポンプには多くの場合、外部信号出力を要求されるが、従来製品では対応ができなかった。

HPE型では特別附属品として、オプションボックスを用意し、運転信号と故障信号の外部出力を可能とした（図7）。本機能によって、上記の補助ポンプとしての対応が可能となり、さらには、空調機器の補給水用途や、故障時の遠隔でのランプ点灯・ブザー鳴動等にも対応可能である（図8）。

なお、オプションボックスはカバー内に収まるよう、設計・設置しており、外形寸法に変更はない。

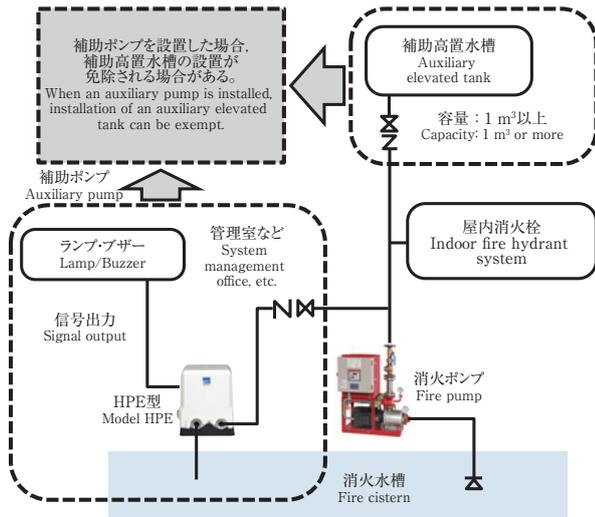


図8 オプションボックスの用途例（消火配管充水用）
Fig. 8 Application example of option box (Feeding water into fire extinguishing piping)

4. おわりに

新型家庭用給水ポンプ、HPE型の開発に当たり、従来製品に関するヒアリングや市場動向調査を行い、顧客の省エネルギー志向と住宅地での騒音対策に重点を置いて開発を行った。今後も、本製品に対する意見収集、市場動向や顧客ニーズを的確に取り入れ、更なる改良を行っていく所存である。

