

# 作業情報入力制限を考慮した積載物状態管理 システムの検討

関根 宗徳    知加良 盛    榎本 孝    久保田 浩司

日本電信電話（株）NTT サービスインテグレーション基盤研究所  
〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘 1-1

E-mail: {munenori,chikara,enomoto}@nttmhs.tnl.ntt.co.jp, kubota.koji@lab.ntt.co.jp

**あらまし** 近年、廃棄物の運送において、不法投棄の抑止力を向上することが望まれている。また、運送業全般において、誤配送の防止、顧客からの問い合わせへの迅速な対応や情報公開を目的としたシステムの導入が試みられている。本稿では、これらの課題に対して、積載物状態管理システムの検討および試作を行った。また、本システムの地点認証に関して、実験評価を行った。その結果、システムを有効に使うための設定指標を得ることができた。

**キーワード** ITS, 積載物, 状態管理, 地点認証, 廃棄物不法投棄

## A Study on Freight Status Management System with Restriction on Record of Loading/Unloading Information

Munenori SEKINE, Sakae CHIKARA, Takashi ENOMOTO, Koji KUBOTA

NTT Service Integration Laboratories, NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION  
1-1 Hikarinooka, Yokosuka-shi, Kanagawa, 239-0847 Japan

E-mail: {munenori, chikara, enomoto}@nttmhs.tnl.ntt.co.jp, kubota.koji@lab.ntt.co.jp

**Abstract** Recently, in industrial waste transportation and collection industry, deterrence of illegal dumping is increasingly needed. Also, in transportation industry, system in order to prevent delivery mistake, go public about information of recording of loading/unloading freights is needed. To satisfy these requirements, we developed a prototype which restricts drivers to record loading/unloading information to specified locations and which enables restriction on accessing the records, and report an evaluation result in an experiment.

**Key words** ITS, Luggage, Status Management, Point Certification

## 1. まえがき

近年、廃棄物の運送における不法投棄の抑止力の向上、運送業全般における誤配送の防止、顧客（荷主）からの問い合わせの迅速な対応や顧客への運送状況情報の公開を目的に、車両運行管理システム<sup>[1]-[3]</sup>や積載物管理システムの導入、検討が進められている。しかしながら、車両運行管理システムでは、車両の運行履歴や車両が配送先などの地点に行ったということを把握できるが、その地点での具体的作業まで把握することはできない。

一方、積載物管理システムでは、特に作業地点の緯度 経度と組み合わせることで、どこで、何をしたかをリアルタイムで把握できるが、誤配送の防止までを行うことはできない。

更に、リアルタイムの情報公開においては、両システムとも全てを公開することとなり、実現に至っていない。

本稿では、誤配送防止や入力ミス軽減を目的に、作業情報入力時に作業地点の確認を行い、記録許可や作業情報入力制限、アクセス事業者に対する情報閲覧制限が可能な積載物状態管理システムの検討を行った。また、本システムの地点認証に関して、実験評価を行った結果を報告する。

## 2. 積載物状態管理システムへの要求

### 2.1 リアルタイムな不法投棄の抑止，誤配送の防止

不法投棄の抑止，誤配送の防止，顧客からの問い合わせへの迅速な対応や情報公開を目的とするシステムとして，サーバと車載端末の連携による車両運行管理システムや積載物管理システムが検討されてきた。しかしながら，車両の運行状態を把握できるのみである場合，何をしたかを把握できるのみである場合など，必ずしも不法投棄の抑止や誤配送の防止に繋がっていない。また，不法投棄や誤配送を発見することができたとしても，顧客からクレームが生じた時などであり，発見に非常に時間が掛かる。

そこで，作業中に / 作業において，不法投棄の抑止力を向上させる方法および誤配送の防止を向上させる方法が望まれている。

### 2.2 複数事業者に対する情報閲覧制限

図1に一般積載物の運送の流れを示す。事業者には，発荷主，運送業者，着荷主の3種類があり，各々複数存在する。積載物状態管理システムの運送業者に対する情報公開は，実際に運送を行った積載物のみにするべきである。また，依頼主である発荷主には，発荷主が出した積載物のみ，着荷主には，発荷主が受け取った積載物のみを公開すべきである。このように，自社の出した / 運んだ / 受け取った積載物の情報は閲覧可能であり，他社の出した / 運んだ / 受け取った積載物の情報は閲覧不可能であるべきである。このように複数事業者に対する情報閲覧制限が要求されている。

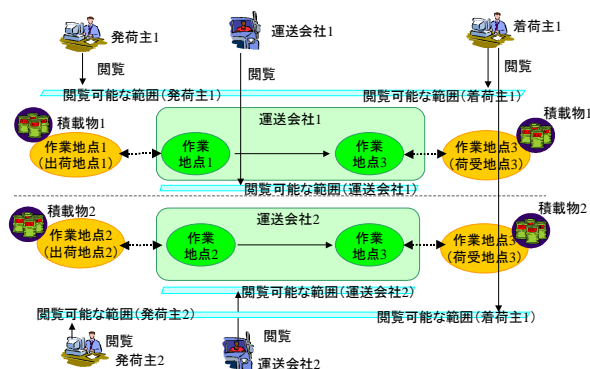


図1 一般積載物の運送の流れ

### 3. 積載物状態管理システムの検討

本章では，2章の積載物状態管理システムへの要求を元に，検討し，試作に採用した方法に関して示す。

運送業務では，事前に作業予定の地点での作業予定の内容が把握できていること，積載物が廃棄物の場合は，出荷地点と荷受地点だけでなく，業者により途中の作業地点ごとに公開する情報の制御をしなければならないことなどから，本検討では，作業地点の定義や扱い方に着目し，作業地点を中心とした作業情報の管理，作業情報の入力制限，複数事業者に対する情報閲覧制限を検討した。

### 3.1 地点情報表現法

図2に、試作に用いた作業地点の表現法を示す。地点情報は、地点ID、所属、地点コード、中心緯度、中心経度、半径、依頼主、種別より構成される。以下、それぞれの項目に関して示す。

#### (1)地点ID

システムで地点情報を管理するために、地点情報に割り当てられるIDである。地点IDは、システム内でのユニーク値である。

#### (2)所属

作業地点が、どの事業者の地点であることを示す。項目には、事業者のIDが割り当てられる。

#### (3)地点コード

事業所で地点情報を管理するために、地点情報に割り当てるコードである。地点コードは、事業所内でのユニーク値である。同一の地点を複数事業者に所属する異なる地点としてサーバで管理する。この場合、運送の依頼主である排出業者の作業地点を収集運送業者が参照し、利用する。図2に示すように、収集運送業者の地点コードに、排出業者の地点IDも入力する。本システムでは、このような地点IDと地点コードの利用により、作業地点が同一の地点であることを示す。

#### (4)中心緯度、中心経度、半径

作業地点を緯度、経度を中心とした円形のエリアで表現する。作業地点を緯度、経度のみで表現した場合、作業予定の地点と実際の作業地点の緯度、経度を完全に一致させることは、非常に困難である。そこで、円形のエリアで表現することとした。これにより、GPSの測位誤差、作業時の都合による作業地点の若干の変化などに対応することが可能となる。

#### (5)依頼主

運送の依頼主（発荷主や着荷主の所属（事業者のID））を管理する。この情報により、依頼主によって、閲覧可能な作業地点およ

び作業情報を制御する。

#### (6)種別

作業地点の利用種別（取次地点、目的地など）を示す。

このように、作業地点を表現し、運転手の車載端末よりサーバに通知されてきた作業地点の緯度、経度とサーバ側で管理している作業予定の地点の地点情報とマッチングを行い、作業地点を自動判別する。そして、マッチングされた地点情報を元に、作業情報の入力制限を掛ける。

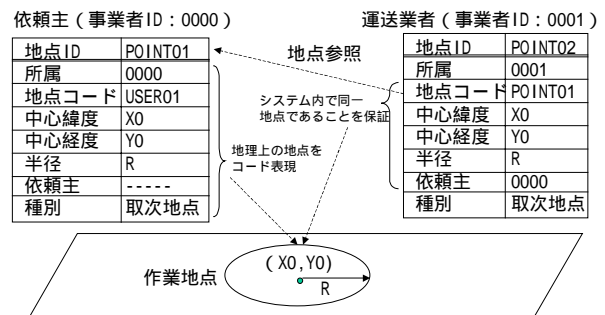


図2 地点情報表現法

### 3.2 正確な作業管理のための地点認証

作業内容を正確に記録するために、実際に作業を行おうとする地点が、作業地点と同一であるかどうかを判断して、その結果により、作業記録許可や作業管理を制御することとした（以降、この処理を地点認証と呼ぶ）。

積載物の運送業務では作業地点で扱う積載物の種別が分かっていること、実際の作業地点を地点認証の結果より取得できることなどから、作業地点に対応づけた形で、入力できる積載物種別を限定することとした。これにより、作業情報の入力ミスの軽減や意図的な誤情報の入力を防ぐ効果をもたらす。

図3に地点認証のイメージ図を示す。地点認証は、作業予定の地点の緯度・経度と実際の作業地点の緯度・経度から距離の差を求め、その距離の差が、地点半径以内であれば、システムにログイン可能（作業情報の入力や情報の閲覧が可能）とする。

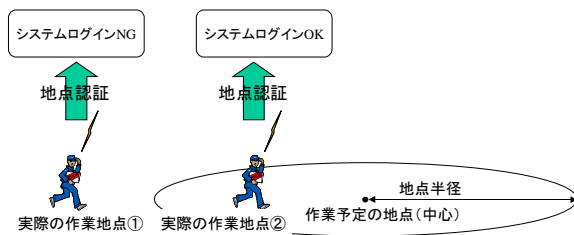


図3 地点認証のイメージ図

### 3.3 複数事業者に対する情報閲覧制限

各事業者をアカウント管理するようにした。そして、サーバにログインすると、各事業者の事業者 ID が特定される。情報の閲覧制限は、地点情報の項目にある所属や依頼主とのマッチングにより行われ、自社に所属する地点での作業情報のみ閲覧可能としている。

## 4. 積載物状態管理システムの試作

本章では、3章の検討結果を元に試作した積載物状態管理システムの概要について示す。

### 4.1 方針

2章に示した要求条件の他に、本試作では、以下を考慮し、開発を行った。

- ・安価にシステムが構築できること
- ・車両位置管理、車両運行管理などの他のシステムと連携 / 共用できること

### 4.2 システム構成

図4に試作した積載物状態管理システムに関して示す。本システムは、作業管理や作業地点の情報を保持するサーバと運転手が作業時に使用する車載端末により構成される。以下に、サーバの機能概要を示す。

サーバは、Webサーバ、メールサーバ、DBサーバ、地図サーバなどにより構成される。アプリケーションは、Webアプリケーションであり、インターネット網を利用することによって、各運送業者間でのシステムの共有を実現している。その際には、運送業者ごと、発荷主ごと、着荷主ごとにアカウントを設けるようにしている。Webを用いているため、事務所側の管理用端末は、市販のPCのOSに搭載されている標準のWebブラウザで対応できるようになって

いる。サーバは、以下のような機能を有する。

- (1) ユーザ情報管理  
ユーザ名やパスワードなどのアカウント情報を管理する。
- (2) 地点情報管理  
作業地点の位置情報や作業地点の種別（目的地、取次ぎ地点など）を管理する。
- (3) 作業情報管理  
作業情報（取り扱われている積載物の運送状況）を管理する。
- (4) 積載物情報管理  
各運送業者の扱える積載物種別や各作業地点で扱える積載物種別を管理する。  
その他、車両位置管理、運行管理用の機能として、以下を有する。
- (5) 車両位置情報管理  
運行中の車両の位置を管理する。なお、位置は、車載端末より定期的送信されてくる。
- (6) 車両運行情報管理  
運行中の各車両の運行情報を管理する。

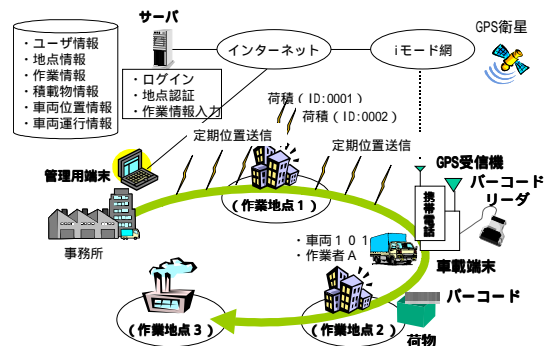


図4 積載物状態管理システム

### 4.3 端末構成

車載端末は、GPSを搭載した情報処理端末、インターネットアクセス可能な携帯電話（例：i-mode）、配送伝票に印刷されているバーコードを読み取るためのバーコードリーダーより構成される。車載端末は、以下の機能を有する。

- (1) 作業情報入力機能  
荷積み、荷降ろしなどの作業内容、積載物や配送伝票に割り当てられているバーコードの情報、荷物の種別などを入力する。

## (2)位置情報入力機能

積降作業開始時にGPSの測位情報(緯度, 経度, 測位時刻, 測位状態)を入力する。なお, 作業地点付近が屋根付きの場所などにより, 測位できない場合は, 最終測位時の情報を利用する。

## (3)バーコード情報入力機能

配送伝票に印刷されているバーコードや積載物に貼り付けられたバーコードをバーコードリーダーにより読み取り, Webのテキストフィールドに入力する。

その他, 車両位置管理, 運行管理用の機能として, 以下を有する。

## (4)基本設定情報受信機能

定期位置送信の通知先などの基本設定情報を受信する。

## (5)運行計画情報受信機能

運行の際の目的地(作業予定の地点)の情報をサーバより受信する。

## (6)運行状態通知機能

運行計画情報およびGPSの測位情報を元に目的地での到着や出発を判定して, 到着や出発の際にサーバに通知する。

## (7)定期位置送信機能

GPSで取得した緯度, 経度, 測位時間を定期的にサーバへ送信する。

## 4.4 動作概要

図5にシステム動作を示す。また, 以下に動作概要を示す。

### (1)ログイン

運転手は, 実際の作業地点において, 車載端末のWebブラウザを使用して, サーバに接続し, ログインする。その際に, ユーザ認証が行われ, 運転手の所属が特定される。

### (2)位置情報入力

GPSで取得された位置情報(緯度・経度, 測位時刻, 測位状態)をサーバに送信する。サーバは, ログイン時に特定した運転手の所属を元に, 地点認証の対象となる作業地点を絞り込み, 車載端末から送信された位

置情報を元に作業地点を特定する(地点認証)。

### (3)地点選択

地点認証の結果, 該当する作業地点が複数存在する場合がある(例: 作業地点同士が非常に近接している)。その場合に, 地点認証により絞り込まれた作業地点から1つを選択する。

### (4)作業種別選択

地点認証後に絞り込まれた作業種別から, 実際に行う作業に該当する作業種別を選択する。

### (5)作業情報入力

バーコードで読み取った情報の入力, 積載物の個数の入力, 積載物の重量の入力などを行う。

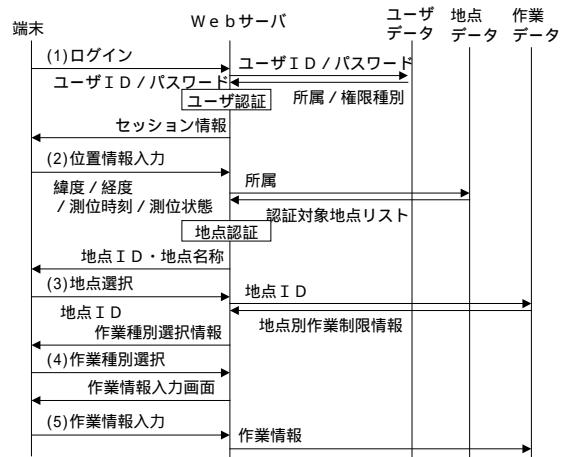


図5 システム動作

## 5. 地点認証の実験評価

### 5.1 評価指標

GPS測位は, 作業地点での車載端末の使用時に測位できない場合がある(例: 屋根付きの作業地点)。そこで, 本端末は地点認証時に最終測位情報を用いる。ここでは, 最終測位情報の許容時間に関して, 最終測位時刻と地点認証時刻の誤差である地点認証時間誤差を評価する(図6参照)。また, 作業予定の地点は, 地図ソフト等により決める。そのため, 実際の作業地点と誤差が存在する。その他にGPS測位誤差も存

在する。つまり、作業予定の地点の設定は、これらの誤差を考慮する必要がある。ここでは、地点認証位置と作業予定の地点の誤差として地点認証位置誤差を評価する（図7参照）。

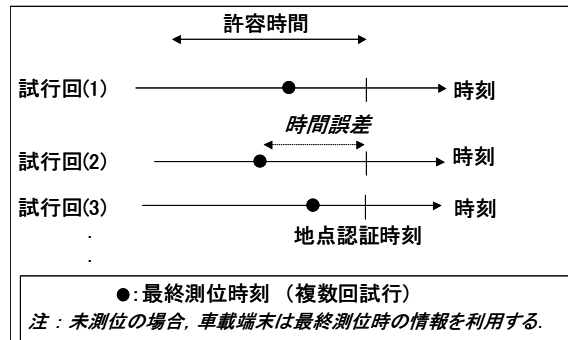


図6 地点認証時間誤差

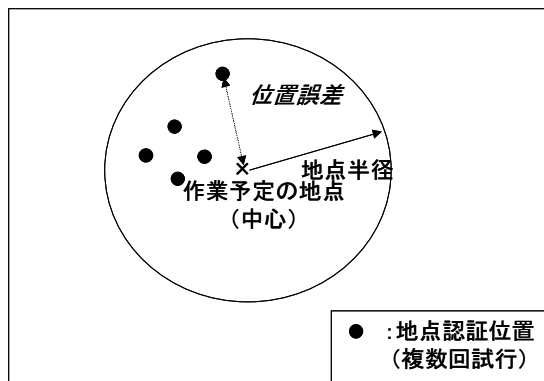


図7 地点認証位置誤差

## 5.2 実験結果

実験は、2002年9月12,19,25,26日に都内(港区, 目黒区, 練馬区など)の7地点の実際の作業地点で行った。端末操作は、業務中の運転手をお願いした。

図8に地点認証時間誤差の結果を示す。最終測位時刻と端末使用時刻のタイミングにより、誤差にばらつきが見られるが、許容時間を約300[秒]に設定すれば良いことが分かる。誤差の改善方法として、端末使用タイミングの統一が考えられる。図9に地点認証位置誤差の結果を示す。作業予定の地点やGPS測位の誤差を含めた場合、作業予定の地点の半径を約300[m]にすれば良いことが分かる。誤差の改善方法として、実際の作業地点での位置情報を作業予定の地点にフィードバックする方法が考えられる。

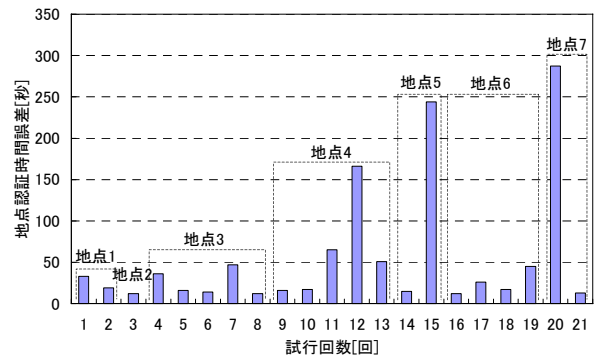


図8 地点認証時間誤差

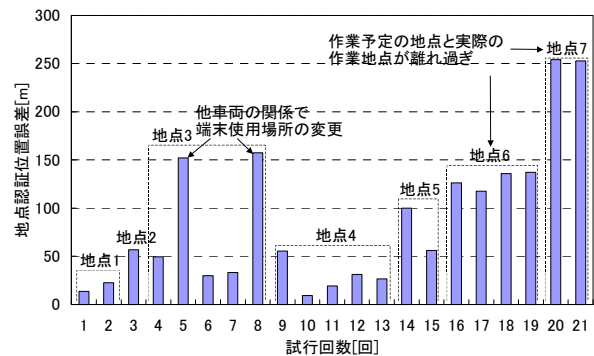


図9 地点認証位置誤差

## 6. むすび

本稿では、運送業における不法投棄の抑止、誤配送の防止、顧客からの問い合わせの迅速な対応や情報公開という課題に対して、積載物状態管理システムの検討および試作を行った。また、本システムの地点認証に関して、実験評価を行った。その結果、システムを有効に使うための設定指標を得ることができた。

## 文 献

- [1] “特集 運行動態管理のIT,” ロジスティクス・ジャーナル, vol.8, no.32, pp.18-63, Aug.2001.
- [2] 菊池ら, “イベントトリガ型車両運行管理システムの提案,” 情処研究会報告, ITS-6-7, pp.45-52, Sept.2001.
- [3] 榎本ら, “イベントトリガ型車両運行管理システムの検討,” 信学会ソサイエティ大会, A-17-27, p.246, Sept.2001.