

口頭発表 | 第VI部門

📅 2025年9月12日(金) 9:30 ~ 10:50 📍 D202 (熊本大学 全学教育棟 (黒髪北キャンパス))

品質管理(6)

座長：谷口 勝基 (大林組)

10:30 ~ 10:40

[VI-885] AI画像認識による生コンクリート荷降ろし管理システムの展開

*伊藤 浩平¹、森脇 孝文¹、管 和暁¹、長谷川 裕員¹、岩谷 克也² (1. 清水建設株式会社、2. 株式会社テクノプロ テクノプロ・IT社)

キーワード：打設情報共有、AI画像認識、WEBカメラ

施工現場における生コンクリート打設では、出荷・現着・打設開始・打設終了の各時刻を記録し、コールドジョイント等の不具合が発生しないように、出荷～打設終了の時間及び打ち重ね時間を管理している。これまでは、出荷伝票や受け入れ担当者のメモから作業終了後に打設管理表を作成し、所内に共有していた。そのため、リアルタイムな情報共有と省人化・省力化（残業時間の削減）が課題であった。そこで、WEB サーバーを用いた情報の集約及び、WEB カメラを用いたAI 画像認識による生コンクリート荷降ろし管理システムを開発した。本論文ではシステムの概要と特徴に加え、使用結果について述べる。

AI 画像認識による生コンクリート荷降ろし管理システムの展開

清水建設株式会社 正会員 森脇 孝文 正会員 管 和暁
 正会員 長谷川 裕員 正会員 ○伊藤 浩平
 株式会社テクノプロ 岩谷 克也

1. はじめに

施工現場における生コンクリート打設では、出荷・現着・打設開始・打設終了の各時刻を記録し、コールドジョイント等の不具合が発生しないように、出荷～打設終了の時間及び打ち重ね時間を管理している。これまでは、出荷伝票や受け入れ担当者のメモから作業終了後に打設管理表を作成し、所内に共有していた。そのため、リアルタイムな情報共有と省人化・省力化（残業時間の削減）が課題であった。そこで、WEB サーバーを用いた情報の集約及び、WEB カメラを用いた AI 画像認識による生コンクリート荷降ろし管理システムを開発した(図 1)。本論文ではシステムの概要と特徴に加え、使用結果について述べる。

2. 本システムの特徴

(1) 打設情報のリアルタイム共有

リアルタイムに打設情報を共有するため、WEB サーバーを用いて情報を集約した。また、どの現場でも取り入れやすいものとするためエクセルをベースとしており、サーバー上では複数人での同時編集が可能である(図 2)。エクセルデータでは出荷管理、荷降ろし管理、品質管理試験、筒先管理情報について記録する。生コン車の出荷情報をプラント担当者が入力し、打設情報を現場担当者又は事務所担当者が入力することで、どこからでもリアルタイムに打設情報を確認することが可能になった。

(2) WEB カメラによる AI 画像認識機能

本機能はカメラの撮影画像から打設状況を認識することで、生コンクリートの打設開始時刻と打設終了時刻をエクセルデータに入力するものである。使用するカメラはどの現場でも取り入れやすいように、幅広く活用されている WEB カメラを採用した。カメラは生コン車背面全体が映るように設置する。AI 画像認識状況を図 3 に示す。撮影データからホッパーを認識することで生コン車を識別し、ナンバープレート番号も読み取る。さらに、生コン車に人が登った時に打設開始、生コン車から人が降りた時に打設終了を認識するアルゴリズムも採用した。自動認識したナンバーと打設開始時刻・終了時刻データは、WEB サーバー上の指定したエクセルへ自動的に入力されるため、荷降ろし管理を省人化できる。



図 1 システム概要図

図 2 共有用エクセルデータ



図 3 AI 画像認識状況

キーワード 打設情報共有, AI 画像認識, WEB カメラ

連絡先 〒573-0103 大阪府枚方市長尾荒阪 1 丁目地先 TEL 072-807-4301

3. 本システムの展開

今年度は複数の現場へ展開し、異なる条件下でのシステムの運用を行った。今回システムを展開した現場の概要および打設条件を表1に示す。

表1 各現場の打設条件

No.	現場位置	対象構造物	試行時期	コンクリートポンプ	打設条件	
					打設位置	ナンバー
①	大阪	地中梁・RC連壁	2023年12月～2024年7月	定置式・移動式	地上	緑
②	和歌山	上部工	2024年9月～2024年10月	移動式	栈橋上	緑・白
③	北海道	上部工	2024年11月～	移動式	地上	緑
④	岐阜	トンネル覆工	2025年1月～	移動式	トンネル内	緑・白
⑤	岐阜	下部工	2025年1月	移動式	栈橋上	緑・白

4. 生コンクリート打設時の本システム使用結果

生コンクリート打設時に本システムを使用した結果、複数現場において WEB サーバーを用いて情報を共有することで打設状況をリアルタイムに確認することができた。しかし、カメラを用いた AI 画像認識機能では、一部に車両誤認識により生コン車の台数違いや車両ナンバーの不整合が出てしまう結果（図 4, 5）となった。①は平均 90%の認識率であったのに対し、②～⑤では全体として認識率が低下する結果となった。原因として以下が挙げられる。

- ・積雪地域のポンプ車カバーによって画角が制限され生コン車が映らない画角となってしまう車両を認識できず実際よりも少ない台数になる。
- ・RPC サーバのエラーにより認識結果をエクセルへの書き込みできず少ない台数になる。
- ・①では緑のナンバープレートの生コン車しか学習できておらず白色ナンバーの学習データがないためにナンバーを認識できない。
- ・斜めになっているナンバーの認識ができない。
- ・雪等によりナンバーの一部が隠れ認識できない。

一方で生コン車一台付けで打設を行った④トンネル現場は正面からの画角でカメラを設置しており、初期から認識率が高いことから画角による影響が大きいと考えられる。の結果を受け、白色ナンバーを学習した認識 AI への更新、各種エラーへ対応するためにシステム稼働画面へのアラート表示機能の追加、車両判定をナンバープレートの認識によっても行うプログラムへの更新を実施した。これにより認識精度が向上し、直近の 2 回の結果で車両認識率が 100%となった。

5. まとめと今後の課題

複数現場において生コンクリート打設時に WEB サーバーの同時編集機能を用いることで、リアルタイムに打設状況が確認でき、省人化できることを確認できた。

また、カメラを用いた AI 画像認識機能については、

- ① 白色ナンバープレートの学習不足
- ② 積雪や生コン車自体の照明による認識精度の低下
- ③ 現場条件で斜めの画角となる場合の認識精度の低下

などの異なる条件下ならではの課題が明らかとなった。この点を改善し認識精度の向上を目指す。また、すべてのケースに対応できないこと、AI による認識精度が 100%になることはないと考えられることから認識精度の向上とともに認識に誤りがある場合に人の手で簡単に対応できるプログラムとすることで幅広い現場で現場担当者の業務の省力化を目指す。

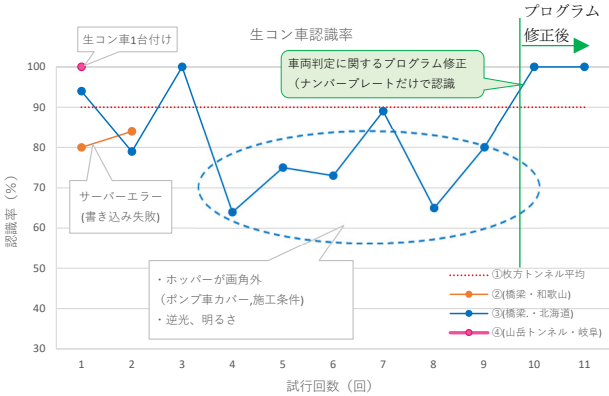


図4 AIによる生コン車認識率

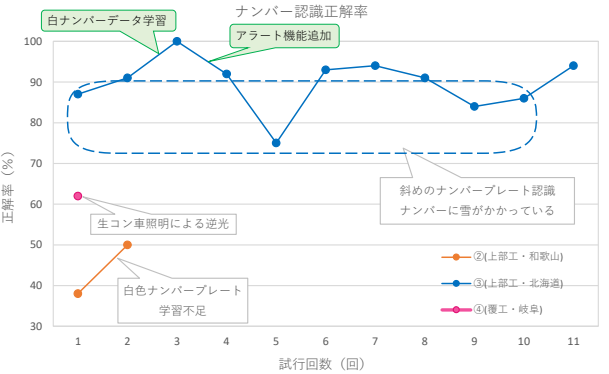


図5 AIによるナンバー認識率

キーワード 打設情報共有, AI 画像認識, WEB カメラ
連絡先 〒573-0103 大阪府枚方市長尾荒阪1丁目地先 TEL 072-807-4301