

線路下横断工における安全確保の取組み

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○石綿 勇人
東海旅客鉄道株式会社 正会員 齋藤 力哉

1. はじめに

東海道本線柱町 Bv 新設工事は、岡崎市が進める土地区画整理事業に伴う都市計画道路柱町線整備のうち、東海道本線との交差部を当社が受託し、線路直下に HEP&JES 工法によりボックスカルバートを構築する工事である(図-1)。令和元年 12 月までにエレメント全 25 本中、上床版 13 本および側壁・下床版 8 本の計 21 本のけん引を完了している(図-2)。

また、本現場は、岡崎駅構内の線路 6 線を横断することからけん引延長が約 28.8m と長く、さらに、ボックスカルバートと主要道路交差箇所までの擦り付け距離が短いため、エレメント天端から施工基面が最低 330mm の薄い土被り厚となり、施工条件が厳しい(図-3)。

本稿では、上床版エレメントけん引時の本現場での安全対策および軌道狂い対策について報告する。



図-1 位置図

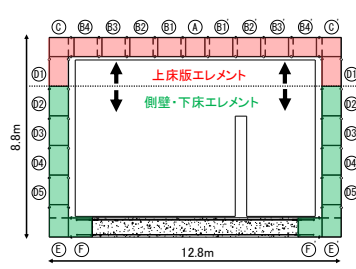


図-2 ボックスカルバート一般図

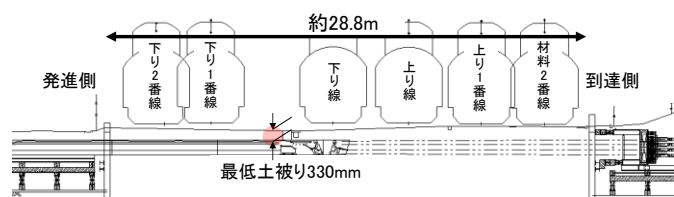


図-3 施工条件

2. 上床版エレメントけん引計画

2-1. 一般的な安全対策

けん引にあたり、前提として、同種の施工現場で一般的に採用している以下の安全対策を講じている。

1. 上床版エレメントけん引中の列車徐行(50km/h)
2. けん引中、軌道工張付けにより軌道監視・整備を実施
3. 自動計測器による軌道の常時自動計測
4. 簡易工場桁による軌道沈下防護

5. レール定尺化による軌道復旧の迅速化

上記に加えて本現場では 2.2~2.4 の対策を講じた。

2-2. 作業時間帯

上床版エレメント施工において、列車通過中はけん引作業を一時中断する。作業時間帯における昼間と夜間の通過列車本数を比較したところ、昼間を 100% とすると夜間は約 60% であることから、上床版エレメントのけん引は全て夜間作業とした。また、日曜夜間は約 50% であることから、積極的に日曜夜間を作業日とし、別の曜日を休工日とした。これにより、作業間合時間を確保し、リスク低減と作業効率の向上を図った。

2-3. 作業編成

当初は、昼間・夜間 1 班ずつによる「昼夜連続作業」を予定していたが、リスク低減と作業効率向上の観点から、作業員 2 班とけん引装置 2 基を用意し、「夜間 2 班作業」とした。その結果、不要となった昼間の列車見張員等の保安要員のコストが低減された。また、当初予定通りの工期で施工を完了した。

2-4. 保安設備

夜間作業のみへの変更により、昼間は現場張付けの軌道工が不在となる。このため、以下の対策により異常時の即応能力を高め、従来の昼夜連続作業と同等の保安度を維持した。

- ①線路内、エレメント刃口、発進・到達立坑内にカメラを 4 台設置し、遠隔地でもタブレット端末を通じた常時監視・録画できるシステムを採用した(写真-1)。



写真-1 現場カメラ映像

- ②作業中断時の切刃養生に用いる木矢板にレーザーを照射し、万一木矢板が動いた場合には監督員等にはアラーム

ムメールが配信されるシステムを構築した (図-4)。
なお、アラームの設定値は30mmとした。

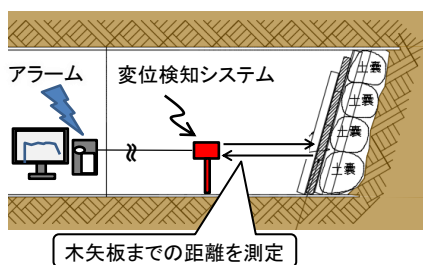


図-4 変位検知システム

3. 軌道狂い対策

自動計測器を使用して10m弦での軌道狂いを把握した。下り1番線 (図-5) と上り1番線 (図-6) の軌道の高低を比較すると、下り1番線に沈下傾向が大きくみられた。また、刃口が上り1番線の直下を通過後数日で軌道が安定しているのに対し、下り1番線は、沈下傾向が収束しなかった。そのため、下り1番線においては、軌道整備を何度も行った。

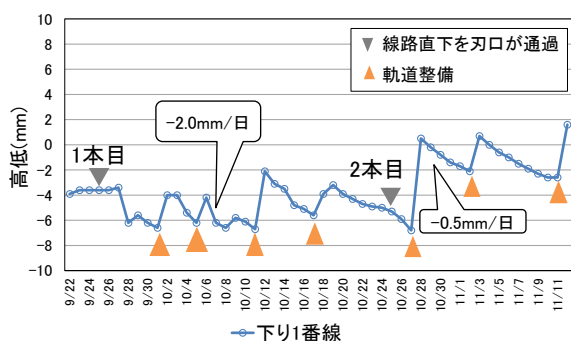


図-5 下り1番線の軌道狂い

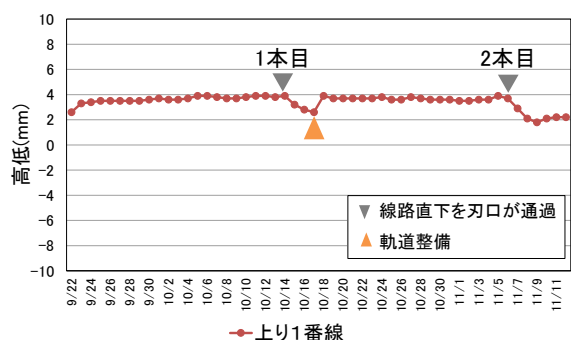


図-6 上り1番線の軌道狂い

この原因として、以下2点が考えられ、各々への対策を実施した。

①バラストの噴泥対策

下り1番線のバラスト噴泥に起因し、軌道沈下が収束しないことへの対策として、ポリマー安定処理工法を実施した (図-7)。

②路盤補強

下り1番線と下り本線の線間の路盤について、刃口が直下を通過する前後で調査した。路盤を探針棒で突くと、刃口通過前に比べて、通過後は緩みを感じられた。このことから、けん引に伴い、下り1番線直下の土が線間の緩み部に流れてしまい、軌道沈下につながっていると推定した。対策として、セメントによる表層改良を実施し、路盤補強することで土の流れを抑制した (図-8)。

対策の結果、0.5mm/日の沈下量が0.05mm/日に抑制され、その後、沈下傾向の収束を確認した (図-9)。

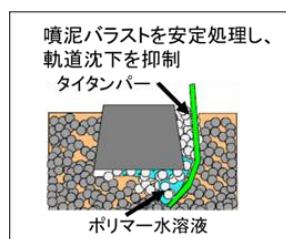


図-7 バラスト噴泥対策

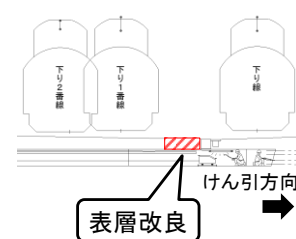


図-8 路盤補強

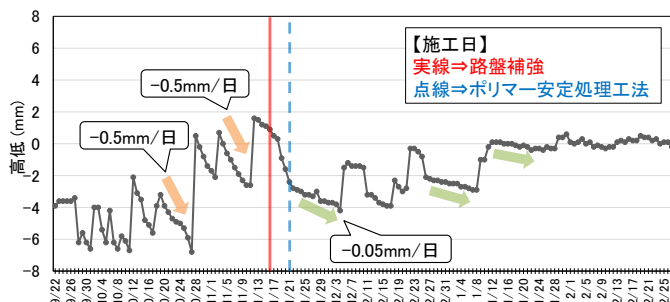


図-9 下り1番線 軌道狂い

4. まとめ

列車通過本数等の現場状況にあわせて、安全対策を工夫し、保安度を維持した中で、リスク低減、作業効率向上、コスト低減を図った。また、日々、地道に軌道状態を把握し、沈下原因を粘り強く推定し、効果的な軌道変位対策を実施できた。

<参考文献>

- 1) (公財) 鉄道総合研究所：営業線における軌道・路盤の補修・改良方法の手引き