

デジタルツインによる現場可視化技術の開発（その1）

～マネジメント支援に向けたプラットフォームの構築～

大成建設(株)技術センター生産技術開発部 正会員 ○石井 喬之, 片山 三郎, 畠山 峻一

大成建設(株)四国支店桃川ダム本体建設工事作業所 正会員 黒羽 陽一郎, 原山 之克

1. はじめに

近年、建設業界の人手不足が深刻化しており、職員や作業員の人数が減少している。更には、若手社員への指導時間確保が不足していることに加えて、知識や情報の共有がなされず組織や分野の横断的な連携が不十分であり、生産性向上の余地が残されているというのが現状である。そこで筆者らは、生産システムの抜本的な改良を目的として、施工方法の改善や技術開発段階においてデジタルツインの概念を導入し、イノベーションエコシステムの形成を試みている¹⁾。これは、サイバー空間に工事情報を集積し、分析を行い、施工方法の最適化検討、シミュレーションを行い現実空間にフィードバックすることで施工の全体最適化を目指すものである。この仕組みの運用で重要なのは、サイバー空間に様々な工事情報を集積し分析が可能なプラットフォームと、その中から必要な情報を利用しやすい形でユーザーに提供できるアプリケーションである。アプリケーションを通じて職員間または他部署間を繋げることで、情報共有により経験豊富な職員による指導や、他部署間との連携を円滑に行うことができるため生産性を向上する効果が見込まれる。

2. 工事マネジメントプラットフォーム

若手社員への指導や組織横断的な情報共有を達成するためには、様々な情報から必要な情報を見つけて分析し可視化することが必要不可欠である。そこで、各種センサやネットワーク環境を活用し、施工に関する情報を収集する基盤を整備し、現場に合わせたアプリケーションを導入することによって、様々な知識や情報をいつでも、どこでも共有可能なプラットフォームの構築を試みている。プラットフォーム構築には福島県会津若松市の地方創生の実現に向けた取組みを参考にした²⁾。工事マネジメントプラットフォームはデータ層、プラットフォーム層、アプリ層に分かれる(図-1)。現実空間における施工状況データ(画像、位置、機械制御、外界データ等)や作業員データ(作業、生体、コミュニケーションデータ等)、公開データ(気象、環境データ等)をデータ層に集積し、プラットフォーム層に上げる。集積されたデータを加工することで、目的に合ったアプリケーションとしてユーザーに提供される。また、ユーザーの利用情報はアプリケーションにより再びプラットフォーム層を通じてデータ層に集積されることでデータ利活用型の作業所管理が可能となる。

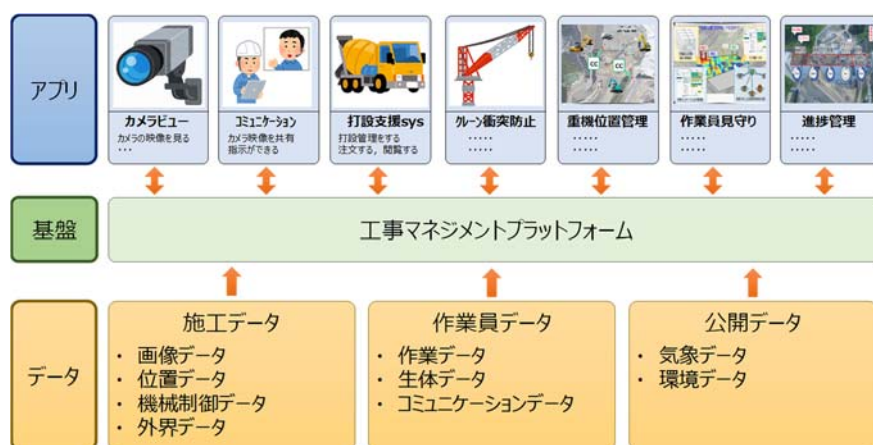


図-1 工事マネジメントプラットフォーム

キーワード デジタルツイン、プラットフォーム、アプリケーション、マネジメント支援

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター生産技術開発部 TEL045-814-724
〒761-1612 香川県高松市塩江町安原上東 1364 TEL 087-893-0266

3. アプリケーション

経験豊富な職員が遠隔地から若手職員を指導できるようにプラットフォームに集積したデータを活用し必要な情報を提供するアプリケーションの構築と導入を試みている（図-2）。

現場情報を組織横断的に共有するためには、まず①現場をモニタリング可能なカメラ映像と、②映像を見ながら情報共有することで作業所管理や指示が可能なコミュニケーションツールが必要である。カメラ映像の共有により他部署においても現場状況を把握可能である。そのため相談や支援を円滑に実施でき、経験の浅い職員を含めた少人数の体制で作業所管理を行える。また、職員や職長の施工管理を支援するコンクリートの注文や打設状況の確認を遠隔で行う③打設支援アプリ³⁾やクレーン打設時の④クレーン衝突防止システム、⑤作業員見守りシステムを導入した。更には⑥施工の進捗状況や⑦建設機械管理、⑧稼働状況把握システムの導入を試みている。このような環境を構築することにより現場と事務所間、現場と本社・支店間等の物理的距離による情報共有の課題を解決できる。特に現場細部のモニタリング技術を活用することで経験豊富な職員が複数作業所をマネジメント支援することで人員不足を解決することが可能になる。



図-2 アプリケーション例

6. まとめ

人手不足や若手職員への指導時間の不足、分野横断的な情報共有不足などの課題の解決に向けて工事マネジメントプラットフォームの構築とアプリケーションの導入を試みた。これにより映像共有やコミュニケーションツールの導入により経験豊富な職員による遠隔からの確認や指示などのマネジメントを行うことにより、少人数の体制で作業所管理が可能となる。今後はこれらの開発が若手職員の成長や顧客満足をはじめ、安全、品質、工程などにどの程度影響を与えているかを分析していく。

工事マネジメントプラットフォームとデータを活用したアプリケーションによる現場の可視化は職員への情報提供や共有を促進するだけでなく、各種の情報として集積されていることを表す。つまり、現実の情報に加えて職員による判断をデータ化することで施工状況として蓄積することができ、ノウハウとして継承することも可能となる。また、有効なデータの蓄積のためには工種や施工方法毎にサイクルタイムを把握しておく必要がある。今後は現場職員の判断の形式知化と施工の最適化に向けた分析手法の確立を課題としたい。

参考文献

- 1) 名合ら：土木学会全国大会第 74 回年次学術講演会，CPS の概念を導入した土木技術開発手法について（その 1），VI-308，2019
- 2) 会津若松スマートシティ推進協議会説明資料（最終閲覧日：2020 年 3 月 30 日）
https://www.soumu.go.jp/main_content/000452041.pdf
- 3) 小林ら：土木学会全国大会第 74 回年次学術講演会，作業所における情報共有システムの提案，VI-555，2019