

高密度ポリエチレン製更生材による管更生試験 Pipe rehabilitation test by high density polyethylene rehabilitating material

○山室 成樹* 横谷 芳雄** 増岡 昭男*** 元田 雅章****
Shigeki Yamamuro, Yoshio Yokotani, Akio Masuoka, Masaaki Motoda

1. はじめに

老朽化した小口径の農業用管水路について、ハート形に折り曲げた高密度ポリエチレン製更生材(以下「PE ライナ」と称す)を用いた更生工法の開発を行っている。本工法は、更生材を既設管内に引き入れ、蒸気圧と圧縮空気の膨張力で既設管に密着するまで復元することで、新たな管路を構築する。本報告では、PE ライナの試験施工について報告する。

2. 工法について

2.1 PE ライナ

管更生材である PE ライナは、材質が高密度ポリエチレン (PE100) であり、仕様を表 1、形状を図 1 に示す。更生材を既設管内に引き込んだ後、ボイラーからの 120~130℃の蒸気圧(最大 0.3MPa)により円形に復元する。復元には約 3 時間要し、復元後は最大 0.3MPa の送風により冷却する。

表 1 更生材の仕様

呼び径	350
材質	PE100
厚さ	21.3 mm (SDR17)
長さ	120m (1 ドラム)
用途	農業用水、工業用水、上水道、下水道
設計水圧	1MPa

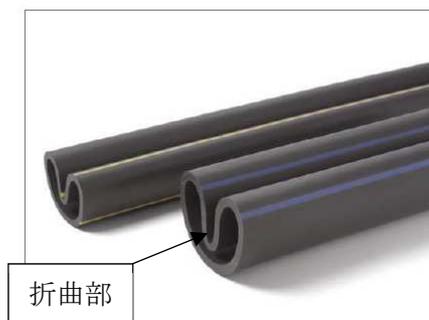


図 1 更生材の形状

2.2 想定既設管路

実験機器の配置と模擬管路を図 2 に示す。管路はダクタイル鋳鉄管、φ350、長さは 14m、途中に 22.5° ベンド部を 2 か所有し、埋設深さは発進抗側で 1.2m、到達抗側で 1.7m とした。

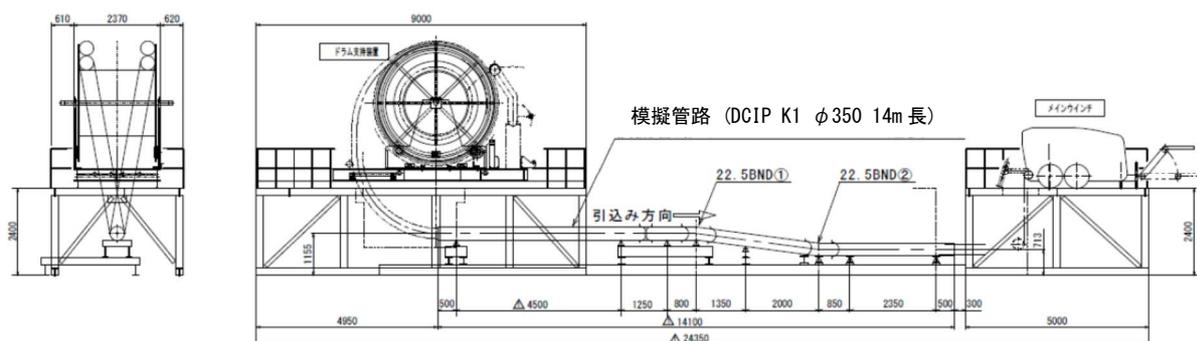


図 2 試験機器の配置、試験管路の概要

2.3 引込工程

引込工程では、図 3 に示すように、到達抗側に 100[kN]の牽引力を持つウインチを、発進抗

* 株式会社栗本鐵工所 Kurimoto ,LTD

** 栄光テクノ株式会社 Eiko Techno Co.,LTD

*** 中川企画建設株式会社 Nakagawa Planning & Construction Co.,LTD

****株式会社中村土木建設 Nakamura Civil Engineering Co.,LTD

*、**、***、**** Re-パイプシステム工法協会会員 キーワード：管更生工法，ポリエチレン，施工

側にはPEライナドラムとドラム支持装置を設置した。

引込速度は2[m/分]だが、ウィンチの牽引を主として速度調整をし、ドラム支持装置からPEライナを送り出す速度は、PEライナの緩み状況を確認しつつ調整した。ドラム支持装置で一定の張力を付加することで、PEライナの緩みを抑えつつ、一定の速度で送り出した。引込工程では、ベンド部に達するまでは単調増加、ベンド部に至ると最大80[kN]の引込力が発生した。ベンド部を通過すると、引込力は再び単調増加の傾向であった。引込工程は2時間程度を要した。ウィンチの引込力、ワイヤ挿通長の時間推移を図4に示す。



図3 PEライナの試験施工機器配置状

2.4 拡張工程

引込工程後、PEライナの端部を切断し、拡張処理のため端部閉塞治具を装填した後、拡張を開始した。拡張スケジュールは、PEライナ温度が45℃までは蒸気を流し、以降、段階的に拡張圧力を上げ、PEライナ温度が80℃、蒸気圧が0.2[MPa]に達したら30分保持した。その後、圧力を0.3[MPa]に上げて加圧し、冷却工程に入った。

ベンド部での施工では、通常拡張の圧力では不十分なため、拡張圧力を0.45[MPa]に上げる再拡張工程を実施した。拡張工程は全体で6時間程度を要した。図5に通常拡張、図6に再拡張でのPEライナ内の圧力の時間推移を示す。

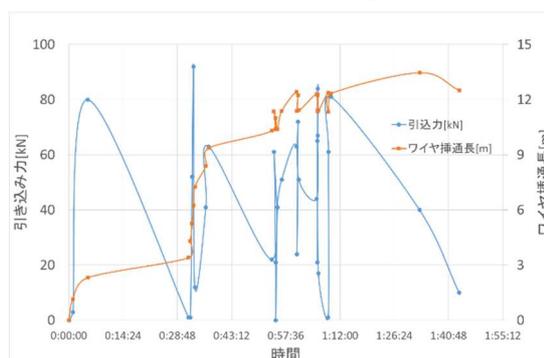


図4 ワイヤ挿通長と引込力の時間推移

3. 施工結果

3.1 出来形検査

施工後のPEライナについて寸法検査を行い、規定値以内(ライナ厚さは+2.3mm、-0mm、内径は測定した2か所の平均値が290mm以上)であることを確認した。

3.2 密閉性検査

施工後のPEライナについて密閉性試験(圧力0.2MPa、圧力保持時間2分)を実施し、圧力低下のないことも確認した。

4. まとめ

PEライナによる管更生試験を実施し、その施工性を確認できた。ベンド部での施工には、注意すべき点があることが分かった。さらに、施工試験を重ねて課題を解決しつつ、施工時間の短縮、施工コスト低減、工事機器の軽量化などを進め、当工法による工事全体の最適化を目指す。

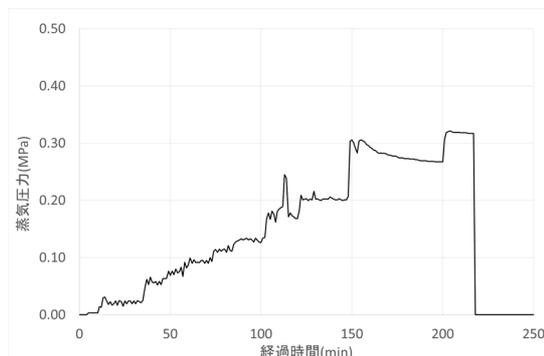


図5 拡張時のライナ内の圧力推移

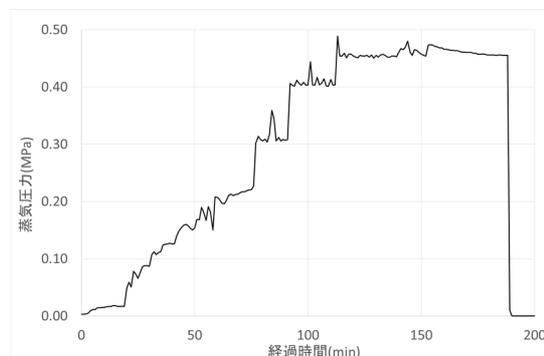


図6 再拡張時のライナ内の圧力推移

【参考文献】1) 霜村 竹田 藤本 有吉 毛利 (2019) : ポリエチレン製更生材を用いた管更生工法の開発, 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp712-713