

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）

鹿島建設(株) 正会員○吉川 正, 加藤 誠

鉄建建設(株) 正会員 永岡 高, 粕谷 太郎

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) 竹内 卓

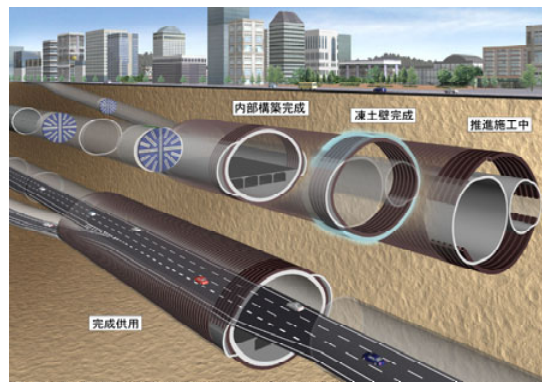
1. はじめに

近年、都市再生事業の一環として都市交通機能の向上を図るべく環状道路あるいは放射状道路を地下に構築する工事あるいは計画が進められている。それらの建設に際しては、道路直下を利用し、地上交通あるいは地下埋設物への影響が少ないシールド工法を用いてトンネルを構築する傾向にある。地上へ繋げるランプ・トンネルのうち特に本線トンネルとの接合部の施工には、一般的に開削工法が用いられているが、地上交通など影響が少ない非開削工法の開発が強く望まれてきた。非開削工法としては、小口径の鋼製曲線管を施工済みのシールドから掘進設置し、それを凍結管として地中に凍土、あるいは同様に薬液注入による地盤改良ゾーンを造成して、内部を山岳トンネル工法で切抜ける工法があるが、トンネル切抜け部における大断面化、大深度化、高水压化に伴ってそれらの地盤改良だけでの土留め止水では信頼性、安全性に課題が残るケースも出てきた。そこで、図－１に示すような大口径の鋼製曲線パイプルーフをシールドトンネルのセグメントを切削してトンネル間にアーチ状に設置し、土圧・水压に抵抗させてその内部に大空間を構築する工法の開発を進めてきた。本工法は、図－２に示すように山岳トンネルにおける非開削地下大空間構築への適用も可能なものである。

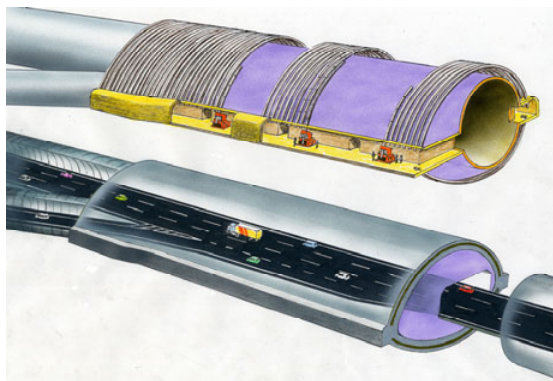
2. 太径曲線パイプルーフ工法の概要

本工法は、図－１に示すように長手方向のトンネルと直方向に掘進する太径曲線パイプルーフを組み合わせ、大深度地下でも土圧・水压に鋼製の構造体で抵抗する信頼性の高い覆工構造を構築するものである。パイプルーフ間に残る部分の土留め止水には、凍結工法を用いるが、凍結範囲が狭く、主として止水機能を期待すればよく、凍上、凍着切れなどの凍結工法のリスクと考えられる要因の低減を図ることができる。以下に本工法の特徴を示す。

- ①太径曲線パイプルーフで土圧・水压を支保し、凍土で完全止水することで、大断面地下空間を非開削で構築可能である。
- ②太径曲線パイプルーフは、施工済みのシールドトンネル、山岳トンネルから円形あるいは矩形のリターン回収型の掘進機で覆工を貫通する一方向からの施工も可能である。
- ③太径曲線パイプルーフ管としては、円形あるいは矩形の鋼管を用い、任意の半径・断面寸法に対応でき、かつ曲率半径も自由に選定可能である。
- ④太径曲線パイプルーフ管の間の地盤凍結は、鋼管内に任意の位置に配置した凍結管により止水に必要な最小限の厚さの凍土を確実に造成することが可能である。



図－１ シールドトンネルにおける非開削地下大空間構築



図－２ 山岳トンネルにおける非開削地下大空間構築

キーワード：パイプルーフ、推進工法、非開削、切抜け、ランプ合流、非常駐車帯、トンネル

連絡先：〒107-8388 東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設(株)土木管理本部土木技術部 TEL 03-3404-3311

3. 太径曲線パイプルーフ工法の施工手順

太径曲線パイプルーフ工法の施工手順を図-3に示す。

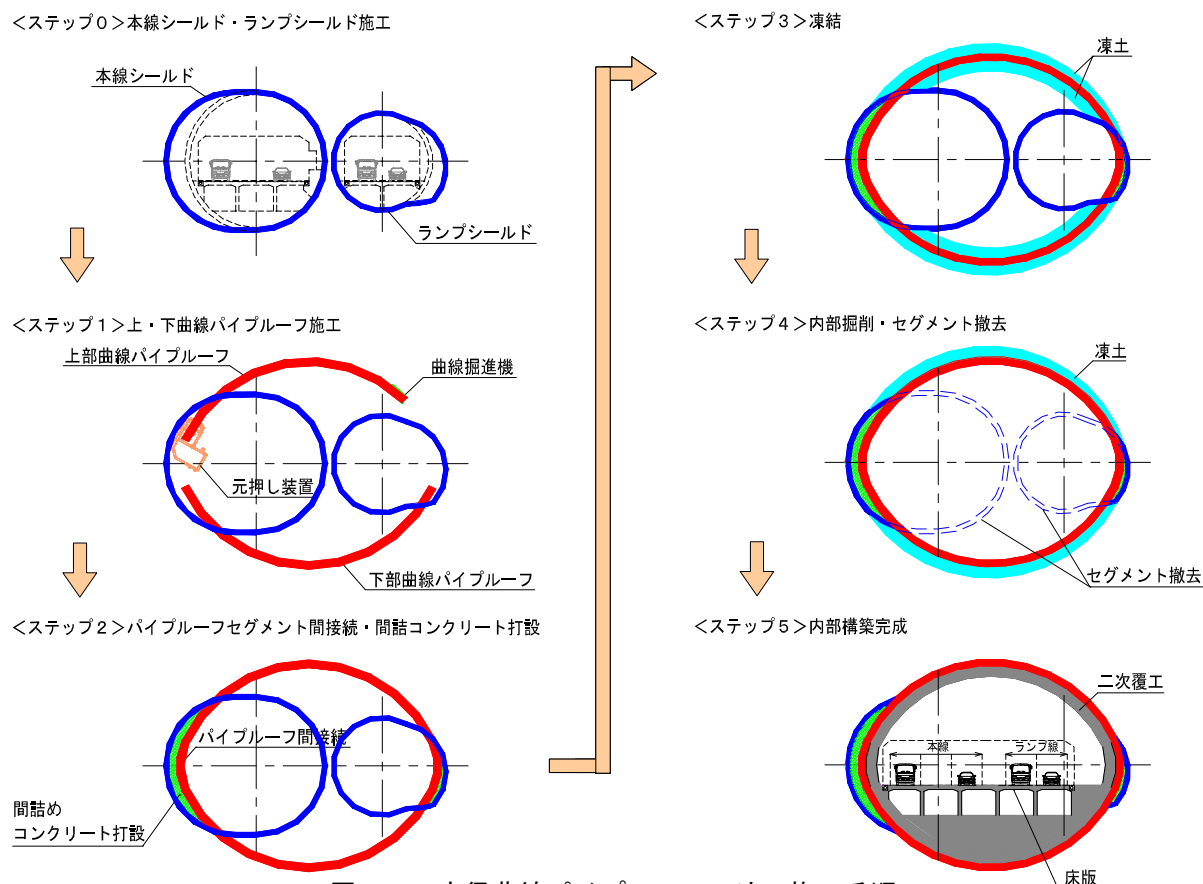


図-3 太径曲線パイプルーフ工法の施工手順

4. 太径曲線パイプルーフ工法の装置と施工方法

太径曲線パイプルーフ工法のシールド構内での施工状況を図-4に示す。セグメント組立て済みのシールド構内において、前方のシールド掘進に必要なスペースを確保しつつ、枕木の下部には①発進エントランス、②下部架台（パイプ固定・位置制御装置）を、上部には③元押し装置（掘進機およびパイプルーフを正規の位置にセットし、推進させる装置）を設置した後、④太径曲線掘進機、⑤下部パイプルーフ（数mの長さ分割）を押し出し、掘進・接続を繰り返してランプシールドの⑥到達エントランスルームに到達させる。到達エントランスでは、パイプルーフにセット済みのチューブシールなどで止水後、掘進機を到達部から、あるいはリターンして発進側から回収する。上部パイプルーフについても同様な施工となる。

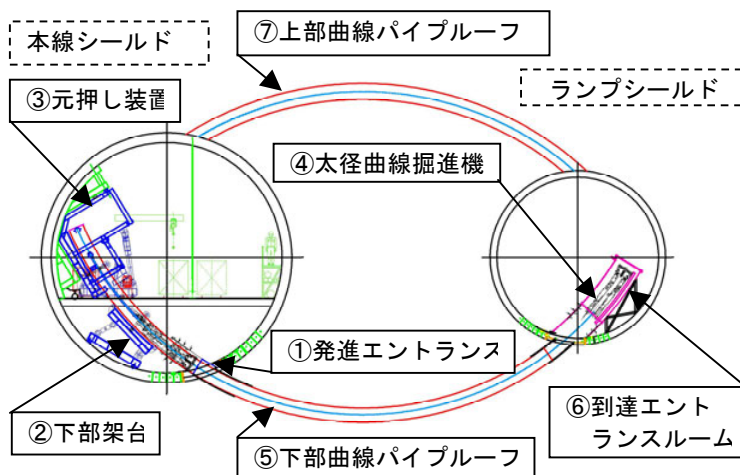


図-4 太径曲線パイプルーフの施工状況図

5. おわりに

本工法については、先ずシールド工法における適用を前提として、図-4に示す下向き施工の①～⑤について実大規模の実験^{1),2)}でほぼその施工法、計測制御方法を実証し、実工事への展開を目指す状況である。

- 参考文献 1) 鶴田浩一, 小野大我, 松井健司他 : 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2) ～実大規模実証実験(全体概要とサイクルタイム)～ 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(計測方法と掘進制御実績)～ 土木学会第59回年次学術講演会, 2004. 9. (投稿中)