

橋台躯体工におけるデジタルデータを活用した鉄筋出来形計測

工 事 名 上沼道 米岡第一高架橋下部その3工事
 工事場所 上越市米岡地先
 会 社 名 田中産業株式会社
 発 表 者 白鳥 廉

1 はじめに

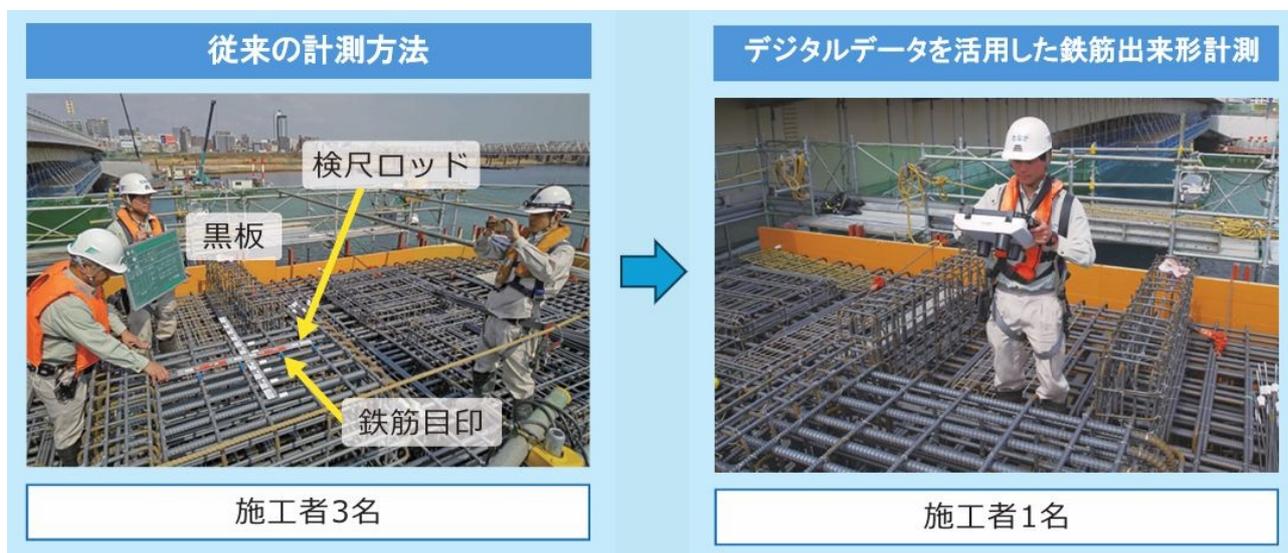
本工事は、上越から魚沼までを結ぶ高規格道路「上越魚沼地域振興快速道路」国道253号における上越市米岡地先での米岡第一高架橋A2橋台の下部工事である。

国土交通省では、令和3年度より「デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測(以下、「本技術」という。)」に関する現場試行が実施され、令和5年7月より本技術の実施要領が策定された。

本工事では、橋台躯体工における鉄筋出来形計測に本技術を活用し、業務の省力化を図ることとした。

2 概要

コンクリート構造物の品質管理において、配筋検査は重要な業務の一つですが、計測には多くの人員と時間を必要としました。本技術では、所定の性能を有するデジタルカメラ等で配筋状況を撮影し、そのデータから鉄筋径、鉄筋間隔等の出来形管理において必要な測定事項を確認することができる。これにより、従来の準備作業(鉄筋への検尺ロッド・マーカ―設置等)及び計測の手元作業員が不要となり、人員と時間の省力化から生産性向上を目指す。[写真-1]



鉄筋出来形計測方法[写真-1]

3 方法

デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測の手順

① 精度確認試験

現場利用に先立ち、鉄筋計測システムの精度確認試験を実施する。鉄筋径及び鉄筋間隔において計測精度の確認を行うため、任意の配筋を対象に鉄筋計測システムによる計測値と従来方法による計測値との比較を行い、計測値に差異が無いかを確認する。

鉄筋径では、鉄筋計測システムによる計測値とロールマークまたはノギス等で実測したデータを比較し、鉄筋径の判定結果が正であることを確認する。[写真-2][写真-3]

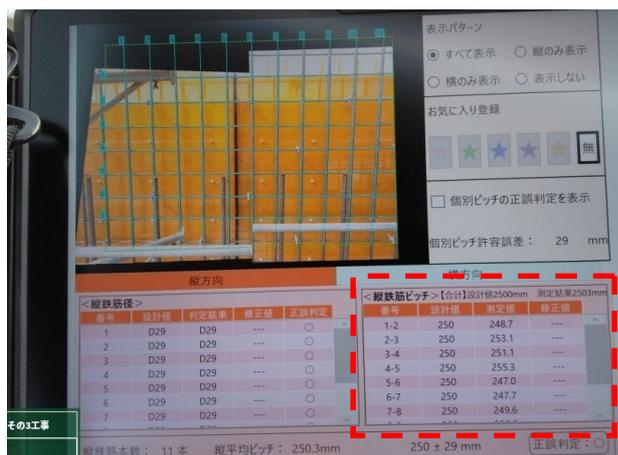


鉄筋計測システムの計測画面[写真-2]



ノギスによる計測状況[写真-3]

鉄筋間隔では、鉄筋計測システムによる計測値とスケール等で実測したデータを比較する。床版工以外の一般構造物については、規格値を鉄筋径(φ)の±30%とする。なお、鉄筋間隔の計測は10本程度を目安とする。[写真-4][写真-5]



鉄筋計測システムの計測画面[写真-4]



テープによる計測状況[写真-5]

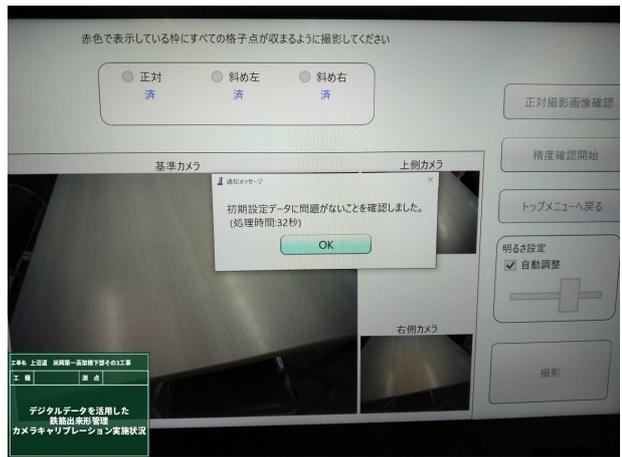
以上の精度確認試験により、従来方法と同等以上の精度を持っていることを検証する。なお、計測頻度は現場毎に1回以上とし、計測環境の変化等(日照等の気象条件等)により必要がある場合は、その都度実施する。

② 鉄筋出来形計測

鉄筋計測システムの使用日は、計測前にカメラキャリブレーションを実施する。[写真-6][写真-7] 所定のボードを配筋カメラにて撮影すると、カメラ機能に異常が無いか解析されるので、使用日毎に鉄筋計測システムの信憑性を確認できる。



カメラキャリブレーション実施状況[写真-6]

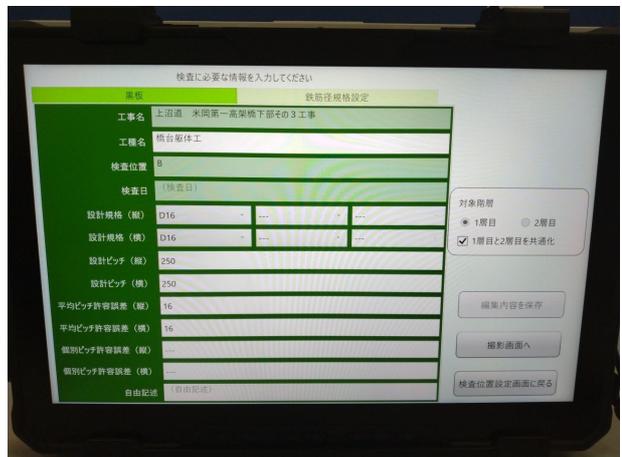


カメラキャリブレーションモニター[写真-7]

次に、配筋検査を行う箇所の情報を鉄筋計測システムに入力する。撮影箇所及び鉄筋径、鉄筋間隔等の計測に必要な情報を入力するまでが事前準備として必要である。[写真-8][写真-9]



撮影箇所選択画面[写真-8]



計測情報入力画面[写真-9]

事前準備完了後、現場にて配筋状況の撮影を行う。[写真-10]

撮影完了後、約5秒で計測結果が表示され、その場で鉄筋径、鉄筋本数、鉄筋の平均間隔を確認することができる。[写真-11]

計測距離範囲として、鉄筋とカメラの距離が0.8m~1.7m程度の鉄筋を感知して計測する。そのため、1枚の写真に対象の鉄筋が収まらない場合もあるが、対象の鉄筋を複数の写真に分けて撮影し、後から1枚に結合する機能も有するため、広範囲の撮影にも対応できる。なお、写真の結合は工事写真の改ざんとはならない。



配筋計測状況[写真-10]



計測結果確認画面[写真-11]

③ 出来形帳票

鉄筋出来形計測完了次第、出来形帳票が自動で作成され出力することができる。[写真-12]

工程名		検査日		設計ピッチ		設計間隔		鉄筋本数		実測ピッチ		実測間隔	
上田道 米田第一高架橋下部その3工事		2024年9月18日		(間) 250		(間) D25		(間) 8		(間) 251		(間) 248	

鉄筋径	設計	実測	判定	鉄筋径	設計	実測	判定
1	D25	D25	○	1	D16	D16	○
2	D25	D25	○	2	D16	D16	○
3	D25	D25	○	3	D16	D16	○
4	D25	D25	○	4	D16	D16	○
5	D25	D25	○	5	D16	D16	○
6	D25	D25	○	6	D16	D16	○
7	D25	D25	○	7	D16	D16	○
8	D25	D25	○	8	D16	D16	○

出来形帳票[写真-12]

出来形帳票では、1枚に撮影写真、撮影箇所、出来形測定値が表示され、出来形データの整理等、施工者の書類作成業務の負担が軽減される。

4 結果及びまとめ

本技術の活用により、従来方法と比較した結果を以下に記す。

【良かった点】

- ・計測時の手元作業員が不要となり、従来3名程度で行っていた計測作業が、撮影者1名で可能となった。
- ・計測時の検尺ロッドの設置や鉄筋へのマーカー設置作業が不要となり、作業時間が削減できた。
→1箇所あたりの撮影時間 <従来3分程度> <本技術1分程度>
- ・足場上や鉄筋上での検尺ロッド等の落下の心配が無くなり、安全性が向上した。

【苦勞した点】

- ・足場の支柱等により対象の鉄筋の1部が隠れてしまった際に、鉄筋が検知されないことがしばしばあり、再撮影が必要になることがあった。
- ・逆光や雨天使用時においても、鉄筋が検知されづらく撮影に時間がかかることがあった。

本技術の活用により、鉄筋出来形計測作業において業務の省力化を図ることができた。作業環境により本技術の能力が発揮しにくい場面もあったが、状況に応じて従来の計測方法と併用しても作業効率率は向上すると感じた。時間外労働の短縮や担い手不足により、建設現場では生産性の向上が重要な課題であるため、今後も新技術の活用や創意工夫によりさらなる技術の発展に努めていきたいと思います。