

国道下非開削工（パイプルーフ工）の施工実績

鹿島建設(株) 正会員 ○吉田裕亮 奥本 現 安田 学 塩見尚潔
東日本高速道路(株) 岸田正博 伊藤淳之介 松崎徹哉 木賊康裕

1. はじめに

東京外かく環状道路整備事業¹⁾のうち、千葉縣市川市に位置する市川中工事は、全長約1.6km区間に高速道路および一般国道となる掘割式半地下構造物を構築するものである。躯体構築は開削工法により行うが、国道の下をくぐる交差部は、車両の交通量も多く、また重要な埋設物が敷設されていることから、その機能保持を目的として、パイプルーフ工法を用いたアンダーピニングによる非開削工法を採用した。本文は、このパイプルーフ工法の施工実績について報告する。

2. パイプルーフの施工方法と課題

図-2に当現場におけるパイプルーフ工法の縦横断面概要図を示す。パイプルーフ鋼管の打設は、39本を泥水式機械推進で、基準管となる1本を人力による刃口推進で行った。泥水式機械推進については鋼管外径800mmと1000mmの2種類で施工を行い、掘進機には到達立坑を設けず、到達後、発進側に掘進機の引戻しを行う「回収型」を採用した。一方、本施工を行うあたり、下記の課題を解決する必要があった。

- ① パイプルーフの剛性確保
- ② パイプルーフと干渉する既設下水道管の撤去
- ③ 埋設管との近接に伴う推進精度管理
- ④ 国道の沈下等の変状監視

3. 課題の解決

①パイプルーフの剛性確保

当現場においては、アンダーピニング下の躯体頂版構築時に十分な施工空間を確保する必要性から、パイプルーフ鋼管の径をφ800mmとした。しかし、この径と施工延長を照査すると、アンダーピニング時のパイプルーフ鋼管のたわみ量が鋼管のみでは大きくなってしまふ。そこで、鋼管内にH鋼を挿入し、その後にモルタルを充填することで鋼管とH鋼の複合構造として剛性を高め、たわみを抑制した。なお、充填するモルタルについては、鋼管天端付近の空隙を避けるために、挿入したH鋼のフランジ下20mmまでを高流動モルタル、それより上を無収縮グラウト材とした(図-3)。このうち高流動モルタルについては、現場内のバッチャープラントから出荷することとし、事前に配合計画～試験練り、流動実験を行ったうえで配合決定を行っている。



図-1 現場位置図
(NEXCO 東日本 HP より引用、一部加筆)

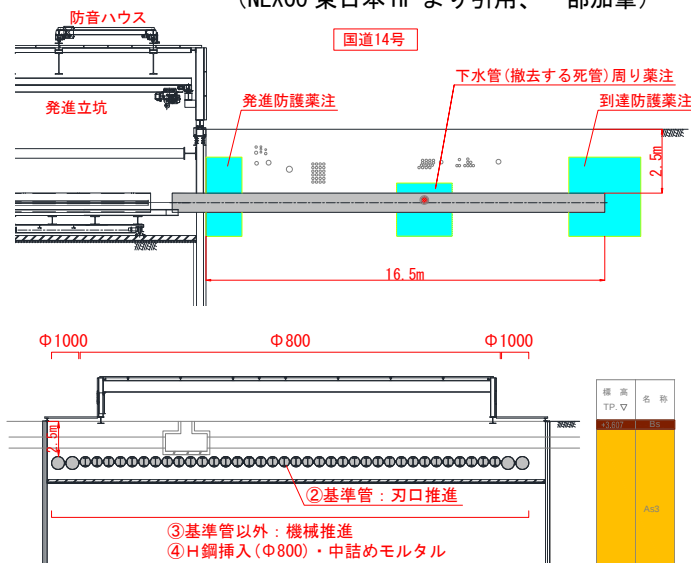


図-2 パイプルーフ工法縦横断面概要図

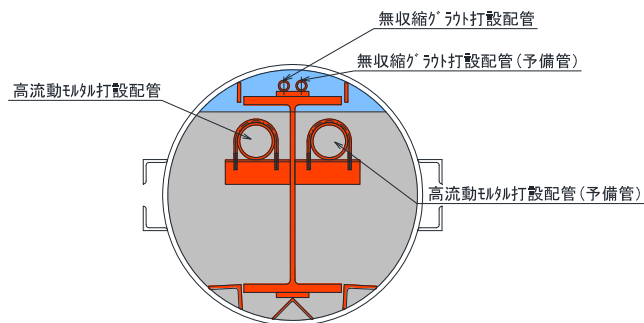


図-3 パイプルーフ鋼管内中詰めモルタル図

キーワード 非開削工法, パイプルーフ工法, 剛性確保, 高流動モルタル, 充填

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂 2-14-27 鹿島建設(株)東京土木支店 TEL 03-3404-5511

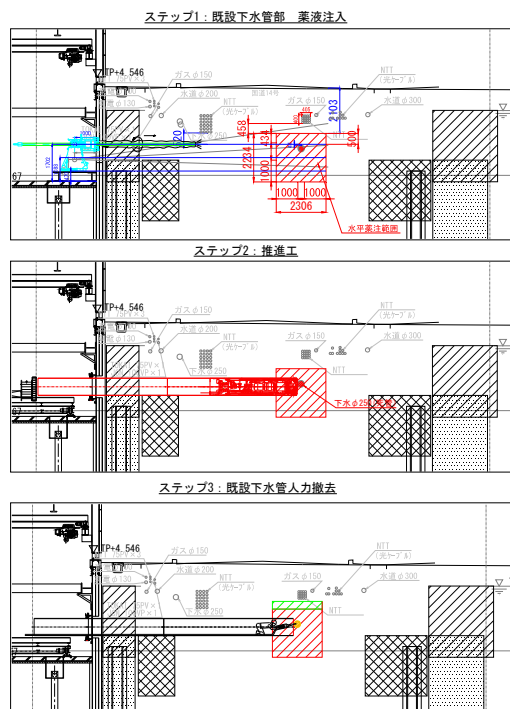


図-4 既設下水管撤去ステップ図

②既設下水道管の撤去

本推進と干渉する下水管は内径 250mm, 肉厚 55mm のE形小口径推進管であり, 機械掘進による強制破壊が困難な状況であった. そのため, 掘進機が下水管に到達した時点で1度掘進機の引戻しを行い, 人力により下水管を撤去した後で再度掘進機の組込みを行って推進を再開することとした. この人力による撤去作業に際しては, 事前に水平方向から薬液注入を下水管周りに行い, 止水と地山の自立そして安全確保を図るよう配慮した(図-4).

③推進精度の管理

当施工では, 埋設管と非常に近接した箇所を推進で施工するため, 掘進精度の管理が非常に重要となった. そこで, 反射型方向誘導装置と掘進機に中折れ機構を設けることで方向修正を行いながら施工を進めた(写真-1). その結果, 許容値である $\pm 50\text{mm}$ 以内の精度を安定して確保できた.

④国道の変状監視

当施工は, 国道直下かつ低土被りであったため, 国道路面や埋設管への影響が懸念された. そこで, トータルステーションによるノンプリズム方式(ターゲットを設置せずに舗装を直接計測, 交通規制の制約なし)での自動計測を行いながら施工を進めた(図-5). 前述した鋼管の剛性確保により, 路面の沈下は -5mm 程度の値に収まった.

4. まとめ

当工事では, 一般的な推進工事に加えて本現場特有の問題があり, それらを解決するために施工条件に合わせた施工方法を種々立案した. その結果, パイプルーフ鋼管の剛性確保により国道の沈下変状をわずかな値に抑えた安全な施工を実現した. また, 削孔精度についても, 誘導装置と掘進機の中折れ機構で方向修正を行いながら施工を行ったことで, 許容値以内の数値を安定して確保できた. 今後も国道のアンダーパニングを引き続き行っていく中で, 継続して国道の機能維持そして安全確保に細心の注意を払いながら施工を進める方針である.

参考文献

- 1) 東日本高速道路(株): ホームページ <http://www.e-nexco.co.jp/gaikan/>

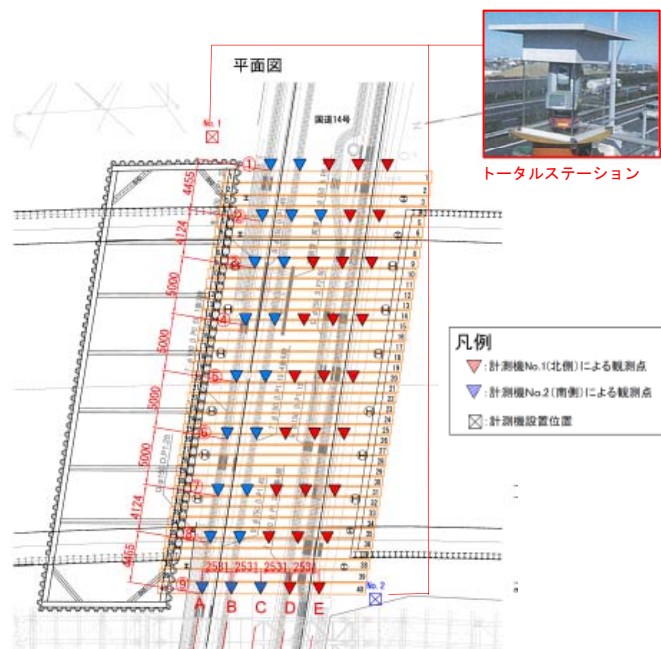


図-5 路面計測図



写真-1 パイプルーフ鋼管内