

長大 HEP & JES 工法における軌道変位防止計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○吉田 知史
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 鈴木 隆裕

1. はじめに

本工事は、郡山市が計画している一級河川南川都市基盤計画改築事業に伴い、東北本線郡山貨物ターミナル駅構内にある荒井橋りょうの改築を行うものであり、既設橋りょうより約 20m 郡山方に橋りょうを新設し、その後旧橋りょうを撤去するもので、新設橋りょうは HEP & JES 工法を用いて施工する。新設橋りょうの工期は平成 22 年 10 月から平成 27 年 4 月の予定である。

橋りょうの構造形式は、1 層 1 径間の函体 (L=58.9m, B=13.9m) で、経済性を考慮して、上床版及び側壁を JES エレメント、下床版を RC 構造 (一部 JES エレメント) とした (図 1, 図 2)。

2. 施工条件

特徴的な施工条件としては、下記の 2 点が挙げられる。

線路直下での長距離けん引 (けん引長約 56m/本) であることに加え、土被りが小さい (最小 0.7m)。

横断する線路が多く (東北本線 2 線、貨物線 7 線の計 9 線)、2 箇所 の 分岐器直下を横断する。

これらの特徴を考慮し軌道変位防止対策を検討することとした。

3. 軌道変位防止対策

JES エレメントのけん引は、長大であること、分岐器の直下であることから、その施工においては軌道への影響を極力抑制しなければならない。特に、分岐器の不転換は大規模な輸送障害につながるため、監視体制と即修体制を整える対策の他、軌道変位防止対策が課題であった。

3.1 周面摩擦力の低減対策

長大けん引による周面摩擦力の増大と土被りが小さいことによる軌道の変位や横移動が考えられる。そこで、摩擦力の低減対策を検討した。

摩擦力低減対策としては、エレメント上部の地盤との縁切りが有効であることから、FC プレートの設置を採用した。FC プレートは、エレメントと共に発進側の分岐器の下に鋼材を差し込み、プレートにストッパーを付け固定することで、後続エレメントのけん引による上部の地盤や軌道への影響を減らすことが出来る。

FC プレートは 2 箇所ある分岐器のうち発進側の分岐器直下まで設置し、その直上の軌道変位防止対策とする。到達側の分岐器直下は、けん引の最後の線になることから設置は行わない。設置範囲を図 3 として示す。

摩擦力低減の 2 点目の対策として、FC プレートを設置していない箇所において摩擦力を低減するため、エレメント上部に滑材塗布を行うこととした。

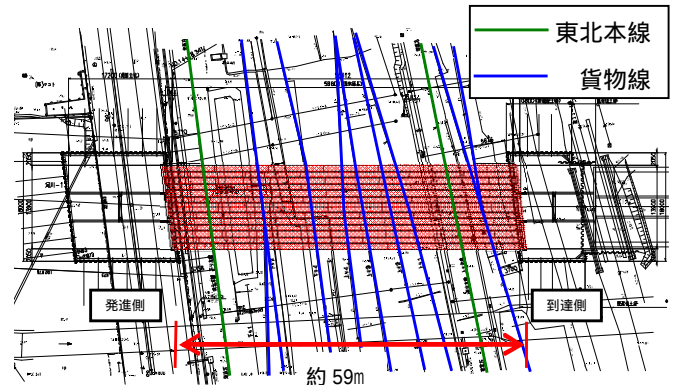


図 1 荒井橋りょう平面

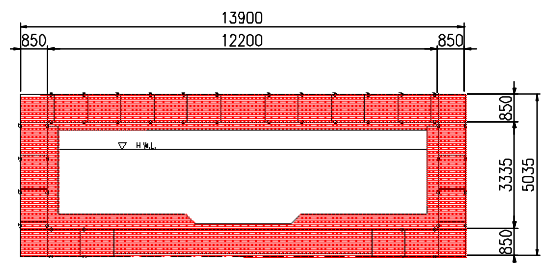


図 2 荒井橋りょう断面

発進側

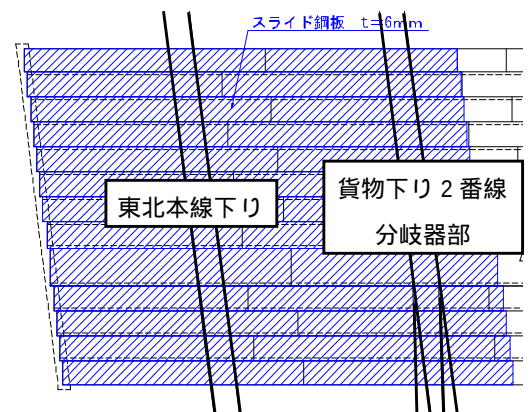


図 3 FC プレート設置範囲

キーワード：橋りょう、HEP&JES 工法、軌道変位防止

連絡先：〒963-8801 福島県郡山市向河原町 149 番地 TEL：024-900-3008 FAX：024-900-3114

3.2 分岐器の軌道変状対策

先にも述べた通り，地盤の隆起や陥没による軌道変状で分岐器に不転換が生じた場合，大きな輸送障害につながるため，分岐器直下での施工については，線路閉鎖（列車を施工箇所に進入させない措置）にて行い，エレメントけん引時間の他に軌道整備と分岐器の転換試験に必要な時間を間合い内で確保する計画とした．施工箇所に存在する 2 箇所の分岐器の軌道変状対策として，以下の 3 点を検討した．

1 点目はエレメント配置の変更である．当初計画では上床版の中央に拡大エレメントを配置し，基準エレメントを施工後に左右のエレメントを施工する計画であった．しかし，この配置では基準エレメントが分岐器可動部となるトングレー部直下を通過することから，分岐器への影響増大が懸念された．そこでトングレー部直下を避けた位置に基準エレメントを配置することとし，分岐器部への影響を最小限とした割付とした（図 4 参照）．

標準エレメントについては，上部地盤への影響を考へて，ダブルエレメントや断面積の大きなエレメント等の採用はせず，一般的な標準エレメント（1035×850）を採用した．また，設計時の支障物探査結果により，線路下には支障物が存在することが想定されることから，施工方法を上床エレメントおよび鉛直エレメントの 1 段目までを人力掘削とした．人力掘削とすることで刃口前面の支障物の撤去が容易になる．エレメントの連結位置については，一断面に集中することがないように千鳥配置とし，東北本線の軌道中心から 1.50m の離れを確保し，極力軌道直下を避けた配置とした．

2 点目として検討したのが，エレメント刃口の改良である．軌道に最も影響を与えと考えられるのは，エレメントの刃口部分である．そこで写真 1，図 5 に示すように刃口上部に可動する鋼板を設置する（以下，これをスライド刃とする）．このスライド刃を設置することで，エレメントのけん引時にスライド刃が先行して地中に入り込み，続いてエレメント刃口，エレメント本体が通過していく．これにより，刃口上部の盛土への影響を分散させることが可能となる．なお，スライド刃については試験施工を行っており，支障物が刃口前面にあった場合でも，スライド刃を先行して貫入させることで，直上の変位を抑制する効果があることを確認している．

3 点目として，一般的な HEP&JES 工法において JES 継手部はそのまま土中に貫入される．そこで，本工事においては，刃口の寸法を継手部まで覆う形状（図 6）とし，JES 継手部の貫入抵抗の低減を図ることとした．

4. おわりに

エレメントけん引は平成 24 年 1 月より開始する．今後約 1 年で上床部を施工した後，更に約 2 年をかけて鉛直，下床エレメントのけん引を行う．新橋りょうには平成 27 年度中の完成を目指し，その後，旧橋りょうの撤去を行う予定である．

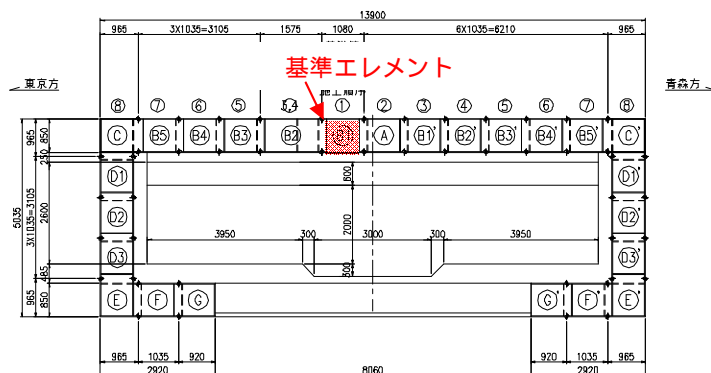


図 4 エレメント割付



写真 1 エレメント刃（試験時）

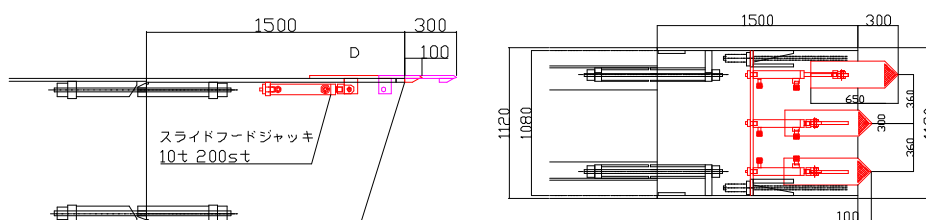


図 5 エレメント刃図面（試験時）

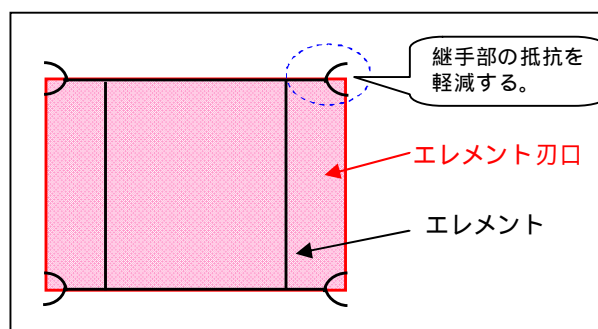


図 6 JES 継手の貫入抵抗軽減のイメージ