

4 径間連続鋼上路トラス橋の支承取替工について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
 横河工事株式会社

監理技術者
 江野澤 正義[○]
 Masayoshi Enosawa

設計担当
 佐々木 猛
 Takeshi Sasaki

計画担当
 木村 剛
 Tsuyoshi Kimura

1. はじめに

本工事は、昭和40年代に供用を開始した中央自動車道底沢大橋（下り線）4径間連続鋼上路ワーレントラス橋の補修工事である。

工事内容は、①劣化した塗装の塗替②既設ピン支承から固定ゴム支承への取替③高力ボルトの遅れ破壊が懸念される F11T ボルトから S10T ボルトへの取替④床版・壁高欄のはく落防止対策（炭素繊維シート貼付）⑤検査路設置である。

本稿では、支承反力が約10,000kN である大型支承取替工の施工方法を中心に報告する。

工事概要

- (1) 工事名：中央自動車道底沢大橋構造物補修工事（平成24年度）
- (2) 発注者：中日本高速道路株式会社八王子支社
- (3) 工事場所：神奈川県相模原市
- (4) 工期：平成25年5月9日～平成26年6月12日
- (5) 工事内容：
 - 塗替塗装工 P2～P3間
 - 支承取替工 6基（P1、P2、P3各2基）
 - 高力ボルト取替工 3,524本
 - はく落防止対策工 967m²
 - 検査路設置工 6.63t

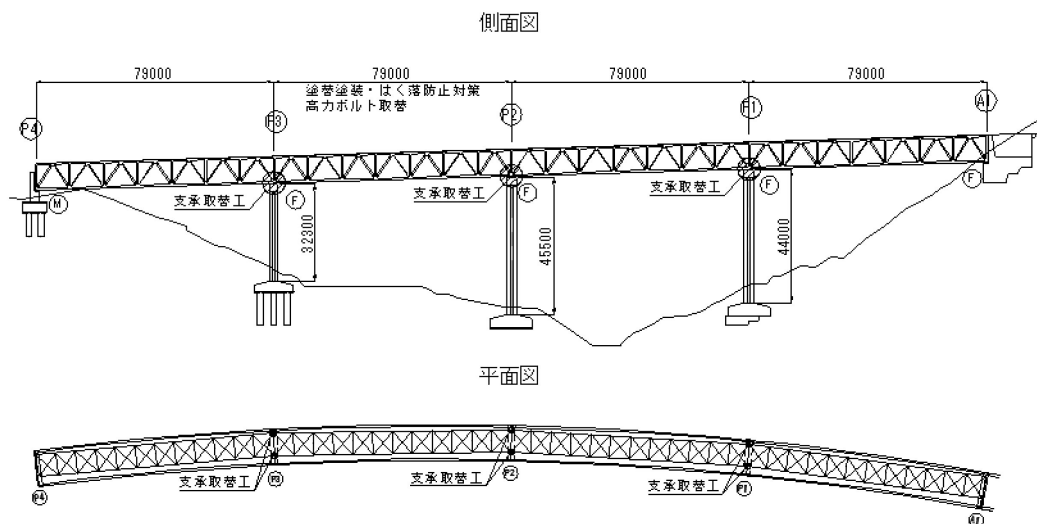


図-1 一般図

図-1、2に一般図および支承取替部概要図を示す。

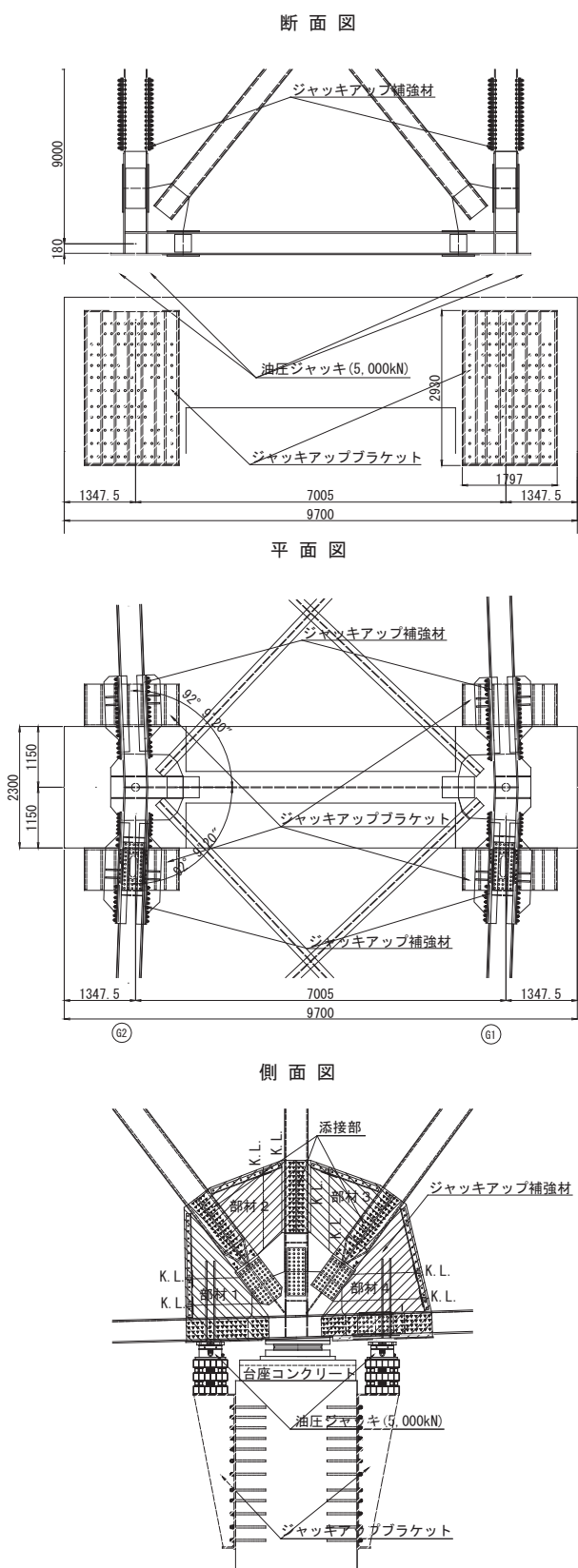


図-2 支承取替部概要図

2. 現場における問題点

支承取替工施工上の問題点として以下の4点が挙げられた。

(1) 大型ブラケットの取付精度

ジャッキアップブラケットは非常に大型で、多数のアンカーボルト（116本）で取付ける構造のため、その取付け精度の確保方法（アンカーボルトの取付け精度～位置計測～製作反映）が重要と考えられた。

(2) ジャッキアップ補強構造

補強材は支点上ガセットを避けた位置にワンサイドボルトを使用して既設弦材に取付ける構造である。補強材は下弦材および斜材の平面折れ角が考慮されていなく、一枚の補強材を取付ける構造であったため、製作、取付けが困難と想定された。

(3) ジャッキアップ中の安全管理

支承反力は約10,000kN（約1,000t）と非常に大きく、ジャッキアップ中の安全管理方法について事前に検討が必要と考えられた。

(4) 台座コンクリートの施工方法

規制時間、作業時間、コンクリート打設時間および周辺環境（橋脚高さ、車両の進入路等）の施工条件から橋梁上部（本線）、または橋梁下部からポンプ車を用いた台座コンクリートの施工が困難なため、台座コンクリートの施工方法の検討が必要と考えられた。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 大型ブラケットの取付精度について

コンクリート橋脚側面に取付けるジャッキアップブラケットは、幅1,800mm、高さ2,900mm、重量約4.2tと大きいものであり、そこには、D38アンカーボルトが116本配置される構造であった。アンカー削孔後、アンカーボルト定着時に最も注意した点は、アンカーボルトの突出角度である。1本でも突出角度が曲がっていると、ブラケット取付け時にブラケットの定着孔と干渉する恐れがあるので、全アンカーボルトの水平度と曲がり

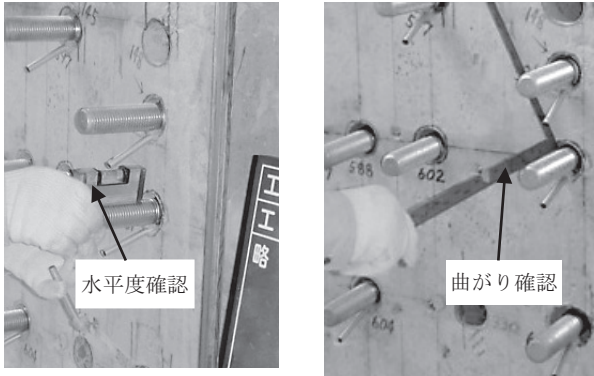


図-3 アンカーボルト定着状況

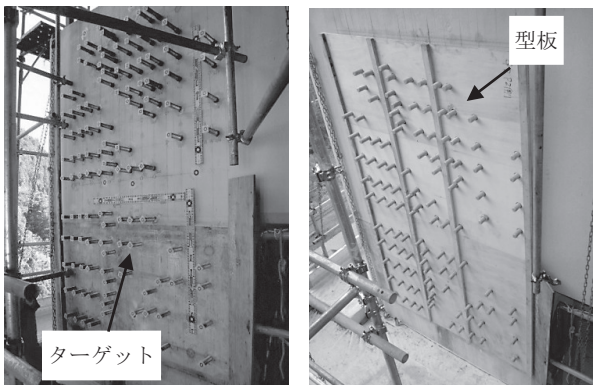


図-4 写真計測状況

図-5 型板確認状況

ないことを管理して定着させた(図-3)。

アンカーボルト位置は、計測用ターゲットを全てのアンカーボルトの頭に貼り付け、高精度の計測が可能であるデジタル写真計測にて実測した(図-4)。また、その実測データを基に木製の型板を製作し、現場にて型枠をはめ込むことでアンカーボルトとブラケット孔が干渉しないことを確認した(図-5)。

実測・現場確認というダブルチェックを行ったことで、大型ブラケットの取付け作業をスムーズに行うことができた。

(2) ジャッキアップ補強構造について

ジャッキアップ補強材は3,450mm×4,680mm(約4.0t)の大型部材となるため弦材の角折れや垂直材・斜材・下弦材とのずれ、製作製および施工性を考慮して補強材は4分割し、斜材・垂直材に添接板を設け、さらに既設部材(箱断面密閉構造)にはワンサイドボルトを使用して取付ける構造とした。

実測は以下の項目に重点をおいて行った。

- 1) 斜材、垂直材の角度
- 2) 弦材の断面形状
- 3) 下弦材添接部の位置と形状
- 4) 平面折れ角

1)～3)はコンベックスを使用して計測し、4)は水系をはり、部材との隙間を計測した。

また、各部材の倒れを同時に計測して、三次元的形状の把握を行った。

実測の結果、垂直材と斜材、斜材と下弦材の中心がずれていたため、Fill PLによる調整と補強材の折曲げ加工により、弦材のずれやワンサイドボルトの最大締付け厚(100mm)に対処した。

実測誤差や製作誤差の影響を考慮し、補強材のボルト孔は拡大孔や現場孔あけを採用することで補強材の調整ができるようにした。また、補強材は調整が可能な締付け順序を検討し、取付けを行った。

補強材を4分割した結果、最大2,100mm×2,800mm程度(1部材約0.4t)の大きさとなり、各部材を別個に折曲げ加工することにより、実測結果を反映した精度良い製作が可能となった。

また、補強材の取付け回数は増えるが、軽量で小さくすることで施工が容易となり、精度良く取付けることができた(図-6)。

(3) ジャッキアップ中の安全管理について

支取替工は下部工側のジャッキアップブラケット取付工、上部工側のジャッキアップ補強材取付工の施工後にジャッキアップを行った。

最大設計支承反力は、約10,000kNと大きい

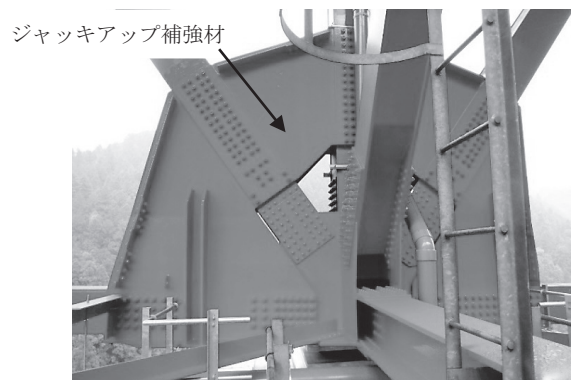


図-6 支点上ガセット構造(補強材取付完了)

め、5,000kNの安全ロックナット付きジャッキを1支承あたり4台（起・終点側各2台）使用した。

供用中での施工のため、一般車両の通行の妨げとならないように、ジャッキアップ量を管理した。

ジャッキアップ量の管理方法は、上部工側からコンベックスを下ろして、下部工との距離を計測できる方法とした（図-7）。常時そのコンベックスの距離を確認することで、施工時の異常の有無を確認した。

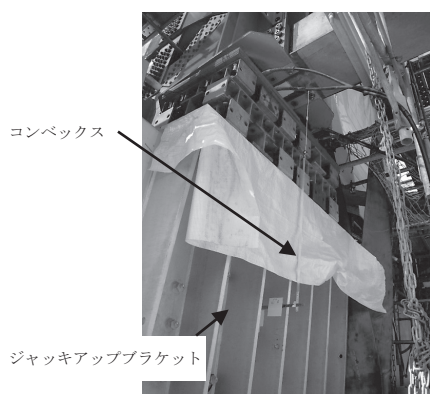


図-7 ジャッキアップ状況

また、施工時の地震対策としては、片方の支承で地震時の水平力に抵抗させるため、1支承線（2支承）で片側ずつ取替えた。

上記の対策を行うことで施工時の安全性を十分確保することできた。

(4) 台座コンクリートの施工方法について

台座コンクリートにレディーミクストコンクリートの施工を考えた場合、ポンプ車を用いることができないことから、現場練りが可能な材料を選定することとした。

一般的に、コンクリートに代わる現場練り可能な材料としては無収縮モルタルを使用するが、本工事における台座寸法は、幅2,300mm、長さ2,500mm、高さ350mmと非常に大きな断面であった。無収縮モルタルを大きな断面に適用した場合、セメントの水和熱による温度応力によるひび割れの

発生が懸念される。よって、本工事ではひび割れの発生を抑えるために水和熱抑制型無収縮モルタルを採用した。さらに豆砂利（4～6mm）を混合することによって、温度上昇量を抑制しひび割れ発生の可能性を低減した。また、豆砂利を混合したことにより、上部に後打設される沓座モルタルとの付着性を高める効果も期待できた。

施工にあたっては、事前の施工試験により圧縮強度が確保できることを確認した。

台座コンクリートは、足場上にグラウトミキサーを設置し施工を行った。施工時にはモルタルと豆砂利の混合割合とグラウトミキサーでの攪拌時間を管理して行った結果、仕上がりの良い台座を施工することができた。

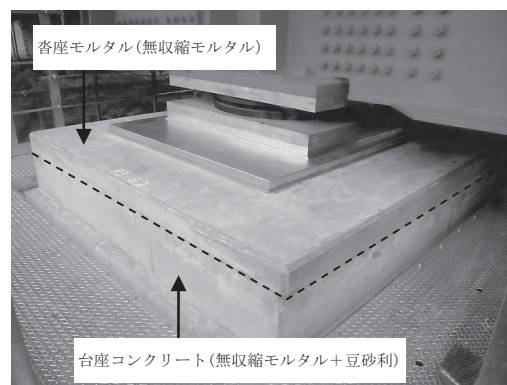


図-8 支承取替完了

4. おわりに

本工事での支承取替は、取付ける部材が大きく品質を確保することが難しいと考えられたが、実測・検討を十分に行うことで満足のできる品質を確保することができた。

トラス橋の支承取替は実績が少ないため本報告が今後の類似工事の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたり多くのご指導、ご協力を頂きました中日本高速道路(株)八王子支社八王子保全サービスセンターをはじめとする関係者の皆様に深く感謝申し上げます。