

大型車両通行モニタリングにおけるETC2.0 プローブ情報と WIM 重量計測データの活用検討

○築地 貴裕, 鈴木 彰一, 牧野 浩志
国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室

Consideration on utilization of ETC2.0 probe data and WIM weight measurement data in heavy vehicle traffic monitoring

○Takahiro TSUKIJI, Shoichi SUZUKI, Hiroshi MAKINO
ITS Division, National Institute for Land and Infrastructure Management,
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Abstract: Aging of road structures constructed during the high economic growth period is a serious problem. Especially, excessively loaded vehicles have a huge impact on deterioration of road structures. On the other hand, heavy vehicles play an important role in logistics to enhance the economical vitality of Japan. Therefore, measures to promote proper road use by heavy vehicles and efficient freight transport at the same time are needed. Monitoring of heavy vehicles' travel using ETC2.0 and weigh-in-motion system is one of such measures. In this paper, a consideration on utilization of ETC2.0 probe data and weight measurement data in monitoring of heavy vehicles' travel is reported.

Keywords: heavy vehicle, probe data, weight measurement data, travel permit

キーワード: 大型車両, プローブ情報, 重量計測データ, 通行許可

1. はじめに

今後約10年の間に、建設後50年を経過した橋梁が4割を超える状況にある[1]など、高度経済成長期に集中的に建設された道路橋の老朽化は喫緊の課題である。特に、重量を違法に超過した大型車両の走行は道路橋の劣化に大きな影響を与えるとされている[2]。そのため、道路法第47条で定められている車両の一般的制限値を超える車両に対しては、「特殊車両通行許可制度」により、通行の適正化が図られている[3]。一方で、我が国の経済活力の向上においては、物流およびそれを担う大型車両の果たす役割は重要であり、車両の大型化への対応や、許可手続きの迅速化等による、効率的な物流の実現が求められている[2]。

このような状況の中、国土交通省社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会は2015年7月、中間答申において、大型車両の通行を、経路把握により望ましい経路へと誘導すること等により、道路利用の適正化を図る方針を示した[4]。また、「賢く使う取組とそれを支える施策の取組状況」において、ETC2.0車載器を搭載した大型車両に対し、特車通行許可の簡素化を行う方針を示した[5]。

ETC2.0は、車両に搭載した車載器と、道路に設置された路側機との間の高速・大容量の通信により、安全運転支援、渋滞回避支援等の様々な路車協調サービスを実現するもので

ある。また、双方向の通信により、車載器を搭載した車両から経路情報(プローブ情報)を収集可能であり、経路情報を活用した新たなサービスの導入が予定されている[6]。

直轄国道上には、「車両重量自動計測装置(WIM: Weigh-In-Motion)」(以下、「自動計測装置」という)が設置されており、通行する車両の重量等の諸元の自動計測を行っている。特殊車両通行許可制度においては、通行しようとする経路毎、車両毎の車両重量等の条件に応じて異なる通行可能経路が許可される。そのため、大型車両の道路利用の適正化を図っていく上では、大型車両が、どのような経路を、どのような状況(総重量、軸重等)で走行しているかを明らかにし、その走行が許可条件に対し適正であるかを確認する必要がある。また、今後道路施設の維持管理・更新費を低減していくためには、重量等の車両諸元に応じた階層的な道路の利用状況を明らかにし、重量の大きな車両が頻繁に利用する路線を特定することで、集中的に維持管理を行っていくなどの対策が必要になる。

ETC2.0車載器から収集されるプローブ情報には、GNSS(Global Navigation Satellite System:全地球航法衛星システム)測位機能により取得された車両の位置情報が含まれ、これにより車両の走行経路を把握することができる。したがって、ETC2.0車載器を搭載した大型車両から得られるプローブ情報に、自動計測装置で計測された重量データ(総重量、軸

重)を付加することで、大型車両が、どのような経路を、どのような状況(総重量、軸重)で走行したかを明らかにすることができる。

本稿では、ETC2.0を活用した大型車両通行モニタリングにおける、重量データを付加したプローブ情報の活用に関する検討について報告を行う。また、現状取得できている、重量データの付加された大型車両のプローブ情報を用いて、重量に応じた階層的な道路の利用状況を試行的に分析した事例を報告する。

2. ETC2.0を活用した大型車両通行モニタリング

2.1 ETC2.0の特徴

ETC2.0の第一の特徴は、5.8GHz帯のアクティブ方式DSRC(Dedicated Short Range Communication:専用狭域通信)を用いている点である[7]。路側機と車載器の間の高速・大容量の通信により、車載器を搭載した車両に対し、画像を用いた安全運転支援情報の提供や、広域の渋滞情報の提供を行うことができる。また、双方向の通信により、車載器を搭載した車両から走行履歴、挙動履歴等のプローブ情報を収集することができる。走行履歴は、車載器のGNSS測位機能により取得された、200m毎の時刻と位置情報(緯度・経度情報)からなる。図-1にプローブ情報収集の概要を示す。

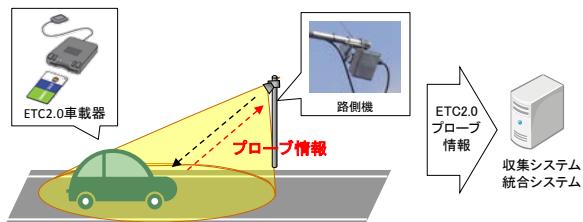


図-1 プローブ情報収集の概要

第二の特徴は、セキュリティの確保とプライバシーの保護が可能である点である。ETC2.0車載器は耐タンパ性を備えており、不正使用等に対し高いセキュリティが確保されている。また、路車間通信は、DSRC-SPF(DSRCセキュリティプラットフォーム)に準拠しており、相互認証、記録データの暗号処理が可能である。さらに、路車間通信により、車載器の稼働状況を車両の外部から確認することができ、自動計測装置の車両情報取得機能と組み合わせることで、車両毎の車載器稼働状況を確認することができる。これらの特徴を活用することで、不正困難、かつ広範な大型車両通行モニタリングが可能となる。

2.2 自動計測装置(WIM)の概要

自動計測装置は、装置設置箇所を通過する車両の総重量・軸重、寸法等を自動計測し、道路法第47条第1項及び車両制限令第3条にて規定する最高限度を超過する車両について車両情報を取得し、計測結果をセンター装置に送信す

るものである。図-2に自動計測装置の概要を示す。

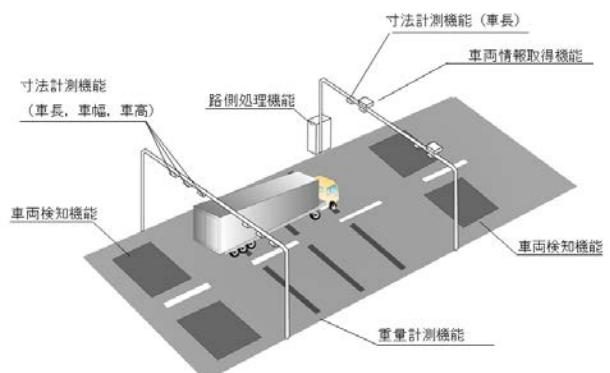


図-2 自動計測装置(WIM)の概要

2.3 大型車両通行モニタリングの方法

国土技術政策総合研究所では、ETC2.0を活用して得られる大型車両のプローブ情報に、自動計測装置で計測された重量データ(総重量、軸重)を付加することで、重量を含む大型車両の走行実態を明らかにする実験システムを開発している[8]。実験システムは、事前にデータ収集の合意を得た車両について、プローブ情報から得られる車両の走行位置座標をマップマッチングし、プローブ情報に含まれるID情報および事前のデータ収集の合意時に取得された車両番号と、自動計測装置の車両情報取得機能を用いて取得された車両番号をもとに、車両の走行経路に重量データ(総重量、軸重)を付加する機能を有している。図-3に実験システムの概要を示す。

実験システムから得られるデータを用いることで、従来の道路交通センサスやトラフィックカウンタによる計測では得られなかつた、重量を含む大型車両の走行実態に関する情報を取得することができる。

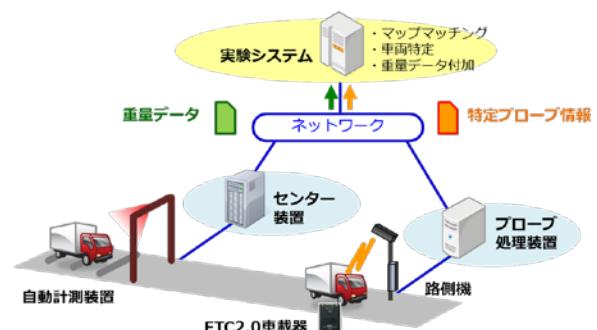


図-3 実験システムの概要

3. 重量データを付加したプローブ情報の活用事例

3.1 概要

本章では、実験システムから得られる、重量データが付加さ

れた大型車両のプローブ情報を活用した分析試行例について報告する。本事例では、首都圏(概ね圏央道を含むエリア)における、重量別の大型車両の経路選択の傾向を把握することを目的とした。

3.2 分析方法

本分析に用いたのは、2015年5~7月に収集した、ETC2.0車載器を搭載し、東京港を中心とした首都圏(概ね圏央道を含むエリア)に起終点を持つ、または通過した大型車両66台のデータである。なお、これらの車両は、今回の実験に参加し、データを収集することに同意して、実験用の車載器を設置した車両である。各車両の走行を、重量が一定とみなせる走行単位(トリップ)に分割し、トリップを、緯度・経度情報をもとに、車両総重量別に3次メッシュ(約1km四方メッシュ)単位で集計した。そして、車両総重量20t以下、20t超30t以下、30t超それぞれについて、地図上でトリップ数別にメッシュを色分けして表示した。それぞれの重量におけるトリップ数と車両台数(重複を含まない)の内訳を表-1に示す。

表-1 トリップ数と車両台数の内訳

車両総重量	トリップ数	車両台数
20t 以下	8	8
20t 超 30t 以下	82	49
30t 超	49	9
計	139	66

3.3 分析結果

車両総重量20t以下、20t超30t以下、30t超のトリップの状況をそれぞれ図-4~図-6に示す。

20t以下では、東京-神奈川間において東名高速道路、国道16号(保土ヶ谷バイパス)、首都高速3号渋谷線、神奈川-埼玉間において圏央道、関越自動車道、東京-千葉間において首都高速湾岸線、東関東自動車道を利用するトリップが多い。

20t超においても同様の傾向が見られるが、東名高速道路、東北自動車道、常磐自動車道等の高速道路の利用に加え、東京-神奈川間では国道246号、神奈川県道45号、神奈川-埼玉間では国道129号、国道16号、東京-茨城間では国道6号など、高速道路と並走する一般道が多く利用されていることがわかる。

20t超30t以下では圏央道や東京外環自動車道(大泉IC-川口JCT)を利用するトリップが多いのに対し、30t超ではこれらの環状道路を利用するトリップはほとんどなく、東京-神奈川間や東京-埼玉間など、都心と周辺の地域を直接結ぶトリップが多いことがわかる。



図-4 車両総重量20t以下のトリップの状況



図-5 20t超30t以下のトリップの状況

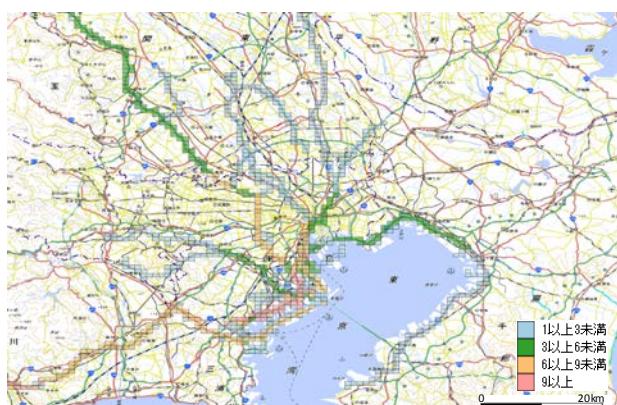


図-6 30t超のトリップの状況

(図4~6:国土地理院 電子国土 Webを使用)

3.4 考察

分析の結果、重量別の大型車両の経路選択の傾向を明らかにすることができたが、用いたデータ数が十分でない点が課題である。また、本分析に用いたデータは、実験モニタとしてETC2.0車載器を搭載し、かつ重量計測が行われた大型車両のみの限定されたサンプルデータであり、一般的な大型車両の走行実態を反映できていない点に留意が必要である。しかし、今後ETC2.0車載器を搭載した大型車両が増加し、データ取得量が増加すれば、本分析で行ったような、重量別の大型車両の走行実態の把握が可能になると考えられる。

本分析で行った、重量別の大型車両の走行実態の把握は、「車両諸元に応じて適切な経路が選択されているか」や、「重量の大きな車両が頻繁に利用するのはどのような経路か」といった分析に今後活用していくことができる。このような大型車両の階層的な道路利用状況に関する分析は、大型車両の通行適正化を図っていく上で重要であるとともに、道路の整備計画や道路施策の効果評価にも用いることができ、効率的な物流の実現を図る上でも重要になると考えられる。また、道路橋の老朽化の観点からは、今後、重量を含む大型車両の走行実態に関するデータを、道路橋の維持管理支援にも活用していくことも考えられる。

究発表会論文集(実務論文), pp. 37-41, 交通工学研究会 (2014)

(2016年1月15日版)

4. まとめ

本稿では、ETC2.0とWIMを活用した大型車両通行モニタリングにおける、重量データを付加したプローブ情報の活用に関する検討について、分析の試行例とともに報告を行った。本稿における分析で用いたデータは、実験モニタに限定されたサンプルデータである点に留意が必要であるが、今後、ETC2.0車載器を搭載した大型車両が増加していくことで、大型車両の走行実態の詳細な把握が可能になると考えられる。が重要である。

こうしたETC2.0とWIMを活用した大型車両通行モニタリングを活用することで、道路の老朽化対策及び物流の効率化を同時に実現していくことが可能になると考えられる。

参考文献

- [1] 国土交通省:道路の老朽化対策, <http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozon/torikumi.pdf> (入手:2016.1.7)
- [2] 国土交通省:道路の老朽化対策に向けた大型車両の通行の適正化方針, <http://www.mlit.go.jp/common/001039264.pdf> (入手:2016.1.7)
- [3] 国土交通省:特殊車両通行許可制度について, <http://www.mlit.go.jp/road/tokusya/> (入手:2016.1.7)
- [4] 社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会:中間答申, <http://www.mlit.go.jp/common/00109868.pdf> (入手:2016.1.7)
- [5] 社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会:賢く使う取組とそれを支える施策の取組状況, <http://www.mlit.go.jp/common/001098489.pdf> (入手:2016.1.7)
- [6] 国土交通省:ETC2.0, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/etc2/keiro.html> (入手:2016.1.7)
- [7] 牧野浩志, 保坂明夫, 鎌田謙治, 水谷博之, 池田朋広:路車協調でつくるスマートウェイ-AHSによる安全な道路の構築と国土イノベーション-, p53, 森北出版 (2013).
- [8] 鈴木彰一, 田中良寛, 佐治秀剛, 牧野浩志:ITSスポットを用いた特殊車両の走行状況確認方法の提案と実験データによる検証, 第34回交通工学研