

24 安全管理

ダンプトラックでの土砂運搬に関する 安全管理と ICT 技術の活用

東京土木施工管理技士会
株式会社新井組
現場代理人
赤松 里穂

1. はじめに

東京外かく環状道路（以下、外環道路）は、都心から約15km圏を環状方向に結ぶ延長約85kmの高速道路自動車国道である。放射方向の広域幹線道路を相互に連絡し、都心に集中する交通や通過する交通を分散・バイパスさせる役割を果たす環状道路である（図-1）。

本工事は、外環道路の建設のため、中央ジャンクション及び大泉ジャンクションにて使用する埋め戻し用の土砂を運搬するものである。

工事概要

- (1) 工事名：R2東京外環中央JCT北側発生土（その1）工事
- (2) 発注者：国土交通省関東地方整備局
東京外かく環状国道事務所
- (3) 工事場所：東京都三鷹市北野1丁目地先
- (4) 工期：令和3年3月31日～
令和4年3月17日



図-1 東京外かく環状道路

2. 現場における問題点

土砂運搬の搬出箇所は、埼玉県三郷市・東京都大田区・神奈川県川崎市・神奈川県秦野市の4箇所（図-2）である。運搬距離は、搬入場所となる中央ジャンクション（東京都三鷹市）及び大泉ジャンクション（東京都練馬区）まで、約40km～100kmと中長距離になる。運搬土量は全体で30,300m³であり、一日あたり300～400m³程度運搬するため、ダンプは少なくとも60台は必要であった。中央ジャンクションへの搬入は、中央高速自動車道の工事関係車両専用出入口を使用するルートのため、高速道路の利用が必要となった。

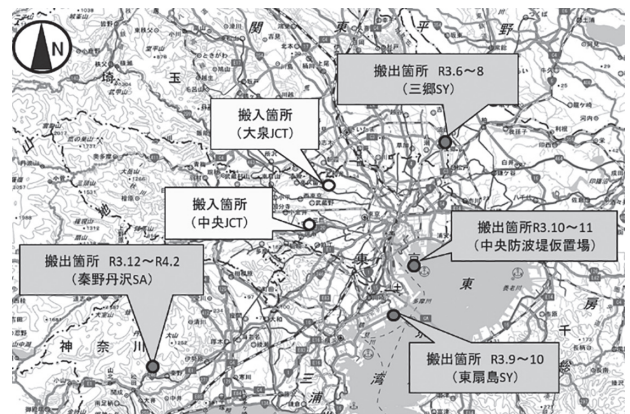


図-2 施工箇所

本工事では、「①高速道路上での交通事故災害」と「②過積載」が懸念された。さらに都市部の高速道路では渋滞や通行止め等の緊急事態が予測されるので、時間内に予定数量を運搬するため

「③土砂運搬の効率化」も課題となった。この3項目について「見える化」に着目して次のような管理を行った。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 高速道路上での交通事故災害防止対策

(1) 危険の見える化

前述したとおり本工事は4箇所からそれぞれ高速道路を利用して土砂を運搬する。そこで土砂搬出場所が変わるたびに運搬ルートを実際に走行し、ダンプ運転手の視点から危険箇所や事故多発箇所を事前に調査した。そして搬出箇所ごとの「KY（危険予知）マップ」（図-3）を作成した。



図-3 KYマップ（危険予知）一例

作成した「KYマップ（危険予知）」は新規入場者教育時に活用し（図-4）、運転手全員に運搬ルートとともに危険箇所を周知した。また緊急事態発生時の代替運搬ルート図もあわせて作成し周知した。これらの「KYマップ（危険予知）」は、作業中に必ず携帯するように指導し、緊急事態発生時に対応できるようにした。新規入場者教育時だけでなく安全教育訓練でも活用し、運転手の安全意識高揚を図り、高速道路上での交通事故防止に努めた。

上記を行った結果として、大きな交通事故を発生させることなく安全に運搬することができた。

中央ジャンクションでは、雷発生時、交通誘導員を退避させ、急遽車両の受け入れを中断する場合もあった。しかし事前に教育していたため、運転手は慌てることなく代替のルートに切り替え、

土砂運搬を続行することができた。



図-4 KYマップを活用した新規入場者教育状況

工事中、ダンプが起因となる交通事故はなかったものの、後続車から追突される事故が発生してしまったため、追突されないための安全運転についての教育も必要であると感じた。

3-2 ICT技術の活用

(1) 過積載防止の見える化

過積載防止対策として「ペイロードメータ付バックホウ（図-5）」を積込重機として導入した。「ペイロードメータ付バックホウ」は油圧によりバケットにすくった土砂の重量を計測できるシステムである。

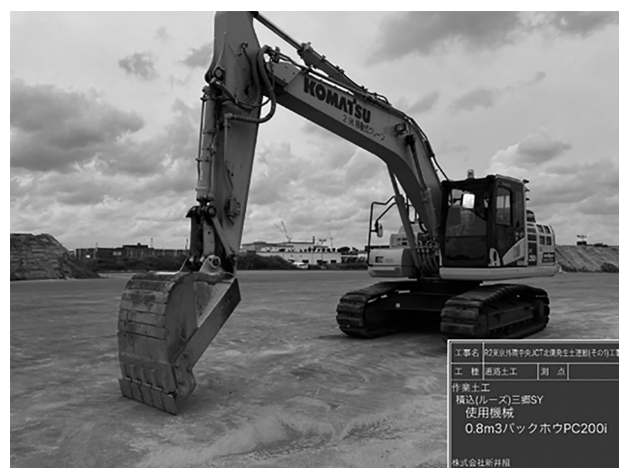


図-5 ペイロードメータ付バックホウ

事前にクラウド上にて各ダンプの車番、最大積載重量、車両重量を登録すると、キャビン内に設

置されたタブレット端末に登録した各ダンプが一覧で表示される。オペレータがこれから積込むダンプを選択すると最大積載量に対しての積込重量(以下、積載率)がパーセンテージとなって表示される。(図-6)これが過積載防止の「見える化」である。



図-6 キャビン内タブレット端末(積載量表示状況)

オペレータはタブレット端末を確認しながら、過積載なく積込作業を行うことができ、この機能により、技術や経験がなくても最大積載量までロスなく積込むことが可能となる。

「ペイロードメータ」を利用して積込作業を行った結果、積込ながら重量を計測するため、トラックスケールでの計測が不要となり作業時間短縮になった。

また、積載率が表示されることにより積込ロスの防止につながった。全運搬車両の積載率の平均値は95.7%であった。過去の実績より、標準的な積載率は92%であったため、3.7%の効率化に成功した。総搬出土量30,300m³に対し、113m³(約23台分)のロスを低減できた。

積込結果(図-7)はクラウドに保存されるので常時確認でき、データはCSVにて出力も可能なため、日々の運搬重量の集計作業も容易になり、積込管理の効率化にも効果があった。

図-7 クラウド上での積込結果一覧表

(2) ダンプ運行管理の見える化

ダンプ運行管理として、位置情報をリアルタイムで把握できる「位置情報管理システムトランシーカー(以下、「トランシーカー」)(図-8)」を導入した。



図-8 位置情報管理システムトランシーカー

「トランシーカー」は、GPSにより車両の位置情報や走行履歴を取得し、クラウド上で確認できるシステムである(図-9・10)。

ダンプ1台につき「トランシーカー」を1台搭載する。車両情報はクラウド上にて管理し、車番・運転手名・携帯電話番号の登録を行った。この際、携帯電話番号を登録したのは、非常事態発生時に直接運転手と連絡が取れるようにするためである。車両情報の登録は、CSVファイルの読み込みが可能のため、手間をかけずに準備することができる。

また、「トランシーカー」はポケットに入るサ

イズ（長さ約15cm）で小さく、ダンプ内のシガーソケットに接続だけで使用可能という簡単な作りとなっている。

施工管理側・使用者側それぞれへの負担を軽減して使用することが可能である。

このようにして、土砂運搬作業中のダンプの運行状況を「見える化」し、運行管理できる体制を整えた。

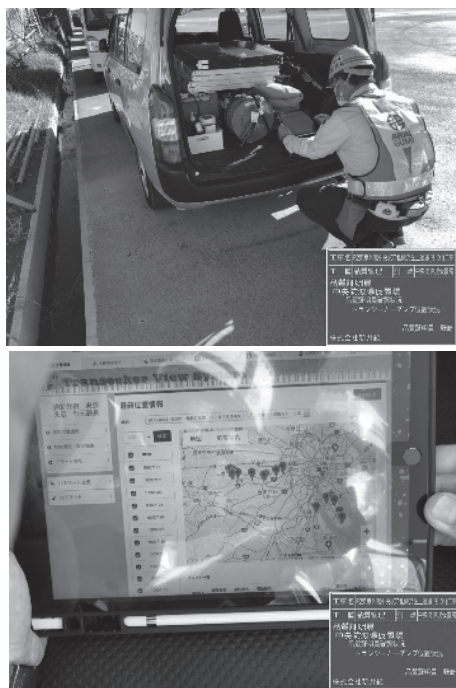


図-9 現場での位置情報確認状況

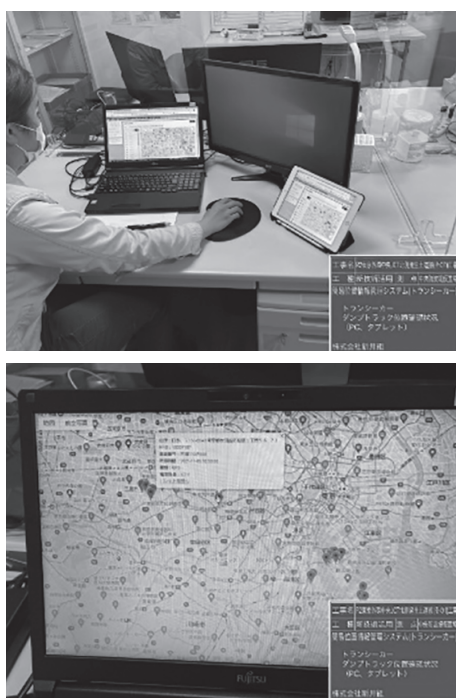


図-10 事務所での位置情報確認状況

「トランシーカー」を使用した結果、土砂運搬作業中の全台数のダンプと連携し、運行管理を行うことができた。位置情報をリアルタイムで把握することで、交通トラブル発生時にも迅速な対応が可能となり、土砂運搬を中断することなく行うことができた。また、運搬ルートを外れている運転手がいた際にも、速やかに連絡・指示することでき、時間内に予定数量を運搬できた。

高速道路上でのトラブル対応だけでなく、搬出場所のバックホウオペレータに対しても作業効率の向上に効果があった。ダンプの位置情報をリアルタイムで把握できるため、搬出場所へ戻ってくるまでの時間に積込準備や別作業を行うことができ、作業効率が向上した。

土砂運搬車両の位置情報の「見える化」により、新しい形でのダンプの運行管理が実施でき、効率よく土砂運搬を行うことができた。

4. おわりに

本工事として挙げた「①高速道路上での交通事故災害」「②過積載」「③土砂搬出の効率化」の3つの課題について、「見える化」により解決できた。中長距離運搬という条件下ではICT技術の活用が非常に有効であった。ICT技術は生産性の向上だけでなく、作業効率化が期待できるため、働き方改革にも寄与していると考えられる。さらに積込ロスの低減により、運搬回数を減らすことで現場としてSDGs達成へ貢献できたと感じた。

本工事では対象とならなかったが、外環道管内では、工事車両のマネジメントシステムの導入をしている。工事車両の運行状況の把握や、渋滞の緩和、発生土のトレーサビリティの確保を目的として一括で管理できるとのことだ。このように国交省発注の工事ではICT技術の活用に積極的であることがわかる。

現在の技術に満足せず、積極的にICT技術の活用を検討したい。