

## ICT と CIM を活用したコンクリート施工管理システムの運用

(株)大林組 正会員 ○末宗 利隆 田中 将希 八木 純樹 森山 信

国土交通省関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所 野口 彰 茅根 壮一 原田 真

## 1. はじめに

コンクリート打設においては、ジャンカやコールドジョイントなどの初期欠陥防止のため、練混ぜから打終わりまでの時間管理と打重ね時間間隔の管理が必要であり、これらにはアジテータ車全車の運行管理と打設箇所での打重ね管理を要する。その管理は、複数のコンクリートポンプ車を使用した大量打設や広範囲に及ぶ打設の場合、煩雑となり失念や錯誤が生じやすいが、これには運行管理と打重ね管理を統括管理可能な「コンクリート施工管理システム」が有効である<sup>1)</sup>。一方で、国土交通省では設計・施工・維持管理の効率化・高度化を目的に「CIM(Construction Information Modeling)」を推進している。

そこで、筆者らは、施工時のコンクリート品質管理情報を維持管理段階で活用することを念頭に、「コンクリート施工管理システム」と「CIM」とを連携させたシステムを開発した。本稿では、当該システムの概要、および現場での適用事例について報告する。

## 2. システム概要

本システムは、WEB アプリケーションを使用し、コンクリートの練混ぜ開始から打設終了までの時間や打重ね時間間隔、品質試験結果などの情報をリアルタイムかつ一元的に管理、タブレット端末等で閲覧することが可能である。情報は CIM の属性情報として記録され、現場を監督する技術者などは 3D モデル上で最新情報を共有することができる。本システムにより正確かつ効率的な施工管理が可能になるとともに、一元化された情報は施工後の維持管理に活用できる。以下に詳細を述べる。

## (1) ICT の活用によるコンクリート構造物の高品質化

本システムには、生コン車での練り混ぜ開始から荷下ろしまでの時間を IC タグや GPS で記録する機能と、打設の開始・終了時刻を記録する機能がある(図-1, 2)。従来は手書きのメモで、打終わりまでの時間管理や打重ね時間間隔の管理を行っていたが、本システムでは制限時間が近づくと警告を表示する機能があるため、コールドジョイントなどの初期欠陥を確実に防止できる。

## (2) CIM との連携、見える化による施工時業務の効率化

本システムには、生コン車の配送状況や、打設開始時刻などさまざまな情報がリアルタイムで記録され、構造物の 3D モデル上で、打設状況をひと目で確認することができる(図-3)。また、本システムでは、これまで打設完了後に PC などで作成していた打設管理帳票を、特段作業することなくクリックひとつで出力できる。

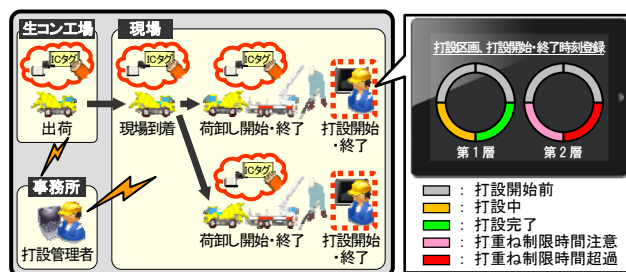


図-1 コンクリート施工管理システムの概要



図-2 ICタグ使用状況

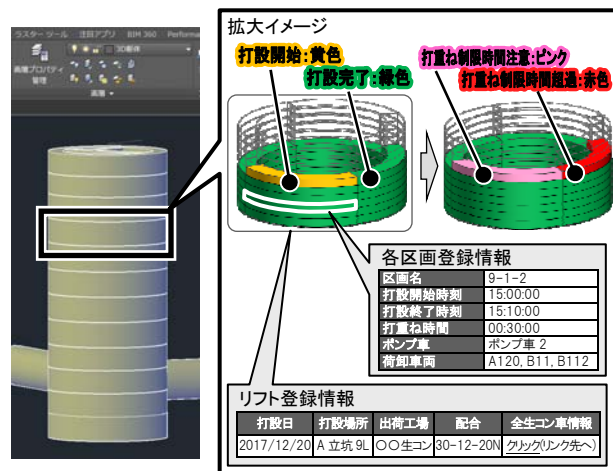


図-3 構造物全体の 3D モデルと打設リフト、各区画の品質管理情報イメージ

キーワード CIM, 維持管理, ICT, 運行管理, 打重ね時間間隔管理, コールドジョイント

連絡先 〒108-8502 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 生産技術本部 技術第一部 TEL03-5769-1322

### (3) CIM との連携による維持管理業務への活用

本システムは、構造物の 3D モデルに施工記録などの属性情報が保存されるため、竣工後の維持管理業務にも活用できる。情報はタブレット端末などで簡単に素早く引き出せ、現地における構造物の点検のみならず、点検記録の保存や不具合情報の共有も容易である。

### 3. 現場適用例

本システムを東京外環中央 JCT 北側ランプ改良工事に適用した。本工事はニューマチックケーソン工法と開削工法で大断面道路トンネルを構築する工事である。本工事では、コンクリートの大量打設、コールドジョイント防止に対応するため「コンクリート施工管理システム」を採用、また、効率的な維持管理のため初期ひび割れの幅や位置を CIM に保存する計画であった。そこで、より効率的な維持管理が行えるよう「コンクリート施工管理システム」と「CIM」とを連携させたシステムを本現場に適用し、コンクリート品質情報(打設日や出荷工場、配合、打設開始・終了時刻等)も CIM に属性情報として保存することとした。

本工事で作製した 3D モデル(CIM モデル)を図-4 に示す。このうち、既にコンクリートが打ち込まれた箇所には、打設リフトごとにコンクリート打設日や出荷工場、配合などの属性情報が組み込まれている(図-5)。また、同一リフト内で施工管理上さらに細分した区画ごとに、当該区画に打設されたコンクリートの出荷時刻、運搬したアジテータ車の車番や打設開始・終了時刻などの属性情報が組み込まれている(図-6)。これらの属性情報は、コンクリート施工管理システムから CIM へ、特別な作業を行うことなく自動で組み込まれている。これにより、手入力と比較し大幅に省力化できることも確認できた。

### 4. おわりに

本システムの良好な作動が確認でき、今後の適用拡大が期待できる。本事例が、効率的な維持管理の一助になれば幸いである。

**参考文献** 1)末宗, 田中ほか: アジテータ車運行とコンクリート打重ねの ICT 活用統合管理の取組み, 土木学会年次学術講演会, 2016 年

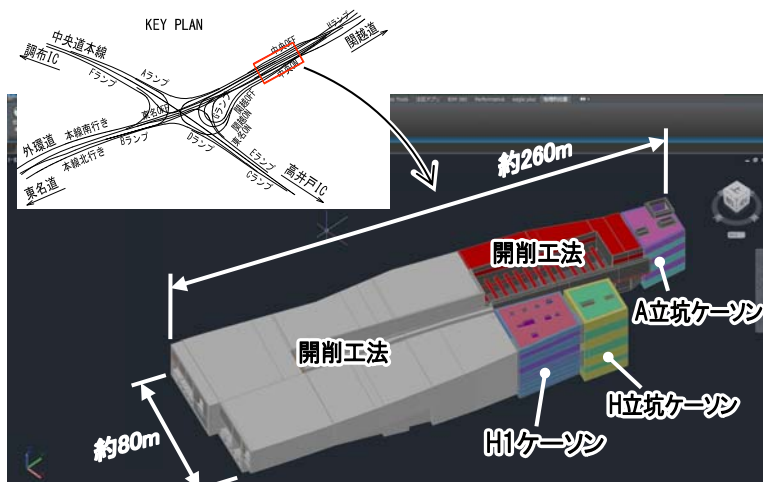


図-4 3D モデル (CIM モデル)

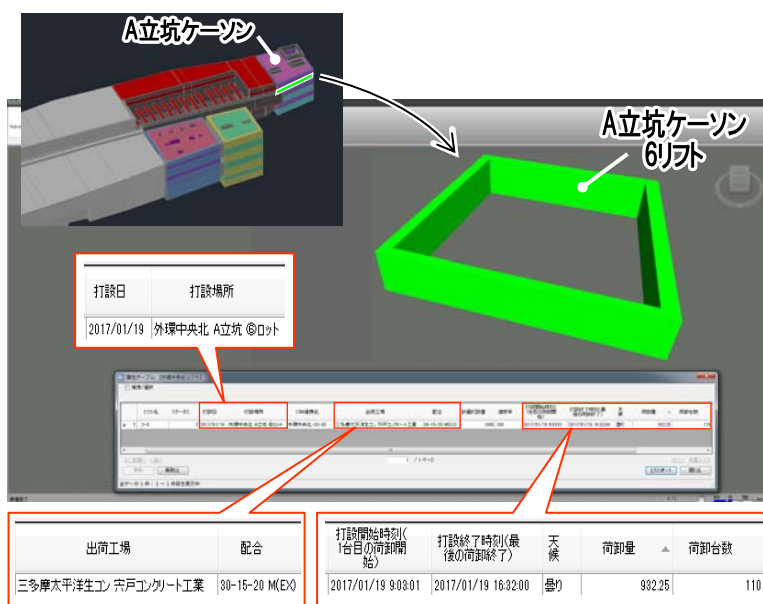


図-5 リフト属性情報

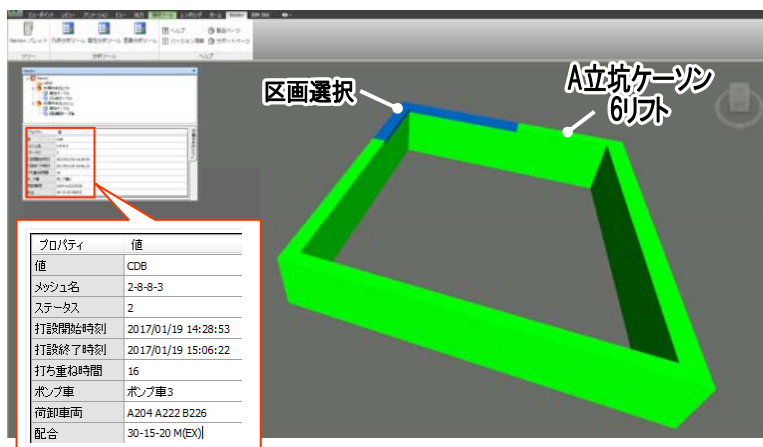


図-6 区画属性情報