

都市部の狭隘箇所における営業線直下への地下化線路切替工事の施工報告

東急建設(株) 正会員 ○藤井 良大 平川 孝志 伊東 宣弘
京浜急行電鉄(株) 和田 達也

1. はじめに

本稿は、京浜急行大師線連続立体交差事業第1期段階的整備区間の地下化線路切替工事に関する施工報告である。地下化線路切替を行った区間(図-1)は、民家が近接している箇所の都市部営業線であるため、既存線路の直下に線路を切替える直下地下切替工法が採用された。切替区間には分岐器が設置されている箇所の有道床工事桁と一般部の無道床工事桁があり、限られた時間の中で線路を切替える必要があった。既存線路(工事桁)の撤去は、桁重量が重く構造が複雑な有道床工事桁部はジャッキによる扛上撤去とし、ヤードが隣接している範囲ではクレーンを使用し工事桁を撤去する2種類の方法にて行う計画とした。

以下に施工計画および施工実績について詳述する。

2. 線路切替概要

当工区の線路切替施工延長は241mであり、その内訳は工事桁扛上区間56m、工事桁クレーン撤去区間139.5m、軌道低下区間45.5mであった。切替当夜の作業は工事桁を全て撤去した後に、軌道敷設や電車線復旧、各種信号設備設置・復旧の動作確認を行った後、試運転列車を通し、運行の安全を確認した後に始発列車を迎え線路切替が完了する。

3. 施工計画

3.1 工事桁扛上区間

当該区間は分岐器を設置している有道床工事桁(総重量541t)となっており、軌道両脇は幅員4mの狭い側道と民家が近接している環境である。また撤去部材が重く($W=8.5t$)、構造も複雑となっているため、大型クレーン等で与えられた時間内に撤去材を搬出することが不可能であった。そこで、横桁の両端部16箇所にジャッキを設置し、有道床工事桁全体を電車の運行に支障とならない建築限界外となる高さまで扛上($H=3.3m$)後固定し、直下に電車を通す方法とした。短時間でトラブル無く工事桁を扛上させるために、以下の項目に重点を置いて検討を行った。

(1) ジャッキの選定

支点反力、速度、施工性及び台数確保を総合的に判断した結果、50t センターホールジャッキ、PC 鋼より線($\phi 28.6mm$)を採用し、各支点の吊り荷重に応じて1台または2台(計28台)使用することとした。

(2) 扛上設備の構造(写真-1)

営業線の直上を跨ぐ門型構造とし、控梁を設置することで支柱基部の曲げモーメントを減少させ、門構の安定性を向上させた。また、支柱の部材を小さくすることや基部アンカー本数の削減も図る事ができ、狭隘箇所での設置作業の施工性を確保した。



図-1 線路切替概略図(全体)

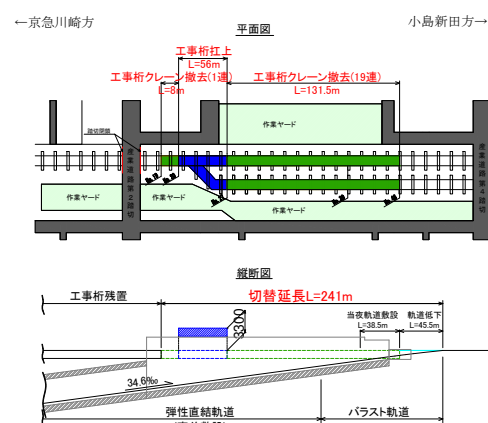


図-2 線路切替概略図(終点方)



写真-1 扛上設備設置状況

キーワード 線路切替, 地下化, ジャッキアップ

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内) 東急建設(株) TEL03-5466-5136

(3) ジャッキシステム

各支点の側方変位及び荷重変化を抑制するため、ジャッキ全てを LAN で接続し、一括制御にて全点変位管理を行うシステムとした。各支点において相対変位差が常に 10mm 以内となるように設定した。

(4) リスク低減処置

- ・商用電源が停電となった場合を想定して、非常用発電機を配置し緊急時には瞬時に電源切替を可能とした。
- ・扛上設備の耐力、ジャッキシステムの動作、連動性、施工性及び扛上サイクルタイム等を確認する目的で、外部に現場と同条件の 1 スパン分の扛上設備を用意し試験施工を行った。
- ・現地でのリハーサルを実施し、事前の工事桁地切り (15mm)、支点反力、ジャッキシステム、指揮命令系統を確認し、トラブル要因の抽出や習熟度の向上を図った。

3. 2 工事桁クレーン撤去区間

工事ヤードや側道が隣接している区間 (L=139.5m) は、作業時間、施工性、リスク及び経済性等の検討を行い、クレーンにて工事桁を撤去する計画とした。

クレーン撤去にあたり、以下の項目に重点を置いて検討を行った。

(1) クレーンの選定

撤去時間を検討した結果、1 台当り可能な撤去ピース数は 6 ピース以下と判断した。更に、吊り荷重、据付スペース及びクレーン故障時の対応を総合的に判断した結果、主に 50t～60t クレーンを計 13 台使用する計画とした。

(2) リスク低減処置

- ・事前に切替当夜に撤去するボルト全数を新品に交換した。その際に桁の地切確認も合わせて実施した。
- ・現地リハーサルを実施し、各クレーンの作業半径、旋回方向、支障物、撤去材仮置き箇所及び指揮命令系統の確認を行った。
- ・施工検討の際に 3D シミュレーション (図-3) を活用することで、作業フローや他作業との関連性、架空線との離隔、干渉の有無、その他障害物等の状況を把握することが容易となり、より綿密な施工計画とすることができた。

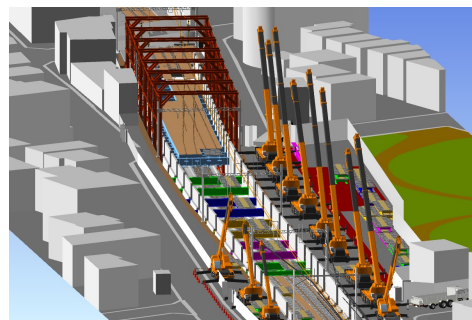


図-3 3D シミュレーション



写真-2 線路切替作業状況



写真-3 線路切替完了

4. 施工実績

3 月 2 日 (土) 終列車後(線路閉鎖確認後)より線路切替工事を実施した。0 時 2 分線路閉鎖確認後、レール破線及び締結装置撤去が開始され、同時にボルトの間引き作業を実施した。0 時 20 分き電停止確認後、架線撤去及び架線振り、信号機撤去・各所ケーブル撤去、レール撤去作業が開始された。レール撤去が完了した範囲から工事桁クレーン撤去を開始し、約 3 時間で撤去を完了させた (写真-2)。扛上区間は両側の工事桁撤去完了後扛上作業を開始し、扛上～桁固定を約 2 時間で完了させた。工事桁撤去完了後、新設軌道の敷設、電車線復旧、各種信号機器の動作確認を行った後、建築限界確認・試運転列車による安全確認を行い、予定通りに始発列車を通すことができた (写真-3)。

5. まとめ

当工事では、施工計画にあたり試験施工や 3D シミュレーションを活用して検討することで綿密な計画を策定することができた。その結果、トラブル無く予定時間内に余裕を持って作業を完了させ、無事地下化線路切替を遂行することができた。