

分岐器直下における長大非開削ボックスカルバートの施工

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○浅川 邦明
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 木野 淳一

1. はじめに

本工事は、郡山市が推進している一級河川南川都市基盤河川改修事業に伴い、東北本線郡山貨物ターミナル駅構内に位置する荒井橋りょうの改築を行うものである。本橋りょうは、延長58.6m、幅員13.9mの1層1径間ボックスカルバート構造であり、HEP&JES工法により改築するものである。経済性を考慮して上床版および側壁をJESエレメント構造、下床版をRC構造としている。平面図を図1に、エレメント割付図を図2に示す。本稿では、軌道変状防止対策とけん引力の計画と実績について報告する。

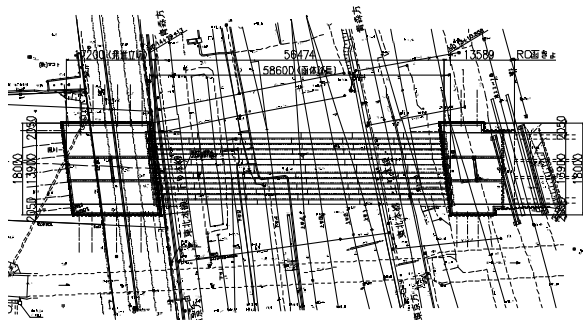


図1 平面図

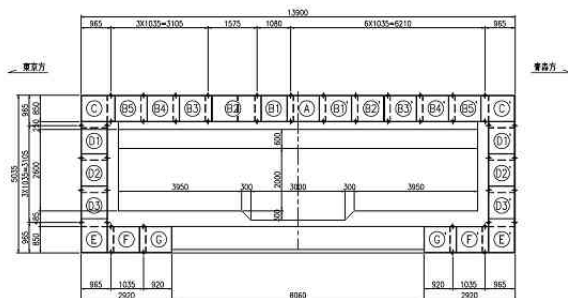


図2 エレメント割付図

2. 施工上の制約条件と課題

(1)分岐器直下

本橋りょう横断箇所は、発進側と到達側付近の線路にそれぞれ分岐器が設置されている。分岐器の不転換は、大規模な輸送障害につながることから、けん引に伴う分岐器への影響を極力

抑える必要がある。また、本工事は東北本線2線と貨物線7線の合計9線もの線路直下を横断することから、けん引長が約57mと非常に長大となる。そのため、特に発進側の分岐器では、刃口の分岐器直下通過後も、後続エレメントのけん引による土とエレメントの摩擦抵抗による軌道の横移動が課題となった。

(2)支障物と低土被り

本橋りょう横断箇所は、事前に木片やコンクリート塊等の支障物が多く確認された。さらに、本施工箇所は土被りが最小700mmと小さく、地質条件もN値5の砂質土と比較的自立性が低いことから、支障物の押し上げや掘削時に土砂を取込み過ぎた場合、即軌道隆起や軌道沈下につながる恐れがあった。

3. 軌道変状防止対策

(1)フリクションカッタープレート

発進側分岐器の横移動対策として、フリクションカッタープレート(FCプレート、 $t=6\text{mm}$)を設置した。FCプレートは、エレメント上面にボルトで仮固定し、分岐器直下に達したら土留鋼材と溶接固定により切り離し、存置することで後続エレメントのけん引に伴う摩擦抵抗を削減し、分岐器への影響を防止した。

(2)拡大刃口

通常の刃口の形状は、エレメントの箱型部のみであるが、図3に示すように、JES継手部まで拡大することで、JES継手部での支障物の押し上げによる軌道隆起を防止した。

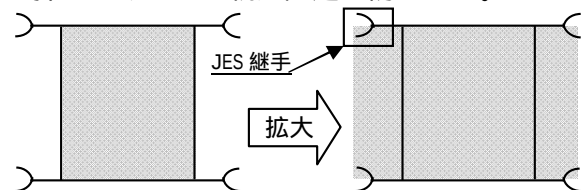


図3 拡大刃口

キーワード HEP&JES工法、線路下横断構造物、分岐器

連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋1-1-1 TEL:022-266-9660 FAX:022-262-1487

(3)スライド刃口

図4に示すように、刃口上部に可動する鋼板（以下「スライド刃」という）を設置した。スライド刃をエレメントけん引前に、先行してジャッキにより挿入させることで、支障物の探知を行った。これによって支障物の押し上げによる軌道隆起を防止した。

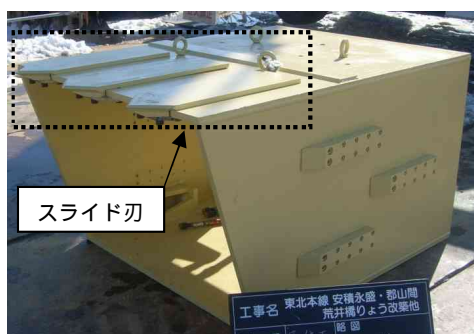


図4 スライド刃口

(4)レール補剛桁

図5に示すように、レール補剛桁を一般軌道部と分岐器部の両方に設置し、レールの剛性を増加させることで軌道沈下を防止した。

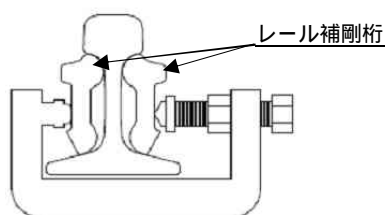


図5 レール補剛桁

4．けん引力の計画と実績

設計けん引力 P は、地質条件、施工延長、掘削方法等を考慮して、式1より算出する。

$$P = P_1 + P_2 + P_3 \cdots \text{式1}$$

P_1 : 先端抵抗

P_2 : エレメント全周摩擦による抵抗

P_3 : 継手部の摩擦抵抗

本工事の標準エレメント（1035×850mm）の設計けん引力は、けん引長が約57mと非常に長大となることから、3057.4kNと膨大となる。そのため、けん引ジャッキのみではけん引力が不足するため、元押しジャッキを併用する計画としていた。しかし、標準エレメントにお

ける最終けん引力の実績値は、平均して設計値の約37%であった。拡大エレメントも同様の傾向を示した。図6に標準エレメントB5のけん引力とけん引長の関係を示す。

拡大刃口としたことで、刃口の外周長が増加し、先端抵抗（ P_1 ）は若干増加したが、継手部の摩擦抵抗（ P_3 ）は大幅に低減されたと推測する。また、FCプレートの切り離し前後で、標準エレメントは平均23%けん引力が低下したことから、エレメント全周摩擦による抵抗（ P_2 ）も低減され、大幅なけん引力の低下につながったと推測する。

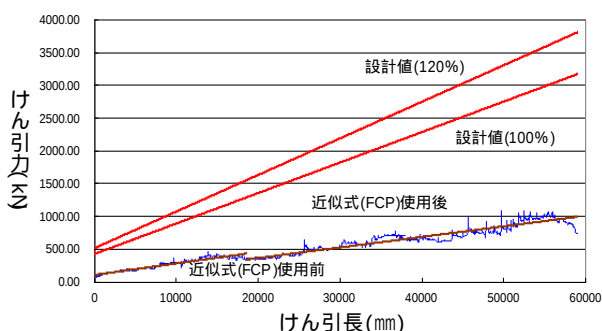


図6 B5 標準エレメントのけん引力とけん引長

5．まとめ

FCプレートの設置により、分岐器の不転換を発生させることなく、無事上床エレメントの施工を完了することができた。

拡大刃口の採用により、JES 継手部での支障物の押し上げをなくすことができ、さらに、支障物撤去時の作業性を向上することができた。また、スライド刃口を併用することで支障物探知の手助けとなった。

レール補剛桁の設置により軌道沈下を抑制することができた。

なお、本工事での各軌道変状防止対策の有効性は、同条件での対策工の有無による定量的評価が必要であると考える。

けん引力の実績値は、FCプレート、拡大刃口の効果により、設計値と比較して大幅に低下したと推測する。