

PC ネットワークを利用した高流動コンクリートの施工管理システムの運用

若築建設(株) 技術研究所 正会員 ○秋山哲治

若築建設(株) 九州支店 山本暢之

若築建設(株) 九州支店 沖野宏樹

1. はじめに

那覇沈埋 8 号函製作工事では、高流動コンクリートの打込みを春季～夏季に行った。このため、環境温度が 20～35℃となり、暑中環境下でかつ、降雨やスコールの回数が多くなる梅雨時期にまたがる施工となった。那覇沈埋函製作工事において、この時期に施工を行うのは本工事が初めてであった。暑中環境での高流動コンクリートの性質や充填性能は不明な点が多いため、事前に配合策定¹⁾や実機実験、実物大モデルによる充填性確認実験を行ってこれらの性質・性能を確認し、精度の高い充填検査方法²⁾を適用したが、加えて、効率的な施工管理方法が必要であると考えた。そこで、本工事では高流動コンクリートの製造・運搬・打設が安全かつ効率よく行えるよう、PC ネットワークを利用した施工管理システムを運用した。本稿では、そのシステム概要と実施工での運用効果について報告する。

2. 施工管理システムの概要

高流動コンクリートの製造・運搬・打設を効率よく行い、鋼殻内へ確実に充填するためには、下記 3 項目の管理が重要となる。

- ① 品質基準を満たすコンクリート安定出荷
- ② 可視時間内での連続した打込み
- ③ アジテータ車のトレーサビリティ

これらを実現するため、無線や携帯電話に変わる情報伝達ツールとして、図-1 に示す PC ネットワークを構築し、コンクリート施工管理システムを運用した。本システムの運用により、各作業地点（生コン工場・品管場・運行管理室・コンクリートホース筒先・現場事務所）において、コンクリートの性状や残存可視時間、アジテータ車位置などの情報をリアルタイムで共有して施工を行った。表-1 に、施工管理システムの特徴を示す。

3. コンクリートの品質管理における効果

図-2 に、コンクリートの品質管理について概要図を示す。品質管理では、煩雑なデータの無線連絡を極力なくすことができた。また PC 上では、工場側と現場品管側の双方から、データ入力と閲覧が可能となるため、コンクリート安定出荷のための性状把握や製造管理に、より注力することができた。

具体的には、例として図-3～図-5 に示すよ

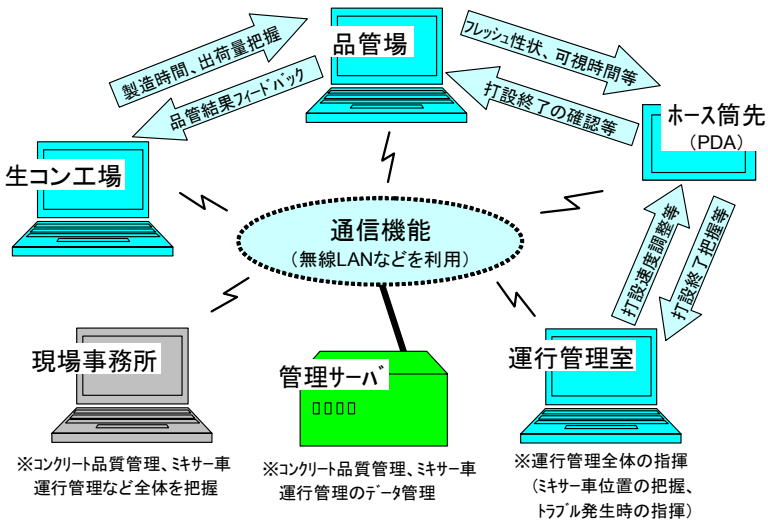


図-1 施工管理システムのイメージ

表-1 施工管理システムの特徴

項目	具体的内容
データの共有	高速パケット通信網や無線LANを利用することにより、各PCに入力したデータを即座に相手側PCに反映することができる。
安定した製造	生コン工場と品管場では、コンクリート品質管理に必要なデータを入力・閲覧でき、施工を重ねるごとにデータ同士の比較や相関関係を把握できるため、次施工における製造管理に反映できる。
可視時間遵守	生コン工場・品管場・運行管理室・ホース筒先では、アジテータ車の各作業地点での時刻を入力することで、各アジテータ車がどの状態（＝運搬中／待機／荷卸／打設終了）にあるか確認できる。
データ整理	打設作業終了後のデータ集計が容易であり、データ整理の省力化・迅速化を図ることができる。
緊急時の対処	各作業地点での情報を共有することにより、不測の事態に対して迅速に対応できる。

キーワード : PC ネットワーク, 情報のフィードバック, 安定出荷, 連続打設, 高流動コンクリート

連絡先 : 〒153-0064 東京都目黒区下目黒 2-23-18 TEL 03-3492-0556, FAX 03-5487-3867

うに、(1)コンクリート温度とスランプフローの関係、(2)工場側で記録した混和剤の使用量・表面水率・ミキサー負荷値と現着時のスランプフローの関係などを把握できた。暑中環境下での高流動コンクリートは、気温の変動や表面水率の影響を受けやすいため、安定した性状のコンクリートを製造するには、現着時のフレッシュ性状の情報を正確にいち早く入手する必要がある。本システムの適用によって、品管場データのフィードバックによる生コン工場での配合調整や、ホース筒先でのより丁寧な鋼殻内への充填を行うことができた。

品質結果の例として、スランプフロー規格 $65 \pm 5\text{cm}$ に対し、標本数 2572 について平均値 65.2cm, 標準偏差 1.7 であり良好な結果であった。

4. アジテータ車の運行管理における効果

図-7 に、アジテータ車の運行管理について概要図を示す。運行管理では、工場は製造時間、品管場は品質試験時間、運行管理室は打設開始時間、ホース筒先は打設終了時間についてそれぞれ入力を行い、各地点の PC 上で時刻の記録・閲覧が行える。これらの作業状態は、画面上においても色の違いで表示し、各アジテータ車がどの状態にあるか認識できるシステムとして運用した。

具体的には、(1)時刻とトータル打設量の関係、(2)アジテータ車の打設待ち・終了台数などを把握することにより、工場での製造速度の調整やコンクリート出荷量の把握、アジテータ車使用台数の調整等、効率的な運行管理を行うことができた。

5. まとめ

施工中は、生コン工場の機器トラブルや打設スピードの調整など、現場で発生する様々な事態に臨機応変に対応でき、効率的でスムーズな施工を行うことができた。その結果、廃棄コンゼロ、全台数の可使時間内打設、未充填部発生率 0% であった。また、現場事務所内でも常に施工状況を把握でき、データ整理や書類作成も迅速に行えた。

参考文献 1)秋山ほか:環境温度 20~35℃における高流動コンクリートのフレッシュ性状、コンクリート工学年次論文報告集, Vol.28, No.1, pp.1163~1168, 2006.7 2)壺岐ほか:合成構造沈埋函製作工事での打音法によるコンクリート充填検査、弾性波法の非破壊検査研究小委員会報告書および第2回弾性波法によるコンクリートの非破壊検査に関するシンポジウム講演概要集, 土木学会コンクリート技術シリーズ 73, 2007.2

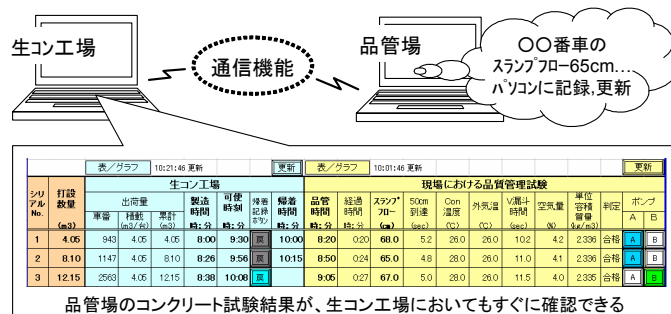


図-2 コンクリート品質管理の概要図

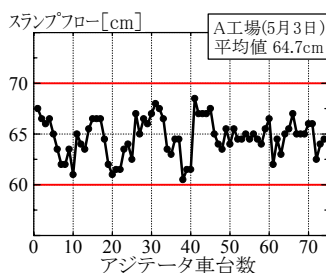


図-3 スランプフローの日変化

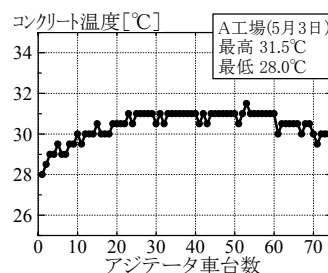


図-4 コンクリート温度の日変化

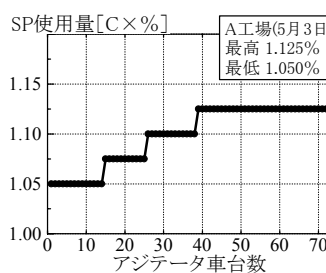


図-5 混和剤使用量日変化

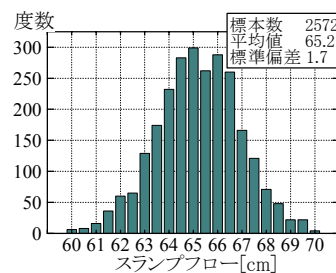


図-6 スランプフロー全度数分布

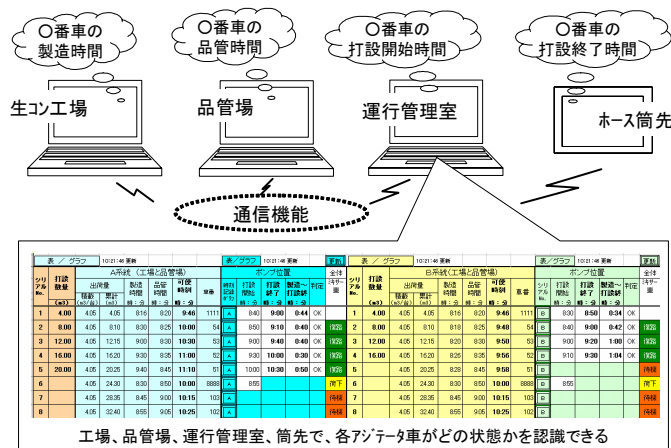


図-7 アジテータ車運行管理の概要図



写真-1 作業地点の施工状況 (左=PC画面, 右=ホース筒先)