

領域3：新たな情報サービスを創造し、
利用者の満足度を向上させる

国際的動向を踏まえた ITS の研究開発・普及展開方策の検討

Study on R&D and dissemination policy of ITS based on the international trends

(研究期間 平成 28～令和元年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
井坪 慎二
ITSUBO Shinji
後藤 梓
GOTO Azusa
岩里 泰幸
IWASATO Yasuyuki
榊 真
SAKAKI Shin

The purpose of this study is to investigate up-to-date ITS abroad and to support overseas expansion of Japanese ITS technologies through an international cooperation as well as international standardization activities.

〔研究目的及び経緯〕

高度道路交通システム（ITS）の研究開発・普及展開については、世界に日本の取り組みを発信し情報共有することにより、諸外国と協調しつつ進めることが重要である。また、ITS など国際規格の存在する領域において、国内技術を海外展開するためには、国際標準規格として策定されていることが最低条件であることが多くなっている。発展途上国等が未知の分野の情報を収集する際には、国際標準規格や世界道路協会（PIARC）等の国際的な機関による発行文書等を参考にするため、それらに日本の技術が適切に掲載されていることも海外展開にあたっての重要な要素である。

以上のことから、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、ITS 技術に関する国際動向の調査や日本の ITS 技術の海外展開支援を目的として、日米欧当局間での協力覚書に基づく共同研究、ITS に関する国際標準化機構専門委員会 204（ISO/TC（Technical Committee）204）への参画、道路関係の国際機関（PIARC、OECD/ITF（International Transport Forum））における技術委員会等への参画を通じた国際活動を継続的に実施しているところである。

〔研究内容〕

(1) ITS に関する欧米当局との共同研究

国土交通省、米国運輸省（US-DOT）及び欧州委員会（EC）の三者は、協力覚書に基づき、長年にわたり ITS 技術の最新動向の収集や国際的な調和を図るための共同研究及び情報交換を行ってきている（図-1）。

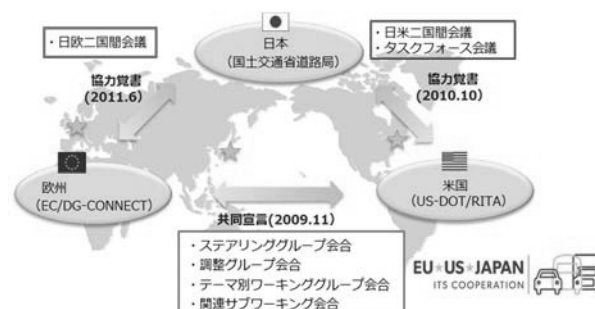


図-1 日米欧三極 ITS 協力会議

平成 30 年度は、欧米当局との実務者会議を 4 月（ウィーン）、7 月（サンフランシスコ）、9 月（コペンハーゲン）、11 月（東京）、平成 31 年 1 月（ワシントン DC）にて実施し、自動運転及び路車協調システムに関する施策や実証実験等について、各国の最新動向の情報共有と議論を行った。

(2) ITS に関する国際標準規格策定に向けた調査

国総研では、ISO/TC204 において日本の ITS 技術に関する国際標準規格を策定するための取り組みを進めている。これまでは、ETC2.0 関連サービスについて、経路別道路課金サービスに関する規格案及び大型車通行管理サービスに関する規格案を作成し、提出先である第 5 分科会（自動料金収受を担当）及び第 7 分科会（商用貨物車運行管理を担当）と調整を進めてきた。

平成 30 年度は、新たに ETC2.0 プローブ情報の収集・活用に関する全体構成とユースケースに関する規格案

と、先読み情報（自転車単独では入手困難な道路前方の路上障害等の事象に関する情報）に関する規格案を作成するための準備を行った。上記に加えて、ISO/TC204における各分科会の審議項目についてヒアリング調査を実施し、関連動向を把握した。

(3) PIARC における活動

国総研では、PIARC が設置する技術委員会及びタスクフォースの活動に参画している。技術委員会については、平成 28～令和元年の 4 年間は「道路ネットワーク運用と ITS」に関する技術委員会（TC B.1）として、「低コスト ITS アプリケーション」及び「道路交通におけるビッグデータ」について報告書をまとめると共に、その成果を活用して「道路ネットワーク運用と ITS に関するマニュアル」を更新する計画である。タスクフォースについては、平成 30 年 7 月から新たに「自動運転車～道路管理者・運用者の課題と機会～」に関するタスクフォース（TF B.2）が発足しており、平成 30～令和 2 年の期間で報告書をまとめる予定になっている。

国総研は、これら報告書に日本の ITS 技術の事例を反映することで日本企業の国際展開を支援するための活動を実施している。平成 30 年度は、TC B.1 の報告書に対する事例提供と意見提出を行ったほか、TF B.2 の会合に出席した。また上記の活動を通じて、海外の ITS に関する最新情報を収集した。

(4) OECD/ITF における活動

平成 30 年 10 月に東京で OECD/ITF による「道路を賢く使うワークショップ (Smart Use of Roads Workshop)」が開催された。国総研はホスト国としてワークショップの企画、調整、運営に協力するとともに、日本における道路を賢く使う取組の事例を紹介した。

[研究成果]

(1) ITS に関する欧米当局との共同研究

日米欧共同研究では、平成 30 年度にステアリング会議を 3 回、自動運転ワーキングを 4 回実施した。

自動運転については、日米欧の各地域において課題解決に向けた動きがあり、法制度に関する動向や実証実験に関する進捗報告、C-ITS の開発動向等の情報共有を行った。その他、重点的に取り扱う分野として、効果評価、道路適用性検討、ヒューマンファクターの 3 分野を設定し議論を進めている。

(2) ITS に関する国際標準規格策定に向けた調査

経路別道路課金サービス及び大型車通行管理サービ

スに関する規格案については、いずれも内容に関する具体的な審議が概ね終了し、前者は技術仕様書、後者は国際規格としての発行に向けて準備が進んでいる。

ETC2.0 プローブ情報の収集・活用に関する全体構成とユースケースに関する規格案、先読み情報に関する規格案については、今後の国際会議で新規作業項目として提案することへの合意を得るため、概要や標準化の意義について国内関係者への説明を行った。

(3) PIARC における活動

TC B.1 においては、「低コスト ITS アプリケーション」及び「道路交通におけるビッグデータ」に関する報告書の最終原稿が完成した。この中には、ETC2.0 により収集されるプローブ情報の活用事例や、日本企業が途上国等で実施する低コスト ITS に関する事例も紹介されている。

TF B.2 については、高速道路での自動運転を支援するための道路側からの情報提供等に関する官民共同研究の内容や、道の駅等における自動運転サービス実証実験の技術的検証結果等を会合で紹介しており、これらの内容を報告書に適切に記述するため、平成 31 年度も引き続き活動を行う予定である。

(4) OECD/ITF における活動

国総研の協力のもと、道路を賢く使うワークショップの報告書（図-2）が OECD/ITF により作成、発行された。この中では、日本で実施されている ETC2.0 プローブ情報を活用したボトルネックの特定や、首都圏高速道路ネットワークにおける起終点を基本とした継ぎ目のない料金、首都高速道路におけるエスコートライドなどが、道路を賢く使う事例として参照されている。

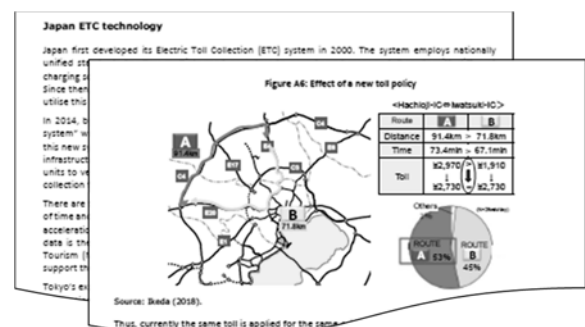


図-2 道路を賢く使うワークショップ報告書

[成果の活用]

本研究の成果は、日本の ITS 技術を海外諸国に周知すると共に、海外展開に必要な国際標準規格との整合性を確保していくために活用されている。

プローブ情報等を用いた道路行政支援に関する研究

Research for supporting road administration by probe data

(研究期間 平成 28～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
小木曾 俊夫
OGISO Toshio
後藤 梓
GOTO Azusa
牧 佑奈
MAKI Yuna

The purpose of this research is to understand characteristics of ETC2.0 probe data and consider how to utilize it for more efficient road traffic management. In this fiscal year, the authors confirmed the change of ETC2.0 probe data, and analyzed the representativeness of the ETC2.0 probe data for traffic flow analysis. Also, the authors summarized frequently asked questions about the ETC 2.0 probe data, which can be referred to by the relevant organizations.

〔研究目的及び経緯〕

社会資本整備審議会の国土幹線道路部会では、「道路を賢く使う取組」を支える観点から、ETC2.0 車載器から収集されるプローブ情報（以下、「ETC2.0 プローブ情報」という。）などビッグデータを分析することによる「賢い投資」の実施を推進している。また、地域道路経済戦略研究会（平成 27 年 12 月設置）においても、情報通信技術や多様なビッグデータを最大限に利活用し、道路を賢く使う新たな道路政策への挑戦・実行が謳われている。このため、国土技術政策総合研究所では、ETC2.0 プローブ情報の基礎的な特性の把握・周知や、より分析に有用なデータを収集するための課題抽出を行っている。

平成 30 年度は、ETC2.0 プローブ情報収集状況の基礎的分析や、経年的なプローブ情報収集状況の変化の整理、道路ネットワークの面的評価に関する分析を行った。また、ETC2.0 プローブ情報を利用する道路管理者等の参考となるように、ETC2.0 プローブ情報の基本的な特性に関する FAQ の整理を行った。

〔研究内容及び成果〕

(1) ETC2.0 プローブ情報の収集状況の確認及び整理

1) ETC2.0 プローブ情報収集状況の基礎的分析

ETC2.0 プローブ情報の特性について確認するため、路側機からの距離に応じた走行履歴の取得状況などについて分析を行った。

ETC2.0 プローブ情報は、車載器を搭載した車両が

路側機の下を通過した際に収集されることから、路側機からの距離に応じてデータ取得状況が異なるものと考えられる。この現状を把握するため、2 次メッシュ（10km 四方）単位でメッシュの中心から路側機までの距離を計測し、そのメッシュ内で 30 台/月以上の走行履歴が取得された DRM リンクの延長が道路の総延長に占める割合を「データ取得割合」として、路側機からの距離分類別に整理した。その結果を図-1 に示す。路側機からの距離が 5km 未満のメッシュではデータ取得割合が 80%以上のデータ取得割合が 67%と高く、路側機から遠くなるほどこれが低くなる。これにより、路側機からの距離が近いほどデータが取得されやすいことが明らかとなった。また、路側機から 5km 未満のメッシュの 3 ヶ月毎の推移では、7～10 月が他の月と比べてデータ取得割合が高いことが確認されている。これは、夏休みや秋の行楽シーズンにより車両の移動量が増加するとプローブ情報を取得する量が増加するためと推察される。

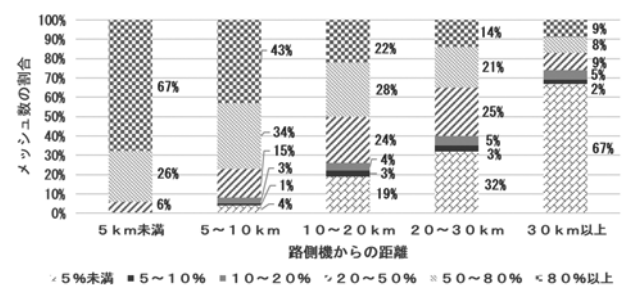


図-1 路側機からの距離別データ取得割合

2) 経年的なプローブ情報収集状況の変化の整理

地域別に車載器普及台数と車載器搭載車両の走行台キロの伸び率の関係性を分析し、収集状況から地域の特徴を把握するために、平成28年10月から平成29年10月までの車載器普及台数と直轄国道における車載器搭載車両の走行台キロの伸び率の関係性の分析を行った(図-2)。関東・関西主要都府県(東京、神奈川、千葉、埼玉、大阪、兵庫、山梨、茨城)は車載器普及台数の伸びに対して走行台キロの伸び率が高い。これは県内の道路総延長に対して、車載器の普及が進む地域(都市部、市街地部)の占める延長割合が高いためと考えられる。一方で、香川県は他県と比べて車載器の普及は進んでいるものの、車載器搭載車両の走行台キロの伸び率が悪い。これは、香川県では車載器普及台数の伸び率が高い大型車が県内を走行せず県外へ出て行くため、現在の路側機の位置ではデータが収集しにくいことによると考えられる。

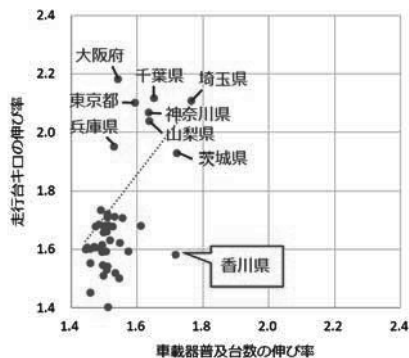


図-2 車載器普及台数伸び率と直轄国道における車載器搭載車両の走行台キロ伸び率の関係

3) 道路ネットワークの面的評価に関する分析

ETC2.0プローブ情報を用いて交通流動状況などの分析を行う際には、プローブ件数が交通量の代表となり得ることが重要である。しかし、ETC2.0プローブ情報は前述のとおり、車載器を搭載した車両が路側機の下を通過した際に収集されることから、各路線のプローブ件数の分布状況が実際の交通分布状況を代表可能であるかを把握するために、道路交通センサス交通量とプローブ件数の相関係数(図-3)について、50都市を対象に車載器普及率や路側機設置状況等が及ぼす影響を確認した(図-4)。その結果、「車載器普及率」、「路側機までの距離の分布状況」、「直轄国道の走行台キロ割合」が相関係数に影響している可能性が高いことがわかった。この結果に基づき、車載器の普及や、路側機配置計画の改善など、今後の課題を整理した。

さらに、図-4の矢印で示す相関係数が低く傾向か

ら外れる都市については、路側機の配置箇所や交通流動を踏まえたうえで、相関が低い要因を個別に考察した。例えば、直轄国道に限らず都市交通へ利用されている主要路線における路側機の配置状況を考慮する必要があることなどが考察された。

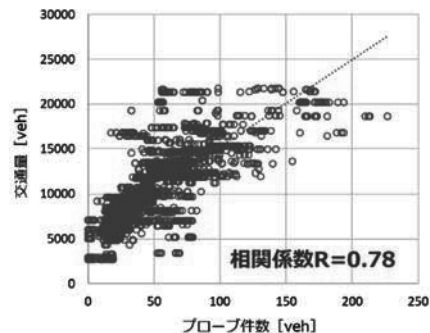


図-3 交通量とプローブ件数の相関関係(札幌市)

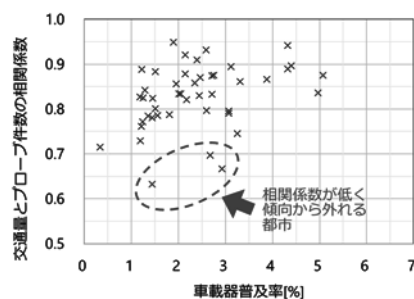


図-4 各都市の相関係数と車載器普及率の相関関係

(2) ETC2.0 プローブ情報の基本的な特性に関するFAQの整理

道路管理者等が ETC2.0 プローブ情報を用いた分析を行う際に、認識すべき基礎的な情報や注意すべき点については、「ETC2.0 プローブポータルサイト」において関係機関に周知されているところであるが、必要な情報の掲載箇所が必ずしもわかりやすい構造になっていないという課題があった。このため、注意すべき点について、容易に検索可能となるようなFAQを整理した。FAQの質問項目については、これまでに実際にあった問い合わせなどを関係機関から収集した。

[成果の活用]

道路ネットワークの面的評価の分析に関しては、交通量とプローブ件数の相関に影響を与える要因の精査を進めることで、今後、様々な分析に有用な ETC2.0 プローブ情報を収集するための路側機配置等に関する課題を明らかにすることができると期待される。

ETC2.0 プローブ情報の基本的な特性に関する FAQの整理については、今年度整理した資料を基にプローブポータルサイトに掲載する予定である。

ネットワーク状道路運用に活用可能な ITS 技術に関する研究

Study on the ITS technology utilized for road network operation

(研究期間 平成 28~30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長	池田 裕二
Head	IKEDA Yuji
主任研究官	井坪 慎二
Senior Researcher	ITSUBO Shinji
研究官	後藤 梓
Researcher	GOTO Azusa
交流研究員	牧 佑奈
Guest Research Engineer	MAKI Yuna

This study had developed a methodology for monitoring traffic conditions of the radial-ring expressway network in the Tokyo Metropolitan area by fusing ETC2.0 probe data and detector into traffic simulation. In this fiscal year, the authors updated the route choice model based on ETC records. Besides, they developed another prototype simulator which did not require observed data and was applicable to prior evaluation of operational measures.

〔研究目的及び経緯〕

三環状九放射のネットワークが概成した首都圏高速道路においては、交通需要を複数の代替経路に適切に分散させ、道路ネットワークを効率的に運用していくことが可能となる。これを実現するためには、交通状態の日常的なモニタリングを通じて、渋滞を引き起こしている個々の車両の起終点や経路を把握し、情報提供や動的課金等の施策により交通需要の分散を図るための検討が重要である。施策の検討にあたっては、各施策がドライバーの運転挙動や道路ネットワークの交通状態に与える影響を把握し、各施策の導入が効果的な箇所や交通条件等を明らかにする必要がある。

このため国土技術政策総合研究所では、車両感知器や ETC2.0 プローブ等で観測可能なデータを元に首都圏高速道路ネットワーク上の全交通の流動状況を補完推計することで、日常的なモニタリングを行うための交通状態推計手法の開発、及びこれを用いた運用施策の評価に関する研究を行っている。また、運用施策のうち未だ実施例のない施策については、実データを用いた評価が困難なため、仮想実験環境（ドライビングシミュレータ）を用いてドライバーの受容性や挙動を評価するための技術開発及び手法の検討を行っている。

〔研究内容及び成果〕

(1) 交通状態推計手法における経路選択モデルの改良

日常的なモニタリングのための交通状態推計手法の開発に関しては、商用の交通シミュレータに対して、過年度までに以下の①~③を実施することにより、首

都圏高速道路ネットワーク上の全交通状態推計が可能となっていた。

- ①シミュレーション上で、ETC2.0 プローブ車両に該当する車両が観測された軌跡の通り走行し、後続車がそれに追従することで渋滞発生を再現
 - ②車両感知器により観測された断面交通量とシミュレーション上の推計交通量の誤差が最小となるように OD 表を調整することで、交通量の再現性を担保
 - ③蓄積された ETC2.0 プローブ車両の観測軌跡に基づいて経路選択モデルのパラメータを設定し、距離や所要時間等に応じた経路選択確率の変化を再現
- しかしこのうち③の経路選択モデルについては、わずかな料金差や時間差で経路選択確率が大幅に変化するものとなっており、ETC2.0 プローブ車両の情報のみに基づく設定では全車の経路選択挙動を代表できていない可能性があることが課題となっていた (図-1)。

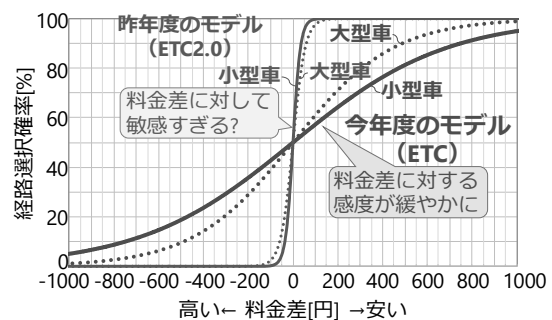


図-1 料金差に応じた経路選択確率の変化

そのため平成 30 年度は、ETC2.0 に限らない全 ETC

車両の料金所等における通行ログを用いてモデルの再構築を行った。その結果、昨年度に比べて所要時間や料金に対して感度が緩やかなモデルとなった。

このモデルをシミュレーションに実装することにより、昨年度の推計結果にみられたような極端な経路分担率が解消された（図-2）。

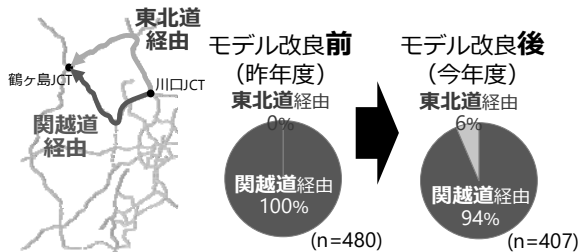


図-2 シミュレーションによる経路分担率の推計結果

(2) 運用施策の事前評価が可能な交通状態推計手法への展開

これまでに開発した手法は、観測データを基に日々の交通状態を事後推計するものであったが、運用施策の検討にあたっては、施策を実施した場合に予想される交通状態を観測データなしで事前推計しなければならない。これを可能にするには、これまで ETC2.0 プローブ車両の軌跡によって再現していた渋滞を、渋滞が頻発するボトルネックの交通容量を予め設定しておく交通需要と交通容量の関係によって再現する施策評価用シミュレーションが必要である（図-3）。

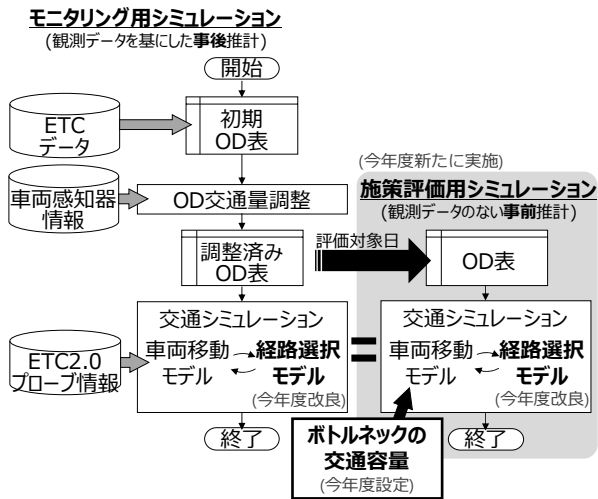


図-3 モニタリング用及び施策評価用の交通状態推計フロー

そこで平成 30 年度は、ETC2.0 プローブ情報により速度低下が頻繁に検知される箇所からボトルネックを抽出し車両感知器情報等と照合することで、首都圏高速道路ネットワーク 29 箇所のボトルネックの交通容

量を取得し、シミュレータに設定した。

これを用いて、過去のある平日 1 日分を対象に、施策評価用シミュレーションを実施した結果、観測データを使用するモニタリング用シミュレーションに近い再現性が確保されることが確認できた。さらに、OD 交通量や料金等を変更した場合の感度分析によって、料金等の影響を概ね妥当に表現できることが定性的に確認できた。ただし、これらの影響に関する定量的指標の妥当性については今後さらなる検証が必要である他、交通状況に応じた経路別の課金方法を現状のシミュレータには設定できないなどの制約があることが課題として残された。

(3) 仮想実験環境に関する技術開発

平成 30 年度は、これまでに開発した仮想実験環境を用いて、高速道路に合流しようとする運転者（被験者）に対して音声や表示灯で本線上の車の存在を知らせる安全支援施策を実施し、運転者の生体反応やアンケート回答等による施策評価を行う実験を行った。図-4 は被験者から見える映像のスナップショットである。この実験を通じて、仮想実験環境を用いて施策評価を行う際の実験方法や留意事項等を整理した。



図-4 表示灯による合流支援施策の仮想実験映像

〔成果の活用〕

交通状態推計手法の開発に関しては、モニタリング用シミュレーションにより日々の交通流動状況を推計し、その結果を分析することで、局所的・広域的な運用施策が必要な場所・時間帯等の特定に役立つことが期待される。また、今後、施策評価用シミュレーションの機能を拡張することで、運用施策の事前評価への活用も期待される。

仮想実験環境の開発に関しては、今回開発された技術を用いることで、特に施策評価の初期段階において、試験走路や実道では検証することが困難な様々な条件を仮想して施策の有効性を確認することができると期待される。その際に、今回整理された実験方法や留意事項等が参考資料として活用可能である。

地域における ITS 技術の活用支援に関する研究

Research on utilization support of ITS technology in the region

(研究期間 平成 28～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

池田 裕二
IKEDA Yuji
小木曾 俊夫
OGISO Toshio
今村 知人
IMAMURA Tomohito

NILIM organizes the short-term and long-term issues and needs of the region systematically, and compiles examples of application of domestic and international ITS technologies. And NILIM have prepared a specification draft and examined how to utilize low-cost ETC2.0 road-side units.

〔研究目的及び経緯〕

IT 総合戦略本部地方創生 IT 利活用促進プラン (H27.6)において、地方公共団体における IT 利活用支援等により、2020 年までに「実感できる地方創生」を実現することが求められている。そこで国土技術政策総合研究所では、地方が抱える課題やニーズに対応し、地方創生の取組みを支援できる ITS 技術について検討を進めている。この研究では、災害時等の突発的な状況把握ニーズに対応出来る可搬型路側機や、低速域を対象とすることで簡易かつ低コストで設置、運用することが可能な簡易型路側機の仕様書(案)を作成し、これらの仕様書を用いた機器を活用した調査事例の検討の他、簡易型路側機を活用した情報提供の仕様検討を行った。また、地域の短期・長期的な課題やニーズ把握、また既存事例の調査や広域展開に向けた課題整理を行うとともに、ケーススタディによる機能検証や実用性評価を行った。

〔研究内容及び成果〕

1. 簡易型路側機を活用した情報提供の仕様検討

(1) 簡易型路側機による情報提供サービスの整理

簡易型路側機で想定される各種情報提供サービスについて整理を行うとともに、サービスごとのコンテンツイメージ(図-1)、動作概要、必要なプローブ抽出項目、提供例について整理した(表-1)。

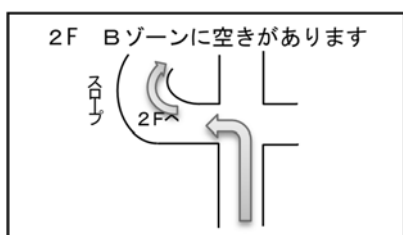


図-1 駐車場で空き駐車マスの案内イメージ例

表-1 動作概要、プローブ抽出項目および提供例

	簡易型路側機による情報提供の動作概要	プローブ抽出項目	提供する情報例
①	事前登録した個別の到着車両を対象に情報を提供	ASL-ID	物流車両の荷捌きブース案内
②	車両の事前登録は不要、到着車両の車種情報等を用いて情報を提供	車種情報等	空き駐車マスの案内
③	車両の事前登録は不要、到着車両の経路情報から情報を提供	走行履歴	遠方からの車両へ観光案内
④	車両の事前登録は不要、到着車両の前回ビーコン通過情報から来場方向を推定し、情報を提供	前回ビーコン情報	行き先の気象情報、規制情報の提供
⑤	車両の事前登録は不要、到着車両の急ブレーキ回数等に基づき、安全運転のための情報を提供	挙動履歴	安全運転の指導情報の提供
⑥	全車両に同一の情報を提供(時間帯で変更)	—	店舗や駐車場等の案内
⑦	上記①～⑥のいずれかを複合的に、あるいは、いずれかを選択して提供	複数のプローブ情報	複数の情報を複合、選択して提供

(2) 簡易型路側機による情報提供サービスの機能の整理

(1)の整理結果をふまえ、簡易型路側機を通じて情報提供を担う装置に備えるべき機能を整理した。

【備えるべき機能項目】

- ・サービス対象車両を特定するためのプローブ情報(ASL-ID、車種情報、走行履歴等)を抽出、登録、保持する機能
- ・対象車両へ提供する情報の内容を登録、保持する機能
- ・提供目的に応じた施設、規制等の外部情報の取得機能
- ・車両毎に提供する情報を生成する機能
- ・生成した情報を簡易型路側機に登録する機能 等

(3) システムの性能要件に関する整理

(2) をもとに、簡易型路側機による情報提供を行うためのシステム構成案(図-2)を作成すると共に、新たに追加する簡易型路側機向け情報処理装置及び現地情報提供処理装置をはじめ、システムとして求められる処理時間(表-2)や取り扱うデータ量について整理し、性能要件として取りまとめた。

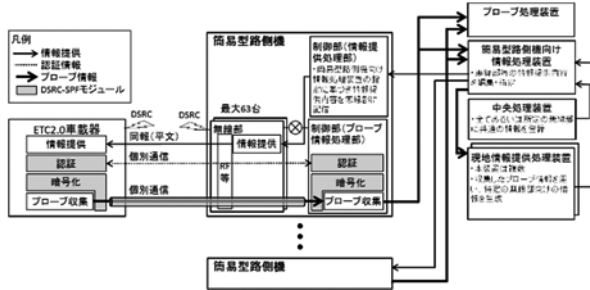


図-2 システム構成案

【性能要件として整理した事項】

- ・各装置間の具体シーケンス
- ・システムとして情報提供までの時間(一時停止2秒以内を目標)
- ・複数情報の集約・選択・優先度
- ・各装置間のインタフェース
- ・各装置間の伝送データ量
- ・提供する情報の蓄積データ量と期間
- ・車載器へ提供する情報のデータ形式 等

表-2 システムとして情報提供までの処理時間

動作	処理時間[ms] (1[ms]=1/1000[S])
(a) 初期接続	約 20ms
(b) 機器認証	約 300ms
(c) プロープ収集	約 500 ms
(d) プロープ転送	約 50 ms
(e) プロープ情報から必要範囲の抽出	約 100 ms
(f) 抽出した情報から提供する情報生成機能への転送	約 100 ms
(g) 提供する情報の生成	約 300 ms
(h) 提供する情報の路側機への送り込み	約 300 ms
(i) 車載器への伝送	約 150 ms
合計	約 1820 ms
合計(目標値)	約 2000 ms

(4) 仕様書素案の作成

簡易型路側機の情報提供に関する機能・性能の整理結果を踏まえ、各機器の仕様書(素案)及び各機器間インタフェースの仕様書(素案)を作成した。

【作成した仕様書(素案)】

- ①簡易型路側機向け情報処理装置 仕様書(素案)
- ②現地情報提供処理装置 仕様書(素案)
- ③簡易型路側機制御部・簡易型路側機向け情報処理装置間インタフェース仕様書(素案)
- ④簡易型路側機向け情報処理装置・現地情報提供処理装置間インタフェース仕様書(素案)

2. 地域づくりに資する ITS 等の活用に関する検討

(1) 既存事例の調査

既に実用化レベルに達している ITS 技術の既存事例について調査を行い、過去 2 年に整理した地域課題、ニーズ内容と比較し体系的に取り纏めた。既存事例調査には、北海道、東北、京都、沖縄の各地区にて意見交換会を実施したほか、有識者への WEB アンケートも行い整理した。

(2) ITS 技術の他地域への展開に向けた課題整理

過去 2 年の研究成果を再検討し、ITS 技術の特性、地域特性を踏まえ、ITS 事業の地域での実用化、他地域への展開実現に向けた課題、制約等について、「制度」「組織」「仕組み」の観点から整理した。

【地域における課題・制約：北海道地区の場合】

- ・制度：物流センサスに北海道～本州の流れがない
- ・組織：農業物流を統合管理する組織が無い
- ・仕組み：プローブ情報収集のための路側機の不足

(3) ITS 技術の実用性および機能検証

平成 29 年度に計画を検討したケーススタディから、以下の 3 つのケーススタディを実施し、導入あるいは利活用する ITS 技術の実効性や有効性について検討を行った。また各ケースについて、実装、事業展開に必要な課題を整理した。

①我が国の食糧基地としての北海道の物流システムにおける ITS の適用

②訪日外国人を含む観光客の観光行動に関する研究

③旅行者を含む滞在者への防災・減災力の向上

なお、①についてはケーススタディの実施が難しいため、今後 ITS 技術の実効性や有効性について、どのような検証が必要か以下のとおり整理した。

- ・農業物流の十分な状況把握(道路と港湾のネットワーク区間別の農作物の輸送状況)
- ・農作物の輸送に着目した道路のストック効果
- ・農業物流の車両運行管理

上記の検証には、ETC2.0 プロープデータが有効と思われる、地域の物流拠点、トラックターミナル、大型車が駐車可能な駐車施設、農協施設等へ、可搬型路側機や簡易型路側機の整備が期待される。

【成果の活用】

本研究では ITS 技術を用いて地域の課題やニーズに対応できる路側機の仕様を作成し、これを用いた情報収集や情報提供に関する活用方策を検討した。

この研究成果を用いる事で今後、ITS 技術を用いた状況把握や得られた情報を用いた政策の実施により、人や物の流通を喚起することで「実感できる地方創生」を目指す足がかりとなることが期待できる。

ETC2.0 プローブの効率的処理に関する研究

Research on efficient processing of ETC2.0 probe data

(研究期間 平成 30～令和 2 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
研究員
Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
小木曾 俊夫
OGISO Toshio
今村 知人
IMAMURA Tomohito
大竹 岳
OTAKE Gaku

In this research, NILIM will study techniques for efficiently processing ETC 2.0 probe data, and will also consider mechanisms for distributing ETC 2.0 probe data to the outside. This year, NILIM investigated the need for ETC 2.0 probe data delivery.

[研究目的及び経緯]

高速道路・直轄国道に ITS スポット・経路情報収集装置が整備され、各車両に設置した ETC2.0 車載器から走行履歴や挙動履歴等のプローブ情報（以下、「ETC2.0 データ」）の収集が行われている。この ETC2.0 データについては、従来より道路交通分析等に活用されてきたが、データ公開の要望が近年大きくなってきている。

国土技術政策総合研究所では、それらの要望を踏まえ、ETC2.0 データの利活用促進を目的として、国が収集した ETC2.0 データを配信するサービスについて、プライバシー保護やセキュリティ確保を考慮しつつ、配信サービスの具体的な内容の検討等を行っている。この配信サービス内容の具体化にあたっては、ETC2.0 データを幅広く活用して貰うことを想定し、観光、エネルギーや防災等の様々な分野における活用ニーズを把握する必要がある。

平成 30 年度は、ETC2.0 データの民間活用に関するニーズを調査するため、プローブ等の民間提供サービスの調査を行うとともに、ETC2.0 を活用した配信サービス案を作成し、活用が見込まれる事業者へのヒアリング調査を実施した。

[研究内容及び成果]

(1) プローブ等の民間提供サービスの調査

1) プローブ等の民間提供サービス事例の調査

プローブ等の民間が保有するデータについて、統計処理等によって個人を特定出来ない形で提供しているサービスの調査を行った。提供サービスの調査にあたっては、提供会社の業種等の項目を設定し、

表-1 に示す調査対象サービスを決定した。

- ①提供会社の業種（自動車、電機、通信、地図等）
- ②収集対象（乗用車、トラック、人等）
- ③データソース（プローブ、ドライブレコーダー、デジタコ、携帯電話等）

なお、提供サービスの調査は、提供データに関する項目や利用条件等を調査項目として設定し、ホームページやカタログによる調査を実施した。

表-1 調査した提供サービス

番号	サービス名（括弧内は会社名）
1	インターナビ（本田技研工業）
2	スマートループ（パイオニア）
3	ビッグデータ交通情報サービス（トヨタコネエティド）
4	カーウイングス（日産）
5	SPATIOWL（富士通）
6	MIMAMORI（いすゞ）
7	UD インフォメーションサービス（UD トラックス）
8	HINO CONNECT（日野自動車）
9	トラプロ（建設技術研究所）
10	商用車プローブデータ（富士通交通・道路データサービス）
11	混雑統計（ゼンリンデータコム）
12	Yahoo!カーナビ（ヤフー）
13	携帯カーナビプローブデータ（ナビタイムジャパン）
14	流動人口データ（Agoop）
15	Google Maps Platform（Google）
16	MapFan API（インクリメント・ピー）
17	交通データ利活用サービス（日立製作所）
18	モバイル空間統計（NTT ドコモ）
19	KDDI IoT クラウド ~データマーケット~（KDDI）
20	LocoMobi2.0（沖電気工業）

2) プローブ等の民間データの利活用事例の調査

ETC2.0 データの多様な利用方法を検討するため、民間が保有するデータの利活用事例について、過去5年間（平成26年1月～平成30年12月）で土木計画学研究発表会・講演集等に掲載された論文を調査した。なお、調査結果のとりまとめにあたっては、ETC2.0 データによる実現可能性を考慮するため、各データとの特徴を比較し、整理を行った。今回、調査した論文で主に使用されていた民間データは、モバイル空間統計や富士通交通・道路データサービスであった。ただし、ETC2.0 データで代替可能と考えられる富士通交通・道路データサービスの利活用事例は、主として道路交通分析となっており、観光等の他分野への利活用事例が見られなかった。

(2) ETC2.0 データを活用したサービスに関する調査

1) ETC2.0 データを活用したサービス案の作成

(1)で調査した民間データの特徴や利活用方法を参考に、ETC2.0 データを活用したサービス案の作成を行った。なお、サービス案の作成にあたっては、使用する ETC2.0 データをプローブ統合サーバより出力される様式データと想定することとした。下記に今回作成した ETC2.0 を活用したサービス案を示す。

①ETC2.0 と貨物車プローブデータの統合による取得データの精度向上

貨物車プローブデータは、多くの貨物車が走行する路線（例えば、重さ・高さ指定道路など）ではデータ取得件数が多いが、乗用車が多く走行する路線（大型車混入率の低い路線など）では、データが取得出来ない時間帯が発生する。そこで、ETC2.0 データと貨物車プローブデータを統合することで、より精度の高い時間帯別速度データが取得可能になると考えられる。

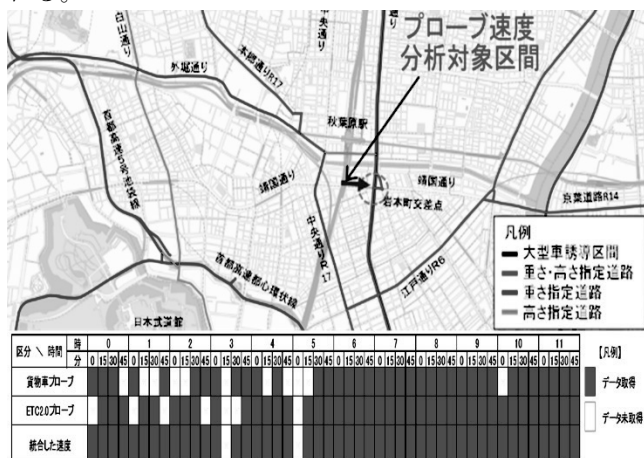


図-1 ETC2.0 と貨物車プローブデータの統合による取得データの精度向上のイメージ

②携帯電話の移動情報と ETC2.0 の統合による自動車経路情報の把握

携帯電話の移動情報は、サンプル数が豊富であるが経路が分からない。そこで、携帯電話の移動情報と ETC2.0 データを組合せることで、精度の高いゾーン間 OD 量（経路付き）を作成できると考えられる。図-3 に携帯電話の移動情報と ETC2.0 の統合による自動車経路情報の把握手法イメージを示す。

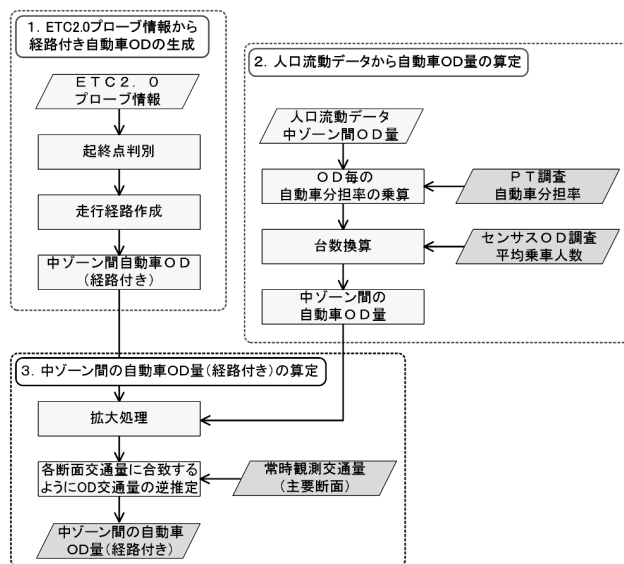


図-2 携帯電話の移動情報と ETC2.0 の統合による自動車経路情報の把握手法イメージ

2) サービス案に関するヒアリング調査

1)で作成したサービス案について、実際に活用が見込まれる事業者（車載型機器で取得したデータを元に配信サービスを行っている企業と携帯電話で取得したデータを利用した配信サービスを行っている企業の2者）に対して、サービス案に求める要件等のヒアリングを行った。ヒアリングにおいては、自社で保有しているデータだけでは不足している郊外等の補完に有用であるとの回答が得られた。

[成果の活用]

プローブ等の民間提供サービスの調査を行い、民間が保有するデータの利活用方法を把握するとともに、ETC2.0 による実現可能性を把握することが出来た。また、民間データを活用した配信サービスを行っている事業者に対して、ETC2.0 データに求める要件等を確認することが出来た。上記の整理結果は、ETC2.0 データの配信サービスに関する共同研究で行っている配信サービス内容の検討等に活用される。

自動運転サービスの社会実装に関する調査

Study on social installation of automated driving service

(研究期間 平成 29～令和元年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長 池田 裕二
Head IKEDA Yuji
主任研究官 井坪 慎二
Senior Researcher ITSUBO Shinji
研究官 岩里 泰幸
Researcher IWASATO Yasuyuki
交流研究員 澤井 聡志
Guest Research Engineer SAWAI Satoshi

The purpose of this study is to summarize the technological tasks for social installation of automated driving service and to clarify the solution.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、平成 28 年 12 月より国土交通大臣を本部長とする「国土交通省自動運転戦略本部」を設置し、中山間地域をはじめとする地域の公共交通への活用戦略、インフラ側の対応、車両の技術基準等、物流や自動運転にまつわる重要事項に関する国交省の方針について検討を行っている。その中で、超高齢化等が進む中山間地域において、自動運転車両を活用することにより、人流・物流を確保し地域活性化に繋げることを目的として、「道の駅」等を拠点とした自動運転サービス(図-1)の実証実験を計画し、平成 29 年度は全国 13 箇所の実証実験を実施した。

平成 30 年度は、昨年度に実施した実験箇所のうち 4 箇所にて 1～2 ヶ月間の長期実験を行うとともに、新たに 5 箇所にて 1 週間程度の短期実験を行った。

国総研は、地方整備局等が有識者や地元自治体等を含めた地域実験協議会（以下、協議会）の委員として参画し、実験実施に向けた技術的支援や、社会実装に向けた検証項目のうち、「道路・交通」「地域環境」「社会受容性」の評価・分析を担っている。

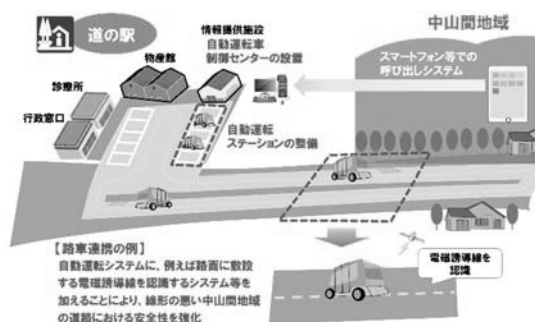


図-1 自動運転サービス実証実験のイメージ

〔研究内容と成果〕

(1) 実証実験での技術的検証の内容

本研究では、自動運転サービスの社会実装に向けた技術的課題を整理し、解決策を検討した。様々な道路交通・地域環境下で行われた実証実験において、自動運転が困難となった状況のデータを取得し、自動運転の支障となる要因と解決策について検討した。また乗車モニター等へのアンケート調査により、自動運転技術への信頼、自動運転への期待等の社会受容性に関する分析を行った。

(2) 実証実験に使用した車両とデータ取得方法

本実証実験において使用した自動運転車両は、図-2 の 4 車両である。いずれの車両も走行ルート上に障害物等があると、それらを検知して停車等するため、人による手動介入が必要となる。その手動介入が発生した時間や場所等を、運行日報やドライバーへのヒアリング内容、車載ドライブレコーダーや車内カメラの映像等と照合することで、自動運転の継続が困難である状況の把握や要因の推定を行った。

バスタイプ	乗用車タイプ
1株式会社ディー・エヌ・エー 「車両自律型」技術 GPS、IMUにより自車位置を特定し、規定のルートを走行（点群データを事前取得） 定員：6人（着座） （立席含め10名程度） 速度：10km/h程度 （最大：40km/h）	3ヤマハ発動機株式会社 「路車連携型」技術 埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行 定員：7人 速度：自動時 12km/h程度 手動時 20km/h未満
2先進モビリティ株式会社 「路車連携型」技術 GPSと磁気マーク及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを走行 定員：20人 速度：35 km/h程度 （最大40 km/h）	4アイサンテクノロジー株式会社 「車両自律型」技術 事前に作成した高精度3次元地図を用い、LiDAR（光を用いたレーダー）で周囲を検知しながら規定ルートを走行 定員：4人 速度：40km/h程度 （最大50 km/h）

図-2 実験車両

(3) 道路構造に関する課題と対策の検討

歩道がなく路肩も狭い区間では、歩行者・自転車を車両センサが検知し走行停止する、もしくは円滑な走行のためにドライバーが手動運転により回避する場合（図-3）があった。路上駐車車両も同様に手動運転により回避する場合（図-4）があった。

このような箇所では平成 31 年度の実験に向けて、路上駐車や歩行者の車道の通行を減少させることを目的とした路面表示による走行空間の明示等の対策を実施している。



図-3 歩行者等の検知



図-4 走行ルート上の路上駐車車両の回避

(4) 一般車両との速度差に関する課題と対策の検討

安全確保の観点から低速で走行することが多い自動運転車と、一般車両との間で速度差が発生し、後続車の滞留や、無理な追い越しが発生する場合があった。

このような箇所では今後の実験において、専用（又は優先）の走行空間の確保や、待避所の設置による後続車追い越し（図-5）などの対策を実施する予定である。また将来的には自動運転車の技術開発により走行速度が向上し、速度差が低減することも期待される。



図-5 待避所での追い越し

(5) 道路管理に関する課題と対策の検討

沿道の民地等からの植栽や、道路脇への除雪により幅員が狭くなり車両センサが障害物として検知（図-6）して、走行停止や手動運転で回避する場合があった。

このような箇所では地元とも協力し、自動運転を考慮した道路管理レベルの設定や、除雪や積雪時を考慮した走行位置の設定が必要と考えられる。



図-6 積雪による狭小幅員（本来は2車線）

(6) 社会受容性に関する分析

実証実験において、実験車両に乗車したモニターに対して自動運転車に関するアンケートを実施した。「自動運転技術への信頼度」に関するアンケート結果を図-7に示す。自動運転車両への乗車前と乗車後と比較すると、信頼度が向上していることから、乗車経験が信頼度の向上に寄与する傾向にあることがわかった。

問 自動運転の技術は信頼できると思いますか。

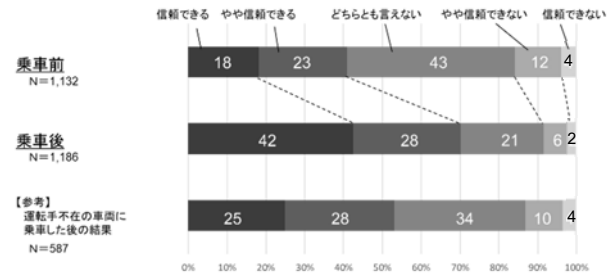


図-7 自動運転技術への信頼度

[成果と今後の展開]

本研究では、平成 29 年度に実施した実証実験のデータを分析し、道路構造や一般車両との速度差、道路管理など、自動運転サービスの社会実装に向けた技術的課題を整理し、解決策の検討を行った。今後は、対策の試行や長期的に実験を行った平成 30 年度の実証実験のデータを分析し、自動運転車が円滑に走行するための道路空間の確保や地域との連携を含めた道路管理等、中山間地域におけるモビリティを確保するための自動運転の社会実装に向けた検討を進めていきたい。

車両搭載センシング技術による道路管理の高度化に関する研究

Research on the road management advancement using Mobile Mapping System

(研究期間 平成 28～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究員
Research Engineer
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
大嶋 一範
OSHIMA Kazunori
大竹 岳
OTAKE Gaku
澤井 聡志
SAWAI Satoshi

The “Permission system for the use of oversize/overweight vehicles on roads” prescribed by MLIT requires users of vehicles that exceed the prescribed size and weight for a road to obtain approval from the road maintainer in order to use that road. It is believed that using digitized road maintenance drawings in the review process can help expedite and optimize the review process. NILIM studied ways to efficiently produce drawings for road maintenance by mounting sensing equipment on road patrol vehicles.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、道路管理の高度化および省力化を目的として、近年技術進歩が著しいカメラ画像活用技術やレーザー計測技術等のセンシング技術の活用を目指している。

ITS 研究室では、巡視車両等に容易に装着・搭載が可能なセンシング技術について調査するとともに、道路管理の高度化、省力化を目的として活用する場合の要求性能、既存市販技術等の評価方法等について調査検討を進めている。

平成 30 年度は、地方整備局が調達した車両搭載センシング技術の機器構成及び機能・性能等を調査し、機能要件案の改定についての検討等を行った。

〔研究内容及び成果〕

平成 29 年度に作成した「車両搭載センシング装置計測機器等 機能要件(案) Ver.1.1(以下、「機能要件案」という。))について、各地方整備局が調達した機器等の調査を実施し、機能要件案に規定した各種マニュアルに記載すべき事項の追記やデータ保存方法の追記等の機能要件案の改訂に向けた検討を実施した。

(1) 地方整備局へのヒアリング調査

各地方整備局が保有する車両搭載センシング機器を網羅的に確認するため、機器メーカーの異なる 3 地整(東北・関東・北陸)を選定し、調査を実施した。

表-1 各地整が所有する車両搭載センシング機器の概要

	東北	関東	北陸
メーカー	(株)パスコ Leica	アイサンテック ノロジー(株) 三菱電機(株)	国際航業(株) (株)D-e tech
型番	Pegasus : Two -ADAS	MMS-AT220	—
機器概形			
	一体型	分離型	一体型

機器を使用した際の課題について、計測から図化までの作業手順毎に課題がないか確認を行った。概ねマニュアルに記載された通り作業できるとの回答が得られたが、装置操作マニュアルの記載手順が機能要件案で示されておらず、各メーカーで記載内容にムラがあった。特に実際に取り付け・計測・取り外しの実績がある 2 地整から詳細な手順を具体化するような意見が見られた。

その他、三次元データ出力や図化作業では、複数のソフトウェアを介した作業であったり、外部サイトから補正用データをダウンロードする必要があるなど、手順が煩雑であったり、専門分野の技術者からすると当然の事項が割愛されている部分があるため、それらを具体的に記載することが必要であることが分かった。

表-2 機器の使用した際の主な課題

観点	留意事項や課題
車両への設置・取り外しの容易性	<p>【東北・北陸】 機器が一体型のため、設置や取り外しが比較的容易であった。</p> <p>【関東】 マニュアルに大きく記載されていない項目はないが、位置調整等の手順を把握していないことから手戻りが生じた例もある。</p>
走行前のキャリブレーションの容易性	<p>【東北・北陸】 電源、ソフトウェア起動、フォルダ作成などの簡単な作業のみで完了する。</p> <p>【関東】 装置を構成する各機器の位置・高さ情報の計測や走行単位のパラメータ入力などの細かい作業が必要となり、時間を要する。ただし作業そのものはマニュアル記載通りのため容易に実施することは可能である。</p>
点群データ作成の容易性	<p>【関東・北陸】 データ作成用の処理ソフトウェアをインストールする際に作業手間が発生する。</p> <p>【東北・北陸】 データ作成にあたって、位置補正用データを外部サイトからダウンロードする必要があるなど、若干の手間があるが容易に作業可能である。</p>

(2) 地方整備局が所有する機器等を用いた調査

各地方整備局が所有する車両搭載センシング機器について、実際に機器を使用することにより、マニュアル等の内容に基づき、取り付けから図化までを滞りなく使用できることを調査する他、(1)で確認できた課題や把握できなかった課題を網羅的に確認した。



図-1 車両搭載センシング機器の取り付け作業
(左：東北、右：関東)



図-2 計測結果から作成した3次元データ

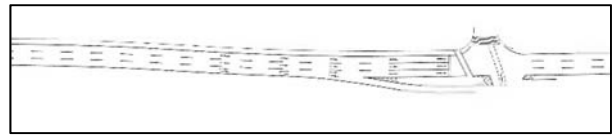


図-3 3次元データを使用した図化データ (図面作成)

表-3 機器使用調査結果

作業内容	主な留意事項
設置	分離型はマニュアルの記載項目は満足しているが若干わかりにくい部分があり、手順をフロー化した方が良い。
取り外し	—
計測	基本的に手順に従い作業可能。
3次元データ作成	自己位置姿勢の算出と3次元データ作成を別ソフトウェアで実施しているものについては、1つのソフトウェアで実施できるものと比べて若干作業に滞りが生じた。
保存・管理	基本的に1つのフォルダで計測データを管理できるので移動等の作業はあるが特に問題はない。
図化・図面作成	地物取得方法・手順が各地整で温度差があり、統一されていない。最低限の記述があれば滞りなく作業に入れる。

(3) 機能要件案の修正案の作成

(1)及び(2)で調査した車両搭載センシング機器等を使用した際の課題及び車両搭載センシング機器等の動向を踏まえ、機能要件案の修正案を作成した。

表-4 修正内容の概要

修正の観点	修正内容
各種マニュアル	地整意見を踏まえて、マニュアル必須記載事項を詳述
データ拡張性を考慮した精度管理に関するデータ保存項目・保存形式	データ利用者の意見を踏まえ、精度管理の必須項目としてGNSS時刻等を追加
図化精度確保のための機器性能	精度確保のために必要な機器性能を公開可能な範囲で記載してもらうよう追加

〔成果の活用〕

本研究で作成した修正案を元に、「車両搭載センシング装置 計測機器等 機能要件(案) Ver.1.2」を作成し、各地方整備局に発出した。今回発出した機能要件案を用いることで、精度管理を行う上で必要となる点群データの参照が分かりやすくなり、より適切な精度管理を行う事が期待される。

道路空間データの整備・活用手法に関する研究

～点群データの取得条件と検知可能なポットホールの規模との関係の基礎分析～

Basic analysis of relationship between point cloud data acquisition condition and detectable pothole size
(研究期間 平成 30～令和元年度)

社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室
Research Center for Infrastructure Management
Information Platform Division

室長 関谷 浩孝
Head SEKIYA Hiroataka
主任研究官 糸氏 敏郎
Senior Researcher ITOUJI Toshiro
研究官 今野 新
Researcher KONNO Arata
交流研究員 森田 健司
Guest Research Engineer MORITA Kenji
交流研究員 北川 大喜
Guest Research Engineer KITAGAWA Daiki

The purpose of this research is to analyze relationships between point cloud data acquisition conditions such as equipment performance or traveling conditions and detectable pothole size. The authors dug simulated potholes and acquired experimental point cloud data. And found out some acquisition conditions to detect potholes.

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、低コストのMMS (Mobile Mapping System) を各地方整備局等に導入し、交差点形状等の点群データを収集することで特車通行許可の自動審査システムの強化を図り、手続きの迅速化に向けた取り組みを進めている。今後は取得した点群データを道路管理に活用することが期待されている。しかし、検知したい事象に対してどのような走行条件等で点群データを取得する必要があるかについては明らかにされていない。このため本研究では、路面損傷の確認のうち、道路管理者の活用ニーズが高い「ポットホール」を基礎分析の対象として、取得条件 (MMS の性能及び走行条件) と検知可能なポットホールの規模との関係を分析した。

[研究内容]





(1) 点群データの取得条件

① ポットホールの種類

平成 27・28 年に関東地方整備局管内の道路で発生した事例をもとに、14 種類の模擬的なポットホールを試験走路に作成した。ポットホールの大きさは、直径 20cm, 30cm 及び 40cm の円形ならびに短軸 10cm かつ長軸 40cm の楕円形とした。ポットホールの深さも同様に現場の事例を参考に 5cm 及び 10cm とした。ポット

ホールの形状は「円柱状」及び「すり鉢状 (レーザの平均的な入射角である 45° を傾斜角とする。)」の 2 パターン設けた。

表-1 ポットホールの種類 (円形)

円形		深さ			
		5cm		10cm	
		円柱状 	すり鉢状 	円柱状 	すり鉢状 
直径	20cm	○	○	○	○
	30cm	○	○	○	○

② MMS の種類

関東地方整備局が保有する MMS-AT220 (以下、「低密度 MMS」という。) と、比較のために高性能な MMS-X500ZL (以下、「高密度 MMS」という。) を用いた。

③ 走行条件

走行位置は、「a)ポットホールが同一車線にある場合」、「b)隣接車線にある場合」、「c)中央分離帯を挟んで反対車線にある場合」の 3 種類を想定し、道路構造令を基にそれぞれポットホールから 0m, 3.5m, 5.25m 離れた位置とした (図-1)。走行速度は、「Ⅰ.都市部の平均旅行速度」、「Ⅱ.地方部の平均旅行速度」、「Ⅲ.制限速度」を想定し、全国道路・街路交通情勢調査を基にそれぞれ 20km/h, 40km/h, 60km/h の 3 種類とした。これらの走行条件の組合せ計 9 種類をそれぞれ 2 回計測した。

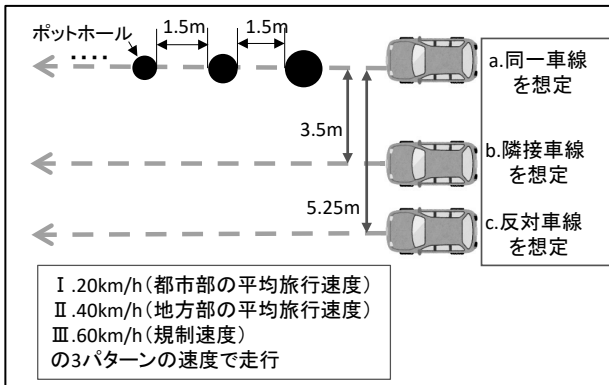


図-1 走行条件イメージ

(2) ポットホールの検知手法

取得した点群データから、ポットホールを検知する手法として、主に RANSAC 法、主成分分析(PCA)、スキャンライン追跡の 3 種類が挙げられる。ポットホールと判断した箇所を記した点群データである「ポットホール検知画像」を用いて、この 3 種類の中から道路管理の現場への適用を考慮し、本研究で用いる最適なポットホールの検知手法を決定した。なお、植栽部分等、分析が不要な領域については、決定要素から除外した。一例として同一車線を 40km/h で走行して取得した点群データを用いた「ポットホール検知画像」を図-2 に示す。図-2 より、以下のことが明らかになった。

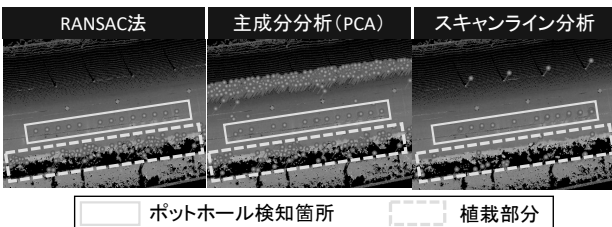


図-2 ポットホール検知画像（同一車線上、40km/h）

- ・ 14 種類のポットホールのうち、正確な位置に検知できたポットホールの個数は、主成分分析 (PCA)、RANSAC 法、スキャンライン分析の順が多い。
- ・ 主成分分析 (PCA) は、ポットホールではない箇所を誤ってポットホールとして判断してしまう箇所が多く存在する。
- ・ 他の取得条件の場合でも同様の傾向であった。

以上より本研究の分析には、正確な位置に検知できた個数がスキャンライン分析よりも多く、誤って判断してしまう場合が主成分分析 (PCA) よりも少ない RANSAC 法を用いることとした。

[研究成果]

14 種類のポットホールのうち、本稿は、すり鉢形状の直径 20cm、深さは 5cm の結果を述べる。2 種類の MMS（低密度 MMS、高密度 MMS）を用いて走行条件を変えた場合に、このポットホールが検知可能か分析した。

今回は、2 種類の MMS 共に走行条件毎に 2 回取得したため、2 回検知した場合に「○」、1 回のみ検知した場合に「△」、1 回も検知しない場合に「×」とした。

この結果、表-2 と表-3 を比較することで、次のことを明らかにした。

表-2 低密度 MMS の検知結果

低密度MMS		走行位置		
		同一車線 (0m)	隣接車線 (3.5m)	反対車線 (5.25m)
走行速度	20km/h	○	△	×
	40km/h	○	×	×
	60km/h	△	×	×

表-3 高密度 MMS の検知結果

高密度MMS		走行位置		
		同一車線 (0m)	隣接車線 (3.5m)	反対車線 (5.25m)
走行速度	20km/h	○	○	×
	40km/h	○	○	×
	60km/h	○	×	×

- (i) 同一車線上のポットホールを確実に検知するには、40km/h で走行する必要がある。
- (ii) 隣接車線上のポットホールについては、低速 20km/h で走行すると検知する可能性がある。ただし高密度 MMS を用いると、40km/h で走行しても確実に検知可能。
- (iii) 反対車線上のポットホールは、20km/h で走行した場合でも検知できない。

[成果の活用]

実環境での検証や、法面の変状などポットホール以外の事象においても走行条件と検知可能な規模との関係を明らかにし、地方整備局が道路管理に活用する際の条件を明らかにする予定である。

道路基盤地図情報を活用した道路管理支援システムの高機能化に向けた研究

～道路案内標識の連続性・整合性の確認プログラムの構築及び試行～

Construction and trial of check program of continuity and coordination of road information signs

(研究期間 平成 30～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室
Research Center for Infrastructure Management
Information Platform Division

室長	関谷 浩孝
Head	SEKIYA Hiroataka
主任研究官	糸氏 敏郎
Senior Researcher	ITOUJI Toshiro
研究官	今野 新
Researcher	KONNO Arata
交流研究員	森田 健司
Guest Research Engineer	MORITA Kenji
交流研究員	北川 大喜
Guest Research Engineer	KITAGAWA Daiki

The purpose of this research is to construct a check program of continuity and coordination of road information signs. The authors used the 108 series road information sign data in Nagasaki prefecture, and tried whether it was possible to confirm continuity and coordination. And it was possible to check road information signs that are likely to be discontinuous or incoordination.

[研究目的及び経緯]

「地下埋設物を含む公益占有物件」及び「道路案内標識」については、社会資本整備審議会における答申等を踏まえ、管理に必要な諸元などの各種の情報を収集・整理し共有する仕組みの構築が求められている。

国土技術政策総合研究所では本答申等を受け、これらのデータを収集するための仕組みを構築し、収集したデータを一元的に管理して地図上で共有できる環境を整えることを目指している。

これらのデータのうち、道路案内標識については、整備主体がそれぞれの目的のために設置していることから、連続性及び整合性が確保されていない事例が指摘されている。このため、適切な管理のためには連続性及び整合性をチェックするプログラムが必要とされており、本研究で構築及び試行を実施したので報告する。

[研究内容]

道路案内標識の連続性・整合性等を確認するため、以下の(i)～(ii)の手順でチェックプログラムを作成することとした。

- (i)各標識に表示された全ての方面案内地名(「長崎」など)に対応する目標地(長崎市役所など主要地点)を決定し、各標識(起点)と目標地(終点)のペアを作成。

- (ii)作成した起終点間の経路探索を行い、経路上に設置された各標識の連続性を確認し、連続性が欠けている箇所を抽出する。

(1) 標識データについて

対象とする道路案内標識は、方面及び方向を案内する「108系標識」を対象とし、データが入手可能な長崎県内における国道同士の交差点に存在する156件の道路案内標識のデータを用いた。

そのデータを用いて、交差点の緯度経度を DRM (デジタル道路地図) データにマッチングし、交差点への進入リンクを特定し、交差点からの退出リンクと標識の案内地名との対応付けを行った(図-1)。

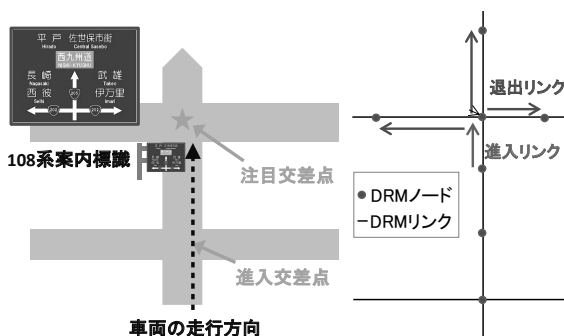


図-1 用いた道路案内標識データの例

(2) 目標地リストの作成

案内地名の連続性を確認する際の経路探索に用いる目標地名は、以下の方針に基づき選定を行った。

- ・主要幹線道路／幹線道路の主たる案内地名である「重要地（基準地を含む）」「主要地」とする（長崎県だけでなく、他県も対象とする）。
- ・一般地は原則対象外とするが、案内標識の地名として5回以上出現するものは対象とする。
- ・目的地の特定が困難な案内地名は除外する（フェリー経由、〇〇道路、〇〇バイパス等）。

(3) 連続性・整合性をチェックするプログラムの作成

1) プログラムの内容

以下の手順で連続性・整合性をチェックするプログラムを構築することとした。

- ① 目標地をリストから順に選択。
- ② 選択した地名を含む案内標識をデータから抽出。
- ③ 抽出した案内標識の中で、目標地からの直線距離が一番遠い案内標識から順に経路探索を実施。
- ④ 案内標識が存在する交差点の「DRM ノード番号」を出発地とし、目的地までの最短経路を探索。
- ⑤ 経路（DRM リンク）を順番に辿る。選択した地名を含む案内標識が求めた経路と異なる方向を示している場合、その方向の流出リンクを経由地とし、経由地から目的地までの最短経路を再度探索。
- ⑥ 目標地に辿り着くまで繰り返す（目標地に到達できなかった案内標識は到達エラーとして区別）。

2) プログラム設計

プログラムの作成にあたり、将来的には広範囲で大量の道路案内標識データを対象にすることが想定されるため、処理時間が大きい経路探索及びチェックを行うプログラムと結果を表示するプログラムとを分離する構成とし、処理時間の短縮を図ることとした（図-2）。

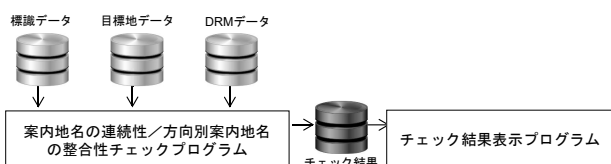


図-2 プログラムの構成イメージ

3) プログラムの作成及び試行

案内地名の連続性・整合性をチェックするプログラムを作成し、試行を行った。チェックプログラム画面及び案内地名の連続性確認の結果（不連続な場合）を図-3及び図-4に示す。

また、連続性の他にも、方向別案内地名の整合性や英語表記の整合性についてもチェックプログラムを作成し、試行を行った。

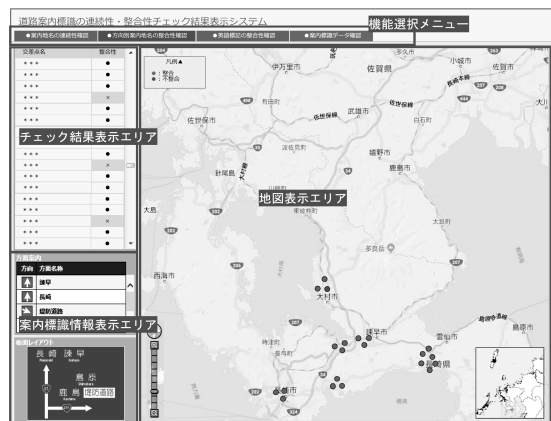


図-3 チェックプログラム画面

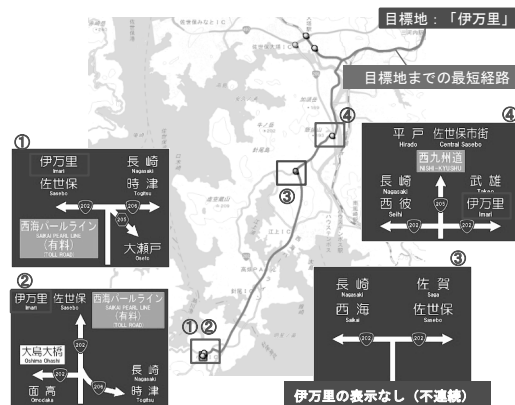


図-4 案内地名の連続性確認の結果（不連続な場合）

【研究成果】

本研究では、長崎県内の108系道路案内標識データを基に、チェックプログラムを作成し、連続性・整合性の確認が可能であるか試行を行った。

その結果、不連続・不整合等の可能性が高い道路案内標識を抽出することができた。しかし、航路を含めた経路探索や、「〇〇道路」等の目標地を特定しにくい案内地名に対する連続性の確認方法等、チェックプログラムを改良し、様々な事例に対応することの必要性が明らかになった。

【成果の活用】

道路案内標識は、整備主体がそれぞれの目的のために設置していることから、適正化のためには関係者（国、地方公共団体、高速道路会社、民間（カーナビゲーションソフト開発会社等））が連携したデータベースの構築が必要になる。

本研究の成果は、そのような官民連携による標識データベース構築のために不可欠なツールとして活用される。

次世代の協調 ITS システム開発に関する研究

Research on system development of next-generation C-ITS

(研究期間 平成 28～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
大嶋 一範
OSHIMA Kazunori
今村 知人
IMAMURA Tomohito
榊 真
SAKAKI Shin

The purpose of this study is to investigate and examine cooperative ITS, which realizes various ITS service applications vehicles and infrastructure in common platform.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、欧米政府機関においても実証実験や国際標準化が進められている協調 ITS の実現すべきサービスの技術的な検討を行っており、これまで民間と連携して協調 ITS 分野の研究・開発を推進してきたところである。

本研究は、車両から確認できない前方の道路状況の情報提供（先読み情報提供サービス）や、合流部における本線の交通状況の情報提供（合流支援サービス）など、安全で円滑な運転を支援する協調 ITS サービスの実現に向けた、システム構成、情報収集・提供フォーマットの検討を行うものである。

平成 29 年度は、事故や落下物等の路上障害等の先読み情報の生成にあたり、高速で走行する車両の位置を車線別に正確に収集する必要があることから、国総研試験走路にて走行実験による測位精度について検証を行った。

〔研究内容及び成果〕

(1) 高精度測位技術を用いた走行実験計画、走行実験および測位精度検証

1) 実験概要

現在の、測位精度を向上させる技術として代表的な、RTK-GPS および準天頂衛星を用いて、国総研試験走路にて複数の速度域による走行実験を行い、進行方向お

よび進行方向に対して垂直方向（横方向）の誤差を測定し、測位精度について検証を行った。

2) 走行実験計画

走行実験に用いる車両（図-1）は、各種測位機器と国総研試験走路の既設磁気マーカを検知するための磁気センサを搭載し、車両の速度を 10km/h、20km/h、40km/h、60km/h、80km/h に設定し、検証に必要なデータが取れるように計画した。また磁気マーカによる測位を基準値とするため、事前に敷設位置の正確な緯度経度の測量を行った。



図-1 走行実験車両

3) 測位精度検証

国総研試験走路にて測位精度検証を行うための走行

※本報告は平成 29 年度から平成 30 年度へと継続して実施した研究の成果を平成 30 年度研究成果としてまとめたものである。

実験を実施し、磁気システムより出力された座標値 (X,Y) を基準として、RTK-GPS・準天頂衛星で出力された座標値との間の 2 点間距離(誤差)を各走行パターンで算出した。また、これらの誤差が進行方向で発生しているのか、または、進行方向に対して垂直方向(横方向)で発生しているかを確認するため、それぞれ分解して検証・比較した。なお、進行方向の誤差については前方、後方の区別はせず、あくまで磁気システムの座標値との間の 2 点間距離とした。図-2 に 80km/h の速度における誤差の全分布状況を示す。

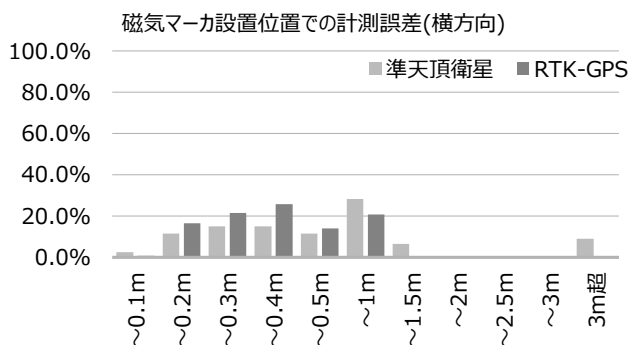
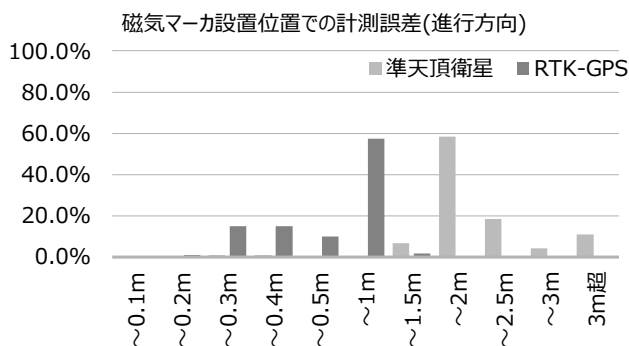


図-2 誤差の発生頻度分布(上:進行方向, 下:横方向)
(車両の速度: 80km/h 時の誤差の全分布状況)

検証の結果、進行方向については、いずれの速度においても RTK-GPS の方が誤差は小さい傾向にあることを確認した。横方向については、準天頂衛星の誤差に多少ばらつきがみられるが、RTK-GPS とともに 1.5m 以内に分布していることを確認した。

さらに、衛星取得状況に着目し、走行実験において精度の良い結果が得られた RTK-GPS を活用して、測位状況と誤差の関係について、速度別の誤差の発生状況やばらつき等についても確認した(図-3, 4)。

その結果、測位状況が通常時とそれ以外に係らず、走行速度が高くなるに連れて、若干ではあるものの誤差は大きくなり、かつ、それぞれのバラつき(誤差の幅)も大きくなる傾向が確認された。

一方で、誤差は最大でも横方向で 0.7m 程度であり、高速道路に限って言えば 1 車線あたりの車道幅員が 3.5m 程度であることから、車線レベルでの判定および車線内の位置(左側/中心付近/右側)の判定には概ね利用することができると考えられる。

また、進行方向の誤差は最大 1.3m 程度であり、情報提供をもとにした行動にあたっては、1.0m 等のレベルでなく、より手前で回避を判断、車線変更するものと想定されることから、進行方向の誤差も許容範囲内(サービスへの適用は可能)であると考えられる。

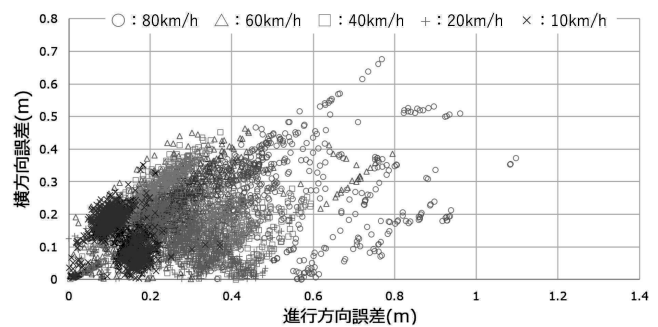


図-3 通常時の誤差の発生分布

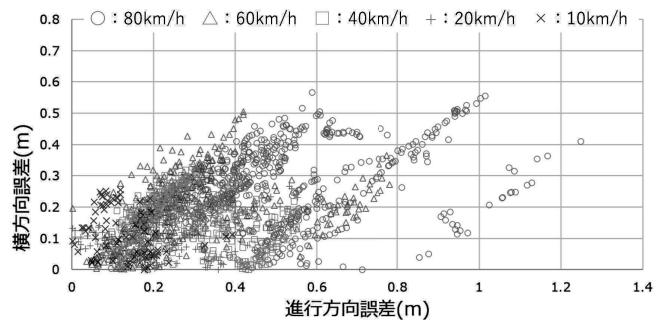


図-4 衛星測位状況が良くない時の誤差の発生分布

[成果の活用]

本研究では、事故や落下物等の路上障害等の先読み情報の生成をふまえ、車両の走行位置を車線別に正確に収集できるかを確認するため、国総研試験走路にて走行実験による測位精度について検証を行った。

検証の結果、RTK-GPS を用いることにより、高速走行時においても車線位置把握が可能な程度の位置特定精度が得られることが分かった。準天頂衛星については、現在の 4 機から今後 7 機体制になることから、より高精度な位置計測も可能になると考えられる。

これらの技術を活用することにより、走行する車両が道路上の障害物を発見し、正確な位置情報とともに通報するシステム等の実現が可能となり、路上障害物等の先読み情報提供や自動運転車の実現に寄与すると期待できる。

ETC2.0 を活用した車両運行管理の高度化に関する研究

Research on the advancement of vehicle operation management using ETC2.0 probe data
(研究期間 平成 29～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
大嶋 一範
OSHIMA Kazunori
今村 知人
IMAMURA Tomohito
牧 佑奈
MAKI Yuna

The purpose of this research is to understand characteristics of ETC2.0 probe data and consider how to utilize it for more efficient road traffic management. The authors confirmed the change of ETC2.0 probe data, and analyzed the representativeness of the ETC2.0 probe data for traffic flow analysis. Also, the authors summarized frequently asked questions about the ETC 2.0 probe data, which can be referred to by the relevant organizations.

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、平成 22 年度より全国の高速道路本線および直轄国道上の 3,000 箇所以上に ITS スポット（路車間通信用の無線アンテナ）等の ETC2.0 路側機（以下、『路側機』）を設置している。路側機は、ETC2.0 車載器を搭載した車両のプロブ情報（走行履歴等）を収集し、関東地方整備局が管理する統合サーバーに送信している。

プロブ情報は、個人情報保護に配慮し、車両 ID が消され、個車が特定されない情報となっているが、車両の所有者の了解のもと、個別の車両を特定したプロブ情報（特定プロブ情報）も収集しており、これを利用し、個々の車両の挙動や移動状況を把握・管理することができる。

国土技術政策総合研究所では、過去の研究において、ETC2.0 を活用した車両運行管理の高度化に向けて、既存の ETC2.0 システムを活用し、物流車両の車両位置等の特定プロブ情報を収集し、車両の動態管理に活用できる情報を低コストで物流事業者へ提供できる物流支援システムを構築した（図-1）。

本研究では、物流支援システムを活用して、物流車両の動態管理に活用できる情報を低コストで物流事業者へ提供できるサービスを行う社会実験を実施し、物流の効率化等の効果について検証をおこなったものである。

[研究内容及び成果]

- (1) ETC2.0 車両運行管理支援サービスの社会実験
1) システムの概要

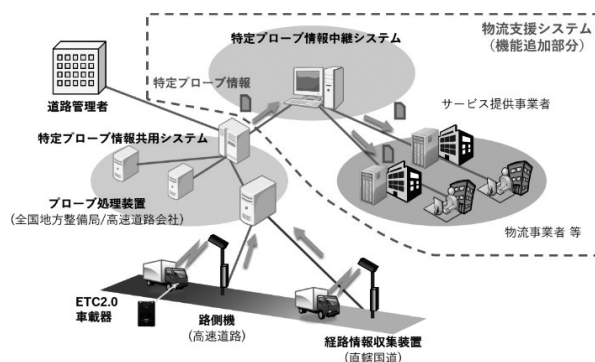


図-1 物流支援システムの仕組み

物流支援システムは、特定プロブ情報中継システムによって抽出、送信された、対象となる個別の車両を特定できる特定プロブ情報をもとに、物流事業者に対して車両の移動の状況や急制動の発生状況等の情報を提供するものである。物流事業者は受け取った特定プロブ情報をパソコンに表示するなど使いやすい形に加工し、物流車両の効率的な運行経路の選択や急制動運転の防止に役立てることが期待される。

※本報告は平成 29 年度から平成 30 年度へと継続して実施した研究の成果を平成 30 年度研究成果としてまとめたものである。

2) 社会実験の概要

物流支援システムが物流の効率化にどのように活用できるのかを評価するため、平成 28 年 2 月から平成 30 年 8 月まで「ETC2.0 車両運行管理支援サービス」の社会実験を行った（参加者：サービス提供事業者と物流事業者を一組として、計 20 組）。実験は、参加者が表-1 に示す各サービスを利用し、自らの物流事業の効果に関する評価を行った。国総研は物流事業者の評価を基に ETC2.0 車両運行管理支援サービスの効果を検証した。

サービス名	内容
A. 車両の位置把握	路側機通過時に地図上に位置を表示
B. 到着時刻予測	A に渋滞情報等を踏まえて到着時刻を予測
C. 経路把握 (運行計画改善)	蓄積した走行履歴を車両毎に OD として整理
D. 日報作成	日報作成の一部自動化を実施
E. 安全運転啓発 (ヒヤリハット)	急ブレーキ箇所等の挙動履歴を提供し、運転指導に活用

表-1 サービス項目



図-2 車両の位置把握の例

3) 社会実験の評価

i) 実験参加者によるサービス評価

各サービスに対する実験参加者の主なアンケート結果を以下に示す。

a) 車両の位置把握

〈運行管理者〉

- ・高速道路上の走行は、概ね現在位置や運行経路を確

認することができた。

〈ドライバー〉

- ・移動中の電話による問い合わせ対応のための一旦停止が不要となり、安全性が向上した。
- b) 安全運転啓発（ヒヤリハット）
- 〈運行管理者〉
- ・運転特性を数値的に把握し提示することで、具体的な安全指導ができた。
- 〈ドライバー〉
- ・急減速箇所が地図上で見えるサービスは、記憶に残りやすい。
 - ・自身の運転特性がわかったため、安全運転への意識が向上した。

ii) ETC2.0 車両運行管理支援サービスの評価

ETC2.0 車両運行管理支援サービスを用いた車両走行履歴や急ブレーキ情報を得ることによる価値は、大きく以下の2つであることがわかった。

- ・準リアルタイムの車両位置把握による物流の効率化
 - ・データ蓄積による配送企画の改善及び安全運転支援
- 一方で、ETC2.0 車両運行管理支援サービスに対する課題が浮かび上がってきた。特に大きな課題は以下の2つである。

- ・走行履歴の欠測の発生

ETC2.0 車載器で走行履歴が蓄積可能な容量は概ね 80km であり、長距離にわたり路側機がない道路を走行すると走行履歴が欠測する可能性がある。今回の評価では、都市間輸送等の車両は高速道路や直轄国道を通ることが多いため走行履歴等の欠測は殆ど発生しないが、都市内輸送等の車両については、履歴の欠測が発生する可能性があるということが明らかとなった。

- ・走行履歴の収集遅延の発生

また路側機を通過するまで、プローブ情報は車載器の中に蓄積されたままであり、物流事業者は走行履歴を確認することができない。そのため、車両が長期間路側機を通過しない場合は、走行履歴確認の遅延が発生することが明らかとなった。

[成果の活用]

本研究では、ETC2.0 のシステムを活用した物流支援システムを構築し、社会実験を通じて物流事業の効率化について検証をおこなった。

今後は、物流拠点に拠点用路側機を設置することで、現状の走行履歴の欠測や収集遅延の改善のための検証を行い、車両運行管理サービスの向上を図る。

大型車の通行適正化に関する調査

Research on proper road use by heavy vehicles

(研究期間 平成 28～30 年度)

道路交通研究部
高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究員
Research Engineer
交流研究員
Guest Research Engineer

池田 裕二
IKEDA Yuji
大嶋 一範
OSHIMA Kazunori
大竹 岳
OTAKE Gaku
榊 真
SAKAKI Shin

The purpose of this study is to investigate weight measurement technologies for proper road use by heavy vehicles, which is considered to have a significant impact on the life span of road infrastructure.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、道路を賢く使う取り組みの1つとして、ITを活用した賢い物流管理を推進しており、平成28年1月25日より、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制度を開始している。高度道路交通システム研究室では、特車ゴールドの実施にともない、実際のETC2.0装着車から得られる走行履歴等のデータを用いて、特車ゴールドにおける特殊車両通行モニタリング状況の確認等に取り組んでいる。

平成29年度は、現地取締時の大型車の行動分析、効果的な取締方策案の作成および効率的な現地取締方法事例の整理を行った。

〔研究内容及び成果〕

(1) 現地取締時の大型車の行動分析及び効果的な取締方策案の整理

平成29年度の直轄国道における現地取締時等のデータを用いて、大型車の行動分析を行った。

迂回行動等の分析を行うにあたり、現地取締時に特車による迂回行動（待機行動や連行を含む）が異なると想定される環境要因を分類化した。表-1に分類したうち、現地取締場所の204箇所が存在したパターンは25パターンであった。セル内の数字がパターン毎の箇所数を示している。そして、表-1に分類した中から代表箇所として21箇所を抽出し、ETC2.0プローブデータ及びWIMデータを用いて、大型車の行動特性を分析した。

表-1 特車取締基地の分類集計結果

		待機場所の有無による比較					
		待機場所無し	待機場所の位置による比較				
			近い(10km以内)	中位(20km以内)			
		駐車場	路肩	駐車場	路肩		
迂回路の有無による比較	迂回路なし	2	5	1	1		
	迂回のしやすさによる比較	一般道	7	90	18	9	3
		軽い負担で迂回可能(経路増10km程度以内)		9	1	2	1
		30分程度の時間増で迂回可能(経路増20km程度以内)		2			
	高速道	1時間程度の時間増で迂回可能(経路増30km程度以内)					
		軽い負担で迂回可能(経路増10km程度以内)		17	2	2	
		一般道での迂回が30分増(経路増20km程度以内)		5			
		一般道での迂回が1時間増(経路増30km程度以内)		2	1		
	一般道路迂回路なし		1	4	1	1	
	迂回路が多数		17				

1) ETC2.0 プローブデータによる大型車行動特性調査

選定箇所における大型車の平常時の交通と特車取締時の交通の変化を整理した。整理した結果は、以下の通りである。

迂回路への回避行動については、一般道路への迂回距離が短く容易に迂回が可能な取締基地及び迂回路が多数ある取締基地において、取締時には大型車の交通が減少する傾向が確認できた。

なお、今回の分析にあたっては、一般道路におけるETC2.0車載器の搭載率が低いと想定されたため、交通量が比較的多い取締基地を選定したが、結果的にプローブデータの取得台数が少なかった。特殊車両の交通量は総交通量との相関もあるが物流関係施設の立地など地域性が大きいと考えられる。

※本報告は平成29年度から平成30年度へと継続して実施した研究の成果を平成30年度研究成果としてまとめたものである。

2) 自動重量計測装置で計測したデータによる大型車行動特性調査

表-1 で選定した 21 箇所の中から、自動重量計測装置（以下、「WIM」という。）が取締基地の道路上流に近接して設置されている 7 箇所に着目し、WIM で計測した重量データによる大型車行動特性の分析を行った。

まず、取締実施日に特殊車両の交通量が激減するような行動特性があるかを確認するために、取締実施月の 1 ヶ月分について 1 日当たりの全交通台数、違反台数の変化を整理した。その後、取締が始まると特殊車両の通行量が減るような行動特性があるかを確認するために、取締日と平常日の通行台数を 30 分毎にデータ整理し、平常日の取締時間帯の通行台数と取締日の取締時間帯の通行台数について比較した。さらに、取締時間と同じ時間幅で、取締時間前・取締中・取締時間終了後における通行台数を比較した。

分析結果を表-2 に示す。No.3 及び No.4 においては、取締が始まると特殊車両の通行台数が減少し、取締が終了すると通行台数が増加する現象（迂回行動と考えられる現象）を確認した。

表-2 WIM データによる大型車の行動分析結果

No	平常日と取締日の比較		取締日の取締時間前後比較			通行データ確認結果	
	取締時間帯 通行台数 【平常日】	取締時間帯 通行台数 【取締日】	取締直前 通行台数	取締中 通行台数 (基準)	取締直後 通行台数		
1	87台	88台	全通行台数	125	88	75	WIMデータからは迂回行動による交通量の減少は確認できなかった。
			基準からの増減率	142.0%	100.0%	85.2%	
			傾向	減少のみ			
			違反車通行台数	38	31	25	
2	62台	78台	全通行台数	75	78	63	全通行台数には減少変化がなく、WIMデータからは、迂回行動の判断は難しいと考えられる。
			基準からの増減率	96.2%	100.0%	80.8%	
			傾向	減少なし			
			違反車通行台数	11	7	11	
3	110台	44台	全通行台数	98	44	69	取締時間帯の通行を回避したと考えられる交通量の減少が確認された。
			基準からの増減率	222.7%	100.0%	156.8%	
			傾向	減少傾向			
			違反車通行台数	14	4	10	
4	409台	125台	全通行台数	327	125	191	迂回路が周辺に多数あり、迂回による回避と考えられる交通量の減少が確認された。
			基準からの増減率	261.6%	100.0%	152.8%	
			傾向	減少傾向			
			違反車通行台数	27	10	14	
5	137台	139台	全通行台数	101	139	110	迂回路が多数あったが、WIMデータからは迂回行動による交通量の減少は確認できなかった。
			基準からの増減率	72.7%	100.0%	79.1%	
			傾向	減少なし			
			違反車通行台数	27	29	29	
6	300台	297台	全通行台数	245	297	360	WIMデータからは迂回行動による交通量の減少は確認できなかった。
			基準からの増減率	82.5%	100.0%	121.2%	
			傾向	減少なし			
			違反車通行台数	19	13	14	
7	21台	26台	全通行台数	5	26	43	高速道への迂回が考えられたが、WIMデータからは迂回行動による交通量の減少は確認できなかった。
			基準からの増減率	19.2%	100.0%	165.4%	
			傾向	減少なし			
			違反車通行台数	0	5	6	

(2) 効率的な現地取締方法事例の整理

現状の特殊車両の現地取締方法について、関東地整管内にある 3 つの国道事務所へヒアリングを実施するとともに、現地取締状況の調査を行った。そして、ヒアリング及び調査結果を参考に、効率的な取締方法を抜粋して取りまとめ、各事務所での取締の参考となるよう「効率的な事例」を整理した。整理結果の一例を図-1 及び図-2 に示す。

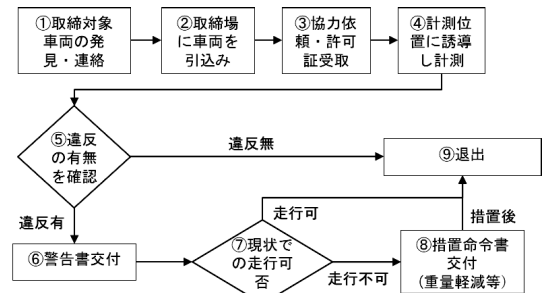


図-1 特殊車両の現地取締の手順フロー

表-3 現地取締における役割分担

役割	作業内容	対応する手順	担当者数	配置担当例
1 総括責任者	全体管理 処分の判断	-	1人	職員
2 発見係	取締対象車両を発見し、引込係の他関係者に無線連絡する。	①	1~2人	委託
3 引込係	発見係からの無線連絡を受け、所轄署の警察官に取締対象車両を伝える	②	2人	委託警察
4 運転手対応係	運転手と直接対応する係で、基本的に同一職員が引込から退場まで一貫して対応する。	③~⑧	1~2人	職員
5 計測係	車両の寸法及び重量を計測、記録し取締責任者に伝える。移动式重量計の場合人数が多い。	④	3~4人	委託
6 撮影係	取締対象車両を写真撮影し記録する。 計測係を兼ねる場合がある	④	1人	委託
7 許可証検索係	「通行許可証検索システム」を用いて、許可の有無を確認する。	⑤	1人	委託
8 警告書作成係	違反の内容を記載した警告書を2部作成する。	⑥~⑧	1~2人	職員
9 退出係	手続きが完了した車両を、取締場から道路に退出させる。	⑨	2人	委託警察

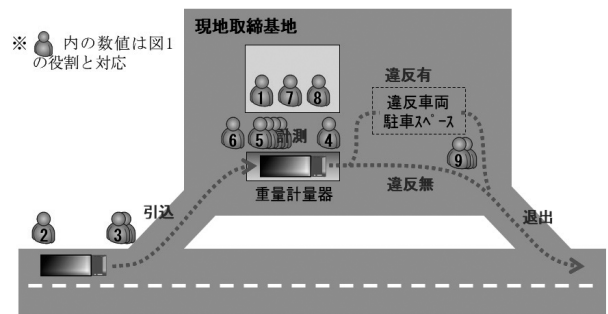


図-2 現地取締における役割分担の配置例

【成果の活用】

迂回行動等を考慮した現地取締方策の検討に活用されるとともに、効率的な現地取締方法の事例を各国道事務所でも共有することで、現地取締の効率的な実施が期待される。