

現場打ちコンクリートの新しい打重ね時間管理システム

～コンクリート工の品質向上及び生産性向上に向けて～

大成建設株式会社 正会員○石川 麻衣 正会員 豊田 由仁
正会員 北原 剛 渡邊 高也

1. はじめに

現場打ちコンクリート工事における生コンの打設では、連続かつ均一に打込み一体化することが重要である。生コンは時間とともに水和反応が進行し性状が変化するため、上層と下層の打重ね部にいわゆるコールドジョイントが発生し構造物の弱点になるリスクがあった。これを防ぐため土木学会のコンクリート標準示方書では、コンクリートの許容打重ね時間間隔の標準が示されている（外気温 25℃以下：2.5 時間、25℃超：2.0 時間）。工事担当者は、この条件を満足するように施工区画、打設ピッチ、打設手順等を計画し、この打設計画に基づき、実際の打込み時刻を野帳に記録し、打重ね時間の管理を行っている。

本稿では、最新の ICT を活用した新しい打重ね時間管理システムを開発し JR 長崎駅連続立体事業 長崎高架長崎駅部南 B0 新設他工事のラーメン高架橋で実証したので、その結果と今後の課題について報告する。

2. 工事概要

本工事は、JR 長崎本線連続立体交差事業に伴い、長崎駅部南 B0 区間（延長 391.4m）の内、場所打杭 160 本、ラーメン高架橋 6 連、橋脚 2 基、単版桁 6 連、PC 桁 1 連他を構築する工事である。この中で R73 部は、幅員 32m、延長 75m の梁とスラブで構成されたラーメン高架橋（図-1）であり、打設数量が約 2,000m³であった。そこで、品質確保のためこの広範囲で大量のコンクリートをコンクリートポンプ車 6 台使用して、一括で連続打設することを計画した。

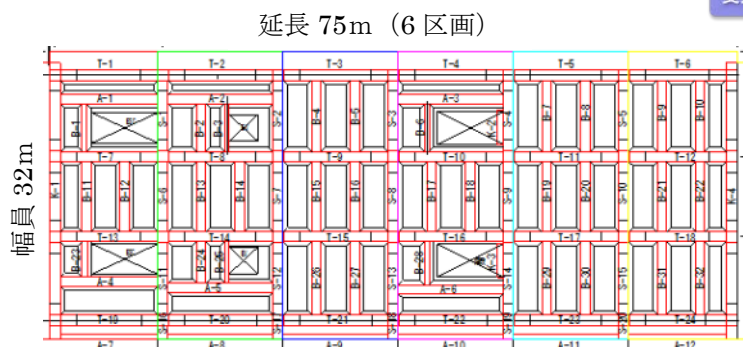


図-1 R73 ラーメン高架橋 梁部材平面配置図 と 打重ね時間計画用 3 次元 CIM モデル

3. 本工事における打重ね管理の課題

従来、筒先の工事担当者は、打設計画で設定した打設順序で施工区画の打込み開始・完了の時刻を野帳に記録して打重ね時間を管理している。しかし、当該工事のように、複雑な梁部材とスラブで構成される広範囲のラーメン高架橋を複数のコンクリートポンプ車を使用して一括打設する場合、各筒先の工事担当者が、隣接するコンクリートポンプ車区画の打設情報をリアルタイムに情報共有して施工管理する必要があった。また、打設完了後には、野帳に記録した打設時間、打重ね時間をエクセルに打ち込み、提出帳票を作成する必要があり、これが工事担当者の負担となっていた。

4. 新しい打重ね管理システムの概要

上記課題に対し、インターネット上のクラウドサーバーと携帯端末を利用し、WEB システムにより関係者がリアルタイムに打重ね状況を共有できるシステムを開発した。図-2 にその概念図を示す。

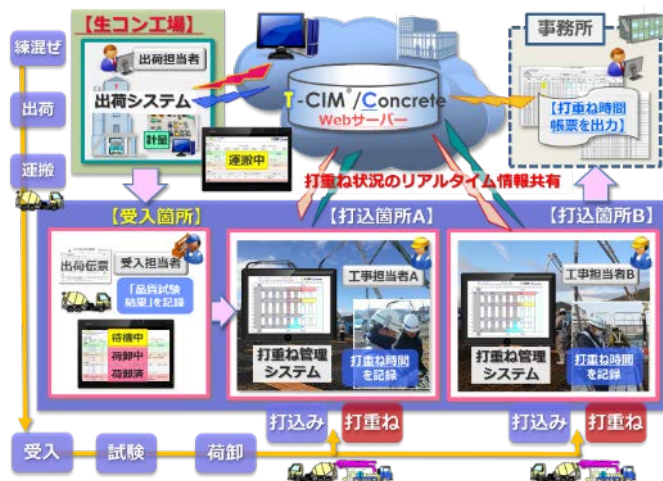
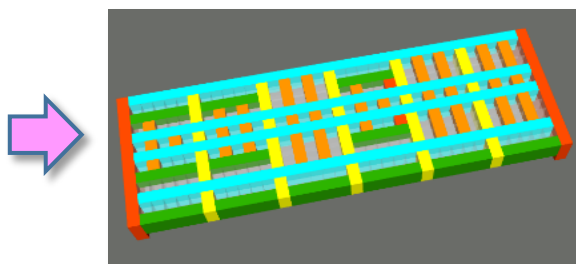


図-2 打重ね時間管理システム概念図



キーワード 生コンクリート、打重ね時間、情報共有システム、WEB システム、クラウドサーバー、CIM
連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株） TEL 03-5381-5043

本システムでは、打重ね時間計画モデル(図-1)の各施工区画を汎用的なエクセルのセルでXY定義、層をシートでZ定義しシステムに取り込む。こうして取り込んだモデルの全体表示画面を図-3に示す。

この全体表示で示された施工区画がボタンになっており、タブレット上でこれを押すと打込み開始・完了時刻がタイムスタンプで自動記録される。また、施工区画は、その打設状況(打設前、打設中、打設済)に合わせて色が変化する。さらに上下左右に隣接する施工区画の打込み時刻を比較し制限時間が近づくと境界線が赤くなり、工事担当者に注意を促すようになっている。施工区画をクリックして詳細画面(図-4)を開くと、隣接する施工区画との打重ね時間や打込み開始・完了時刻を確認することができる。

本システムは、WEBシステムであり特別なアプリは不要でインターネットに接続できる端末から同時に何人でも操作することができる。各筒先の工事担当者が行った操作もリアルタイムに画面に反映される。



図-3 打重ね時間管理システム【全体表示】

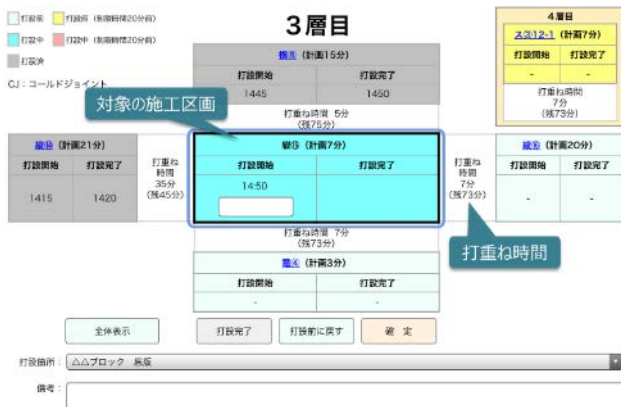


図-4 打重ね時間管理システム【詳細表示】

参考文献

- 1) 土木学会 2017年制定 コンクリート標準示方書【施工編】
- 2) 同左 改定資料 設計編・施工編 土木学会
- 3) 土木学会 コンクリートライブラリ 145 施工性能のもとづくコンクリートの配合設計・施工指針[2016年]
- 4) 土木学会 コンクリートライブラリ 148 コンクリート構造物における品質を確保した生産性向上に関する提案
- 5) 土木学会 全国大会 第72回年次学術講演会 2017年9月 VI-807 現場打ちコンクリートの新しい管理手法の提言

5. 本システムによる効果

現場での運用状況を写真-1に示す。今回の現場実証で確認できた本システムの効果を以下に示す。

- ・各筒先の工事担当者同士で施工区画の打重ね時間を共有できるようになったので、制限時間が迫った箇所の対処判断(少量打重ね等)が容易になった。
- ・打重ね時間が超過する危険性がある箇所が、赤色で警告表示されるので、それぞれ施工区画の時刻を確認しなくても簡単に認識できた。
- ・隣接する施工区画において、打込み開始からの打重ね時間が自動で計算されるため、打重ね時間の記録に個人差がなくなり、定量的な管理を行うことができた。
- ・打重ね時間の状況は、インターネットに接続できる端末を持っていればリアルタイムに閲覧できたので、品質試験などで一時的に筒先から離れた場合でも打設状況を確認することができた。
- ・実施記録は、クラウドサーバー上に記録されており、打設時刻が自動的に帳票として出力されるため、新たに入力する必要はなく業務の効率化につながった。



写真-1 打重ね時間管理システム運用状況

6. 今後の課題(まとめ)

筒先の工事担当者は、現場で管理する項目も多く、打重ね時間管理だけに専念はできない。そのため本システムの入力も簡便でなければならない。また、打設状況から急遽打設手順や施工区画を変更することもある。今後、このような多様なケースにも対応できるよう更なる改良を加え拡張していく予定である。

打重ね時間管理については、標準的な帳票書式も決まっておらず、その記録の提出を求める発注者もまだ少ない。今後、本システムが、打重ね時間管理のひとつの手法として例示でき、打重ね時間管理の標準的な手法確立の一助になれば幸いである。