

直動形2極多段消火ポンプ FPDF型

川井 政人* 奥田 和孝**

Directly-driven type Multi-stage Fire Fighting Pump “Model FPDF”

by Masahito KAWAI, & Kazutaka OKUDA

Ebara’s newly developed Model FPDF multi-stage fire fighting pump is a directly-driven type, featuring integrated pump and motor axes. This design satisfies the current demand for space-saving and compactness. Its discharge capacity is 900 L/min which considerably exceeds that of conventional same-scale fire fighting pumps. Plans are underway for developing larger bore series of this model.

Keywords: Fire fighting pump, Fire fighting low, Fire fighting facility, Multi-stage pump, Direct driven motor pump

1. はじめに

わが国では、建築物の初期消火を目的として、消防法により消火設備の設置義務が定められている。その中で、ポンプを使用する設備は屋内消火栓設備、屋外消火栓設備、スプリンクラー設備、泡消火設備、水噴霧消火設備、連結送水管設備があり、設置する設備の種類及び定格水量は建物の用途、規模、危険度により定められている。

このように消火設備は設置が義務付けられているものの、常時使用する設備ではないこともあり、建築物のスペースをできるだけ消火設備に割きたくないといった要求が強い。同様に、消火設備に使用する消火ポンプについても小形化の要求が強く、今回これらの要求にこたえるため、ポンプ軸と電動機軸を一体化した直動形2極多段消火ポンプFPDF型を開発した。本稿では、その製品概要について紹介する。

2. 製品仕様

直動形2極多段消火ポンプFPDF型を使用した消火ポンプユニットFPDFU型の外観を写真に示す。また、ポンプ単体の製品仕様を表に示す。



06-104 01/212

写真 FPDFU型消火ポンプユニット
Photo Fire fighting pump unit Model FPDFU

今回開発したポンプは、吸込口径80 mm、吐出し口径65 mm、羽根車段数が2段及び3段、電動機出力の範囲が11～30 kWで、電源周波数が50 Hz及び60 Hzの合計15機種となっている。

3. 特長

3-1 性能

本ポンプの性能を図1に示す。

消火設備に使用するポンプの性能については、消防庁告示第8号「加圧送水装置の基準」に定められている。

* 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

** 同 同 汎用機器
技術室 設計グループ

表 製品仕様
Table Specifications

ポンプ形式 Pump type	多段渦巻ポンプ Centrifugal multi-stage pump	
吸込口径 Suction size	80 mm	
吐出し口径 Discharge size	65 mm	
出力 Output	11～30 kW	
段数 Number of stages	2段, 3段 2, 3 stages	
設置場所 Location	屋内 Indoor	
取扱液 Handled liquid	清水 Clean water	
液温 Liquid temperature	0～40℃	
最高使用圧力 Maximum working pressure	1.4 MPa	
構造 Construction	配管形式 Piping type	エンドトップ End-top
	フランジ規格 Flange rating	JIS 10K R.F.
	羽根車 Impeller	クローズド羽根車 Closed impeller
	軸封 Shaft seal	メカニカルシール Mechanical seal
	軸受 Bearings	密封玉軸受（電動機内） Motor built-in sealed ball bearings
材料 Material	羽根車 Impeller	CAC406
	ケーシング Casing	FC200
	主軸 Shaft	SUS420J2
	メカニカルシール Mechanical seal	セラミックス/カーボン/SUS304/NBR Ceramics/Carbon/SUS304/NBR
電動機 Motor	極数 Pole	2極 2 pole
	相 Phase	3相 3 phase
	周波数/電圧 Frequency/Voltage	50 Hz/200 V 60 Hz/200 V, 220 V
	保護等級 Protection class	IP44
	耐熱クラス Thermal class	11, 15, 18.5, 22 kW : B 30 kW : F

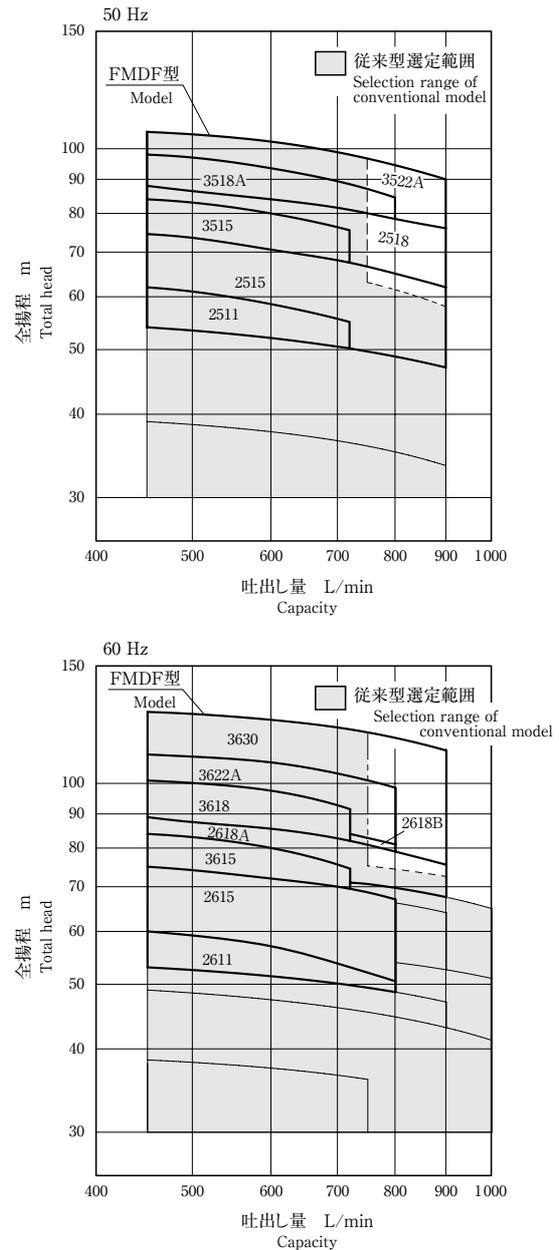


図1 性能
Fig. 1 Performances

量において電動機定格出力の110%を超えないこと。

このほかにも吸込性能、効率などについて規定されている。

本ポンプでは消火ポンプ専用に新たに開発した羽根車及びケーシングを採用することで、前記の要件を満足しつつ、従来機種に比較し選定量範囲の拡大を実現した。

従来吸込口径80 mm、18.5 kW以上の機種の最大選定量は750 L/minであったのに対し、本ポンプでは900 L/minまで拡大することができた。これにより、従来吸込口径100 mmのポンプを使用していた750～

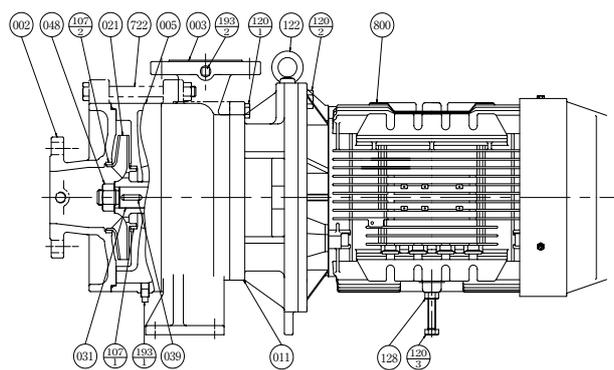
その主な内容を次に示す。

(1) 定格吐出し量の150%の吐出し量における全揚程は、定格吐出し量における全揚程の65%以上であること。

(2) 縮切全揚程は定格吐出し量における全揚程の140%以下であること。

(3) ポンプ軸動力は、定格吐出し量において電動機定格出力を超えないこと。

(4) ポンプ軸動力は、定格吐出し量の150%の吐出し



番号 No.	部品名 Part name	材料 Material	個数 No./1 unit	番号 No.	部品名 Part name	材料 Material	個数 No./1 unit
002	吸込カバー Suction cover	FC200	1	120-1	ボルト Bolt	SS/めっき	6
003	吐出しケーシング Discharge casing	FC200	1	120-2	ボルト Bolt	SS/めっき	4
005	中間ケーシング Intermediate casing	FC200	N-1	120-3	ボルト Bolt	SS/めっき	1
011	ケーシングカバー Casing cover	FC200	1	122	吊ボルト Hook bolt	S20C	1
021	羽根車 Impeller	CAC406	N	128	ナット Nut	SS	1
031	主軸 Shaft	SUS420J2	—	193-1	プラグ Plug	SS/シール材	N
039	キー Key	SUS420J2	N	193-2	プラグ Plug	SS/シール材	2
048	羽根止めナット Impeller nut	C3604BD	1	722	締付ボルト, ナット Bolt and nut	SS400	4
107-1	ライナリング Wearing ring	CAC406	N	800	電動機 Motor	—	1
107-2	ライナリング Wearing ring	CAC406	N				

N : 段数 (number of stages)

図2 構造図
Fig. 2 Sectional drawing

900 L/minの水量範囲に、一段階口径の小さい本ポンプ (吸込口径80 mm) を充当することが可能となった。

3-2 構造

ポンプ構造図を図2に示す。構造は、電動機軸とポンプ軸を一体とした横軸直動形とし、更に回転体の荷重を電動機内の密封玉軸受だけで支持する方式としている。

これにより、従来必要であった軸継手及びポンプ部の軸受が不要となり、従来機種に対し軸方向長さを最大20%短縮することが可能となった。

羽根車はクローズド形で主板、側板の両方にライナ

リング、主板にバランスホールを設けた両ライナ方式を採用し、アキシャル荷重を軽減するとともに軸封部に過大な圧力が加わらない構造にしている。更に、主板側のライナリング径を側板側よりも小径とすることで、アキシャルスラストの作用方向が常に同一となり、安定した運転を可能としている。

4. ユニット機器構成

本ポンプを使用した消火ポンプユニットFPDFU型の機器構成を図3に、従来型との設置面積比較を図4に

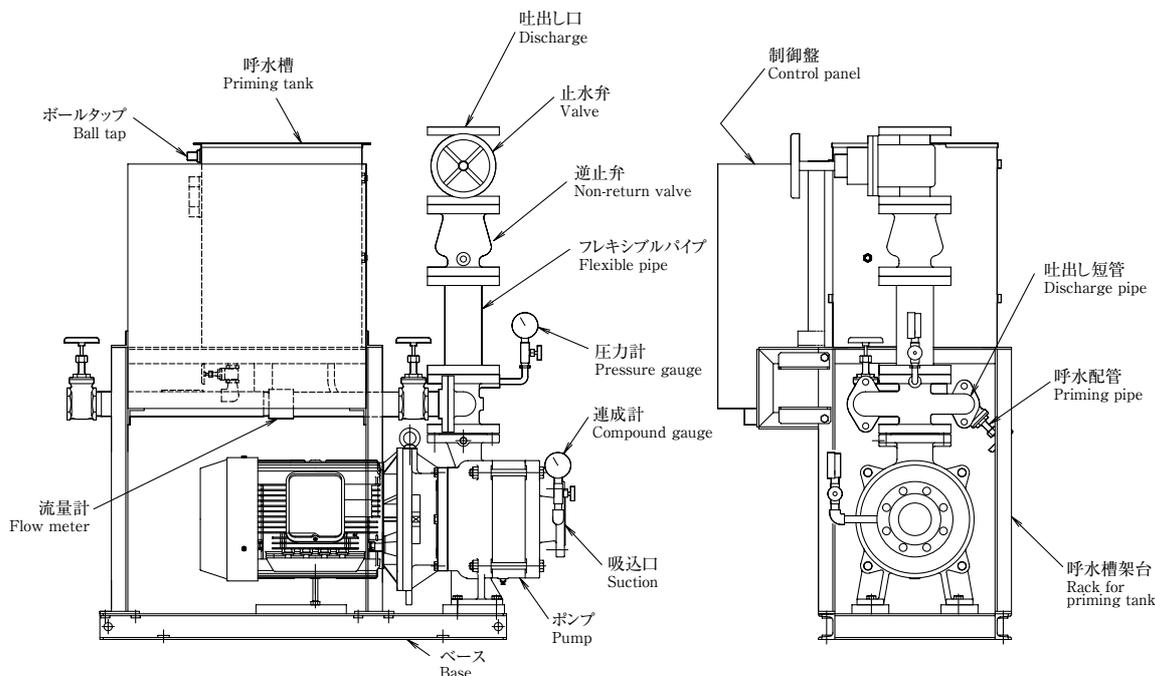


図3 FPDFU型機器構成
Fig. 3 Structure of Model FPDFU

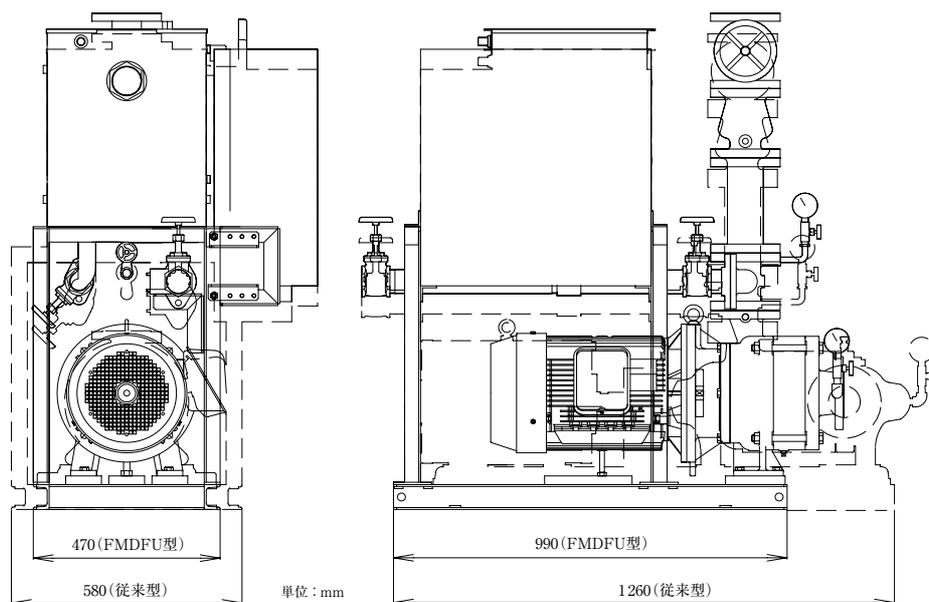


図4 設置面積比較

Fig. 4 Comparison for installation space

示す。

消火ポンプユニットにとって最も重要である高信頼性を維持するため流量計，制御盤，吐出し短管，呼水槽等の主要機器は実績のある従来品を使用し，ポンプの小形化に合わせ，ベース及び呼水槽架台は新規設計とした。

この結果，設置面積（ベース面積）を最大36%削減した。

5. おわりに

今回開発したFMDF型は口径80×65 mmであるが，市場の要求に合わせ今後口径範囲を拡大していく予定である。更に顧客の要望に応じた製品の開発を推進していく所存である。

