現場打ちコンクリートの新しい管理手法の提言

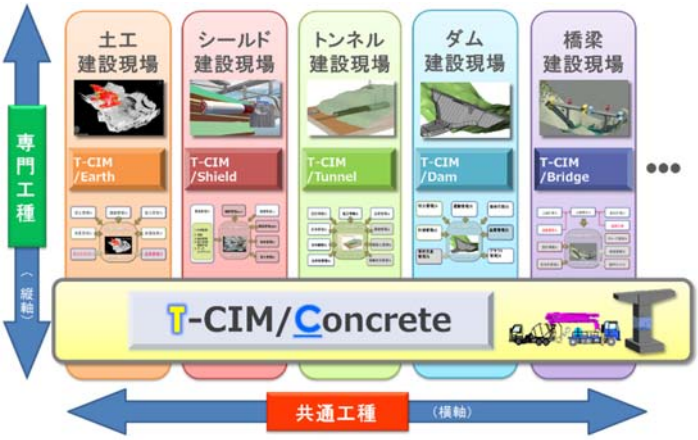
～コンクリート工事の品質向上及び生産性向上に向けて～

大成建設株式会社　正会員　○豊田 由仁　　渡邉 高也
正会員　北原 剛　　正会員　橋詰 幸信

1．はじめに

昨今、我が国の建設産業は、人手不足や長時間労働などの課題から ICT を活用した生産性向上への取り組みが求められている。一方でインフラの長寿命化や国土強靭化という観点から、より品質の高いコンクリート構造物を提供できる「生コンクリート管理システム」が求められている。

そこで、大成建設では、現場打ちコンクリート工事における生コンクリート（以下、生コンと称す。）の情報を練混ぜ開始から電子化し、打ち込み完了まで連続的に管理することにより、上記課題を解決するシステム「T-CIM／Concrete」を開発した。「T-CIM」は、大成建設が施工の品質と生産性向上を目指し、開発・展開を進めている CIM システムシリーズの総称で、「T-CIM／Concrete」はそのひとつである（図-１）。以下に本システムの概要を紹介するとともに、現場での実証結果を報告し、今後の現場打ちコンクリート工事の新しい管理手法について提言する。



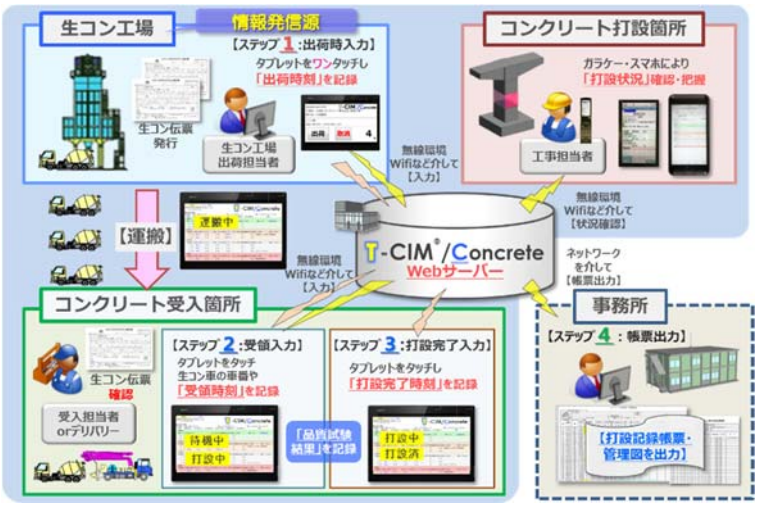
図－１　T-CIM の体系図

2．生コンクリートの打設管理の現状と課題

生コンは、その性状が経時変化するため可使時間が決められており、品質確保の面からなるべく早く打設を完了する必要がある。そのためには、生コン工場で練混ぜが開始された時刻からの「経過時間」を、常時連続して管理できることが望ましい。しかしながら、現在の生コン管理は、「製造」と「施工」で管轄が異なるために、納入時を分界点として「不連続な管理」になっている。そのため、生コンの練混ぜ開始時刻は、生コン車が現場に到着し納入伝票を受領して初めて確認することとなり、現場の状況を勘案した最適な出荷管理は困難な状況にある。

3．課題に対する方策

上記の課題に対し「T-CIM／Concrete」では、上述の生コン情報を生コン工場から電子化し、インターネット上の Web サーバーにアップロードすることで、全ての工事関係者がリアルタイムに情報共有し「見える化」できる環境の提供を可能としている（図-２）。これにより連続した管理が可能となり、「待機時間ゼロ」を目指した所謂「Just In Time」で、よりフレッシュな生コンを供給できる最適な出荷管理環境を実現した。



図－２　T-CIM／Concrete による新しい打設管理環境

「T-CIM／Concrete」では、タブレット端末やスマホを利用し「練混ぜ開始」「現場到着・受入」「打ち込み開始」「打ち込み完了」の各タイミングで画面の「時刻入力ボタン」タッチする（写真-１，２）。タッチした時刻は、タイムスタンプとしてインターネット上の Web サーバーに記録される。これにより生コン

キーワード　生コンクリート打設管理，ICT，クラウド，　Web サーバー，タブレット PC，CIM
連絡先　　〒163-0606　東京都新宿区西新宿 1-25-1（新宿センタービル）　（株）大成建設　TEL 03-5381-5043

の各経過時間に加え、出荷状況、運搬状況、打設状況、出荷数量、打設数量等の情報を、インターネットに接続できる端末を経由してどこからでも確認することができる。また入力や閲覧は、ワンタッチを基本としているため、誰でも簡単に操作することができる。

4．現場実証とその効果

生コンの打設は、工種や施工条件により様々なケースがある。2016 年度より多様なコンクリート工事（大量打設のニューマチックケーソン工事やボックスカルバート工事、建築工事、１回の打設量の比較的少ない橋梁工事やトンネル工事等、計 23 件）で現場実証を行い、その都度、関係者の意見を取り入れながら改良を重ねた。その結果、本システムにより、全てのコンクリート工事関係者に対し、以下に示す生産性向上と品質向上の効果があることが確認できた。

① 「T-CIM／Concrete」により打設ピッチを把握して、出荷ピッチコントロール（先手出荷管理）ができるようになったため、トラブルを未然に防止するとともに、練混ぜから打込みまでの「経過時間」を約 16%短縮した。これにより、より新鮮で品質の良いコンクリートの打設を実現した。

② 出荷を最適化することで、生コン車の「待機時間」を約 38%短縮した。また、生コン車の配車台数も約 21%削減できた。これらにより CO_2 排出を低減した。

写真−１　出荷担当者による出荷登録

写真−２　受入担当者による受入登録

③ 生コンの返却数量や最終注文数量を最小にでき、産業廃棄物となる残コンクリートの量を削減できた。

④ 打設記録をサーバーで一元的に管理でき、出荷記録や品質管理記録の帳票作成時間を１打設当たり２時間程度短縮することができた。

⑤ 生コン工場では、電話の問い合わせ件数が約 66%減り出荷業務に専念することができた。

5．まとめと今後の展望

「T-CIM／Concrete」のサーバーに格納された「施工情報（打設記録など）」は電子化されており、「３次元モデル」への紐付けの自動化を可能にする。こうして施工記録が属性として紐付けられた「CIM モデル」は、国土交通省が取り組んでいる「CIM」に対応し将来の維持管理で活用できる。

コンクリート工事では、所管の異なる複数の組織（発注者、製造者、運搬者、施工者、品質管理者、維持管理者等）が関与している。「T-CIM／Concrete」では、これらの関係者に ICT の活用を促し、情報共有の社会システムとしてのベースを提供できたものと考えている。本システムは、汎用的で導入費用が安価なシステムでもあり、今後、本システム技術を公開することで、この生コンクリート管理手法が全国のコンクリート工事で適用され、品質向上と生産性向上に寄与し、多くの関係者に貢献できれば幸いである。

最後に、本システムを始めとする、生産性向上を目指したシステムにより省人化が今後も期待できる。それによる長時間労働の軽減は非常に貴重ではあるが、一方で我々技術者としては、捻出できた時間の一部を有効に活用し、より高度な管理（評価・判断）業務に充てることも必要ではないかと考えている。

参考文献

1）土木学会 コンクリートライブラリー 148「コンクリート構造物における品質を確保した生産性向上に関する提案」2016 年 12 月
2）土木学会「コンクリート標準示方書」 2012 年制定
3）「土木施工」2017 年 1 月号　「i-Construction の推進と最新施工現場（新技術・新工法・新材料）」