

低土被り部の線路下横断工の施工事例

J R 東日本 上信越工事事務所 正会員 吉田直人、中島純也
 大林組 北陸支店 正会員 ○筒井圭一、村山幾雄 生産技術本部 正会員 北出啓一郎

1. はじめに

新潟県長岡地域振興局が計画している柿川河川整備は、10年に1回経験するような洪水に対し、柿川から信濃川へバイパスさせる柿川放水路を新設する工事により、浸水被害の解消を目的とする事業である。

当工区は全長 1.4km の柿川放水路の内、東日本旅客鉄道(株)が委託を受けた J R 線路横断部 (信越本線・入替線他全 6 線) について、H E P & J E S 工にて工事桁橋台兼土留壁を構築し、開削掘削を行った後に放水路 (プレキャストボックス、L=43.0m) を設置するものである。施工平面図を図-1 に示す。H E P & J E S 工は低土被り下での施工であり、営業線への影響が想定されたため、当初設計においては非開削工法設計施工マニュアル (2009 年 7 月 東日本旅客鉄道(株)) に準拠し、夜間線路閉鎖時間帯で施工する計画であった。今回、営業線の定時運行の確保及び工程短縮を図るため、H E P & J E S 工の施工前に工事桁を架設する方法を採用した。(以下、『仮工事桁』と表記する。) 本稿では仮工事桁架設を採用したことで実現した営業線定時運行の確保、工程短縮について報告する。

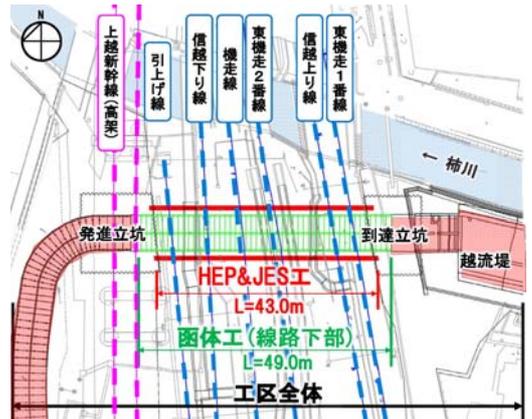


図-1 施工位置図

2. 本工事の技術的課題

本工事における技術的課題は以下の 2 点である。

(1) 営業線定時運行の確保 (軌道変状の防止)

上段エレメントと施工基面 (F L) までの最低土被りは 300mm である。(図-2 参照) 低土被り下での上段エレメントけん引は切羽での地盤陥没、軌道の沈下・隆起を引き起こすことが想定された。

(2) 工程短縮

当初計画は低土被り対応として上段エレメントけん引は夜間線路閉鎖での施工とし、軌道変状が発生しても線路閉鎖時間内で復旧するものであった。夜間線路閉鎖時間帯は表-1 の通りである。線路閉鎖間合いの最少時間は 143 分である。H E P & J E S 工にて線路閉鎖作業を実施する際は本作業以外に手続き、道床バラスト撤去復旧、点検確認作業等、表-2 に示すように 80 分間程度を要し、実作業は 63 分間程度となる。以上のような作業時間の制約の中、いかに工程短縮を図るかが課題であった。

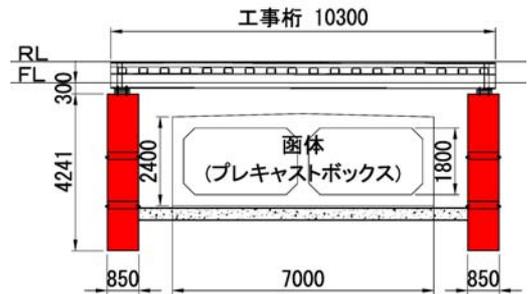


図-2 JES 橋台断面図

表-1 夜間線路閉鎖時間表

時分	23	0	1	2	3	4	5
引上げ線		21	50				
信越下り線		32		37			
機走線				40		28	
東機走2番線				40		03	
信越上り線				22		34	
東機走1番線		53					09

※ 間合い (89分), (185分), (168分), (143分), (192分), (256分), (609分)

※ 最少間合い 143 分

表-2 線路閉鎖作業施工フロー



※ H E P & J E S 工以外に要する作業時間: 80分

キーワード 工事桁架設、H E P & J E S 工、軌道防護、低土被り

連絡先 〒950-0087 新潟市中央区東大通 2-3-28 パーク新潟東大通ビル (株)大林組 北陸支店 土木工事部 TEL025-246-6670

3. 解決策とその技術的根拠

(1) 営業線定時運行の確保対策

軌道防護を検討するうえでの問題点は以下の通りである。

- ①バラスト軌道又は有道床であるため、バラスト自体の直接固化対策は軌道整備の観点から不可能である。
- ②夜間線路閉鎖時間帯（最少間合い 143 分）で施工を完了し、列車を通常運行させる必要がある。
- ③トロリー線からの安全離隔 1.2m を確保できる重機（空頭高さ 3.8m 以内）を使用する必要がある。

以上を踏まえ検討を行った結果、軌道を直接仮受けする軌道防護が有効であると考えた。そこで、線路と H E P & J E S けん引ラインが交差する箇所に仮工事桁（L=5.4m）を架設し、軌道を直接仮受けする方法を採用した。仮工事桁架設は短時間施工ができるようレール破線を伴わない分割架設方式とし、杭施工や桁架設には低空頭型杭打機（E A Z E T 機）、高さストッパー搭載型の小型バックホウ及び小型クレーンを使用した。

施工ステップを図-3、施工完了を写真-1 に示す。

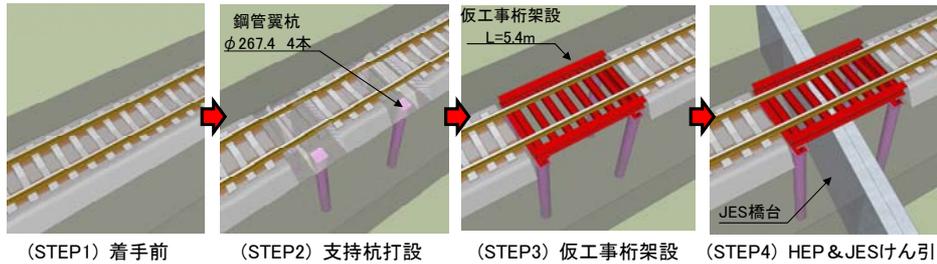


図-3 仮工事桁架設ステップ図



写真-1（仮工事桁架設完了）

(2) 工程短縮対策

非開削工法設計施工マニュアルによると、別途軌道変状対策を実施した場合等は列車運行時間帯作業として良いと明記されている。(1) に示した仮工事桁架設を採用することにより、列車運行時間帯での作業が可能となり、上段エレメントけん引施工を 2 班体制による昼夜連続施工で実施できた。

4. 結果と技術的評価

(1) 営業線定時運行の確保の実現

上段エレメントけん引時、当初の想定通り H E P & J E S ラインほぼ全線にわたって切羽部の地盤の緩みが発生した。しかし、仮工事桁を架設したことにより、軌道検測（軌間・高低・通り・水準・平面性）結果は全く異常が発生しなかった。

表-3 施工日数比較表（HEP & JES 工）

工 種	当初計画	仮工事桁架設採用
レール補剛桁	12日	2日
軌道計測装置設置・撤去	12日	
東機走2番線簡易工事桁	29日	
仮工事桁架設	支持杭打設	50日
	仮工事桁架設	30日
	仮工事桁撤去	25日
HEP & JES 工	準備工	12日
	水平ボーリング	72日
	設備・架台設置	20日
	けん引工(1段目)	99日
	けん引工(2段目)	11日
	けん引工(3段目)	11日
	設備・架台撤去	13日
裏込・中詰コンクリート	21日	
軌道整備	24日	4日
合 計	336日	226日
層換算(施工日数x30日/25日)	403日	271日
	13.4箇月	9.0箇月

(2) 工程短縮の達成

仮工事桁を架設することにより、線路閉鎖時間帯にとらわれることなく上段エレメントけん引の昼夜連続作業が可能となった。また、地中障害物の一部を事前にエレメントけん引前の準備工、けん引架台設置作業時に並行作業で撤去することができた。表-3 が当初計画と仮工事桁架設を採用したことによる施工日数の比較表である。H E P & J E S 工に要する工程日数は当初計画では 13.4 箇月であったのに対し、仮工事桁架設を採用した場合は仮工事桁撤去工程を含めても 9.0 箇月である。H E P & J E S 工のみで約 4 箇月の工程短縮を達成することができた。

5. まとめ

低土被り下（h = 300mm）での H E P & J E S 工に対し営業線軌道を仮工事桁で仮受けする防護方法を今回初めて採用した。仮工事桁を架設したことにより、施主、請負者共に安心して施工を進めることができた。今回の H E P & J E S 工での仮工事桁防護の実績を踏まえ、今後の同種工事における施工方法の参考となれば幸いである。