

(Ⅶ-3)山手線目黒こ線橋桁受替について

J R東日本東京工事事務所 正会員 ○ 宮寄祐市
J R東日本東京工事事務所 二宮純一
J R東日本東京工事事務所 正会員 杉館政雄

1. はじめに

本橋梁は大正8年に建設され、大正12年には関東大震災の被害を受けたが、近年まで保全工事等の修繕により対応してきた。最近では老朽化の進行とともに、亀裂、変状等が一層進んでいる状態である。山手線の安全輸送確保していくため本橋梁の改築を行う。

工事は山手貨物線の単線運転を行いボックスラーメン（ $L=66.6\text{m}$ ）を上り線側、下り線側と順次施工し桁を現橋脚からボックスラーメンへ受け替える。

今回は現橋脚のてっぺんに先立つ、桁の仮橋脚（トラス桁）への受替の施工と、受替時の桁の応力管理についての結果を紹介する。

2. 沓の受け替え

沓受替に先立ち仮橋脚（トラス桁 $L=33.0\text{m}$ ）を旧橋脚を挟む位置に施工した。

現橋脚上の支点は24点であるが、受け替え支点は受替の荷重状態などを考慮して30点とした。なお、現支点の最大荷重は29.3t、最小荷重は0.28tであり、受け替え後の最大荷重は49.3t、最小荷重は-2.3tとなる。

当桁は橋脚を中心とした点対照となっている斜角桁である。このため、受替の施工は、上下線片方ずつの施工としたが、受替は新旧支点の荷重及び、位置関係を考慮し、基本的に荷重の小さい支点から順次行った。

ジャッキアップ（50～60t油圧ジャッキ）で2～3mm扛上させ、あらかじめ測定し用意した調整ライナー鉄板（厚0.5～0.9mm）で高さ調整を行いながら、ジャッキダウンする。ダイヤルゲージにてアップ前後の高さ調整を+2.5mm～0mm（死荷重状態）としておこなった。この後沓の解放（てっぺん）は活荷重の状態で行った。全ての沓の解放を行った後各点の水準測量を実施した結果は、 $\pm 2\text{mm}$ （活荷重状態）範囲の中に入っており受け替え後の桁の変状はみられていない。

3. 応力測定

橋桁の仮受けトラスへの受替に伴い橋桁部材の応力変動及びたわみ変動を測定確認し、大きな変動が発生していればそれを施工へ反映させることを目的とし測定を行った。

測定位置は主桁の中央及び端部とし、測定回数は初期測定、試験解放後、下り線解放後、上り線解放後、施工終了後の5回とした。

(1) セン断力

せん断力影響線から求められる測定点のせん断力は、次のとおりである。

受け替え前せん断力 $S1=2.951P$ 受け替え後せん断力 $S2=3.077P$

従って受替前と受替後の計算上のせん断応力の変化率は $S1/S2=1.04$ となる。これを、管理値として測定した。

測定結果は初期測定との変化率で0.96～1.04であった。管理値は1.04であるから、測定の誤差を考慮すればほぼ妥当な測定結果だった。

(2) 曲げ応力

曲げ応力については、全点受替後を条件に、次の2ケースについて計算する。

①集中荷重と考えた場合

$$\delta = M/Z$$

$$\delta'/\delta = M'/M = L'/L \doteq 0.96$$

②等分布荷重と考えた場合

$$\delta'/\delta = L'^2/L^2 \doteq 0.92$$

従って受替前後の応力の減少は0.92～0.96であるが測定の誤差を加味しおおむね0.90～1.00を管理値とした。測定結果は、初期値との変化率で0.94～1.00であり概ね管理値の範囲内であった。

(3) たわみ

全点受替後を条件に、次の2ケースについて計算する。

①集中荷重と考えた場合

$$\Delta h = PL^3/48EI \quad \Delta h'/\Delta h = L'^3/L^3 \doteq 0.88$$

②等分布荷重と考えた場合

$$\Delta h = 5WL^4/384EI \quad \Delta h'/\Delta h = L'^4/L^4 \doteq 0.84$$

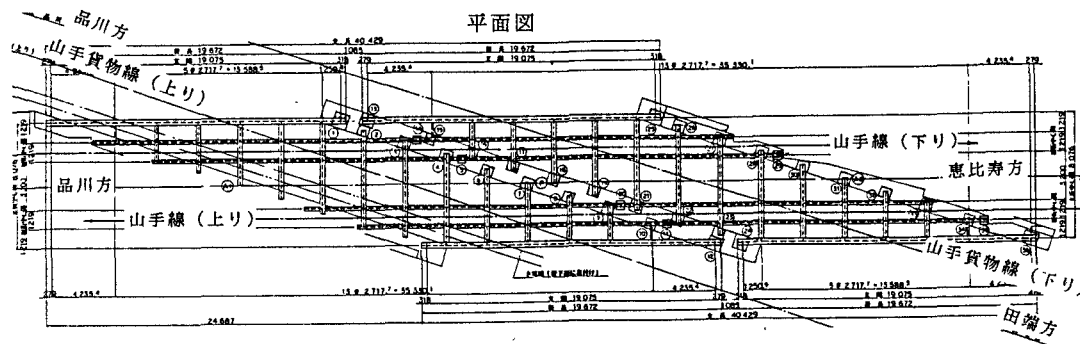
従ってたわみの減少は0.84～0.88と考えられるが、測定の誤差を加味しおおむね0.80～1.00を管理値とした。測定結果は、初期値との変化率で0.90～1.00であり管理値の範囲内であった。

(4) 沈下・傾斜

全点受替後、仮橋脚へ沈下計・傾斜計を設置し変状の監視体制をとっているが、一ヶ月経過後の最大沈下は2.5mmであり、これには温度変化によるものも含まれていると考えられ異常は認められていない。

4. おわりに

以上のように、沓の受替に伴う橋桁の応力・たわみ、仮橋脚の沈下の変動は管理値内であったことが確認でき、無事に受替施工を終了できた。今後は、仮橋脚の沈下・傾斜測定を継続し、安全性の監視体制をとっていくこととする。



橋脚側面図

