

ETC2.0 プローブデータを用いた道の駅の利用 状況の分析と性能評価に向けた考察

長谷川 雄人¹・佐々木 卓²・生越 拓実³・内藤 俊輔⁴・鹿野島 秀行⁵・
鳥海 梓⁶・大口 敬⁷

¹正会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1)
E-mail: hasegawa-y@chodai.co.jp

²正会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1)
E-mail: sasaki-s@chodai.co.jp

³正会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1)
E-mail: ogoshi-t@chodai.co.jp

⁴正会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1)
E-mail: naito-s@chodai.co.jp

⁵正会員 東京大学准教授 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1)
E-mail: h-kanosh@iis.u-tokyo.ac.jp

⁶正会員 東京大学助教 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1)
E-mail: azusa@iis.u-tokyo.ac.jp

⁷フェロー 東京大学教授 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1)
E-mail: takog@iis.u-tokyo.ac.jp

ETC2.0プローブデータを用いて、道の駅の利用実態を定量的に分析し、道の駅の性能を評価する。具体的には、関東地方・新潟県エリアにある道の駅 160 箇所を対象に、2019 年 1 年分のデータから、道の駅に立寄ったと推定されるトリップを抽出し、道の駅の属性別に立寄り車両数や滞在時間を分析した。また、今後は道の駅を通過した道の駅非滞在者層の行動特性にも着目し、こういった箇所ですでにどの程度の時間を滞在しているのかを分析することで、道の駅を利用しなかった要因を推察、道の駅に求められる新たな施設機能の参考とすることで道の駅の使われ方に関する性能を評価する。

Key Words: ETC2.0 probe data, Michi-no-eki, Usage analysis, Performance evaluation

1. はじめに

(1) 背景・目的

道の駅は、交通ネットワークや物流ネットワークにおける中継点や結節点としての機能、または休憩、時間調整のための停留所として活用されている。さらに大規模災害発生直後から復興フェーズにおいては、緊急物資のデポ機能や被災地への速やかな物資輸送、またはボランティア活動の拠点機能を担う施設として期待されている。

上記機能を果たすべく、広域ネットワークにおいて適切な拠点配置を行い、施設規模に応じた適切な適用範囲を担保しておくことが望ましいと言える。

本研究では、既往の道の駅を題材に、ETC2.0 プロー

ブデータを用いて定量的に利用実態を分析し、道の駅の性能を評価することを目的とする。

また、将来的には道の駅の性能評価に必要な利用状況についての分析をツール化することも念頭に置いている。

(2) 過年度成果

過年度実施した研究では、2018 年 10 月の ETC2.0 プローブデータを用いて、関東地方と新潟県内にある複数の道の駅を対象に、道の駅に滞在したと思われる車両の滞

在時間や出発地・目的地，道の駅へのアクセス距離・イグレス距離を分析した。

その際，道の駅の属性による差異を把握するため，「駐車場台数上位の道の駅」や「重点道の駅」，「ETC2.0 サービス（一時退出）に対応している道の駅」，「房総半島に位置する道の駅」等，道の駅を属性分けし，その属性別での特徴及び特性を分析した。その結果，得られた知見について以下に示す。

- ・道の駅滞在者の滞在時間は，概ね7割から8割が1時間未満，概ね9割が2時間未満であった。
- ・また，トリップの総走行距離が長い利用者であっても，滞在時間は概ね2時間未満である傾向にあった。
- ・なお，駐車場台数上位の道の駅では，1時間未満の滞在が6割程度となり，その他の道の駅に比べてやや長く滞在される傾向にあった。
- ・総走行距離に対する道の駅へのアクセス距離とイグレス距離を分析した結果，トリップの中間地点で道の駅に立寄られている割合が高い傾向にあった。

2. 分析データの概要

本件研究では，2019年1月から12月までの1年間のETC2.0プローブデータを用いて分析を行った。

なお，分析対象とする道の駅は，関東地方1都6県（茨城県，栃木県，群馬県，埼玉県，千葉県，東京都，神奈川県）に新潟県（佐渡島除く）の道の駅を加えた計160箇所とした。（図1）

(1) ETC2.0 プローブデータの概要

ETC2.0は，従来のETCの高速道路利用料金収受だけでなく，道路上に設置された路側機とETC2.0対応車載器の双方向通信により，ドライバへ広域にわたる情報等を提供しているサービスである。

なお，ETC2.0プローブデータは，ETC2.0対応車載器を搭載した車両（全国約530万台：2020年7月末現在）に蓄積された「走行履歴情報」や「挙動履歴情報」等を路側機から収集したデータである。（図2）

本研究では，上記の「走行履歴情報」を活用して分析を行った。なお，「走行履歴情報」とは，匿名化された運行ID，時刻，位置（緯度・経度）等の情報を200m毎または方向が45度以上変化したときにETC2.0対応車載器に蓄積し，ETC2.0プローブデータを収集する路側機の下を通過した際にアップリンクされたものである。

また，「走行履歴情報」は，各車両にトリップ番号が付与されており，エンジンの切替や2点間の時刻差分・距離差分が一定閾値を超えるとトリップ番号が分割される特性を持っている。

ここでは，上記特性を活用して道の駅滞在者を定義し，

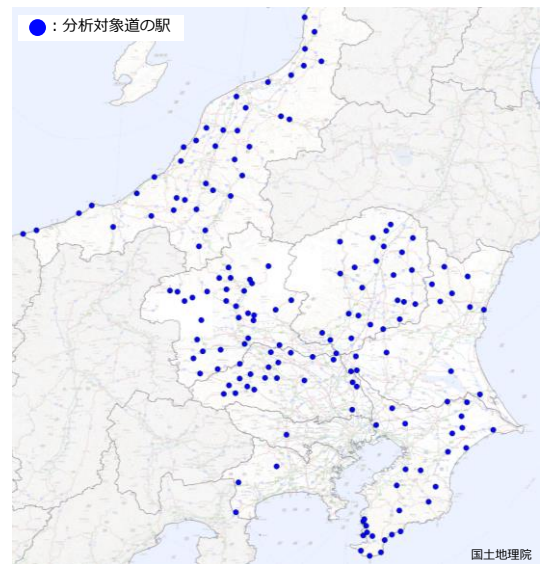


図1 分析対象道の駅

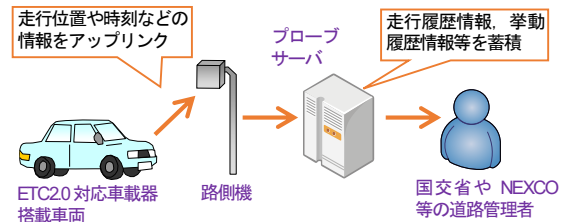


図2 ETC2.0 プローブ情報の流れと情報内容

《分析対象トリップ》



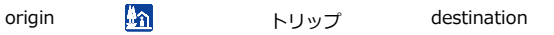
トリップ①②を1トリップとして分析

《分析対象外トリップ》

◎道の駅でトリップが終わる



◎道の駅でトリップが始まる



出発地、道の駅滞在時間が不明

図3 道の駅立寄りトリップのイメージ

道の駅の利用実態を分析する。

(2) 分析対象トリップの概要

本研究にて扱う分析対象トリップの概要を以下に示す。

●道の駅立ち寄りトリップについて

道の駅立ち寄りトリップは，「走行履歴情報」の特性を踏まえ，道の駅を含む一定エリアの中でトリップ番号が分割された車両のトリップと定義した。

また，道の駅でトリップが終わる，あるいは始まる車

両に関しては、道の駅での滞在時間を算出出来ない、またトリップ全体における出発地・目的地が不明であることから分析対象外とした。(図3)

●エラーデータについて

ETC2.0 プローブデータには、同一の運行 ID でありながら、2 点間距離が大幅に離れている場合やトリップ番号が不連続になる場合等、車両の挙動が不明確で分析に適さないデータが存在する場合があります。

そのため、上述した道の駅立寄りトリップのうち、以下に示す 3 パターンに該当するものをエラーデータと定義し、該当する運行 ID のトリップを分析から除外した。なお、エラーパターンのイメージを図 4 に示す。

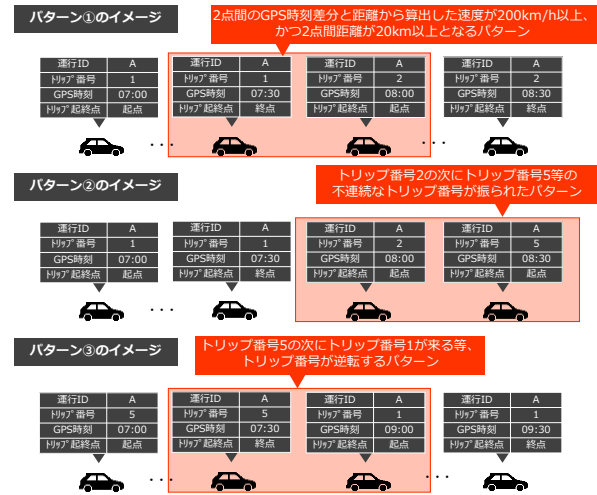


図 4 エラーパターンのイメージ

①同一運行IDの2点間距離が離れているパターン

→同一運行 ID でありながら、同じ時間帯に物理的に離れた位置に軌跡点が存在している場合がある。

複数の車両に対し同一の運行 ID が振られた可能性が高いと言え、本研究では2点のGPS時刻差分及び距離差分(緯度経度から算出)から算出した速度が時速200km以上となった時、また2点間距離が20km以上となった運行IDのトリップを全て分析から除外した。

②同一運行IDのトリップ番号が不連続になるパターン

→同一運行 ID でありながら、トリップ番号が不連続になる場合がある。この場合も、複数車両に同一運行 ID が付与された可能性が高いため、分析から除外した。

③同一運行IDのトリップ番号が逆転するパターン

→同一運行 ID でありながら、トリップ番号が逆転する場合も、複数車両に同一 ID が付与された可能性が高いため、分析から除外した。

3. 道の駅の性能評価に向けた基礎的分析

道の駅の性能評価に向け、ここでは道の駅の属性別による利用実態の差異について基礎的な分析を行った。

なお、本研究では道の駅の属性を表 1 に示す 3 つの属性に分類し、各属性別での平均立寄り車両数(台)の年間推移、及び平均滞在時間(分)の年間推移を整理した。

(1) 道の駅の属性別平均立寄り車両数の年間推移

道の駅の属性別での平均立寄り車両数(台)の年間推移について、図 5 に道の駅に隣接する道路種別別、図 6 に駐車台数帯別、図 7 に地域経済発展への取組有無別での平均立寄り車両数の結果を示す。

道路種別別(図 5)での結果を見ると、直轄沿いの道の駅への立寄り車両数が多く、次いで都道府県道、市町村道、補助国道の順に多い傾向にあり、道路規格と立寄

表 1 分析対象道の駅の属性

属性	内訳	対象道の駅数
隣接する道路種別	直轄国道	34
	補助国道	68
	都道府県道	47
	市町村道	11
駐車場合計台数帯	100 台未満	57
	100-200 台未満	57
	200-300 台未満	21
	300 台以上	19
地域経済発展への取組※	あり	125
	なし	35

※周辺地域の特産物・農産物を販売等して、地域経済を発展させる取組を行っている道の駅のこと。

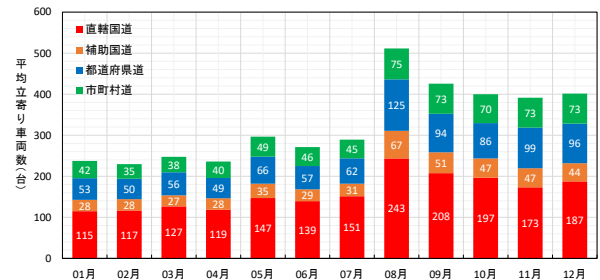


図 5 道路種別別平均滞在者数

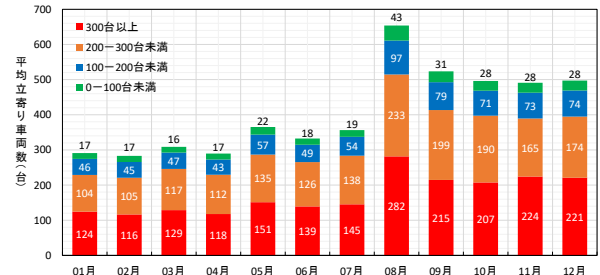


図 6 駐車台数帯別平均滞在者数

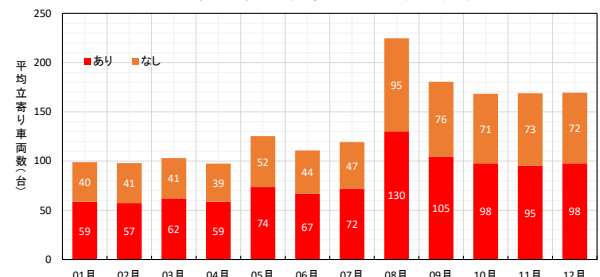


図 7 地域経済発展への取組有無別平均滞在者数

り車両数の関係性を確認することが出来る。

その他、駐車場台数帯別（図 6）で見ると、駐車可能台数が多いほど立寄り車両数が多い傾向にあり、また地域経済発展への取組有無別（図 7）では、取組ありの方が高い傾向にあることがわかり、おおよそ仮説通りの結果となった。

(b) 道の駅の属性別平均滞在時間の年間推移

道の駅の属性別での平均滞在時間（分）の年間推移について、図 8 に道の駅に隣接する道路種別別、図 9 に駐車場台数帯別、図 10 に地域経済発展への取組有無別の平均滞在時間の結果を示す。

道路種別別（図 8）での結果を見ると、平均滞在時間は概ね 50 分から 90 分程度の間で推移する傾向にあり、直轄や市町村道沿いの道の駅の方が都道府県道や補助国道沿いの道の駅より滞在時間が基本的に長くなる傾向にあることが分かる。ただ、月によっては上記傾向が逆転する場合もあり、道路種別別の滞在時間の傾向はまちまちと言える。

駐車場台数帯別（図 9）で見ると、駐車可能台数が多い方が、また地域経済発展への取組有無別（図 10）では取組ありの方が、滞在時間が長くなる傾向にあることがわかる。

集客可能人数も多く、かつ地域経済発展への取組もなされている道の駅は、利用者にとって魅力あるコンテンツを提供しているといえ、滞在時間が長くなる傾向にあると推察出来る。

なお、月別推移でみると、どの属性においても 2019 年 8 月の滞在時間が減少傾向にあることがわかる。他方で、平均立寄り車両数の年間推移の結果では、8 月に大幅に増加していることがわかる。立寄り車両数が増加したことで道の駅が混雑し、滞在時間が減少した可能性が推察できる。

4. おわりに

ETC2.0 プローブデータを活用し、道の駅の属性別による利用実態の基礎的な分析を行った。

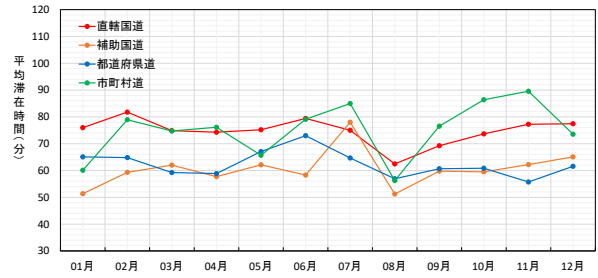


図 8 道路種別別平均滞在時間

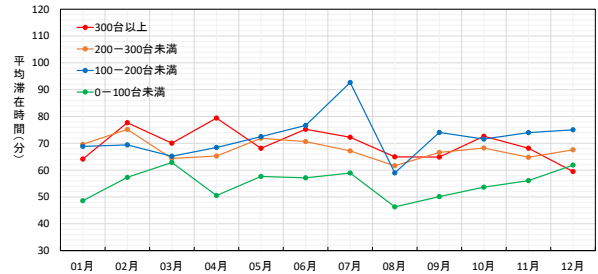


図 9 駐車場台数帯別平均滞在時間

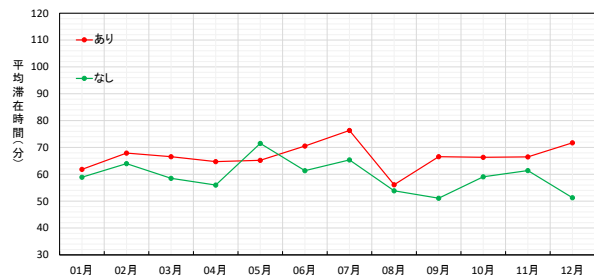


図 10 地域経済発展への取組有無別平均滞在時間

今後、道の駅の属性を拡充していき、また属性のクロス集計を行うことで、道の駅の性能評価に向けた利用実態の分析を進める。

また、道の駅滞在者だけでなく、通過車両にも着目した分析も行い道の駅を利用しなかった要因を推察することで、道の駅に求められる機能要件を考察する。

謝辞：本研究は、新道路技術会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発（研究テーマ：交通・物流・交流・防災拠点としての道の駅の性能照査と多目的最適配置に関する研究）」の一部として実施されたものである。
(2020.10.02 受付)

ANALYSIS OF USAGE STATUS OF MICHINO-EKI USING PROBE DATA

Yuto HASEGAWA, Suguru SASAKI, Takumi OGOSHI, Syunsuke NAITO
Hideyuki KANOSHIMA, Azusa TORIUMI, Takashi OGUCHI

The purpose of this study is analyzing the usage status of Michi-no-eki, using ETC2.0 probe data. The target field of this research is Kanto region and Niigata prefecture area.