

ICT 技術を活用した舗装用コンクリートの運搬・品質管理システムについて

大成ロテック(株) 東北支社 正会員 ○武藤一伸
大成ロテック(株) 生産技術本部 正会員 佐々木恵

1. はじめに

コンクリート舗装は、舗装の長寿命化や維持管理費用の縮減が期待できることから、近年、積極的な活用が推進されている¹⁾。一般に舗装用コンクリートはスランプが小さく、気象条件や運搬時間などの影響を受けて施工性が変動しやすい。施工性が低下した場合にはコンクリート版の品質が低下することも懸念される。このため舗装用コンクリートは、製造から運搬、打設までの材料温度や時間などの情報を管理することが、コンクリート舗装の品質を確保するためにも重要である。

一方、国土交通省主催の第6回コンクリート生産性向上検討協議会において、日本建設業連合会より、i-Constructionによる生産性向上の一環として、生コンクリートの製造、運搬、現場受け入れ、現場打設の各時間や品質情報をクラウドサーバの活用により、発注者、製造者、施工者の三者で共有し、現場での待ち時間や戻りコンクリートなどのロス削減に向けた取り組みが提案された²⁾。

このようなことから筆者らは、既存の生コンクリートの製造・運搬・品質管理システム³⁾を舗装用コンクリートに応用することを試みた。本文では、舗装用コンクリート向けに改良したシステムの概要を示すとともに、コンクリート舗装工事の現場での使用状況等について報告する。

2. システムの概要

今回、導入したシステムは、既に関係・運用されているシステムを舗装用のコンクリートの管理のために、強度試験に曲げ強度を追加したものである。システムの概要を図-1に示す。

本システムの活用によって、スマートフォンやタブレット端末での簡易な操作だけで、プラントから出荷されるコンクリートの『出荷』、『現着』、『打設開始』、『打設完了』の各作業の時間情報や施工の進捗状況、材料受入時の品質管理試験結果などを現場の施工管理者やプラントの出荷担当者などの工事関係者が、容易に常時確認ができる。これにより、適切な配車や施工速度の調整、コンクリートの可使用時間の確認が行えるようになり、コンクリート舗装の施工の効率化と品質向上が見込める。

3. 運用方法

(1) 事前準備

打設前日までに、打設するコンクリートの基本情報の入力を行う。入力する基本情報は、1)生コン工場情報、2)コンクリート配合、3)打設箇所情報、4)打設計画、5)運搬車両情報の5項目である。

(2) 出荷時入力

出荷時の入力として、生コンクリート工場の出荷担当者が、練混ぜ開始と同時にタブレットをワンタッチし、出荷時刻を記録する(図-2参照)。

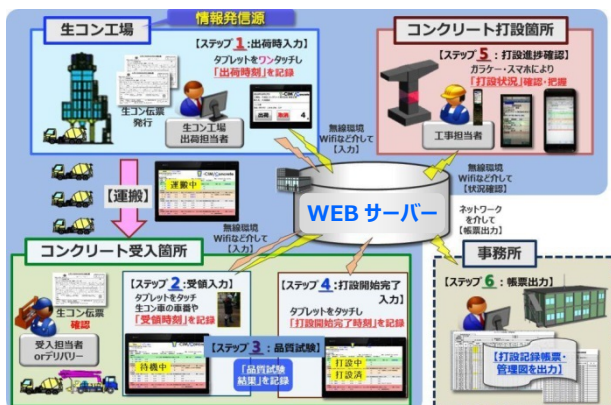


図-1 システムの概要



図-2 出荷時の入力状況

キーワード コンクリート舗装, i-Construction, 生産性の向上, ICT 技術

連絡先 〒160-6112 東京都新宿区西新宿 8-17-1 大成ロテック(株)生産技術本部技術部・技術推進室 TEL03-5925-9437

(3) 受入・打設完了時の入力

打設箇所では、受入担当者や工事担当者が受入時の運搬車両の車番や受領時刻、荷卸開始時刻、打設完了時刻を記録する。

(4) 品質管理試験

生コンクリートの受け入れ時の品質管理項目としては、a)外気温、b)コンクリート温度、c)スランプ、d)空気量、e)塩化物含有量、f)単位水量を測定し、その結果をタブレットに入力する。また、後日にはなるが、硬化コンクリートの強度試験結果も品質管理試験結果として登録可能である。

(5) 打設進捗の確認

本システムでは、コンクリートの打設の進捗状況を確認することができる。具体的には、事前に登録した打設計画と実際の進捗の差をタブレット等に表示されるグラフで把握することができる。これにより、施工当日の今後の打設計画や翌日以降の打設計画の見直し等に活用することが可能である。

(6) 帳票出力

打設記録の情報は、コンクリート打設管理帳票として出力できる。帳票は、使用者が普段使用している書式を使用することが可能で、コンクリート打設日報や各種品質帳票を一般的な表計算ソフトの形式でも出力できるため、現場担当者の負担軽減も期待されている。なお、本システムは様々な形式の帳票への対応も可能である。

4. 施工現場での使用状況

(1) 空港エプロンのコンクリート舗装

本現場のエプロン部のコンクリート舗装は、セットフォーム工法による普通コンクリート舗装で、配合は「曲げ 5.0-2.5-40BB」、運搬はダンプトラックで行った。そのため、練混ぜから舗設開始までの時間は、アジテータトラックで運搬する場合よりも30分短く、1時間で完了する必要がある、より綿密な打設計画と運搬管理が重要であった。

施工は、下層コンクリートの敷均し後、目地金物および鉄網・縁部補強鉄筋の設置、上層コンクリートの敷均しとなるため、作業の進捗状況に合わせて本システムを使用し時間当たりの出荷の調整を行った。その結果、練混ぜから舗設開始までの時間は平均35分で、現場までの運搬時間は30分であったので、運搬車両の待機時間は0～5分程度で管理できた。

(2) トンネル内のコンクリート舗装

トンネル内の舗装は、スリップフォーム工法による連続鉄筋コンクリート舗装で、配合は「曲げ 4.5-4.0-40BB」、運搬はアジテータトラックであった。

本システムは、トンネル内のように通信状況が不安定な場所においても、オフラインで利用できる簡易入力アプリが用意されている。前述した受入・打設完了時の項目を入力した後、通信が繋がる所に戻るとタブレットに蓄積されたデータは、自動的にクラウドサーバにアップロードされ記録される。

現場の工事担当者や出荷担当者からは、図-3に示すように、運搬中、荷卸し中、荷卸し済みの車両情報や打設数量がリアルタイムに把握ができること、システム操作が簡単で作業の負担にならず抵抗なく利用できる等の意見が寄せられた。

■荷卸済み数量 [集計表表示] [打設進捗グラフ表示] 合計: 84.00/192.00m³ (43.8%)
打設箇所: エプロン部4レーン 配合: 曲げ5-2.5-40BB 打設累計: 84.00/192.00m³ (43.8%)

出荷順	運搬車番号	納入時刻 発	納入時刻 着	運搬 (分)	荷卸開始 時刻	荷卸完了 時刻	経過 (分)	納入 (m³)	備考	品質 試験
【運搬中】										
曲げ5-2.5-40BB 4台										
29		09:08						4		
28		08:59						13		
27		08:43						29		
26		08:38						34		
【荷卸中】										
エプロン部4レーン 曲げ5-2.5-40BB 入荷累計: 87.50m³										
25		08:34	09:09	35	09:11			38	3.50	
【荷卸済】 ※直近2台のみ表示 [全表表示]										
エプロン部4レーン 曲げ5-2.5-40BB										
24		08:31	09:06	35	09:09	09:09				
23		08:28	09:02	34	09:03	09:04				
【返却】										

※「納入時刻 発」は練り混ぜ開始時刻を示す。 ※「経過 (分)」は練り混ぜ開始時刻からの経過時間を示す。
※「運搬 (分)」は練り混ぜ開始時刻から荷卸地点到着までの運搬時間を示す。 ※【返却】の「荷卸開始時刻」は返却時刻を示す。

図-3 タブレットの画面情報

5. おわりに

今後も各コンクリート舗装工事へ本システムの導入を進め、積極的に活用して施工の効率化と品質確保の向上に努めていきたいと考える。

参考文献

- 1) 松田ほか: コンクリート舗装の整備の変遷とその背景, 建設マネジメント技術, pp.32~34, 2013.2
- 2) (一社)日本建設業連合会: 第6回コンクリート生産性向上検討協議会資料,
<http://www.mlit.go.jp/common/001226251.pdf>
- 3) 大成建設(株) HP :
http://www.taisei.co.jp/about_us/release/2016/1439233213224.html