

ゼロ土被りのHEP&JES工法における基準エレメントの推進

東海旅客鉄道株式会社 正会員 早川 泰央

1. はじめに

平成20年8月に発生した豪雨により、一級河川矢作川水系鹿乗川流域で浸水被害が発生したため、愛知県が事業主体となり河川改修事業(以下「本事業」という。)を実施することとなった。

当社は、本事業に伴い、東海道本線岡崎・西岡崎間で交差する鹿乗川橋りょうに隣接してボックスカルバート(以下「ボックス」という。)を新設し、愛知県により河川を切りまわした後に、既存橋りょうをてっ去する工事を受託した(図-1)。

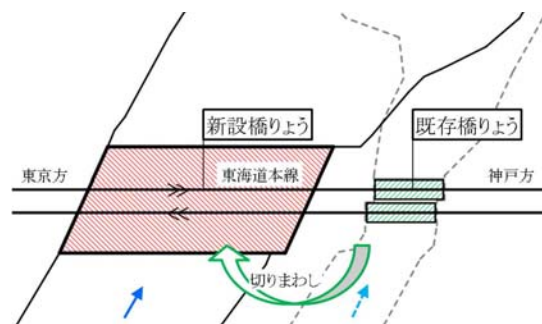


図-1 位置平面図

本稿では、HEP&JES工法によりボックスを新設するにあたり、上床版エレメントの施工上の課題を整理し、施工計画を検討したことと、1本目のエレメントである基準エレメントの推進を完了した実績について報告する。

2. ボックス新設における制約条件

新設ボックスは、内空高7.3m、内空幅28.0m、延長17.1mの3径間ボックスである(図-2)。当該区間は、隣接する既存橋りょうのレールレベルが制約となり、軌道の縦断変更が困難であった。その条件下で、桁下余裕高を計画高水位600mm以上確保する(図-2(a)①)には、上床版高を684mm以内とする必要があったため、上床版高600mm(図-2(a)②)での施工実績があるHEP&JES工法を採用することとした。その結果、土被りがほぼゼロ(最小約84mm)(図-2(a)③)となった。

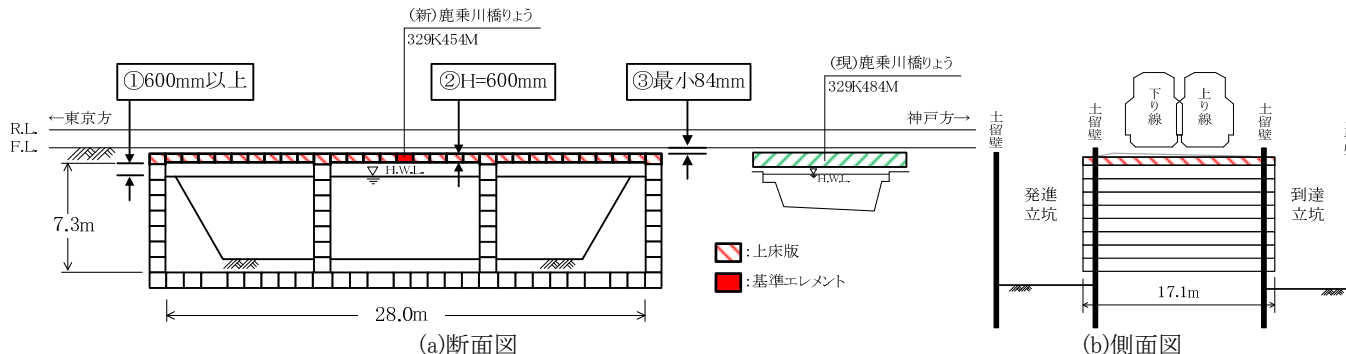


図-2 新設ボックス諸元および制約条件

3. 上床版のエレメント推進における課題と対策

(1) 基準エレメントの精度確保

HEP&JES工法による上床版エレメントのうち、1本目に施工する基準エレメントは、ボックス全体の位置を決める重要なエレメントであるため、施工精度が要求される。当社では施工精度を確保するため、高さ850mmのエレメントによる人力施工を原則としている。本工事で採用した高さ600mmの特殊なエレメントの場合、法令上、人力施工ができないことから¹⁾オーガー式掘削機による機械施工となるが、機械施工では地中の支障物と接触した場合、掘削機の方

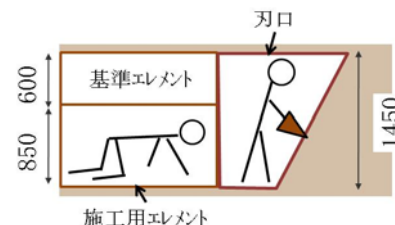


図-3 ダブルエレメント側面模式図

方向修正が困難であるため、施工精度の低下が懸念された。そこで、どのような場合でも対応が可能な人力施工とする方法を検討した。結果、基準エレメントの下部に施工用のエレメントを取り付け、作業員の移動空間を確保することで人力施工を可能にした(図-3)。

(2) ゼロ土被り下でのエレメント推進

土被りがほぼゼロの条件下でエレメントを推進する場合、エレメントによる推進力が直接バラストに伝播するため、軌道の横移動や隆起の発生が懸念された。そこで、バラストを一時的にでっけし、エレメントと軌きょうの縁を切ることにした。バラストのでっけ範囲が2m以上と広く、列車運行時間帯での作業が行えないため、下り線 98 分、上り線 135 分の夜間長大間合いでの施工に限定された。エレメント推進時間を確保するためには、バラストでっけ・復旧時間を短縮する必要があった。対策として、バラストでっけ・復旧を容易にできるよう、バラストを事前にジオテキサグによるバラスト土のうに置き換えることとした(図-4)。

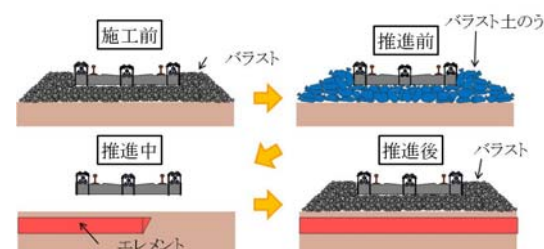


図-4 バラスト土のうへの置換およびバラスト一時でっけ

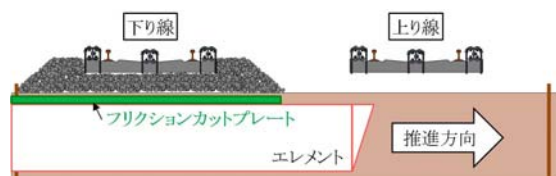


図-5 フリクションカットプレート

さらに、下り線側からエレメントを推進するため、上り線直下の推進時は下り線路盤とエレメントに摩擦が生じ、下り線軌道の通り狂いが懸念されたため、下り線軌道に影響しない方法を検討した。その結果、下り線直下に厚さ 6mm の鋼板であるフリクションカットプレート(以下「FC プレート」という。)を設置する計画とした(図-5)。

4. 基準エレメントの施工実績

(1) エレメント推進時の施工精度管理結果

施工精度を確認するため、エレメント推進時の刃口における施工誤差を測量した結果を図-6 に示す。管理値は、通り、高低とも 32mm (=エレメント延長 16m/500) である。通りは、ほぼ一定値で推移しており、-4mm で推進を完了した。高低は、エレメントの自重等によるたわみを考慮し、上げ越しを行ったため凸型に推移し、7mm で推進を完了した。以上より、ダブルエレメントを採用し、人力施工としたことで高精度の施工が可能となったと考える。

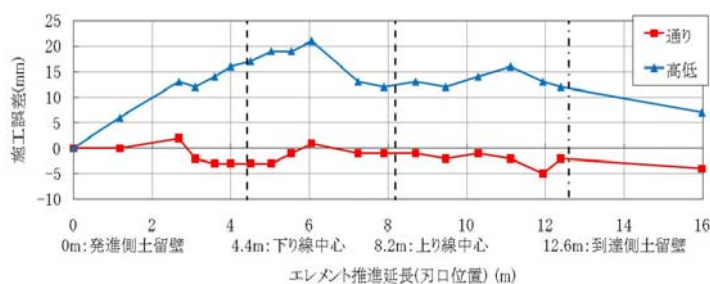


図-6 基準エレメント推進精度

(2) エレメント推進時の軌道管理結果

エレメント推進箇所の下り線軌道の高低・通り狂いの結果を図-7 に示す。エレメント推進期間中において整備目標値の 7mm を超える軌道狂いは発生しなかった。

さらに、FC プレートの効果を通り狂いより確認すると、上り線直下に刃口が位置しているとき(点線で囲んだ範囲)の変位は、0mm～+2mm とほぼ変化していないことがわかる(図-7)。これは、FC プレートの使用によりエレメントと路盤の摩擦を低減できたため、隣接線への軌道変状を抑制できたと考えられる。

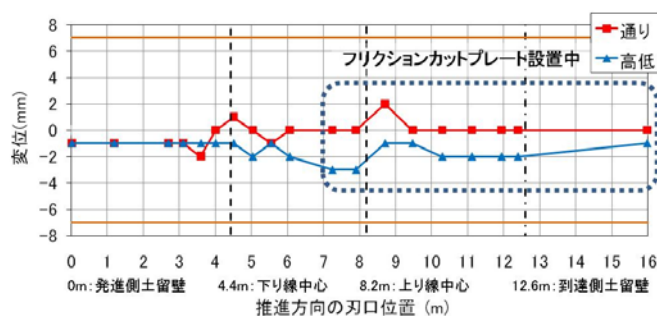


図-7 エレメント推進時の下り線軌道変位

5. おわりに

鹿乗川橋りょう改築におけるボックス新設にあたっては、上床版高さ 600mm の制限とゼロ土被りという条件に対し、基準エレメントの人力施工、エレメント推進時のバラスト一時でっけ、FC プレート設置といった施工計画を立案し、それぞれの対策の効果を確認した。

今後は、基準エレメントの施工実績をふまえ、平成 27 年 10 月より開始した基準エレメント以外の上床版のエレメント推進を安全に進める計画である。