

太径曲線パイプルーフ工法による非開削大断面地下空間構築工法（その5）

～ 高水圧に対応した止水エントランス実験 ～

首都高速道路公団 正会員 土橋 浩 ， 正会員 川田 成彦
 鹿島建設(株) 正会員○ 岩下 善一郎， 神尾 正博
 大成建設(株) 正会員 安藤 哲人 ， 正会員 小川 普史
 鉄建建設(株) 江原 宏 ， 松井 健司
 コマツ地下建機(株) 斎藤 広行 ， 山本 善久

1. はじめに

太径曲線パイプルーフ工法は、2本のシールドトンネルを地中にて非開削で接合する工法である。

本稿では、本工法の技術的課題のひとつである高水圧下での掘進機の安全な発進および到達施工を行なうためのエントランス構造の止水性能について検証するための実物大実験の結果と考察について述べる。

2. 発進・到達方法の概要

施工設備配置と発進および到達エントランス構造を図-1に示す。

発進エントランスは、多段のワイヤブラシを装備した構造であり、ブラシ間には止水充填材を加圧充填するものである。

到達エントランスは、モルタル充填された筒状の鋼管内を掘進機が直接切削して到達する方法とし、オーバーカットされたモルタル切削面との止水は掘進機に続くパイプルーフ鋼管先端部に装備したチューブシールを到達後に拡張させて行なう構造としている。

3. 実験概要

同工法で用いる発進・到達エントランスに必要な止水性能は、①高水圧下での施工（最大1.0MPa）②修正掘進に伴うパイプルーフの前後摺動（引き戻し施工）③曲管の使用に伴って発生する偏心量等の条件下において、確実な止水性能と転用可能な耐久性である。これらの性能の確認として、図-2・図-3に示す実物大の実験装置を製作し、これらの条件を模擬した加圧実験を実施した。（写真-1）

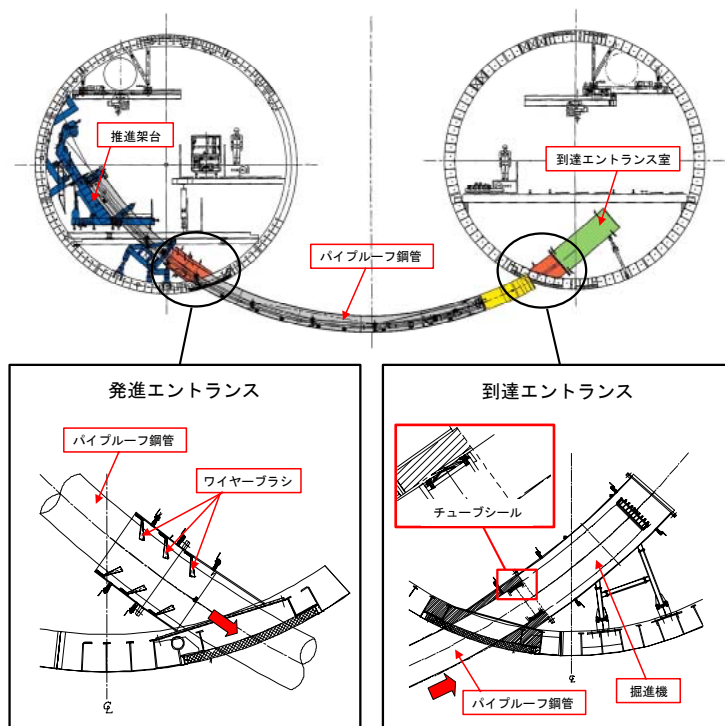


図-1 施工設備全体図

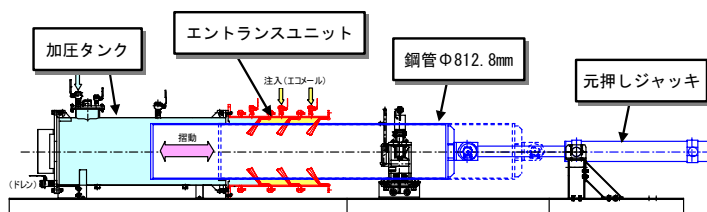


図-2 実験装置（発進エントランス用）

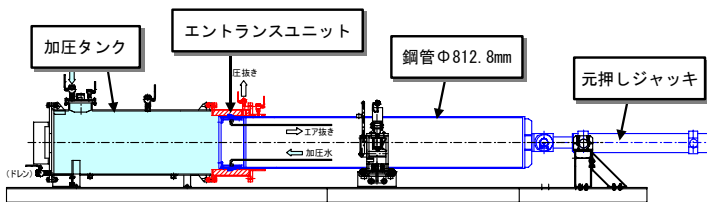


図-3 実験装置（到達エントランス用）

キーワード：パイプルーフ，推進工法，ランプ合流，非開削工法

連絡先：〒107-8388 東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設（株）機械部 TEL 03-5474-3786

鋼管の押し引きによる摺動実験を容易にするために、実験で使用したパイプルーフ鋼管（ $\Phi 812.8\text{mm}$ ）は直管とし、全ての止水実験は条件の厳しい清水による加圧実験とした。

4. 実験方法と結果

（1）発進エントランス

ワイヤブラシ段数（1段～3段）や水圧（0.2～1.0MPa）および偏心量（0～45mm）

を段階的に変えて、前後の摺動を数回繰り返した時の漏水量とワイヤブラシの損傷を確認した。前後の摺動量は1.0mとし、摺動速度を押し込み時100mm/分、引抜き時50mm/分とした。

当初、引抜き時に最後段ワイヤブラシのバネ板が鋼管とともに引きずられ損傷する現象が見られたため、反転防止対策としてヒンジ式バックアップ金物を最後尾にのみ全周に装備した。（写真－2）

この対策により、摺動の繰り返しによるワイヤブラシの損傷や漏水がなくなり、ワイヤブラシ2段の装備で最大偏心量45mm、最大水圧1.0MPaでの止水性および耐久性を確保することができた。

また、最後尾以外のワイヤブラシは、反転防止対策を施さなくとも引抜きに伴う反転や損傷は発現しないことが確認された。

（2）到達エントランス

到達エントランスは、掘進完了時点となるため摺動はせず、静止状態でチューブシールを高圧水で加圧作動させて、オーバーカットによって生じるモルタル切削面と鋼管とのクリアランス16mmを止水する構造とした。発進エントランス同様、水圧（0.2～1.0MPa）および偏心量（0～10mm）を段階的に変えて実施したが、各条件において止水性を確保することができた。（写真－3）

5. おわりに

本実験の成果より、大深度・高水圧下での施工における曲線パイプルーフの発進および到達方法、引き戻しによる修正掘進が可能なエントランス構造を確立することができた。今後、太径曲線パイプルーフ工法による地中非開削工法を適用する首都高速中央環状新宿線富ヶ谷トンネル工事において採用する計画である。

また、本実験では様々な装置の改良や条件を変えた実験を行っており、実施工に向けた施工方法や管理手法に関する多くの知見が得られている。引き続き、施工性・安全性・経済性に優れた工法技術として確立すべく、技術開発を推進する所存である。

参考文献

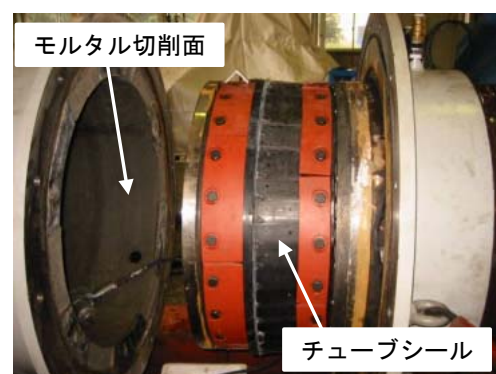
- ※1～3 吉川 正，加藤 誠，永岡 高 他：太径曲線パイプルーフ工法による非開削大断面地下空間構築工法（その1）～（その3），土木学会第59回年次講演会，2004.9
- ※4 土橋 浩，川田 成彦，相沢 旬 他：太径曲線パイプルーフ工法による非開削大断面地下空間構築工法（その4），土木学会第60回年次講演会，2005.9（投稿中）



写真－1 実験装置設置状況



写真－2 発進エントランス



写真－3 到達エントランス