

39 品質管理

自動追尾測量機を用いた床版コンクリート均し段階の出来形管理

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本橋梁株式会社

現場代理人

浅野 剛○

監理技術者

柿原 英樹

計画担当者

松田 大介

1. はじめに

本工事は、仁淀川水系日下川流域の床上浸水対策特別事業である新規放水路整備の一環として取水口付近の街路付替えに伴う、橋長38.2mのRC床版を有する鋼単純桁橋の新設工事である。本橋梁は、縦断勾配が0.3%と小さく、横断方向に1.5%拌み勾配を設けて路面上の雨水等を排水するため、この勾配を精度よく確保することが求められた。一方でコンクリート床版の仕上がり高さを管理する検測棒は、撤去跡を残さないことや機械仕上げ時の作業性を考慮し、粗均し時に撤去するのが最近の主流である。このため、出来形精度に直結する最終仕上げ段階では管理高さを示す目標が少ないうえに、今回のように拌み勾配の場合は頂点位置とその高さが不明確となり、精度の高い仕上げが困難となる。そこで本報告では、自動追尾測量機を用いた出来形管理手法を均し作業段階に適用し、床版コンクリート表面の仕上がり精度向上を試行する一例としてその内容を紹介する。



図-1 検測棒撤去後の仕上げ状況例

工事概要

- (1) 工事名：平成30-31年度
日下川橋梁上部工事
- (2) 発注者：国土交通省四国地方整備局
高知河川国道事務所
- (3) 工事場所：高知県高岡郡日高町沖名地先
- (4) 工期：平成30年11月～令和2年1月

2. 本現場への適用理由

鋼橋の床版高さ（標高）は、打設するコンクリートの自重に伴い段階的に変化するため、コンクリート打設作業中の高さ管理が難しく、連続桁では隣接径間の影響が加わることでさらに複雑になる。そこで今回は、段階的な変位が発生しにくい単純桁（打設回数1回）を試行対象として選定し、コンクリート打ち込み作業が終わった後の均し段階での適用が妥当であると判断した。

3. 工夫・改善点と適用結果

精度の高い仕上げを確保する手法として、均し段階の管理に『コンクリート打設天端仕上がり高さ管理システム「コテプリ」(NETIS:KT-180117-A)』を導入した。その構成は、自動追尾測量機器のLN-100（以下、本体という。）と受信器の360°プリズム、計測端末のFZ-E1およびウェアラブル端末のスマートグラスである。

事前準備作業として、管理計画値となる座標の

本体への入力と、本体位置を確定するための座標既知点2か所の設定が必要である。今回はコンクリートの打ち込み後のZ座標（標高）を計画値として使用した。余談となるが、連続桁での使用を計画する際には、打設ステップ毎の変位を反映したZ座標の計画値が必要と思われる。本体は、座標既知点2か所と床版打設区画全面の双方を視準できる位置で、通信可能距離の目安である50m範囲内かつ、俯角方向の視準限界である45°以上となるように、A1橋台背面に枠組み足場で専用架台を設けて据え付けた。なお、本体は自動で水平を保つ機能を有するため、枠組み足場の揺れ等による不具合は生じなかった。本体設置後のキャリブレーションとして、左官工が実際に使用するコテに装着した360°プリズムの取付け高さを正確に測定して本体に入力するとともに、標高既知点にコテを置いてゼロ設定を行った。

計測段階では、携帯端末は計測データの表示のほか本体のコントロールが可能であるが、スマートフォン形状であり左官工が作業しながら操作するには不向きであるため小型のリモコンが別途用意されている。しかし今回の実施において、左官工はスマートグラスに示される最小限の情報（計画値との差が色と数字で表示される）を確認しながら均し作業を行い、携帯端末を担当する職員が付き添う体制とすることがスムーズな運用方法であることがわかった。

最終的な全体の出来形成果を確認するため、



図-2 「コテプリ」を用いた均し作業状況

『3Dスキャン計測システム「3DサーフェスB」』を使用して仕上げ後の高さを計測した。計画値との乖離をコンター表示したものを図-3に示す。緑色表示が±5mmの範囲で、高い部分を赤色、低い部分を青色表示している。上段が修正前、下段が修正後の最終形状である。

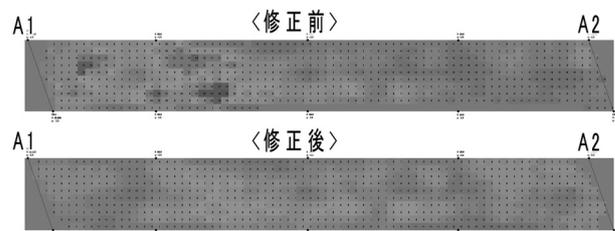


図-3 計画値との差のコンター表示

ここで分かったことは運用方法の課題である。計測管理をしながら均し作業を行う場合にはその計測頻度を予め設定し、実作業時に目印となる目標を設置しておく必要があった。計測頻度が粗くなった箇所は修正前の結果が示すように誤差が大きくなるためである。

また、今後克服すべきシステムの課題としては、本体とプリズムの間に一瞬でも遮蔽物が入ることで通信が途切れてエラーとなることや、実際の均し作業時のコテの動き（速さ）に追従できないことが挙げられる。エラー解除には左官工用の小型リモコンを操作しサーチ中の本体を誘導して復帰させることで可能ではあるが、頻繁に行うことは作業性が低下して現実的でない。そのほかには、汎用品を流用したスマートグラスの視認性向上や、保護メガネとの一体化などの改良が望まれる。

4. おわりに

本工事で適用した出来形管理手法の適用性を検討した結果、期待した精度を確保できることが確認できた。今後さらに試行を繰り返し行い、連続桁や複雑な線形への適応性などを検証し、幅広く適用できるように検討していきたい。

最後に、本工事の施工にあたりご指導いただきました皆様に厚くお礼を申し上げます。