

新型鋼製エレメントを用いたこ道橋の計画

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○下 山 貴 史

J R 東日本 東北工事事務所 中 野 正 志

J R 東日本 東北工事事務所 高 濱 文 義

1. はじめに

鉄道営業線を横断して道路や上下水道等の構造物が計画・施工される場合、列車運行の安全を確保しつつ構造物を施工する必要がある。社会基盤の整備に伴いこのようなケースが増大しているため、列車運行への影響が少なく、安全かつ経済的で短期間に線路下横断構造物を構築できる工法の開発が進められている。今回、東北本線小牛田Bvにおいて新たに開発した鋼製エレメントを用いた工法の適用を検討し、こ道橋を計画したので以下に報告する。

2. 東北本線小牛田Bvの計画

(1) 小牛田Bvの概要

小牛田Bvは、一般国道108号線小牛田バイパスの改築事業に伴い、J R 東北本線小牛田・田尻間で交差することから、地下道方式で立体交差するものである。

(2) 小牛田Bvでの工法検討

線路下横断構造物の施工方法は、図-1に示すように様々なものがある。今回、小牛田Bvの計画では、これらの工法の中からURT工法、BR工法を選定し、さらに今回開発した新型鋼製エレメントを用いた工法（JES: Jointed Element Structure）¹⁾²⁾³⁾の3つの工法について比較検討を行った。検討断面を図-2に示す。なお、JES工法については、エレメントの地中への挿入を従来の推進工法ではなく、HEP工法（High speed Element Pull）⁴⁾で施工することとした。この工法は、水平ボーリングによって削孔したケーブル孔にPC鋼より線を挿入し、到達側の油圧ジャッキでけん引することにより、このPC鋼より線に繋がれた掘削装置とエレメントを発進側からけん引貫入する工法で、従来必要であった発進側の反力設備を必要としない工法である。

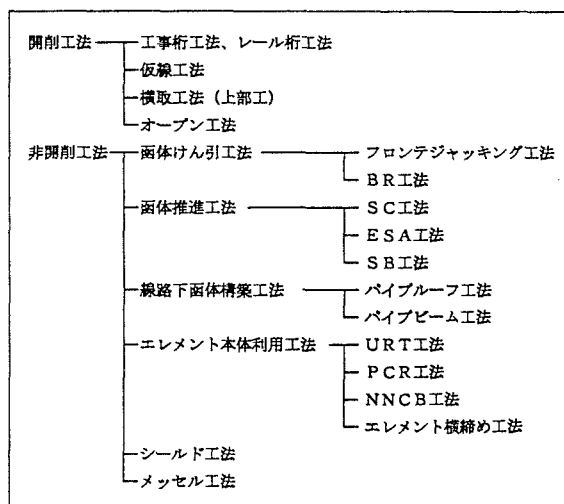


図-1 線路下横断工法

URT工法については、エレメントの地中への挿入を従来の推進工法ではなく、HEP工法（High speed Element Pull）⁴⁾で施工することとした。この工法は、水平ボーリングによって削孔したケーブル孔にPC鋼より線を挿入し、到達側の油圧ジャッキでけん引することにより、このPC鋼より線に繋がれた掘削装置とエレメントを発進側からけん引貫入する工法で、従来必要であった発進側の反力設備を必要としない工法である。

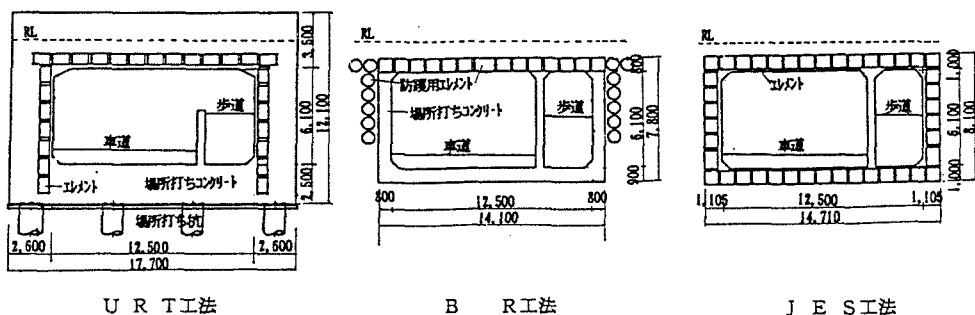


図-2 URT、BR、JES工法における計画断面図

表一 工法比較検討表

	U R T		B R		J E S ・ H E P	
土 被 り	462mm	○	656mm	◎	441mm	○
軌道への影響	エレメント推進時のみ	○	エレメントおよび函体推進時	△	エレメントけん引時のみ	◎
工 期	約16ヶ月	○	約17ヶ月	△	約15ヶ月	○
将来計画	橋台のスペースが必要	△	パイプ・ルーフのスペースが必要	○	エレメント施工余裕のみ必要	○
景 観	主桁が大きい	△	部材厚が小さい	○	部材厚が小さい	○
経 済 性	100	○	133	△	94	◎
総合判定	2		3		1	

表一に示すような項目について比較検討を行った結果、HEP工法で施工したJES工法が最も適していることが分かった。

3. 新しいエレメントを用いた工法の概要

新しいエレメントによる工法は、図-3に示すように地中に挿入する鋼製エレメントの軸直角方向に力を伝達することが可能な継手を有するエレメントを用いるもので横締めを必要とせず、エレメントのフランジ部が部材に発生する引張力を負担し、エレメント内部にコンクリートを充填することによりコンクリートが圧縮力を負担する構造となる。本工法の施工手順は以下に示すとおりである。

- ①横断箇所の線路両側に発進立坑、到達立坑を構築する。
- ②横断ラインにあわせて最初に矩形の基準エレメントを挿入する。
- ③基準エレメントの継手にかみ合せ、隣接した一般部エレメント（コの字型）を挿入する。以降既挿入エレメントをガイドにして隣接するエレメントを順次挿入し、構造物の形状を形成する。
- ④エレメント相互に連結している継手部にグラウトを充填し、継手相互を固定することにより引張力を伝達できる構造とする。
- ⑤各鋼製エレメント内にコンクリートを充填し、構造物を完成させる。
- ⑥構築した構造物の内部の土砂を掘削する。
- ⑦構造物の内面および出入り口部の仕上げを行う。

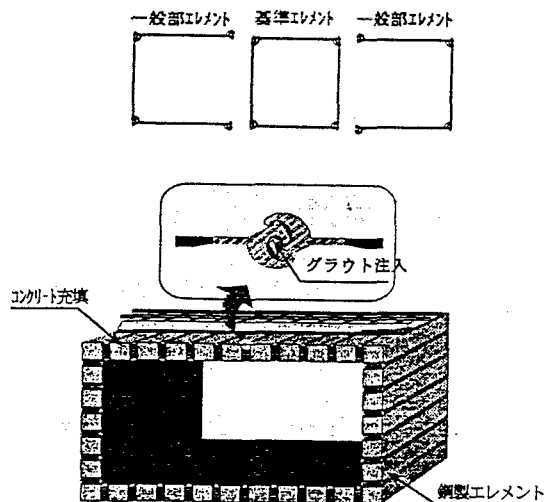


図-3 新型鋼製エレメントによる工法

4. まとめ

今回、東北本線小牛田Bvにおいて新型鋼製エレメントを用いて設計、計画を行うことにより、経済的なこ道橋の計画を行うことができた。本こ道橋は今年2月より施工を開始しているが、施工実績を基に検討を加え、他のこ道橋への計画・施工に反映させてゆくつもりである。

【参考文献】

- 1) 松沢、富田他：鋼製エレメントによる線路下横断構造物の合理的構築法、土木学会第53回年次学術講演会、1998年
- 2) 石原、桑原他：鋼製エレメント継手としての直線鋼矢板継手の疲労試験、土木学会第53回年次学術講演会、1998年
- 3) 清水、森山他：鋼製エレメントを用いた線路下横断構造物の設計法、土木学会トンネル工学研究発表会、1998年
- 4) 東日本旅客鉄道株式会社：エレメントけん引工法（HEP工法）計画の手引き、平成10年9月