

フレッシャー3100高揚程形自動給水ユニット

小松 崇秀* 中原 聡**

High-head Packaged Booster System (Model F3100)

by Takahide KOMATSU, & Satoshi NAKAHARA

A new high-head, packaged booster system equipped with an inverter has been developed for use in high-rise buildings. This system is capable to supply water at a head ranging 80 m – 200 m, a range which conventional such systems couldn't achieve. This system also meets the 'standard for effect to water quality' stipulated in the Japanese law on tap water, thus enabling the supply of safe potable water. A backup system allows continued water supply in an event the main system fails.

Keywords: Packaged booster system, High-head, Inverter, Standard of effect to water quality, Backup, Controller, Analog board, Remote control, Estimated constant end pressure control, Fuzzy control

1. はじめに

自動給水ユニットは、ビルやマンションの給水設備として広く採用されている。更に省エネルギーの観点から、インバータを搭載したユニットが主流になりつつある。当社においてもインバータ方式・推定末端圧力制御を行うフレッシャー3100を現在販売している。しかし、近年のビルの高層化に伴い、従来形のユニットでは満足できない高揚程を必要とする物件が増加してきた。そこでインバータ、推定末端圧力一定制御を備えたフレッシャー3100の技術を応用して、高層ビル向けの、フレッシャー3100高揚程形の開発を行った(写真)。その概要について説明する。



04-02 01/202

2. 特長

2-1 高揚程化

VDP型ステンレス製立形多段ポンプを採用することにより、ユニットとして全揚程200 mまでの揚水を可能にした(従来形は全揚程83 m以下)。

2-2 ユニット一体化

ポンプ、制御盤、吐出し集合管、仕切弁、チェック弁

写真 フレッシャー3100高揚程形自動給水ユニット

Photo High-head Packaged Booster System (Model F3100)

等を防振架台上に配置しユニット化を行った。これにより現場での据付け施工作業の省力化を図った。

2-3 浸出性能基準適合

接液部の材料をステンレス主体で構成し、錆の発生を防止するだけでなく、「給水装置の浸出性能基準」に適合させ、飲料水としてより高い安全性を確保した。

2-4 バックアップ機能

ポンプ故障・インバータ故障時には、自動的に他のポ

* 風水力事業本部 開発総括 汎用機器開発室

** (株)荏原電産

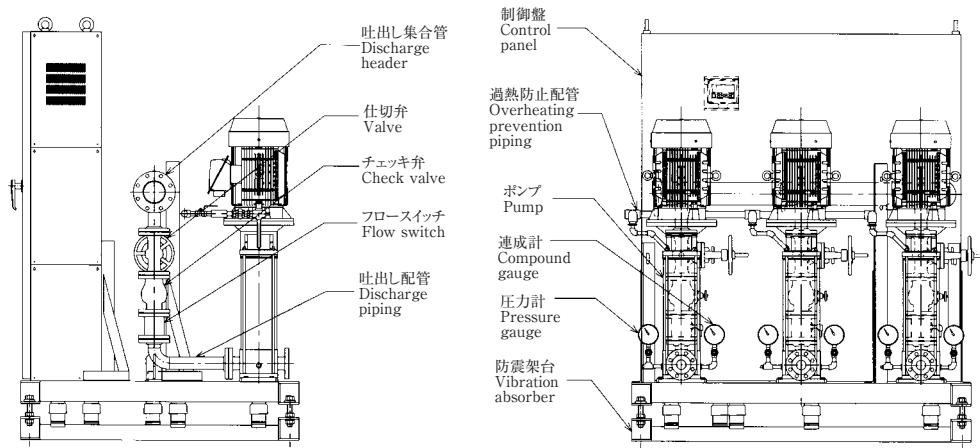


図1 機器構成
Fig. 1 Structure

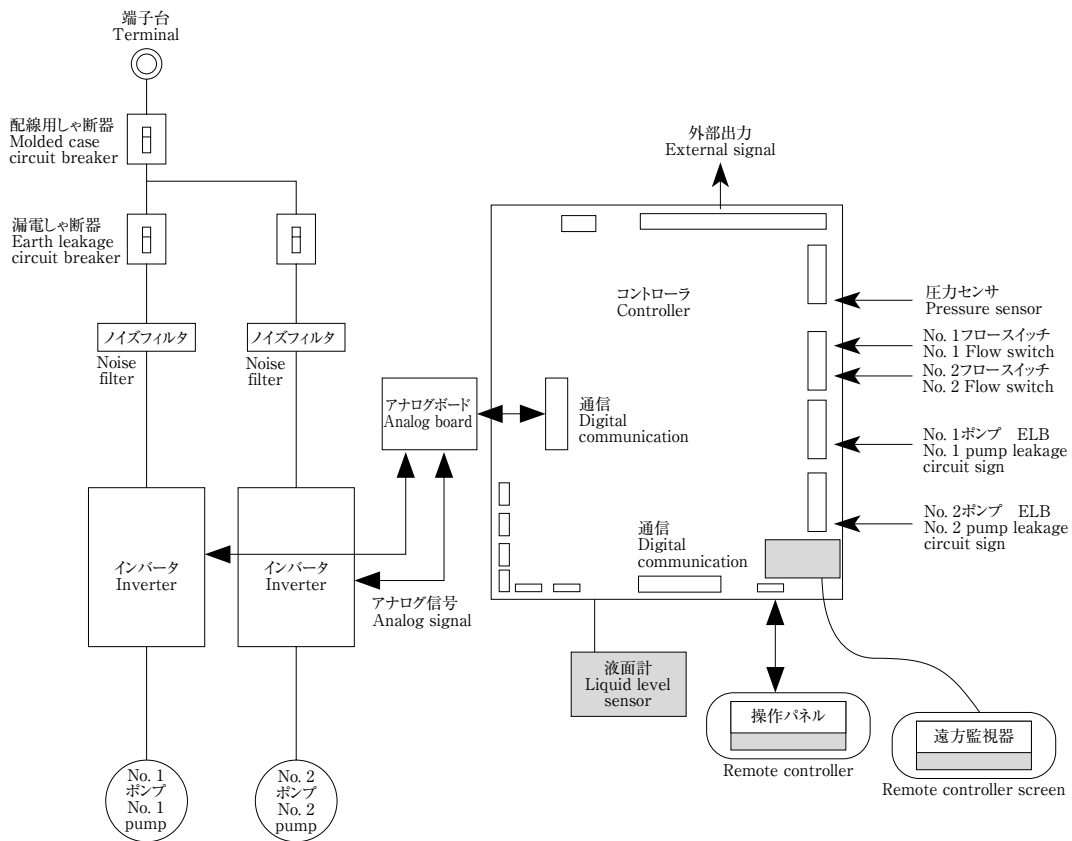


図2 制御盤の構成
Fig. 2 Block diagram of control panel

ンプに切り替わる。またコントローラ故障時においても手動バックアップ運転を標準装備し、万一の場合でも運転継続を可能にした。

2-5 防振架台

ユニット構成部品を直接防振架台上に設置することにより、ユニットベースが不要となり、軽量化とコストの

削減を図った。

3. 機器構成

本ユニットの機器構成を図1に示す。シリーズの範囲は口径32～80 mm、出力3.7～30 kWであり、ポンプ2台による交互運転及び並列交互運転タイプ、ポンプ3～

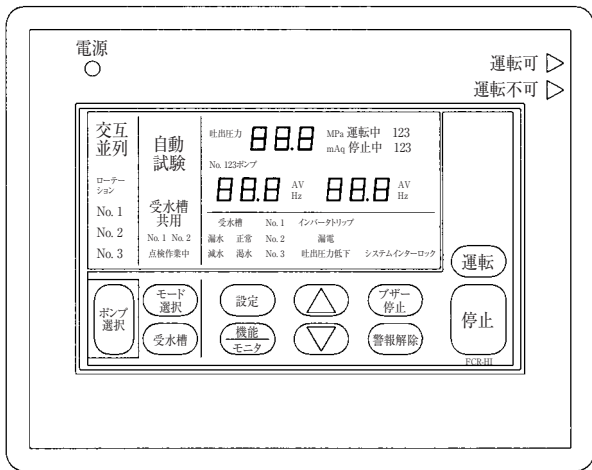


図3 リモコンの表示内容
Fig. 3 Remote controller screen

5台によるローテーション運転タイプがある。

3-1 ユニット部

ポンプの吐出し側には、運転時のポンプ追加・解列時の判定に使用するフローズスイッチ、ポンプへの逆流を防止するチェック弁、メンテナンス時に使用する仕切弁がポンプごとに構成され、吐出し集合管に連結されている。また各ポンプには、圧力計・連成計が接続されている。一方、ポンプ吐出しケーシング上部からは、小水量運転時のポンプ過熱を防止する、過熱防止配管をポンプごとに構成している。これらの構成機器と制御盤を、ベースとなる防振架台に直接設置した構造となっている。

3-2 制御盤部

制御盤の構成を図2に示す。各ポンプの動力回路には、漏電しゃ断器、ノイズフィルタが標準で装備されている。またインバータもポンプごとに装備されており、インバータの故障時にも、他方のインバータで運転の継続が可能である。制御回路においては、コントローラとインバータ間にアナログボードを設け、コントローラとアナログボード間はデジタル通信とすることにより、配線工数の削減を実現した。またインバータとアナログボード間はアナログ信号を使用し、インバータメーカー、型式を問わず最適なインバータを使用可能とするような構成を実現した。

3-3 表示部

リモコンの表示内容を図3に示す。上部に液晶表示部、下部に設定キー部を配置している。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る。またオプションで、遠方監視器を使用しての遠隔モニタ

も可能である。

4. 動作説明

4-1 推定末端圧力一定制御

吐出し側に圧力センサを取り付けることにより、吐出し配管の抵抗曲線に沿って運転する推定末端圧力一定制御を行うことができる。

4-2 交互運転動作

小水量停止ごとに運転ポンプを切り替えて、運転時間の平均化を図っている。

4-3 追加・解列動作

先発ポンプが最大周波数に達すると後発ポンプが追加運転を開始し、後発ポンプの周波数を制御させて不足分の給水量を補う。また、後発ポンプの補う給水量が小水量になると、後発用フローズスイッチの信号により後発ポンプを解列させ、先発ポンプ1台の運転にもどる。

4-4 小水量停止動作（小水量停止機能付の場合）

使用水量が少なくなった時に、圧力タンクに蓄圧してポンプを停止する。ファジィ制御の採用で、始動頻度、無駄な運転時間が大幅に減少した。

4-5 故障送り動作及びバックアップ運転動作

断水を極力避けるために、故障が発生した場合の対応として故障送り機能をもっている。故障内容としては、漏電とインバータトリップがある。これらの故障発生時には、即時に他ポンプへの運転切り替えを行い、給水を維持することが可能となっている。また万一、コントローラが故障した際においても、手動運転切替スイッチと手動周波数設定ボリュームを使用して、必要運転台数をバックアップ運転することが可能である。

5. おわりに

このフレッシュャー3100高揚程形は、断水を避けるため、故障時においても運転継続が行えることに重点を置いて開発を行った。今後は個々の現場要求に合わせた仕様対応を行い、更なる性能・機能向上を図っていききたい。