

新設乗降場桁架設に伴う既存高架橋耐震補強について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○木村 直樹

1. はじめに

中央線等については、着席サービスに対するニーズが高いため新たに2階立てグリーン車2両(12両化)を導入することで着実なサービス改善を目指している。2023年度末のサービス開始に向け、グリーン車運行区間の全44駅及び車両基地等において、運行に必要な駅改良工事及び線路、信号改良工事等を実施する。

今回、長い歴史のある神田駅において、グリーン車導入に伴いホームを延伸する必要があるため既存高架橋の耐震補強と併せてホーム延伸計画を策定した。本論文では、ホーム延伸に伴う既存高架橋の耐震補強及び増強の検討及び施工について報告する。

2. 既存高架橋

当該の高架橋は、ビームスラブ形式ラーメン橋であり、施工年次(1919年)が古く一般的な高架橋と比較し鉄筋量が少ない構造物であった。さらに、中央線上下、京浜東北線北行、山手線内回りの計4線が載荷された平面形状が三角形の橋台となっており、一般的な高架橋と異なることが特条である。

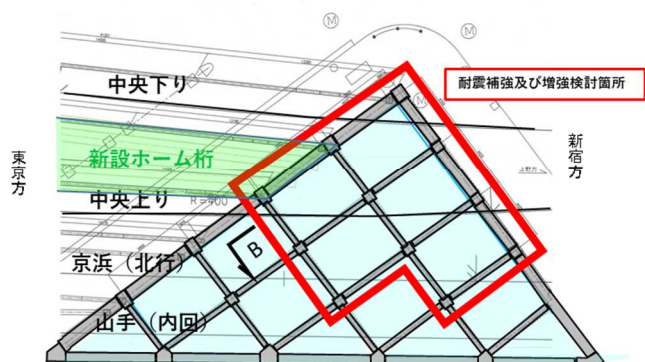


図-1. 既存高架橋平面略図

3. 耐震設計の検討

神田駅の終点方ホーム延伸は、国道上にホームを新設する必要があることから、既存ホーム端部から中央線上下の線間に新設ホーム桁を架設しホームを延伸させる。また、新設ホーム桁の架設に伴い起点

方は既存ホーム端部に橋脚を新設し、終点方は既存の高架橋の梁に載荷させる計画とした。

終点方において、新設ホーム桁の一部が既存高架橋に載荷されることから高架橋の上載荷重が増加する。そこで、大規模地震に対する耐震性能を確認したところ、所要の性能を満足しない結果であったため、耐震補強を実施することとした。今回検討を行う高架橋の一部は店舗として利用されており、支障移転協議が困難であることや店舗利用箇所は過去に鋼板巻き補強を実施済であることから、今回の補強は店舗未利用箇所の柱の曲げ補強、せん断補強、じん性補強及びホーム桁が載荷される④⑤間の梁の曲げ補強、せん断補強として軸方向鉄筋の配筋及び鋼板巻き補強を行った。

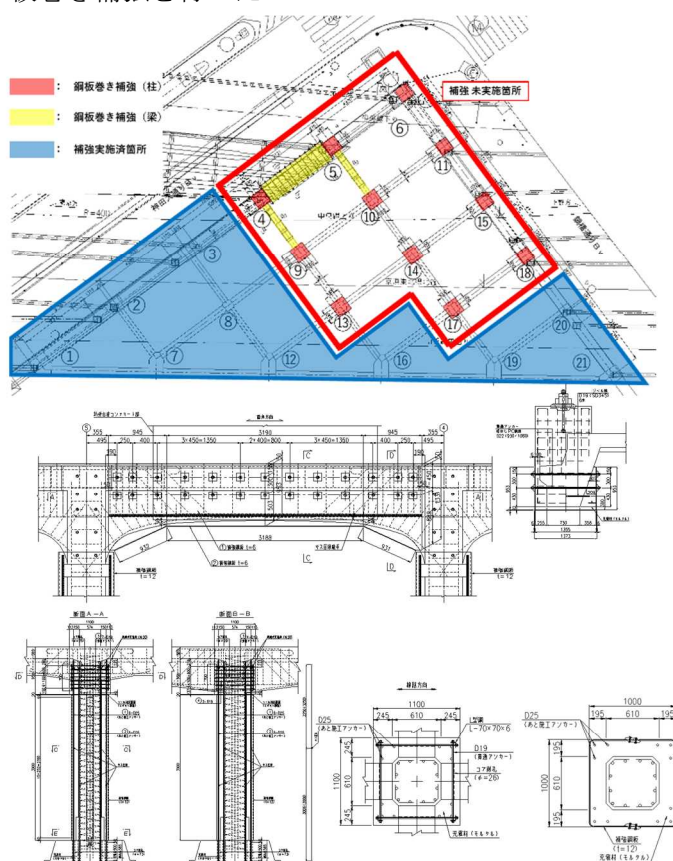


図-2. 耐震補強の概要(上：梁部 下：柱一般部)

キーワード 駅改良 高架橋 耐震補強

連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内1丁目11番5号 J R東日本 東京工事事務所 東京工事区

TEL:03-32144671 E-mail:kimura-naoki@jreast.co.jp

4. 既存高架橋の状態

施工箇所については、店舗として利用されていたため、店舗の内装撤去から着手した。内装撤去後、既存高架橋の姿を確認すると柱部分にレンガ材等の化粧が多く見受けられた。補強を行ううえで、鋼板巻き補強と既存高架橋柱の隙間に充填として既存躯体と同等の強度を持つモルタルを充填し、曲げ補強鉄筋等含め既存柱と鋼板を一体化させる必要があるため化粧の撤去を実施した。

化粧を撤去した結果、一部部材で小規模な断面欠損やひび割れ等が確認された。そのため、既存高架橋の補修により品質を確保した後に鋼板巻き補強を実施する計画とした。補修は、断面欠損箇所にモルタルで断面修復を行い、ひび割れ箇所は樹脂系材料による補修を実施、浮きが確認された箇所は脆弱部をハンマーで叩き落とした後に断面修復を実施した。また、柱の根巻コンクリートは曲げ補強鉄筋及び鋼板に支障するため、既存の柱と同等の幅となるよう斫った。さらに、店舗利用時に敷きならされた土間コンクリートについても、鋼板設置やブラケットの設置に支障するため補強対象柱の周囲のみ撤去した。



図-3. 化粧撤去後の既存高架橋

5. 鋼板巻き補強

当該箇所の補強を進めていくうえで、既存高架橋の構造が課題となった。道路に面する柱の下部に御影石で装飾が施されており、景観に配慮した構造物としていたことが確認された。しかし、鋼板巻き立て補強の鋼板が装飾に支障するため撤去する必要があるが、御影石はコンクリートより硬くブレイカー等による人力の斫作業に時間を要することが課題であった。そのため、コア削孔機を使用することで人力

での斫作業と比較し短時間で御影石の撤去をすることができ、柱を損傷させる可能性が少ない等施工性に配慮した施工計画とした。



図-5. 柱装飾部

施工条件については、当該高架橋は三角形の橋台となっていることから外側が道路に面している。そのため、道路に面している柱の曲げ補強鉄筋や鋼板設置、塗装作業等の施工に伴い仮囲いが支障する範囲は夜間に一部仮囲いを撤去復旧して施工するため1日の施工時間があまり確保できないことが課題であった。そこで、昼間は道路に面していない柱や梁の施工を順次進め、既存高架橋の柱や梁の構造の傾向の把握、鋼板設置の段取りを作業スペースが広く明るい環境で慣れさせることで、夜間作業での施工の効率化が実現できるような施工方針を策定した。その結果、昼間作業より夜間作業の方が各作業に要する作業時間が短縮できた。



図-4. 鋼板巻き補強（上：梁部 下：柱部）

6. おわりに

本計画では、施工年次の古い高架橋に対し設計の検討及び耐震補強を行った。今後も既存構造物や現場の特条について理解し、施工性やコストに配慮した設計及び後世に品質が良い構造物を残すために施工品質管理の徹底に取り組んでいく。