

都市計画道路鮎川停車場線 JR 交差部におけるアンダーパスの 構造及び排水について

茨城県 土木部 高萩工事事務所 道路整備第一課 技師 いそやま ようへい
磯山 陽平

1. はじめに

都市計画道路鮎川停車場線は、アンダーパスにより JR 常磐線と立体交差し、日立市の南北軸である国道 6 号と国道 245 号を東西に結ぶ、延長 850 m の主要幹線道路である（図-1）。立体交差する JR 常磐線は、地域の移動や生活を担うとともに物流機能として重要な役割を果たしている。



図-1 位置図

本事業は、昭和 59 年に都市計画決定後、平成 14 年度に事業に着手した。平成 26 年度には JR 常磐線立体交差部の施工に着手し、令和 3 年度に JR 常磐線直下部が完成した。その後、取付部の施工を行い、令和 5 年度に国道 6 号から国道 245

号までの全区間 850 m を 2 車線で暫定供用、また、令和 6 年度には全線 4 車線で開通させた。

2. アンダーパスの構造

(1) 工法の選定

本路線は、アンダーパスと JR 常磐線による立体交差構造となるため、その施工においては、日常的な鉄道の運行に支障を来すことなく、かつ、列車、軌道面に対する影響を最小限にする工法が必要とされた。

線路下における立体交差構造物の構築工法の分類は、図-2 のとおりであり、今回は横断構造物の断面が大きく延長が長いことから、鉄道への影響を最小限に抑制することができ、施工期間も短く施工費用も抑えることができる、非開削工法の HEP & JES 工法を採用することとした。

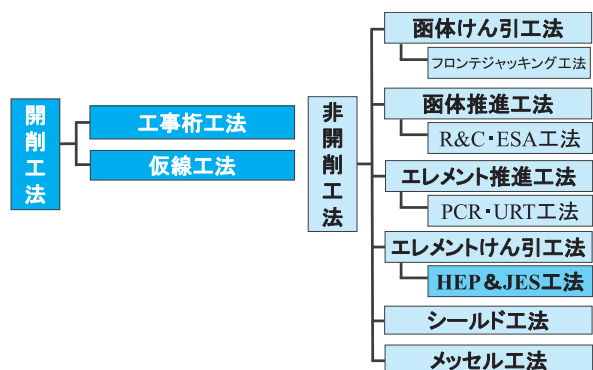


図-2 立体交差構造物 構築工法の分類

(2) HEP & JES 工法の概要

HEP & JES 工法とは、High Speed Element Pull Method 工法と Jointed Element Structure 工法を組み合わせたものである。

HEP 工法とは、鋼管を土中に設置する際に、反対側の到達側の立坑からワイヤーで鋼管をけん引する方法である (図-3)。

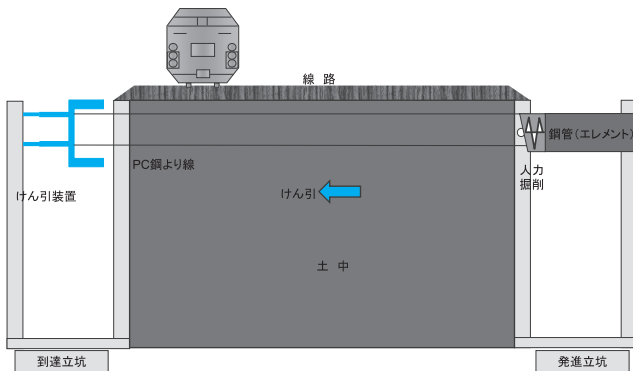


図-3 HEP 工法の概要

JES 工法とは、角形の鋼管を継手でつなぎ合わせながら土中に設置し、鋼管内にコンクリートを充填して構造物本体を構築するものである (図-4)。

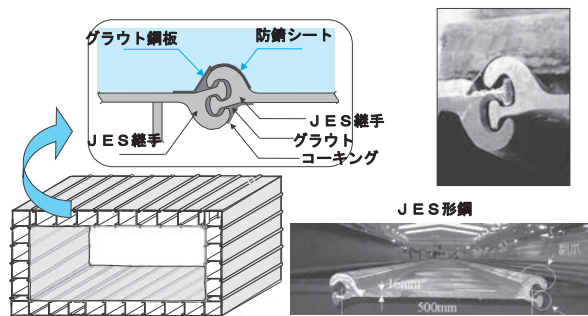


図-4 JES 工法の概要

この工法は、掘削断面の小さい鋼管を1本ずつ挿入することから、1回のけん引掘進で路面防護工と本体構築工を施工できるため、軌道面に与える影響が小さく、薬液注入を大幅に削減できるなどの特徴がある。

鉄筋コンクリートの鉄筋の役割を「鋼製の四角い枠」が果たしており、引っ張りに強い「鋼製枠」と、圧縮に強い「コンクリート」で強固な構造体となる。

また、従来工法 (R & C 工法などの防護ルーフ押し函体推進工法) と比較した場合、実績として約 30% のコストダウンと工期においても約 20% の短縮が確認されている。

(3) 施工方法及び施工状況

HEP & JES 工法では、まず発進・到達立坑設置後、水平ボーリングを行い、そのボーリング孔に PC 鋼より線を挿入し、到達側のけん引装置により発進側から掘削装置及び 90 cm 角の鋼管を土中に引き込む (写真-1, 2)。



写真-1 発進・到達立坑設置

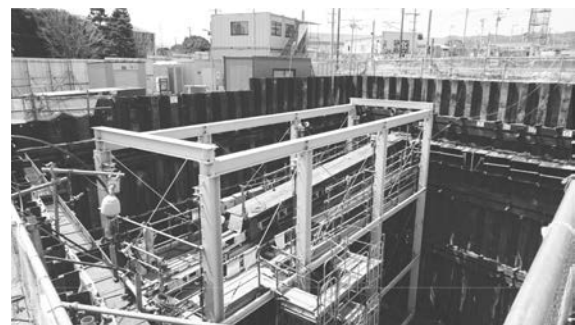


写真-2 鋼管圧入状況

次に、JES 継手を有した鋼管を相互に連結しながら、鉄道敷きの下に上床版、側壁、下床版及び縦の仮壁を構築する。その後、鋼管内に中詰めコンクリートの充填を行い、一つの構造体をつくり上げていく (写真-3)。

最後に、鋼製構造体の内部の掘削、中壁の設置、縦の仮壁の撤去を行った後、構造体表面をコンクリートで被覆し、鉄道下の箱形構造物が完成する (写真-4, 5)。



写真-3 JES 函体完成



写真-4 構造体内掘削状況



写真-5 構造体表面をコンクリートで被覆した状況

(4) 課題及び対策

鋼管の中の土砂掘削（砂質土）は、事前の地質調査に基づき支障物がないという条件の下、N値20未満の上床版部はオーガー式掘削、N値20以上の側壁部はバケット式掘削、支持層より下方の側壁部及び下床版部では人力掘削とする計画であったが、30cm以上の転石が多く、一部オーガー式掘削機で掘削できなかった箇所については、人力により転石を除去した（写真-6～9）。



写真-6 オーガー式掘削機 写真-7 バケット式掘削機



写真-8 転石状況 (1)



写真-9 転石状況 (2)

3. アンダーパスの排水について

(1) 排水方式の検討

アンダーパス構造は、適切に雨水が排水できないと冠水してしまい、また近年の豪雨の状況も踏まえると、排水方式は慎重な検討が必要とされた。

排水方式には大きく「自然流下方式」、「圧送流下方式」の2つがあり、事業箇所である日立市街地は地盤が高い岸壁の上であり、アンダーパス最深部でも十分高いことから、標高の低い近隣の河川に自然流下させることも可能なため、「自然流下方式」も対象として検討が進められた。

2つの方式を比較検討した結果、「圧送流下方式」は本線の近傍に圧送機械室設置のための用地

が必要となること、機械・電気設備の年3回の定期点検や機器の部品交換が必要になることなどから、維持管理や経済性に優れる「自然流下方式」を採用することとし、道路本線の排水路起点管底高より流出先の河床高が低い近隣河川へ自然流下するよう、排水路を整備することとした(図-5)。

(2) 排水ルート of 検討

排水の流出先は、事業地の南側を流れる二級河川の桜川と、北側を流れる二級河川の鮎川を対象とした。

排水路を整備するルートは、道路などの官地とすれば施工性が良く用地処理なども要せず有利であることから、現地などを調査し、南の桜川へは

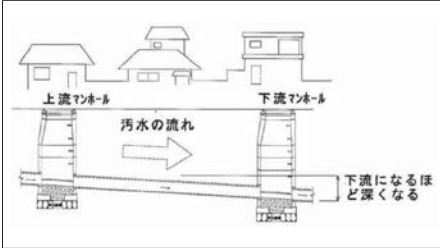
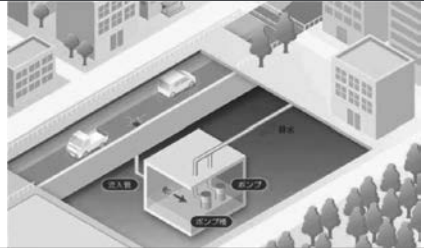
自然流下方式	圧送流下方式
 <p>上流マノホール 下流マノホール 汚水の流れ 下流になるほど深くなる</p>	
○	△
鉄道跡地及び道路敷地への路線計画が可能であり、全て官地で路線を計画できる。	鮎川停車場線の近傍に機械室設置のための用地が別途必要となる。
○	△
自然流下方式であるため、基本的には年に1回程度の点検・調査のみとなる。	機械設備、電気設備となることから年に3回の定期点検に加え、機器の損耗具合による部品交換が適宜必要となる。稼働頻度が少ない場合には試運転調整も必要となる。
○	△

図-5 排水方式の比較検討







	ルート①(桜川接続案)	ルート②(鮎川接続案)
ルート概要	 <p>民地 民地 桜川 文化財埋蔵範囲</p>	 <p>鮎川 国道245号車道部での立坑回避のため、長距離推進が必要</p>
計画概要	 <p>放流先桜川</p>  <p>鉄道跡地</p>	 <p>放流先鮎川</p>  <p>布設予定国道概要 立坑回避のため、長距離推進が必要 国道245号</p>
	国道245号沿いから桜川に向かって排水する路線であり、鉄道跡地を南下し、流末において国道245号を横断し、桜川へ接続する。	国道245号沿いに鮎川に向かって排水する路線であり、鉄道跡地を北上し、流末において国道245号への占用となる。

図-6 詳細ルートの検討

