

ETC2.0車載器の普及に伴う取得データ増加と交通状況把握への適用可能性に関する基礎分析

酒井与志亜・大住雄貴・寺口敏生・井坪慎二

1. はじめに

国土交通省と高速道路会社等は、ETC2.0システムの活用により、高速道路や直轄国道に設置された路側機と車両のETC2.0対応車載器とが双方方向通信を行い、渋滞情報の提供や高速道路の一時退出等の道路利用者へのサービスを行っている。合わせて、道路交通の調査・研究等を目的に車両の走行履歴や急ブレーキ等の挙動履歴の情報をETC2.0プローブデータ（以下「プローブデータ」という。）として取得している。取得したプローブデータは、走行速度や渋滞箇所の把握、災害時の通行実績路の把握などに活用されてきたが、道路種別毎や車種毎のデータ量に偏りがあることから、その活用には限りがあった。

上記のサービス開始以降、ETC2.0車載器の普及が進み、以前と比較して多くのプローブデータが取得できる状況になってきたところであり、本稿では、今後の交通状況のより詳細な把握、分析への活用に向けて、道路種別別・車種別等のプローブデータの取得状況等の現状について集計・基礎分析を行った。

2. プローブデータ概要

収集したプローブデータは、マップマッチングや統計処理、個人のプライバシー保護のための秘匿化処理を行った上で表-1に示す様式1-1から様式3-2までの計13種類の様式データとして整理され様々な分析に活用されている。

様式1-1から様式1-4は路側機より収集した車両毎のデータである。様式1-1は型番等の車載器の情報である。様式1-2は走行距離が200m間隔毎の時点、又は45度以上進行方向を変更した時点の位置・時刻情報で、走行経路の調査等に利用される。様式1-4は車両の前後左右の加速度が閾値を超えるなど、急挙動をした時点の位置・時刻情報を記録し、交通安全の分析等に利用される。様式2-1から様式2-7は各道路区間や時間単位での速度情報等が統計処理されたデータであり、渋滞等の分析に活用される。様式3-1,3-2は路側機のデータであり、各路側機がプローブデータを収集できているか確認することができる。

本稿では、2021年2月から2022年1月の期間の各様式データを活用し集計・基礎分析を実施した。

表-1 プローブデータの様式一覧

様式	データ	データの説明
1-1	基本情報	車両毎の車載器及びカーナビのメーカー、型番、仕様に関する情報等
1-2	走行履歴情報	車両毎の200m間隔で蓄積された走行履歴（緯度経度、時刻）の情報等
1-3	トリップ（連続移動判定）情報	車両毎の起終点ともに連続移動判定により分割された走行数、連続移動距離の情報等
1-4	挙動履歴情報	車両毎の前後左右加速度、ヨー角速度が閾値を超えた地点の緯度経度、時刻と計測値の情報等
2-1	DRMリンク単位車両別旅行時間	車両毎のDRMリンク単位の旅行時間、旅行速度および台数の情報等
2-2	DRMリンク単位15分単位平均旅行速度	DRMリンク単位、15分単位に平均した旅行時間、旅行速度および台数の情報等
2-3	DRMリンク単位時間帯別平均旅行時間旅行速度	DRMリンク単位、1時間単位に平均した旅行時間、旅行速度および台数の情報等
2-4	DRMリンク単位月平均旅行時間旅行速度	DRMリンク単位、1ヶ月単位の時間帯別に平均した旅行時間、旅行速度および台数の情報等
2-5	交通調査基本区間単位15分単位平均旅行時間旅行速度	交通調査基本区間単位、15分単位に平均した旅行時間、旅行速度の情報等
2-6	交通調査基本区間単位時間帯別平均旅行時間旅行速度	交通調査基本区間単位、1時間単位に平均した旅行時間、旅行速度の情報等
2-7	交通調査基本区間単位時間帯別平均旅行時間旅行速度	交通調査基本区間単位、1ヶ月単位の時間帯別に平均した旅行時間、旅行速度の情報等
3-1	プローブ成功率	路側機毎のプローブデータ取得成功率の情報等
3-2	プローブデータ詳細情報	路側機毎のプローブデータ収集状況等

3. プローブデータ集計結果

3.1 ETC2.0車載器の普及率

ETC2.0車載器の普及率について自動車保有車両数¹⁾とETC2.0車載器普及台数²⁾から算出したものを図-1に示す。

ETC2.0普及率は毎年増加し、2021年度末時点では約9%の普及率である。



図-1 ETC2.0普及率

率を交通調査基本区間に色分けしたものを図-3に示す。都心部の混入率が高く、都心部ではプローブデータは多く取得できていることが分かる。一方、それ以外の地域の混入率は低く、地域によって混入率にばらつきがあることが分かる。

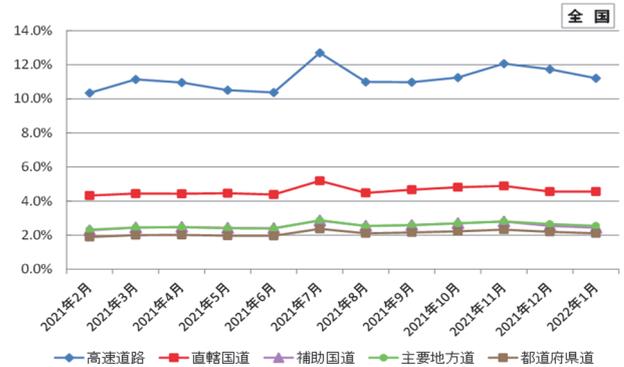


図-2 道路種別別混入率

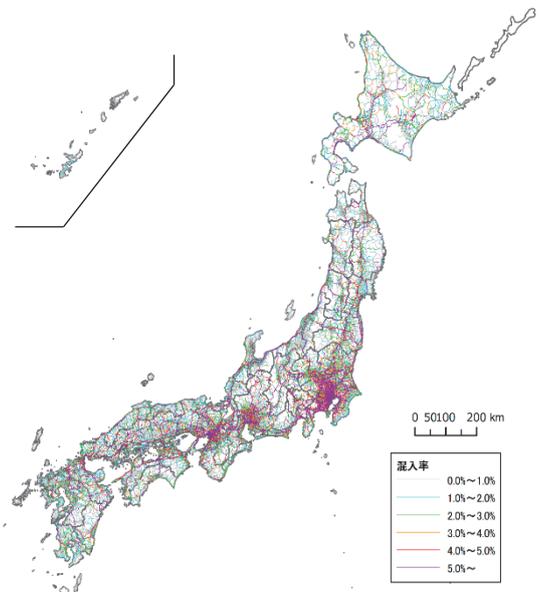
3.2 ETC2.0車載器搭載車両の道路種別別混入率

プローブデータの道路種別毎の取得状況を把握するため、取得できたプローブデータから、全走行台数に対してETC2.0車載器搭載車両台数が含まれている割合（以下「混入率」という。）を集計した。

全走行台数として、平成27年全国道路・街路交通情勢調査交通量（7時台～18時台）を用いた。なお、主要地方道を除く市町村道は含まれていない。また、ETC2.0車載器搭載車両台数として、様式2-4から平日昼間（7時台～18時台）のDRMリンク毎のプローブ取得件数を取り出し、各交通調査基本区間に含まれるDRMリンク毎のプローブ取得件数最大値を用いた。

ETC2.0車載器搭載車両台数を全走行台数で除算し、混入率を算出し、道路種別別にグラフ化したものを図-2に示す。ただし、全走行台数のデータが存在する平成27年度全国道路・街路交通情勢調査調査時点で存在していた交通調査基本区間を対象とした。

混入率は高速道路が最も高く10~12%程度、次いで直轄国道が4~5%程度、その他の道路は2%程度で推移している。ETC2.0車載器は約80kmの走行履歴しか記録できないことや、路側機は高速道路や直轄国道以外の道路には少ないことから、高速道路や直轄国道以外の道路の混入率が小さくなったと考えられる。また、2021年10月の混入



「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）
URL:https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v3_1.html#prefecture00 を加工して作成

図-3 混入率分布図（2021年10月）

3.3 日別プローブデータ取得台数

プローブデータを取得できた1日あたりの車両台数を把握するため、様式1-1の日別のプローブデータ取得件数を車種区分毎に集計し、グラフ化したものを図-4に示す。データ数は増加傾向にある。年間の1日平均プローブデータ取得台数は約241万台となっており、集計期間より1年前の同集計(図-5)の平均約186万台と比較して、1日平均で約55万台、約30%の増加となった。また、土日休日は事業用車両が減少するためプローブデー

タ取得台数が減少している。GW・お盆・年末年始は事業用・自家用車両共にプローブデータ取得台数が減少している。

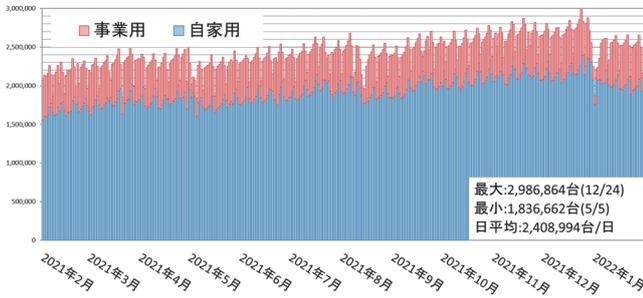


図-4 日別プローブデータ取得台数 (2021年2月～2022年1月集計)

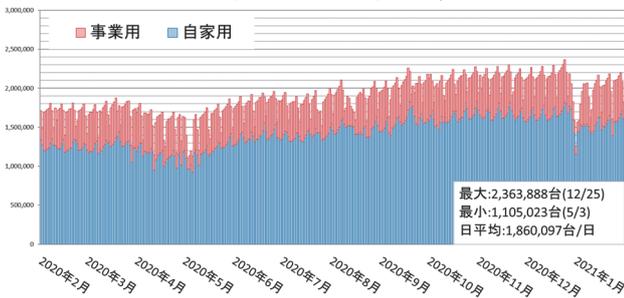


図-5 日別プローブデータ取得台数 (2020年2月～2021年1月集計)

3.4 ETC2.0車載器搭載車両道路種別別走行台キロ

また、道路種別毎のプローブデータ取得状況を確認するため、道路種別毎に走行台キロを集計した。

様式2-4のDRMリンク別に全日の24時間合計取得件数を集計し、DRMリンク長をかけ合わせて走行台キロを算出し、道路種別毎に整理したものを図-6に示す。

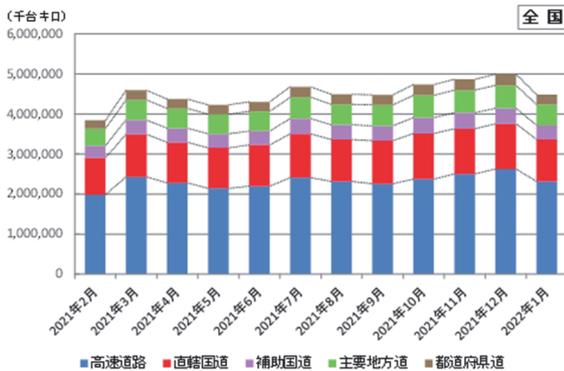


図-6 道路種別別走行台キロ

高速道路のみで全体の50%以上、直轄国道を含めると全体の75%程度を占めている。これは、3.2で述べたように高速道路や直轄国道以外の道

路は路側機が少なく、プローブデータが取得しにくくなっていることの影響が考えられる。また、高速道路や直轄国道を利用する車両の走行距離が長いことも一因と考えられる。年間を通して走行台キロにおける各道路の割合には大きな変化が見られなかった。

3.5 ETC2.0車載器搭載車両車種別走行台キロ

車種毎のプローブデータ取得状況の内訳を確認するため、車種毎に走行台キロの割合を集計した。

様式2-1から2021年10月の走行台キロを算出し、車種区分毎に割合をグラフ化したものを図-7に示す。車種区分は様式2-1にある個車の種別・用途の情報から分類した。使用した分類を表-2に示す。

貨物車・特殊車の割合が最も大きく全体の6割程度、次いで普通乗用車、軽・小型乗用車合わせて全体の3割程度となっている。走行速度は車種毎に異なると考えられるため、プローブデータを走行速度の算出に用いる際には、ETC車載器搭載車両と実際に走行する車両とで車種の割合が異なることに留意する必要がある。

表-2 車種区分

		用途			
		1乗用	2貨物	3特殊	4乗合
種別	0軽二輪	軽二輪			
	1大型				
	2普通	普通乗用車	普通貨物車・特殊車		普通車(タクシー)
	3小型	軽・小型乗用車	軽・小型貨物車		
4軽自動車	乗用車				

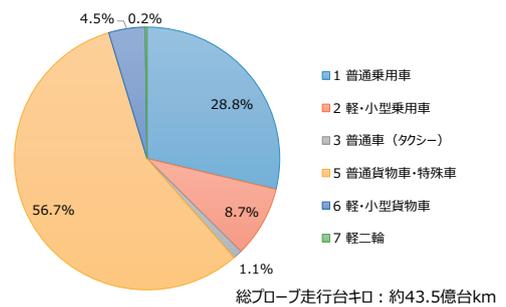


図-7 走行台キロ車種構成(2021年10月)

3.6 道路種別別リンクカバー率

取得できたプローブデータにより、交通状況の把握ができる区間(以下「カバー区間」という。)がどの程度の割合で存在するか分析した。

本稿では、月に30台以上の走行車両データを取得できれば、大まかな旅行速度を把握できると想定し、30台/月取得できた区間をカバー区間とし、それが全道路に対して含まれる割合(以下

「リンクカバー率」という。)を集計した。

道路種別別に「カバー区間のリンク長／交通調査基本区間のリンク長」として算出したリンクカバー率を図-8に示す。カバー区間のリンク長は様式2-4で取得したデータ取得件数が30台/月以上になった交通調査基本区間毎のリンク長合計値である。ただし、2020年4月1日時点の交通調査基本区間データを対象とした。

リンクカバー率は、高速道路・直轄国道では100%、補助国道では95%程度となった。一方、主要地方道では90%、都道府県道では85%程度となった。高速道路・国道は概ねカバーできている一方、それ以外の道路は一部カバーできていない区間が存在している。市町村道ではリンクカバー率がさらに小さくなると想定される。その理由として高速道路・国道と比較してそれら以外の道路では走行台数が少ないことや、路側機は主に高速道路・直轄国道に設置されていることなどが考えられる。



図-8 リンクカバー率

4. まとめ

本稿では、プローブデータ取得量の増加状況と、交通状況のより詳細な把握・分析への活用に向けてのプローブデータの道路種別・車種別による特

性について集計・基礎分析を行った。

普及率や日別プローブデータ取得台数等からプローブデータの情報は日々増加し着実に普及が進んでいることが分かる。

道路種別別の特性を見ると高速道路や国道のリンクカバー率等は比較的高く、国道以上の幹線道路の交通状況は概ね把握ができつつある。その一方、それ以外の道路はやや低いといった特性が見られる。また、車種別の特性としては、走行台キロの普通乗用車割合が3割程度なのに対して貨物車・特殊車割合が6割程度を占める状況となっており、車種別の車両割合に留意する必要がある。

国総研ではプローブデータの取得量増加の状況を踏まえて、現在処理システムの改良を検討している³⁾。高速な処理及びデータ量の増加に対応できるように、機器の追加が容易なクラスター構成にしたテストシステムを国総研内に構築し、全国からプローブデータを収集し動作試験を行っていく予定である。将来的には、より大容量のプローブデータに対応できるように当該テストシステムを本運用に移行し、交通状況の把握・分析への活用を検討していく。

参考文献

- 1) 国土交通省：政府統計の総合窓口、
<<https://www.e-stat.go.jp/statistics/00600700>>、
(get 2023.3.14).
- 2) 一般財団法人ITSサービス高度化機構：ETC総合情報ポータルサイト、
<<https://www.go-etc.jp/fukyu/index.html>>、
(get 2023.3.14).
- 3) 小原弘志・寺口敏生・関谷浩孝：ETC2.0プローブデータの利便性向上に向けた取組み、土木技術資料、第64巻、第1号、pp.46~49、2022

酒井与志亜



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
SAKAI Yoshia

大住雄貴



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
OHSUMI Yuki

寺口敏生



執筆当時 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、現
中内学園流通科学大学経済
学部 経済情報科 専任講
師、博士(情報学)
Dr. TERAGUCHI Toshio

井坪慎二



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. ITSUBO Shinji