

GPS と PDA を用いたダンプ運行管理と出来高管理

西松建設(株) ○正会員 飯塚 元輔 西松建設(株) 非会員 原 登志和
西松建設(株) 非会員 秋山 満敏 西松建設(株) 非会員 森 信一

1. はじめに

福岡県直方市の大規模土取工事において、平成 14 年 7 月から 2 年半に渡り 10t ダンプトラックが延べ 200,000 台稼働する。そのため、ダンプの運行管理を効率的に行うことが安全管理、出来高管理上、重要な要素となる。既存システムでは IC カードを利用して出来高管理を行っていたが、本工事では GPS と PDA を利用し、従来、IC カードを利用して行っていた土量管理機能に加え、運行中の安全運転促進のための機能を付加した新システムの開発を試みた。本稿では、新システムの概要、ならびに運用状況を述べる。

2. システムの概要

本システムは、安全管理および出来高管理の両方を行うことが出来るシステムである。

安全管理に関しては、ダンプトラックが危険箇所に入差し掛かった際、音声で注意を促す機能を有する。従来、ダンプトラックなどの工事用車両が、一般公道を走行する際には、各車両の運転手に対し、書面（地図など）を配布して注意箇所に関する情報を伝え、注意を促していた。しかし、走行経路に慣れるまでに時間を要する、あるいは、運転手に対して新規入場教育を行う際の情報伝達が困難な点など、幾つか問題点があった。そこで、車両の運転手に対し、特定の危険箇所に入一定の距離まで差し掛かった際に予め設定された音声で注意を喚起し、安全運転を促すためのシステムを開発した。本システムは、Windows CE 搭載携帯端末（PDA）、音声発生用スピーカー、CF カード型 GPS アンテナ、24V 用電源アダプターから構成され、比較的狭いスペースへの設置も容易である（図-1、2）。危険箇所の位置入力には GPS を利用しており、高度な位置検出を実現している。危険箇所や音声は、任意に設定可能であり、運行ルートの変更や各現場に応じた利用が可能である。

出来高管理に関しては、本システムにダンプの運搬回数で土量管理を行う、「マンボ」と言われる機能を付加した。これは、危険箇所の設定を行う際、土取場および土

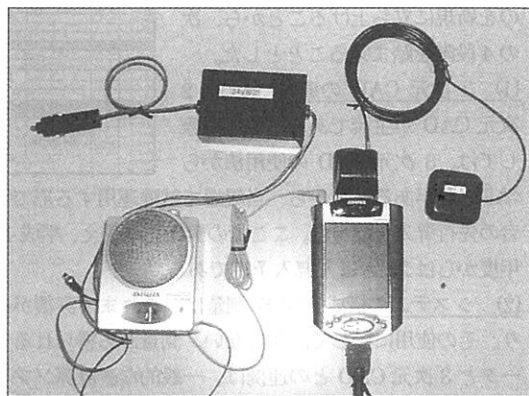


図-1 ダンプ運行管理システム一式

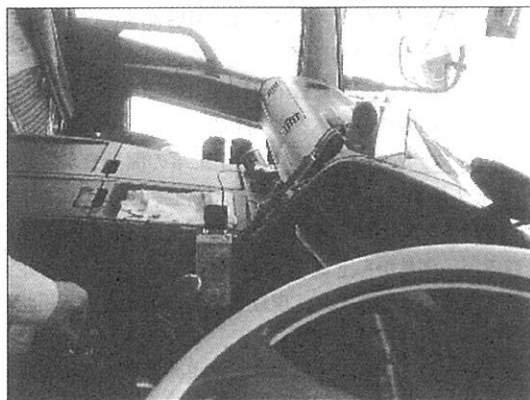


図-2 工事用車両へのシステム設置例

捨場の出入口を追加し、そこでのダンプ通過時間と位置情報を PDA に記録し、管理用パソコンにそのデータを入力することで、各車両の運搬の所要時間、回数並びに土量を算出するものである。従来、運転手やガードマンが手作業で記録していたため、記入ミスや計算ミスといった人的ミスが避けられない状況であった。しかし、本システムでは機械的に全て記録するため、データの客観性の欠如や集計ミスといった問題がなくなる。

3. ダンプ運行管理システム

本システムは、①運転手への危険箇所、規制などの情報伝達、②音声警告による交通事故防止、③各車両の運搬時間、回数の記録、④土運搬台数、運搬土量の算出、

表-1 出力帳票一覧

ダンプ運行管理システム	
運搬回数管理	運搬時間管理
運搬日報	車両別タイムサイクル表
車両別日報	タイムサイクル日報
運搬集計表	タイムサイクル月報
運搬月報	タイムサイクルグラフ

⑤各データの出力を目的としている。

①、②については、各車両に搭載し、運行中に機能するものである。③は、機械的に記録をするものであり、④、⑤については、記録されたデータを管理用パソコンとPDAをリンクさせることで処理を行い、必要に応じたデータを帳票として出力するものである。本システムで出力可能な帳票の一覧を表-1に示す。本システムでは、大きく運搬回数と、それに要した時間を管理することとし、また数値だけの出力だけでなく、グラフ化(図-2)することで視覚的に把握が容易になるからである。さらに、適用現場での管理のみだけでなく、未適用現場でのダンプの使用台数の検計が可能となり、より具体的な計画立案にも使用可能である。

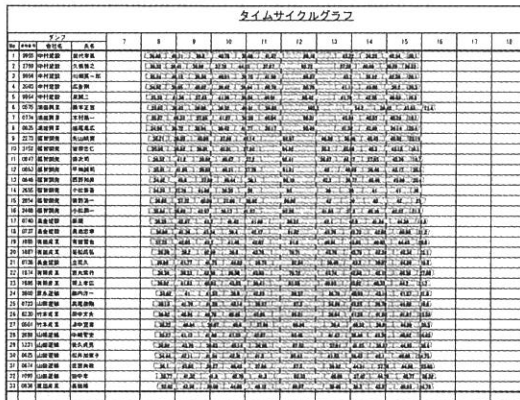


図-2 タイムサイクルグラフ

4. 適用事例

福岡県直方市における本工事は、直方市感田東土地区画整理事業に伴う流通業務施設および宅地の造成工事である。工期は、平成14年2月から平成19年3月のおよそ5年間であり、そのうち土工事は、約2年半に渡って行われる。その間、10t ダンプトラックにより、約1,100,000m³の残土搬出が発生するものである。

本システムは、現場に入っている10t ダンプ計40台に設置した。現場から土捨場までの運搬ルート(片道

12.5km)で国道200号バイパスおよび工業団地内の運行となり、その間に交差点、学校など歩行者の多い区間、S字カーブと言った見通しの悪い箇所、大型車両との離合箇所など運行に際し予め危険が予想される箇所、さらに出来高管理のために土取場および土捨場の出入口を加えた片道16カ所、計32カ所を設定した。

1日の運行が終了すると、各車両からPDA一式を回収し、現場事務所にてデータを収集し、必要に応じて帳票を出力する。図-3は、本システムの運用状況のイメージ図である。

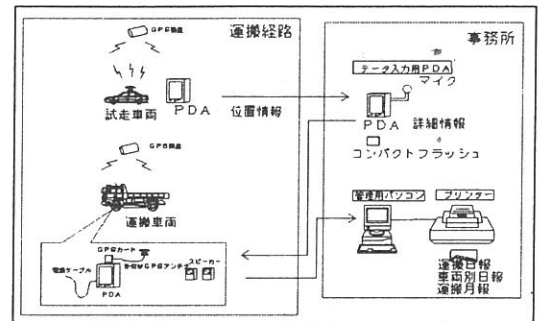


図-3 システムの運用状況(イメージ)

本システムの運用開始後、システム面、運用面での問題が幾つか発生した。システム面での問題点は、システムへの電源供給の問題と運搬データの記録不良の問題である。前者は、ダンプから電源が供給されない場合とシステムの電源アダプターが機械的に壊れている場合とに分けられ、特に機械的のトラブルについてはアダプターの改良を試みるなどの対策を検討中である。後者は、GPSの位置情報の認識不足に起因しており、危険箇所の見直し、および認識半径の変更などの対処方法をとることで解決を図った。運用面での問題は、ダンプ台数が多く、それに対してシステム一式を固定できないため、本体の破損や欠品などが数回見受けられたことである。今回は、丁寧な使用を心懸けるように注意を促すことで対処したが、各適用現場で、使用者を固定することが可能で有れば解決できる問題であると思われる。

5. おわりに

本システムは、GPSとPDAを利用し安全管理と出来高管理を同時に行うものである。運行中の交通事故防止や運転手に対する安全意識の高揚など、その利用効果は大きい。こういった安全に対する取り組みや考え方は、その手段を問わず、各工事現場へ周知していくことが重要である。