

フェルト中込め材を用いた被膜鞘管工法 The Pipe in Pipe Method with Felt Backfilling

○張 満良* 毛利栄征** 有吉 充** 城戸雅和*** 大谷英之**** 渡邊伸野*****
M.ZHANG, Y.MOHRI, M.ARIYOSHI, M.KIDO, H.OHTANI, S.WATANABE

1. はじめに

非開削で老朽化管路を更生する鞘管工法は、品質の良い工場製品の new pipe を使用するのが長所であるが、既設管内面と新管外面の間の隙間に満遍なくモルタル等の中込め材を入れる作業は非常に難しく、品質の良い施工が確保しにくい。本報では、圧縮変形可能なフェルト材を中込め材とした被膜鞘管工法を提案し、その施工性と外圧作用時の新管の挙動について検討した。

2. 工法と実験の概要

Fig.1 に本工法の概要図を示す。施工手順は①既設管に筒状の弾性中込め材を引込み、エアで膨らませ既設管内面にフィットさせ、②コーン形先頭体を1本目の新管前方に取付け、牽引挿入（又は押し込み挿入）し、③一本目の新管挿入完了後、その後方に2本目の新管を結合して牽引挿入（又は押し込み挿入）し、④同作業を繰り返す。

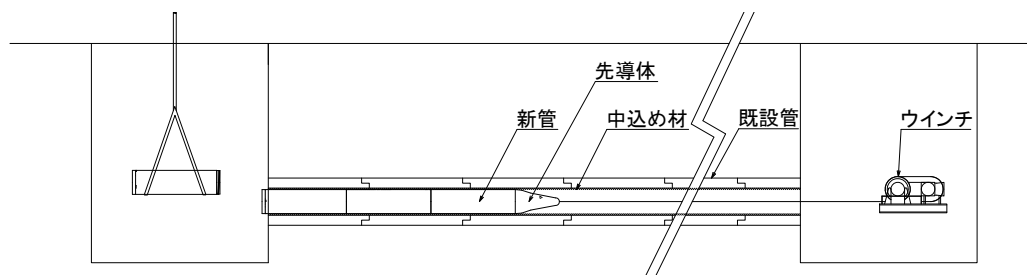


Fig.1 本工法の概念図

実験 A は、 $\phi 250$ の地上模擬既設管路を用いてフェルト中込め材使用時の新管挿入を行い、本工法の施工性を確かめた。既設管路の延長は 28m、既設管は内径 248~253mm ヒューム管、新管は外径 242mm、管厚 8mm、管長 610mm、4 条ネジ接続方式の PBT 樹脂管、中込め材は、厚み 5.5mm と 7mm のポリエステルフェルト材である。実験では挿入距離と挿入荷重を計測した。

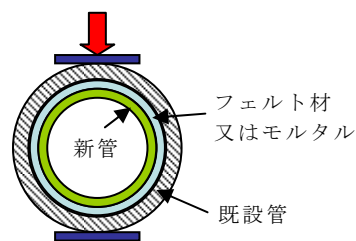


Fig.2 外圧試験概要

実験 B は、管路変形時における新管の挙動を把握するため、フェルト中込めで施工した管路を輪切りして外圧試験を行った。比較実験として従来のモルタル（モルタルベントナイト）中込めの場合の外圧試験も行った。実験では外圧荷重と変位、新管内面上下左右のひずみ（後述の図面ではフェルトの場合を F と、モルタルの場合を M と表示）を計測した。リング幅は 100mm であった。

* 東亜グラウト工業(株)	Toa Grout Kogyo Co.,	鞘管, 中込め, 工法・施工
** 農村工学研究所	National Research Institute for Rural Eng.,	
*** 日本ホーバス(株)	Nihon Hobas Co.,	
**** (株) イセキ開発工機	ISEKI Poly-Tech Inc	
***** カジマ・リノベイト(株)	Kajima Renovate Co.,	

3. 結果と考察



Photo. 1 施工の状況

Fig.3 には実験 A におけるフェルト中詰め場合の管挿入距離と挿入荷重の関係を示す。挿入荷重はほぼ挿入距離に比例して増加しており、1 m 新管を挿入するにはそれぞれ約 0.48kN と 0.26kN の挿入力を要する。この程度の荷重ならば、簡単な施工装置で延長 50~100m 施工は可能である。挿入荷重は、新管がフェルト材フェルトを押し広げ圧縮しながらフェルト内面との摩擦に起因するものでフェルト厚の調整と、フェルト内面への低摩擦係数材料の付着や塗布等を工夫することで挿入荷重が調整可能である。

Fig.4 には実験 B における外圧載荷時の内挿新管内面のひずみ変化を示す。実験全過程においてモルタル中詰め場合に較べフェルト中詰め場合の管上部・下部のひずみが低い値を呈しており、特に 25mm 以下の変位では、モルタル中詰め場合の約半分以下になっている。言い換えると、同じく変形した管路では、フェルト中詰めの場合新管の変形が少なく、つまり地盤不動沈下や地震が発生した時に内挿新管が受けるダメージが小さいことになる。

Fig.5 には実験 B における外圧載荷時の荷重と変位の関係を示す。全体的に見てフェルト中詰め場合とモルタル中詰め場合とは、管の外強度がほぼ同じ程度であることが確認された。

4. まとめ

フェルト中詰め材を用い模擬管路でφ250 新管の挿入実験を行った結果、本報提案の被膜鞘管工法が施工可能であることが確認された。また、外圧試験でフェルト中詰め場合の内挿新管の発生ひずみを計測し、従来のモルタル中詰め場合と較べ内挿新管の変形は大幅に小さくなっていることが確認された。今後、より実管路の状況に合う条件で実験を行い、地震に強い管更生工法に仕上げたいと考えている。

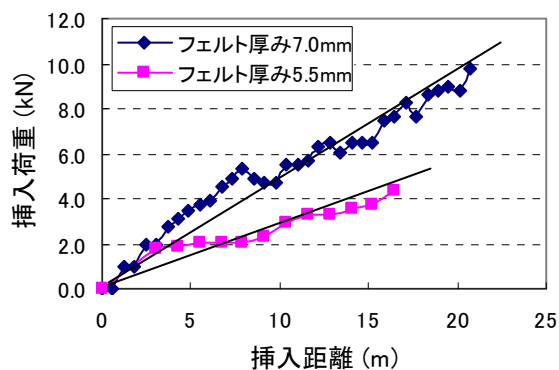


Fig. 3 新管の挿入距離と必要な荷重

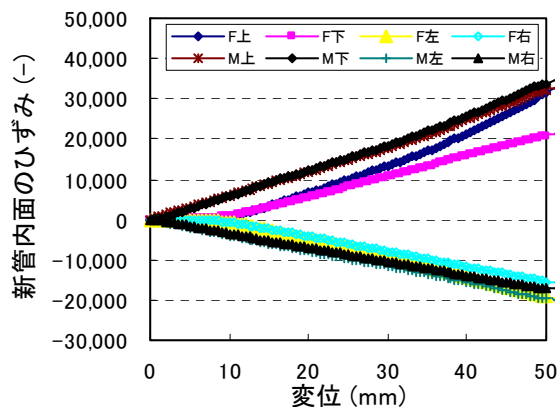


Fig. 4 外圧試験での新管内面のひずみ

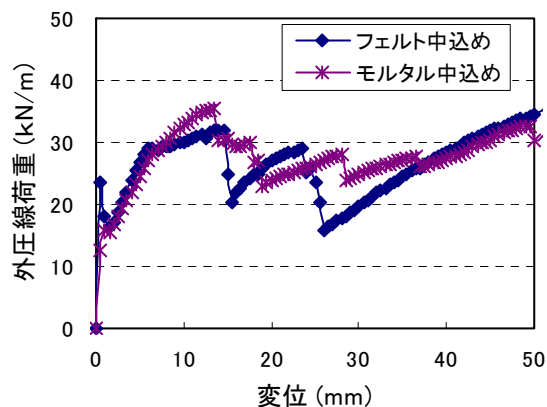


Fig. 5 外圧試験での変位と荷重の変化