

ジャッキアップ受梁構造を用いた支承取替の施工

JFE エンジニアリング (株) 正会員 ○ 門田 徹 JFE シビル (株) 内藤 仁志
ショーボンド建設 (株) 正会員 阿部 能和

1. はじめに

首都高埼玉1号川口線において、上部工の耐震補強を目的とした支承取替工事を実施した。川口線は昭和60年頃に建設されており、本工事区間における下部構造はRC橋脚、上部構造は単純鉸桁構造の形式が採用されている。橋脚および主桁配置の代表断面を、図-1に示す。構造の特徴として、両外桁は橋脚端部に合わせて配置され、その支承は主桁ウェブ位置ではなく端横桁の直下に設けられていた。本工事ではこの支承取替のための外桁のジャッキアップにおいて、一般的なジャッキアップブラケットとは異なり受梁構造を採用した。本稿では、ジャッキアップ受梁を用いた支承取替について、計画・施工概要を報告する。

2. ジャッキアップ受梁の計画概要

支承取替のためのジャッキアップは、一般に主桁直下の橋脚正面に設置したジャッキアップブラケット上で油圧ジャッキにより施工を行うが、外桁直下は橋脚端部となるためジャッキ受点を橋脚から張出構造とする必要があった。また、下り線G2および上り線G3主桁の直下は橋脚隅角部であるため、柱の主鉄筋および梁部の主鉄筋およびせん断補強鉄筋が過密配筋されており、ジャッキアップブラケットのアンカーボルトは設置困難なことが予想された。そこで橋脚隅角部を外した位置に配置した位置にブラケットを配置し、そこを支点として片側に張出構造を有するジャッキアップ受梁を設置する方法を採用した。油圧ジャッキは、荷重および施工条件により2,000kN、30mmストロークの補修用油圧ジャッキを採用した。ジャッキアップ受梁は、ブラケット間を支点とした単純梁として断面を決定した。代表断面は、図-2に示す。ジャッキアップブラケットとの接合は高力ボルトM22 (S10T) による摩擦接合とした。

施工にあたり、ジャッキアップ時に受梁自身の鉛直変位が発生し、油圧ジャッキのストロークおよび支承取替の施工品質に影響が出ることが懸念されたため、ジャッキアップ受梁をシェル要素でモデル化したFEM解析により変位量の検証を実施した。受梁は代表寸法として $L=6,627\text{mm}$ とし、ブラケットはモデル化せずにブラケット上面を変位拘束条件とした。またジャッキ反力は梁部のウェブおよびリブ断面に載荷し、死活荷重の最大値をグルーピング¹⁾した1,250kNとした。FEM解析の変位結果を、図-3に示す。鉛直変位量は、ブラケット間の受梁中央部で最大1.1mm程度発生することを確認した。この値は計画油圧ジャッキのストローク内で十分に吸収できる量であることから、本構造による支承取替は可能と判断し実施工を行った。

3. 支承取替施工時の変形挙動の把握

実施工時には、受梁の鉛直変位の計測のため、ジャッキ位置に変位計を設置し常時計測を実施しながらジャッキアップを実施した。合わせて、ジャッキ荷重および支承付近の鉛直変位量をシステムを構築し、ジャッキアップ受梁の鉛直変位と合わせて実施した。受梁の鉛直変位はジャッキアップブラケットを不動点とした。ジ

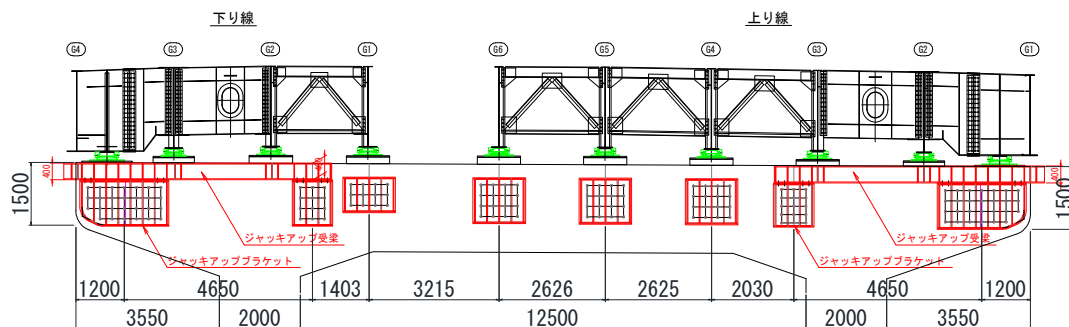


図-1. 上部工および下部工構造断

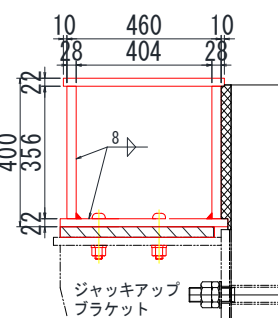


図-2. ジャッキアップ受梁断面

キーワード 支承取替, RC 橋脚, ジャッキアップ, ジャッキアップ受梁

連絡先 〒230-8611 神奈川県横浜市鶴見区2丁目1番地 JFE エンジニアリング(株) TEL 045-505-8911

ジャッキアップ受梁の設置状況を、写真-1 に示す。施工は、全主桁位置でジャッキ荷重を一元管理し、電子的に油圧量を管理したポンプ制御により変位量を管理しながらジャッキアップを行った。ジャッキ点の鉛直変位計測状況を写真-2 に、鉛直変位量とFEM解析による解析値の変位量の比較を、図-4 に示す。ジャッキ点における変位量は、解析結果による値を超過した。施工中の各ジャッキの最大反力と設計反力との比較では、ジャッキの反力は概ね設計最大反力の60%程度であり、計画以上に変位量が発生した結果となった。実施時の最大変位量はジャッキ直下で0.95mmであったが、ジャッキストローク内で余裕があったこと、一元管理された計測値の信頼性が高くこの変位が最大変位でありそれ以上の変位が無いことを確認できたことから、ジャッキアップを継続実施し、所定のジャッキアップを完了した。受梁の鉛直変位がFEM解析値以上となった原因については、受梁の製作時の微小なそりひずみが、ジャッキ反力により鉛直方向に変位したことや、解析における支点拘束条件が実施工とは僅かに異なった可能性が考えられた。支承取替の施工期間中において、ジャッキアップ受梁の変状は確認されず施工を完了している。

4. まとめ

主桁直下にてジャッキアップできない場合の対策として、ジャッキアップ受梁を用いた支承取替の検証および施工を行った。本事例では、事前のFEM解析により受梁の変位量を予め把握していたため、ストローク管理や支承周りの鉛直変位の管理およびジャッキ反力の管理を同時実施することで、精度の高い支承取替工事ができた。今後は更なる施工精度向上のため、解析モデルの再現性の向上および施工時の計測精度の向上を目指したい。耐震性能の向上を目的とした支承取替については、橋梁構造の条件により様々な設計・施工が実施されてきているが、本稿による実績が新たな計画の際の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 橋梁構造物設計施工要領（平成31年3月首都高速道路株式会社）

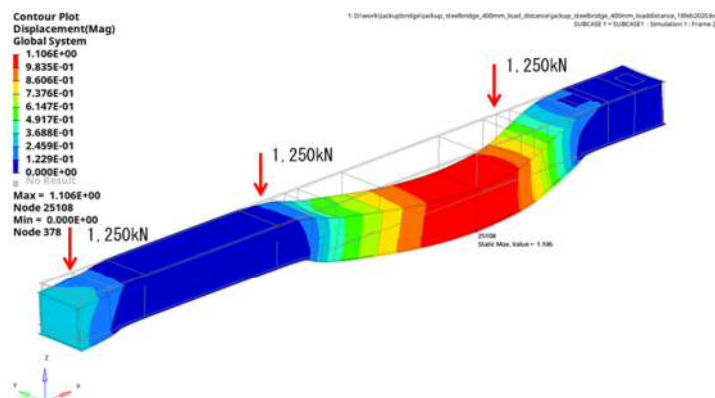


図-3. FEM解析による鉛直変位（コンター）



写真-1. ジャッキアップ受梁設置状況



写真-2. ジャッキ点における鉛直変位計測状況

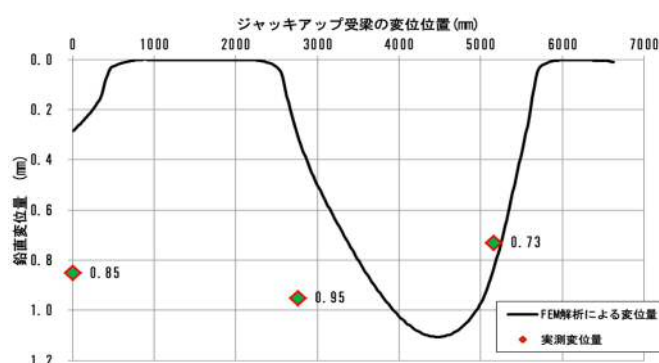


図-4. ジャッキアップ受梁の鉛直変位