

## スマホで運行管理

小林 明博

昨今、工事用車両の走行管理に関する要求水準が上がっている。その中で、大型土木工事等においては、常時土運搬トラックの運行台数が非常に多く、運行ルート上での個々の運行状況の把握が困難な場合が多いのが現状である。そこで、本稿では一般に普及しているスマートフォンを用いた運搬トラックの運行速度超過警報システム・トラック同士の走行間隔通知・管理エリアでのアナウンスによる注意喚起による、車両運行管理システムを土木工事現場に導入したので紹介する。

キーワード：土運搬，運行管理，振動，騒音，スマートフォン

### 1. はじめに

公共工事における総合評価落札方式では入札の段階で、施工計画が条件（地質、地形、環境、地域特性など）を踏まえて適切であり、優位な工夫がみられるなどのチェックが入ることで、想定される問題を事前に把握することができる。それに加え、騒音の低減、周辺の環境や街並みとの景観の調和なども評価対象になるため、周辺住民や利用者へかかる迷惑を減らすことも期待されている。このように、受注のポイントとして技術提案が大きなウェイトを占めるため、提案において採用実績のある工法・製品を取り揃えておくことが、高得点を獲得するためのツールとなる。工事による振動や騒音などの原因として、工事用車両の走行管理に関する要求水準が上がっているため、工事用車両の走行管理を提案に導入するケースが増えている。以上より、総合評価方式の武器として、また、昨今痛ましい交通事故が報道などで取り上げられ、大型車両は一度交通事故を起こすと重大な被害が発生するリスクが高いため、大型車両の台数が多い工事車両に対する注目度も高くなっている。そのため、正確な運行状況の把握による、安全対策として、同システムを開発した。

### 2. 概要

当車両運行管理システムは、以下の3つのシステムから構成されている（表—1）。

表—1 システム構成

システム名	概要
車両運行管理	車両の速度監視や軌跡表示等を地図上で管理する。
現場エリア管理	メンテナンスで登録した現場に対して管理エリアの設定やボイスエリアの設定を行う。
メンテナンス	ユーザーやスマートフォン携帯端末のマスターデータのメンテナンスを行う。

#### \*用語説明

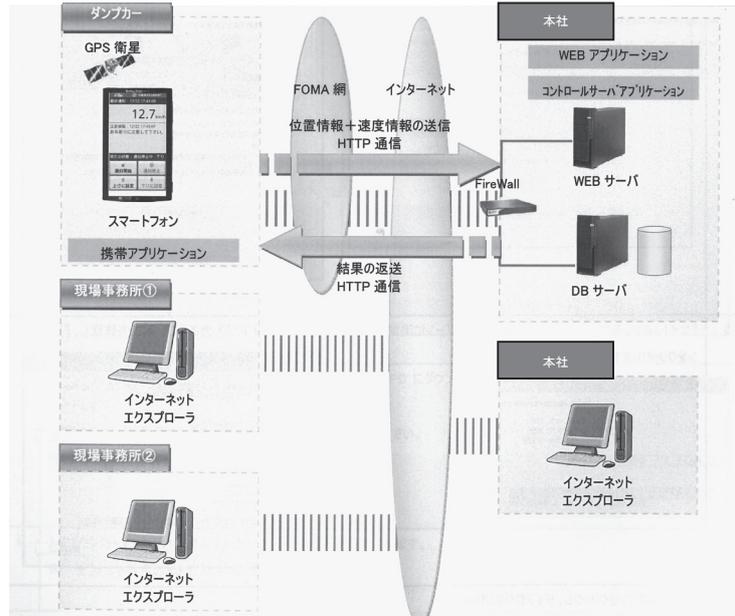
本稿で使用する略語・用語の説明を以下に記載する（表—2）。

表—2 用語説明

E-map	ゼンリンデータコム社が販売する配信型地図データ
Android	Google社が開発 携帯端末電話向けオペレーティングシステム
インターネット エクスペローラー	Microsoft社が開発 WEBブラウザアプリケーション
スマートフォン	携帯コンピュータの機能を併せ持った携帯電話

### 3. システム概要

車両（運搬トラック）に搭載するスマートフォン携帯端末のアプリケーションから、定期的に位置情報や速度情報を本社サーバーアプリケーションに送信する。送信されたデータはサーバー側でシステムデータベース登録し、管理ポイントやボイス用ポイントへの進入確認を行って、その結果を返送する。携帯アプリ



図一 システム概要

ケーションでは返送結果を受けて、注意喚起の音声を再生する処理を行う。WEBアプリケーションでは、システムに登録された位置情報と速度情報を使って、車両（スマートフォン）の速度監視や最新位置情報、軌跡情報等の地図表示を行う。また、WEBアプリケーションでは、管理ポイント、ボイス用ポイント、管理エリアの設定や、ユーザー情報、スマートフォン携帯端末情報等の登録データのメンテナンスを行う。この『車両運行管理』、『現場エリア管理』、『メンテナンス』は、各現場事務所や本社のWEBブラウザ（インターネットエクスプローラ）から本社WEBサーバーにWEBアクセスして操作する（図一）。

#### 4. 車両運行管理

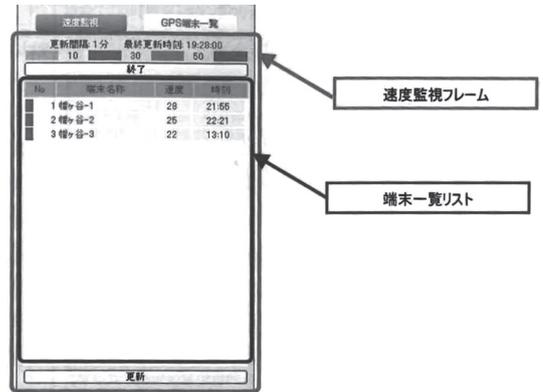
車両運行管理のメインは (1) 機能エリア (2) 制御エリア (3) 地図エリアの3つから構成される(図二)。

##### (1) 機能エリア

機能エリアで運行管理を行う範囲の地図データ (E-map) の設定、詳細設定を行う。

##### (2) 制御エリア

車両運行管理の主となる機能を選択・設定し、実行する。WEB速度管理画面(図三)により管理速度設定や、走行速度状況、速度履歴の確認を行う。

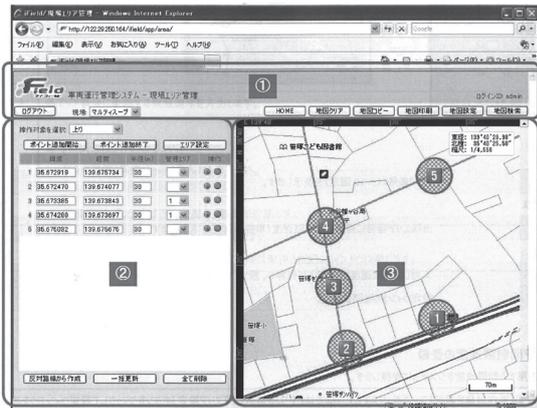


図三 速度管理画面例

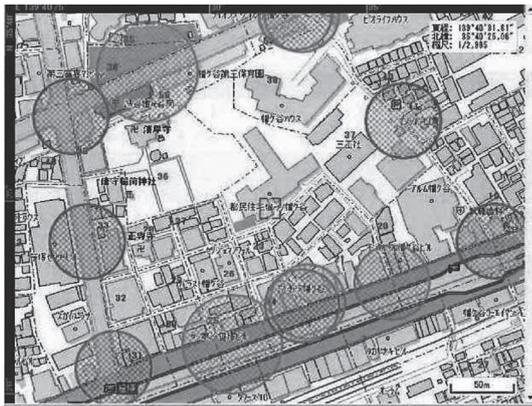
事前に設定した速度を超えるとスマートフォンから自動で警報が鳴り、現場事務所、本社でも速度情報を確認することができる仕組みとなっている。

##### (3) 地図エリア

機能エリアで設定した地図が表示され、地図上にアイコン、管理エリアが描画される。管理エリアの各管理範囲は円形で表示され、この範囲に入ったスマートフォンから各機能が動作する(図四)。



図二 運行管理画面例



図一4 地図画面例

### 5. 現場エリア管理

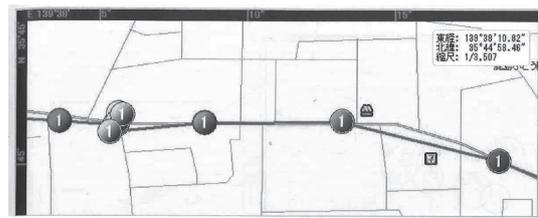
スマートフォンの音声ガイダンスで通知される詳細は、速度超過時、先行車両が管理エリアに進入した場合、各要注意施設の周辺等以下となっている(表一3)。

表一3 音声ガイダンス詳細

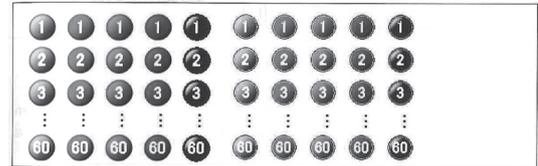
条件	音声内容
管理エリアに進入した時	管理エリアです。
管理エリア走行中で、制限速度をオーバーした時	制限速度オーバーです。減速して下さい。
先行車両が管理エリアに進入した時	先行車両が管理エリアに進入しました。
小学校・中学校付近を走行中の時	学校周辺です。注意してください。
通学路付近を走行中の時	通学路付近です。注意して下さい。
老人ホーム付近を走行中の時	お年寄りに注意して下さい。
その他注意すべきポイント付近を走行中の時	要注意ポイントです。安全運転で走行して下さい。
上り運行中の時 (5分間隔)	現在、上り走行中です。
下り運行中の時 (5分間隔)	現在、下り走行中です。

住宅地の沿道など騒音や振動に配慮する必要がある管理エリアを通過する際、さらに、トラックが立て続けに通過すると騒音や振動の感じ方が大きくなる点に着目。管理エリアでは一定の間隔を保てるよう、先行するトラックが管理エリアに入ったら、後続のトラックにアナウンスする機能を付加した。後続トラックから先行トラックが見えなくても、走行状況が把握でき、スピードを落として間隔を取る事ができる。さらに、幼稚園や小学校、老人ホームに近づくとき「注意してください」と音声ガイドで注意を喚起する。

また、地図上に表示されるアイコンの種類は以下となっている(図一5)。



アイコンの種類は、以下の全600種類です。



アイコンの番号：  
 メンテナンスの携帯端末管理で登録した、アイコンの番号運搬トラックの台数  
 アイコンの色：  
 車両運行管理の設定で設定した速度を閾値として、速度の遅い方から灰色・緑色・橙色・赤色と色分けされて表示される。また、速度が不明な場合は黒色で描画される。

図一5 アイコンの種類

このように、現場事務所や本社では運搬トラックの走行状態の管理をすることが出来る。

### 6. メンテナンス

スマートフォンでの実際の使用については、Android OS 1.6以上の搭載端末を使用する。現在使用している端末はNTTドコモのソニーエリクソン製 XPERIA である。

まずスマートフォンに運行管理アプリケーションをダウンロードし起動する。そして、通知開始ボタンを押し、車両の工事現場から運搬場所へのルートを上り、帰路を下りとし、選択をするだけである(図一6)。

画面には、現在の走行速度、注意情報が表示され、管理エリアにより音声アナウンスが再生される。



図一6 スマートフォン画面例

## 7. 日常管理

実際の使用例としてトンネル現場での土運搬を紹介する。本システムは乗せ変えに手間がかからないのも大きな特長である。トラックドライバーはスマートフォンで、同システムのアプリケーションを起動させるだけで良く、配線は一切不要。朝礼時にスマートフォンを手渡し、運搬トラックのダッシュボードに搭載し使用する（写真—1, 2）。



写真—1 朝礼時の確認作業



写真—2 車両搭載機器

運搬土の積み込み時に操作を行い運搬を開始する（写真—3, 4）。運行中は事務所での運行状況を監視する（写真—5）作業終了時にスマートフォンを回収する。

## 8. おわりに

同システムは Android OS 搭載のスマートフォン各機種で使用可能で、導入コストは端末費用と通信料を除き、1現場当り10万円程度。常に最新の地図が配信されるほか、年度内には、エコ運転を支援する省燃費運転管理機能も追加する予定となっている。これま



写真—3 運搬土積み込み時に操作



写真—4 端末を搭載して運搬



写真—5 事務所での運行を監視

で、15件の大型度土木工事の入札で提案に盛り込み現在2箇所の土木工事現場に同システムを導入している。

### 謝 辞

本稿執筆に当たり、多大な協力を頂いたマルチスープ(株)の関係者の方々に誌面を借りて心よりお礼を申し上げます。

JICMA

### [筆者紹介]

小林 明博 (こばやし あきひろ)  
前田建設工業(株)  
東北支店 花湖山トンネル作業所  
機電担当

