

ITSを活用した物流支援サービスの実証実験

岩崎 健* 元水昭太** 澤田泰征*** 金澤文彦****

1. はじめに

国交省と経産省は平成21年に「総合物流施策大綱（2009～2013）」を策定し、物流分野における基本的方向性として、「環境負荷の少ない物流の実現」や「安全・確実な物流の実現」等を掲げている。これを受けて国総研高度道路交通システム(ITS)研究室では、国内の輸送モードの分担率で60%以上¹⁾を占める自動車(トラック)による輸送の効率化を目的とした研究を進めている。

その一環として、平成24年2月より九州地方において、ITSスポットサービス（道路に設置された「ITSスポット」とクルマ側の「ITSスポット対応カーナビ」との間で高速・大容量通信を行うことにより、広域な道路交通情報や画像を提供する）を活用した物流効率化に向けた官民実証実験を開始している²⁾。この実験では、ITSスポット対応カーナビを民間の物流トラックに搭載し、得られるプローブ情報(位置情報や加減速度などの車両の走行、及び挙動履歴に関するデータ：以下「道路プローブ情報」という)を分析し、道路管理への適用性を検証することを目的とする。道路プローブ情報を活用した物流の効率化や、安全運転支援等への適用可能性について明らかにすることとしている。

本稿では、実証実験により得られた道路プローブ情報を活用し、運行状況の把握、急減速発生位置の把握によるヒヤリハット箇所の特定、急加速回数等の抽出によるエコドライブの支援といった道路管理者、物流事業者双方にとって有益な活用方法の検討結果を報告する。

2. 官民実証実験の方法

2.1 実証実験の実施体制

民間物流事業者として「博多アイランドシティ次世代物流研究会（以下、物流研究会）」、行政として国土交通省道路局と、国土技術政策総合研究所が連携し実証実験を進める。国土交通省が収集



●：ITSスポット設置位置
図-1 九州地方のITSスポット設置位置図

表-1 特定プローブ情報の特長

把握可能な事象	特定プローブ情報	道路プローブ情報
速度プロファイル	1台1台の実走行の旅 行速度を把握	区間毎の平均値
所要時間	実走行による所要時 間を把握	区間毎の平均値より 算出
走行経路	車両の利用経路を把 握可能	把握不可能
挙動履歴	取得位置だけでなく 前後の走行状況も把 握可能	挙動履歴情報の取得 位置のみ把握可能

表-2 プローブ情報の取得タイミング

データ項目		取得タイミング
走行履歴		走行距離100mごと、旋回 角度が22.5度ごと
挙動履歴	減速度	0.25G以上
	左右加速度	0.25G以上

している道路プローブ情報を物流研究会にもリアルタイムで提供し、官民双方にとって有効なプローブ情報の活用方法を検討した。

2.2 道路プローブ情報の収集方法と検証項目

九州地方には、高速道路上を中心にITSスポットが95箇所設置されており、様々な情報提供サービスの運用が開始されている(図-1)。これらのITSスポットより収集される道路プローブ情報は、個人情報保護の観点から、通常個々の車両の

特定は出来ない仕組みとなっている。今回の実験で使用する車載器には、個々の車両の走行履歴(位置情報や時刻等)や挙動履歴(加減速度等)を分析する目的で車両を特定出来る情報を加えている。以下、「特定プローブ情報」という。

特定プローブ情報を用いた検証項目のうち、道路管理者の視点から以下の点に着目して検証を行った。①潜在危険個所の抽出 ②所要時間の正確性。また、物流事業者の視点からは、急加速回数やその位置情報の活用によるエコドライブの支援の視点から検証を行った。

2.3 特定プローブ情報の特長

本実験で収集する特定プローブ情報の特長を表-1に、国土交通省が収集している道路プローブ情報との比較として示す。特定プローブ情報を用いることによって、車両1台ごとの走行ルートやその所要時間を把握することが可能となり、1台の車両の出発地から目的地までの一連の動きが把握出来る。なお、車載器で得られる道路プローブ情報は、走行履歴が100m走行ごと、及び旋回角度が22.5度以上、挙動履歴は表-2に示す閾値(異常挙動として判別される減速度等)を超えた場合に、最大値が記録される仕様となっている。

3. 実証実験の実施

3.1 実証実験の概要

1)実験車両

九州地方の高速道路を利用する民間事業者の車両20台にITSスポット対応カーナビを搭載する。

2)実験期間

平成24年2月から平成25年3月までを予定している。なお本稿で使用するデータは本格的に実証実験が開始される以前に試験的に取得したデータも含め、平成23年12月26日～平成24年2月12日のものを用いる。

3.2 実験データの分析結果

1)潜在危険個所の抽出

交通事故対策の実施や、その事後評価は事故件数による評価が一般的であるが、事故が発生してからでないと対策が行えないことが多いことや、事後評価のための事故データの収集に長期間要することが課題となっている。

これに対し、特定プローブ情報では挙動履歴として、予め設定された加減速度や左右加速度(遠

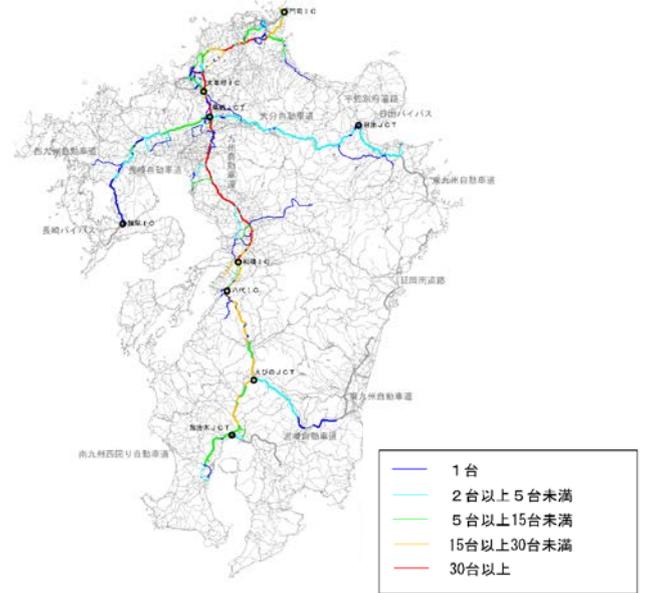


図-2 特定プローブ情報の取得状況

(データ取得期間 H23.12.26～H24.2.12)



図-3 挙動履歴取得位置図(福岡・佐賀)

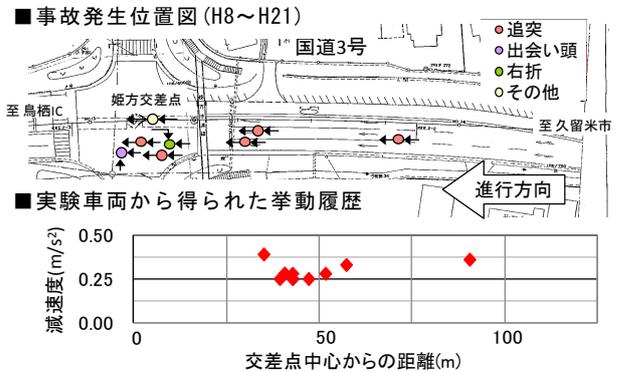


図-4 国道3号姫方交差点における挙動履歴取得状況

心力が発生)の閾値を超えた地点の情報が記録される。この情報を活用することで、急減速挙動等の発生している箇所が明らかとなり(図-3)、潜在

的な事故発生危険個所の特定や、事故対策の事後評価等への活用が期待される。

図-3は、特定プローブ情報より取得された挙動履歴取得位置を地図上にプロットしたものである。このデータに事故危険箇所情報を重ねた上で、挙動履歴データ（減速度）が多数取得されており、事故危険箇所でもある鳥栖市姫方交差点について詳細に事故発生との関係を確認した（図-4）。

図-4は図-3で特定された姫方交差点における実際の事故発生位置図と特定プローブ情報より得られた挙動履歴の減速度(図中のグラフ)発生位置を比較したものである。挙動履歴を見ると、交差点直前で閾値以上の減速度が出現していることが分かる。このように挙動履歴が頻発に取得される箇所を特定することができ、潜在的な事故発生の危険性のある箇所として事故対策の基礎資料としての活用が考えられる。また図示したように実際の事故発生位置と比較することで、事故対策実施前後の評価を短期間で行うことが出来る。さらに、特定プローブ情報では挙動履歴を記録した車両の走行経路まで把握可能であることから、減速行動を行った前後の挙動と合わせて検証することが出来、より詳細な分析が可能となる。

2)所要時間の正確性

図-5は特定プローブ情報より算出した車両1台毎の箱崎ふ頭中央入口から太宰府ICまでの所要時間を示したものである。なお、グラフ中の実線()は、平成22年度道路交通センサスの混雑時旅行速度から算出した所要時間を示す。グラフから明らかな様に、従来は特定日の特定の時間帯に観測されたセンサス値を用いて道路のサービス水準等が判断されていたが、実際には日毎、時間帯毎で所要時間が大きく異なっていることが分かる。

特定プローブ情報を用いることで、日別、時間帯別に区間の所要時間を算出することが可能となり、道路交通管理の質の向上が期待される。

また箱崎ふ頭中央入口～福岡ICまでの所要時間のばらつきは福岡IC～太宰府ICまでの所要時間のばらつきに比べ大きいことが分かり、このような分析を行うことで、物流事業者にとって配送時間予測の精度向上に役立てることも可能と考えられる。

3)急加速回数の活用によるエコドライブの支援

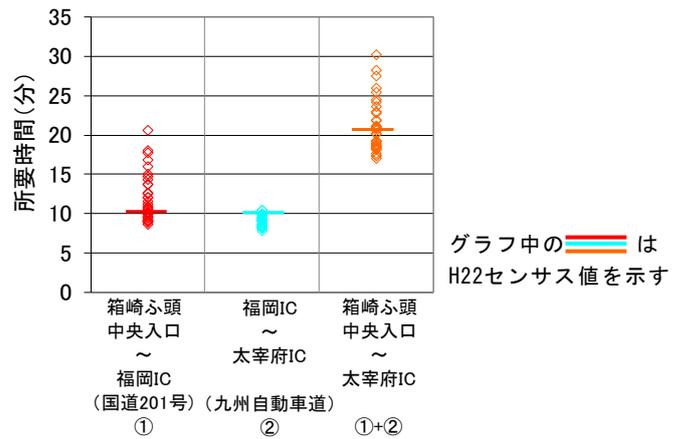


図-5 特定プローブ情報による所要時間の把握

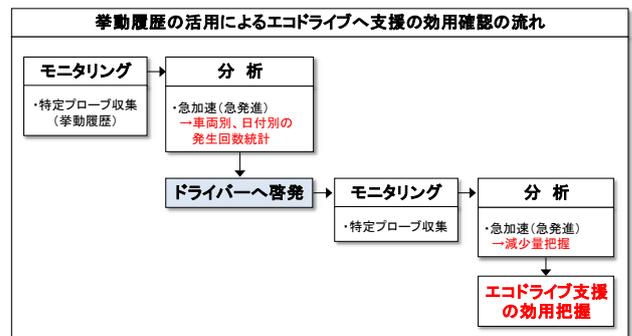


図-6 挙動履歴の活用によるエコドライブ支援の流れ

エコドライブのお願いについて

- ・皆様の物流車両が走行するプローブデータを12月27日から2月12日までの営業日39日間を拝見し、
- ・急加速(急ブレーキと同等の急加速G「0.2G」以上)が確認された回数をまとめました結果が以下の状況となっております。

1回あたりの配送業務の中で

- ・急加速が確認された平均回数：12回
- ・急加速が最小であったケース：1回
- ・急加速が最大であったケース：42回

- ・急加速を抑制して走行いただく場合、エコドライブ(燃料の削減や環境影響の軽減)につながる可能性が高いものと考えられます。
- ・このため、皆様には、改めて急加速等に気をつけて走行いただき、エコドライブへの貢献度合いをプローブデータにて確認させていただきますようお願いいたします。

図-7 エコドライブの啓発用資料 (イメージ)

特定プローブ情報の物流事業者の活用として、エコドライブ支援への適用を検証した。特定プローブ情報では加速度を取得していることから、急加速位置をドライバごとに蓄積し、分析することでエコドライブの啓発等への活用が考えられる。

図-6にエコドライブ支援への適用の流れを示すが、このフローに従い、収集された挙動履歴を地図上にプロットした図面を作成(図-3に示すような挙動履歴マップ)し、実験車両を運転しているドライバに示した上でヒアリング調査を行っている。取得した39日間のデータを集計したところ、急加速の発生回数が1回あたりの配送につき1回から42回とドライバによって非常にばらついていることが確認された(図-7)。特定プローブ情報を活用することで、ドライバが自身の運転挙動の特性を定量的に把握出来、エコドライブ啓発の一助となると期待される。

物流事業者に対して実施したヒアリング調査では、「今まで急加速が発生した箇所や状況を見たことはなかった」という意見があり、挙動履歴マップの有効性が示唆された。

4) ドライバに対するアンケート調査

本実験に対する、特定プローブ情報の活用の有効性に関するアンケート調査を行い、実験車両のドライバ18名より回答を得た。

図-8はヒヤリハットや事故危険箇所情報の提供の有効性についての回答を示したものであり、半数以上のドライバが有効であると回答している。

次いで多いのが「良く分からない」という回答であるが、実験開始からアンケート実施までの期間が1カ月強と短いため、サービスが有効と考えられるような危険な場面に遭遇していない可能性がある。継続的にデータを取得し、アンケート調

ヒヤリハットや事故危険箇所情報を提供することの有効性

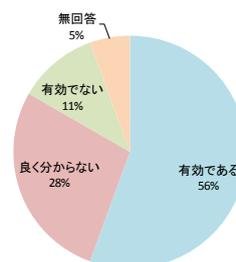


図-8 ドライバに対するアンケート調査結果
査等による評価も続けていく必要がある。

4. おわりに

本稿では、官民の連携による実証実験を通じて特定プローブ情報を収集し、分析した。その結果安全運転支援やエコドライブの支援、定時性の確保といった活用の可能性が示された。

本稿で紹介した分析データの収集機関が1カ月強と非常に短期間のものであったため、実験を継続し、より多くのデータを蓄積することで、特定プローブ情報を用いた物流の効率化や交通安全対策への活用、及び適用性がより明らかになると考えている。さらに物流事業者にとって、有益と考えられる配送車両の現在地や到着予測時刻等の提供については一般道路や配送センターにおいても情報が収集される必要があるため、これらの箇所へのITSスポットの普及も考える必要がある。

参考資料

- 1) 日本のトラック輸送産業2011、社団法人日本トラック協会
<http://www.jta.or.jp/coho/yusosangyo/img/yusosangyo2011.pdf>
- 2) 国土交通省報道発表資料
http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000244.html

岩崎 健*



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室 部外研究員
Ken IWASAKI

元水昭太**



国土交通省九州地方整備局道路部交通対策課特殊車両係長(前国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室研究官)
Shota MOTOMIZU

澤田泰征***



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室 主任研究官
Yasuyuki SAWADA

金澤文彦****



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室長
Fumihiko KANAZAWA