

28 工程管理

配筋検査ツール「Modely」活用による 生産性の向上について

兵庫県土木施工管理技士会

株式会社新井組

森 谷 光 希 ○

東京土木施工管理技士会

株式会社新井組

伊 東 瞳

1. はじめに

本工事は、すさみ串本道路（和歌山県東牟婁郡串本町サンゴ台～和歌山県西牟婁郡すさみ町江住 延長19.2km）のうち、串本町江田地先で橋梁下部工事及び、串本町田並地先で道路改良工事を施工する。工事内容は以下のとおり、江田地先ではP2橋脚1基（大口径深礎杭 $\phi 13.5\text{m}$ 深さH=26.0m）田並地先では場所打ち函渠（B1～B3ブロック及びウイング）を施工した。

工事概要

- (1) 工事名：すさみ串本道路江田川橋P2下部工事
- (2) 発注者：国土交通省 近畿地方整備局紀南河川国道事務所
- (3) 工事場所：和歌山県東牟婁郡串本町江田地先・田並地先
- (4) 工期：自) 令和5年4月1日 至) 令和6年6月15日



図-1 江田地先（橋梁下部工）完成全景



図-2 田並地先（道路改良）完成全景

2. 現場における課題・問題点

本工事の当初計画工程では、令和6年4月末に橋梁下部工の施工を完了する計画であったが、発注者より事業計画上、令和6年3月末に施工を完了し、4月より上部工業者への引き渡しを指示された。これにより、橋梁下部工の計画工程を1ヶ月短縮する必要が発生した。また、道路改良と橋梁下部工の施工時期が重なるため、施工管理業務を限られた時間、人員で、生産性を向上させ、確実な施工管理をする必要があった。

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

(1) 配筋検査ツール「Modely」の活用

施工管理業務の中で、時間、人員を要する配筋検査において、生産性を向上し確実な施工管理を実施すべく、3次元データを活用した配筋検査ツール「Modely」(NETIS : CB-230008-A) を

活用した。また、活用現場は、道路改良における場所打函渠工の鉄筋工とする。

1) 必要な機器

- ・LIDAR機能を備えたiPadPro（1台）（インターネット環境必要）
- ・計測アプリScaniverse-3Scanner
(ToolboxAllInc)

2) 機能一覧

① 配筋検査項目の自動検測

自動で検測できる検査項目は、鉄筋の本数、平均ピッチ寸法、最小かぶり厚、ラップ長、スペーサー個数等である。また、格子状、円周形状だけでなく、ダブル配筋も計測可能である。

② 検測結果の帳票出力機能

自動検測した検査項目を帳票として出力可能である。（PDFまたはExcel）

③ 発注者とのデータ共有

「Modely」は、発注者と点群データ、3次元モデル及び、帳票をクラウド上で共有可能である。

発注者とクラウドで共有することにより、現場臨場ではなく、机上での遠隔確認が可能となり、発注者の生産性も向上した。

④ 任意箇所へのコメント及び画像・設計図（PDF）のアップロード

3次元データの任意の箇所に写真やコメントを入れることが可能である。計測箇所の全景等を入れることにより、発注者との遠隔確認時、容易に測定箇所が判別できた。

⑤ 鉄筋間距離や、鉄筋かぶり厚の表示機能

鉄筋間隔及びかぶり厚を、どこの点で計測しているかが表示され、全長からの平均間隔だけではなく、各々の間隔寸法を可視化できる。

3) 計測から数量算出・帳票化までの流れ

- ① Scaniverse-3Scannerにて、現地鉄筋を検測。（点群データを取得）
- ② 取得した点群データを「Modely」にて3

次元モデルへ変換。

- ③ 変換した3次元モデルより、本数・配筋平均間隔・最小かぶりを自動検出し帳票化
- ④ 3次元モデルと帳票をクラウド上で共有。

※計測時のポイント

- ・動画を撮るように、自身が動きながら、iPadは水平直角移動を意識。
- ・斜めからのアングルを入れることで、精度向上。
- ・計測物とは約1m程度離れる。

※制約条件

- ・特に無し。
- ・夜間工事であっても、照明設備で照度が確保できれば計測は可能である。
- ・逆光が強い箇所では、測定が可能であるが、検測の精度が低下する場合がある。



図-3 計測状況

次ページの、図-4赤色着色部分が、3次元モデル化した後、帳票作成のために、検出した範囲である。検出後自動で作成される帳票を図-5に示す。また、自動で作成された帳票の、測定箇所を1つ選択すると、選択された測定箇所の鉄筋のみ赤色となり、測定箇所の平均間隔の寸法が表示される。例えば、頂版上筋の上側の鉄筋であれば、図-6のような表示となる。

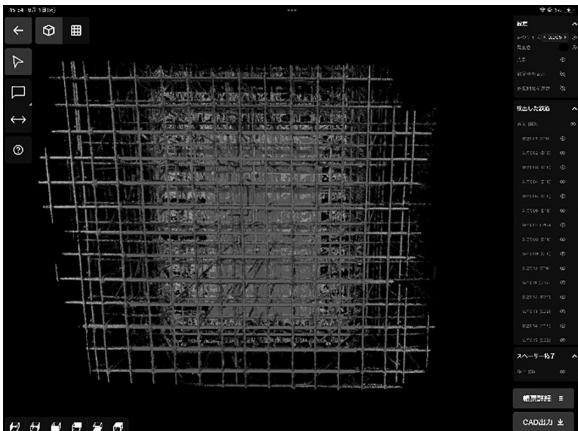


図-4 点群データモデル化



図-5 自動で作成される帳票

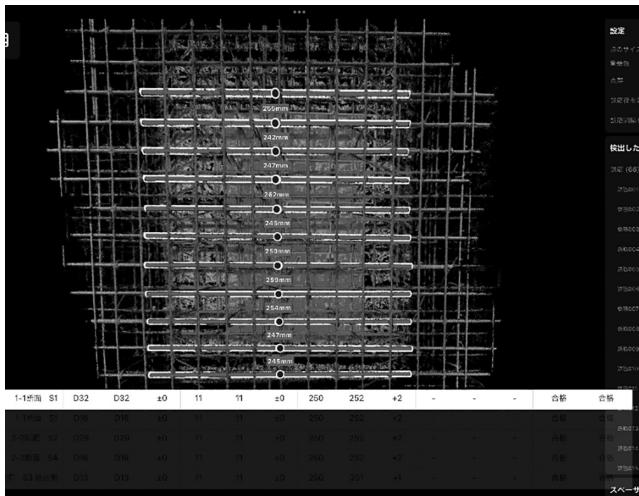


図-6 選択した測定箇所の計測寸法表示

4) 精度検証について

3次元モデル化した検測データ寸法と従来通りのスケール等で検測した鉄筋平均間隔寸法の誤差は、0～5mm程度と高精度であった。

ラップ長の精度については、現地にて検測した

点群データの精度によって、左右される。読み取った点群データを3次元モデル化し、3次元モデルからラップ部を選択するため、鉄筋の端までしっかりと点群データを検出できないと、ラップ部を3次元モデル化すること自体が非常に困難である。当現場ではラップ長の部分については細かく検出を行い、3次元モデル化を実施した結果の誤差は、10～15mm程度となった。

かぶり厚の誤差については、最大で5mm程度であった。

平均間隔においては、十分に現場で活用できる精度である。

ラップ長、かぶりにおいても誤差は小さいが、過密配筋部分や、計測が困難な箇所では、適時スケール等による計測を併用することが望ましい。(従来計測方法の場合でも、ラップ長、かぶりの計測は時間を要さないため。)

5) 適用結果

① 配筋検査に係る所要人員の削減

通常の配筋検査では、カメラマン1名、検尺要員2名の計3名必要だが、3次元データを活用した配筋検査ツール「Modely」を活用したことにより、1名での配筋検査が可能となり、2名の省人化となった。

② 配筋検査から帳票作成までの所要時間削減

通常、現場での配筋検査は約60分～90分程度、帳票作成が30分～60分程度、計120分程度を要する。「Modely」を活用したことにより、現場配筋検査から帳票作成までの所要時間は約60分となり、50%の省力化となった。また、「Modely」を活用することにより、現場で点群データを取得した後、クラウドに即アップロードすることで、検測とデータの整理、帳票作成を並行して行うことが可能であり、より一層生産性が向上する。

③ 検測精度の向上（ケアレスミスの防止）

通常の配筋検査では、検測した数値を読み上げる作業、それを電子黒板に入力する作業、写真の数値を確認しながら帳票を作成する

作業等、ケアレスミスが発生する場面が多々あり、電子黒板に入力に誤りがある場合は、再検測、再撮影等時間を要するが、「Modely」を活用することにより、点群をモデル化し、自動で検測から帳票作成までが可能なため、検測精度が向上しケアレスミスが無くなり、確実な配筋検査を実施出来る。

④ 安全性の向上

一般的な配筋検測に必要な持ち物は、図面、ピンポール、鉄筋色別マグネット、スケール等、多数の撮影道具が必要であるが、「Modely」を活用することにより、必要な持ち物は「iPadPro」1台となるため、移動や昇降時の事故を防止でき、安全性が向上する。

⑤ その他

一般的な手順は、配筋状態をカメラにて撮影し、2次元でデータを保管、管理する。この場合、コンクリート打設後は不可視部になるが、「Modely」の場合、点群データを3次元にて保管、管理しているため、コンクリート打設後も可視化が可能であり、検査時や竣工後の完成図書として確認が容易である。

4. おわりに

建設業界において、人手不足が懸念されるなか、3次元データを活用した配筋検査ツール「Modely」は大いに建設業界へ寄与する技術である。省人化、省力化により生産性が向上することはもとより、安全性が向上することや、経験年数が浅い若手技術者でも容易に操作が可能など、費用対効果が非常に高い技術である。また、技術者が配筋図の理解や、配筋イメージを描くには、ある程度の経験が必要であるが、「Modely」だと、3次元にて取得したデータが閲覧可能なため、若手技術者への教育にも活用可能である。

2024年4月から、建設業においても、時間外労働の上限規制が適用となった。「Modely」のような、限られた時間、人員で、品質を低下させることなく生産性を向上できる新技術をこれからも活

用することや、情報を随時取り入れる必要がある。

(参考図書)

すさみ串本道路江田川橋P2下部工事、完成図書