

クラウド CIM を用いた受発注者連携の試行

五洋建設株式会社 正会員 ○石田 仁

五洋建設株式会社 正会員 森屋 陽一

五洋建設株式会社 正会員 藤田 真司

五洋建設株式会社 正会員 前田 智之

1. はじめに

建設業は社会の少子高齢化が進む中で、深刻な労働者不足になっている。国土交通省では、内閣府・官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の枠組みの一つとして「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の公募を実施、当社は「国道 106 号与部沢トンネル工事」においてこの公募に採択され、生産性向上に資する ICT 技術を工事現場に導入した。本稿では、当該工事に導入した ICT 技術のうち、自社クラウド i-PentaCOL を中心とした受発注者連携を紹介する。

2. i-PentaCOL について

当社では、現場で発生する様々なデータを一元化し、現場担当者の負荷を低減することを目的として、i-PentaCOL という自社クラウドを運用している。本システムのメニュー画面を図-1 に示す。ここに示すように、各工事に合わせ必要な機能を表示するものとしている。今回の公募については前述のように生産性向上を目的として技術や管理手法の導入を行ったため、これに沿った項目となっている。

3. 各機能の説明

今回の取り組みにおける i-PentaCOL の機能を表-1 に示す。機能の概要は以下の通り。

1) WEB ブラウザでの CIM モデル確認・操作

i-PentaCOL には、WEB 対応の CIM 機能¹⁾が実装されており、施工現場においても、モバイル PC やタブレットを利用することで、容易に CIM を利用することができることが特徴である。WEB で表示した CIM の表示例を図-2 に示す。ここでは、前方探査結果(柱状図)、切羽写真、覆工コンクリートの初期点検写真から生成した SfM 点群を表示が可能である。

2) グラフ、図面表示

動態観測グラフや、覆工コンクリートの初期点検結果の展開図を表示することができる。なお、動態観測グラフや、点検時の写真は、CIM モデルに表示したリンクからの開くことができ、メニューから選択するよりも、より直感的な操作が可能である。

3) データ自動受信

本取り組みでは 3D レーザースキャナとトータルステーションの機能を有する測量機械によって自動測量を実施したが、そのデータ（動態観測、3D スキャナ）を i-PentaCOL に自動転送した。

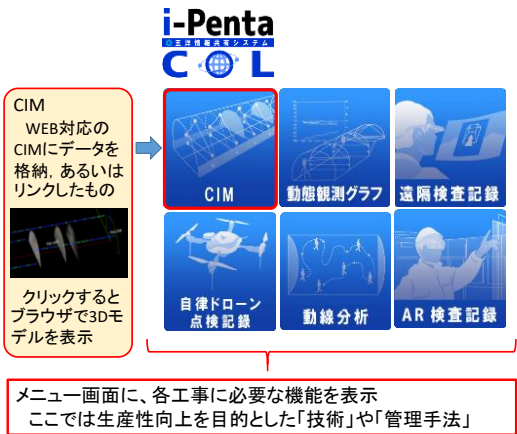


図-1 i-PentaCOL のメニュー画面

表-1 i-PentaCOL の機能

項目	内容
1) WEBブラウザでの CIMモデル確認・操作	前方探査結果表示
	切羽写真表示、切羽地層図表示
	吹付けコンクリート出来形点群表示
	覆工コンクリート出来形点群表示
	覆工コンクリート出来形ヒートマップ表示
	覆工コンクリート厚さヒートマップ表示
	動態観測データグラフへのリンク表示
	縦断面図表示
	覆工コンクリート初期点検写真によるSfM点群表示
2) グラフ、図面表示	動態観測グラフ表示
	覆工コンクリート初期点検結果展開図、写真リンク表示
3) データ自動受信	動態観測データ
4) ファイル共有	3Dスキャナによる出来形点群データ
	3Dモデルのファイル共有(FBX等一般のCIMソフト)
	AR・MR用モデル共有(一般のCIMソフトの3DモデルをAR・MR用に変換)
5) 検査結果記録	スマートグラスによる遠隔検査の記録保管・共有・確認記録
	AR/MRを用いた検査の記録保管・共有・確認記録

キーワード CIM, BIM/CIM, クラウド, WebGL, 省力化, 生産性向上
連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所 TEL 0287-39-2100

4) ファイル共有

CIM モデルの更新や、AR/MR データの作成にあたり、各担当者が作成した CIM モデルのファイル(FBX 等)や、AR/MR 用に変換したファイルを共有し、遠隔地の担当者間で連携して作業を進めた。

5) 検査結果記録

本取り組みでは、スマートグラスや AR/MR グラスを用いた検査を行ったが、この際使用した電子データと検査記録を一元化するため、i-PentaCOL に検査結果の記録機能を設けた。

4. 受発注者連携についての課題

以上の機能を総合的に運用し、受発注者双方の生産性の向上に結び付くか否か、知見を収集している。図-3 に地山状況把握に関する i-PentaCOL の活用例を示す。なお、これまで、発注者・現場担当者との議論を通して得られた課題は以下の通りである。

- 1) クラウドを用いた遠隔の監督・確認については、現状では正式な記録とならず二度手間となる。正式に許可するような管理基準の検討が望まれる。
- 2) 今回、自社独自システムを使用しているが、正式に管理の代替が可能となるためには、セキュリティ要件を明確にし、かつ継続的に運用し信頼性を確保する必要がある。
- 3) トンネル内、発注者事務所において、モバイル通信環境が不安定となる場合があった。各利用場所においてあらかじめ安定したネットワークの確保が必要である。
- 4) CIM の操作が難しいため、インターフェースの改善が必要である。

5. おわりに

本取り組みでは、CIM モデルや関連するデータをクラウドに集約し、受注者側の施工状況説明や、発注者事務所からの遠隔の監督・確認に用いることを試みた。運用期間がまだ 4 ヶ月(2018 年 11 月下旬～2019 年 3 月中旬)と短いことから、課題の抽出は十分とは言えないが、受発注者ともに移動時間を削減できることは、生産性向上に大きな効果があると認識している。今後も、移動時間のみならず、自動のデータ処理などの機能に関しても充実させることで工事全体の効率化に寄与するよう、同様の取り組みを進めていきたい。

謝辞

本取り組みは国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の助成を受けた。また、この中で受発注者が課題を共有し、ICT を活用した新しい現場管理手法、検査手法の試行を行うことができた。また、発注者である国土交通省 東北地方整備局 岩手河川国道事務所には、取り組み全般にわたり、多大なご協力を賜った。ここに深く謝意を表する。

参考文献

- 1) 石田 仁, 矢吹 信喜: WebGL の土木構造物の維持管理への応用, 土木学会論文集 F3, 71 巻 2 号, p. II_58-II_65, 2015
- 2) 石田仁: リアルタイム 3D ビュワーを用いた施工管理システムの開発, 第 69 回土木学会年次学術講演会, VI, pp. 465-466, 2014.

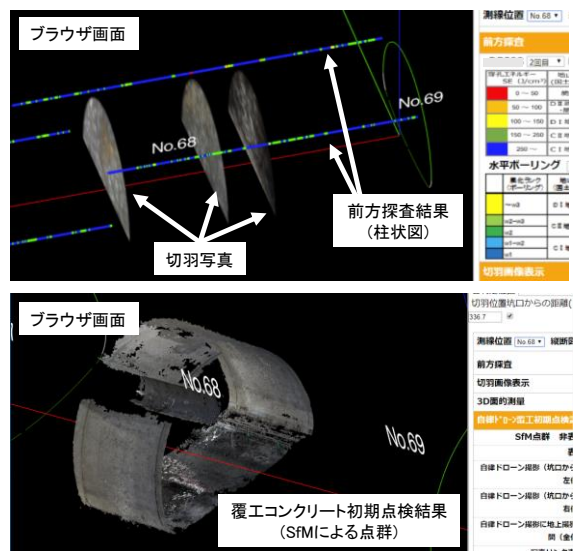


図-2 WEB で表示・操作する CIM 画面

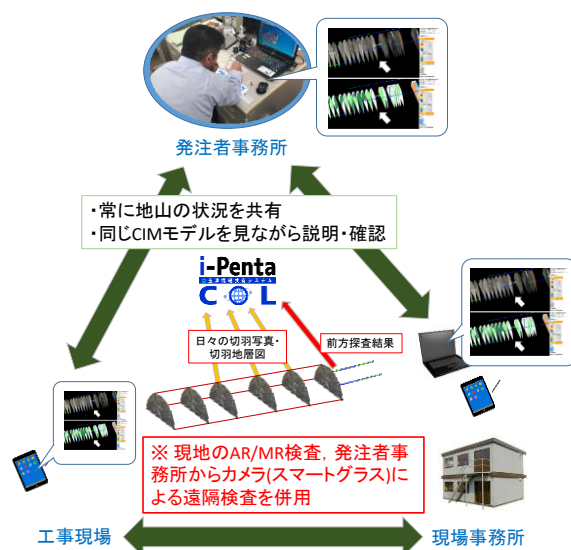


図-3 受発注者連携のイメージ