

# ETC2.0プローブ情報を利用した自動車OD推定手法に関する研究

橋本 浩良<sup>1</sup>・松島 敏和<sup>2</sup>・瀬戸下 伸介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>正会員 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 道路研究室（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）

E-mail: hashimoto-h22ab@nilim.go.jp

<sup>2</sup>正会員 中央復建コンサルタンツ株式会社（〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10）

前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究室

ETC2.0プローブ情報は、走行車両の出発地・目的地や走行経路が把握できる道路交通データとして期待されているものの、データの取得特性などにより、実際のODの把握は困難である。このため、ODの推定手法を構築し、その試行結果を通じて、ETC2.0プローブ情報を用いたOD交通量推定の有効性と課題を整理した。得られた知見は次の通りである。①前後の測位点の時間差と距離差に着目したOD推定手法を構築したこと。②前後の測位点の時間差の設定が大きな課題であること。③時間差に一定の閾値を設定し、同一条件の分析をすることで、ODの変化・変動を把握できる可能性があること。④発時間分布などを得られる可能性があること。

**Key Words :** road-traffic-census, Origin Destination, etc2.0probe data

## 1. はじめに

ETC2.0プローブ情報から得られる走行履歴や挙動履歴は、渋滞状況分析や交通安全対策検討などの各種研究に用いられている<sup>1)2)3)4)5)</sup>。ETC2.0プローブ情報は、走行車両の出発地・目的地（以下「OD」という。）や、走行経路が把握できる道路交通データとしても期待されている。しかしながら、路車間通信等データの取得特性、個人情報への配慮などにより、実際のOD、完全な実走行経路の把握は困難である。このため、ODや走行経路分析にあたっては、OD、経路を推定する必要がある。

本稿では、ETC2.0プローブ情報を利用したODの推定手法と、その試行結果を通じて得られた、ETC2.0プローブ情報を用いたOD推定の有効性と課題について述べる。

本稿の構成は以下の通りである。第2章ではETC2.0プローブ情報の走行履歴取得に係る基本特性と基本特性を踏まえたOD推定手法について述べる。第3章ではOD推定手法の試行、試行結果の考察について述べる。第4章では第3章までの結果を踏まえ、OD推定手法に関する有効性と今後の課題を整理する。最後に第5章で本稿をまとめる。

## 2. ETC2.0プローブ情報の基本特性とETC2.0プローブ情報を用いたOD推定手法

### (1) ETC2.0プローブ情報の走行履歴取得に係る基本特性

ETC2.0プローブ情報の走行履歴データ取得の流れを図-1に示す。ETC2.0対応車載器搭載車両の走行時、一定距離走行する毎に（概ね200mまたは100m（車載器による。））、一定以上（45°または22.5°（車載器による。））走行方向が変化した場合に、位置情報（経緯度等）が蓄積される。エンジンのON/OFF地点の前後一定距離は、プライバシー保護のため消去される。

蓄積された走行履歴データは、路側機設置箇所を通過した際に収集される。1回の通信で収集されるデータ量は、概ね80km分となっている。80km以上走行履歴データについては、最後の80km分のみが収集される（100kmの走行の場合、最後の80kmのみ収集され、はじめの20km分は収集不能となる。）。

収集された走行履歴データは、道路にマップマッチングされ、任意の区間の旅行速度、走行経路のサンプルデータとなる。この際、個々の車両に対してIDが付与されるものの、個車特定ができないよう日別に異なるIDとなっている。0時をまたぐ走行履歴については、0時を過ぎた最初の走行履歴の切れ目でIDが変わる。

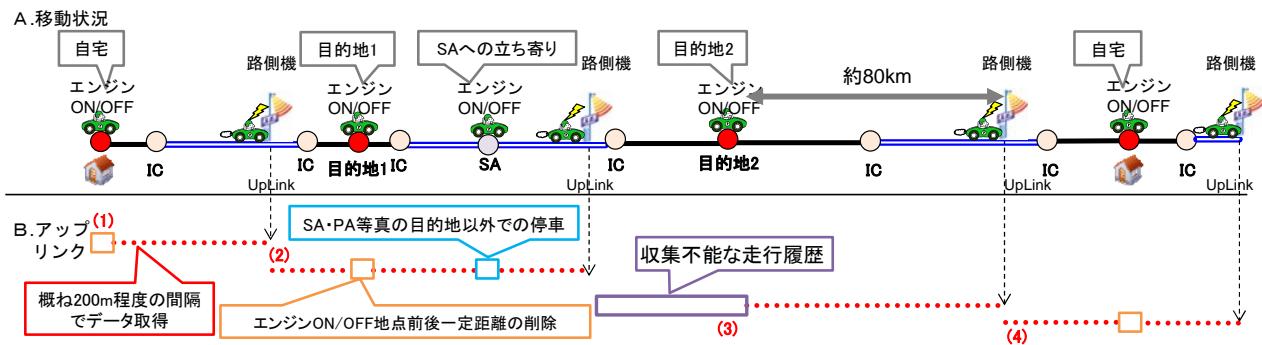


図-1 ETC2.0プローブ情報の走行履歴データ取得の流れ

ETC2.0プローブ情報は、車種によらず、24時間365日のデータ収集が期待できる。今後、ETC2.0対応車載器の普及により、データの充実が期待されている。

ODについては、エンジンのON/OFF地点について、立ち寄り地点かどうかを判別して、立ち寄り地点の場合は移動途中、立ち寄り地点でない場合は目的地（起終点）と判別して作成する必要がある。

## (2) ETC2.0プローブ情報を用いたOD推定手法

まずODの定義を確認する。一般に、一つの目的によって生じる一連の移動をトリップと呼び、トリップの出発地および到着地がODと定義される。本研究では、自動車を利用したOD推定を目的とし、車両が一定時間滞留していると判別される地点を前のトリップの終点（D）、かつ、次のトリップの起点（O）とした。

OD推定の考え方は、走行履歴データの取得特性によって異なる。位置情報の取得間隔が等時間（3秒間隔など）である場合、測位点の疎密により滞留地点を把握する方法が適用可能である。具体的には、一定範囲に、れ連続した測位点が密に存在する地点を滞留地点とする。

前述の通り、ETC2.0プローブ情報の走行履歴は、一定距離走行する毎に、一定以上走行方向が変化した場合に位置情報が取得される。このため、測位点の粗密からのOD推定は困難である。本研究では、得られた前後の測位点の時間差、距離差に着目し、時間差に一定の閾値を設定の上、閾値未満の場合は移動途中の立ち寄りとし、前後をひとつの移動としてつなぎ、一定の時間閾値以上の場合はODと判別することとした（図-2）。

## 3. ETC2.0プローブ情報を利用したOD推定

### (1) OD推定方法に関する基礎分析（時間閾値の設定）

図-3～図-6は、平成27年6月17日（水）のETC2.0プローブ情報を利用し、時間閾値として15分、30分、60分、120分の4つを設定してODを作成した結果である。

起終点判別の時間閾値を短くすると、短い時間の立ち

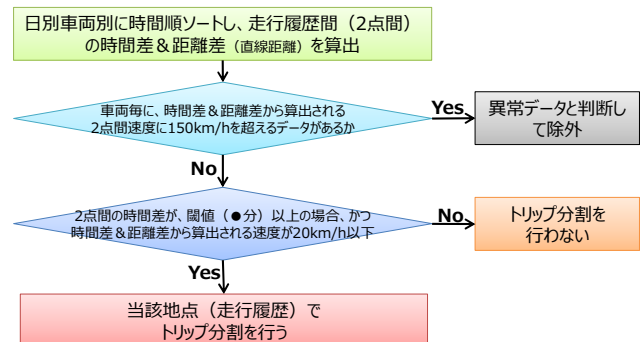


図-2 ETC2.0プローブ情報を利用したOD推定方法

寄りでもトリップが分割されるため、生成されるOD量は多く、かつ所要時間や移動距離は短くなる。一方、時間閾値を長くすると短い時間の立ち寄りが内包され、生成されるOD量は少なく、かつ所要時間や移動距離は長くなる。

大型車の場合、起終点判別の時間閾値を変化させると、所要時間や移動距離が変化する感度が、小型車より大きくなった。この要因の1つとして、長距離移動の多い大型車は、移動中の立ち寄り回数が多く、時間閾値を短くすると、真の起終点ではない地点が起終点として判定されてしまうことが考えられる。

図-7は、平成22年道路交通センサスOD調査結果をもとに整理した乗用車と普通貨物車の駐車時間（≒立ち寄り時間）である。この図より、乗用車の駐車時間は長く、普通貨物車の駐車時間は短い傾向にあることがわかる。個人のトリップ目的、車種により、立ち寄り時間、立ち寄り回数が異なるため時間閾値の設定が悩ましい。

図-8は、平成27年6月（平日）のETC2.0プローブ情報を利用し、時間閾値ごとの駐車時間分布（連続するODペア間の時間差）を集計したものである。小型車の駐車時間分布は、時間閾値により、短い時間の出現有無が異なるものの、概ね道路交通センサスの傾向と整合している。大型車の駐車時間は、道路交通センサスの傾向とは異なることがわかる。

提案手法の利用にあたっては、一定の条件を設定して推定されたODデータとなることを認識する必要がある。

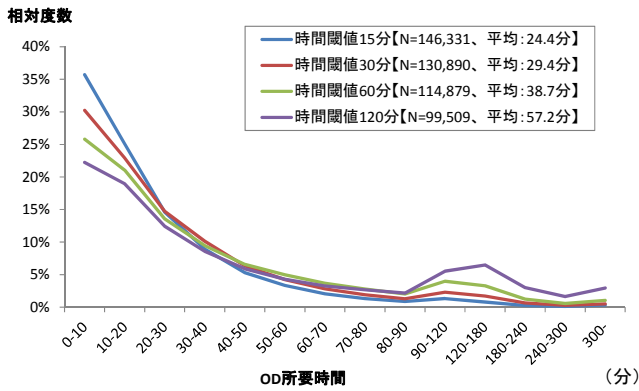


図-3 時間閾値別のOD所要時間分布 (小型車)

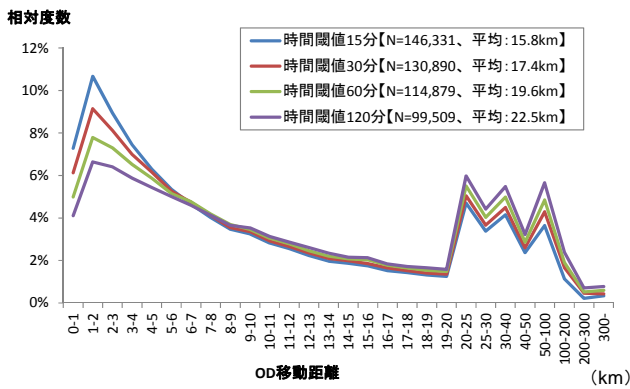


図-4 時間閾値別のOD移動距離分布 (小型車)

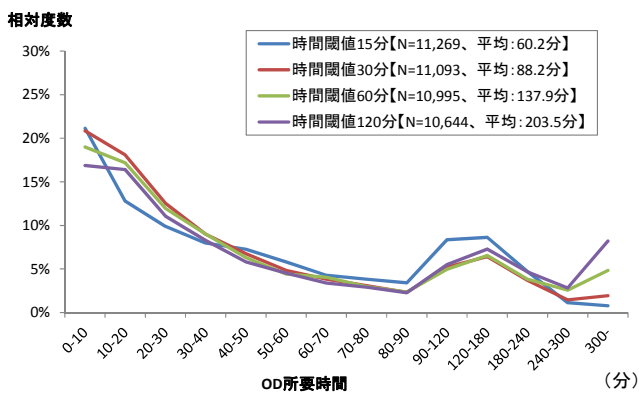


図-5 時間閾値別のOD所要時間分布 (大型車)

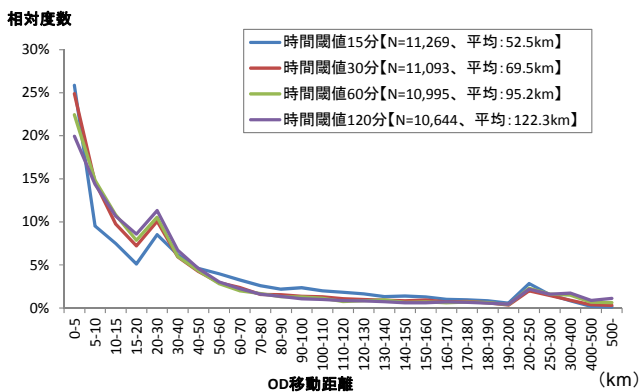
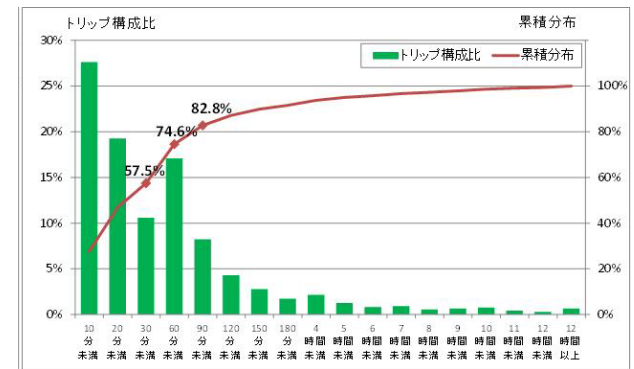
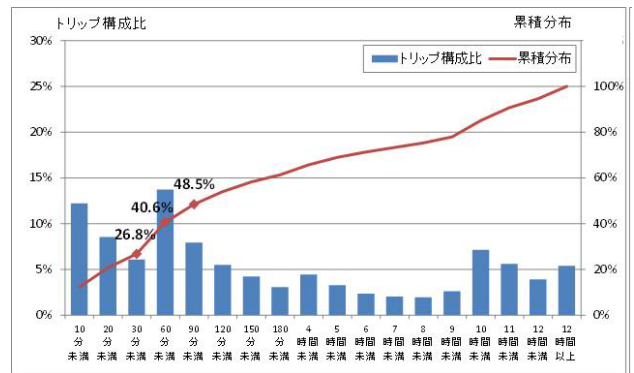


図-6 時間閾値別のOD移動距離分布 (大型車)



※駐車時間とは、OD調査で回答された各トリップの到着時刻と次のトリップの出発時間の差を集計したもの。1日の最終トリップ後の駐車時間は集計対象外とした

図-7 駐車時間の分布 (上: 乗用車, 下: 普通貨物車)

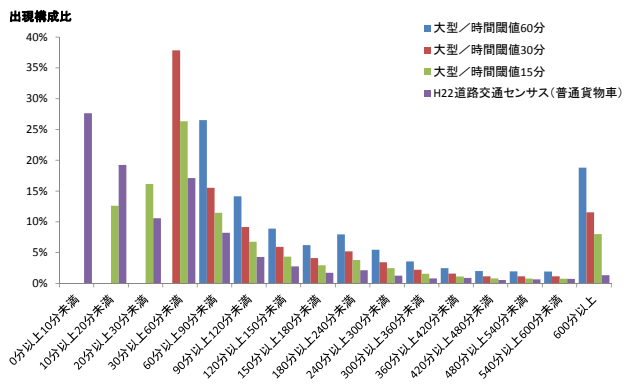
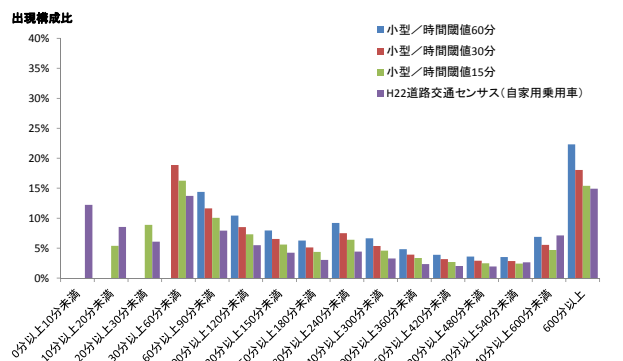


図-8 時間閾値別の駐車時間分布 (上: 小型車, 下: 大型車)

#### 4. OD推定手法の有効性と今後の課題

図-9は、平成27年6月（休日）と8月（お盆）のETC2.0プローブ情報を利用し、OD推定の時間閾値を60分に設定して、全国15ブロック別の発生集中量の季節変化を整理したものである。この図より、6月休日にに対してお盆は、小型車は、関東臨海、近畿臨海ブロックの流動が減少、他地域の流動が増加し、大型車は、全般的に交通流動が減少する傾向であることがわかる。

このように、一定の条件（本章では、時間閾値を60分とした。）を設定し、同一条件の下で分析することにより、変化、変動を把握することが可能と考えられる。

図-10は、平成27年6月（休日）のETC2.0プローブ情報を利用し、OD推定の時間閾値を60分に設定して、平日と休日の発時間帯分布を整理したものである。この図より、小型車の発時間帯別分布傾向は、道路交通センサスと概ね合致していることがわかる。一方で、大型車は、道路交通センサスの傾向との乖離があり、特に0時台で大きい。ETC2.0プローブ情報は、0時をまたぐ走行の場合に、0時を過ぎた最初の走行履歴の切れ目でIDが変わる影響と考えられる。

ETC2.0プローブ情報は、サンプルデータであり、OD量の絶対値を直接把握するには工夫が必要と考えられるものの、分布を得られる可能性があると考えられる。分布が適切に得られれば、各種モデルへの展開など有用性が広がると考えられる。

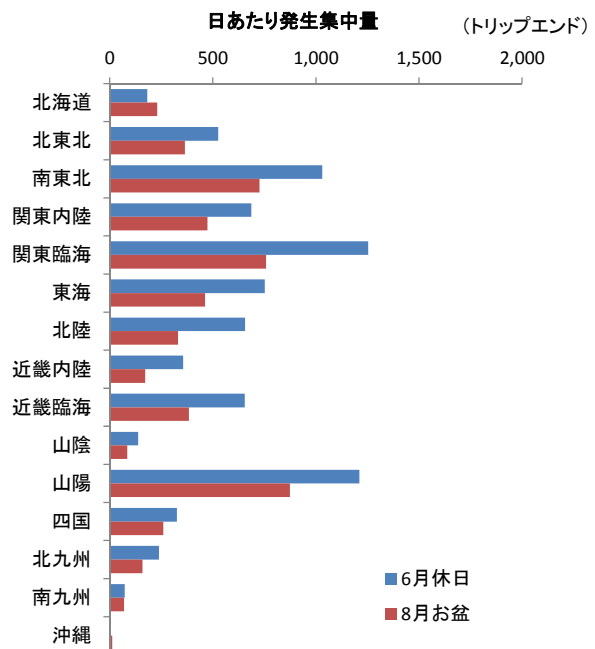
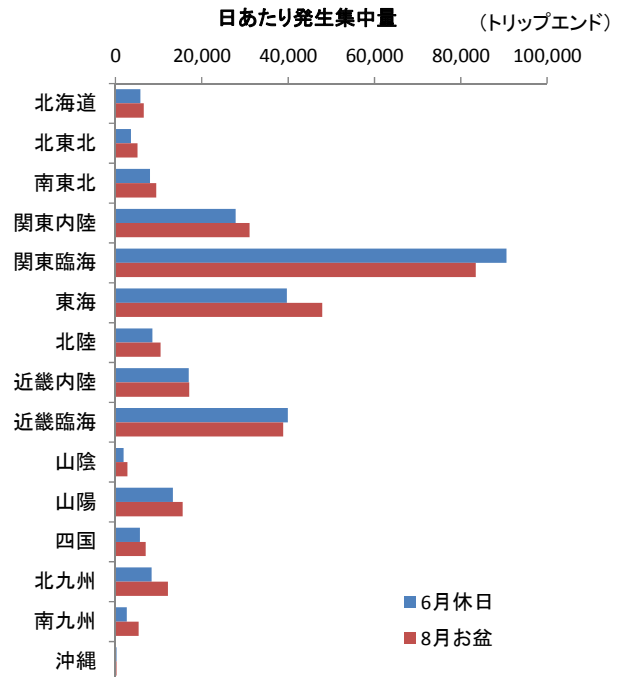
#### 5. おわりに

ETC2.0プローブ情報を利用してODの推定手法を構築し、その試行結果を通じて、ETC2.0プローブ情報を用いたOD交通量推定の有効性と課題について整理した。

その結果、得られた知見は以下の通りである。

- ・前後の測位点の時間差に一定の閾値を設けたOD推定手法を構築した。
- ・OD推定手法については、時間閾値によりOD量、トリップ長などの基本指標が変化するため、時間閾値の設定が重要な課題となる。
- ・時間閾値を一定に設定し、同一条件の元で分析することで、ODの変化・変動を把握できる可能性がある。
- ・OD量などの絶対量を直接把握するには工夫が必要と考えられるものの、分布を得られる可能性がある。
- ・小型車については、道路交通センサスと概ね合致する傾向があるものの、大型車については乖離が大きい。

今後、OD推定手法の課題となる時間閾値の検証と、推定されたODの利用方法の両面から研究を進めていく予定である。



(全国15ブロック)

北海道、北東北（青森、岩手、秋田）、南東北（宮城、山形、福島）、関東内陸（茨城、栃木、群馬、山梨、長野）、関東臨海（埼玉、千葉、東京、神奈川）、東海（岐阜、静岡、愛知、三重）、北陸（新潟、富山、石川）、近畿内陸（福井、滋賀、京都、奈良）、近畿臨海（大阪、兵庫、和歌山）、山陰（鳥取、島根）、山陽（岡山、広島、山口）、北九州（福岡、佐賀、長崎、大分）、南九州（熊本、宮崎、鹿児島）、沖縄

図-9 全国15ブロック別の発生集中量の季節変化  
(上：小型車、下：大型車)

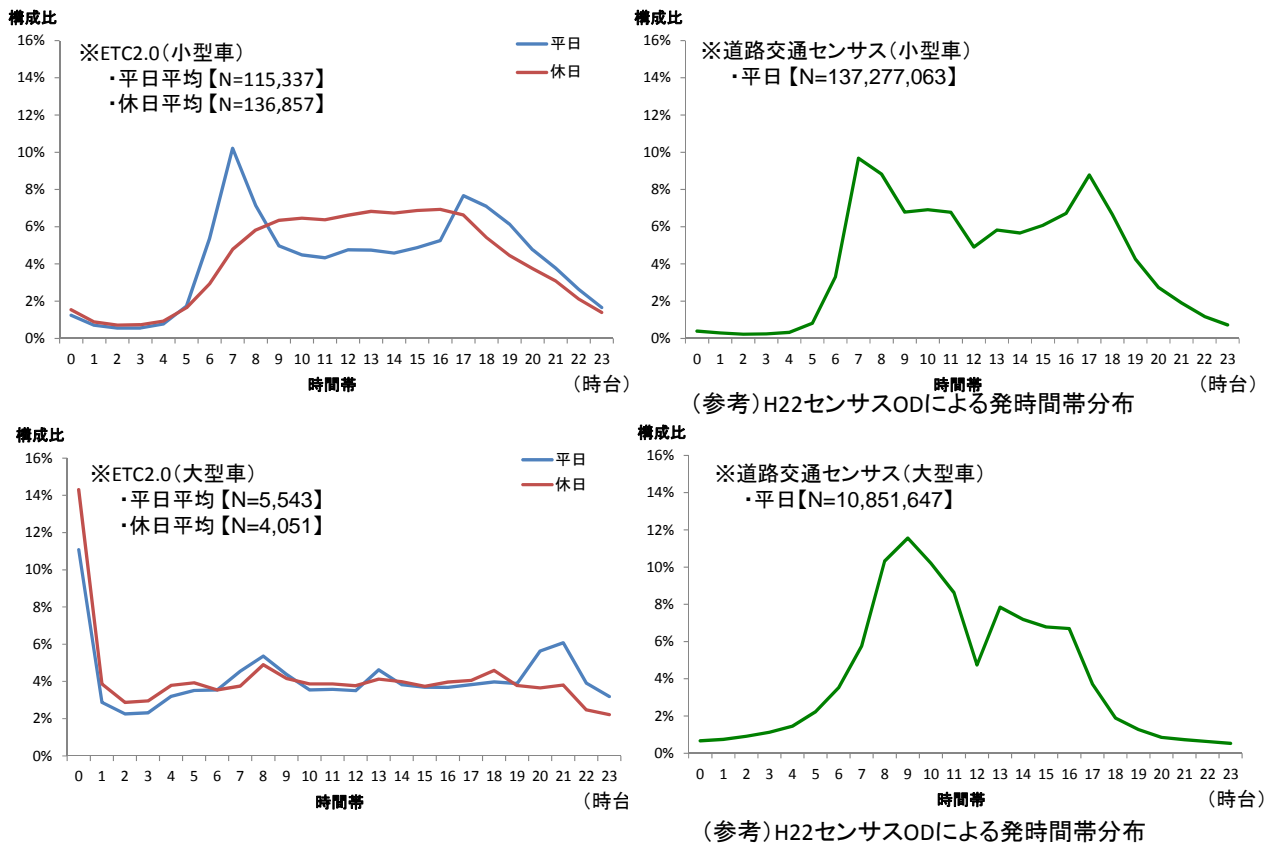


図-9 平日と休日の発時間帯分布 (上：小型車，下：大型車)

## 参考文献

- 1) 藤井涼, 森賢二, 塚原浩司, 草野裕一, 渡部康祐, 上野一弘: 道路プローブデータを用いた渋滞要因分析, 第 53 回土木計画学研究発表会論文集, 土木学会, 2016.
- 2) 尾崎悠太, 神谷翔, 高宮進: 道路プローブデータを用いた地区内の交通状況把握と交通安全対策検討手法の確立に向けた基礎的研究, 第 51 回土木計画学研究発表会論文集, 土木学会, 2015.
- 3) 川原 純一, 遠藤学史, 角田征, 田中淳, 松井祐樹, 金子太朗: ETC2.0 プローブ情報を活用したトンネル内急カーブ区間の対策効果検証道路プローブデータを用いた渋滞要因分析, 第 53 回土木計画学研究発表会論文集, 土木学会, 2016.
- 4) 鹿野島秀行, 牧野浩志: ETC2.0 プローブ情報による観光交通把握手法, 第 53 回土木計画学研究発表会論文集, 土木学会, 2016.
- 5) 北村清州, 絹田裕一, 牧村和彦, 足立智之, 西田純二: ETC2.0 プローブを活用した観光期の渋滞発生状況分析-高速道路の Stop and Go の見える化-, 第 53 回土木計画学研究発表会論文集, 土木学会, 2016.

(2016. ? . ? 受付)

## RESEARCH ON OD ESTIMATION METHOD USING ETC2.0

Hiroyoshi HASHIMOTO, Toshikazu MATSUSHIMA and Shinsuke SETOSHITA