

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2）

～ 実大規模実証実験（全体概要とサイクルタイム）～

鹿島建設(株) 正会員 ○鶴田 浩一, 小野 大我

鉄建建設(株) 松井 健司

大成建設(株) 正会員 田辺 清

コマツアイエムエンジニアリング(株) 村上 嘉彦, 坂東 栄吾

1. はじめに

本実験では、太径曲線掘進機を使った「太径曲線パイプルーフ工法」における技術的課題の抽出と解決を目的に、実物大モデルでの実証実験を行ない、大規模道路トンネルの主としてランプ合流部、非常駐車帯など非開削での切り上げ工事に同工法を適用するための基盤技術を確認することを目的とした。

2. 実証実験の概要

同工法の適用例（図-1）の施工条件を模擬した実物大モデルでの下部曲線パイプルーフの実証実験を行った。

実験場所	: 八王子実験ヤード
工法	: 泥水式曲線推進工法
鋼管径	: 外径φ812.8mm
推進長	: $L \approx 21\text{m}/\text{列}$ (3m 鋼管×7本継ぎ)
鋼管曲率半径	: $R = 16\text{m}$
施工列数	: 5列 (施工ピッチ 1.2m)
元押し装置仕様	: ジャッキ総推力 1,470kN×2台 ジャッキストローク 1,785mm×2段階

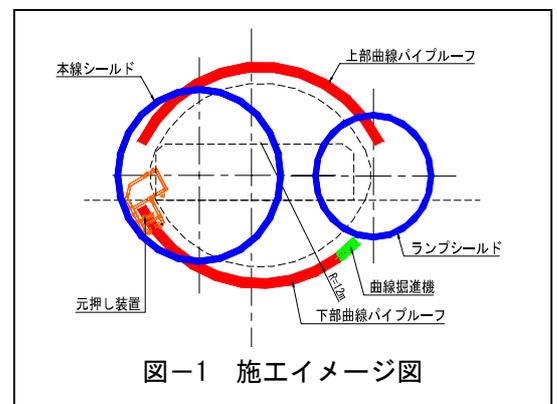


図-1 施工イメージ図

3. 実験装置について

実験装置は、図-2に示すように発進立坑部には、鋼管をセットする押し輪や押し輪を押込む推進ジャッキ等から構成される元押し装置、掘進機・鋼管の位置調整および固定を目的とした下部架台、さらに発進坑口部のエントランスで構成される。エントランスは、坑口部の止水を目的とするため、ワイヤーブラシ式とゴムパッキン（押え金物つき）を併用した。また、掘進時の反力は、元押し装置背面の反力受け架台で受けることとした。掘進手順は、発進立坑から掘進機、鋼管を順次接続し、元押し装置で推進、到達する。

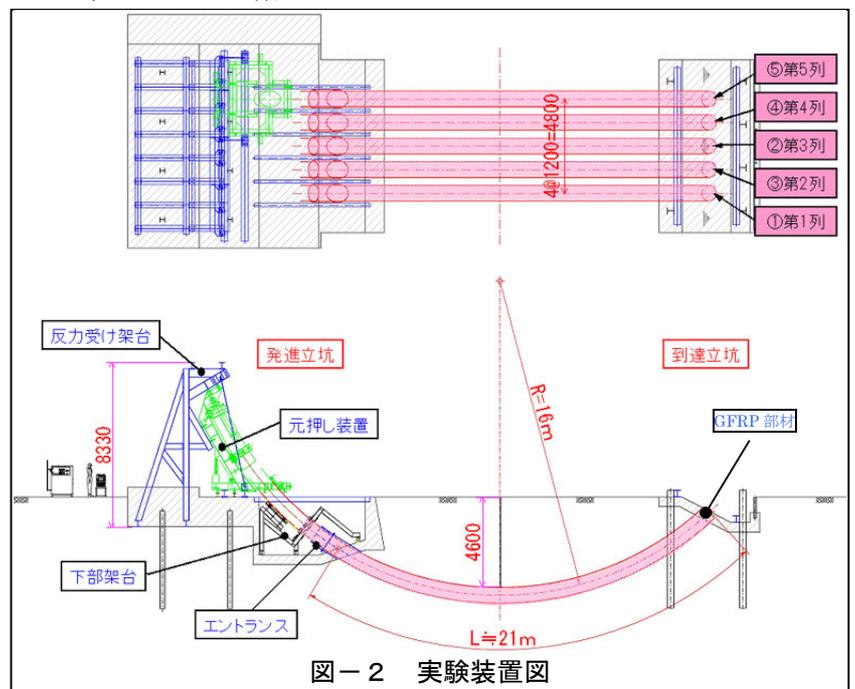


図-2 実験装置図

4. 実験内容と運転実績

本実験では、表-1に示す手順で太径曲線パイプルーフの施工を行った。掘進スピードを図-3に示す。地山掘削時は掘進精度の確保を目的とし、20～30 mm/minの範囲で制御した。

キーワード：パイプルーフ、推進工法、非開削、ランプ合流、非常駐車帯

連絡先：〒107-8388 東京都港区元赤坂1-2-7 鹿島建設(株)機械部 TEL03-5474-3786

また、発進部のモルタルおよび到達部に設置したGFRP部材の切削時は、掘進速度を約3mm/minで制御した。ジャッキ総推力とカッタトルクの実績を図-4に示す。ジャッキ総推力は300~500kNの間で、カッタトルクは10~15kN・mの間で推移した。

表-1 施工手順

施工順序	施工列	パイプルーフ側部の条件	実験条件
1本目	第1列	両側未施工	方向制御なし
2本目	第3列	両側未施工	方向制御あり
3本目	第2列	両側施工済み	方向制御・引戻しあり
4本目	第4列	片側施工済み	方向制御・引戻しあり
5本目	第5列	片側施工済み	方向制御・引戻しあり

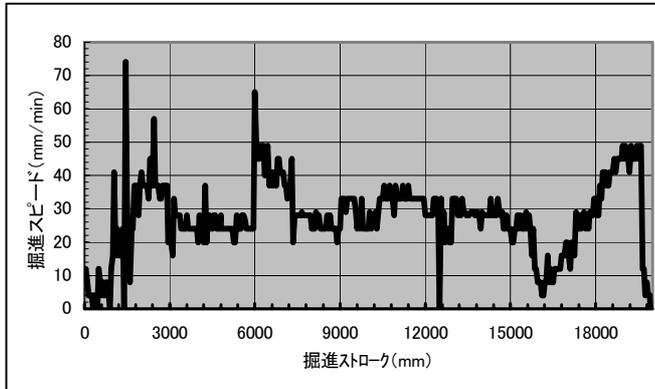


図-3 掘進スピード

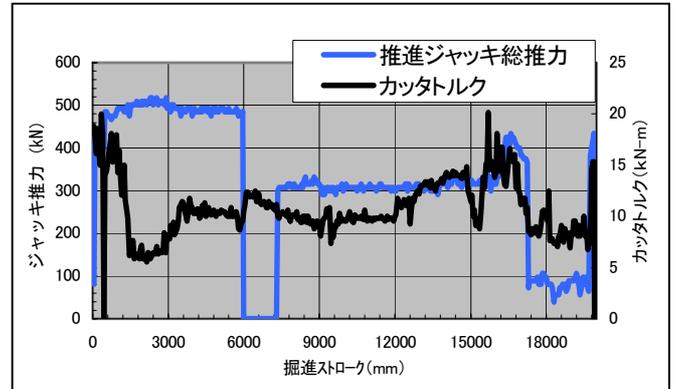


図-4 ジャッキ総推力とカッタトルク

5. サイクルタイム

表-2に施工サイクルタイムの実績を示す。各施工本数ごとに、作業手順の見直しやマシン・装置・設備の改良等を実施し、作業の効率化およびサイクルタイムの短縮を図った。その結果、3本目以降では目標とした所要日数を満足する結果が得られた。

表-2 サイクルタイム実績

	1本目実績	2本目実績	3本目実績	4本目実績	5本目実績	目標
推進・鋼管接続	14日	10日	8日	7日	8.5日	7日
掘進機・治具回収	2.5日	2日	1日	1.5日	1日	1日
その他	1.5日 (地盤改良)	1日 (切削実験)	1日 (引戻し)	4日 (引戻し)	0.5日 (切削実験)	—

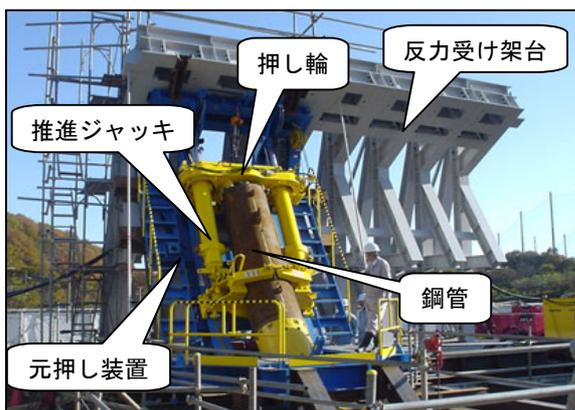


写真-1 地上部設備

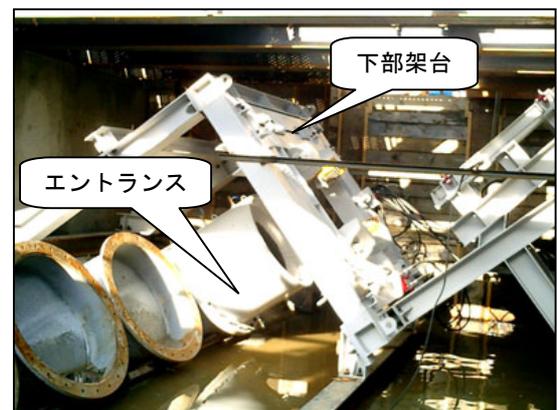


写真-2 発進立坑設備

6. おわりに

本実験により、発進到達方法の妥当性の評価、掘進時の運転方法に関するノウハウ、施工時の作業効率、および施工サイクルタイムなど実施工に活用できる知見を得ることができた。

参考文献

- 1) 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) 土木学会第59回年次学術講演会 2004.9 (投稿中)
- 2) 岩下善一郎, 神尾正博, 十二正義 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3) ~ 実大規模実証実験 (計測手法と掘進制御実績) ~ 土木学会第59回年次学術講演会 2004.9 (投稿中)