

## 配管

最新技術情報

## 設備

埋設消火配管として採用が増加する  
消火用ポリエチレンパイプ

(株)クボタケミックス 松下 要介

## ■はじめに

当社は高密度ポリエチレン（PE100）を用いた消火設備の埋設配管材として、消火用ポリエチレンパイプを販売している（写真1、写真2）。当社の消火用ポリエチレンパイプは、耐食性・耐震性・経済性に優れ、金属管と比較して環境負荷を軽減しつつ、同等以上の流量を確保できるなどの特長を有しており、消火設備の埋設配管材として主流であった消火用硬質塩化



写真1 採用事例①化学工場の屋外消火栓設備



写真2 採用事例②物流倉庫の屋外消火栓設備

ビニル外面被覆鋼管（SGP-VS）からの切り替えが進んでいる。本稿では、消火用ポリエチレンパイプの特長やトピックスなどを紹介する。

## ■金属管から樹脂管への切り替えが進む

従来、消防用設備等の配管は金属製のものに限られていたが、平成13年に消防法施行規則が一部改正され、気密性、強度、耐食性、耐候性及び耐熱性を有するものとして消防庁長官が定める基準に適合する合成樹脂製の配管材が使用できるようになった。当社は、この動きを受けて、(-財)日本消防設備安全センターの登録認定を取得した「消火用ポリエチレンパイプ」を開発・販売している。

消防用設備等の埋設配管の主流は、SGP-VSなどの鋼管であったが、腐食しない、軽量で施工性に優れる、経済性に優れるなどのポリエチレンパイプの特性が評価され、年々採用が拡大し、鋼管からの切り替えが進んでいる。

## ■ラインアップと登録認定の範囲を拡大

消火用ポリエチレンパイプは、耐食性、耐震性、経済性に優れ、摩擦損失が少ないという特性を有している。最高使用圧力は呼び径50～150が1.25MPa、呼び径200～300が1.20MPa、当社が取得している登録認定の範囲は、屋内消火栓設備、屋外消火栓設備、湿式スプリンクラー設備埋設用途、湿式水噴霧消火設備埋設用途、湿式泡消火設備埋設用途（ただし、消火剤混合装置の一次側で水配管に限る）である（第1図、第2図）。

1月には、呼び径65と125の直管・継手をラインアップし、登録認定を取得した。これにより、ラインアップは呼び径50～300の9サイズとなり、幅広いニーズに応えられると考えてい

消火用ポリエチレンパイプの使用条件

最高使用圧力：1.25MPa（呼び径50～150）  
1.20MPa（呼び径200～300）

項目	明細
認定番号	φ50 : PL-031号
	φ65 : PL-069号
	φ75・φ100 : PL-027号
	φ125 : PL-071号
	φ150 : PL-030号
	φ200 : PL-041号
	φ250 : PL-057号
	φ300 : PL-058号
最大支持間隔	φ50・φ75 : 1m φ65、φ100～φ300: 2m
用いることができる消火剤	なし(水のみ)



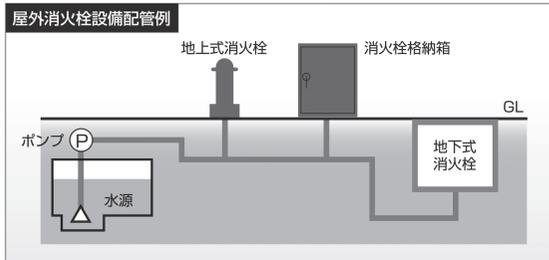
認定証

※認定品以外の品種を使用する場合は、消防法施行令第32条による申請が必要となる。

第1図 登録認定の内容

## 適用消火設備

- 屋外消火栓設備
- 屋内消火栓設備
- 湿式スプリンクラー設備埋設用途・湿式水噴霧消火設備埋設用途
- 湿式泡消火設備埋設用途（但し、消火剤混合装置の一次側で水配管に限る）



※火災時に熱を受けるおそれがある部分には使用できない。

第2図 登録認定の範囲

る、さらに、これらのサイズ以外についても、「合成樹脂製の管及び管継手の基準（平成13年消防庁告示第19号）」に規定する性能を自主検査で確認することができる。実際に呼び径350の自主検査品が使われた現場もある。

併せて、呼び径75と100のEF受口付PE直管のラインアップと登録認定の取得を行った。これにより、融着時間の短縮と2ヶ所同時融着が可能となり、さらなる施工性の向上を実現している。

登録認定品のパイプ、フランジ類、EFソケットを使用し、当社で融着加工を行った消火用サクション管もラインアップしている。

## ■五つの特長

### (1) 耐食性

耐食性については、海岸地帯などの塩害地域、海水・工業用水などの消火用水や残留水、酸性・アルカリ土壤による腐食の心配はなく、電食も発生しない。このため、金属管と異なり埋設時の防食・腐食対策は不要となる。

### (2) 耐震性

耐震性については、SDR（基準外径と最小厚さの比：Standard Dimension Ratio）11で設計・製造され、電気融着による一体管路を構築した水道配水用ポリエチレン管は、東日本大震災や熊本地震などの大地震でも地震動による被害は無く、優れた耐震性が実証されている。消火用ポリエチレンパイプは、水道配水用ポリエチレン管と同じ原料で同じ基準に基づいて製造し、同じ方法で接続していることから、消火用ポリエチレンパイプも水道配水用ポリエチレン管と同等の耐震性を有していると言える。

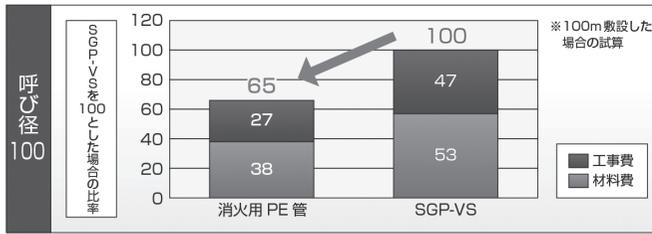
### (3) 経済性

経済性については、金属管に比べて軽量なため取り扱いが容易で、直管による曲げ配管ができ、曲管の使用を抑制できることから、材工トータルでコストを削減できる。実際に、消火用ポリエチレンパイプとSGP-VSのコスト比較を行ったところ、35%のコストを削減できるという結果を得ている（第3図）。また、金属管と異なり埋設時でも腐食しないため、防食・腐食対策が不要で、更新頻度が少なくすむことなどから、ライフサイクルコストの低減も可能である。

### (4) 摩擦損失が少ない

消火用ポリエチレンパイプと配管用炭素鋼管（SGP）を比較すると、参考内径寸法はSGPの1～10%減となるが、摩擦損失は同等以下である。第1表に摩擦損失水頭の試算結果を示す。鋼管は「配管の摩擦損失計算の基準（平成20年消防庁告示第32号）」の配管の摩擦損失計算式（式(1)）、ポリエチレンパイプはヘーゼン・ウィリ

【コスト比較例：消火用PE管と外面被覆鋼管】



※工事費は、SGP-VSは公共建築工事標準単価積算基準(令和3年度版)を参照。消火用PE管はメーカー歩掛(令和3年度版)で算出している。  
 ※材料費は建設物価2021年6月号の単価相当(関東②)で算出している。  
 ※他の呼び径では比率が変わる場合がある。

第3図 消火用ポリエチレンパイプとSGP-VSのコスト比較例

第1表 呼び径100、管長100mの摩擦損失水頭H [m]

流量Q	管種		配管用	消火用
	寸法規格		炭素鋼管	ポリエチレンパイプ
		内径	JIS G 3452	JWWA K 144
[L/min]	[m <sup>3</sup> /s]		10.53cm	10.08cm
100	0.0017		0.06	0.05
200	0.0033		0.23	0.19
500	0.0083		1.24	1.02
1,000	0.0167		4.47	3.68
2,100	0.0350		17.62	14.52
5,000	0.0833		87.71	72.26

第2表 SGPと他社製品との寸法比較 (2021年6月 当社試算例)

呼び径	JIS規格SGP管	クボタケミックス消火用PE管		他社品(例)消火用PE管	
	参考内径寸法(mm)	参考内径寸法(mm)	SGP内径比	参考内径寸法(mm)	SGP内径比
50	52.9	50.7	96%	48.2	91%
75	80.7	72.6	90%	71.7	89%
100	105.3	100.8	96%	91.9	87%
150	155.2	145.3	94%	133.3	86%
200	204.7	201.9	99%	174.4	85%

当社試算例(2021年6月)

アムズの式(式(2))を用いて計算した。ポリエチレンパイプの流速係数(C)には、「土地改良事業計画設計基準・設計『パイプライン』」に記載の140を使用している。

呼び径100、管長100mに対する値を見ると、いずれの流量においても消火用ポリエチレンパイプの方が摩擦損失水頭は小さくなっている。また、他社の消火用ポリエチレン管と比較して、当社の消火用ポリエチレンパイプは管内径寸法が大きいため、摩擦損失が小さくなる(第2表)。

$$H_n = 1.2 \frac{Q_k^{1.85}}{D_k^{4.87}} \left( \frac{\Gamma_k + \Gamma'_k}{100} \right) \quad \dots(1)$$

ここで、

- H<sub>n</sub>：摩擦損失水頭 [m]
- Q<sub>k</sub>：流量 [L/分]
- D<sub>k</sub>：内径 [cm]
- Γ<sub>k</sub>：直管長さ [m]

Γ<sub>k</sub>：継手の等価管長

※今回の計算では未使用。

$$H = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L \quad \dots(2)$$

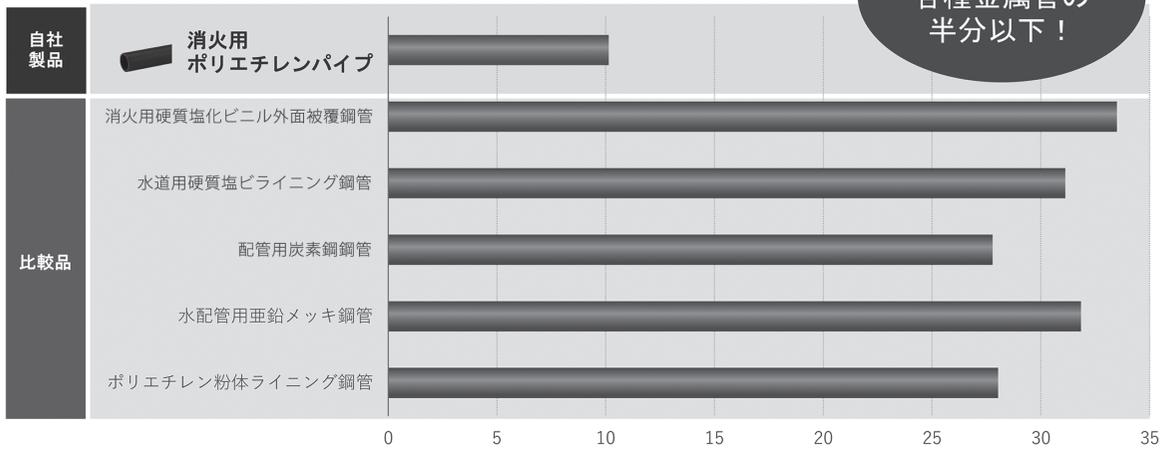
ここで、

- H：摩擦損失水頭 [m]
- C：流速係数
- d：管内径 [m]
- Q：流量 [m<sup>3</sup>/秒]
- L：延長 [m]

(5) 環境負荷を低減

環境負荷低減に関しては、当社の検証によると、呼び径100の消火用ポリエチレンパイプ(SDR11)は、製造工程(原料調達～成形工程)における1m当たりのCO<sub>2</sub>排出量をSGP-VSなどの金属管と比較して半分以下に低減できることが明らかになっている。ただ、この数値には運搬・施工・使用・廃棄の工程は含まれていない(第4図)。

CO<sub>2</sub> 排出量が  
各種金属管の  
半分以下！



※ 運搬・施工・使用・廃棄の工程は対象外

※ 比較品のCO<sub>2</sub>排出量については公表されている製品重量、及び産業技術総合研究所・サステナブル経営推進機構【IDEA ver2】の影響評価計数（GHG排出原単位）より試算した参考値

(kg-CO<sub>2</sub>e)

第4図 100A製造工程（原料調達～成形工程）における1m当たりのCO<sub>2</sub>排出量評価

## ■おわりに：

### 樹脂製配管材で社会課題の解決に貢献

建設業界では、就業者の減少と高齢化が進み、工期や労働時間の短縮などが求められている。また、SDGsの達成が求められる中で、長寿命な配管材によるライフサイクルコストの低減、環境負荷の軽減などの必要性も高まっている。南海トラフ地震や首都直下地震などの発生が懸念される中で、耐震化も待ったなしの状況である。

当社は今回紹介した消火用ポリエチレンパイプをはじめ、こうした課題に対応できる樹脂製配管材の開発・販売を通して社会的な課題の解決に貢献してまいり所存である。消火用ポリエチレンパイプにおいては、令和2年1月17日付の消防予第14号において合成樹脂管の使用が認められた連結送水管埋設部に適用できるよう、鋭意開発を進めている。

### 【筆者紹介】

#### 松下 要介

(株)クボタケミックス

事業企画部

民需グループ長

〈会社事業内容及び会社近況〉

プラスチック製パイプなどの製造・販売を行うメーカーであり、塩ビ管、水道配水用ポリエチレンでトップクラスのシェアを誇る、樹脂管のリーディングカンパニーである。経営理念に『「技術」を創る』、『「信頼」に応える』、『「夢」に挑戦する』、『「人」を大切にする』を掲げ、社会に貢献するとともに、すべてのステークホルダーの繁栄を願って事業に取り組んでいる。近年は、水道・下水道のみならず、建築設備や電力通信、工場・プラント配管、再生可能エネルギー、スマート農業などの分野にも注力している。

