

「拔出防止付凍結工法」 について教えてください

Answer

1. はじめに

千葉県営水道では、老朽化した消火栓等の漏水事故を未然に防止するため、計画的な更新を進めております。

配水管のフランジ付T字管の枝管部（以下「枝管部」という。）に設置された消火栓等の取替えを行うに当たり、配水管が断水できない場合は、不断水工法（以下「従来工法」という。）を採用する必要があり、専門業者が限られ、専用の機材が必要なことから施工費用が高額になるなどの問題がありました。

このため、平成29年から令和2年にかけて、当局と千葉県水道管整備工事業協同組合及び株式会社水研の3者で、共同研究を行い、新たに「拔出防止付凍結工法」（以下「本工法」という。）を開発し、令和3年度から修繕工事で採用しているのを紹介します。

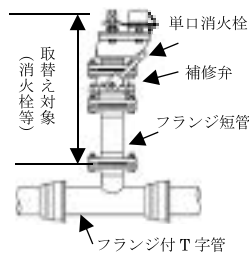


図1 消火栓等の付属設備

2. 拔出防止付凍結工法の概要

(1) 開発の方針

新工法の研究に当たっては、簡易な資機材を用いて断水することなく、修繕工事の施工業者が、安全かつ経済的に短時間で工事ができることを目的とし、材料調達が容易で安価なことから、枝管内部の水道水を凍結させる本工法について、検討を進めました。

(2) 施工手順の検討

枝管内部を凍結させ消火栓等を取替える際、形成した氷栓が拔出さないう、係止突起^{けいしとっき}を設置することとしました。

本工法の施工手順は、主に以下の4工程です。

- ①枝管部に係止突起を打ち込みます。
- ②液体窒素により枝管内部の水道水を凍結させ、形成した氷栓の拔出しを係止突起により防止します。
- ③氷栓により枝管部を止水し、本管の通水を維持しながら消火栓等を取替えます。その後、係止突起をプラグに差し替えます。
- ④保護バンドを設置し、プラグの保護と劣化による漏水を防止します。

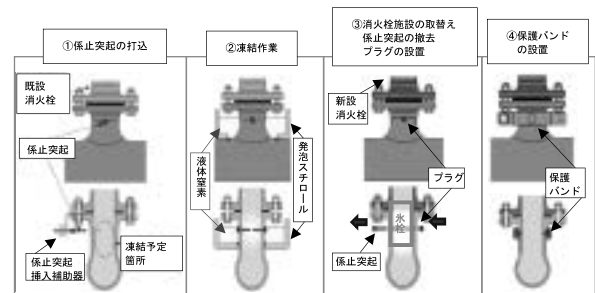


図2 拔出防止付凍結工法 概要図

(3) 本工法の評価

本工法の開発に当たり、基礎試験、実証試験、機能試験、フィールド試験の4つの試験を実施し、各種試験により、内圧による氷栓の拔出防止や管内水の流速による氷栓形成への影響などの施工の安全性や施工性について確認しました。

試験の結果、従来工法に比べ、本工法は、氷栓の形成に外気温や本管流速の影響を受けませんが、適用条件の範囲内

で、安全性が確認でき、経済性、施工時間、車両や器材の小型化などの優位性があることが確認されました。

3. おわりに

令和3年度から令和5年度の期間で、本工法を使用し、取替えを実施した消火栓等は105基となります。本工法を使用することにより、断水が困難な箇所の修繕工事において、従来工法に比べて経済的に消火栓等の取替えが可能となりました。

今後も、適切に予防保全を行うことで、漏水事故や二次災害を未然に防ぎ、24時間365日安定した水道水の供給に努めてまいります。

（出典：水道技術ジャーナル2025年4月）

表1 本工法と従来工法の比較

従来工法と比較		拔出防止付凍結工法	従来工法
経済性	施工費用	約16万円	約65万円
	施工時間	130分	約180分～240分
施工性	専門性	不要	要
	必要車両	軽トラック	クレーン付トラック
安全性	評価	氷栓の形成に外気温や本管流速の影響を受けるが、適用条件の範囲内であれば安全性を確認。	外気温や本管流速の影響を受けにくい。
		総合評価	拔出防止付凍結工法の本管口径、外気温及び流速等の適用条件に当てはまる場合には、従来工法に比べ、優れていると評価できる。

適用条件 口径：φ75×φ75、φ100×φ75、φ150×φ75、φ200×φ75
管種：ダクタイル鋳鉄管のみ（浅埋用、満管式フランジ付T字管は不可）
流速：φ75×φ75は0.2m/s以下、他の適用口径は1.0m/s以下
外気温：18℃以下（18℃を超える場合は、氷栓により20分間止水を保持できれば、再凍結を行い、消火栓等の交換を行う。）