

ITSを活用した大型車通行マネジメント技術の開発

大嶋一範・玉田和也・鳥海大輔・根岸辰行・牧野浩志

1. はじめに

我が国では、建設後 50 年を経過した橋梁（長さ 2m 以上）の割合が増加し、平成 35 年には 40%を超える状況であることから¹⁾、道路の老朽化対策が喫緊の課題である（図-1）。

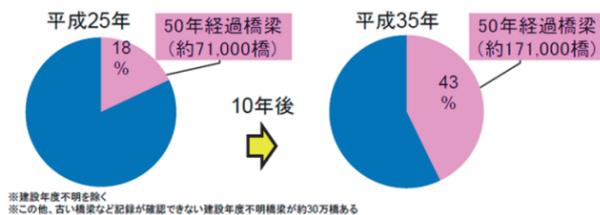


図-1 50年経過橋梁の割合

そのため、道路の維持・修繕をより適切に実施していく必要がある一方で、道路の劣化に与える影響が大きい重量超過した大型車両の対策が必要である。たとえば、台数比で 0.3%しかない重量制限を超過した違反車両（車両総重量 20t を超える大型車両）が道路橋の劣化に与える影響は全交通の約 9 割を占め、一部の違反車両が道路を劣化させる主要因となっている（図-2）。

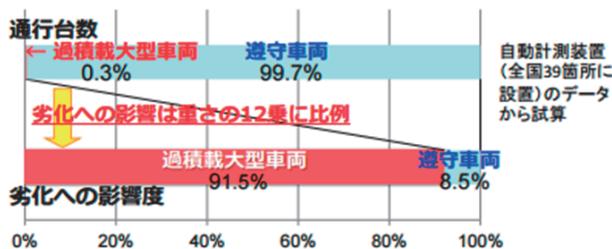


図-2 道路橋の劣化に与える影響

このため、違反車両が国民の重要な財産である道路をこれ以上傷めない施策の実施及び道路を適切にメンテナンスすることが道路管理を行う上で重要である。施策においては悪質な違反者に対して厳罰化を推進する一方で、適正な道路利用者に対しては、社会要請でもある車両の大型化に対応した許可基準の見直しや許可を簡素化する取り組みが必要である。本稿では、ITS 技術を用いた特殊車両の通行適正化の促進及び特殊車両等の大型車の走行を考慮した効果的なメンテナンスについ

ての大型車通行マネジメントに関する研究内容を紹介する。

2. 現状の法令及び施策の整理

2.1 特殊車両通行許可制度

国土交通省では道路法第 47 条の 2 に基づき、大型車両の通行の適正化を図る目的で、寸法、重量等において一定の基準値を超える大型車両の通行に関しては、特殊車両通行許可制度を設けて適切な道路利用を図っている²⁾。特殊車両通行許可制度とは、車両制限令の一般的制限値を超えて通行することが車両構造の特殊性によりやむを得ない場合等に限り、国や都道府県市町村等の道路管理者に申請し、許可を受けて運ぶことができる制度である。

また、道路法第 104 条において、一般的制限値を超えて車両を通行させた者や道路管理者が付した条件に違反して車両を通行させた者に対して 100 万円以下の罰金等の罰則規定がある。

物流事業者の負担軽減の観点からは、申請事務にかかる負担を軽減するため、2004 年 3 月からオンライン申請システムの運用が開始され、2009 年には、それまで最長で 1 年間とされていた許可期間が 2 年間へ延長されている。車両の大型化への対応としては、国際海上コンテナを積載するセミトレーラ連結車に対する駆動軸重の緩和や許可上限重量の見直し、重さ指定道路や高さ指定道路において規定内の総重量や車高での通行に対し許可を不要とする制度変更等を実施してきている。さらに、2013 年に行われた道路法改正を踏まえ、大型車誘導区間（約 33,830km）が指定され、2014 年 10 月から当該区間のみを通行する場合は、都道府県道等も含めて国が通行許可手続を一元的に実施し、申請手続きの簡素化を行った。なお、大型車誘導区間は段階的な追加指定が行われており、2017 年 2 月現在の総延長は約 34,900km となっている³⁾。

2.2 特殊車両の違反取り締り

特殊車両の走行においては、前述の道路管理者からの通行許可が必要となるが、通行許可のない車両や許可と異なる状況で走行している車両が存在しているため、道路管理者は違反車両の取り締まりを取締基地において定期的に行っている（図-3）。



図-3 取り締まりの様子（出典：北陸地方整備局HP）

また、国土交通省では、直轄国道の本線上に車両重量自動計測装置（Weigh-In-Motion：WIM）を設置し、リアルタイムで重量計測を実施している（図-4）。

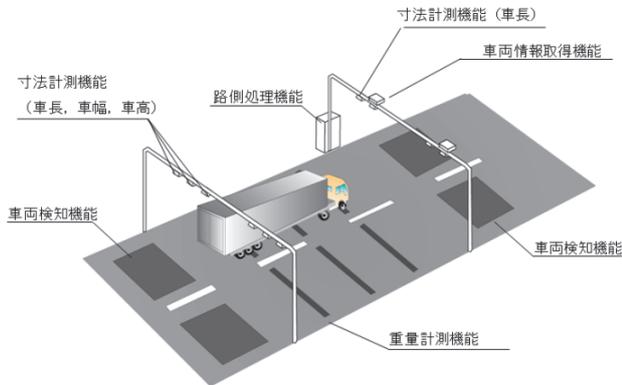


図-4 自動重量計測装置（WIM）の概要

これらの取り組みにおいて、特殊車両を違法に通行させた者等に対する措置として、行政指導、行政指導内容の公表、許可の取り消し、告発を行っているところである。

2.3 特車ゴールド制度⁴⁾の運用開始

国土交通省は2016年1月より、ETC2.0車載器を装着した大型車に対し、特殊車両通行許可制度における許可手続きを簡素化する制度（特車ゴールド）の運用を開始した。特殊車両通行許可制度においては、特殊な車両を通行させようとする者は、一本一本の経路毎に申請手続きを行い、許可を受け、許可された輸送経路のみを通行する必要がある。これに対し、特車ゴールドは、1度

の申請で国が指定した大型車誘導区間を自由に通行可能になり、申請手続きの簡素化が図られ、輸送の効率化・円滑化が可能となっている（図-5）。

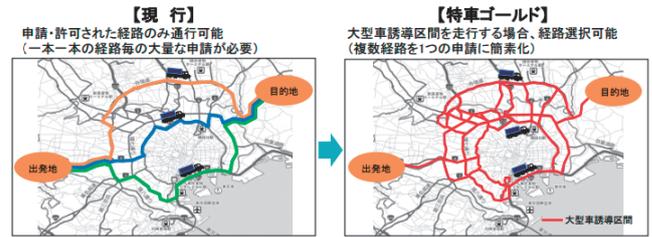


図-5 特車ゴールド制度の概要

2.4 高速道路会社による車両制限令違反者に対する大口・多頻度割引停止措置等

NEXCO各社では従前より、悪質な車両制限令違反者に対し、大口・多頻度割引の停止措置及びETCコーポレートカードの利用停止措置等を実施してきた⁵⁾。平成28年10月からは更なる抑止を目的として、首都高速道路(株)、阪神高速道路(株)及び本州四国連絡高速道路(株)が管理する道路においても同様の措置が適用されることになり、さらには車両制限令違反情報を高速道路6会社で共有し、この情報に基づいて、割引停止及び利用停止措置等を実施することとなっている。

3. 国総研における研究内容

3.1 研究概要

特殊車両通行許可制度の遵守のため、過積載車両を走行させるなどの悪質な違反者に対しては、罰則の徹底・強化や取り締まりの強化が必要である。このため、車両重量自動計測装置設置箇所を増やし取り締まりを強化する観点から「①車両重量自動計測装置のコスト削減策の検討」を実施している。

一方、特殊車両通行許可制度の遵守者に対しては、許可申請手続きの効率化や許可情報の電子化による利便性の向上等の施策が考えられる。このため、審査の迅速化及び許可情報の電子化の観点から「②車両搭載センシング技術の活用」及び「③特殊車両通行許可経路情報の電子化」についての検討を実施している。

また、橋梁を痛める原因の一つである重量車両の通行に関して、通行車両の重量と回数を積算することにより、橋梁ごとの劣化状況の予測及び、適切なメンテナンス時期の推測が期待できる。このため、「④ETC2.0プローブと車両重量自動計測

装置による重量データの連携」について研究している。

3.2 車両重量自動計測装置のコスト削減策の検討

2.2 節に記載されている車両重量自動計測装置は車両検知機能、車両情報取得機能、軸重計測機能及び路側処理機能を搭載し、一体かつ単独のシステムとして納入されているため、高価であり、設置数が増えていない。そこで、国総研では車両重量自動計測装置のコスト削減を検討している。

現状は、車両検知機能、車両情報取得機能、軸重計測機能の情報を路側処理機能で集約しており、車両重量自動計測装置一台毎に路側処理装置を有している。そのため、この各車両重量自動計測装置に付いている路側処理機能を集約し、コスト削減を図る検討を実施している。具体的には車両検知機能、車両情報取得機能、軸重計測機能と路側処理機能との間のインタフェースを新たに規定し、1台ごとの重量を算出する路側処理機能を複数の車両重量自動計測装置で共有することにより、コスト削減を図るものである。

現在、車両検知機能と車両重量計の間でインタフェースを定義し、自動重量計測装置メーカー、及び軸重計メーカーにヒアリングを行い、実現可能なインタフェース仕様案を検討しているところである。今後、この仕様案が作成されることで、車両情報取得機能、軸重計測機能の分離発注も可能となり、更なるコスト削減も期待できる。

3.3 車両搭載センシング技術の活用

特殊車両通行許可審査において、電子データを活用した自動審査システムの強化を図り、審査を迅速化するため、道路管理車両等にカメラやレーザー等を搭載し、地図を作成する車両搭載センシング技術の活用に関する検討を実施している⁶⁾。

平成28年度は公募を実施し、9者のセンシング技術の現場検証・評価を実施した(表-1)。現場検証は、国総研試験走路及び千葉県千葉市内の国道16号、国道126号を走行し、車道交差部の形状、区画線、バス停、距離標、標識の位置情報(緯度・経度及び標高)を3次元で取得し、位置情報(緯度・経度)を2次元で図化した。評価は、その図化された情報の精度及び機材の導入コスト、運用コスト等で行う⁷⁾。今後、現場活用するにあたって必要となるセンシング技術の性能に関する技術資料のとりまとめを行う。

表-1 実験参加企業一覧

公募参加企業	主な使用計測器			
	レーザー	カメラ	GNSS	IMU
1 朝日航洋株式会社	○	○	○	○
2 アジア航測株式会社	-	○	○	○
3 株式会社アスコ大東	○	-	○	○
4 株式会社岩根研究所	-	○	○	-
5 国際航業株式会社	○	○	○	○
6 国際航業株式会社	○	○	○	○
株式会社ディーイーテック	○	○	○	○
7 株式会社パスコ	○	○	○	○
三菱電機株式会社	○	○	○	○
アイサンテクノロジー株式会社	○	○	○	○
9 株式会社みるくる	○	○	○	○

※GNSS : Global Navigation Satellite System

※IMU:Inertial Measurement Unit

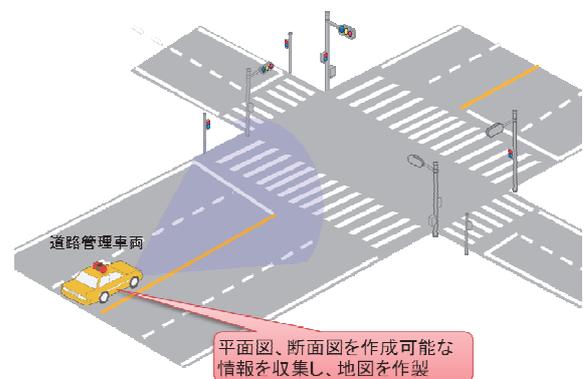


図-6 道路面上の主要地物の位置情報(緯度・経度及び標高)を走行車両から取得するイメージ

3.4 特殊車両通行許可経路情報の電子化

前述の通り、特殊車両は道路管理者からの通行許可を受けることで道路の通行が可能になっている。また、特殊車両が道路を通行するにあたっては許可された許可証を常時携帯することとなっている。提供された許可証の許可経路地図は、1/30万のPDFベースの紙媒体の地図であり、「詳細の情報が読みにくい」、「カーナビ等で経路案内ができない。」などの課題がある(図-7)。

また、平成25年5月道路法改正に伴う国会付帯決議においても、カーナビ等による許可ルートのお知らせや表示などを検討することとされている。

許可経路情報を電子化するにあたって、現在提供している許可経路地図の基となっている許可経路の位置情報は低精度であり、地点間の位置情報の間隔が広いという技術上の課題があった。平成28年度はその位置情報データを高精度かつ、多数の地点の位置情報へと転換した。申請経路を電子情報として提供するにあたり、提供データ形式を一般的にナビゲーションで用いられている表現

方法の一つである DRM(Digital Road Map) 形式及び交差点の緯度経度を付した KML (Keyhole Markup Language)形式 (地図上に複数の位置情報を表現する形式) で提供することで、経路誘導まで可能になる。

今回、許可経路情報提供システムを試作し、民間企業へ操作性等のヒアリングを実施している。今後は許可情報申請システムと連携し、オンラインでの許可情報提供の実現に向けて検討を進める。

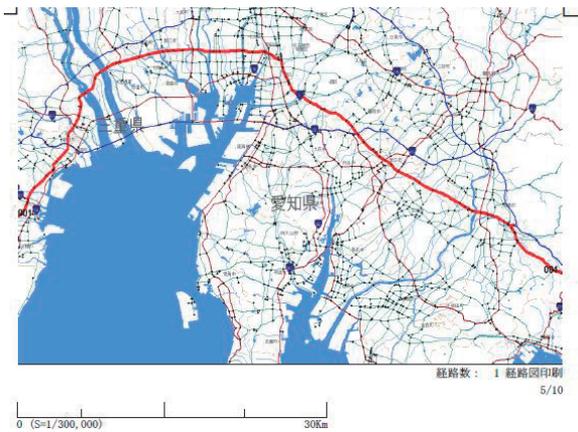


図-7 1/30万の特車許可経路地図
(出典：関東地方整備局HP)

3.5 ETC2.0プローブと重量データの連携

車両重量自動計測装置で計測する重量データと ETC2.0 の特定プローブ情報を合わせることで、特定の車両がどれくらいの重量でどの経路を通じたか把握できるようになる。

現在は、重量データと橋梁床板の劣化の関係性を調べるため、WIM 周辺の橋梁床板の点検データについて橋梁の年代や形式等の分類分けを行った上で、その分類毎に WIM による重量データとの相関を検証している。

4. 今後の施策展開の方向性

今後も、特殊車両通行許可制度を守らない悪質な違反者に対する罰則の徹底・強化や新たな取り締まり方法の検討を実施するとともに、特殊車両通行許可制度を遵守している者に対しての手続きの効率化や審査の迅速化等様々な方法を検討していく。

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会 道路分科会：道路の老朽化対策の本格実施に関する提言
<http://www.mlit.go.jp/road/road_fr4_000029.html>
- 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」について、報道発表資料、<http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000420.html>
- 3) 国土交通省：大型車誘導区間の追加指定について、報道発表資料、<http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000645.html>
- 4) 国土交通省：ETC2.0 装着車への特車通行許可を簡素化する「特車ゴールド」の制度開始について、報道発表資料、<http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000612.html>
- 5) 東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、首都高速道路株式会社、阪神高速道路株式会社、本州四国連絡高速道路株式会社：車両制限令違反者に対する大口・多頻度割引停止措置等の見直しについて、報道発表資料、<https://www.hanshin-exp.co.jp/company/files/20160929press_2.pdf>
- 6) 国土交通省：生産性革命プロジェクトパンフレット <<http://www.mlit.go.jp/common/001143620.pdf>>
- 7) 国土交通省：車両搭載センシング技術を活用した道路基盤地図データの収集実験の開始について、報道発表資料、<http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000792.html>

大嶋一範



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 主任研究官
Kazunori OOSHIMA

玉田和也



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 研究官
Kazuya TAMADA

鳥海大輔



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 研究官
Daisuke TORIUMI

根岸辰行



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 交流研究員
Tatsuyuki NEGISHI

牧野浩志



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長、博士 (工学)
Dr. Hiroshi MAKINO