

都市部における歩道橋架替工事の施工報告

東急建設(株) 正会員 ○小池 俊行 正会員 前田 欣昌 正会員 北沢 宏和
JFE エンジニアリング(株) 正会員 能登 晋也

1. はじめに

本工事は国道 246 号と明治通りの交差点に位置する渋谷駅東口歩道橋の架替えを行うものである。既設歩道橋はピーク時には1時間に5千人、1日に9万人が利用する社会的役割の大きいインフラ構造物である。既設歩道橋は昭和 43 年に建設されて以来増築が繰り返され、柱基部にヒンジ構造が採用されている箇所があり、また平面的に複雑な形状をしているため、撤去時の安定性が懸念された。また、写真1及び図1に示すように上空には首都高速3号線が走り、道路地下には埋設物が多数存在しており、これらに対して影響を与えないように施工する必要があった。このような環境の中、歩行者の動線を確保しながら、安全に既設歩道橋の撤去と新設歩道橋の架設を並行して進めた。本稿ではこのような厳しい施工条件下において、安全と品質の確保のために実施した取り組みを報告する。

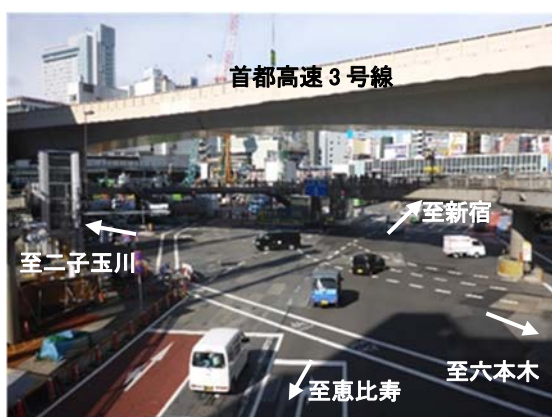


写真1 着手前

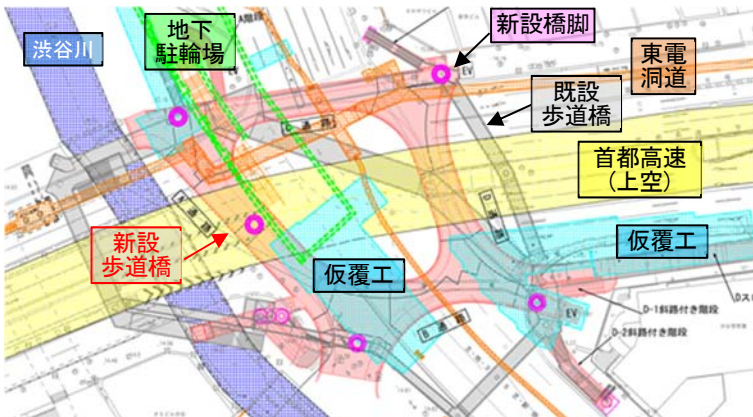


図1 計画平面図

2. 施工上の問題点と対策

(1) 既設歩道橋撤去時の安定対策

既設歩道橋は一部の橋脚基部にヒンジ構造が採用され、形状も構造形式も複雑である上、過去の施工条件や手順が不明なため工事着手前の応力状態が分かっておらず、さらにこのような主桁を部分的に撤去した場合に不安定構造となり、倒壊による第三者災害の発生が懸念された。そこで既設歩道橋を部分的に撤去しても構造安全性を担保できるように、撤去ステップ毎に構造解析を実施し、許容応力値を満足しない場合は、ベントによる仮受(写真2)や橋脚基部ヒンジ構造の剛結補強(写真3)などの対策を実施した¹⁾。また異常な挙動に対して早期に対応することを目的として、弱点となる橋脚を複数特定し、橋脚の変位を自動追尾トータルステーションによりモニタリングした。結果としては計測期間を通して著しい変位は認められなかった。

(2) 地下埋設物への影響検討

本歩道橋周辺には、①建設から数十年が経過している渋谷川、②東急東横線のボックスカルバート及び地下駐輪場、③東京電力洞道、④その他多数のインフラ設備、⑤他事業工事に伴う仮覆工などが存在したため、既設歩道橋撤去時及び新設歩道橋架設時において、大型クレーンの使用時の影響検討を実施した。渋谷川は補強対策が困難と判断し、基本的には躯体に



写真2 ベントによる仮受



写真3 橋脚基部ヒンジの剛結補強

キーワード 渋谷再開発、橋梁架替、歩道橋、架設、撤去

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設(株) 東日本土木支店土木部 TEL:03-5466-5017

荷重を与えないように、躯体から 45° の範囲にはクレーン反力が作用しないように施工計画を立案した(図 2)。また、 45° の範囲内にベントが不可欠な箇所については、常時及びレベル 1 地震時に対する渋谷川橋台への影響検討を実施し、問題ないことを確認してベントを設置した。その他の構造物についても、クレーン反力による躯体の影響検討を実施し、クレーン载荷の可否判断ならびに対策工(荷重分散、载荷位置の変更、揚重機の変更)を実施した。

(3) 揚重機の検討

揚重機としては経済性を考慮して大型クレーンを第一重機とした(写真 4)。地下構造物への影響により大型クレーンが使用できない場合や、首都高速直下のため大型クレーンが使用できない場合は、荷重分散が図れ、下方から桁を直接上下移動できる多軸台車を用いる計画とした(写真 5)。

(4) 地上支障物との離隔距離の把握

東口歩道橋上空には首都高速 3 号線や多くの信号機があり、クレーン作業時には、これらにブームが接触する危険性があり、支障物との離隔距離を正確に把握する必要があった。対策として可能な限りの干渉物移設撤去や 3D スキャナによる詳細な位置関係測定を実施し、重機配置計画に反映した。

(5) 新設ブロック桁の架設方法の検討

新設歩道橋は図 1 に示すように桁中心が橋脚から張出しているため、多数のダイアフラムが配置された複雑な構造であった。このような桁をブロック毎に限られた規制時間内に架設するために、桁の溶接あるいは添接箇所の周知徹底、桁ブロックの重心位置の把握等、桁架設時の施工手順を十分に検討しておく必要があった。そこで歩道橋の模型を作成して、形状、重心位置、施工手順などを関係者間でイメージ共有し、架設作業に臨んだ(写真 6)。

(6) 3次元 FEM 解析によるキャンバー管理

部分的に新設歩道橋を架設してゆく計画のため、架設ステップ毎の 3 次元 FEM 解析によりキャンバー値を算出し、解析値と実測値の差を確認しながら出来形を管理し、最終的に出来形を規格値内に収めた。

3. まとめ

本稿では、大都市部において複雑な形状の既設歩道橋を部分的に撤去しながら、新設歩道橋を架設した工事について報告した。今回感じたことは、歩道橋とは言え大都市部で橋梁の架替工事を行う場合は、多岐に亘る検討事項を確実に検証することが不可欠であるということである。

社会資本ストックは高度経済成長期に集中的に整備され、急速に老朽化が進んでいる。今後、都市機能の確保と発展のために、老朽化した施設全体を安全に更新することがますます求められる。本稿が同種、同条件下の工事において参考になれば幸いである。

参考文献

1) 能登 ほか: 都市部における橋梁架替工事の施工計画, 土木学会第 72 回年次学術講演会, pp.I-229, 2017.

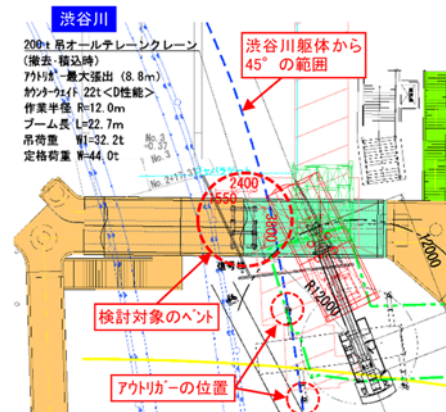


図 2 渋谷川への影響検討



写真 4 クレーンによる架設状況



写真 5 多軸台車による架設状況



写真 6 模型を使った施工手順会



写真 7 完了全景(夜間)