

「生コン情報電子化」の試行とこの利用がコンクリートの打込み方法に及ぼす効果

大成建設土木技術部 正会員 ○大友 健  
 大成建設土木技術部 渡邊 高也  
 成和コンサルタント 正会員 斎藤 勉  
 大成建設天ヶ瀬ダム放流設備(作) 正会員 水野 智亮

1. はじめに

コンクリート工の生産性向上の一つの手法として「生コン情報の電子化」が日本建設業連合会より提案されている<sup>1)</sup>。本報では、「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」<sup>2)</sup>を活用し、国土交通省発注工事においてこれを試行した結果の一部を紹介する。

2. 試行の内容と適用システム

「生コン情報の電子化」のイメージを図-1および図-2に示す。ここで生コン情報とはJISで規定される伝票の記載内容である。クラウドとして「生コン情報共有サーバ」を設置し、生コン製造時に出荷システムからデータをアップ、到着、打込み開始、終了の時間情報を現場にて加え、打込みの進行を見える化した。また、現場で行うフレッシュ試験等の動画像や写真も品質試験情報に紐付けしクラウド上に保存する。これらを、供給者・施工者・発注者の3者にてリアルタイムに共有できるようにした。

試行の実施は、大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学と生コン出荷システム会社5社(住友セメントシステム開発、ハカルプラス、パシフィックシステム、ユーエム・システム、リバティ)からなるコンソーシアムが担当した。伝票情報のクラウド化にあたってまず共通フォーマットを設定した。今回、品質管理システムにはT-CIM®/Concrete<sup>3)</sup>およびこの汎用版の日建連システムを使用した。国内シェアの約85%を占めるシステム5社間でクラウド化フォーマットを統一できたことは今後の利用拡大に有効と考えられる。今回利用システムでのタブレット(スマホ等も同様)表示画面例を図-3に示す。

3. 電子化試行工事と取得データの傾向

電子化の試行は、近畿地整の1)天ヶ瀬ダム再開発トンネル流入部の躯体工事、2)同減勢池部の覆工工事、関東地整の3)横環南栄IC・JCTの橋脚・フ



図-1 出荷～運搬～打込み状況のデータ共有の概念



図-2 品質試験の画像データの活用概念

4つのフェーズ

出荷種別	運搬車番号	納入時刻	納入時刻	運搬(分)	荷卸完了時刻	荷卸完了時刻	経過時刻	納入量(m³)	機号	品質試験
【運搬中】										
24-15-20L	1010	13:43	13:43					4.50		
	9009	13:53						4.50		
	8008	13:43	13:54	11	待機中			4.50	ポンプ車B	
	7007	13:42	13:54	12	待機中			4.50	ポンプ車A	
【荷卸中】										
ポンプ車A		24-15-20L	13:43	10	13:43			13.50m³		
ポンプ車B		24-15-20L	13:43	10	13:43			13.50m³		
ポンプ車C		24-15-20L	13:33	13:43	10	13:43		4.50		
【荷卸済】										
ポンプ車A		24-15-20L	13:33	13:33	10	13:34	13:43	20	4.50	
ポンプ車B		24-15-20L	13:00	13:12	12	13:21	13:33	33	4.50	スランブ:14.5cm
ポンプ車C		24-15-20L	13:24	13:34	10	13:34	13:43	19	4.50	
ポンプ車D		24-15-20L	13:13	13:23	10	13:24	13:34	21	4.50	

打設累計: 合計: 18.00/51.00m³ (35.3%)  
 打設累計: 9.00/25.50m³ (35.3%)  
 打設累計: 9.00/25.50m³ (35.3%)

経過時間

動画像や写真の紐付けが可能

運搬車毎の情報

図-3 品質管理システムのタブレット画面表示例

ーチング工事、4)東京港臨港道路南北線中央防波

キーワード i-Construction, コンクリート, 品質管理, 生産性向上, CIM, PRISM

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 TEL03-5381-5043

表-1 取得した時間データ

太字 電子化により改善したデータ

細字 電子化により改善がないデータ

調査現場	1) 天ヶ瀬流入部(躯体) (工場連携式)					2) 天ヶ瀬減勢池部 (トンネル覆工)			3-1) 横環南栄 (橋脚)			3-2) 横環南栄 (フーチング)			4) 臨港道路南北線 (BOX頂版)			5) 際内トンネル (BOX側壁)			
	①	②	③	④	⑤	従来	電子化	短縮時間	従来	電子化	短縮時間	従来	電子化	短縮時間	従来	電子化	短縮時間	従来	電子化	短縮時間	
施工時間(h:m)	22L	23L	24L	25L	26L																
打設数量(m3)	965	387	540	421	429	158	142		36	36		984	2711		1204	1249		149	160		
①運搬時間	平均	0:33	0:33	0:31	0:31	0:34	0:34		0:35	0:35		0:34	0:38		0:30	0:32		0:21	0:16		
	最大	1:11	0:44	0:41	0:43	0:42	0:49		0:55	0:41		0:56	1:06		1:07	1:13		0:42	0:38		
②現場内での待機時間	平均	0:09	0:14	0:11	0:14	0:14	0:19	0:16	0:06	0:05	0:01:01	0:14	0:07	0:07:14	0:09	0:09	-	0:18	0:26	-	
	最大	0:48	0:42	0:36	0:48	0:35	0:44	0:47	0:29	0:13		0:49	0:32	0:48	0:29			0:42	0:43		
③打込みに要した時間	平均	0:06	0:08	0:06	0:07	0:07	0:12	0:13	0:04	0:07	-	0:05	0:07	-	0:04	0:04	-	0:10	0:08	0:02:02	
	最大	0:35	0:27	0:17	0:26	0:24	0:33	0:31	0:13	0:12		0:18	0:19		0:22	0:18		0:18	0:20		
④打込み終了までの時間(①+②+③)	平均	0:49	0:55	0:49	0:53	0:53	1:06	1:04	0:47	0:49	-	0:54	0:53	0:01:48	0:44	0:46	-	0:50	0:51	-	
	最大	1:33	1:26	1:12	1:25	1:22	1:31	1:33	1:37	1:04		1:37	1:22	1:27	1:32			1:12	1:05		
⑤運搬車が現場内 にいた時間(④-①)	平均	0:16	0:22	0:18	0:22	0:22	0:31	0:29	0:11	0:13	-	0:20	0:14	0:05:23	0:13	0:13	-	0:29	0:35	-	
	最大	0:48	0:52	0:40	0:56	0:46	0:59	0:57	0:42	0:23		0:57	0:38	0:49	0:38			0:51	0:51		
⑥運搬車の ポンプ付け間隔	平均	0:08	0:09	0:07	0:09	0:09	0:04	0:03	0:15	0:07	0:07:45	0:07	0:06	0:00:59	0:07	0:06	0:00:42	0:12	0:08	0:03:43	
	最大	0:45	0:35	0:28	0:29	0:33	0:15	0:09	0:31	0:30	0:42	0:38	0:44	0:44	0:44	0:44		0:35	0:20		
⑦打設層の打重ね 時間間隔	平均	1:19	1:45	1:20	1:55	1:56	1:09	1:04	0:05:20	0:20	0:16	0:04:01	打設面積が異なるので比較しない			1:29	1:28	0:01:15	0:52	0:47	0:05:35
	最大	1:44	2:16	2:01	2:25	2:17	1:30	1:35	0:36	0:25		2:20	2:21		1:44	1:26		1:44	1:26		
打設現場での作業時間(h)	11.2	7.4	8.8	8.4	8.1	12.0	10.7		4.1	3.4		打設数量が異なるので比較しない			9.0	8.7		7.8	6.5		
打設量換算での改善率(%)																					

堤内側地区のカルバート頂版工事, 5) 東京国際空港際内トンネルのカルバート側壁工事にて行なった(工事名は略称である, 文末経緯参照).

各工事での運搬から打込みのプロセスにおける時間データと構造物の打設層間の打重ね時間間隔を表-1に示す. 工事2)~5)では従来方法と電子化の打設を比較できる(工事3-2は, 打設数量が異なるがポンプ1台当たりの打設ペースはほぼ同様であるため比較が可能である).

図-4には, 施工者へのヒアリングの結果を含めて明らかになった打込みの工夫を示した.

生コン情報の利用により, 次の運搬車が現場に到着する時間がリアルタイムに予測できるようになると,

- ・次の運搬車が続けてきている場合: ③の打込みを早めて, 次の運搬車をポンプに速やかに付け,
- ・次の運搬車がおくれてきている場合: ③の打込みを遅くして, 次の運搬車の到着まで打込みを引き延ばし, 次の運搬車が付いた時点で速やかにポンプ車につけ, 「できるだけコンクリートの打込みが途切れないように」調整する施工を行っている.

#### 4. 生コン情報電子化の効果

このことを表すのは, 表-1の⑥運搬車のポンプ付け間隔であり, 電子化情報利用時には必ずポンプ付け間隔が短縮しており, この結果, 現場での作業時間, ⑦打重ね時間間隔も必ず短縮することが確認された. 電子化情報の利用が, 生産性向上と施工品質向上の双方に良い効果を与えていると考えられる.

1) の天ヶ瀬ダム流入部の躯体工事では, 今回の試行以前から電子化対応打設を行なっている. 表-1の1) ②, ④, ⑤は施工数量がほとんど同じでポンプ

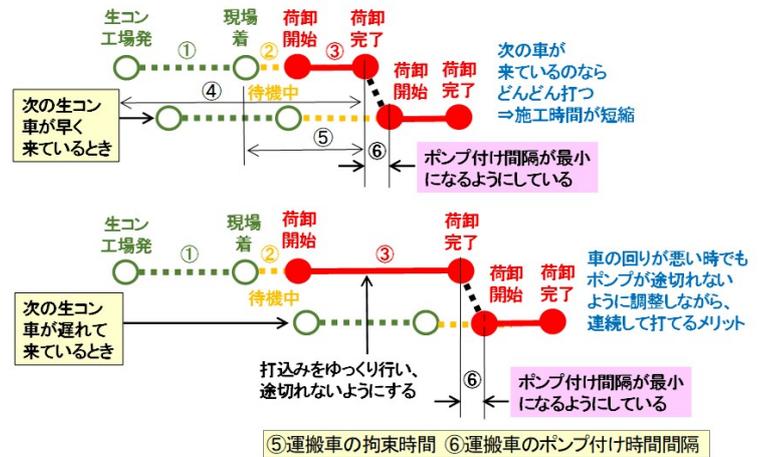


図-4 生コン情報の利用による施工品質確保の工夫

台数・運搬車数も同じ条件の施工になるが, デリバリに関する②~⑥の時間データは分単位でほとんど同じであり, 毎打設回同じように施工ができています. 生コン工場でのヒアリングでは, 各打設回での運搬車の配車余裕は1~2台の最小台数としているとのことであり, 電子化情報を用いることで合理的な打込み作業ができていますことを表す事象と考えられる.

- 参考: 1) [http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_tk\\_000047.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000047.html)  
 2) [http://www.mlit.go.jp/tec/po-con\\_introduction.html](http://www.mlit.go.jp/tec/po-con_introduction.html)  
 3) [https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2016/161122\\_3811.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2016/161122_3811.html)

謝辞: 生コン電子化の試行にあたっては, 日本建設業連合会土木工事技術委員会のコンクリート技術部会/土木情報技術部会および全国生コンクリート工業組合連合会技術委員会により生コン電子化WGを組織いただき, 天ヶ瀬ダム流入部工事以外におきましても試行工事を実施することができました. 試行にあたり, 当該工事の発注者様, 施工者様および関連の東京都区・神奈川・洛南の各生コンクリート協同組合様, 組合所属の生コンクリート工場様に多大なるご協力を得ました. ここにお礼を申し上げます.