

ICT を活用したコンクリート大量打設管理システムの開発

大成建設(株) 土木本部 正会員 ○石田 桂子
 大成建設(株) 千葉支店 正会員 林 雄志, 荒川 雄大
 東京電力フュエル&パワー(株) 富津火力発電所 LNG 土木グループ 正会員 高橋 智彦
 大成建設(株) 技術センター フェロー会員 森田 泰司

1. はじめに

大量のコンクリートを連続打設する場合、複数台のポンプ車を使用し、複数のプラントから材料を搬入する。現場では大量のミキサー車が入り出し、それらを各ポンプ車に振り分けなければならない。従来、現場の搬入出口等で受入れ担当者が各ミキサー車にどのポンプ車へ向かうかを指示する。その際、ミキサー車から納入伝票を受領、配合や出荷からの経過時間等を確認して、伝票に記載されている事項(プラント名・車番・納入量・出荷時間)・着時間を記録する。各ポンプ車には別途担当者がつき、ミキサー車の車番・打設を行うポンプ車の番号(以下、ポンプ車 No.)・1台あたりの打設開始時間・完了時間を記録する。大量打設を行うような現場の場合、受入れ場所と打設場所で互いの状況を共有することは困難で、受入れ量や総打設量、プラント毎の出荷状況やポンプ車毎の打設進捗等を把握するためには頻りに無線連絡等を行う必要がある。

このように、大量打設時はミキサー車の受入れや打設管理が煩雑となっている。そこで、コンクリートの受入れ・打設状況をサーバ上で一元管理するシステムを開発した。本論では、システム開発及び実証実験について報告する。

2. コンクリート受入れ・打設管理システム

(1) システム構成

本システムは、OCRソフト・データベースを備えたホストコンピュータ、伝票を読み取るスキャナ、スキャンデータをホストコンピュータに送信するPC、打設を行うポンプ車 No.・1台あたりの打設開始時間・完了時間を記録するタブレット端末で構成される(図-1)。

(2) ミキサー車受入管理

本システムでは、現場に設置するミキサー車受入れ小屋にスキャナと通信機能を備えたPCを配置する。ミキサー車入場から伝票処理までのフローを図-2に示す。



図-1 システム構成



図-2 システムフロー

日付	プラント名	車番	ポンプ車 No.	累計納入量	出荷時間	着時間	運搬時間	完了時間	打設時間
16/09/20	ヤマダ建設工業株式会社	433		1,369.75	09:03	09:48			00:46
16/09/20	三洋物産コンクリート	215		1,369.5	09:33	09:48			00:15
16/09/20	ヤマダ建設工業株式会社	433		1,369.25	08:56	09:48			00:52
16/09/20	ヤマダ建設工業株式会社	435		1,368.9	09:01	09:46			00:45
16/09/20	ヤマダ建設工業株式会社	432		1,368.75	08:52	09:38			00:47
16/09/20	三洋物産コンクリート	814		1,367.5	09:13	09:28			00:15
16/09/20	三洋物産コンクリート	815		1,367.25	09:05	09:24			00:19

図-3 ミキサー車一覧画面

伝票から取得するデータは、プラント名・車番・出荷時間・着時間・納入量・配合である。取得した文字データはホストコンピュータ内のデータベースに格納し、入場したミキサー車の一覧をインターネット上で表示する(図-3)。表示される項目は、日付・プラント名・車番・累計納入量・出荷時間・着時間・運搬時間である。運搬時間は、伝票から取得した出荷時間及び着時間から自動計算する。運搬時間が事前に指定した時間以上であった場合、一覧画面上で色分け表示するほか、担当者の携帯電話等に警報を送信する機能を備えた。また、伝票から取得した配合が事前に指定した配合と異なっている場合も警報を送信する。このことにより、運搬時間が長いコンクリートを優先し、所定の時間内に打設する、間違った配合のコンクリートを排除する等の対応が可能となる。

キーワード コンクリート打設, 省力化, OCR, タブレット端末

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター土木技術開発部 TEL045-814-7229

(3) コンクリート打設管理

本システムでは各ポンプ車につき担当者がタブレット端末を持ち、各ミキサー車の打設を行うポンプ車 No.・1 台あたりの打設開始時間・完了時間を記録する。ミキサー車受入れ管理により入場中のミキサー車が表示されているウェブページにアクセスし、担当のポンプ車についてのミキサー車のプラント名・車番を一覧から探して、ポンプ車 No.を登録する。該当のミキサー車が打設を開始した時間・完了した時間にタブレット端末をタッチすると 1 台あたりの打設開始時間・完了時間を記録できる (図-4)。打設完了時間を記録すると、1

日付	プラント名	車番	ポンプ車 No.	実行量	出荷時間	打設開始	打設完了	完了時間
16/05/24	ヤスミ生コン	328	1	12.75	15:19	18:07	18:41	
16/05/24	ヤスミ生コン	510	2	8.5	14:32	18:07		
16/05/24	ヤスミ生コン	335	3	4.55	15:24	16:48		

図-4 打設開始時間の記録

台あたりの出荷から打設完了までの時間を自動計算して表示する。なお、出荷時間からの経過時間を常時計算し、打設完了までの時間規定に近づいた場合、担当者の携帯電話等に警報を送信し、規定時間を超えたコンクリートの打設を防止することができる。

また、全体打設量の予定と実績の比較、ポンプ車毎・プラント毎の打設量集計をグラフや表で表示する機能も備えた。このことにより、予定と比較した打設進捗が一目で確認できるほか、ポンプ車毎の進捗のばらつき確認、プラント毎の受入れ試験対象車の特定等に使用可能である。

3. システム実証

(1) 実証工事

以下の工事において本システムの実証を行った。

工事件名：富津火力発電所 9・12 号 LNG 地下式貯槽および関連設備工事

発注者名：東京電力フュエル&パワー株式会社

工事場所：千葉県富津市新富 25

契約工期：2015 年 3 月 4 日～2019 年 3 月 22 日

工事数量：LNG 地下式貯槽 (12.5 万 KL) 2 基

(2) 実験条件

実証実験は LNG 地下式貯槽 2 基 (9 号・12 号) の底版コンクリート打設時に、以下の条件で行った。

コンクリート打設量：18,000m³ (3 日間連続打設)

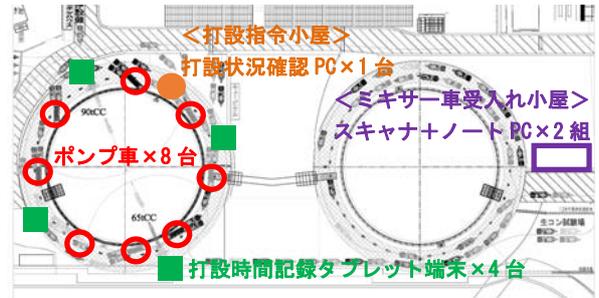


図-5 機器配置



写真-1 伝票処理状況

写真-2 タブレット操作状況

ポンプ車台数：8 台

プラント数：6 工場

受入れ管理用スキャナ+ノート PC：2 組

打設時間記録用タブレット端末：4 台

打設状況確認用 PC：1 台

実証実験時の機器配置を図-5 に示す。

(3) 実証結果

実証実験ではミキサー車入場口に設置した受入れ小屋内にスキャナとノート PC を 2 組配置した。現場に入場したミキサー車から伝票を受け取ってスキャンし (写真-1)、入場済みのミキサー車のデータがサーバ上でリアルタイムに更新されている。

打設場所では、8 台のポンプ車に対して 4 人の記録担当者を配置した。各人が 1 台のタブレット端末を操作し、2 台のポンプ車を担当する。各ポンプ車についてのミキサー車に対して、ポンプ車 No.・1 台あたりの打設開始時間・完了時間を記録した (写真-2)。各人がタブレット端末で記録したデータがサーバ上でリアルタイムに更新され、多くの打設関係者が情報を共有することができた。

5. まとめと今後の展開

本システムにより、広い現場内や現場から離れた事務所においてミキサー車受入状況、打設進捗がリアルタイムに共有でき、コンクリート打設管理の効率化を図ることができる。現状、コンクリートの大量打設時には現場管理に多くの人員を要しているが、今後はシステムの操作性を更に改善し、広く土木工事に展開してコンクリート打設管理の省力化に寄与したい。