

JES 推進工の下床エレメント施工時における軌道変位の原因検討

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 ○荒木 日菜子
正会員 池本 宏文

1. はじめに

本工事は西品川一丁目地区市街地再開発事業の一環である補助 163 号線拡幅計画に伴い、西品川一丁目市街地再開発組合からの委託を受けて、横須賀線品川・西大井間の交差部、および東海道新幹線交差部に Jointed Element Structure 推進工法（以下 JES 推進工）により、車道・歩道函体の構築を行うものである（図-1、図-2）。JES 推進工は継手を有する角型鋼製エレメントを隣り合わせた継手に沿わせて地盤内に推進し内部を掘削しながら函体を構築する工法である。JES 推進工の掘削時は、刃口前面が解放した状態となるため、地盤に緩みが生じる可能性がある。そのため、軌道直下での JES 推進工の施工においては、軌道変位を発生させないよう徹底した施工管理を行うとともに、施工範囲に軌道計測器を設置し常時の計測を実施している。本工事では、下床エレメントの JES 推進工の施工時において、軌道への影響は小さいものと想定していたが、高低変位が発生した。本稿では下床エレメントの施工時における軌道変位発生の原因を推定し、推定原因に対して解析的に検討を行ったことから、その内容について報告する。

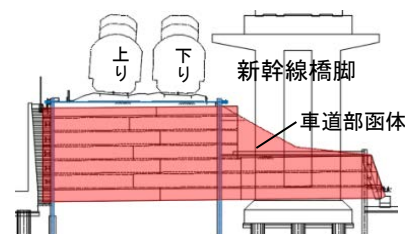


図-1 車道部函体断面図

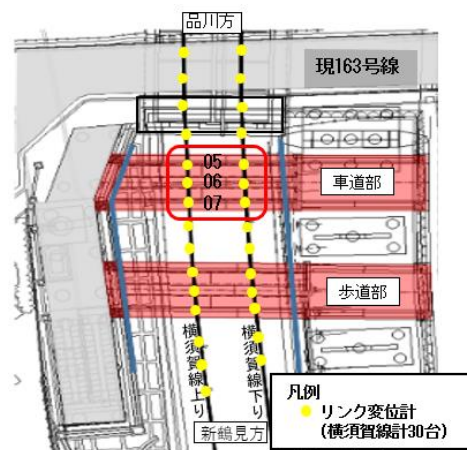


図-2 リンク式計測器位置図

2. 施工時の軌道計測結果

本工事は、図-2 に示す JES 推進工の施工範囲にリンク式計測器を設置し、常時の軌道計測を実施した。図-3 は側壁エレメントの施工開始から函体閉合までの函体直上位置（測点 05～07）における高低変位の計測結果を示したものである。図中には側壁と下床エレメントを施工した期間、および軌道整備を行った時期を併記している。側壁、および隅角エレメントの推進においては、施工期間中に最大で 5mm 程度の高低変位が生じており、側壁エレメント施工後に軌道整備を実施している。その後、下床エレメントの推進を実施したが、施工期間中に最大で 6mm 程度の高低変位が生じた。下床エレメント閉合後は軌道に大きな変位は生じていない。

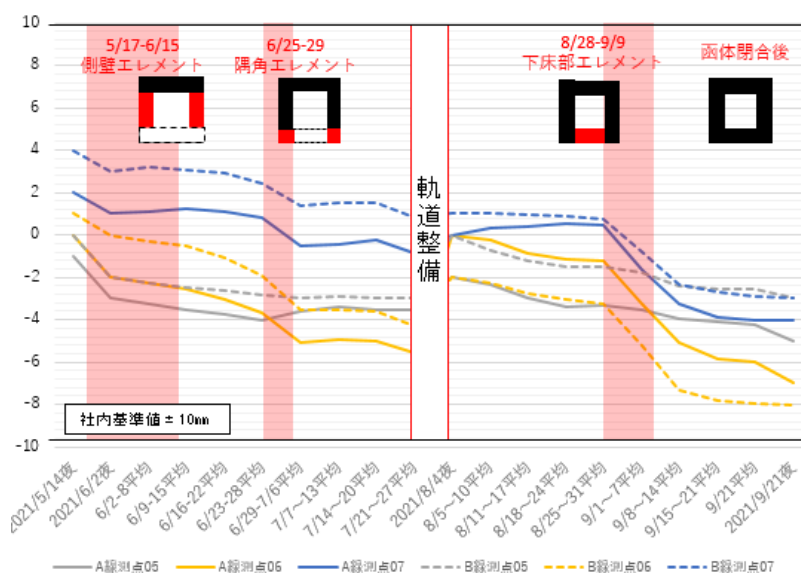


図-3 リンク式計測器による高低変位の計測結果（測点 05～07）

キーワード JES 推進工 軌道計測 下床エレメント

連絡連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL : 03-3370-1541 E-mail : h-araki@jreaest.co.jp

3. 軌道変位の原因推定

当初、下床エレメントの施工は、図-4 に示すような上床版と側壁がある門型形状の内側で防護された状態での掘削となるため、地盤の緩みに伴う軌道への影響は小さいものと想定していたが、本工事では下床エレメント施工時に軌道沈下する結果となった。函体の支持地盤は軟弱な沖積粘土層（Ac 層）が堆積していることから、原因としては、門型形状の躯体下端部に上部から鉛直荷重がかかることによる支持地盤の沈下により軌道変位が生じたものと推定した。

4. 下床エレメント施工時の解析検討

推定原因を検討するため、図-5 に示す門型形状を模擬した梁ばねモデルにより、下床エレメント施工時の沈下量を解析的に求めた。地盤反力は、門型形状の下端部に鉛直地盤ばね、および側壁部にせん断地盤ばねを考慮し、各々の数値は鉄道構造物等設計標準同解説 開削トンネル¹⁾に基づき設定した。また、上床エレメント直下の地盤反力は、下床エレメント施工により函体内部の地盤に緩みが生じているとして無視した。また、荷重は軌道荷重、土被り荷重、および自重を考慮した。図-6 は解析結果を示したものであるが、沈下量は最大で 8.1mm 発生する結果となった。計測による高低変位は 10m 弦における計測であるので、解析結果と直接比較はできないが、本解析により変位の程度は再現できており、推定原因での沈下の可能性があったものと考えられる。

5. まとめ

本稿では、JES 推進工の下床エレメント施工時に発生した軌道の高低変位について原因を推定し、解析的な検討により変位の程度を再現することで、推定原因での沈下の可能性があることを示した。また、本工事では軌道に影響を与えないよう徹底した施工管理を行うことで、鉄道の安全安定輸送を確保し、図-7 に示すように函体施工を完了させることができた。なお、函体の沈下への対策については、事前の計画から 推進時にエレメントを 20mm の上げ越しして施工しており、函体の位置は施工基準値を満たしている。本稿が同種の JES 推進工の参考になれば幸いである。

参考文献

1) 国土交通省鉄道局監修，鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物設計標準・同解説 開削トンネル，丸善，2001。

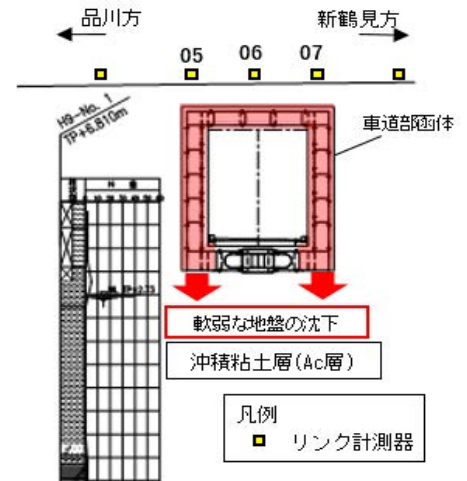


図-4 軌道変位の推定原因のイメージ

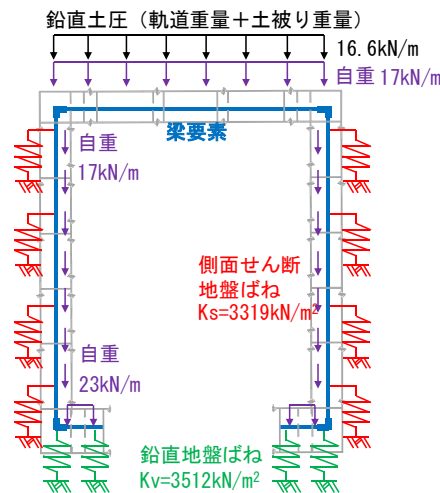


図-5 梁ばね解析モデル

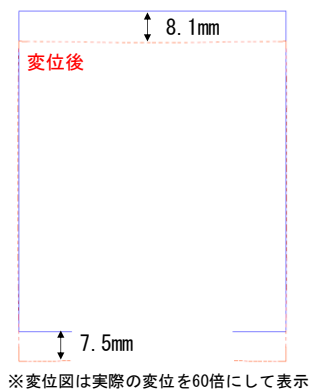


図-6 解析結果



図-7 函体内部掘削後の状況