

ETC2.0車両運行管理支援サービス に関する社会実験について

大竹 岳¹・松田 奈緒子²・鹿谷 征生³・牧野 浩志⁴

¹非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail: ootake-g92ta@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail: matsuda-n8310@nilim.go.jp

³非会員 パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社
(〒224-8520 神奈川県横浜市都筑区池部町 4261 番地)
E-mail: shikatani.yukio@jp.panasonic.com

⁴正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail: makino-h87bh@nilim.go.jp

近年、物流事業者は、軽油価格の高止まりやドライバーの高齢化、若年ドライバーの労働力不足等の多くの課題を抱えている。国土交通省では、「道路を賢く使う取組」を推進しており、この取組の一つとして、IT新技術を活用し、生産性の高い賢い物流管理の実現を目指している。

国総研では、事前に登録した専用のETC2.0搭載車両からアップリンクされた走行履歴や挙動履歴を含むETC2.0プローブデータを、道路管理者が当該車両を管理している物流事業者へフィードバックすることにより、物流効率化に向けた支援を図るための研究を行っている。この研究により、到着時刻の予測の信頼性向上による荷待ち時間の短縮やヒヤリハット箇所をドライバーに伝えることによる安全性の向上が期待される。

本報告は、物流事業者のみならず、旅客・貨物の運送等を行う事業者を対象に、現在実施している物流支援社会実験の概要を紹介する。

Key Words : Field testing, ITS Spot, ETC2.0 probe, Vehicle operation management

1. はじめに

物流は、我が国経済の血流であり、トンベースで約9割の貨物量を占めるトラック輸送¹⁾の効率化は我が国全体にとって重要な課題である。平成25年「総合物流施策大綱(2013-2017)」²⁾が閣議決定され、今後の物流施策の方向性と取組みとして「荷主・物流事業者の連携による物流の効率化と事業の構造改善」が掲げられた。

一方、貨物自動車運送事業者(以下「トラック運送事業者」という。)は、近年、厳しい経営状況・ドライバー不足といった課題を抱える中で、安全性の確保が強く求められている。また、ネット通販の普及等による物流業界を取り巻く環境が大きく変化し、納品の時間信頼性の向上、在庫の最小化のためのリードタイムの短縮化³⁾等が必要になっている。このようなトラック運送事業者が

抱える様々な課題や運行管理・安全性等のニーズに対し、携帯電話回線やMCA無線(マルチチャンネルアクセス方式のデジタル移動体通信)等を用いた物流支援サービスが民間より提供されている。しかしながら、車両保有台数が50台以下の小規模・零細事業者が9割以上を占めるトラック運送業界においてそのようなサービスの導入が厳しい事業者も多く存在している。

また、物流分野における労働者確保は極めて厳しい。例えば、貨物自動車運送事業者では、就業者の約4割が50歳以上である等、今後とも労働力確保が厳しい状況が続くと見られる。将来のサービスを持続的に確保する上で、物流効率化を図ることも喫緊の課題である。

こうした情勢のもと、昨年12月の社会資本整備審議会・交通政策審議会の答申⁴⁾に基づき、本格的な導入が開始されたETC2.0等、ITを活用した「賢い物流管理」の

取り組みを開始した⁵⁾。

その一環として、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、「ETC2.0車両運行管理支援サービスに関する社会実験」（以下、「社会実験」という。）を実施している。本社会実験は、ETC2.0車載器を搭載した車両を所有する事業者等にETC2.0プローブデータをフィードバックすることにより、事業者の運行管理の効率化やドライバーの安全確保等を支援する取り組みである。社会実験において、運行管理の効率化やドライバーの安全性の向上について社会的な効果やサービスの実現可能性に関する分析・評価を行う。本稿では、物流事業者の抱える課題および社会実験の概要について紹介する。

2 物流事業者の現状・課題

2.1 トラック運送事業の経営実態

ETC2.0を活用した車両運行管理支援サービスの可能性を検討するにあたって、トラック運送事業者等の抱える課題やニーズの調査を実施した結果を以下に示す⁶⁾。

(1) 事業者数

1990年に物流二法（貨物自動車運送事業法および貨物運送取扱事業法）が施行された。貨物自動車運送事業法によりトラック運送は免許制から許可制へと規制緩和され、貨物運送取扱事業法により、それまで規制されていた取次（自分は実運送をせず、他の機関を利用して委託をすること）が容易になった。この規制緩和により、1990年から2010年に、トラック運送事業者数は34%、営業用トラック車両数は19%増加した。一方、営業用トラックの輸送量は、ほぼ横ばいであり、過当競争の状況が伺える。

(2) 経営状況

トラック運送事業者の1社当たりの営業収益及び営業利益率の推移を図-1に示す。2007年から2012年に、1社当たりの営業収益は年々減少し、13%減少した。営業利益率は常にマイナスであり、減少している傾向である。

(3) 労働者数

道路貨物運送業の就業者数の推移を表-1に、年齢階級別就業者構成比の推移を図-2に示す。運送事業従事者数は全体で約187万人であり、2003年から2013年にかけてほぼ横ばいである。運送事業就業者のうち、輸送・機械運転従事者数もほぼ横ばいで推移している。

一方、年齢階級別トラック運送就業者構成比をみると2003年から2013年にかけて、60代以上は8%から15%と増加し、10～30代は45.7%から33.1%と大幅に減少している。

(4) 求められる安全性

平成15年度より、利用者が安全性の高い物流事業者を選べること、物流事業者全体の安全性に対する意識を高めることを目的に、貨物自動車運送事業安全性評価事業（Gマーク制度）⁷⁾が実施されている。Gマークの取得には労働基準の遵守が不可欠である。

平成24年の高速ツアーバスの事故を受け、平成25年に「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」が一部改訂された。これにより、トラック運送事業者をはじめとした車両運行管理者に対する監査と行政処分が厳格化されるとともに、運行管理、安全管理が厳しく求められるようになった。

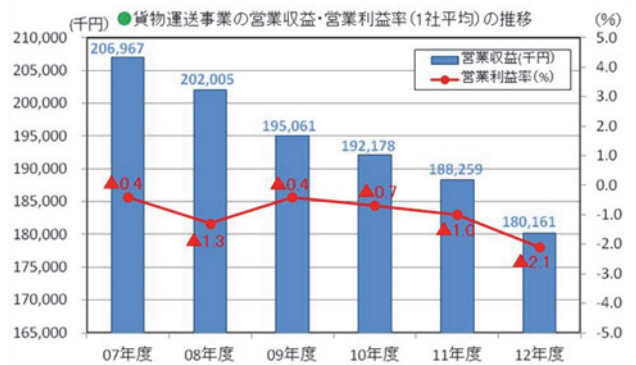


表-1 道路貨物運送業の就業者数の推移

年	道路貨物運送業					
	就業者数			輸送・機械運転従事者数		
	総数	男	女	総数	男	女
2003	184	154	30	85	83	2
2004	180	149	31	79	77	2
2005	177	146	31	78	76	2
2006	186	153	33	83	81	2
2007	185	153	32	82	80	2
2008	183	152	31	79	77	2
2009	185	152	33	80	78	2
2010	181	148	33	79	77	2
2011	-	-	-	-	-	-
2012	182	150	32	83	81	2
2013	187	153	34	84	83	2

資料：総務省統計局「労働力調査結果」より作成

(注1)：就業者：自営業主、家族従業者、雇用人(役員、臨時雇、日雇を含む)

(注2)：輸送・機械運転従事者：「道路貨物運送業」における輸送・機械運転従事者は主に自動車運転従事者

(注3)：端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

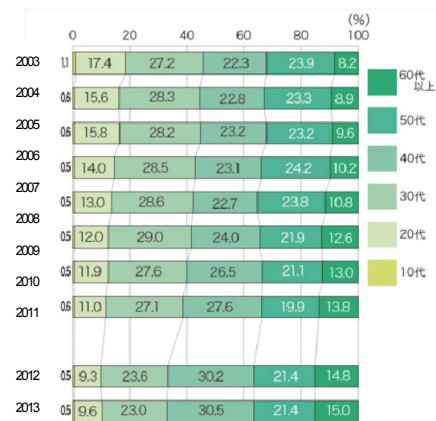


図-2 年齢階級別就業者構成比の推移

2.2 車両運行管理システム活用の現状

近年、物流事業者が抱える様々な課題や運行管理・安全性等のニーズに対し、携帯電話回線や MCA 無線等を用いた物流支援サービスが民間より提供されている。しかし、小規模・零細事業者が 9 割以上を占めるトラック運送業界にとって導入が難しい事業者も少なくない。

例えば、車両の運行にかかる速度、時間等を自動的にメモリカード等に記録する運行記録計（以下「デジタコ」という。）⁸⁾を活用し乗務記録を作成する製品が販売されている。デジタコを用いることで、ドライバが法定速度、休憩時間などを遵守しているかを容易に確認することも可能である。しかし、主要メーカーのデジタコ車載器費用は約 20 万円/台、月額利用料は約 2,000 円/台⁹⁾と高額である。デジタル式運行記録計の導入率は 8t 以上の車両で 56%、8t 未満では 30~45% である。¹⁰⁾デジタル式運行記録計の使用実態調査¹¹⁾によると、デジタコを導入していない事業所のうち 65% が、デジタコを導入しない理由として「デジタコの投資費用が大きく対応できない」と回答している。

3 車両運行管理への ETC2.0 の活用

国土交通省では、ETC2.0 対応車載器から路側機を通じて、車両の経緯度、時刻、加速度等を収集するシステムを開発し、2011 年 4 月から収集に同意が得られた利用者のデータを収集している¹²⁾。以下に、ETC2.0 から取得することができるデータについて示す。

3.1 ETC2.0 の特定プローブデータ

収集される ETC2.0 プローブデータは、個人情報保護の観点から、収集したデータを統計処理して DRM リンク¹³⁾の区間単位に平均化した区間所要時間、区間旅行速度として集計する等個々の車両は特定できない仕組みとなっている。ただし、対象車両所有者の了解のもとに、事前に ETC2.0 対応車載器等の設定を行うことで、個別車両を特定した ETC2.0 プローブデータ（以下、「特定プローブデータ」という。）の利用が可能となる。特定プローブデータでは、車両一台ごとの走行経路、所要時間、旅行速度や挙動履歴を把握することが可能であり、車両の出発地から目的地までの一連の動きをフィードバックできる。

なお、ETC2.0 対応車載器の走行履歴データ蓄積タイミングは 200m 走行毎又は 45 度方向転換時であり、挙動履歴は前後加速度、左右加速度、ヨー角速度のいずれかが閾値 (-0.25G、±0.25G、±8.5deg/sec) を超えた場合に蓄積される。

3.2 車両運行管理への活用

3.1 で示した特定プローブデータを物流事業者においても活用することが可能となれば、正確な到着時刻を予測することによる荷待ち時間の短縮や、トラック運転の危険個所をピンポイントで特定することによるドライバーの安全確保といった、生産性向上につながる運行管理を行うことが可能となる。

その一方で、ETC2.0 の特性として、ITS スポット等の路側機の下を通過しなければデータがアップリンクされることがないという制約がある。また、路側機は、高速道路上や国道を中心に設置されているため、地域内を運行する車両の全走行データを得るのは難しいという制約もある。このように、リアルタイム性やデータの完全性という観点で、携帯電話回線や MCA 無線等を用いたサービスには劣る面がある。

しかし、ETC2.0 は、国が既に整備した通信システムを使用するため、民間の車両運行管理サービス¹⁴⁾に比べ、低いコストで走行履歴等を提供することが可能である。そのため、民間の車両運行管理サービスの購入が負担となる中小物流事業者にとって、効果的なサービスとなることが期待される。

これらの制約や運送事業者の課題、ニーズを見てみると、高速道路を中心に運行を行っている都市間輸送や高速バス等の運送事業者において、リアルタイム性や高機能なサービスは必要ない（もしくは、高価格で導入できない）が、ある程度の車両運行管理や安全運転支援等ができるサービスを低コストで導入したい事業者に対して ETC2.0 を活用した車両運行管理サービスの支援が有効なのではないかと考えられる。

4 サービスの実現に向けて

ETC2.0 を活用した車両運行管理支援サービスの実用化を向けて、サービスを必要とする車両台数の見込みを想定した。その結果、トラック運送事業者の保有する約 137 万台¹⁵⁾のうち、地域間物流かつデジタコを搭載していない営業用トラックを対象とすると、潜在的な利用車両が約 16 万台見込まれることが分かった¹⁶⁾。

このような見込みのもと、国総研では、サービスの有効性・実現可能性・社会的な効果を分析・評価し、円滑な施策展開に資することを目的とし、「ETC2.0 車両運行管理支援サービスに関する社会実験」の実施を始めている¹⁷⁾。以下に、昨年度より開始している社会実験の概要について述べる。

4.1 社会実験の概要

本社会実験においては、実験参加者から運行管理の効

率化等の取り組みを行う車両に装着したETC2.0車載器に関する情報等を登録頂いている。これらを用いて実験参加者の車両の特定プローブデータを抽出を行い、抽出した特定プローブデータをサービス提供者に配信する。サービス提供者は、物流事業者等のニーズに合わせて、配信された特定プローブデータを加工・表示するサービスを物流事業者等に提供する。物流事業者等は、サービス提供者からのサービスを活用して、運行管理の効率化等に取り組む。

図-3に本社会実験のスキームを示す。実験参加者は、物流事業者等とサービス提供者で構成されており、物流事業者等が自らサービス提供者の役割を果たす場合は、物流事業者が単独で実験参加者となる。

昨年11月に社会実験への参加者公募を行い、12組17社の物流事業者を選定した。これらの物流事業者等と本年2月より実験を開始した¹⁵⁾。

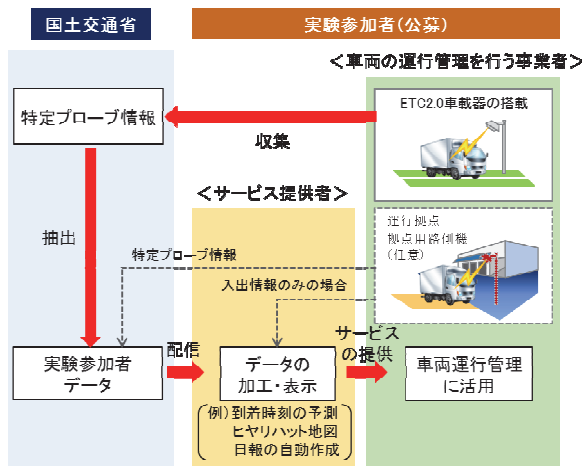


図-3 社会実験のスキーム

4.2 社会実験において検証するサービス

本社会実験においては、申請時に特定プローブデータの活用方法をあらかじめ提出して頂いている。各実験参加者が持つ課題に対して、どのような取り組みを実施するのか、以下に本社会実験にて検証を予定しているサービスの一例を示す。

(1) ドライバーの安全確保

運行管理を行う車両の位置や加減速等のデータに基づいて急ブレーキ多発箇所等を図-4のように特定することが可能となる。こういった情報を踏まえて、事業者が具体的な安全運転指導を行うことにより、ドライバーの安全性の向上が期待される。

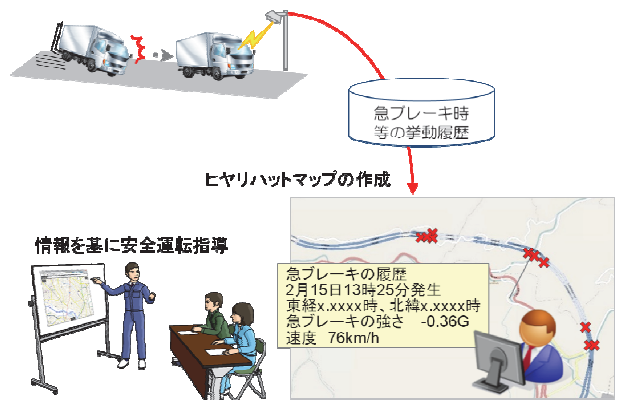


図-4 安全運転教育支援サービスイメージ

(2) 到着時間予測支援

路側機通過時間を活用して最新の車両位置情報を把握し、図-5のように表示することにより遅延の有無及び発生 の予想が可能となる。これを荷主へ連絡することにより、問合せ件数の低減や対応時間の短縮が期待される。

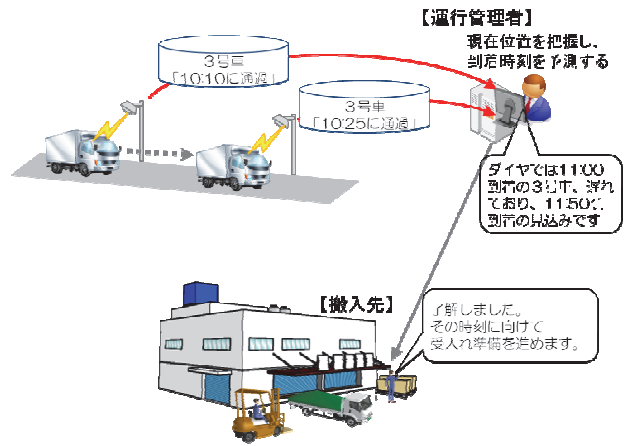


図-5 到着予測時間支援サービスイメージ

(3) 運転日報の自動作成

特定プローブデータの走行履歴等を活用し、図-6のような運転日報の一部を自動で作成することが可能となる。日報作成にかかる時間が削減されることから、ドライバーの負荷軽減が期待される。



図-6 運転日報作成サービスイメージ

(4) 拠点用路側機を活用したサービスの検証

図-7のように拠点用路側機がない場合において、車両が最後に通過したITSスポット等から物流基地等の拠点まで（以下、「ラストワンマイル」という。）の特定プローブデータは、帰着した時点では取得できず、次回に路側機を通過するまで取得ができない。そこで、②のように拠点用路側機を物流基地等に配置することにより、ラストワンマイルの情報を、帰着後、速やかに収集することが可能となる。

本社会実験では、拠点用路側機のサービス開始時期をずらし、拠点用路側機の有無による提供内容及びサービスへの影響についても評価する予定である。

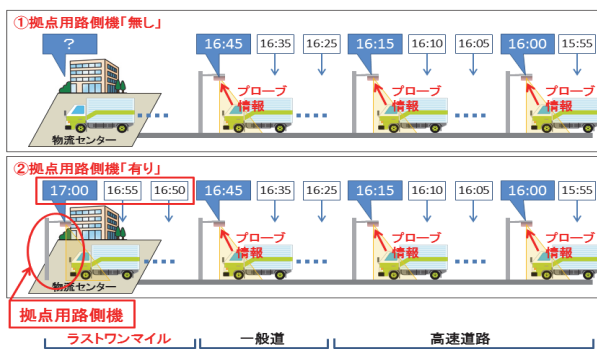


図-7 拠点用路側機の活用イメージ

5 おわりに

本社会実験は、4章で示したような個々の実験参加者の取り組みについて有効性等を評価するだけでなく、実運用に向けて、実験参加者が実施する各サービスの社会的な効果やサービスの実現可能性に関する分析・評価を実施していく。また、本社会実験には、デジタコ等の車両運行管理サービスを既に利用している参加者もいるため、デジタコ等とのサービスの比較やカーナビやスマートフォン等との組み合わせによる新たなサービスの構築についても期待している。

今年度は、より一層多様な提案内容を取り入れて社会実験を進めるため、第Ⅱ期の実験参加者の公募を予定している。これにより、多くの事業者から多種多様な取り組みが提案されることを期待している。

参考文献

- 1) 全日本トラック協会：日本のトラック輸送産業、
<http://www.jta.or.jp/coho/yuso_genjyo/yuso_genjyo2013.pdf>
- 2) 国土交通省政策統括官：総合物流施策大綱（2013-2017）、
<<http://www.mlit.go.jp/common/001001929.pdf>>
- 3) 鈴木邦成：絵解きすぐ出来る流通在庫の管理・削減
- 4) 社会資本整備審議会・交通政策審議会：今後の物流政策の基本的な方向性等について（答申）、平成27年12月
- 5) 池田武司、中尾吉宏：ETC2.0を活用した「賢い物流管理」の取組、平成28年3月、雑誌道路3月号
- 6) 松田奈緒子、大竹岳、鹿谷征生、牧野浩志：トラック運送事業者の抱える課題とETC2.0を活用した物流支援に関する取組み、土木技術資料、第57巻、第11号、pp.26～31
- 7) 平成26年度貨物自動車運送事業安全性評価事業(Gマーク制度にて)：<<http://www.jta.or.jp/gmark/gmark.html>>
- 8) 国土交通省：デジタコの概要：
<<http://www.mlit.go.jp/jidsha/anzen/03drivercc/digitacho.html>>
- 9) 富士通「クラウド型デジタルタコグラフDTS-C1」：
<<http://www.transtron.com/products/dts-c1.html>>
- 10) 国土交通省：第3回トラックにおける運行記録計の装着義務付け対象の拡大のための検討会、資料3、平成24年8月：
<<http://www.mlit.go.jp/common/000221050.pdf>>
- 11) 財団法人日本自動車輸送技術協会：デジタル式運行記録計の使用実態調査（概要）平成23年11月：
<<http://www.ataj.or.jp/pdf/72sirase-tyousai11201.pdf>>
- 12) 国土交通省道路局：ETCはETC2.0へ：
<<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/etc2/index.html>>
- 13) 一般社団法人日本デジタル道路地図協会、デジタル道路地図とは:<<http://www.drm.jp/map/index.html>>
- 14) 増田悦夫、小野秀昭ほか：安全・安心な物流を指向するITS応用について：物流問題研究(56),pp59-73,2011
- 15) 自動車検査登録情報協会：諸分類別自動車保有車両数平成26年10月
- 16) 国土交通省：第3回トラックにおける運行記録計の装着義務付け対象の拡大のための検討会 平成24年8月：
<<http://www.mlit.go.jp/common/000221050.pdf>>
- 17) 国土交通省：「ETC2.0車両運行管理支援サービス」に関する社会実験の開始について 平成28年2月：
<http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000618.html>

(2016.?? 受付)

FIELD TESTING OF VEHICLE OPERATION MANAGEMENT USING ETC 2.0

Gaku OHTAKE, Naoko MATSUDA, Yukio SHIKATANI and Hiroshi MAKINO

In recent years, distribution companies have faced an increasing number of problems, including increased fuel costs, aging drivers, and a shortage of younger drivers. The Ministry of Land, Infrastructure and Transport, has been promoting the "efforts to use wisely the road." As one of the efforts, the use of IT new technology, which aims to realize a highly productive clever logistics management.

The National Institute for Land and Infrastructure Management is therefore investigating support for improved distribution efficiency using ETC 2.0 uplink functions to provide private distribution companies with information on travel history and behavior history. This report provides an overview of distribution support field experiments currently underway and describes the system to provide private distribution companies with ETC 2.0 probe data.

This report, not only the distribution companies, to subject the business to perform the transportation such as passenger and cargo, to an overview of the field testing.