

樹脂配管吸引水抜システムの開発

株式会社光合金製作所 八幡一宏 加藤成弘 乾 雅宏 ○長島洋一
積水化学北海道株式会社 成田 卓

要 旨

本開発は、寒冷地において樹脂管を使用した上水道屋内配管で水抜きを可能にするために、比較的大きな吸引力を有するブローモーターを利用した専用吸引機を開発し、また湯・水の排水時にクロスコネクションを考慮した、耐久性のある寒冷地用樹脂配管吸引水抜システムを実現した。

1. 緒 言

近年、本州などの温暖地では屋内の水道配管においてヘッダーから架橋ポリエチレン管、ポリブデン管等の樹脂管を用いてそれぞれの水栓へ配管するヘッダー配管が普及している。屋内の給水・給湯配管には以前より鋼管、銅管が多く使用されていたが、それぞれ固有の問題を抱えていた。例えば、鋼管では赤水の問題、錆こぶの発生による流量低下があり、銅管では青水の問題、孔食発生による漏水事故があげられる。また配管技能者の高齢化と不足、建築費用の低減要求などの背景から、軽量で施工性が良く、腐食のない、樹脂系配管材を利用したヘッダー配管が水道凍結の心配のない本州方面で普及するようになった。

しかし北海道や東北地方等の冬期に水道配管の水抜きが必要とされる寒冷地において、このヘッダー配管は途中のたわみや障害物の乗り越え等のために自然排水では水抜きが不完全で凍結する恐れがあり、本州などの温暖地とは違い普及が遅れていた。

本開発は、ヘッダー配管における水抜きを確実に起こす吸引水抜システムを積水化学北海道株式会社と共同開発したのでその概要を紹介する。

2. 従来の水道配管とヘッダー配管

従来の水道配管は、水抜栓以降の配管に塩ビライニング鋼管や、湯用には銅管などの金属管が使用されており、途中で分岐してカーン・混合栓などの水栓金具に接続されているのが一般的である。

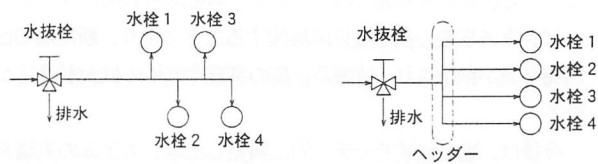


図1 金属管による従来配管

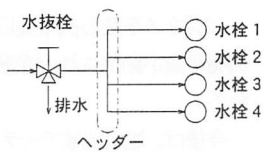


図2 ヘッダー配管

金属管は水抜きのための適切な勾配を設けることができるため、冬季間、水抜栓を用いて管内の水を自然落差で管外へ排出させ凍結防止を行うことができた。図1に従来の水道配管(分岐配管)の模式図を示す。

ヘッダー配管は、床下や天井裏に設置された1つの流入口と複数の流出口をもつヘッダーと呼ばれる継手を用いて給水・給湯の各水栓金具に単独に供給する配管である。ヘッダーから各水栓金具までは柔軟性のある架橋ポリエチレン管等の樹脂管を使用する。この場合樹脂管では水抜きのための適宜な勾配がつけにくく、たわみなどによって自然落差での水抜きが完全に行われないため、残水による凍結事故が発生するおそれがある。図2にヘッダー配管の模式図を示す。

3. 方法

ヘッダー配管に、開発した吸引水抜装置を組み込みシステム化したもので、システム図と吸引水抜装置概略図をそれぞれ図3、4に示す。

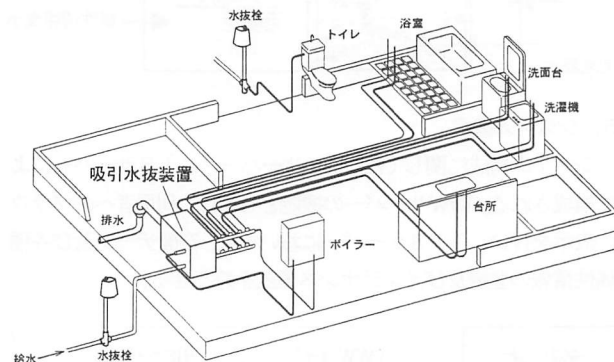


図3 吸引水抜装置システム

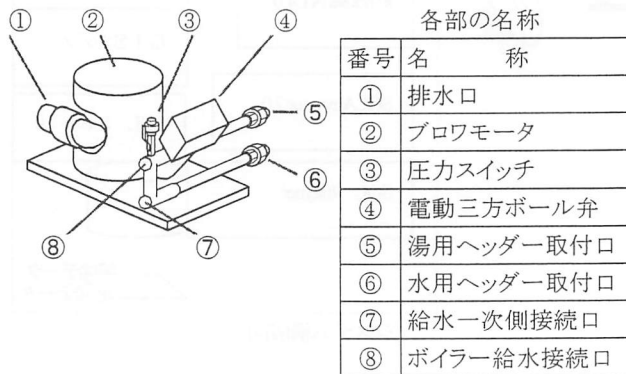


図4 吸引水抜装置本体

本装置を開発・評価するにあたって実際のヘッダー配管で実験を行い、水抜きされる様子や残水について調べた。実験で使用する水については、水の流れや残水を確認するためメチレンブルー液により青色に着色した。

配管の末端には一般家庭の水回りを想定した器具を取り付け、配管途中には障害物を適宜に設けた。表1に末端器具までの配管条件を示す。

なお水抜き方式は、比較のため①水抜栓のみの自然排水、②吸引水抜き装置による強制排水の2種類で行った。

配管形態：床転がし配管(写真1、2)

使用管：架橋ポリエチレン管サイズ13 mm

配管本数：16本(水配管8本、湯配管8本)

障害物：硬質塩化ビニル管 VP65 (外径 76mm)、VP100 (外径 114mm)

場所	配管器具	水	湯	配管長さ
台所	混合栓・カラン	2	2	3
洗濯機	シャワー混合栓・カラン	2	2	5
浴室	混合栓・カラン	2	2	7
洗面	混合栓・カラン	2	2	15

表1 配管条件 [m]

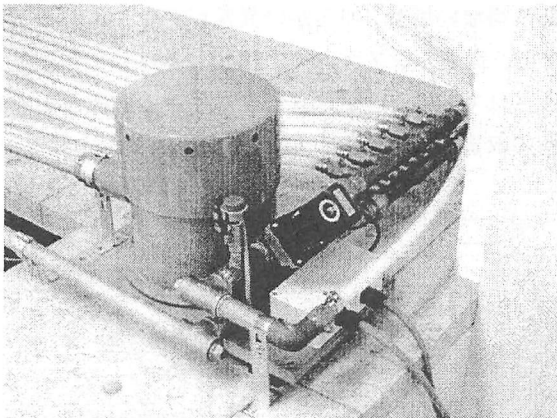


写真1 実験中の吸引水抜き装置本体

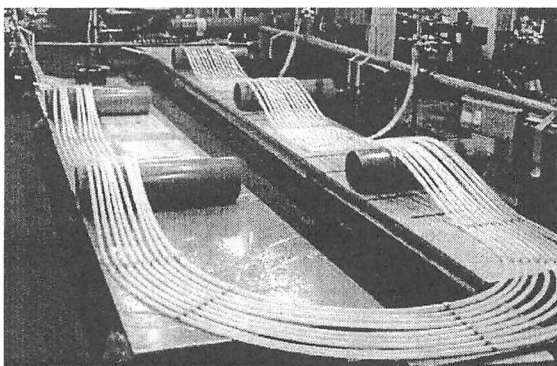


写真2 実験中の樹脂管のたわみ部分

①水抜栓のみの自然排水

最も配管長さの短い3m(1階台所)の配管4本うちの1本の水が抜けてしまうと、その時点で全配管の排水が終了してしまい、他の配管は残水で閉塞されてい

た。これは1本の配管が排水を完了することによりヘッダー部に空気が入り込んでしまい、サイホン現象が破壊され自然の力では排水ができなくなるためである。

②吸引水抜き装置による強制排水

水抜栓のみの自然排水と同様に配管長さの最も短い3m(1階台所)の配管が最初に水が抜けた。その後ヘッダー部に空気が入り込んでも強制吸引効果により、配管の短いものから順次抜けることが分かった。また吸引水抜きを行っている時間とそれに伴う配管内の残水の関係を調べた結果、各配管約3分程で一様に抜けることも分かった。

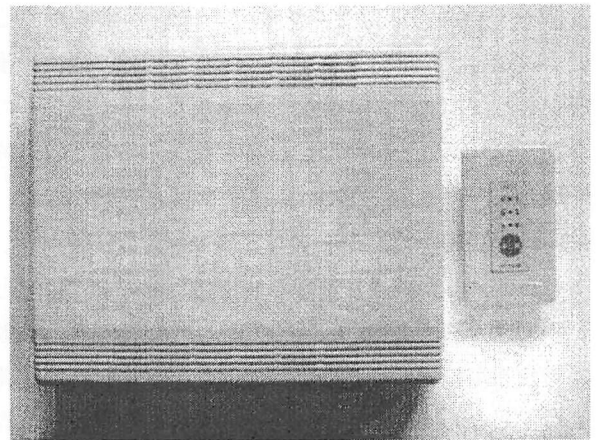


写真3 マイコンを搭載した制御とスイッチパネル

4. 結 言

吸引水抜き装置の吸引性能に関しては、

- (1) 口径13 mm の樹脂管最大8口を同時に吸引したとき所定の性能を出すための実験を行いモーター出力を選定した
- (2) 羽根部にニッケルメッキを施して防錆性能を上げた。
- (3) 湯水のクロスコネクションを避けるため、湯・水の2段階で吸引排水させる方法を採用した。

この装置は寒いときにしか使われない、あるいは数年使用しないことがあることを想定し、

- (1) モーターなど電気まわりの性能維持のため制御にタイマーを組み込み、30日毎に1秒間電流を流すこととした。これによりモーターのブラシ部分と三方ボール弁の弁座の固着が解消でき、性能維持を図ることができた。

樹脂管によるヘッダー配管方式は、性能、コスト、施工性などに優れ使用地域が広まってきている。この方式はヨーロッパで早くから利用され、20年ほど前から日本でも使われるようになってきた。しかし冬の水抜き時、金属管に比べるとたわみが原因で水が残り、凍結の発生が予想され、寒冷地ではその解決が望まれていた。それを解決したのがこの樹脂配管吸引水抜き装置である。