

玉石地盤における営業線直下での HEP&JES 工法の施工実績

東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 ○佐藤 駿
 東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 花田 正喜
 東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 内藤 圭祐

1. はじめに

塩釜こ道橋(人)(図-1)は、営業線直下において、1層1径間のボックスカルバートを HEP&JES 工法¹⁾により構築した。一般的に本工法は小断面の鋼製エレメントを連続して掘進することから、地表面及び軌道への影響が少ない工法とされているが、当該箇所においては500mを超える玉石が地質調査で確認されたことから、エレメント推進時に軌道変状のリスクが想定された。本報告では施工時に実施したリスク対策を述べるとともに、エレメント推進に伴い生じた軌道影響とその実績について報告する。

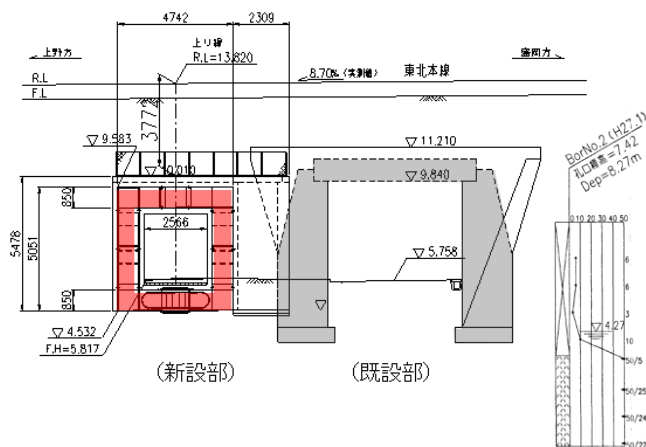


図-1 塩釜こ道橋(人)の側面図

2. HEP&JES 工法について

HEP 工法は PC 鋼線をガイドとして到達側から牽引装置で引くことにより、刃口を介して連結したエレメントを所定の位置に牽引掘削する工法である。

また、JES 工法とは特殊な継ぎ手を持つエレメントをつなぎ、構造物を構築する工法であり、このふたつを組み合わせたものが HEP&JES 工法である。

本工法は小断面のエレメントで掘進を行うことから、一般的に施工時の周辺地盤における影響が小さいとされている。過去の実績から地下水や大きな玉石径がない地盤において、土被りを 2m 以上確保すれば地表面及び軌道への影響が小さく、線路閉鎖作業を不要とすることが可能となっている。²⁾

3. 当該現場における課題

掘削対象となる地山は盛土構造であり、過去の工事誌からは周辺のトンネル工事で発生した岩ズリが盛土材として使用されていることが確認された。盛土構造であることに加え、施工前の地質調査では 500mm 程の玉石が確認されているため、施工時には玉石の除去を行いながら、地盤面及び軌道沈下対策を行うとともに、玉石撤去に伴うエレメント上部の空隙対策を講じながら施工を行う必要があった。

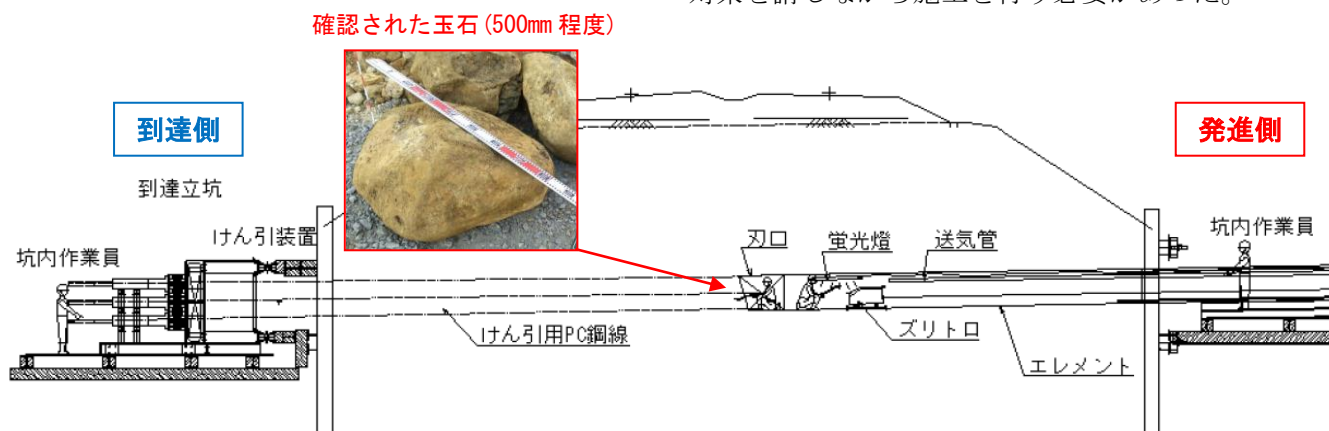


図-2 塩釜こ道橋(人)におけるエレメント牽引断面図

キーワード HEP&JES 工法、非開削工法、玉石地盤

連絡先 〒983-8583 仙台市宮城野区東六番丁 31 番 2 号 TEL:022-227-7054 FAX:022-268-6490

4. 当該現場における対策

当該箇所は土被り約 3.8m であるが、上記で挙げた玉石や岩ズリの撤去に伴う沈下が生じて軌道変状のリスクが懸念されたことから、基準エレメント及び上床版隅角部エレメントの施工時には線路閉鎖にて安全側で作業を行った。(図 - 2)

エレメント推進に伴う掘削はすべて人力にて行うが、この際、玉石が確認された時にははつりによる部分撤去、もしくは全撤去のうえ空隙に土嚢詰めを行い、盛土沈下に注意を払いながら牽引を行う。また、通常エレメント 1 本毎もしくは上床部完了後に行う裏込注入は当夜の推進ごとに実施した。

5. 施工実績と考察

エレメントの牽引作業はほぼ計画通りの施工日数で終わることができた。しかし、エレメント牽引後には盛土沈下に伴う軌道変位が見られ、特に上床版エレメント牽引の際には最大 5 mm の軌道沈下も見られたため、連日軌道整備が行われた。

エレメント函体と軌道計測器設置箇所の位置関係を図 - 3 に、上床版施工期間中の軌道計測結果より抽出した 2 測点の軌道変位を図 - 5 に示す。非開削工法で小断面掘削を実施した場合でもエレメント推進時には軌道変位が生じていることから、土被りが大きい箇所でも、玉石が多く分布している地層では掘削・けん引時に軌道変状を生じる恐れがあるため、施工条件として一定土被りを満足していても、土質条件により安全側の施工条件で行うことが望ましい。

また、牽引完了後も 2 ヶ月の間で 2 回の軌道整備を行っており、玉石除去後、地盤が安定するまでに長期的な軌道変位が生じることも分かった。

6. さいごに

今回は営業線軌道直下における HEP&JES 工法について、施工計画及びその実績を報告した。HEP&JES 工法は軌道への影響が少ない工法であるが、施工計画時には掘進完了後にも長期変位が発生することも想定して、適切な軌道整備計画を検討しておくことが望ましいと言える。

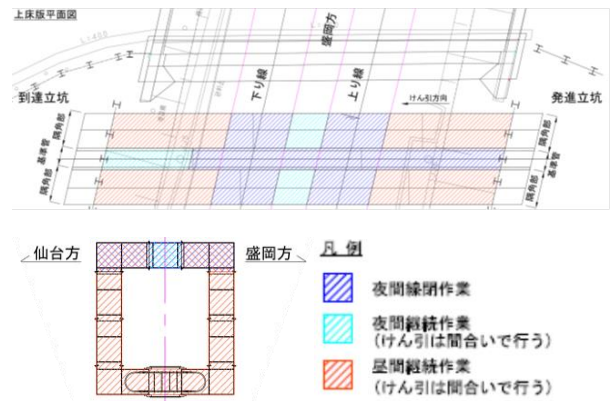


図 - 3 部材別エレメント牽引条件

