

すさみ串本道路事業におけるDXの取組み ～鉄筋出来形自動検測、遠隔臨場～

松本 卓馬¹・高島 佑樹²

¹近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 工務第三課 (〒646-0003和歌山県田辺市中万呂 142) .

²本省 都市局 市街地整備課 (〒100-8918東京都千代田区霞が関2-1-3)

国土交通省では、建設現場の生産性向上を図るi-Constructionの取組をより深化させるため、インフラ分野のDXを推進しており、紀南河川国道事務所管内の改築事業である一般国道42号すさみ串本道路事業においても、積極的に導入に取り組んでいる。

本稿は、すさみ串本道路工事現場で取り組んでいる各種取組み（鉄筋出来形自動検測システム、遠隔臨場システム等）を試行し得られた知見・今後の改善が求められる点等について考察をおこない、今後の方向性について提示をおこなう点で、今後の近畿地方整備局及び国土交通省における公共事業の効率化の参考となるものである。

キーワード 鉄筋出来形自動検測システム、遠隔臨場、i-Construction、インフラDX

1. はじめに

紀南河川国道事務所では、令和7年春の開通を目標にすさみ串本道路（図-1）の建設に取り組んでいる。すさみ串本道路は、和歌山県すさみ町のすさみ南ICから和歌山県串本町の串本IC（仮）を結ぶ全長19.2kmの自動車専用道路であり、異常気象時通行規制区間の解消、防災・災害時の代替路確保等を主な目的として整備が行われている。

本稿では、令和3年度に工事が実施された「すさみ串本道路和深川橋P3下部他工事」においての各種取組を中心に得られた知見・今後の改善が求められる点等について考察をおこない、今後の方向性について述べることで今後の近畿地方整備局及び国土交通省における公共事業の効率化の参考となるものとする。



図-1 すさみ串本道路位置図

2. 国土交通省におけるDXの取組について

国土交通省では、様々な施策において建設業等の生産性向上や働き方を変革させる取組を実施している。その中でも、インフラ分野について、災害対策やインフラの老朽化対策が高まる一方で、今後人手不足や建設業就業者の高齢化が進むことが懸念され国土交通省では ICT 技術の活用等による建設現場の生産性向上を目指す i-Construction を推進してきた。

また新型コロナウイルス感染症の流行により、公共工事の現場においても非接触・リモート型の働き方に転換するなど、感染症リスクにおいても強靱な経済構造の構築を加速することが喫緊の課題である。

こうした状況を踏まえ、社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現すべく、インフラ分野のDXを推進している。

3. 鉄筋出来形自動検測システム¹⁾

(1) 建設工事における鉄筋出来形計測作業と課題

鉄筋を用いる工事においては鉄筋出来形計測が必要で



図-2 従来の鉄筋出来形計測作業で密になる様子



図-3 組み立てた鉄筋上での作業

ある。鉄筋出来形計測のフローは、鉄筋径・配筋間隔の計測→計測結果の記録→立会検査→写真撮影→帳票作成という流れである。計測から帳票作成までの作業が非常に煩雑なため、作業の省力化のニーズが高い。

従来管理手法(図-2)の課題として、1つ目に鉄筋は目印等を付けなければ写真上で対象となる鉄筋の判別が困難なため、写真撮影用に行う検尺ロッドや目印となるマーカの取付に手間がかかること。2つ目に写真撮影時は撮影者を含め人手が必要であり、コロナ禍においては密状体を作る条件にもなること。3つ目に写真撮影用に仮設通路等が必要な場合もあり、足場外や組み立てた鉄筋上で作業(図-3)が必要となり危険なことなどが挙げられる。

(2) デプスカメラを用いた鉄筋出来形自動検測システム

鉄筋出来形自動検測システムは、デプスカメラを用いて配筋状況を3次的に把握し、鉄筋の本数・鉄筋径・鉄筋ピッチを自動的に計測することで作業の効率化を実現するシステムである。デプスカメラ(図-4)とは2つの赤外カメラでステレオ視する事により、物体までの距

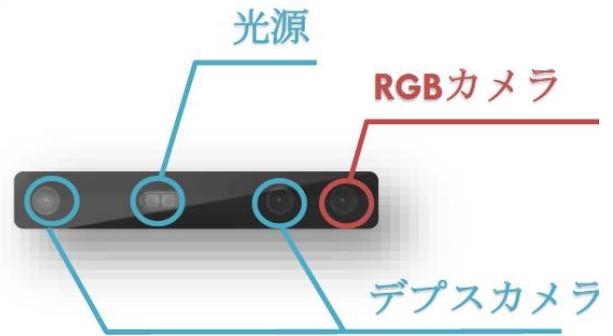


図-4 デプスカメラ仕様



図-5 デプスカメラ画像



図-6 RGBカメラ画像

離や形状を認識できるカメラである。

計測の仕組みは、カメラからの距離を画像化したデプスカメラ画像(図-5)と、デプスカメラ画像と重なるRGB画像(図-6)を同時に取得する。デプスカメラではノイズで鉄筋の縁を正確に検出することは難しいため、デプスカメラ画像とRGB画像を重ねた図から画像処理を利用して鉄筋部分を抽出する。対象物までの距離と画角の情報から画像上での3次元座標値を求める事ができ、長さの計測も可能になる。

(3) 鉄筋出来形自動検測システムの効果

鉄筋出来形自動検測システムを導入することにより以下の効果がある。

a) 出来形管理対象範囲を直接撮影可能

ステレオカメラにより対象となる鉄筋を抽出することで、出来形管理対象範囲を下準備なしで直接撮影が可能になる。

b) 1人で出来形計測が可能

人手が必要無いため写真撮影者のみで出来形計測がかわりになり、コロナ禍における密回避にも効果的である。

c) 安全な位置から作業可能

出来形計測に伴う仮設作業等を省略でき、対象箇所が撮影できる足場内等安全な位置から作業が可能である。

d) 省力化

従来は準備・計測・立会検査・片付け・調書作成と時間のかかる作業であったが、準備・片付け・調書作成等の時間が短縮され、約1/3の時間への省力化ができる。



図-7 ウェアラブルカメラ

4. 遠隔臨場システム

(1) 遠隔臨場システムの概要

遠隔臨場とは、ウェアラブルカメラ（図-7）等の動画撮影用のカメラにより撮影した映像と音声を Web 会議システム等を利用して「段階確認」、「材料確認」と「立会」を行うものである。（図-8）

国土交通省より令和3年3月に建設現場の遠隔臨場に関する試行要領（案）²が発行された。直轄工事以外でも地方自治体の工事においても導入が増えてきている。

(2) 遠隔臨場システムの効果

遠隔臨場システムを導入することにより以下の効果がある。

a) 現場への移動時間の削減

当該工事の場合では、発注者事務所から現場への移動所要時間が30分であり、往復1時間の短縮されることになり業務効率がアップした。

b) 安全性の向上

離れた場所から現場の様子を映像と音声で確認できるため、危険な現場への臨場を回避することが出来る。また移動時間が無くなることで臨場の機会を増やせるため、異常やトラブルをいち早く検知し対応する事が出来る。

c) 新型コロナウイルス感染予防

作業現場における検査や会議時等に、密になるのを回避できる。

d) データを残し活用

現地画像の保存により、現地エビデンスとして活用したり、検査状況や作業状況の動画を残し、その動画を用いて若手への指導に活用できる。

e) 休憩時間・休日の確保

日々の業務を効率化することで、休憩時間や休日の確保につなげることが出来る。

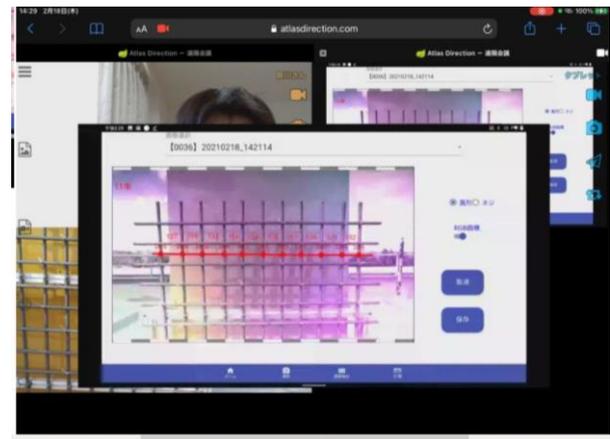


図-8 遠隔臨場システムの工事における活用

5. まとめ

本稿では、令和3年度に工事が実施された「すさみ串本道路和深川橋P3下部他工事」においての取組み、鉄筋出来形自動検測システムと遠隔臨場システムについてまとめた。

建設業界では今後人手不足や高齢化が懸念され、新型コロナウイルスの感染拡大を契機に、感染症リスクにおいても強靱な経済構造の構築を加速することが喫緊の課題となり、インフラ分野のDXが推進されている中で、鉄筋出来形自動検測システムでは、従来複数名で行っていた作業が一人で可能になり、作業にかかる時間も大幅に短くなる。また遠隔臨場システムでは、移動時間が削

減されデータを残すことで人材育成にも活用できるようになる。

さらに鉄筋出来形自動検測システムと遠隔臨場を組み合わせることで、現場での検測係とその様子を実況する係の2名で画面に鉄筋検測の画面を共有しながら、発注者への説明を同時に実施でき、受発注者双方の業務の効率化、生産性向上を図ることが出来た。

6. 今後の課題

今後は、鉄筋出来形自動検測システムでは電子黒板への対応や、かぶりや継手鉄筋の長さの計測が機能として追加されることが課題である。

また遠隔臨場システムでは、動画撮影用のカメラの使用は意識が対象物に集中し、足下への注意が薄れ事故につながる場合があり、安全対策が必要になる。またプライバシーを侵害する音声配信される場合や、施工現場外が映り込む場合があるため留意が必要である。

どちらのシステムにおいても、今後試行を通じた効果の検証や課題の抽出について、施工者や監督者にアンケートを取りながらよりよいシステムを作り上げていくことが大切である。

今回紹介した鉄筋出来形自動検測システムと遠隔臨場システムによって、作業時間が想定していた以上に短くする事が出来た。このことから、工事において鉄筋出来形計測以外の作業についても、ICT技術を活用する事で建設業の革新を実現出来ると考えられる。

参考文献

- 1) 株式会社日立ソリューションズ：鉄筋出来形自動検測システムのご紹介
- 2) 国土交通省：建設現場の遠隔臨場に関する試行要領令和3年3月