

住戸内 給水・給湯・消火 SP 用ポリブテン・ループ配管

Polybutene Loop Piping System for the Portable Water and Sprinkler

1. はじめに

超高層集合住宅の給水・給湯設備は、快適性や省エネルギー性の向上を背景として、水栓器具や設備の高機能化が進んでおり、その配管に対しても高機能化や省エネ化のニーズが高まっている。また、消防法の改正にともなうスプリンクラー配管設備の設置義務化により、その工期短縮化のニーズも高まっている。このような流量性能の向上や現場の工期短縮を背景として、ループ配管システムを開発・実用化した。

2. ポリブテン管

我が国において 1979 年に製品化されたポリブテン管は、30 年近い歴史をもっており、その優れた耐熱性・軽量性・可撓性などの特長を生かし、建築設備の給水・給湯配管や冷温水・温水引湯・床暖房配管など、常温の水から温水にわたる幅広い範囲で使用されている。

水道用 JIS (日本工業規格) も制定されており、0.75 MPa 以下の水道用配管材料として、直結給水部分などへの適用・普及も進んでいる。また、1996 年には消防予第 33 号 (合成樹脂管等を消火設備の配管として使用する場合の取扱いについて) の通知により、ポリブテン管についても性能評価がなされ、同スプリンクラー配管にも適用されて現在に至っている。

3. ループ配管システム

3.1 給水・給湯用ループ配管システム

ここでいうループ配管とは、配管の主管と分岐管の間にループ形状を設ける配管パターンである。写真 1 にその配管例を示す。この工法は、複数の水栓を同時使用した場合でも、他水栓の流量変動の影響を受けにくいことや、給水と給湯の配管が一つの支持材に固定されていることで、その敷設作業を同時に行うことができるなどの特長を有する。

給水・給湯ともに主管 (量水器や給湯器に接続される呼び 16 の配管)、ループ部分 (呼び 13 の配管) ならびに分岐管 (各水栓へ分岐される呼び 13 の配管) の 3 つで構成され、そのループ部分に水が循環することで、分岐管の流

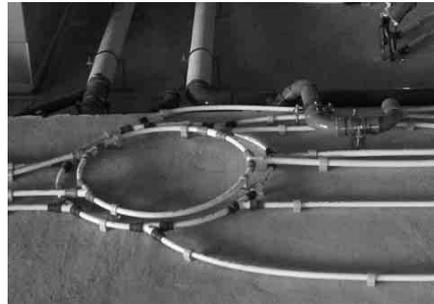


写真 1 給水・給湯ループ工法の配管例

Photo 1 Loop piping for portable hot and cold water

量変動に対して緩衝機能を有するものである。

超高層集合住宅の給水・給湯設備は、メーターユニット・給湯器・配管材料・給水栓の、主に 4 つ機器で構成されている。減圧弁 (メーターユニットの一部) の設定圧力は 0.25~0.30 MPa で、4 つの機器類が有する圧力損失は、それぞれおおむね 10%・40%・10%・40% の割合である。給水栓の直前における残存圧力は、その吐出流量の関係から 0.1 MPa 以上を確保する必要があり、最近の給湯器や水栓器具の高機能化にともなう圧力損失の増加傾向も鑑み、配管システムの圧力損失や流量バランスについてさまざまな研究が行われた¹⁾。

ループ部分は流量性能と配管作業性を考慮して、直径 800 mm としている。また、住戸ごとに配管をプレファブ加工することで、敷設現場での工期短縮や管と継手の接続箇所の品質確保が実現できる。大都市圏を中心とした超高層住宅の配管工法として、10 000 戸以上の採用実績がある。

3.2 消火スプリンクラー用ループ配管システム

超高層集合住宅の 11 階以上には、消防法によりスプリンクラー設置が義務付けられており、この配管は共同住宅用の湿式スプリンクラー設備 (消防予第 220 号:平成 19 年 4 月より「総務省令第 40 号及び告示基準」として法制化) において、建築設備のアラーム弁二次側以降の、放水ヘッドまでの部分に使用される。また、小区画型の放水ヘッドを同時 4 ケ所使用した場合に、それぞれのヘッドにおいて、放水圧力 0.1 MPa 以上で放水量 50 l/min 以上を確保する性能が規定されている。

これまでの配管パターンは、主にヘッダー分岐 (呼び 30 以上の主管に、各ヘッドへ向けた呼び 16 の分岐管を接続する工法) であり、給水・給湯配管と消火用スプリンクラー配管とは異なる施工工程で、両者の配管スペースや施工工

程に調整が不可欠であった。そこで、後者についても主管と分岐管の間にループ部分を持たせ、かつその直径を合わせるにより、1ヶ所かつ同時に敷設することを検討した。

同時4ヶ所の分岐部放水では、ループ部分に1ヶ所の主管と4ヶ所以上の分岐管が接続され、主管からの通水がループ部分で2方向へ分かれることから、その1方向へは100 l/min以上の通水を確保すればよいことになる。これにより、主管は呼び30以上が必要であったが、ループ部分を呼び25に縮径でき、結果として呼び25によるループ部分を形成した。流量バランスの検証を行うために、9ヶ所の分岐を設けた配管例を写真2に示す。

放水性能を検証するために、長さ9mのポリブテン分岐管(呼び16)をループ部分に接続し、その分岐末端に流量計と止水(開閉)用のボールバルブを接合した。この状態で主管側から水をポンプで圧送し、ボールバルブの4ヶ所を同時開放した。写真3にその放水状況を示す。任意の開放パターンにおいても、放水量50 l/min以上を確保することが検証できた²⁾。

スプリンクラー設備などにおけるループ配管の流量バランスについては、消防予第103号等でも規定されている³⁾。ループ部分を流れる水のバランスについて、その流量を仮想値で設定し、摩擦損失基準に基づく仮想摩擦損失水頭を計算した。その結果、いずれの開放パターンにおいても、初期値で流量ゼロと仮想した区間にも流量が生じる計算結果となり、ループ部分は流量バランスが図られつつ、各分岐部に水が流れていることが確認できた。

これによって、消火用スプリンクラーのループ部分と給

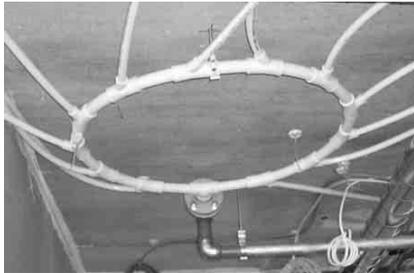


写真2 消火用スプリンクラー工法の配管例
Photo 2 Loop piping for sprinkler water

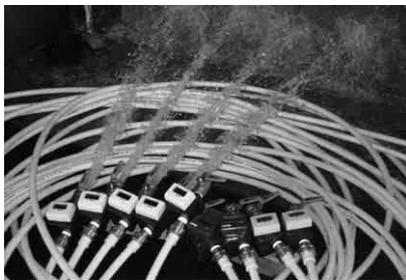


写真3 分岐管からの放水実験状況
Photo 3 Water-discharge testing of branched pipe

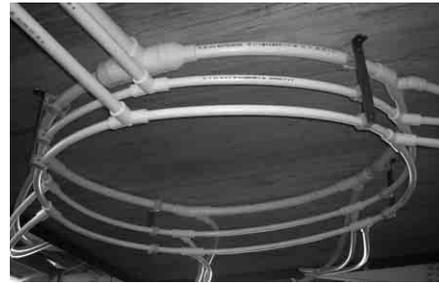


写真4 三重ループ配管の形状例
Photo 4 Conception of three-ply loop piping

水・給湯のループ部分とを同径とした場合においても、その放水性能を満たすことができ、結果としてループ部分の三重化を実現することができた。写真4にその形状例を示す。

4. さらなる高機能化

給湯設備配管におけるさらなる快適性・高機能性を目指して、実用化されている給湯用ループ方式を応用し、すべての給湯水栓に湯を循環させる配管パターンについて開発を進めている。ループ部分に湯を循環させておき、そのループ部分の複数箇所へ往湯と還湯のペア状の分岐管を接続し、その分岐管路にも湯を循環させる方式で、給湯水栓の開栓と同時に湯を吐出させる、即湯機能を実現するものである⁴⁾。

5. おわりに

- (1) ループ配管システムは、給水・給湯用途において、大都市圏を中心とした超高層住宅の配管工法として、すでに10,000戸以上の採用実績がある。
- (2) スプリンクラー用途では、ループ部分にバランスが図られつつ水が流れることで、任意4ヶ所の同時開放においても、必要な放水量を確保することが検証できた。
- (3) 前述の両用途のループ部分を、同径に設計することでその三重化を実現でき、配管施工の工期短縮に寄与できる。

参考文献

- 1) 鹿島建設, JFE 継手. 住戸内給水・給湯における最適流量検証のための一考察. 空気調和・衛生工学会 学術講演会. 2006-09.
- 2) 鹿島建設, JFE 継手. 消火用 SP 配管ポリブテン・ループ継手の流量性能. 空気調和・衛生工学会 学術講演会. 2006-09.
- 3) スプリンクラー設備等におけるループ配管の取扱いについて. 消防庁 予防課長 消防予第103号 (平成18年3月)
- 4) 鹿島建設, JFE 継手. ループ配管システムにおける即湯機能の適用評価. 空気調和・衛生工学会 学術講演会. 2007-09.

〈問い合わせ先〉

JFE 継手 商品開発部
TEL : 072-445-6425 FAX : 072-445-8008
ホームページ : <http://www.jfe-pf.co.jp>