

## フェルト中込め材の鞘管工法に使用する管材の性能実験 Examination of Pipe to Use for The Pipe in Pipe Method with Felt Backfilling

○張 満良\* 毛利栄征\*\* 有吉 充\*\* 田熊 章\* 渡辺 充彦\*\*\* 豊田 要\*\*\*\*  
M.ZHANG, Y.MOHRI, M.ARIYOSHI, A.TAGUMA, M.WATANABE, K.TOYOTA

### 1. はじめに

フェルト中込め材を用いた被膜鞘管工法はモルタル等の注入作業の制限等が無く更生管径はできる限り大きく設計できるので流下能力が確保される一方、挿入作業では更生管は、大きくなるだけ既設管路の屈曲や段差の影響を受け易くなるため、より高い性能が求められている。本報は、新開発した曲がり可能なネジジョイント式塩ビ製更生管を対象に繰返し载荷試験を行いその長期性能について検討した。

### 2. 試験材料と方法

本試験に使う供試体は呼び径φ250の塩ビ製更生管で単管の寸法がFig.1に示す。単管有効長 $L=585\text{mm}$ 、管外径 $D=240\text{mm}$ 、管厚 $t=10\text{mm}$ である。接合部の凸部幅より凹部幅が広く接合した後でも一定の曲がりが可能である。また、接合部の止水性を保つため、管接続時に接続部に専用のウレタン止水材を塗布する。本試験では同じ止水材を塗布し硬化させた後の供試体を使用する。

試験Aは、Fig.2に示すように2本の単管を接続して接続部を中心に2.5MPaの内水圧をかけた状態で30万回繰返し载荷試験を行った。試験は、接続部の初期扁平率が約2.5%と5%時の荷重1.80kNと6.67kNをそれぞれ繰返し荷重の下限と上限として、繰返し回数とたわみ変位を計測した。

試験Bは、繰返し荷重に更生管の挙動を把握するためFig.3に示すように内径250mmで上下左右亀裂破壊後の長さ0.3m既設管に同じ長さのフェルト中込め材と更生管を挿入して10万回繰返し外圧試験を行った。比較実験として同条件でのモルタル中込めの場合の試験も行った。フェルト中込め材は、厚み7mmのポリエステルフェルト材である。試験は更生管がたわみ始まる点をたわみ基準点とし、0~7mm範囲で繰返し载荷を行った。

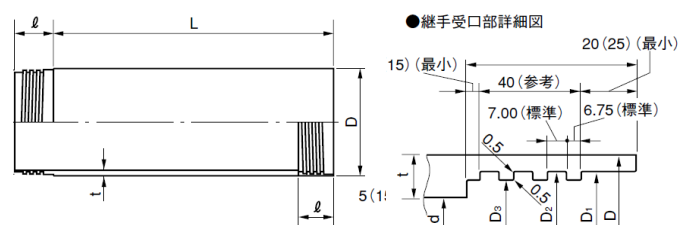


Fig. 1 塩ビ更生管の寸法

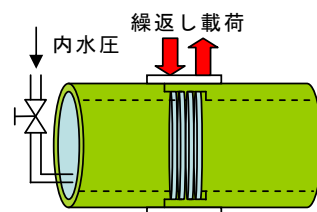


Fig. 2 試験Aの概要図

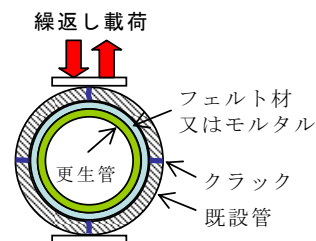


Fig. 3 試験Bの概要図

\* 東亜グラウト工業(株)  
\*\* 農村工学研究所  
\*\*\* 積水化学工業(株)  
\*\*\*\* カジマ・リノバイト(株)

Toa Grout Kogyo Co.,  
National Research Institute for Rural Eng.,  
SEKISUI CHEMICAL CO.,  
Kajima Renovate Co.,

鞘管, 中込め, 工法・施工

### 3. 結果と考察

Photo.1には実験Aで更生管接続部を中心に30万回繰返し载荷を行った直後の状況を示すが、供試体の両端に止水カップリングを付けており試験中常に0.25MPaの水圧を保っている。試験全過程において漏水現象が見られず硬化後の止水材の効果が検証された。

Fig.4には試験Aにおける繰返し载荷回数と管接続部のたわみ変化の関係を示す。1.80～6.67kNの载荷荷重に伴い、接続部のたわみは初期の2.5%～4.7%であったが、繰返し载荷回数の増加につれ緩やかに増加し繰返し载荷が15万回時2.7%～4.9%、30万回時3.1%～5.7%となっている。この結果から管材の曲げ弾性率が15万回時約5.3%、30万回時約18%低下していると推測できる。したがって本試験の管材は一般要求されている10万回繰返し試験でのクリープが非常に少ないことが分かった。

一方、Fig.5には試験Aの途中における载荷荷重とたわみの関係を示す。繰返し载荷回数の増加につれ、たわみカーブが右側に移動し、同じ载荷荷重時のたわみが増加している。本試験の载荷荷重は一部が内水圧の反力と相殺され、また内水圧の反力がたわみの増加に伴い大きくなるから、内水圧の反力を差し引いた後の载荷荷重とたわみのカーブは、Fig.5より更に右に移動すると推測される。

Fig.6には、試験Bにおける载荷荷重と変位の関係を示す。同じ変位の時、モルタル中込めよりフェルト中込めの場合はずっと小さい荷重が生じていることから、フェルト中込め材の緩衝作用により外部の変位が一部吸収され、更生管に生じる変位がかなり小さくなっていることが推測できる。また、繰返し载荷回数による管材のクリープはフェルト中込めの場合少ないことが分かる。

### 4. まとめ

繰返し試験により更生管の止水性やクリープ特性、フェルト中込めの緩衝性が確認された。今後、試験を追加し歪みデータを合わせ解析してフェルト中込めの場合の更生管挙動を明らかにしたいと考えている。

**引用文献** 張 満良, 毛利栄征, 有吉 充, 城戸雅和, 大谷英之: フェルト中込め材を用いた被膜鞘管工法, 平成22年度農業農村工学会大会論文集 (2010)



Photo.1 30万回繰返し载荷後の状況

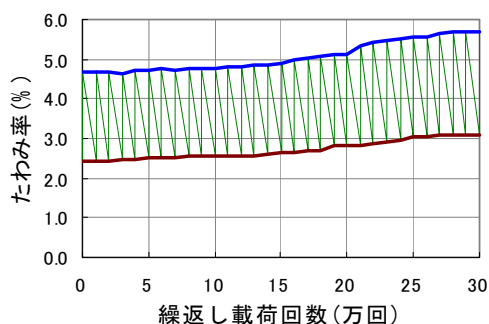


Fig.4 繰返し载荷回数とたわみ

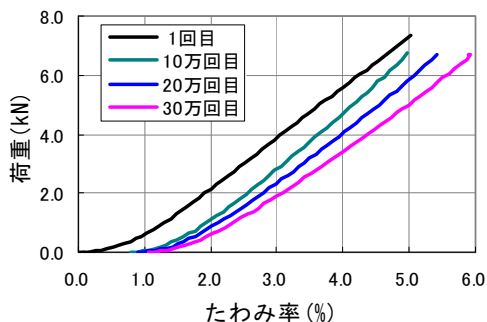


Fig.5 繰返し载荷回数と扁平荷重

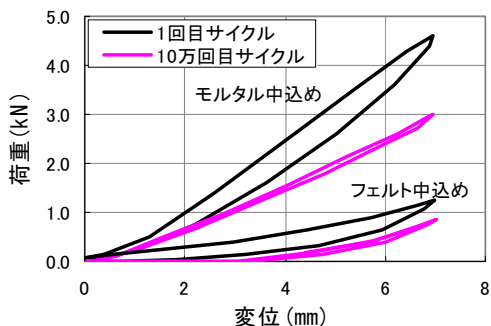


Fig.6 外圧試験での新管内面のひずみ