

# 土被りの大きい線路下横断工事（HEP&JES 工法）の施工管理における一考察

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 ○松本 立子  
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 高井 剣  
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 菅原 学

## 1. はじめに

現在、宮城県利府町では都市計画道路浜田駅前赤沼線を整備している（図 1）。本工事は、都市側から受託し同計画道路と東北本線の交差部に道橋を新設するものである。本稿では、同道橋改築工事の施工管理から得られた土被りの大きい線路下横断工事における路盤への影響についての一考察を報告する。

## 2. 工事概要

施工区間は、計画道路のうち線路下を含む合計 73.9m である。線路下涵体部は高さ 9.2m、幅 12.7m、延長 37.9m の 1 径間ボックス構造（HEP&JES 工法）であり、涵体アプローチ部は RC 構造の U 型擁壁および L 型擁壁の構造となっている（図 2）。

当該箇所は、土被りが 3.5m あり、当社で行っている HEP&JES 工法での工事においては比較的大きい土被りが確保されているといえる。エレメントけん引は、土被りが 2.0m 以上あること、掘削区間において薬液注入により地盤改良していること、およびエレメント施工位置が地下水位以上であることから、基準管を除き無徐行施工（列車間合い作業）で行っている。現在は上床版および側壁エレメントを終え、下床版隅角エレメントのけん引を行っている。

## 3. エレメントけん引時の路盤への影響

当社では HEP&JES 工法を多く用いて施工しているが、土被りと路盤への影響との相関関係を示した文献は少ない。社内の設計施工マニュアルの付属資料では、土被りと軌道整備回数の関係から「①全体的な傾向として、土被りが 1.0m 以上確保されていれば軌道への影響はかなり少ない」「②土被りが 2.0m 以上の場合には、推進対象地盤が軟弱粘性土地盤の場合あるいは軌道整備を定期的に行なった例を除くと、軌道整備回数は 2 回とかなり良好な施工で行われた」と述べられている。しかし、施工実績のデータをみると土被り 2.0m 以上のデータは極端に少なく、土被りが大きい場合のエレメントけん引による影響は未知な部分が多いと考えられる（図 3）。

### 3-1. 路盤計測によるエレメントけん引の影響調査

軌道計測の高低変位データは前後の測点との関係を示すので、全体的に沈下した場合には絶対的な沈下量を把握できない。そこで、エレメントけん引による路盤沈下量を把握するため、軌道計測に加えて路盤計測を実施した。路盤計測は、軌道整備の影響がない上下線間に 3 点の測点を設け、トータルステーションにて

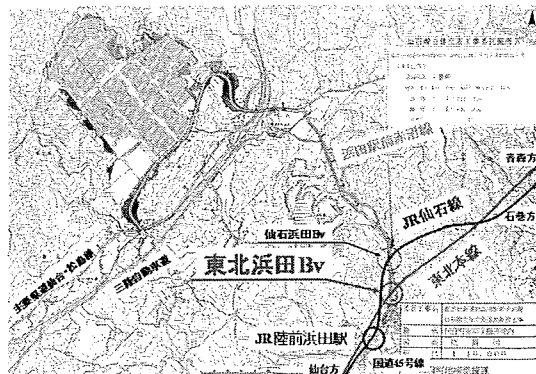


図 1 位置平面図

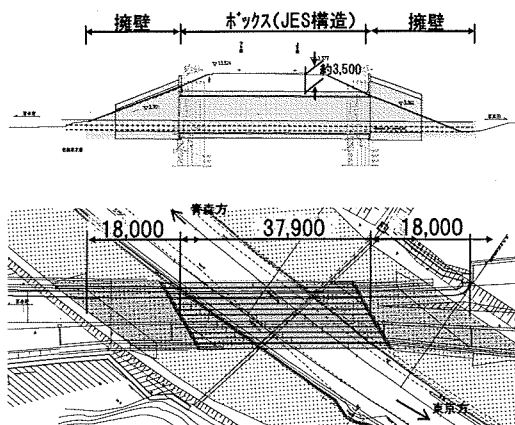


図 2 計画一般図

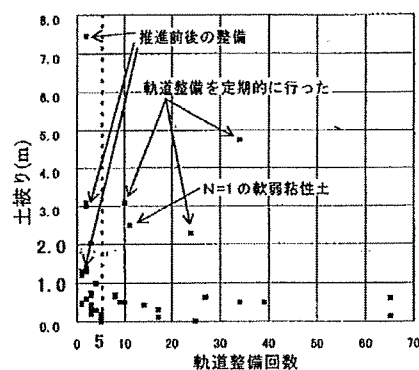


図 3 軌道整備回数と土被りの関係

\*開削工法設計施工マニュアル付属資料

キーワード 線路下横断工事 非開削 HEP&JES 工法 土被り 路盤 計測管理

連絡先 〒983-0853 宮城県仙台市宮城野区東六番丁 31-2 TEL:022-227-7054 FAX:022-268-6490

実施した(図4)。

### 3-2. 路盤計測結果

路盤計測と併せて B 点の軌道の高低変位を 図5 に示す。路盤変位については、比較的緩やかな沈下(平均すると 4 日で 1mm 程度)が計測された。函体中央付近の B 点では上床版施工時から、函体端部である A 点・C 点は側壁エレメントけん引開始後しばらくしてから路盤が沈下し始め、3 点共に直下のエレメントだけでなく、近辺のエレメントけん引時でも影響を受け沈下する傾向が見られた。一方、軌道高低変位量は全期間を通して小さい。これは路盤の沈下に合わせてその都度軌道整備を行い軌道の状態を良好に保っているためである。図6 より、路盤沈下量と軌道こう上量がほぼ同じであることから、路盤が沈下した量を軌道こう上していることがわかる。

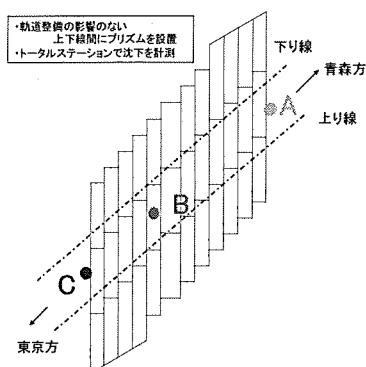


図4 路盤計測 測点

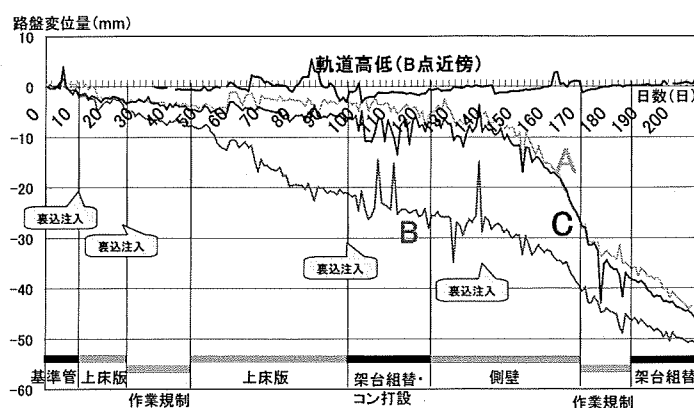


図5 路盤変位

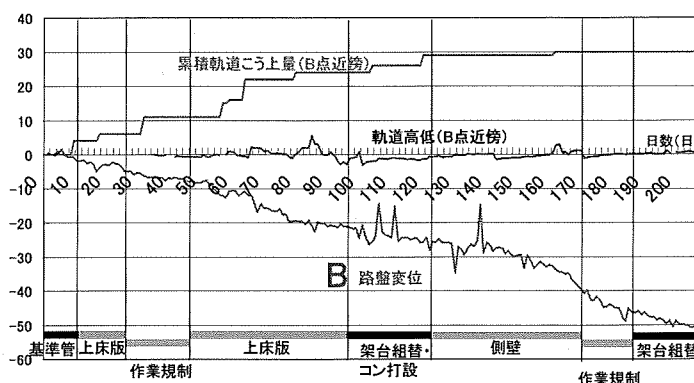


図6 路盤沈下と軌道こう上

また、側壁エレメントけん引開始時(施工約 170

日目以降)から 3 点において同程度の速度での沈下が認められた。図6 から、同期間は軌道をこう上せずに軌道高低が保たれていることから、3 点を含めた広範囲での全体的な緩やかな沈下であると推測される。

## 4. 考察

### 4-1. 影響範囲

土被りが大きいとエレメントけん引による沈下の影響範囲が拡大すると考えられる(図7)。けん引作業によりエレメント近傍に発生する空隙は土被りの大小に関わらず一定と考えられることから、影響範囲が拡大すると路盤上での見かけの沈下量は小さくなるといえる。従って、土被りが大きいと直下以外のエレメントけん引時でも影響を受け沈下するが、1 本あたりのエレメントけん引による沈下量は小さいと考えられる。

### 4-2. 圧縮による沈下

当該現場は盛土材にトンネルの破碎ズリが使用されていることから比較的空隙が多く、側壁エレメントけん引時は、土被りの重量および側壁の重量増加により上床版下面の盛土材が圧縮されて体積が減少することが考えられる(図8)。圧縮による沈下は函体全体の沈下となるが、時間の経過により沈下速度は逓減し、ある程度で収まると考えられる。

これらのことから、土被りが大きい場合、急速な路盤上昇、沈下が発生しにくく、適切な軌道整備を行えば列車の運行に支障を及ぼすような影響はなく、無徐行で施工しても問題はないと考えられる。

## 5. まとめ

路盤計測を通して、本現場におけるエレメントけん引時の路盤(軌道)への影響傾向を把握すると共に、適切な軌道整備を計画することができた。今後も路盤計測を継続し、エレメントけん引による路盤の影響を把握した上で軌道を良好に保ちながら施工していく。

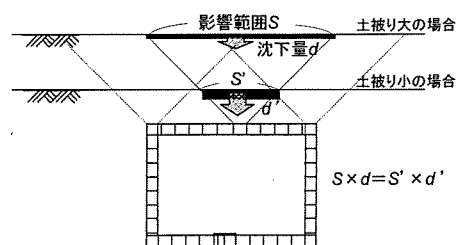


図7 沈下の影響範囲

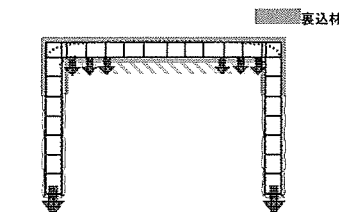


図8 圧縮による沈下