

フレッシャー3100 深井戸水中ポンプユニット

奥田和孝*

Packaged Booster System for use with Submersible Deep-well Pump

by Kazutaka OKUDA

A packaged booster system, used with a submersible deep-well pump for drawing water from deep wells, has been newly added to Ebara's F3100 Series which features the use of inverters and constant end-pressure control. This system meets the current requirements such as energy saving, minimization of construction, minimization of installation space.

Keywords: Deep well, Inverter, Submersible pump, Packaged booster system, Estimated constant end pressure control, Stainless steel, Energy saving

1. はじめに

一般家庭用給水用途，工場給水用途，融雪・農事等インフラ用給水用途において，深井戸は重要な水源として広く利用されている。当社は，これら用途に従来から，BHS型深井戸水中ポンプや専用制御盤，圧力タンク等の周辺機器を供給してきた。

近年この分野において，省エネルギーや施工負荷軽減・据付スペース縮小等の要求が出てきている。今回，これらに対応するため，インバータ方式・推定末端圧力一定制御が行える「フレッシャー3100シリーズ」に，深井戸用途の給水装置を追加開発した。

2. 主な仕様

本給水装置（写真1）の主な仕様は次のとおりである。

水 源：井戸（ただし，水質は清水）

運 転 方 式：ポンプ1台の単独運転方式

使用ポンプ口径：32～50 mm

出 力：1.1～7.5 kW

主要接液部材料：ステンレス

水道法「給水装置の浸出性能基準」
に適合



06-85 01/212

写真1 地上ユニット外観
Photo 1 Ground unit

3. 構成機器

本給水装置のフローシートを図1に，地上ユニット機器構成を図2に示す。

3-1 水中ポンプ

水中ポンプには，HPBHP型ポンプ（写真2）を採用した。このポンプは，実績のあるBHS型深井戸水中ポンプを基に，ポンプ発停制御時の圧力変動を抑えるため，ポンプ内蔵のチェック弁やケーシング内空気抜き機構を一部改良している。

3-2 制御盤

単独運転方式制御盤の構成を図3に示す。ポンプの動力回路には，ノイズフィルタ，フェライトコア，漏電しゃ断

* 風水力機械カンパニー 汎用ポンプ事業統括部 第一汎用機器開発室 開発グループ

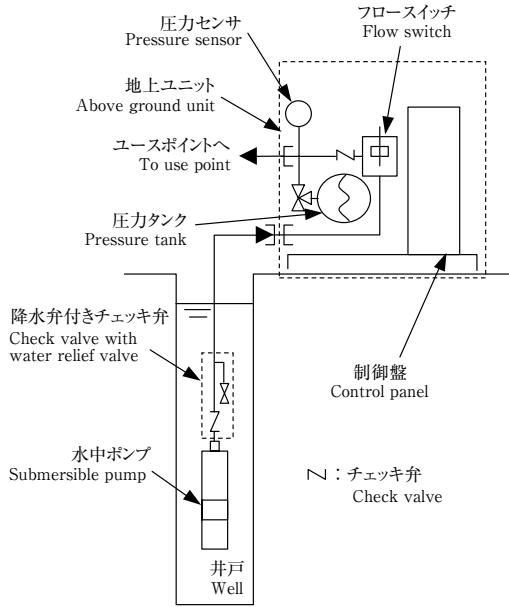


図1 フローシート
Fig. 1 Flow sheet

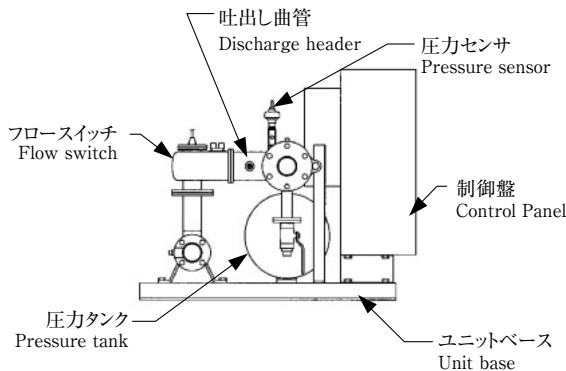


図2 地上ユニット機器構成
Fig. 2 Construction of surface apparatus



写真2 深井戸ポンプ HPBHP 型外観
Photo 2 Deep well pump HPBHP type

06-85 02/212

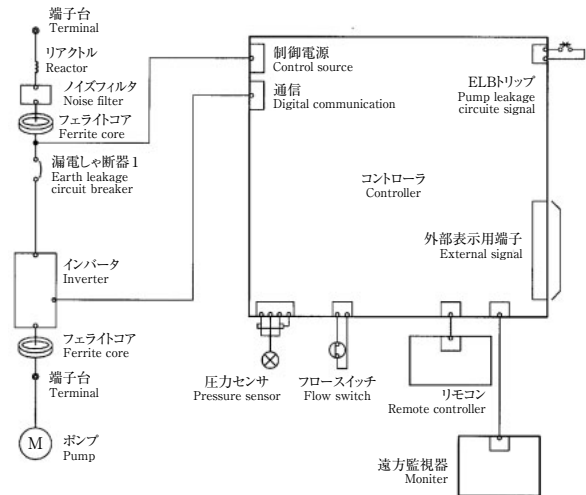


図3 制御盤の構成
Fig. 3 Control panel

器を装備している。またリアクトルを標準装備し、高調波抑制対策や力率改善を図っている。

3-3 表示部

リモコンの表示内容を図4に示す。F3100シリーズで実績のあるリモコンを、本製品用に改造している。上部に液晶表示部、下部に設定キー部を配置しており、液晶表示部には、吐出し圧力値、ポンプ運転周波数、ポンプ運転時の電流値・電源電圧値をデジタルで表示し、故障表示は故障内容別に表示できるようになっている。また、設定キーの操作により、各種運転設定及びメンテナンス情報が確認でき、更に特殊仕様で遠方監視器を使用しているの遠隔モニタも可能になっている。

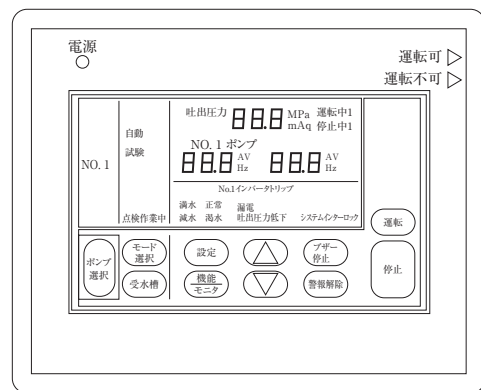


図4 表示部
Fig. 4 Remote control panel

3-4 その他機器

地上ユニット配管には、チェック弁（配管内に内蔵）・フローズイッチ・圧力センサが取り付けられており、フローズイッチには、砂のかみ込みに強いフロート式を採用している。また、ポンプ吐出し口に降水弁付きチェック弁を取り付け、ポンプ引上げ時に配管の水抜きができるように配慮している。

4. 本給水装置の特長

4-1 省エネルギー

制御盤にインバータを搭載し、後述する推定末端圧力一定制御を採用した。これにより、インバータを使用しない場合に比べ、約55%*の省エネルギーを達成した。

* 代表機種(32BNSBH172.2)について、水の使用量を助ベターリビングが定めるパターンに当てはめた場合の計算結果の例。

4-2 据付スペースの縮小

インバータを使用しない場合に比べ、大形の圧力タンクが不要になるため、据付面積・据付高さ共に大幅に縮小することが可能になった（図5）。

4-3 低水位液面電極が不要

運転電流値を監視する独自の渇水検知機構を搭載した。従来渇水検知に使用していた低水位液面電極の取り付けが不要で、ポンプ設置時の省力化が可能となった。

5. 動作説明

5-1 推定末端圧力一定制御

配管の圧力損失を考慮し、使用水量に応じて吐出し圧力を変化させる制御である。吐出し圧力一定制御に比べ、インバータ制御を生かした、より高い省エネルギー効果がある。

5-2 小水量停止動作

地上ユニット内蔵のフローズイッチにより、水の使用量が少ないこと(小水量)を検知すると、ポンプを停止する制御である。ポンプの締切運転を防止する効果がある。

5-3 高置水槽制御動作（特殊仕様）

特殊仕様で、高置水槽方式に対応している。これは井戸から汲み上げた水を、水を使用する建造物の屋上等に設置した水槽に貯める場合の制御である。水槽の水位制御は、5本電極式の液面電極制御を採用している（図6）。

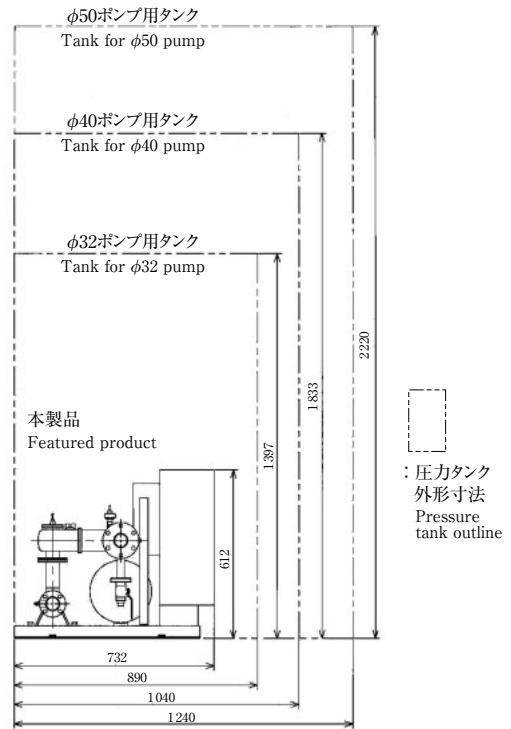


図5 据付スペースの縮小
Fig. 5 Down-sizing of installation space

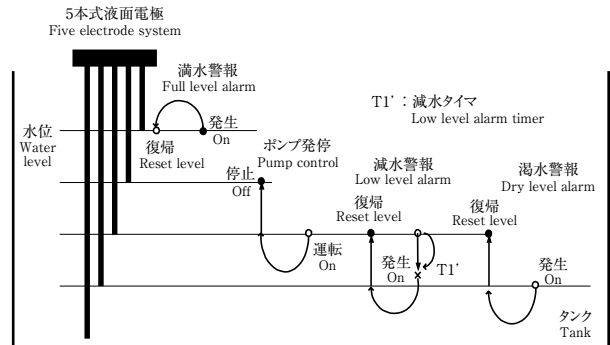


図6 高置水槽制御液面制御動作
Fig. 6 Water level control of roof tank

6. おわりに

本製品は、フレッシャー 3100 シリーズを深井戸用途に拡張したものである。今後も、市場の要求を捉え、用途の拡大や改善を加え、省エネルギー効果の高い本製品の普及に努めたいと考えている。