

供用中の道路下での橋脚撤去・再構築

－勝田高架橋－

東京土木支店 土木工事部 竹迫淳
東京土木支店 土木工事部 加藤桂一

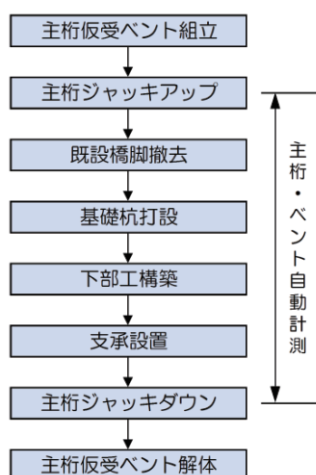
1. はじめに

東水戸道路勝田高架橋上り線 P46 橋脚は、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響で変位(傾斜、沈下)が生じていた。本工事は、供用中の東水戸道路を仮受けし、高架橋下において既設橋脚の撤去・再構築を行う工事であり、主桁仮受け期間中の安全の確保が最重要課題である。本稿では、これらの課題の対応策について述べる。

2. 工事概要

以下に施工フローを示す。

表-1 施工フロー
〔施工フロー〕



再構築する P46 橋脚より起点側、終点側それぞれ約 13m の離隔で主桁仮受けベントを設置した。施工箇所側面図を図-1 に示す。

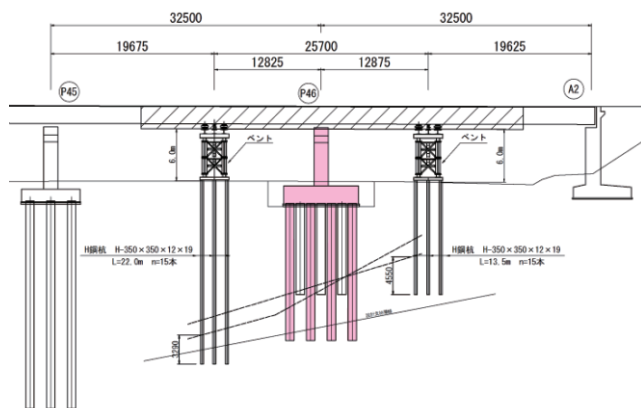


図-1 施工箇所側面図

3. 施工時における検討課題とその対応策

3.1 主桁仮受け安全対策

既設橋脚が沈下していたため、施工に必要な主桁のジャッキアップ量は約 55mm であり、支承取替えなどに用いる補修用油圧ジャッキではストロークが不足する。そのため、本工事においては物上用油圧ジャッキ(ストローク：125mm、能力：2000kN)を使用した。

当初設計における主桁の仮受け図を図-2 に示す。

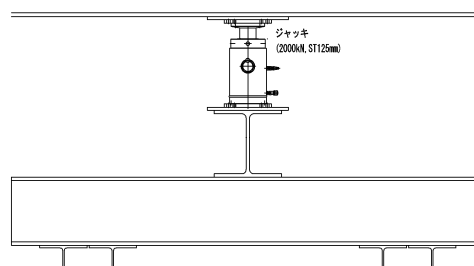


図-2 主桁仮受け図(当初)

当初設計においては、上図の通り油圧ジャッキのみで主桁を支える構造となっていた。しかしながら、ジャッキによる主桁仮受け期間中に「土工」「既設橋脚取壊し」「基礎杭」「新設橋脚構築」「支承設置」等の作業を行わなければならない。その期間は約 10 ヶ月に及ぶうえ、施工箇所は地震の多発する地域であり、主桁仮受け期間中の更なる安全対策が必要と考えられた。そこで、発注者と協議し、ジャッキの両側にサンドルを積み上げ、プレートにより主桁との隙間を数ミリに調整することとした。これにより、大規模な地震等によりジャッキの転倒などのトラブルが発生した際も主桁はサンドルにて保持されることとなり、主桁の落下を防ぐことのできる構造となった。変更後の主桁仮受け図を図-3 に示す。

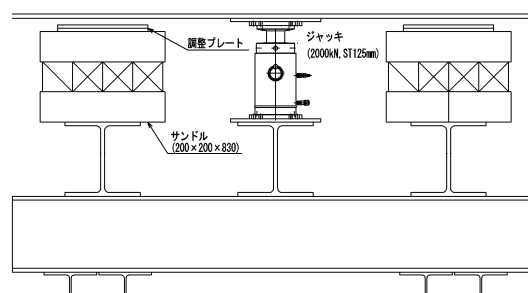


図-3 主桁仮受け図(変更)

当工事箇所について、既設橋脚は橋軸方向、橋軸直角方向ともに変位を生じており、ジャッキアップに伴い既設橋脚に

よる拘束が開放された際に上部工がどのような挙動を示すのか予測が困難であった。そのため、安全にジャッキアップ作業を行うため、ジャッキアップを段階的に行うこととした。まず、ジャッキを5mm上げ、3.2mmのプレートをサンドル上に設置し、ジャッキダウンして主桁をサンドルに仮受けする。その後、約10分間放置して主桁の高さ・変位を計測したのち、同様なジャッキアップサイクルを繰り返し行い、ジャッキアップ作業を完了した。

3.2 ベント転倒・崩壊対策

主桁の仮受け期間が長期に渡るため、主桁の温度応力による伸縮に起因するベントの転倒・崩壊についての対策が必要となった。主桁仮受け後の観察によると、ジャッキ支柱部と主桁の間に滑りは生じることなく、また、ベント基礎杭の上部も変位していないことから、主桁の伸縮による変位をベント本体の撓みで吸収していることが明らかとなった。ベント上部の変位量について、ベントが転倒・崩壊する限界値を定量的に評価することは難しく、数的管理ができなかったため、ジャッキ支柱部の主桁の伸縮による引張力を開放する対策を行った。対策工を図-4に示す。

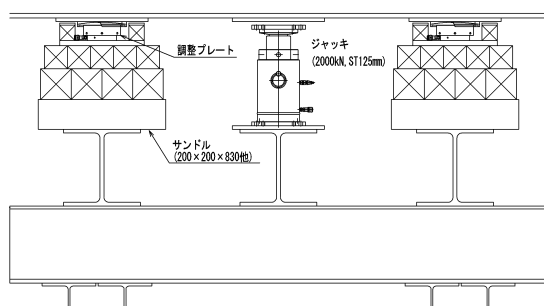


図-4 ベント転倒防止対策

サンドル上部に支承取替え作業等に用いる補修用油圧ジャッキを設置し、ジャッキの盛替えを行って補修用油圧ジャッキで主桁を仮受けした。補修用油圧ジャッキには水平力により水平移動するヘッドプレートを装着し、可動柵とした。この状態で数日間保持し、ジャッキ支柱部の主桁の伸縮による引張力の開放を行った。

現場付近における過去の気温変動データより、高温時の主桁の変位量(伸び量)より低温時の主桁の変位量(縮み量)が大きいと予測されたため、上記の対策に加え、ベントの引張側の鋼材接合箇所への補強も合わせて行った。

3.3 自動計測管理

当工事では、施工の大部分を供用中の東水戸道路を長期間に渡り仮受けした状態で行うため、仮受け箇所の状態をリアルタイムで長期的に観測する必要があると考えた。既設橋脚が傾斜・沈下していたことによる既設橋脚撤去後の上部工の経時的変化の観察、ベントの沈下観察、温度応力による主桁の伸縮の観察など総合的に評価し、必要に応じた安全対策を施す必要があり、これらの観測を行うためにトータルステーションを使用した自動計測を行った。

自動計測は、基準値の計測を含めてジャッキアップの4日前から行った。当初はターゲットとなるプリズムを各ベント直近(10箇所)に設置し、主としてベントの沈下、既設橋脚撤去後の上部工の経時的変化に着目して観察した。その後、ベントの転倒・崩壊に対する観察としてベント上下部等にターゲットプリズムを追加設置し、計23箇所の観測点を設けた。観測点の平面図を図-5に、システム図を図-6に示す。

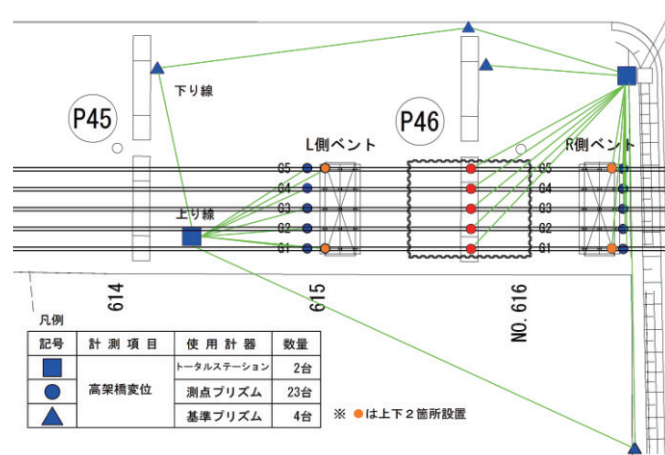


図-5 自動計測平面図

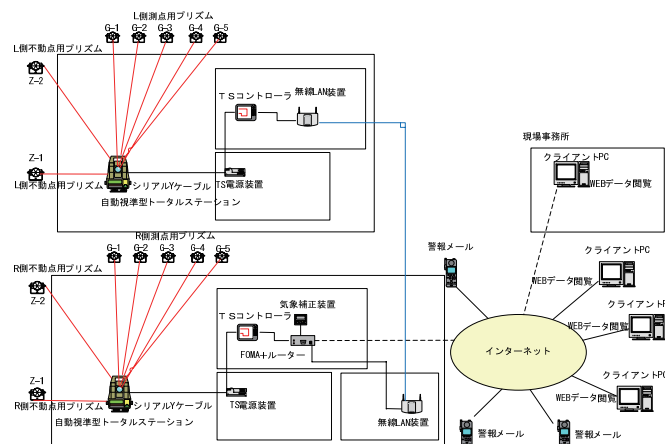


図-6 自動計測システム図

計測頻度は30分に1回を基本とした。橋軸直角方向をX座標、橋軸方向をY座標、鉛直方向をZ座標として温度データとともに計測し、設定した基準値を超えた場合、職員の携帯電話に警報メールが届く設定とした。計測データは、日々の状態を確認するだけでなく、長期的な変動傾向等を前述の対策工の根拠にするなど活用し、総合的な安全管理に大いに役立つものであった。

Key Words: ベント、ジャッキアップ、自動計測



竹迫淳



加藤桂一