

道路トンネルにおける非開削工法によるインバート増設・改築工法

鉄建建設(株)	正会員	○中村	征史
鉄建建設(株)	正会員	清水	靖也
鉄建建設(株)	正会員	長尾	達児

1. はじめに

供用中の道路トンネルにおいて、種々の要因により盤ぶくれが生じた際の対策として、インバートの増設、改築が実施されることがある。車線規制によりトンネルを供用しながら施工する場合、トンネル断面中央部の開削工法による施工は、走行車両の安全性を十分に確保することが困難である。また、トンネル断面中央部に土留め杭を打設する際には全面通行止めを余儀なくされており、交通量が多い幹線道路においては施工そのものが難しいこともある。

そこで、トンネル断面中央部の施工を非開削工法にすることにより、全面通行止めを回避し、走行車両の安全性を確保できる工法を考案した。

本稿はその有効性を確認するために実施した施工性確認試験について報告するものである。

2. 工法概要

本工法は従来では図-1に示すようにトンネル断面中央に1列打設していた土留め杭を両側に2列打設することで片側車線規制だけの施工を可能としている。施工手順は以下の通りである(図-2参照)。

- ①片側の土留め杭打設、掘削
- ②掘削部から推進工法で非開削部インバート構築
(矩形鋼管を推進後にコンクリート充てん)
- ③開削部のインバート構築、埋戻し
- ④車線切替
- ⑤反対側の土留め杭打設、掘削
- ⑥反対側のインバート構築、埋戻し

本工法は全面通行止めが不要であることに加えて、従来では施工時の安全確保のために各車線を0.5m程度外側に振っていた作業も不要にすることができ、車線振り替えやそれに伴うライン工などの付帯工を省略する効果もある。

本工法のうち、非開削部の施工性、有効性を確認するために実物大サイズの矩形鋼管を推進する施工性確認試験を実施した。

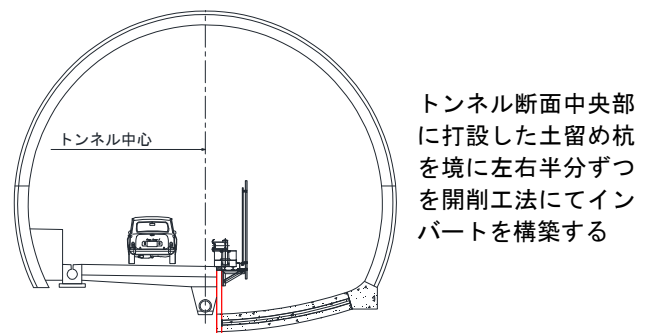


図-1 従来工法概要図

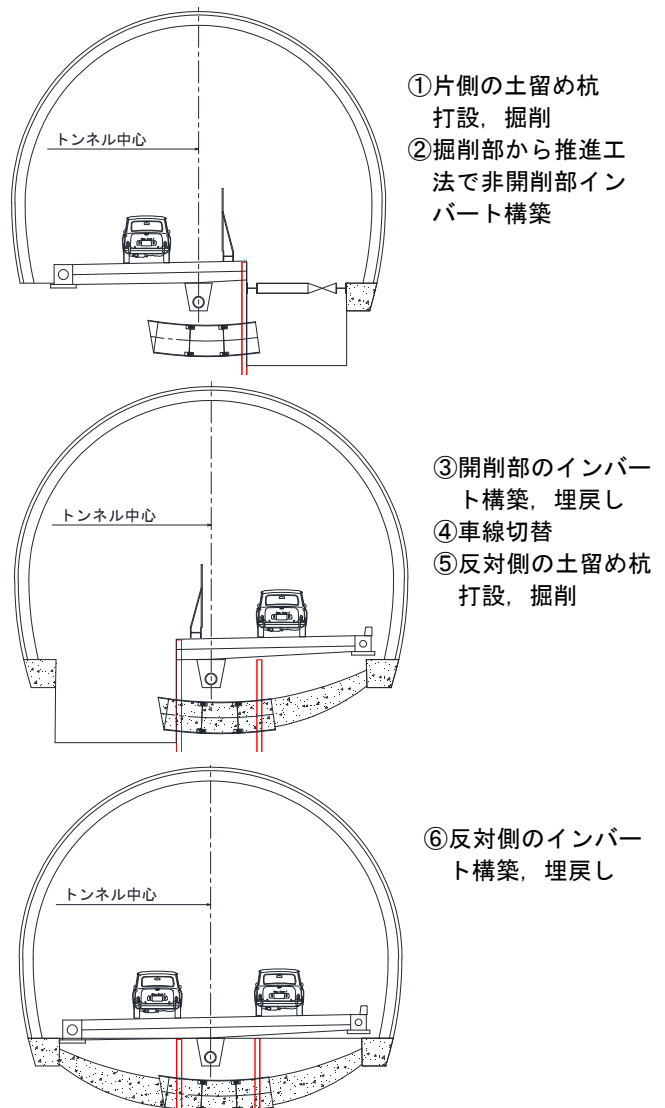


図-2 本工法概要図

キーワード 道路トンネル, インバート, 非開削, 鋼管推進

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設(株) 建設技術総合センター TEL 0476-36-2359

3. 施工性確認試験概要

施工性確認試験は2車線の道路トンネルを想定し、以下の条件で実施した(図-3、写真-1参照)。

- ・発進部の掘削幅は3.0m
- ・推進距離は2.3m
- ・矩形管は曲線管で幅1.0m、高さ0.9m
- ・矩形管の曲率はR11.1m
- ・矩形管は長さ1.0mで3本つなぎ
- ・推進は4台の油圧ジャッキによる元押し方式
- ・ジャッキ能力は500kN/台で矩形管四隅に配置
- ・掘削方法は人力掘削
- ・土被りは1.0m

試験時の確認項目は以下の通りである。

- ・発進部の幅3.0mでの施工性
- ・推進設備の不具合の有無(推力、動作等)
- ・推進精度
- ・地表面への影響の有無

4. 試験結果

試験の結果、幅3.0mの狭隘な作業エリアでも矩形管の推進を実施することができた。推進設備も問題なく稼動し4台のジャッキを調整し、バランスよく使用することにより高精度で推進できた。

施工精度は上下方向では図-4に示すように計画高さに対して-6mm～+20mm、左右方向は計画位置に対して±3mm程度と施工には問題とならない誤差であった。

地表面への影響は表-1に示すように矩形管の直上の測点Cにおいて5mm程度の隆起が見られたが、そのほかの計測点においては最大で2mm程度の隆起と悪影響を及ぼすほどの変位は見られなかった。

5. まとめ

今回の施工性確認試験を通じて、本工法の有効性が確認できた。曲線管を想定しうる最大長さで推進したことにより、施工条件が容易となる直線管推進や短距離推進にも対応可能であり、コストダウンを図ることも可能であると考ええる。加えて、人力掘削を採用することにより、あらゆる地盤はもとより損傷したインバートの改築にも対応できるため、汎用性に優れた工法であると言える。

今後は試験で得られた知見をもとに適用現場の選定や提案活動を行い、現場導入を目指す。

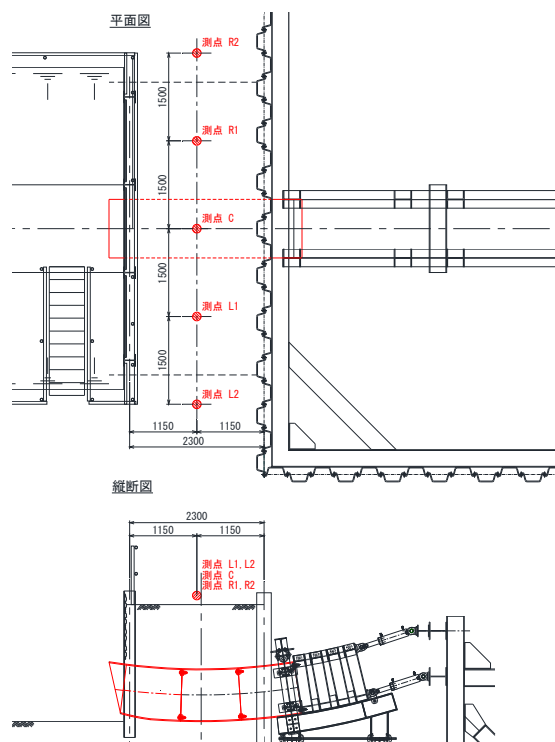


図-3 施工性確認試験概要図

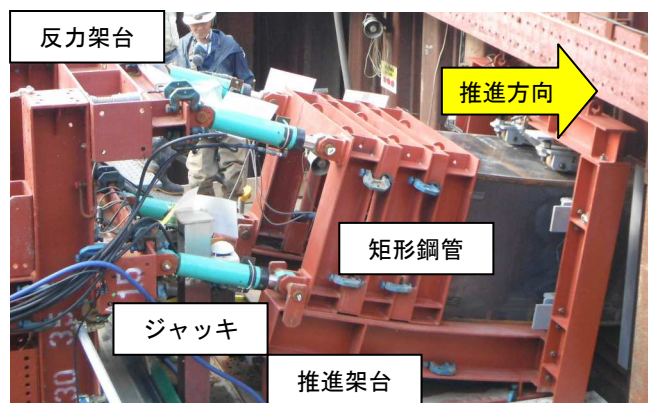


写真-1 発進部全景

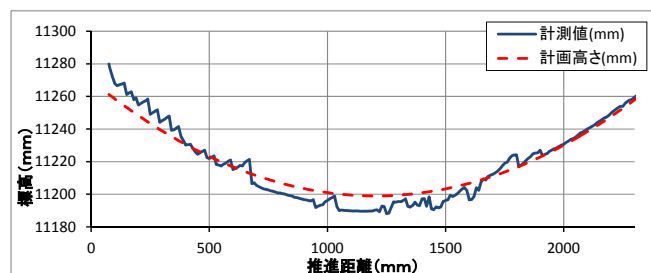


図-4 ガイドパイプ、地表面変位測定結果

表-1 地表面変位データ

掘進距離	地表面R2	地表面R1	地表面C	地表面L1	地表面L2
300	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5
600	-0.7	-0.4	-0.3	-0.2	-0.5
900	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1
1200	-0.3	-0.1	-0.3	0.0	-0.1
1500	0.1	0.3	1.7	0.4	-0.1
1800	0.2	0.1	4.8	1.4	0.3
2100	0.0	-0.7	5.1	1.4	0.2
2300	0.0	-0.7	4.9	1.8	0.3

単位:mm +:隆起, -:沈下