

# 高層ビル用高揚程タイプ フレッシュャー3100BNEV型

八 木 薫\* 小 藪 悠 子\*

## High Pressure Packaged Booster System (Model F3100 BNEV)

by Kaoru YAGI, & Yuko KOYABU

A new F3100 series, inverter-equipped packaged booster system for use in high-rise buildings has been developed. This system, equipped with Ebara's new EVML pump, is capable of supplying water to 80 - 250 m. It meets the standard of effect to water quality stipulated by Japanese's law on waterworks, and the water it supplies is perfectly safe to drink. A backup function is included to continue the water supply when a pump failure occurs.

**Keywords:** High-rise building, Energy saving, Inverter, Estimated constant end pressure control, Packaged booster system, Standard of effect to water quality, Backup, Controller, Analog board, Fuzzy control

### 1. はじめに

自動給水装置は、ビルやマンションの給水設備として広く採用され、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により推定末端圧力一定制御を行うフレッシュャー3100を販売している。

このフレッシュャー3100は、およそ20階までの建物に使用されているが、近年、都心部におけるマンションの高層化が進み、自動給水装置においても従来形では対応できない高揚程形が強く望まれている。

そこでこの要求に応えるためインバータによる推定末端圧力一定制御を備え、新形ポンプEVML型を搭載した高層ビル用高揚程タイプのフレッシュャー3100BNEV型を開発した。本稿では、その製品概要及び特長について紹介する。

### 2. 製品概要

#### 2-1 製品仕様

高層ビル用高揚程タイプのフレッシュャー3100BNEV型の外観の一例を写真に示す。本製品は、運転方式とし



06-86 01/212

写真 高層ビル用高揚程タイプのフレッシュャー3100BNEV型の外観  
Photo Packaged booster system - Model F3100 BNEV

てポンプ台数2台で最大運転台数が1台の単独交互、ポンプ台数2台で最大運転台数が2台の並列交互、及びポンプ台数3～5台の台数制御を採用している。またポンプは、省スペース、高効率で、メカニカルシールをカートリッジ化してメンテナンス性を高めたEVML型ステンレス製立形多段ポンプ（口径：32～100 mm，出力：3.0～37 kW）を採用している。

#### 2-2 機器構成

##### 2-2-1 ユニット部

ユニットの機器構成を図1に示す。ポンプの吐出し側には、ポンプ運転時に運転台数の追加と解列の判定に用いるフロースイッチ、ポンプへの逆流を防止する急閉逆止弁、メンテナンス時に使用する仕切弁がポンプごとに

\* 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

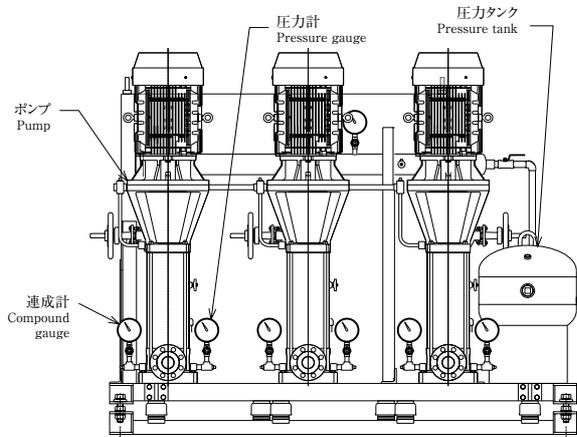
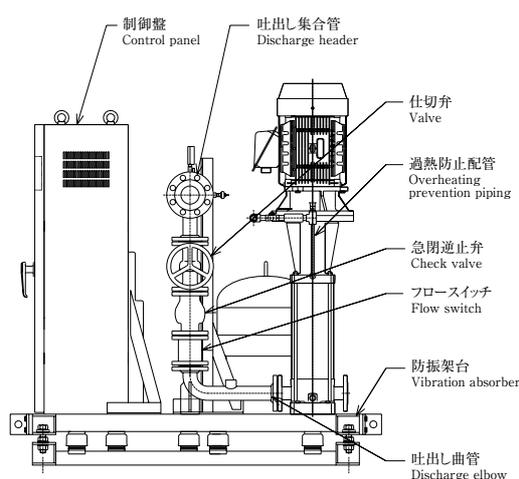


図1 台数制御運転の機器構成  
Fig. 1 Construction of multiple pump control type

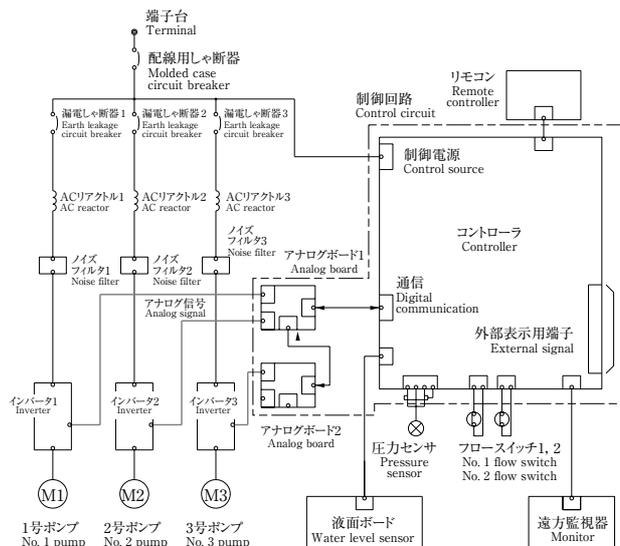


図2 制御盤の構成  
Fig. 2 Block diagram of control panel

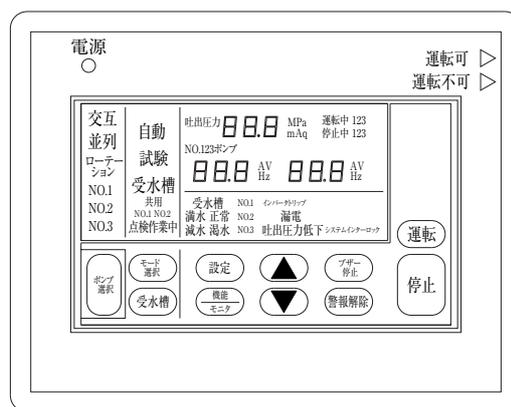


図3 リモコンの表示内容  
Fig. 3 Remote controller display

備えられ、吐出し集合管に接続されている。更に各ポンプには、圧力計・連成計が接続されている。また、ポンプ吐出しケーシングの上部からは、小水量運転時のポンプ過熱を防止するために水を逃がす過熱防止配管をポンプごとに接続している。ユニットは、これらの機器と制御盤を防振架台上に直接設置した構成となっている。

### 2-2-2 制御盤部

制御盤の構成を図2に示す。制御盤内には、各ポンプの動力回路に、漏電しゃ断器、ACリアクトル、ノイズフィルタを標準で装備している。またインバータもポンプごとに装備しており、インバータの故障によりポンプが停止しても、自動的に他のポンプを他のインバータにて運転させ、給水を継続することを可能としている。

制御回路においては、コントローラとアナログボード間をデジタル通信とすることで、運転指令、停止指令、周波数指令、電流値読み込み、電圧値読み込みなどの複数の信号を2本の線で通信できるようにし配線数を削減

した。またアナログボードとインバータ間にはアナログ信号を用いることで、汎用インバータの採用を可能とした。

### 2-2-3 表示部

リモコンの表示内容を図3に示す。リモコン上部に液晶表示部、下部に設定キー部を配置し、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。またオプションの遠方監視器を使用することで遠隔モニタも可能としている。

## 3. 特長

### 3-1 高揚程化

EVML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257m、およそ60階建てのビルへの給水を可能にした(従来形は全揚程83m以下)。

### 3-2 ユニット一体化

ユニット構成機器のポンプ、制御盤、吐出し集合管、仕切弁、急閉逆止弁等を直接防振架台上に配置したことでユニットベースが不要となり、ユニットの軽量化、現場での据付け施工作業の省力化、コスト低減を図った。

### 3-3 浸出性能基準適合

ポンプ、配管などの主要部品材料にステンレスを採用し、水道法による「給水装置の浸出性能基準」に適合させ飲料水の安全性を確保している。

### 3-4 バックアップ機能

断水を極力避けるために、故障が発生したポンプを停止させ、他のポンプに自動的に運転を切り替える故障送り機能を備えている。この機能の対象となる故障は、過負荷、吐出し圧力異常低下、漏電、インバータトリップである。これらの故障発生時には、即時に他の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場合でも、手動運転切り替え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にてバックアップ運転することが可能である。

### 3-5 推定末端圧力一定制御

給水配管の圧力損失は使用水量により変化するが、そ

の増減に応じてポンプの吐出し圧力を変化させる推定末端圧力一定制御を行っている。これにより可変速による吐出し圧力一定制御よりも消費動力を更に小さくすることができる。

### 3-6 交互運転動作（小水量停止機能付の場合）

自動運転において、使用水量が少なくなると、運転しているポンプのフロースイッチが小水量を検知し、その後圧力タンクに蓄圧してポンプを停止させる動作を行う。この時、前回停止時間、フロースイッチ開閉回数、直前運転時間を監視しながら小水量停止動作を調整するファジィ制御を用いることで、始動頻度、無駄な運転時間を大幅に減少させている。また、運転するポンプを小水量停止動作ごとに他のポンプに切り替えているため、運転時間の偏りがなく、ポンプの寿命が平均化される。

## 4. おわりに

この高層ビル用高揚程タイプのフレッシュャー3100BNEV型は、断水を回避して運転を継続できるバックアップ機能に重点を置いて開発を行った。今後は個々の顧客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く所存である。

