

生コン工場連携システムによる生コン打設時の更なる生産性向上

～ 神戸市下水処理場躯体構築工事における導入事例 ～

大成建設株式会社 関西支店 正会員 橋本 諭
 大成建設株式会社 関西支店 正会員 後田 真理
 大成建設株式会社 関西支店 正会員 ○清水 理

1. はじめに

2008年のリーマンショックに端を発した建設投資の著しい減少があったものの、東京オリンピックの開催、中央リニア新幹線建設、都心部の再開発事業の急増を背景に、昨今の日本の建設投資は活況を呈している。しかし、建設労働者の需給バランスは崩れ、建設事業の停滞改善、就労環境改善が喫緊の課題となっている。

そこで国土交通省は、「生産性革命プロジェクト 20」を提起し、その20中で「i-Constructionの推進」を建設業にて適用し、働き方改革においては「建設業働き方改革加速化プログラム」を策定し、建設業全体での生産性向上を推進している。

2. 生コン情報の電子化の必要性

土木工事の中でも、トンネル工は1950年頃に多用された矢板工法から、NATM (New Austrian Tunnel Method) 工法が開発され、ここ約50年間での生産性の向上は約10倍にも達している。それに対し現場打ちコンクリート工では、同じここ約50年間での生産性はほぼ横ばいの状態である。その原因は多種多様ではあるが、

- ① 生コンの製造から打設までの難しい省人化・ロボット化
- ② 手作業（野帳に記録）による作業工程記録・管理
- ③ 紙媒体の生コン伝票での時間管理・取引履歴証明等が挙げられる。ここで、②、③の記録は、
 - A) 打設完了後、現場事務所に戻ってから野帳に書いた手書きのものや、紙媒体の生コン伝票の記載記録を再度PCから入力し、データ化
 - B) 紙に、当日にてインク印字される箇所があり、降雨による文字の画像度の低下・泥水等での汚れや、折れや破断の発生、紛失の無い万全な管理等の作業、あるいは管理等が、現場職員にとって大きな負担となっていた。

3. T-CIM/Concreteの現場運用

本システムは、生コンの練混ぜ開始から荷卸し完了までの経過時間（運搬時間含む）を、インターネット上のクラウドサーバーで管理するシステムである。これにより、リアルタイムな生コン情報共有環境を実現し、より品質の高いフレッシュなコンクリートの打設を可能とするとともに、職員の負荷も低減できる。本システムでは、タブレット端末やスマホを利用し、「練混ぜ開始時刻」、「現場到着時刻」、「荷卸し開始時刻」、「荷卸し完了時刻」の各タイミングで画面のボタンを押すことで、クラウドサーバーに記録される（図-1参照）。

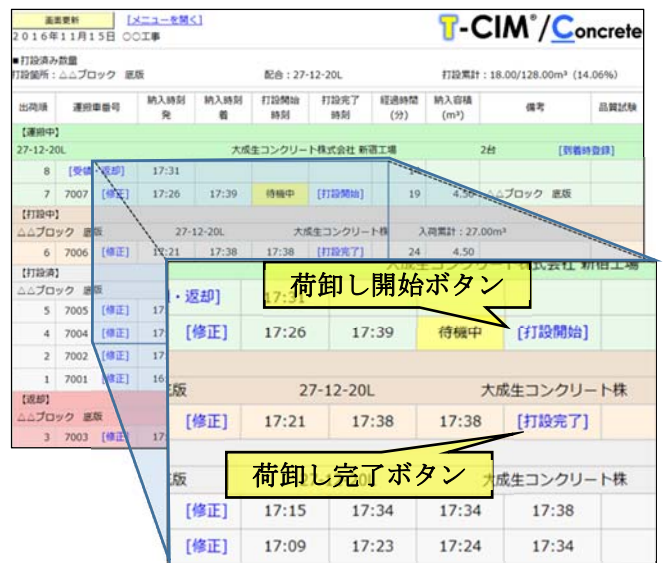


図-1 T-CIM/Concrete 操作画面例

- 現場に導入した際に確認された効果として、
- ① 現場での、生コン工場からの出荷状況の見える化
 - ② 生コン工場での、現場での打設状況の見える化
 - ③ 打設箇所での生コン車の運搬、待機状況の見える化
 - ④ 打設計画に対する打設実績、進捗状況の見える化等があり、これらを現場全体で共有することで、生コン車の待機時間を最小にすることができるため品質向上につながった（写真-1、写真-2参照）。

キーワード：生コンクリート打設管理、リアルタイム、タブレット端末、CIM、見える化、情報化施工
 連絡先 〒542-0081 大阪市中央区南船場 1-14-10 大成建設(株) 関西支店 土木部 技術部 技術室
 TEL 06-6265-4500 FAX 06-6265-4607

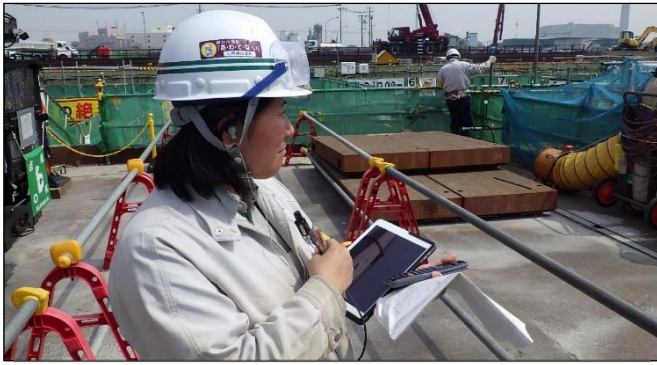


写真-1 T-CIM/Concrete 操作と無線連絡状況



写真-2 地下打設箇所での T-CIM/Concrete 運用状況

4. T-CIM/Concrete (生コン工場連携型) の現場運用

従来のシステムからさらに進化した T-CIM/Concrete (生コン工場連携型) を開発し、全国で初めて神戸市西部処理場高段ポンプ棟他築造工事にて運用したので報告する。

このシステムの最大の利点は、生コン工場の出荷システムと連動しているところにあり、従来システムと比べ以下の点での入力操作が不要となった。

- ① 生コン工場にて練混ぜホッパーの運転開始ボタンを押したと同時に、T-CIM/Concrete 用のタブレット端末の開始ボタンを押す作業
- ② 生コン伝票に記載された生コン車の車番を、生コン車が到着するたびにタブレット端末に入力する作業

地上で入荷を担当する管理社員は一人で、かつその場でタッチパネルにて全車両を識別分類できるようになった。また、進捗に伴い生コン車を他のポンプ車に廻すような指示も、タッチパネル画面で生コン車の車両状況が把握できるので、一人でもそれらの管理が可能となった (写真-3 参照)。

■出荷済み数量 【集計表表示】 【打設進捗グラフ表示】 合計: 361.25/471.70m³ (76.6%)
 打設箇所: ポンプ車1 打設累計: 204.00/243.40m³ (83.8%)
 打設箇所: ポンプ車2 打設累計: 156.25/228.30m³ (68.9%)

配合: 30-15-20L(膨張材) 生コン工場連携

出荷順	運搬車番号	納入時刻 発	納入時刻 納
【運搬中】			
93	0077	[受入] 13:32	
92	0057	[受入] 13:29	
91	0021	[受入] 13:26	
90	0056	[受入] 13:21	
89	0076	[受入] 13:18	
88	0037	[受入] 13:10	
87	0075	[修正] 13:01	
【出荷済】			
86	0022	[修正] 13:01	13:33 32
【納品済】 ※最近2日のみ表示 【全台表示】			
ポンプ車1 30-15-20L(膨張材)			
85	0074	[修正] 12:55	13:25 33
82	0044	[修正] 12:42	13:19 37
ポンプ車2 30-15-20L(膨張材)			
84	0072	[修正] 12:44	13:19 35
83	0059	[修正] 12:44	13:19 35

図-2 T-CIM/Concrete(生コン工場連携)操作画面例



写真-3 バージョンアップによる複数箇所の管理状況

5. 働き方改革への取り組み

これまでの T-CIM/Concrete をバージョンアップし、生コン工場連携型にすることで、管理者一人で処理することが可能となり、更なる生産性向上となっている。また、T-CIM/Concrete で管理することで、従来は時間を掛けて伝票と照らし合わせながら集計表を作成していた業務が、打設を完了した時点で集計表が完成している。

コンクリート打設記録表

台数	数量(m3)	累計(m3)	車番	出荷	到着	打設開始	打設完了	出前-打設完了までの時間	備考
1	4.25	4.25	77	8:13	8:54	9:16	9:19	1:06	
2	4.25	8.50	55	8:17	9:08	9:19	9:23	1:06	
3	4.25	12.75	21	8:26	9:07	9:23	9:30	1:04	
4	4.25	17.00	70	8:34	9:17	9:30	9:38	1:04	
5	4.25	21.25	71	8:36	9:23	9:38	9:43	1:07	

打設と同様にデータ入力作業をし、そのデータを有効利用できるこのシステムにより、残業時間は大幅に削減できた。

6. さいごに

全国初の生コン工場連携システムの導入にも関わらず、機会を提供していただいた神戸市建設局様、そのほかご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。