

トラックスケールの計量時間短縮および車両・事業者の自動識別による省力化の試み

五洋建設株式会社

一般財団法人港湾空港総合技術センター

日本海洋コンサルタント株式会社

株式会社アクティオ

株式会社スカイシステム

立山科学株式会社

株式会社ダイトク

正会員 ○大月 一真

非会員 坂口 剛, 非会員 藤井 達司

非会員 坂本 貴光

非会員 千原 大郎, 非会員 出島 衛

非会員 笠島 弘毅, 非会員 清水 俊

非会員 西村 吉弘

非会員 木村 隆志

1. はじめに

大阪市此花区夢洲においては 2025 年日本国際博覧会の開催に向けた土地造成、インフラ整備、地下鉄延伸工事が着手され、その中で建設発生土の効率的な運搬が求められた。同時に、建設発生土は土壤汚染対策法に基づき的確な計量と管理票発行をする必要が生じた。そこで、トラックスケール(TS)のモバイル端末を用いた計量操作、運搬車両および工事事業者の自動識別、計量情報のクラウドサーバー上での自動作成等を組み合わせたシステムを構築し、計量時間の短縮と省力化を試みた。本稿では、同システムの活用効果を報告する。

2. モバイル端末を用いた計量操作と管理票の自動発行

(1) システム構成概要 2020 年 2 月から 2022 年 2 月にかけて実施した夢洲 2 区における盛土工事では、同じ夢洲区域内で掘削した土砂を運搬、敷均しを実施した。当工事では、13 ヶ月間で 103 万 m³を効率よく運搬すると同時に、土壤汚染対策法 16 条に基づく管理を実施する必要があった。そこで、TS に積載した車両の運転手がモバイル端末を用いて計量操作する「K-GO!システム」を構築し、運用を試みた。同システムの構成内容は既出公開情報¹⁾を参照されたい。写真-1 に同システムを搭載した TS 2 基による運用およびモバイル端末を用いた計量操作を示す。同システムは、運転手が運転席内でモバイル端末を用いてトラックスケールの操作を行う。計量と同時にモバイル端末機別に予め登録した車両番号を特定し、クラウドサーバー上でデータベース化し、汚染土の受入日時等の情報を記載した管理表をウェブブラウザ上でリアルタイムに閲覧できるものである。

(2) システム運用による実施効果 従来の有人計量所での TS 計量操作から伝票を受渡し車両が出発するまでに 1 分程度を要していたが、本システムでは車両が TS 上で停止してから計量完了を示す回転灯の作動とモバイル端末の完了表示まで約 5 秒と大幅に短縮した。これに伴い、運転間隔が短い場合でも後続車両の待機時間を低減し、計量待ち車両による渋滞発生を防いだ。運転席が高所にあるアーティキュレート・ダンプトラック等のオフロード車でも計量時間は変わらないため、大量の土砂運搬を効率的に行うことを可能とした。13 ヶ月間の運用の結果、TS 2 基で 1 日あたり最大 589 台 (オフロード車含む) の計量を行い、管理票の作成を無人化することで省力化に寄与した。



(a) K-GO!システム搭載による TS 2 基の運用



(b) 車両運転席でのモバイル端末操作



(c) モバイル端末の計量開始・完了表示

写真-1 TS 自動計量・伝票発行システム (K-GO!システム) の運用状況

キーワード 自動化システム, RF-ID, 電子帳票, 建設発生土

連絡先 〒530-0014 大阪市北区鶴野町 1-9 梅田ゲートタワー 五洋建設(株)大阪支店土木部 TEL 06-6486-2106

3. 工事事業者・登録車両の自動識別化の試み

(1) システム構成の概要と特徴 K-GO!システムは工事事業者が単体であり、使用する運搬車両を固定できたなど、限られた条件に適用したものだった。一方で、万博関連工事の本格化により、不特定多数の工事事業者と運搬車両による条件の複雑化への対応が求められた。そこで、工事事業者を非接触式のRF-IDタグにより自動認識する「自動計量システム peacock next²⁾」と、登録車両のナンバープレートをカメラによる撮影画像から自動認識する「認識番長3³⁾」を組み合わせ、管理票を自動作成するシステムを構築した。システム構成を図-1、運用状況を写真-2に示す。特徴として、計量を終えた段階で信号を発進に切替えることで工事や車両の誤認識や認識不可であっても車両を出発させる点にある。計量後に集約した認識情報のエラー判定を行い、誤認識や不足情報があれば手動入力により修正・補足する方法とした。これにより多数の事業者が混在する土砂運搬において計量停止による混乱の回避を優先した。

(2) システム運用による実施効果と課題 同システムの使用開始から1ヶ月以上経過した時点で計量停止等のトラブルは発生していない。運搬車両がTS上で停止後、信号が発進表示をするまでの時間は10~15秒であった。この結果、2基のTSにより、1日あたり6事業者、最大637台を計量した。運用当初は、RF-IDおよび車両ナンバーの誤認識情報が5~10%の割合で発生した。RF-IDの誤認識は2基のTSで同時に計量した場合に隣接レーンの車両に取付けられたタグを誤って読取った原因が最も多く、受信電波強度を調整することで改善した。ナンバー読取の誤認識はシステム導入直後にまれに見受けられたが、現場の環境に合わせてソフトウェア及び読み込み画像の両方の改善を実施したことにより認識率を向上した。この結果、認識率は晴天時に99%以上である。一方で、降雨時にRF-ID読取の認識率が低下しており、雨除け対策等の課題がある。

4. おわりに

自動認識機能を有する計量システムの構築により、大規模事業の土砂運搬の効率化および管理票作成やデータ集計の省力化を可能とした。さらに、事業全体の管理者が工事事業者や事業分野別に土砂運搬量と進捗を分析し、以後の効率的な運搬計画立案に活用している。また、土壌汚染対策法に基づく管理票等が電子帳票化する場合にも、同システムにより対処可能である。今後、TSを増設し、夢洲内の更なる工事規模拡大に備える。本システムの構築および運用にあたり、大阪港湾局に多大な協力を頂いた。ここに付記して謝意を表する。

公開情報 1) 新技術情報提供システム (NETIS): K-GO!システム (登録番号 KTK-210018-A)

2) ㈱スカイシステム: 自動計量システム peacock next, <https://sky-system.net/ic-tag.html>

3) 立山科学㈱: 認識番長3, <https://lprsys.com/system.php>

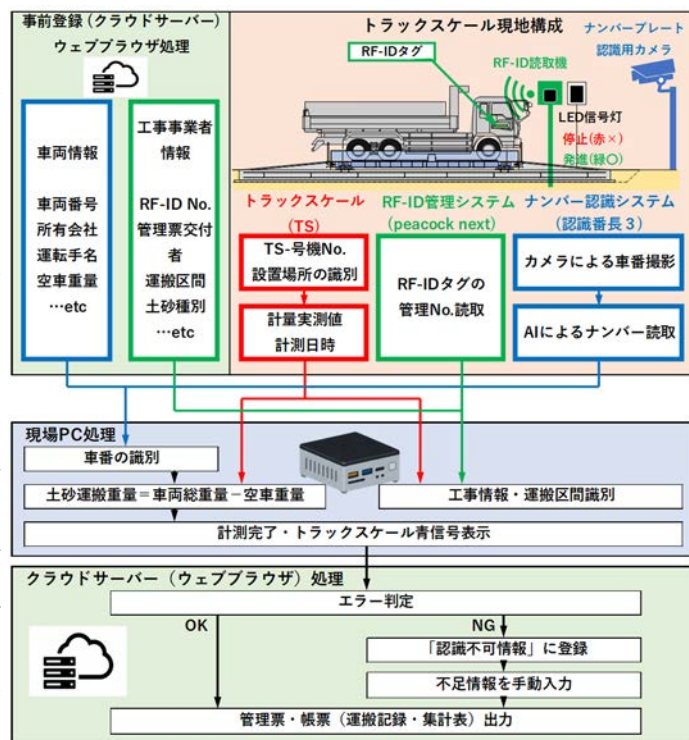
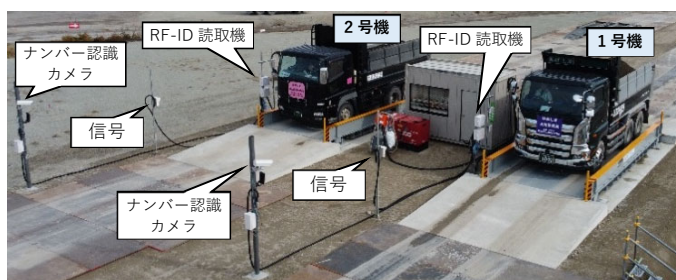
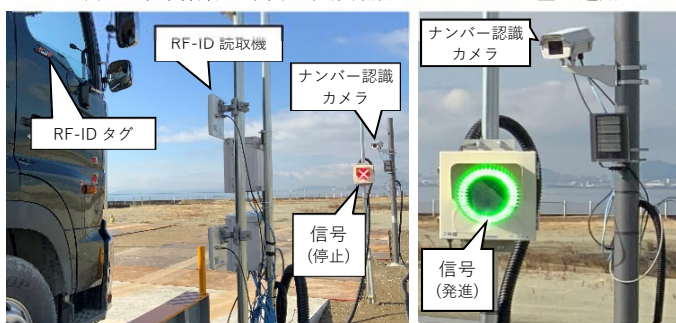


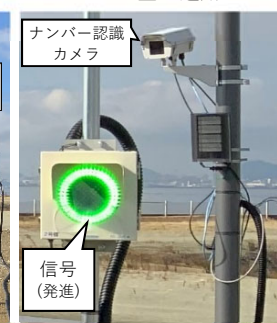
図-1 工事事業者・車両の自動識別システム構成図



(a) 工事事業者・車両の自動識別システム TS 2 基の運用



(b) 各種識別装置と信号機



(c) 信号・ナンバー認識カメラ

写真-2 工事事業者・車両の自動識別システム運用状況