

# ダンプトラック等車輛の運行経路における安全管理対策

吉田 貴

建設現場では、近年、進展が著しいIT技術を活用し、さまざまな取組みが進められている。その取組みは、施工技術の開発や施工の効率化、品質向上などが主であり、安全管理に関するものは非常に少ない。そこで、ダンプトラック等車輛の運行経路における安全管理対策として、PDA(Personal Digital Assistant)、GPS付き携帯電話およびASP(Application Service Provider)を利用した安全管理システムを採用し、現場に導入した。本報文は、システムの概要と導入効果および課題について述べるものである。

キーワード：土工、IT技術、安全管理、PDA、GPS、ASP

## 1. はじめに

建設工事において、ダンプトラック等を使用する運搬は、欠かせない作業である。それがゆえにこの作業より労働災害が数多く発生しているのも事実である。このため、安全管理者は、ダンプトラック等による労働災害を防止するため、常に頭を悩ませている。

従来、ダンプトラック等車輛の安全管理は、下記の手法により行われている。

- ① 安全管理者による教育、指導および訓練
- ② 安全看板等の設置
- ③ 巡視点検またはパトロール
- ④ 警備員等の配置

しかし、この手法だけでは、下記に示す問題点が避けられない。

- ① 指導不足、理解不足による不安全行動の発生
- ② 運行経路をとりまく突発的な変化への対応不足(行事、経路の変更、混雑度など)
- ③ 不安全行動への素早い対応

これより、この問題を解決すべく、安全管理システムの構築を行った。

## 2. システム構築の背景

ダンプトラック等の工事車両を現場と土捨場間で運行させる場合、交差点、スクールゾーン、住宅街、工場など多くの人々が行き交う場所を通過することが多々ある。また、1日のなかでいくつかの土捨場を運

行することもある。

従来、注意事項などを記載した経路地図等を配布して各ドライバーに注意を促すが、完全とは言えなかった。ましてや、学校行事、工場の搬出入車輛の状況、その他運行経路を取巻く環境を朝礼やKY(危険予知)等で教育をしても周知徹底とまではいかないのが実態である。

そこで、ナビゲーションシステムの現場版を構築し、運行経路の個別情報を音声で与えることで、不安全行動の発生低減や経路の突発的状況に対応できると考えた。また、各ダンプトラックの運行状況をリアルタイムに把握することで、労働災害の予防や不運にも発生してしまった災害への迅速な対応が可能になると考えた。

これらのシステムをそれぞれ構築し、「感田東土地区画整理事業造成工事」(図-1)に平成14年8月より導入した。以下にシステム概要を紹介する。

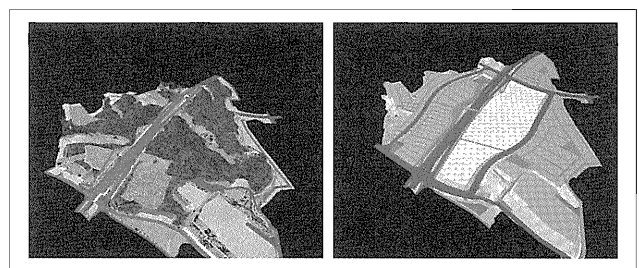


図-1 着工前および完了図

## 3. ナビゲーションシステム

### (1) システム概要

本ナビゲーションシステムは、工事車輛の運転手に

危険箇所および運行経路を音声でナビゲーションするものである。あらかじめ、入力しておいた危険箇所や曲がり角等に一定の距離まで近づくと、音声にて内容をアナウンスする。音声は、自由に設定でき、過去の事故発生現場などでは、その経緯も含め詳細にその場

所の注意点もアドバイス可能である。また、付属機能として出来高管理も可能である。

(2) 機器構成

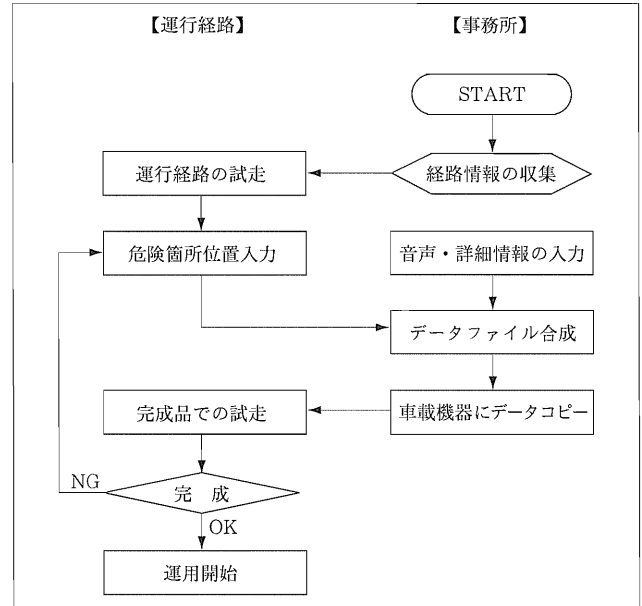
本システムの機器構成を表一1、写真一1、写真二に示す。

表一1 機器構成図

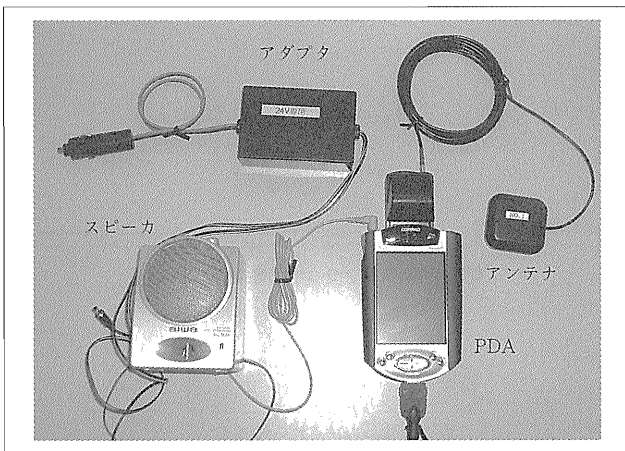
	機器名称	呼称	数量
事前入力	GPS アンテナ	個	1
	PDA 携帯端末	台	1
	CF カード	個	1
	接続ケーブル	式	1
	電源ケーブル	式	1
車載部 (台当たり)	GPS アンテナ	個	1
	携帯端末	台	1
	GPS カード	個	1
	スピーカ	個	2
	接続ケーブル	式	1
事務所	パソコン	台	1
	管理ソフト	式	1

(3) システムの運用

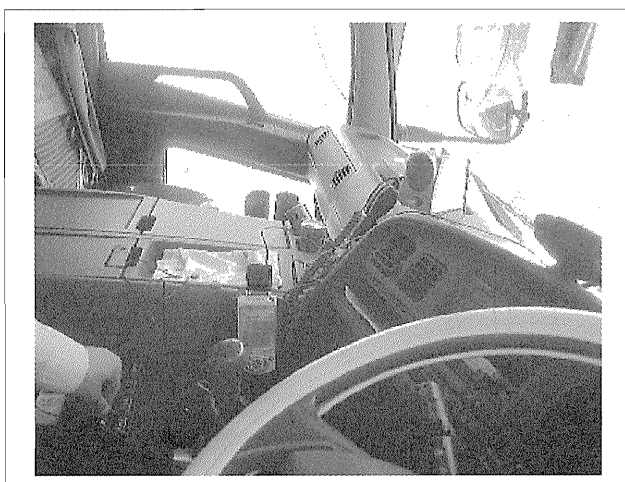
システムは、図一2 のフローにより運用される。



図一2 システム運用フロー



写真一1 車載部構成機器一覧



写真二 車載機器搭載状況

(a) 経路情報の収集

まず、運搬経路における下記情報を収集する。

- ① 交通事故発生箇所
- ② 交通事故の可能性のある箇所
- ③ 合流・分岐・屈折点
- ④ Sカーブ等見通しの効かぬ場所
- ⑤ 道路工事や工業団地内の大型車運行予定
- ⑥ スクールゾーン他

(b) 位置情報の入力

次に、位置情報の収集・入力を行う。収集・入力は、車両に事前入力機器を取付けて行う。事前入力機器は、実際の車載機器とほぼ同様の機器構成である。

土取場を始点として土捨場まで試走する。その間、事前に調べた危険箇所（警報を発信したいポイント）を通過する際に、搭載した PDA に入力し危険箇所の登録を行う。同様に土捨場から土取場までの復路も登録を行うことで入力が完了する。

(c) 音声・詳細情報の入力

位置情報の収集後、収集したデータの詳細情報を入

力する。運搬路の試走の際に記録した危険箇所、それぞれ危険箇所を認識する半径やその危険箇所に最適な音声、名称などを設定する。その後、CFカードに記録する。

#### (d) 試走および運用

すべての入力終了した後、完成したデータを記録したCFカードを取付けた車載部(写真-1)を搭載し、試走する。ここで問題なければ準備は完成である。使用する台数分のデータコピーを行い、実際の運行車輛に搭載し、運用を開始する。また、経路や情報に変更がある場合は、変更箇所だけを再入力して使用する。

## 4. 運行状況管理システム

### (1) システム概要

本システムは、工事車輛の現在位置をリアルタイムに把握および管理することで、不安全行動への注意喚起を行うとともに迅速な対応を行うものである。運行経路を走る車輛の位置確認は、GPS付き携帯電話およびASPサービスにより行う。また、経路をはずれた場合には、安全管理者へ連絡が届く仕組みになっている。

### (2) システム構成

本システムを構築する際に、現場で用意するものは、車輛台数分の携帯電話とインターネットに接続できるパソコンだけである。システム構成図を図-3に示す。

### (3) システムの特徴(図-4, 図-5)

本システムの特徴として、下記が挙げられる。

#### ① リアルタイム車両動態管理機能

運搬車両位置をリアルタイムに地図上に表示することが可能である。

#### ② 指定ルート外走行警報機能

あらかじめ設定されたルートの外を車両が走行すると、安全管理者の携帯電話に警報メールが発信され、どの車両がルートを外れて走行しているか通知することが可能である。

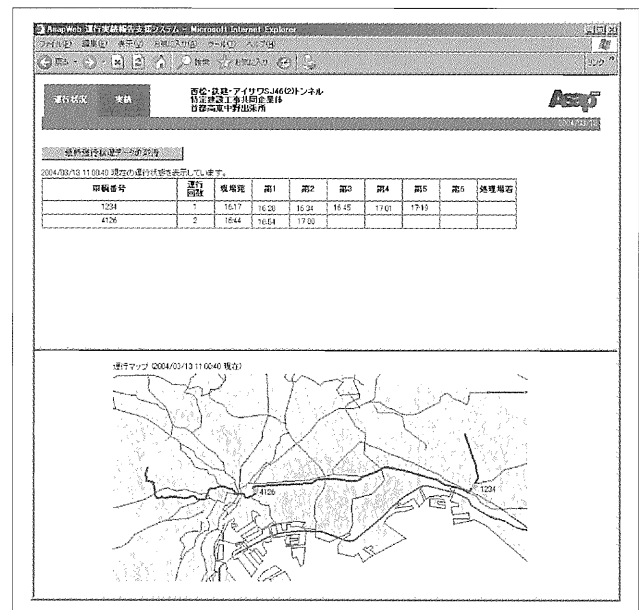


図-4 事務所ブラウザ管理画面(全体)

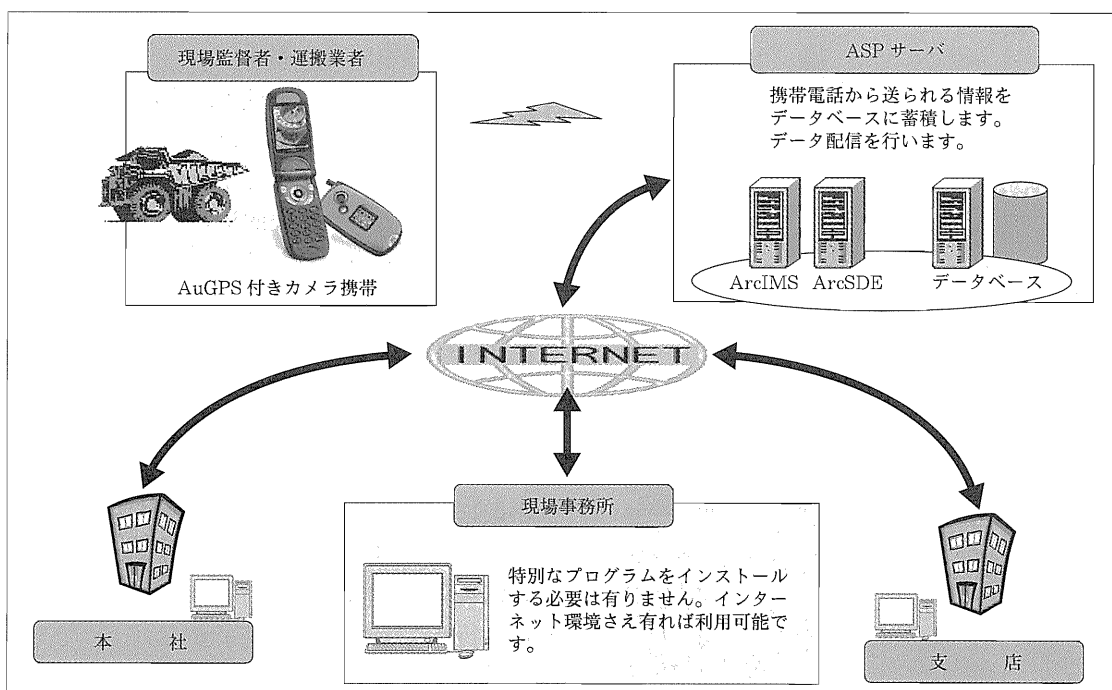


図-3 システム構成図

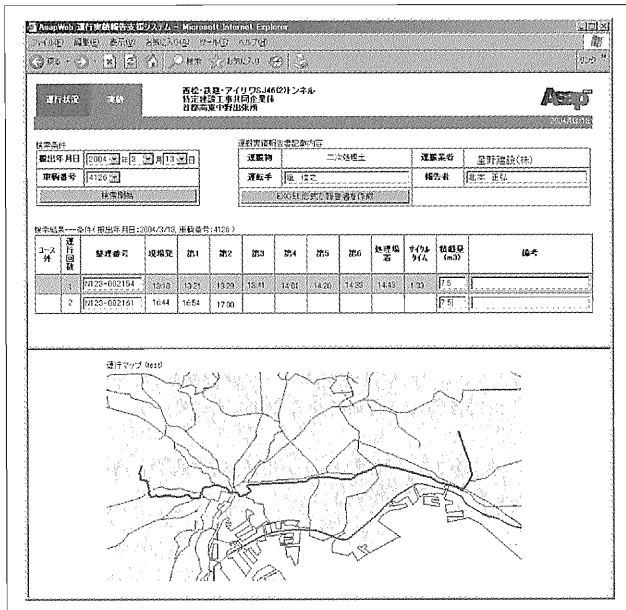


図-5 事務所ブラウザ管理画面（車輛別）

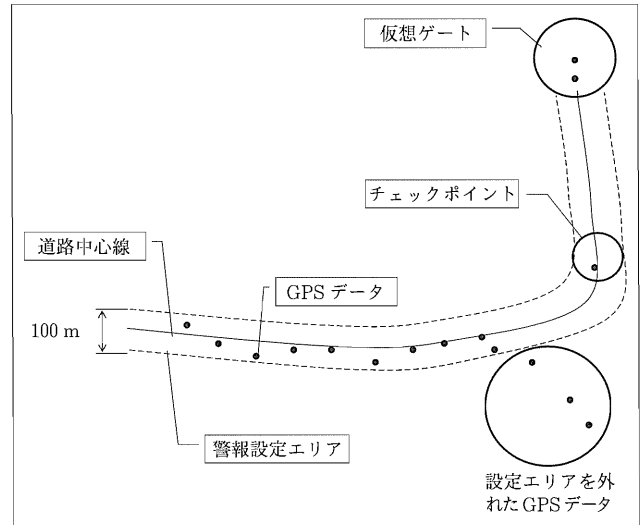


図-6 ロジック判定概略図

③ チェックポイント通過時刻表示機能

あらかじめ設定されたチェックポイントを何時に通過したか、WEB画面上および帳票出力時に確認することが可能である。

④ 仮想ゲート機能

現場発時間、土捨場着時間をGPSで自動的に判定するため、運転手の操作なしに発着時間を管理することが可能である。

⑤ 帳票出力機能

上記データより車輛別日報、運行回数別日報が作成可能である。車輛別日報では車輛1日当たりの運搬実績の帳票を作成し、運行回数別日報は現場全体の日当たり運搬実績帳票が作成される。

(4) 判定ロジック

ここで、本システムのデータの元となる運行データの判定ロジックについて示す。また、概略図を図-6に示す。

- ① ASP上で、指定ルートに対して、道幅100mの警報設定エリアを作成する。
- ② 2分間隔で送信されるGPSデータがエリア外で送信された場合、管理者にメール送信をする。
- ③ ASP上で、現場および土捨場に半径200mの仮想ゲートを作成する。
- ④ 仮想ゲート内で2カウントGPSデータを受信した場合、出発または到着の判定を行う。
- ⑤ チェックポイントを半径50mで作成する。設定エリア内のGPS位置データの時刻をチェックポイント通過時間とする。

5. 導入効果と課題

本システムの導入効果としては、下記が挙げられる。

① 交通事故防止効果

これは当然であるが、本システムにより危険箇所等の情報を与えることで、注意力散漫による事故防止効果もあった。

② 安全意識の高揚

工業団地内の大型車運行予定や、バイパスでの道路規制情報を運転手に伝える事で安全意識の高揚を図ることができた。

③ マナーの向上

常に見られているという意識と情報が与えられることによる安心感から運転マナーが向上した。

④ 地域住民からの理解

地域住民への説明会等において、このシステムを用いた安全に対する取組みを示すことで理解と協力を得やすくなった。

その一方で、下記に示す課題も挙げられる。

① 管理車輛台数増加に伴う管理業務の煩雑化

本システムは、任意の車輛に対応するため、可搬型とした。車輛が増加すると車載機器もそれにあわせて増加することとなる。このことが管理保管業務の煩雑化を招いた。これは、この方式を採用する限り避けられない問題である。今後は、運用方法の検討が必要であると考えられる。

② 機器故障および整備

車載機器の低コスト化を実現するため、できるだけ汎用の機器を採用した。このため、車輛の振動等に伴う機器の欠損などが発生した。当現場では、予備機を

数台おき、それによる代替え運用を行った。

今後、部品点数や振動対策等を検討する必要がある。

### ③ 運用コストの問題

運行状況管理システムは、携帯電話を利用している。このため、通信コスト（ランニングコスト）の問題が避けられない。台数の増加や工期の増大により、他の方式を使用する（携帯電話を使用しない）類似システムと比べてコストアップとなることが予想される。

この問題は、現状では、通信間隔をのばすこと以外の方法がない。しかし、年々、通信料金は安くなってきており、いずれは、長期間においても他方式に比べコストメリットが得られるものとする。

## 6. おわりに

本システムは、効率的な安全管理を主目的とし、併せて、土工管理にも目を向けて構築した。平成14年7月から運用を開始し、平成17年1月に無事、運用を終えた。その間、無事故無災害であり、安全管理面

での効果は大きかったと考える。

今後は、適用現場を増やすとともに、課題の改善を行うつもりである。また、労務の管理システムなどの機能の追加や他管理システムとの連携をすることで総合的なシステムへの発展も視野に入れたい。

最後に、ご指導、ご協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。

JCMA

### 《参考文献》

- 1) 飯塚, 他: GPSとPDAを用いたダンプ運行管理と出来高管理, 平成14年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.590-591, 平成15年3月
- 2) 吉田貴, 他: 土工総合管理システムNiEMSの開発と導入, 建設の機械化, pp.14-17, 2003年6月

### 【筆者紹介】

吉田 貴 (よしだ たかし)  
西松建設株式会社  
施工本部  
機材部  
機電課  
係長



# 建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(環境庁告示)が平成8年度に改正され、平成11年6月からは環境影響評価法が施工されている。環境騒音については、その評価手法に等価騒音レベルが採用されることになった等、騒音振動に関する法制度・基準が大幅に変更されている。さらに、建設機械の低騒音化・低振動化技術の進展も著しく、建設工事に伴う騒音振動等に関する周辺環境が大きく変わってきている。建設工事における環境の保全と、円滑な工事の施工が図られることを念頭に各界の専門家委員の方々により編纂し出版した。本書は環境問題に携わる建設技術者にとっては必携の書です。

### ■掲載内容:

- 総論 (建設工事と公害, 現行法令, 調査・予測と対策の基本, 現地調査)
- 各論 (土木, コンクリート工, シールド・推進工, 運搬工, 塗装工, 地盤処理工, 岩石掘削工, 鋼構造物工, 仮設工, 基礎工, 構造物とりこわし工, 定置機械(空気圧縮機, 動発電機), 土留工, トンネル工)
- 付録 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法の解説, 環境騒音の表示・測定方法(JIS Z 8731), 振動レベル測定方法(JIS Z 8735)

■体 裁: B5判, 340頁, 表紙上製

■定 価: 会 員 5,880円(本体5,600円) 送料 600円

非会員 6,300円(本体6,000円) 送料 600円

・「会員」本協会の本部, 支部全員及び官公庁, 学校等公的機関

## 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289