

施工管理業務へのデジタルツインの適用

株式会社大林組 正会員 ○山中 孝文

東日本高速道路株式会社 遠藤 佳紀

トランスコスモス株式会社 大里 恭 井川 真太郎

1. はじめに

建設業界の働き方改革と生産性向上を実現すべく、インフラ分野の DX が推し進められている。筆者らは施工段階の DX 実現のためには、現実空間とサイバー空間を相互に連携させてリアルタイムに現場状況を再現することのできる建設現場のデジタルツイン構築が必要不可欠と考えている。デジタルツイン上で、施工前や施工中のシミュレーションを実施することで、施工管理業務に加えて、施工プロセス全体の効率化につながる。本稿では、施工管理業務へのデジタルツイン適用を具現化するために開発している「CPS 施工管理システム」および「デジタルツインアプリ（以下、本アプリ）」について、紹介する。

2. 工事概要

本工事は、磐越自動車道三川 IC から安田 IC 間において、現在対面通行にて供用している区間を4車線化する道路建設事業に関わるものである。総延長約4,790mと広い工事区間を有する土木工事であり、トンネル工と土工および橋梁下部工を主体に構築する工事である。工事概要は、表-1の通りである。広域にわたり、複数箇所、多くの協力会社が様々な工種の施工を行っている点がポイントである。

表-1 工事概要

工事名称	磐越自動車道 宝珠山トンネル工事
工事箇所	新潟県東蒲原郡阿賀町石間～阿賀野市六野瀬
工期	令和3年9月22日～令和7年5月3日
発注者	東日本高速道路株式会社 新潟支社
受注者	株式会社大林組
工事数量	トンネル工 848m(小松トンネル217m, 宝珠山トンネル631m), 土工 約11万m3, 橋台(逆T式橋台)4基, 橋脚(柱式橋脚)5基, 基礎工(場所打ち杭) 2,391m

3. CPS 施工管理システムの概要

CPS 施工管理システムは、建設データの集約と活用、デジタルツインの汎用的な利用などを見据えて開発した。図-1のように、建設データをデジタル情報として取得する第一層、取得されたデータを統合して管理する第二層、アプリケーションでデータを活用して施工管理をサポートする第三層で構成される。なお、本アプリは、第三層に位置づくクライアントアプリ（各 PC 上で利用）である。

4. デジタルツインアプリの機能

実装した主要な機能を示す。

a) クラウド上でのデータ一元管理

データはすべてクラウド上にある第二層で一元管理されているため、ユーザー全員が最新のデジタルツインを参照して、利用することができる。



図-1 CPS 施工管理システムの構成

キーワード デジタルツイン, 3次元データ, BIM/CIM, リアルタイム, 働き方改革
連絡先 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 TEL 050-3829-0705

b) 座標変換

複数のデータを同一空間上に統合するために、国土交通省「BIM/CIM モデル等電子納品要領(案)及び同解説」(令和 4 年 3 月)に準拠した表-2 の仕様で座標系を統一させた。

c) 重機や車両の配置検討

平面図と縦断図を組み合わせて頭の中で空間をイメージしながら重機や車両の配置計画や作業指示を行うことが多い(図-2)。本アプリでは、デフォルトで用意した3次元の重機や人間のモデルを任意の位置に配置して、カラーコーンを一筆書きで描き、離隔距離の寸法を表示することで、重機や車両のリアルな配置計画、作業指示、施工性検討が可能になる(図-3)。

d) 人や重機、車両のリアルタイム位置表示

従来、様々なデバイスから取得できる人間や車両の位置データを同一空間上でリアルタイムに把握することは困難だった。本アプリでは、人や車両に取り付けたデバイスから取得した位置データを同一空間上に表示できるため、広域な現場で稼働する重機や車両、人間の位置を遠隔地からでもリアルタイムに把握できる(図-4)。

5. おわりに

施工管理業務に本アプリを適用し始めた。業務利用に基づいたシステム開発へのフィードバックを継続し、業務効率化の観点での効果検証を今後実施することで、施工段階の DX 実現に貢献したいと考えている。

表-2 座標系の仕様

項目	基準
測地系	日本測地系2011
投影法	平面直角座標系
基準水準面	T.P.(東京湾平均海面)を基準として標高0mとする
構造物モデルの精度	mm
モデルの単位	m

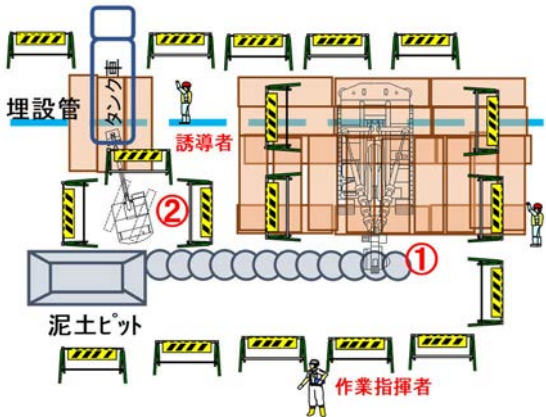


図-2 2次元の配置計画図

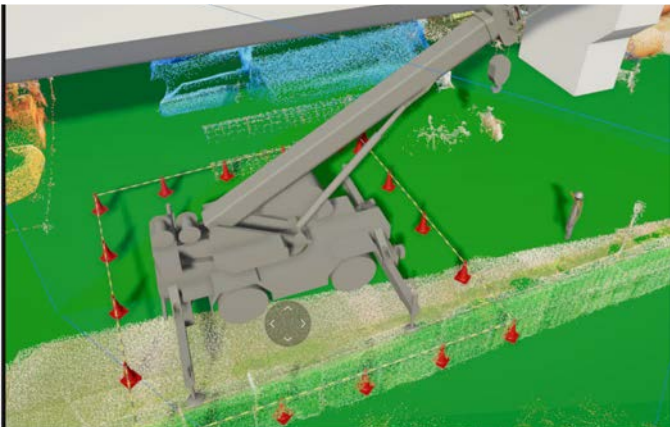


図-3 3次元の配置計画図



図-4 人や重機、車両のリアルタイム位置表示