

ICT を活用した土運搬工事の管理方法

清水建設株式会社 新東名高速道路 川西工事 正会員 ○西泊 雄太 正会員 稲森 健太
 中日本高速道路株式会社 東京支社 正会員 中村 洋丈 蛭沢 佑紀

1. はじめに

新東名高速道路川西工事の塩沢工区は約 320 万 m^3 の盛土工事であり、その盛土材料として自工区を含む隣接する 7 工事から土砂の受入れを行っている。現状約 50,000 m^3 /月、日平均にして約 2,800 m^3 /日の受け入れを行っており、今後受入れのピーク時には約 60,000 m^3 /月の土砂の受入れを想定している。

約 80 万 m^3 の切土工事を行う向原工区は現在 2 つの運搬ルートを用いて塩沢工区へ土運搬している。

- ①国道ルート：切土場→国道→塩沢工区
- ②高速道路ルート：切土場→工事用道路→ベルトコンベヤ→高速道路→国道→塩沢工区

自工区を含む 7 工事のダンプ運搬において、当現場はダンプ運行管理のマスター工事として、運行管理システムの一元管理を実施している。また、高速道路運搬のベルトコンベヤは ICT を活用し、設備の運用状況を一括管理している。

2. ダンプ運行管理システム

自工区を含む 7 工事で使用しているダンプ運行管理システムは、各ダンプトラックにタブレット端末を 1 台ずつ搭載することで、GNSS 情報を基にダンプの運行状況をリアルタイムで監視するシステムである（図-1）。マップ上に積込場、荷降し場のエリア設定をすることで、ダンプがそのエリア内に入った時点で積込・荷降しの情報処理をシステム上で自動的にを行い、情報がサーバー上に蓄積され運行サイクルを帳票として出力することができる。

本システムは運行サイクルの把握だけでなく、安全管理の役割も担っている。タブレット端末の GNSS 情報および加速度計により、各ダンプの速度超過、急加速、急ブレーキ、急ハンドル等の危険運転に対するモニタリングが可能であり、規定値を超過した場合にはタブレット端末から警報が鳴る。また、事務所側の PC にも警告表示され、履歴も保存される仕組みとなっている。（図-2）

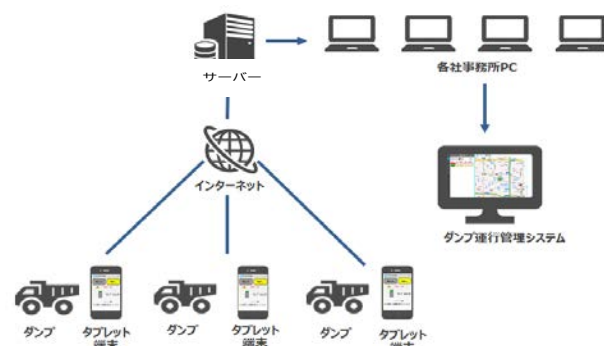


図-1 ダンプ運行管理システム概要



図-2 ダンプ運行管理システム（モニター）



写真-1 ベルトコンベヤ操作室

3. ベルトコンベヤ運行管理システム

切土場からダンプ運搬しホッパーへ投入された土砂は、高速道路に沿って設置されているベルトコンベヤ（延長 700m）で輸送され、高速道路のバス停脇に設置された積込ホッパーで高速道路運搬のダンプに積込まれ運搬される。

ベルトコンベヤの管理を行う操作室（写真-1）では、①高速土運搬ダンプの監視用 WEB カメラ映像

キーワード：運行管理システム、土運搬、GNSS 管理

連絡先：〒258-0112 神奈川県足柄上郡山北町岸 3709-8 TEL 050-5306-7194

(2 か所), ダンプ運行管理システム, 渋滞情報, SNS ツール画面, ②ベルコン内の固定カメラ映像 (16 箇所), ③ベルコン管理用メイン画面, ④投入構台内の作業確認用 360°カメラ映像 (1 箇所) を表示している. 右側 4 つのモニターはベルトコンベヤ設備管理モニターとして使用しており, 操作室にしながら延長 700m のベルトコンベヤ設備を多角度から一元管理が可能となっている. また積込ホッパーでは車両総重量 20t を越えないように自動制御を実施している. ダンプ総重量の確認は積込場のトラックスケール計量情報が操作室メイン管理画面にリアルタイムで表示される. また過積載が発生した場合には, エラー警告が作動するため, 土運搬ダンプの過積載を確実に予防している. (写真-2)

左側 2 つのモニターは情報収集モニターとして使用している. 運搬ダンプを高速バス停の減速レーン内で滞留させず積込ホッパー内に流入させるため操作室で随時交通情報を確認している. 情報共有ツールとしては IP 無線と SNS にて, 職員及び操作室と現場各所にいる点検員及び誘導員へリアルタイムに周知することで不具合発生時の早期対応が可能となった. 本工事では ICT をフル活用することで, 操作室にしながら一人で安全管理を行えるシステムを構築し, 先進的なベルトコンベヤ管理を実施している.

4. 安全教育への活用

当工事ではダンプ運搬に関してダンプ運行管理システムを用いた安全管理を行っている. 各ダンプに搭載したタブレット端末から得られた警報履歴をシステム内から抽出・集計を行い, 危険運転の予兆がある運転手に対し運転状況のヒアリングおよび運転基本ルールの再周知を行っている. また, 3 ヶ月毎に警報回数をランキング化し, 検出回数の少ない運転手に対して優良運転者表彰を行っている.

高速道路沿線にベルトコンベヤを設置する工事において, 事前に高速道路の走行視点の 3 次元モデルを作成し運転手の運行動画を作成した. 高速道路内は立入り禁止区域で, 事前にダンプ運転手が現地の積込部周辺の走路を確認することはできない. そこで図面やパースよりもイメージが直に伝わる動画説明を活用することで理解度が高まった. また, 3 次元モデルを用いた動画はダンプ停車位置等を明示する警告看板の検討にも活用している. (写真-3)

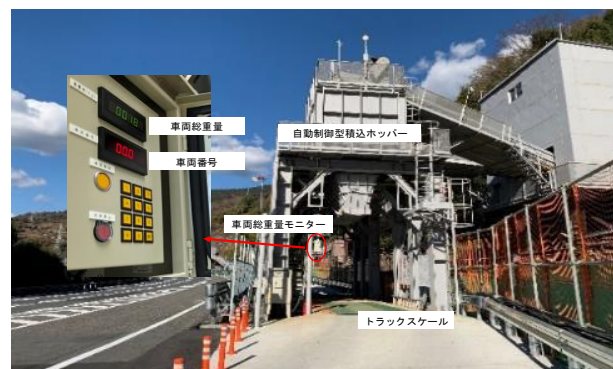


写真-2 積込ホッパー（東名高速道路内）



写真-3 ベルトコンベヤ設置イメージ動画

運転手への教育としては, ダンプ運転手目線での運行動画を作成して, 高速道路ホッパー侵入部の安全勉強会資料に活用している.

このように日常的に運行管理システムや ICT を積極的に活用した安全教育を行うことで, ダンプ運搬を開始してから現在に至るまでダンプに起因する事故ゼロを継続している.

5. まとめ

「ダンプ運行管理システム」および「ベルトコンベヤ運行管理システム」について述べた. 今後の展開として, 誘導員を配置してダンプ同士を離合させている箇所は, ヒューマンエラーにより事故発生の可能性がある. そこで, ダンプ運行管理システムの GNSS 情報と蓄積した運行実績を信号システムやベルトコンベヤ運行管理システムに連動させることで, ダンプの運搬滞留時間の削減及び人員の省人化・省力化を目指す.

本工事では受発注者が協調して, ICT を活用した安全対策を実施している. 今後もこれらの取組みを継続し, 受発注者が協調して課題解決を図りながら, 着実に取組みを前進させていきたい.

参考文献

1) 中村洋丈: ICT をフル活用した工事管理の効率化・高度化について, 土木学会第 75 回年次学術講演, 2020.