ワイヤーを用いたパイプスプリッター工法の開発

ケイハイ　不二公業　京葉ガス

はじめに

本支管工事の非開削工法のパイプスプリッター工法は、掘削面積の削減による環境負荷の低減や工事コストの削減が図れる。このほか工事に伴う交通渋滞の緩和や、工事現場付近のお客さまへの迷惑の低減が図れるため、積極的に導入されている。

一方、従来のパイプスプリッター工法は、導入後10年以上経過し、装置の老朽化が進みメンテナンスコストが増大している。

地方事業者の、既存の設備の有効利用を図り安価であることと、コンパクトで市街地での施工性が高いといったニーズを受け、現場にマッチした新しいパイプスプリッター工法の開発を行った。パイプスプリッター工法（トリックトレンチレス工法）は、ワイヤーを用いた国内初の工法である。

開発品概要

トリックトレンチレス工法は、従来のパイプスプリッター工法で使用されているロッド（鋼製の棒）の代わりにワイヤーを用いるパイプスプリッター工法である。ワイヤーの挿入と引き戻しにかかる時間がロッドを連結していく作業に比べて短く、作業者の作業負担が軽減される。本工法の適応範囲は、対象口径が50A、75A、100A。施工可能延長は100m。

(1) 施工方法

施工は①既設管にワイヤーを挿入、②ワイヤーを引き込むことで、カッターが既設管を切り裂き、ポリエチレン管を引き込む―という手順で行う。

(2) 構成品

全体

開発品はワイヤー引き込ユニット・ワイヤー・カッター回収装置・カッターで構成されており、動力源は油圧を用いている。

ワイヤー引き込みユニット

ワイヤー引き込み機械は、ワイヤーを引く部分と、滑車から構成されている。既設管に挿入されたワイヤーは、滑車により上方向へ向けられる。ワイヤーを引く部分は、固定部が上下に動くことで、ワイヤーを引き込む構造である。

油圧動力源

ワイヤー引き込み機械の駆動源となる油圧は、掘削機の油圧を用いることが可能であり、専用の油圧供給装置が不要のため、設備の有効利用によるイニシャルコストの低減が図れる。

操作用リモコン

ワイヤー引き込み作業は、リモコンを操作して行うため、地上で作業可能。

ワイヤー

太さ約25㎜×50mの鋼製のワイヤー。

カッター

ポリエチレン管を引き込みながら経年既設管を切り裂いて進む。

カッター回収装置

経年既設管の端部まで全てを切り裂くことが可能であり、工事終了後にカッターを容易に回収するための装置。本装置により、既設管を管末まで切り裂くことが可能である。

工法導入による効果

トリックトレンチレス工法の導入により、次のような効果がある。

発進坑の掘削量削減

引き込み機械がコンパクトであることから、従来のパイプスプリッター工法と比較し、発進坑の掘削土量を約34%程度削減できる。

作業時間の短縮

従来のパイプスプリッター工法ではロッドを1本1本ねじ接続しながら、既設管内に挿入していたが、トリックトレンチレス工法はワイヤーを管内に挿入するため、作業時間の短縮が図れる。

作業の安全性向上

従来のパイプスプリッター工法では、ロッドの接続や取り外し作業のため、作業員が掘削坑内で長時間作業を行う必要があったが、トリックトレンチレス工法は地上からリモコンで作業を行えるため、作業員が掘削坑内で長時間作業を行う必要がない。

今後の予定

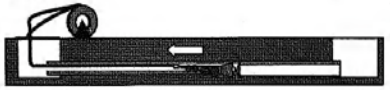
トリックトレンチレス工法は、150A以上の大口径に対応する既設管切断用カッターと専用のカッター回収装置を用いることで、150A以上の経年既設管にも適用できる。今後、掘削面積の削減と作業の効率化が図れる本工法の適応口径を拡大し、環境負荷の低減と工事コストの削減を図る予定である。

京葉ガス技術研修センター川村剛朗、供給企画部田中俊之、技術研修センター林俊郎、ケイハイ設備工事部手塚勝也、不二公業ガス本支管課山口一史

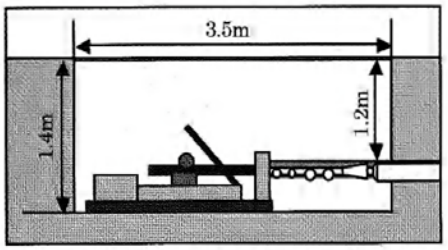
施工方法

①既設管にワイヤーを挿入

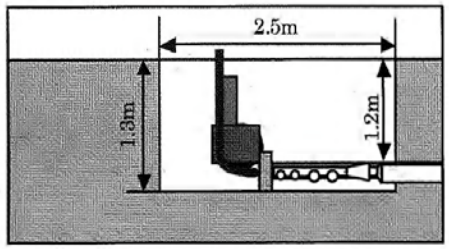
②ワイヤーを引き込むことで、カッターが既設管を切り裂き、ポリエチレン管を引き込む

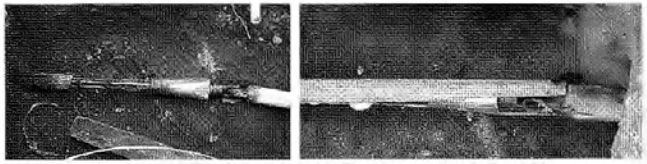


パイプスプリッター工法発進坑掘削断面モデル

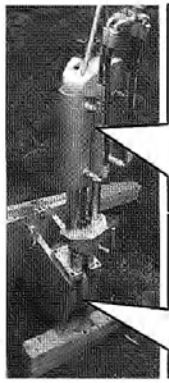


トリックトレンチレス工法発進坑掘削断面モデル





カッター全容（左）と経年鋼管切り裂き状況（右）



発進坑掘削量比較

発進坑掘削量	掘削量	削減量
トリックトレンチレス工法	3.25㎥	1.65㎥
パイプスプリッター工法	4.9㎥	―

ロッド（ワイヤー）挿入時間比較

	ワイヤーとロッドの挿入時間（30m施工時）
トリックトレンチレス工法	3分（80%削減）
パイプスプリッター工法	15分※

※施工延長が長くなるにつれ、押し込むロッドの自重により、作業員の負担が増大する