

長大間合い切換での架道橋架替え工事实績(新設桁運搬・横取・降下架設)

— JR 渋谷駅改良 埼京上り線切換工事報告 —

鹿島建設(株) 正会員 ○加納暢彦 幸野寛伸 小澤智裕

東日本旅客鉄道(株) 正会員 大川 敦 横山 力

1.はじめに

JR 渋谷駅改良工事は、埼京線ホームの並列化を含む渋谷駅の駅改良、駅ビルの再開発を渋谷駅周辺の再開発事業と一体に行うことで、安全で快適な駅施設を創出する工事である。

本工事において、2018年5月25日夜間から27日まで埼京上下線を約46時間運休する長大間合いの線路閉鎖で埼京上り線の線路切換工事を行った。本稿では、終点方(新宿方)切換口で行った宮益架道橋(鋼床版下路桁：L=30m)の架替え工事のうち、新設桁の運搬と横取り・降下架設に関する施工計画および施工実績を報告する。

2. 施工計画

(1) 施工条件

今回のような時間的制約の大きい橋梁の架設工事では、周辺に工事用地を設けて桁の組立、大型クレーンによる一括架設が多く採用されている。しかし、本工事の周囲は、多くの再開発工事が行われており、工事用地を確保することが困難であった。そのため、架設箇所から約235m終点方に離れた山手線脇の商業ビル跡地を桁の組立ヤードとして使用する条件で行った(図-1)。

今回の施工は、線路切換工事としては約 46 時間(土木工事は軌道・電気時間を除いた約 30 時間)での施工、山手線は通常の列車運行を確保して行った(表-1)。

架設箇所はハチ公広場横の区道であり、多くの交通量があるため、桁架設に必要な道路通行止めが夜間の時間に限定され、鉄道だけでなく道路の条件にも制約を受ける環境であった。

(2)新設桁運搬

通常の桁運搬は道路での運搬が多く採用されるが、渋谷という歩行者、車両とも多い環境から道路規制は夜間に制限され、道路環境自体も狭隘であることから道路での運搬は困難と判断し、今回は線路内での桁運搬計画を行った。

線路内での桁運搬は、山手内外回り線と埼京下り線を横断する横取りと、埼京上下線で架設箇所の埼京下り線架道橋上まで移動する縦取りとし、杭基礎の専用軌条を列車運行に支障しない線路方向は事前設置、線路直角方向は山手線の運行に支障するため 2.5 時間の線路閉鎖時間内での設置撤去で行う計画とした(図-2)。

桁運搬に用いる設備は、1 台で 2 方向の動きが可能な縦横自走台車(cap160t)を用いて異なる方向への移動に対して最小限の設備で



図一1 新設桁運搬・架設計画図

表一1 新設桁架設サイクルタイム

5月25日 24 4 8 12 16 20 24 4 8 12 16 20 24 5月27日

埼京線線路閉鎖 46時間(長次階合線路閉鎖)

山手線線路閉鎖

道路通行止め 22:00~10:00 22:00~7:00

桁橋取り クリテカルバス① 山手線閉で横取り

桁縦取り クリテカルバス② 全面通行止めて新設桁架設完了

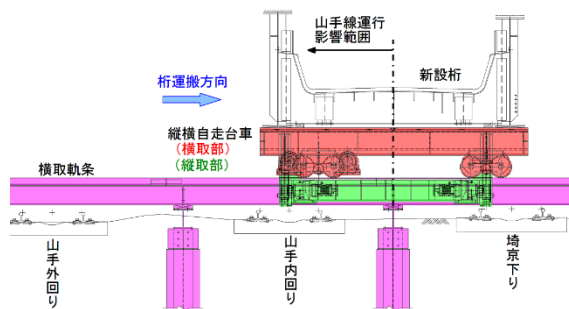
桁降下段取り

桁横取り回転

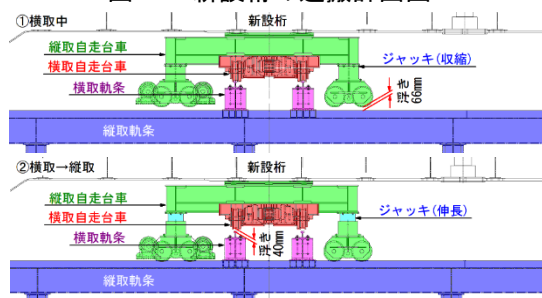
桁降下掘付 音響集約

軌道作業

電気作業



図一2 新設桁の運搬計画図



図一3 縦横台車 横取り一縦取り切替え図

キーワード:長大間合い, 鋼床版下路桁, 自走台車, 横取り, 縦取り, 桁回転, 桁降下, 道路通行止め

連絡先: 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8KT ビル TEL: 03-3404-5511 (代)

行う計画とした。自走台車の横取りと縦取りの切替えは、縦取り用台車に搭載したジャッキの伸縮により各々の軌条に乗り換える機構を採用した(図-3)。

(3)新設桁架設

新設桁の架設は、道路の全面通行止め時間内で隣接する既設桁上から架設位置まで自走台車で桁横取り・回転を行い、油圧ジャッキを用いた桁降下により所定の位置に据付けを行う手順とした(図-4)。

桁の横取りは、桁の回転を伴う横取りとなるため、自走台車上にスライディングプレート(回転のみでなく、XY 方向へのスライド機構)を配置することで、自走台車の動きのみで横取りから回転までを一連の作業で行えるよう計画を行った。今回使用したスライディングプレートは、各々の移動方向へ溝切り加工した4枚の鉄板の間に無給油オйлプレート(スプレッド)を配置し、回転で生じる動きに追従する構造とした。

桁降下は、時間制約の厳しい道路通行止め時間内の架設時間短縮のために、2.1mストロークのジャッキを用いた降下装置による一括降下を採用した。降下ジャッキ上部の受梁を横取り軌条に兼用させることで、桁の横取り・回転から桁降下までを一連の設備で行えるように計画を行った(図-5)。

また、架設箇所の直下には半蔵門線の躯体があるため、架設時の荷重による影響が生じないように、橋台に反力を負担させる架台形状で計画した。

(4)リスク対策

大規模な線路切換工事では、計画とおりに工事を進めることが最も重要であるため、計画段階で想定されるリスクを抽出し、各リスクに対する事前対策を重点に行った(表-2)。

リスク対策としては、切換時間に影響を及ぼすクリティカル作業を中心に a:試験施工での計画内容、サイクルタイムの妥当性の確認、b:施工機械故障時の代替え方法の策定と確認を行った。

3.施工実績

今回の埼京上り線の切換工事において、山手線線路閉鎖時間内で行う横取りを計画 240 分に対し実績 200 分、約 235mの縦取りを計画 580 分に対し実績 370 分で行った。横取りをとまなう桁回転は、桁降下完了時に桁位置の調整が不要な 3 mm以内の誤差で管理を行った。横取り・回転、桁降下の一連作業は、計画、実績とも道路通行止め時間内の 540 分で行った(写真-2, 3)。今回の実績は、リスク対策による試験施工の結果を反映できた効果が大きかった。

4.まとめ

本工事は、営業線の線路内での桁運搬、横取り・回転をとまなう桁降下架設など前例の無い施工方法を採用したが、1年半に及ぶ計画と様々なリスク対策により線路切換工事という時間的制約が大きい条件の中で無事に施工を完了させることができた。来年行われる埼京下り線の第2回線路切換工事では、既設桁の横取り・回転、扛上が予定されており今回の実績と更なるリスク対策で臨む所存である。

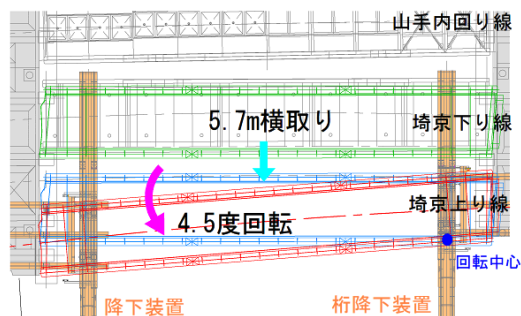


図-4 新設桁横取り・回転計画図

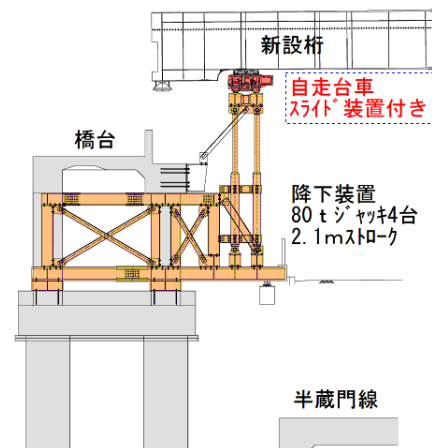


図-5 新設桁降下装置計画図

表-2 リスク対策(抜粋)表

No.	対応	対策内容	試験物	場所
1	事前	縦横台車走行試験	実物	別ヤード
2		縦横台車リスク対応試験	実物	別ヤード
3		桁降下装置動作試験	実物	別ヤード
4		桁回転試験	実物	別ヤード
5		桁横取り試験	実物	現地
6		桁縦取り試験	模擬	現地
7	当日	縦横台車故障時代替え案(ウインチ、推進ジャッキ)	—	—
8		降下装置故障時代替え案(サンドル降下)	—	—

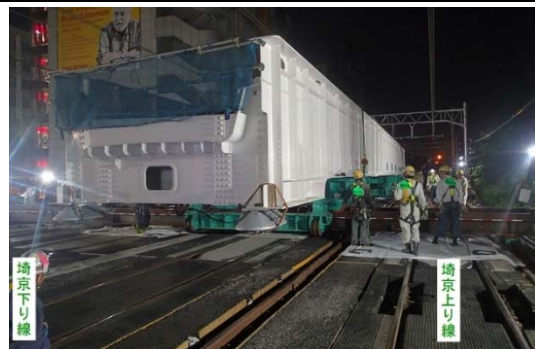


写真-2 新設桁の横取り状況

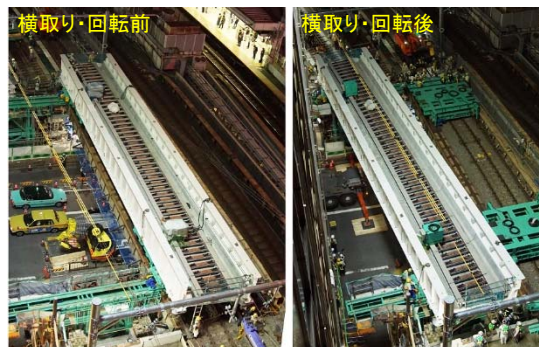


写真-3 新設桁の横取り・回転状況