

38 品質管理

支承取替工事における デジタル技術の活用による精度の向上

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輌製造株式会社

現場代理人

監理技術者

奥田 晃則 川口 博史

1. はじめに

本工事は、東名高速道路 掛川インターチェンジ～袋井インターチェンジにおける、菅ヶ谷高架橋、垂木川橋、逆川橋、高御所橋の計50基の支承交換工事である。また垂木川橋・逆川橋は河川上で一部渴水期施工、高御所橋においては新幹線上と在来線上に架かる跨線橋であり、新幹線側はき電停止後の夜間作業のみの施工条件であった。

(1) 工事名：菅ヶ谷高架橋他3橋支承取替工事

(2) 発注者：中日本高速道路東京支社
静岡保全サービスセンター

(3) 工事場所：掛川IC～袋井IC間

(4) 工期：令和3年2月2日～
令和5年3月13日



図-1 現地写真

2. 現場における問題点

4橋それぞれの施工条件が異なり、現地計測後の製品製作工程も含め、4橋の工程が絡む複雑な工程となり、現地計測を含めた精度管理、品質管理、出来形管理の繁雑さが問題となった。

2-1 支承アンカー部の計測誤差

仮受けブラケットや支承アンカーは、計測の精度が悪いと製品の再製作が発生するなど、工程・原価に悪影響がでる。従来から、仮受けブラケット部にはカメラ計測を採用してきたが、支承アンカーは主桁を挟み左右に分かれて削孔すること、削孔面と主桁が3次元的に離れていることから、手計測で繁雑な計測を行っていた。

2-2 支承反力管理方法の立案

反力管理において、明確な管理方法が無い為、管理計画を立案する必要があった。このため、4橋の異なる橋梁形式もふまえ、計測者が代わっても混乱しないよう、簡易で正確に管理できる反力計測方法にする必要であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

本工事では削孔結果にターゲットを用いて3次元カメラ計測を行い、計測結果をCADに変換して部材の製作まで行った。また、反力管理においては計画段階から細部まで打合せを行い、管理方法をマニュアル化して施工を進めた。

3-1 支承アンカー部でのカメラ計測

カメラ計測の場合、ターゲットを光の反射を利用して位置を割り出し、その結果をCADに反映していくので、仮受けブラケットのような遮るものとの無い平面を撮影する分には問題ないが、支承アンカーのように主桁で分断されるような構造の場合には適していない。そのため両側から撮影可能な位置にターゲットを複数個配置して主桁の左右から写真を撮って合成することで対応した。その際に支承中心やフランジの小端などにもターゲットを設置し、精度を高めるとともにアンカー位置と主桁支点位置を3次元で計測できた。その結果、部材の再製作も無く、品質のよい施工が出来た(図-2)。



図-2 カメラ計測状況

3-2 独自開発システムによる反力管理

支承の設計反力を抽出し、橋脚毎の支承の反力比率を管理する計画とした。

反力管理の作業が繁雑にならぬよう独自に開発した管理ソフトに設計反力・設計反力比率を計算・入力した。ジャッキアップ時には変位量に上限を設け、上限を超えない範囲で設計反力比率に近づけるように変位と反力の管理を行った。

現地での手順としては、まずPCを現場に持ち込み、主桁に取り付けた変位計測機と油圧ジャッキに取り付けた圧力変換器をPCに接続して専用のソフトで管理を行う(図-3)。

その後、事前に作成した計算表の反力比率を確認しながら、主桁の変位量と支承反力を調整する。

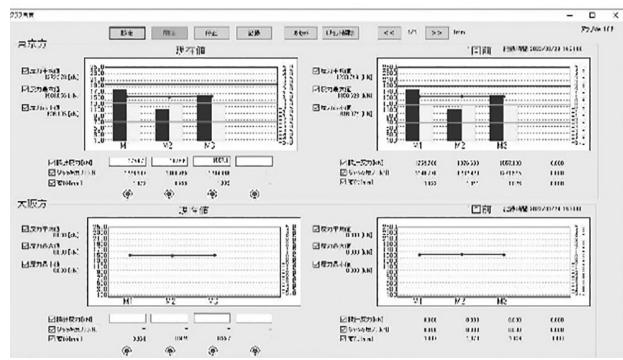


図-3 現地での反力管理状況

ジャッキアップ時の変位量の調整については、支承の変位に別途発注される床版取替時の荷重による変位を見込む必要があった。このため変位下限を+1mmと定め、変位上限はNEXCO規定値の+3mmとした。1支点の調整変位量を上下2mmの範囲内で可能な限り設計反力比率に近づけるという明確な制限を定めることで、4橋において複数人でも同様の管理ができた。また、当現場では全橋梁50基全ての反力を設計反力比率の±20%以内に収めることができた(図-4)。

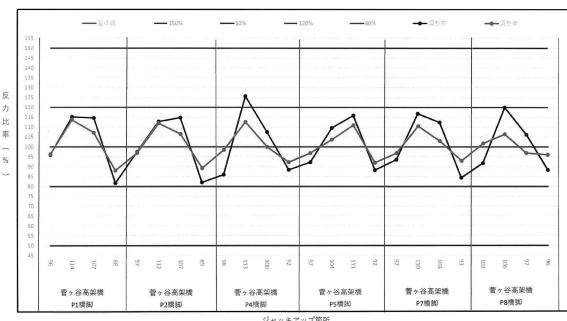


図-4 最終反力管理図(菅ヶ谷高架橋)

4. おわりに

本工事において複数橋梁の品質管理で十分な成果を得たので、今後の保全工事での計画作成・施工管理業務の簡素化に繋げることができた。

最後に、本工事の施工にあたりご指導いただいたNEXCO中日本静岡保全サービスセンターの方々、並びに、東海旅客鉄道株式会社の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。