

現場の施工管理におけるICTを活用した生産性向上の取組み

土木大学 正会員 ○上山 裕太
土木大学 正会員 神宮 勝久

1. はじめに

JR東日本における鉄道工事では、安全や品質、工程等の、さまざまな管理業務を現地にて社員が直轄で実施している。施工現場の中には事務所から距離のある現場もあり、業務に占める移動時間が多いことが課題となっている。そのため、ICT機器等を用い生産性向上の取組みを実施している。本稿では、これまでに行った生産性向上への取組みについて紹介する。

2. BIMクラウドを用いた取組み

BIMクラウドとは当社の全システムで、設計・施工会社とデータを共有し、調査・計画段階、設計、施工管理から維持管理まで一貫したBIMモデル等のやりとりを行うことが可能な共有サーバである。

(1) 保安打合せ

工事等における列車および旅客公衆の安全確保のため、運転保安に関する事項について保安打合せ票を用いて相互確認をしている。従来の保安打合せは紙ベースで行われており、現場までの移動時間や待ち時間、資料修正に時間を要していた。そのため、BIMクラウド上へデータを保存し、TV電話アプリを用い打合せを行うこととし、訂正やコメントをタブレット上で記載し、承諾も電子データで行うようにした。これにより、足ロスや待ち時間、資料修正の手間を減らすことに成功するとともに、どこにいても作業内容の確認・修正が可能となった(図-1)。

(2) 電子納品の取組み

これまで、当社の土木工事標準仕様書により定められた報告書等は紙ベースで提出され承諾して返却しており、時間・足ロスとなっていた。また、しゅん功・出来形検査の際には、書類の整理や運搬においても多くの手間がかかっていた。そのため、BIMクラウドに電子納品し確認・承認を行うこと、保存された電子データをPC・タブレット等を用いて閲覧し、しゅん功・出来形検査を実施することとした。電子データのやり取りとし、あらかじめ報告書等の提出先フォルダを決めておくことで上記課題を解消することが出来た(図-2)。

3. ICTを活用した品質管理

(1) ビデオ通話を用いたコンクリート工の施工確認

これまで全て現地立合いで行っていた施工確認をビデオ通話アプリケーションを用いることで足ロス等の解消を行うものである。ビデオ通話を用いても数値等の確認が可能か、ビデオ通話の映像

キーワード ICT, AI, MR, 生産性向上

連絡先 〒151-8578 東京都新宿区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社 建設工事部 TEL 03-5334-1283



図-1 BIMクラウドを用いた保安打合せ



図-2 BIMクラウドを用いた電子納品



図-3 ビデオ通話での施工確認状況

のみの確認でも良いかを検証し、コンクリート工の施工確認において実施している。全ての施工確認で使用するのではなく、過密配筋やクラックや打音、非破壊検査など、ビデオ通話での確認が難しい場合は使用しないという条件付きで実施している（図-3）。また、実施前には映像が鮮明であるか確認することとしている。

（２）ＡＩを利用した溶接不良自動検出の検証

画像認識技術と AI を活用した品質確認手法として、溶接鋼材を対象とし、画像認識アルゴリズム自動生成ソフトを用いた溶接の良否判定について検証を行った。検証の流れを図-4 に示す。撮影画像に対し良品、不良品を示しそれを学習させることで、良否判定を行うことができるアルゴリズムを生成する。さらに、生成したアルゴリズムに学習画像とは別に撮影した画像を読み込ませ、正確な良否判定ができるまで繰り返し学習を行い、アルゴリズムの精度を高めていく。

アンダーカット、ビード高低差、ピット、オーバーラップの４種類の溶接不良において検証を行った。複数回の良否判定を繰り返すことで正確な判定が可能になることを確認したが、ビード高低差のようにmm単位の計測による検査では判定が難しいことが確認できた。また、撮影した画像のブレや明暗によって判定精度に影響を与えるものもあった。判定の精度向上、画像処理技術を検討し現場への適用に向けて取り組んでいく。

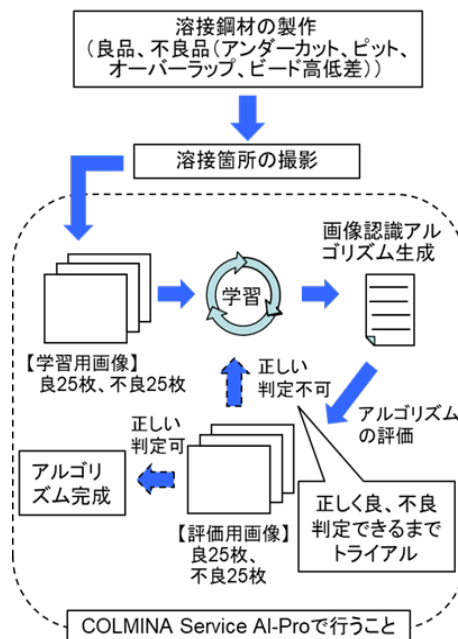


図-4 画像認識アルゴリズム生成の流れ

４．ウェアラブルデバイスを用いた現場確認

（１）切換工事における取組

鉄道工事における切換工事において、ウェアラブルデバイスであるHMD（ヘッドマウントディスプレイ）を用いて切換現場の確認を行った（図-5）。HMDとWEB会議システムを併用することで、現場と本部との通話を可能とした。今回使用したHMDは頭に装着するタイプであり、両手を塞ぐことなく通話が可能である。現地の人間も資料の確認等行うことができ、確認したい箇所動くことで定点カメラでは不可能な細かい施工箇所の確認も可能である。



図-5 HMD撮影画像

（２）MRグラスによる現地確認の試行

施工予定箇所に3次元モデルの複合現実をMRグラスで視覚化することで、現地の安全確認や支障有無等の確認、関係者への早期の合意形成を行うことを試行した（図-6）。視覚化することで図面を見慣れない方にも理解しやすく、説明のための資料作成を減らすことも出来る。一部の現場のみでの活用となっているが、今後方法等を試行、検討し活用拡大に向けて取り組んでいく。

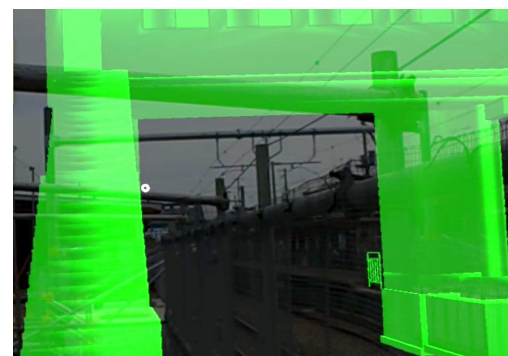


図-6 3次元モデル現地表示（こ線橋）

５．まとめ

今後、少子高齢化や生産人口の減少が進みさらなる生産性向上が求められてくる。幅広い分野の ICT 技術を積極的に取り入れ、生産性向上に取組み建設分野の発展に貢献したいと考えている。

参考文献

- 1) 竹市八重子，藤川昌也：JRE-BIM の取組みについて，土木学会第 74 回年次学術講演概要集，VI-955，2019
- 2) 水野弘二ら：画像認識アルゴリズムによる溶接不良検出に関する検証，土木学会第 74 回年次学術講演会講演概要集，VI-445，2019.