

分岐器直下を横断する長距離 HEP&JES 工法の上床エレメントけん引実績

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○吉田 敬弘
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 福島 啓之
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 フェロー会員 瀧内 義男

1. はじめに

本工事は、郡山市が推進している南川都市基盤河川改修事業に伴い、東北本線安積永盛・郡山間（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。新橋りょうは、既設橋りょうより郡山方へ約20mの位置に構築するもので、非開削工法である HEP&JES 工法にて施工を行う。

本稿では、平成 25 年 3 月に完了した上床エレメントのけん引実績について報告する。

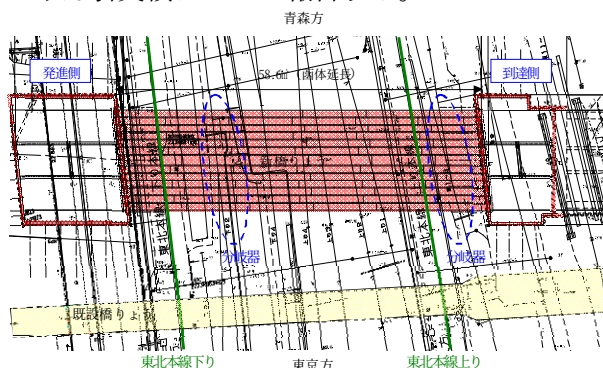


図-1 荒井橋りょう平面図

2. 構造形式

本橋りょうは延長 58.6m、内空幅 11.5m、内空高 2.6m の 1 層 1 径間ボックスカルバート構造であり、門型部は JES エlement 構造、下床版は RC 構造を採用している (図-1、図-2)。

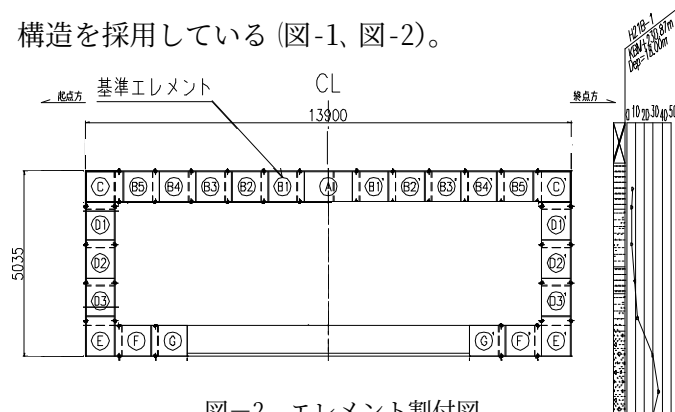


図-2 エlement 割付図

3. 施工条件

新橋りょうは、貨物駅構内に位置するため、Element けん引延長が 56.4m/本と比較的長い。また、

横断線路数が東北本線 2 線、貨物線 7 線と多く、かつ 2 箇所の分岐器直下を横断する特徴を有している。

さらに、最小土被りが 700mm 程度であり、低土被りでの施工となる。この施工条件下では、分岐器の不転換や低土被りでのけん引による軌道変状の発生が懸念される。特に分岐器部は、不転換等の不具合が発生すると、列車運行に多大な影響を及ぼし大規模な輸送障害に繋がることから、軌道変状対策が課題であった。

4. 課題に対する施工計画

4-1. 作業時間の設定

Element 掘進では、軌道変状が発生しやすい範囲（各線の軌道中心から左右に 1.5m の範囲）は、列車を進入させない措置（以下線路閉鎖工事とする）を行い、作業を実施することとした。

線路閉鎖工事では、軌道整備の完了までを作業時間に組込むこととした。特に分岐器直下での施工は、軌道整備に加え、分岐器の転換試験時間を作業時間に組込むこととした。

4-2. 刃口の改良

JES Element 継手部（以降、JES 継手部とする。）が支障物を押し上げることによる軌道隆起を防止するため、刃口形状を JES 継手部外面まで拡大した刃口を採用した (図-3)。なお、拡大刃口に後続するElement側面部に空洞が生じるため、Element側面には存置板を設置した (図-4)。

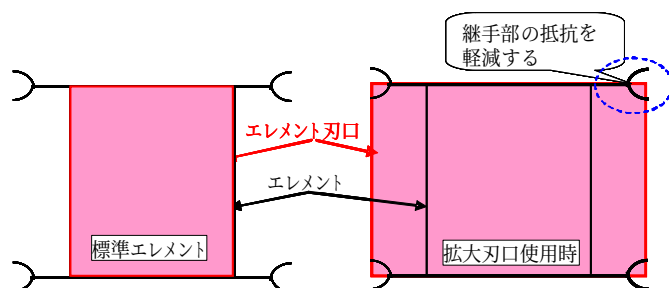


図-3 拡大刃口（略図）

また、支障物の事前探査を目的に拡大刃口前方に3枚のスライド刃を設置した(図-5)。スライド刃は、刃口内の手動ジャッキにより、独立した操作が可能であり、スライド刃を先行して地盤内に貫入させ、ジャッキ圧力の変化により支障物確認を行うものである。

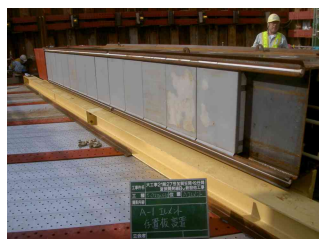


図-4 存置板

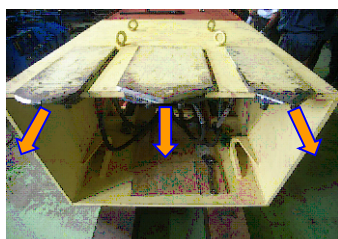


図-5 スライド刃

4-3. 軌道変状対策

長距離けん引に関しては、エレメントの周面摩擦の影響も大きいと考えられる。周面摩擦低減のため、2箇所ある分岐器のうち発進立坑側の分岐器直下まで、エレメント上部にFCプレートを設置した(図-6)。

到達立坑側の分岐器部は、発進立坑からの距離が遠くFCプレートを設置出来ない。このため、分岐器のマクラギに到達立坑の土留めを反力としたパイプサポートを設置して、軌道の横移動防止対策とした(図-7)。



図-6 FCプレート設置



図-7 パイプサポート

5. 本工事の施工実績

5-1. 分岐器部の軌道変状結果

分岐器部に大きな軌道変状を発生させることなく全ての上床エレメントをけん引完了した。分岐器の不転換が最も懸念された分岐器先端部に位置するエレメントけん引時の軌道測定結果を図-8に示す。

エレメント刃口が分岐器直下を通過する際でも大きな通り変位(線路直角方向のレール変位)が発生しなかったことから、拡大刃口やスライド刃が変状防止に寄与したと考えられる。また、刃口を拡大したことで、刃口部付近の転石支障物の撤去も容易に行うことが出来た。

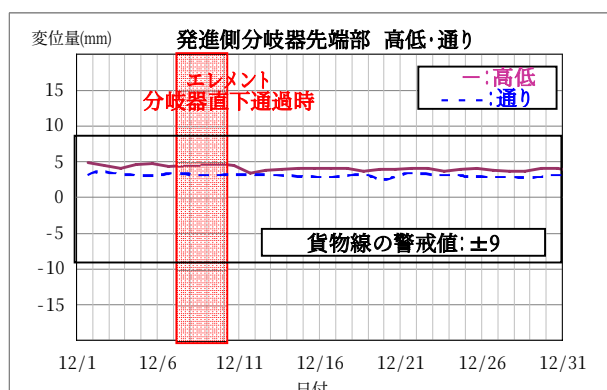


図-8 分岐器部軌道検測結果(高低・通り)

5-2. エレメントのけん引精度

全ての上床エレメントにおいて、鉛直方向のけん引精度の管理値 $\pm 112\text{mm}$ に対して最大変位量 $+92\text{mm}$ 、最小変位量 $+20\text{mm}$ でけん引を完了した。

本工事では下床版の長期的な沈下対策として、上床エレメントを 50mm 上げ越して($+50\text{mm}$)けん引を行っている。施工精度確保のため、けん引途中にエレメント先端、中央、後端部の測量を実施し、エレメントの施工精度管理に努めた。

5-3. エレメントけん引力の推移

設計けん引力と実施工のけん引力の比較結果を図-9に示す。上床エレメントの最大けん引力は設計最大けん引力と比較して3~5割程度であった。

けん引力が小さかった理由は、人力掘削のため、先端抵抗がほぼ刃口の鋼板厚のみとなり、先端抵抗が低減出来たと考えられる。また、施工時におけるエレメントのローリング量(エレメントの傾き)が小さく、継手部の摩擦抵抗が少なかったためと考えられる。

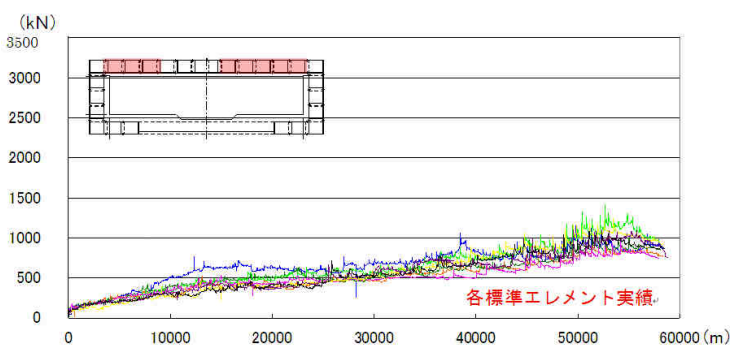


図-9 設計けん引力と実績の比較

6. おわりに

当該現場では、引き続き、鉛直エレメントを施工中であり、今後は函体内掘削、下床版、内装工を行い、工事は完了となる。今回得られた知見を今後のHEP&JES工法に展開していきたい。