

## 特定施設水道連結型スプリンクラー用 消火ポンプユニットーFSDFS型ー

大神田 和 巳\*

### A Fire-fighting Pump Unit for Social Welfare Facilities

by Kazumi OHKANDA

A fire-fighting pump unit, integrated with an auxiliary tank, has been developed for sprinkler systems of social welfare facilities. This pump unit (Model FSDFS) features compactness, achieved by positioning the pump under the auxiliary tank, and outdoor applicability, achieved by equipping an outdoor cover. Four types of pumps can be used with 3 different sized FRP auxiliary tanks, namely with a capacity of 1.0 m<sup>3</sup>, 1.5 m<sup>3</sup> and 4.0 m<sup>3</sup>, matching specific discharge rates. The unit can be started up automatically by a diaphragm type small-sized pressure tank and pressure switch. It can also be started up manually by a remote switch. The unit's main components constitute many proven conventional ones, and include a Model FSD single-side suction centrifugal pump, a Model EPM2 control panel, and an FA2-25 flow meter.

**Keywords:** Fire fighting pump, Social welfare facilities, Fire fighting low, Sprinkler, Auxiliary tank, Centrifugal pump, Direct driven motor pump, Outdoor installation

### 1. はじめに

2006年に発生した高齢者グループホーム火災を受け、2007年（平成19年）6月13日に消防法施行令・消防法施行規則が改正された。本改正では、火災発生時に自力で避難することが著しく困難な者が入所する社会福祉施設に対して、防火安全対策の強化が図られた。それに伴い、同施設に対するスプリンクラー設備基準（特定施設水道連結型スプリンクラー設備）が新たに設けられた。

本基準により、従来自動火災報知設備の設置義務がなかった次の小規模社会福祉施設に対し、スプリンクラーの設置が義務づけられた。

- (1) 275 m<sup>2</sup> ≤ 延べ床面積 < 1000 m<sup>2</sup> 未満
- (2) 令別表第1 (6) 項 (ロ) に掲げる対象物
  - ・老人短期入所施設
  - ・養護老人ホーム（以下省略）

なお、同対象物に設置するスプリンクラー設備は、現消防法の基準を緩和した特定施設水道連結型スプリンクラー設備となっている。

本基準は新規建屋だけでなく、既設建屋にも適用され、対象となる施設は、介護保険施設だけで約4000件、こ

のほか、救護施設、乳児院、知的障害児施設、盲ろうあ児施設（通所施設除く）、重症心身障害児施設、障害者支援施設もあることから、相当数存在すると考えられる。

現消防法では、スプリンクラー設備は、水道本管とは別系統にし、専用の消火水槽・消火ポンプの設置が義務づけられているが、本基準では水道本管とスプリンクラーヘッドを直結して対応する設備も認可されており、一般の給水配管（上水）と共用として、水道本管直結や直結ブースタポンプ、受水槽式給水ユニット、高置水槽で送水しても良いとされている。

しかしながら、既設の給水設備で放水能力が不足する場合は、給水ユニットも含めた、設備の大掛かりな改修が必要になるため、既設の給水配管には手を加えず、新たに消火水槽と消火ポンプを設置する場合も多い。

今回、このような施設向けに特定施設水道連結型スプリンクラー設備用補助水槽一体型消火ポンプユニットFSDFS型を開発したので、ここにその概要を紹介する。

### 2. 製品仕様

機種構成は、消火ポンプユニットが4機種（口径32 mm、出力1.5～2.2 kW、周波数50/60 Hz）であり、これに吐出し量に応じて補助水槽（容量3種類：FRP製1.0 m<sup>3</sup>、1.5 m<sup>3</sup>、4.0 m<sup>3</sup>/ステンレス製1.0 m<sup>3</sup>、1.5 m<sup>3</sup>、3.0 m<sup>3</sup>）を

\* 風水力機械カンパニー 汎用ポンプ事業統括 藤沢工場  
汎用機器技術室 ユニット製品技術グループ



10-01 01/226

写真 FSDFS型消火ポンプユニット

Photo Fire-fighting pump unit (Model FSDFS)

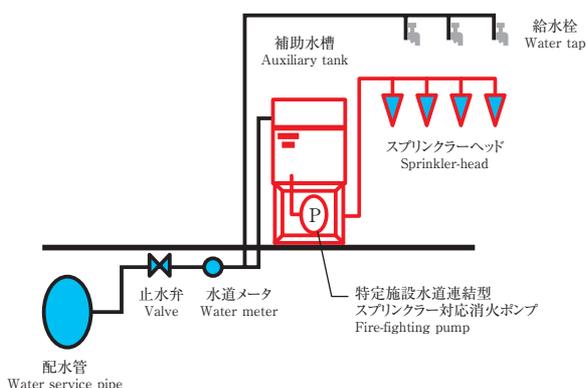


図1 スプリンクラー設備

Fig. 1 Sprinkler configuration

組み合わせる。FSDFS型消火ポンプユニットの外観例を写真に、代表的な設置例を図1に示す。

### 3. 製品特長

#### 3-1 省スペース・簡単施工

既設建屋にも簡単に設置できるように、補助水槽と消火ポンプユニットを一体化し、補助水槽の下に消火ポンプユニットを設置することで、省スペース化を実現した。更に、屋外カバーを標準附属することで、既存の消火ポンプユニットでは対応が困難であった屋外設置が可能となっている。また、ユニットの配線は接続済みのため、配管接続後は電源接続だけで運転が可能である。

#### 3-2 確実始動

消火ポンプユニットは、その使用目的上、必要なとき

に確実に運転できることが要求される。本ユニットは遠隔スイッチによる手動始動を標準仕様としているが、特殊仕様として、始動用圧力タンク及び圧力スイッチによる自動始動にも対応可能とすることで、確実に消火ポンプを始動できるよう幾重にも安全策が施されている。

#### 3-3 高信頼性

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、ポンプ等の主要機器は多数実績のある従来品を使用している。また、補助水槽には電極を装備し、満減水警報付とすることで水源の確保に配慮している。

### 4. 機器構成

#### 4-1 消火ポンプユニット部の機器構成

補助水槽と組み合わされる消火ポンプユニット部の機器構成を図2に示す。

##### 4-1-1 ベース

当社給水装置と受水槽架台を共用するため、同シリーズと取り合いを同一とし、生産性の向上を図った。

##### 4-1-2 ポンプ

該当施設に設置されるスプリンクラーの放水量は15 L/min (内装仕上げが火災予防上支障がない場合)×4個の60 L/min, 又は30 L/min (内装仕上げが火災予防上支障がある場合: 準不燃材以外)×4個の120 L/minであるが、ポンプ吐出量は消火設備設置基準により、スプリンクラー1箇所につき5 L/minを加算し、それぞれ、80 L/min, 140 L/minと規定されている。定格全揚程は該当施設の規模を考慮すると、35 m前後で満足できる。

また、特定施設水道連結型スプリンクラー設備に使用するポンプは通常の消火ポンプに対し、軸動力や吸込性能、効率等の規制が緩和されており、専用ポンプでも対応可能なため、性能とコスト、信頼性を考慮し、単体ポンプとして多数実績のある直動型片吸込渦巻ポンプFSD型を採用した。

##### 4-1-3 吐出し配管

吐出し配管は、ポンプ吐出し口及び吐出し主配管、性能試験装置に接続される。今回開発した消火ポンプユニットにおいては、給水装置で使用している屋外カバーや、補助水槽の配管取り出し位置を変更せずに、配管接続が可能な形状としている。

##### 4-1-4 流量計

流量計には現行の消火ポンプで実績のあるFA2-25型差圧式流量計を採用したが、現行の消火ポンプに対し、使用流量範囲や表示精度基準が異なるため、本消火ポン

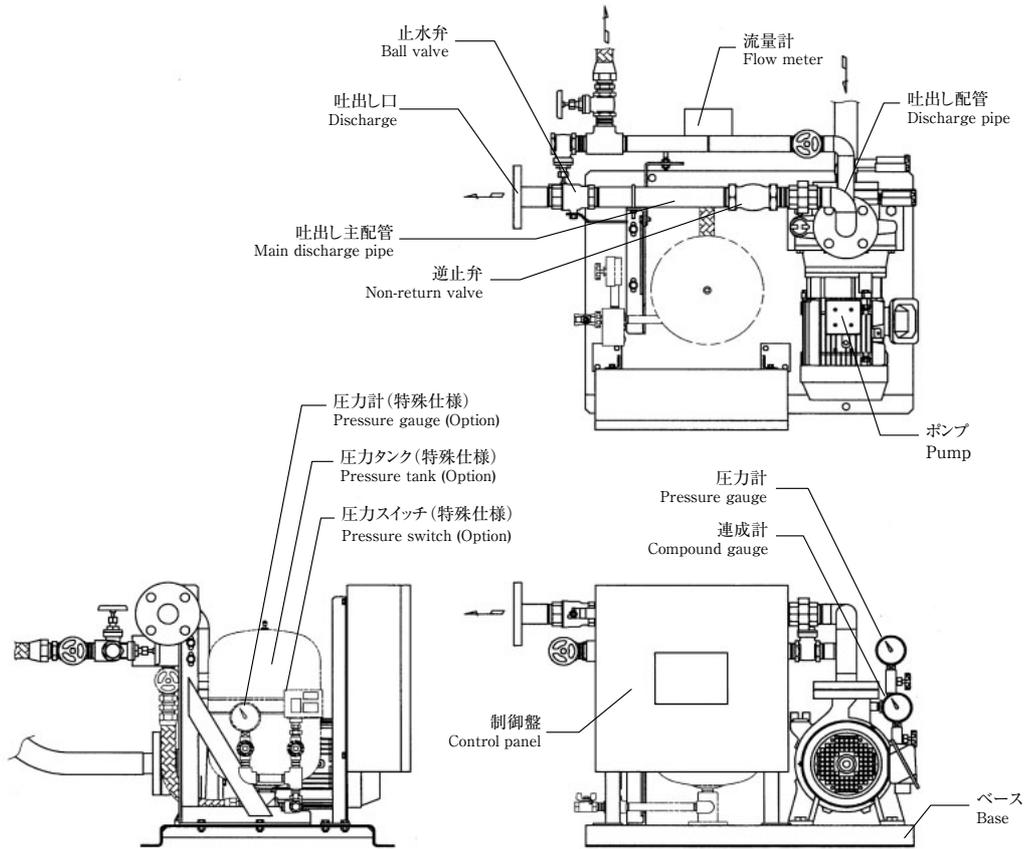


図2 FSDFS型ユニット機器構成  
Fig. 2 Structure of Model FSDFS

プユニット専用に校正している。

#### 4-1-5 制御盤

本消火ポンプユニットには、従来の消火ポンプにはない1.5 kWがラインナップされているため、現行のEPM2型制御盤を元に1.5 kW仕様を設定、採用した。

また、補助水槽と組み合わされて使用されるため、流し込み仕様を標準としている。

#### 4-1-6 圧力タンク・圧力スイッチ (特殊仕様)

今回、設置が対象となる施設ではヒューマンエラー防止のため、手動始動だけでなく圧力タンク・圧力スイッチを設けることで自動始動にも対応可能とした。

圧力タンクにより、スプリンクラー系統の配管に予圧を掛けておくことで、スプリンクラー開放による配管圧力低下を圧力スイッチが検知し、制御盤に運転信号を送るようになっている。

また、従来の基準では圧力タンクは第二種圧力容器の基準を満たす必要があるが、特定施設用では規制が緩和されたため、給水装置で実績のある小型のダイヤフラム式圧力タンクの採用が可能となった。

#### 4-1-7 主配管用止水弁

主配管用止水弁にはコンパクトで、開度の確認が容易なボールバルブを採用した。

#### 4-1-8 主配管用逆止弁

消火ポンプユニットでは、その仕様上、圧力タンク・圧力スイッチによって自動始動した場合、吐出し仕切弁を閉じ、配管圧力を上昇させ、圧力スイッチがOFFになった状態で制御盤の停止ボタンを押さない限り停止ができない。そのため、逆止弁の漏れにより配管圧力が低下すると、火災が発生していないにもかかわらず自動始動し、手動で停止操作を行わなければならない。そのような事態を避けるため、弁座にゴムシートを使用し、弁漏れに対し有効な急閉逆止弁を採用した。

また、特殊仕様として、2週間に1度、定期的に消火ポンプを20秒間点検運転し、締切圧力を確認するオートチェッカ回路を用意することで、点検に加え、配管圧力を復帰させることで、誤運転を更に減らすことが可能である。なお、点検運転中でも火災による運転が最優先される。

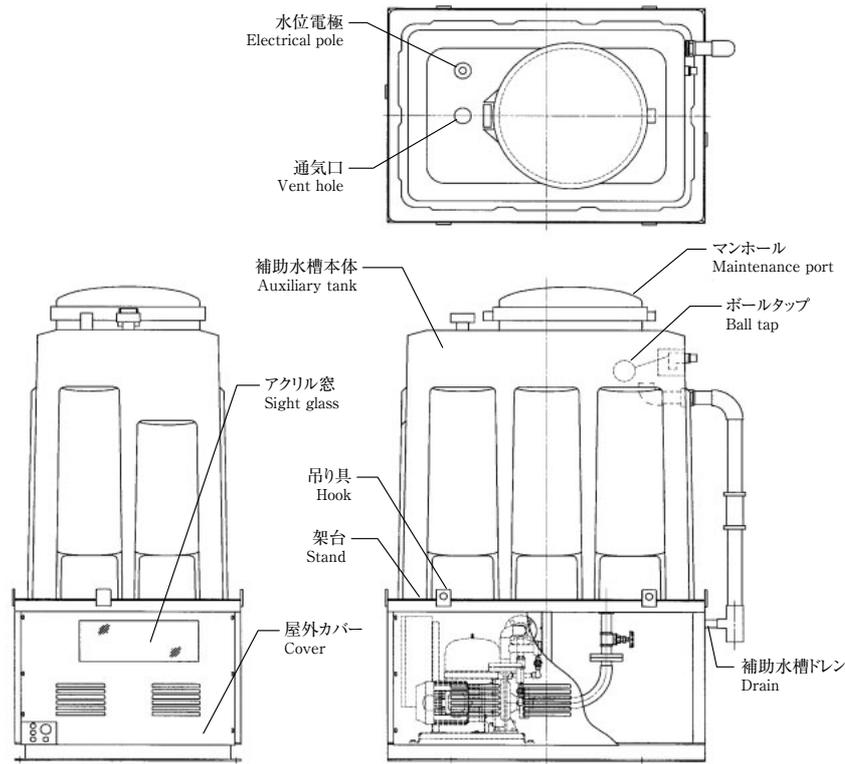


図3 補助水槽の機器構成  
Fig. 3 Auxiliary tank structure of Model FSDFS

#### 4-2 補助水槽の機器構成

消火ポンプユニットと組み合わされる補助水槽の機器構成を図3に示す。

##### 4-2-1 補助水槽本体

FRP製の補助水槽は当社給水装置用受水槽を流用し、ボールタップ、オーバーフロー・ドレン配管、通気口、水位検出用電極及びマンホールが組み込まれている。耐震仕様は、平地に置かれることを想定し、2/3 Gとしている。また、防災設備という関係上、不燃材で構成される補助水槽の要求を想定し、ステンレス製補助水槽も用意した。

補助水槽の有効容量については現行消防法上、『20分間消火活動を行っても問題ない容量とすること』としているが、消防予第131号で『補助水槽の有効容量と配水管から補給される水量で20分間放水可能であれば補助水槽容量は、補給水容量を考慮しない場合の1/2で可』となっている。今回はスプリンクラーの放水量が1箇所につき15 L/min、又は30 L/minであり、4箇所同時開放で補給水がない場合、有効容量が次の値を満たす必要がある。

・  $15 \text{ L/min} \times 4 \text{ 箇所} \times 20 \text{ 分間} = 1.2 \text{ m}^3$

・  $30 \text{ L/min} \times 4 \text{ 箇所} \times 20 \text{ 分間} = 2.4 \text{ m}^3$

当社の補助水槽には口径25 mmのボールタップが装備されており、流入圧力が0.031 MPa以上であれば、約60 L/minの流入量が見込める。そのため、補助水槽容量はスプリンクラー放水量が

・ 60 L/minの場合 ……

FRP製  $1.0 \text{ m}^3$  (有効容量  $0.765 \text{ m}^3$ )

ステンレス製  $1.0 \text{ m}^3$  (有効容量  $0.79 \text{ m}^3$ )

・ 120 L/minの場合 ……

FRP製  $1.5 \text{ m}^3$  (有効容量  $1.2 \text{ m}^3$ )

ステンレス製  $1.5 \text{ m}^3$  (有効容量  $1.32 \text{ m}^3$ )

となるが、所轄の消防署によっては、補給水の流入を認めない地域があり、その場合は

・ 60 L/minの場合 ……

FRP製  $1.5 \text{ m}^3$  (有効容量  $1.2 \text{ m}^3$ )

ステンレス製  $1.5 \text{ m}^3$  (有効容量  $1.32 \text{ m}^3$ )

・ 120 L/minの場合 ……

FRP製  $4.0 \text{ m}^3$  (有効容量  $2.72 \text{ m}^3$ )

ステンレス製  $3.0 \text{ m}^3$  (有効容量  $2.64 \text{ m}^3$ )

が必要になることから、FRP製・ステンレス製の各々に3種類の補助水槽を用意した。

また、FRP製の補助水槽は光を遮断しきれないため、藻が発生し、定期的なメンテナンス・清掃が必要となるのに対し、ステンレス製の補助水槽は光を遮断するため、藻の発生が抑えられ、メンテナンス・清掃が容易になる等のメリットがある。

#### 4-2-2 架台

材料は一般構造用圧延鋼材（SS材）で、屋外設置に耐えられるよう、表面には溶融亜鉛めっきが施される。また、設置、搬入に便利なよう、吊り具が装備され、補助水槽と一式での移動が可能である。

#### 4-2-3 屋外カバー

屋外設置が前提であり、消火ポンプを風雨から守るた

め、屋外カバーを標準装備としている。FRP製補助水槽には塗装を施した鋼板製を、ステンレス製補助水槽には表面No.2B仕上げのステンレス鋼板製を採用した。また、消火ポンプ制御盤側のカバーにはアクリル窓を設け、カバーを開閉しなくても、ポンプの運転状況が確認できるようになっている。

## 5. おわりに

特定施設水道連結型スプリンクラー設備は、当社にとっても顧客にとっても新しい市場であり、普及に伴い、様々な要望が出てくると思われる。今後は、それらの市場要求に応じて製品の改良を推進していく所存である。

