

地盤切削 J E S 工法を用いた線路下横断構造物の施工

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○高橋 保裕

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 桑原 清

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 齋藤 貴

1. はじめに

近年、踏切の除去等を目的として、既設の鉄道の直下を横断する地下構造物(以下、線路下横断構造物)の新設が増加している。このような線路下横断構造物の新設は開削あるいは非開削工法により施工が行われている。

当社では線路下横断構造物の施工にあたっては、地表面に生じた影響(地盤隆起、沈下等)によって列車の運行に影響を及ぼすことを懸念し、列車運行時間外の短時間での施工計画を行ってきたが、これにより工期・工事費が増大していた。

このような状況を踏まえ、地表面に及ぼす影響をより抑制し、列車運行時間帯に線路下横断構造物を施工可能な非開削工法として地盤切削 JES 工法の開発を行ってきた^(1,2,3)。

本稿は、片倉・八王子間打越こ道橋新設工事の地盤切削 JES 工法について紹介するものである。

2. 地盤切削 JES 工法の概要

当社では線路下構造物の施工法として、特殊な継手を有する鋼製エレメントを到達側からけん引し、エレメント同士を地中で嵌合させた後、エレメントを内部充填し本体構造物を構築する HEP&JES 工法(図-1)が多く使用されてきた。今回報告する地盤切削 JES 工法は、地表面への影響をより抑制することを目的に、HEP&JES 工法をベースに刃口前面上部に地盤切削ワイヤー(φ10.5mm 無水エンドレスワイヤー)を組み込んだ工法である(図-2、写真-1)。支障物を含む地山を切削ワイヤーにより切削し、直後に刃口ルーフを挿入することにより、土や支障物を押し上げることなくエレメントけん引を行うことができる。刃口内の地山については、刃口ルーフを地山に挿入後、人力により掘削を行う。

なお施工の際は、ワイヤーソーを回転させる滑車

を土中に挿入する必要がある、1 エレメントあたり 2 本のガイドパイプを予め布設する必要がある。

3. 実施工への適用

(1) 工事の概要

八王子・片倉間打越こ道橋新設工事は、八王子都市計画道路と JR 横浜線の交差部にて地下函体(高さ 8.1m、幅員 16.5m、延長 17.5m、土被り 0.8m)を築造する工事である。道路の切り回しを行うため 2 期に分けて施工を行っている(写真-2)。1 期工事は HEP&JES 工法を用いて施工し、平成 22 年 1 月にしゅん工した。

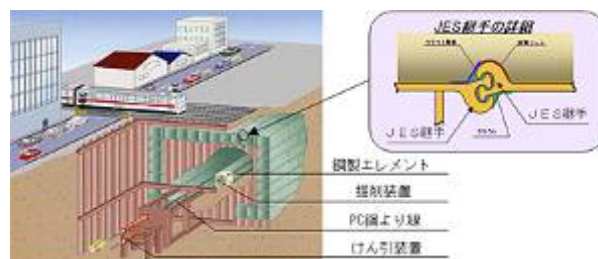


図-1 HEP&JES 工法概要図

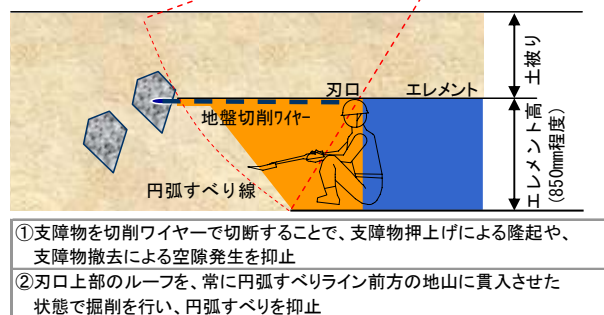


図-2 地盤切削 JES 工法概念図

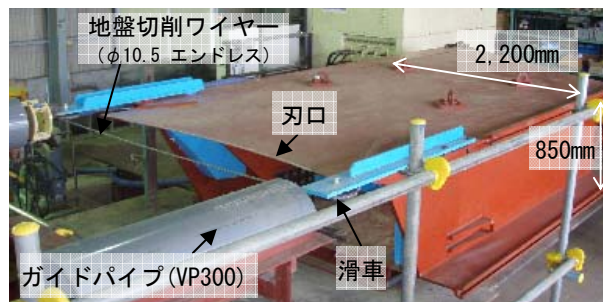


写真-1 地盤切削 JES 装置全景

キーワード 線路下横断工, HEP&JES 工法, 地盤切削 JES 工法

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 E-mail : takahashiyasuhiro@jreast.co.jp

本現場の地質状況は、深度 3.6m まで N=2, 3 程度の
ローム層が続く、以深は密な礫層(N>50)で構成されて
いる。また事前に埋設物確認を行った際、既設杭
および埋設物が確認されたため、既設杭は砂利(C-0
～5mm)に、埋設物は透水性路盤材料(バンナビーA
種、 $q_u=1.2\text{N/mm}^2$, 1.0m 厚)に置き換えた(図-3)。その他、地盤切削 JES 工法で必要となるガイドパイプを
布設した際も、埋め戻しに透水性路盤材料を用いた。

(2) 2 期工事の概要

平成 23 年 1 月より 2 期工事を開始しており、上床
版 4 エレメントのうち 3 エレメント(G2～G4)につい
て地盤切削 JES 工法を適用する。1 期施工と 2 期施工
の取り合い部(G1)のみ、両端にガイドパイプが布設
されていないため、HEP&JES 工法を適用する(図-4)。

なお地盤切削 JES 工法は列車運行時間帯に適用可
能な工法として開発されているが、今回は初の実施
工適用であるため、列車運行時間外(0 時 30 分～4 時
30 分)の施工とした。2 期工事では 1 期工事の実績を
もとに、掘削けん引作業時間として 140 分/日、けん
引量としてローム層 500mm/時間、バンナビー層
350mm/時間を見込み、各エレメント(延長 17.5m)につ
いて 15 日の作業日数で完了する工程である。

(3) 計測項目

エレメントけん引中に計測する項目を表-1 に示す。
特に、地表面への影響を把握するため、軌道変位と
して軌道の通り・高低・水準を測定する他、沈下棒
により路盤自体の変位や道床横抵抗の測定を行い
(図-5)、その結果を集計・分析して地盤切削 JES 工
法の有用性の検討に繋げる。

4. 今後

平成 23 年 1 月下旬より、地盤切削 JES 工法の施工
を開始する。施工中の地表面変位や施工性に関する
計測及び分析、及び 1 期工事で HEP&JES 工法を行っ
た際の各種実績と比較を行い、列車運行時間帯での
地盤切削 JES 工法適用に向けて検討を行う。

参考文献

- 1) 有光ら：地盤切削を用いた小断面ボックスカルバ
ートの構築（その 1），土木学会年次学術講演会
講演概要集(CD-R)，59th, 2004
- 2) 有光ら：地表面変位を抑えたエレメント掘進工法
の実証試験，トンネル工学報告集, Vol119, pp. 285～

- 290, 2009
- 3) 中村ら：地盤切削 JES 工法の開発，地下空間シンポ
ジウム論文・報告集，Vol15, pp. 199～206, 2010

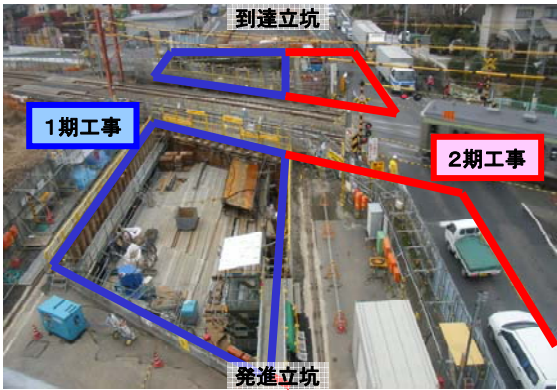


写真-2 打越こ道橋新設現場全景

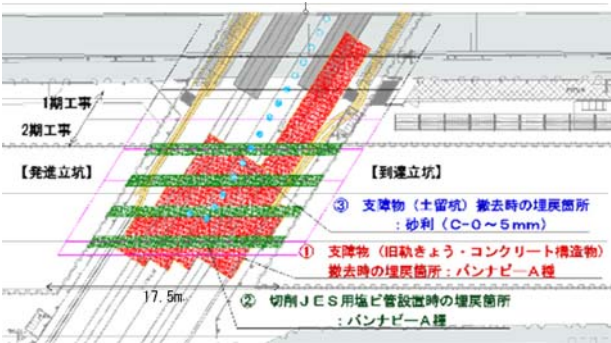


図-3 平面図(支障物撤去後埋め戻し範囲)

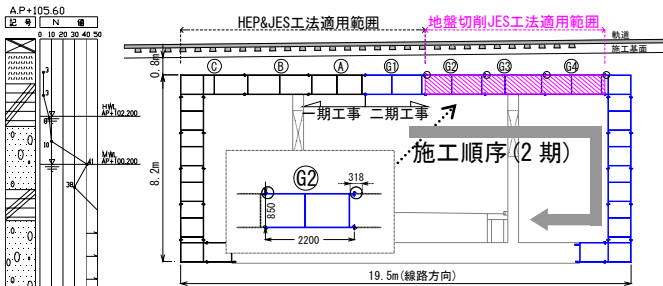


図-4 地盤切削 JES 工法適用範囲

表-1 計測項目

確認項目	計測項目	計測内容	計測方法
基本データ	掘進けん引量	施工できたエレメント長	ロータリーエンコーダー
	施工時間	エレメントを施工した時間	掘進けん引時間
	刃口の状況	支障物の有無や地盤状況	目視確認
	バンナビー強度	エレメント挿入箇所のバンナビー強度	一軸圧縮試験
軌道変位	高低	レール上下方向の相対変位	リンク式計測器
	通り	レール左右方向の相対変位	
	水準	左レールと右レールの高さの差	水準計
刃口の挙動 (エレメント施工精度)	ビットチング	エレメント軸の傾斜	
	ローリング	エレメント直前直後の回転角	レベル・トランシット測量
	ヨーイング	エレメント先端部の水平変位	
ジャッキ推力	ジャッキ推力	エレメントけん引に要したジャッキ推力	ジャッキ油圧
地盤切削JES装置 の稼働状況※	ワイヤー走行時間/ワイヤー速 度/ワイヤー抵抗/ワイヤー張 力/ワイヤー遅れ量	ワイヤーの稼働状況および安全	モーター運転時間/プーリー回転 速度/駆動電流値/シリンダ空気 圧/シリンダストローク
路盤の状況※	路盤変位	路盤自体の沈下量	沈下棒のレベル測量
	道床横抵抗	レール垂直方向に作用する圧力	道床横抵抗測定器

※のついている項目は2期工事のみ計測

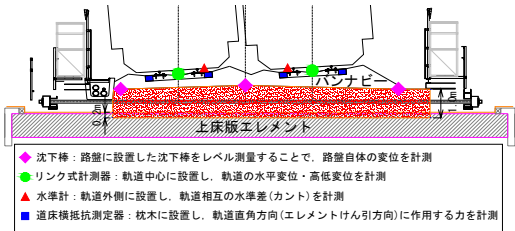


図-5 地表面への影響の計測箇所