

ETCフリーフローデータおよび休憩施設の売上データを用いた高速道路休憩施設の特性把握

呉 菲¹・日比野 直彦²・森地 茂³

¹正会員 中日本高速道路株式会社 名古屋支社 (〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19)
E-mail:h.go.aa@c-nexco.co.jp

²正会員 政策研究大学院大学准教授 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)
E-mail:hibino@grips.ac.jp

³名誉会員 政策研究大学院大学アカデミックフェロー 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)
E-mail:smorichi.pl@grips.ac.jp

高速道路会社は、利用者サービスの向上を目指し、休憩施設において、改良・整備や商業施設の充実等、様々な取り組みを行ってきた。その結果、利便性や快適性は向上し、一定の評価は受けているものの、未だに駐車場の混雑の問題は解決されておらず、また、商業施設としては不十分であり、地理的なポテンシャルが生かしきれていないとの指摘もある。今後のさらなる改良に向けては、これらの問題点を踏まえ、各休憩施設の利用特性を明確することが重要である。そこで、本研究では、休憩施設の立寄りや滞在が把握できるETCフリーフローデータと、各休憩施設の売上データを用い、その特性を明らかにする。定量的な分析により、休憩施設の利用が、車種、時刻、季節によって異なること、施設内容が立寄りや滞在に影響を与えることを明らかにした。さらには、分析結果を踏まえ、今後の休憩施設整備施策の一例を示した。

Key Words : *rest facilities, expressway, ETC free-flow data, sales data*

1. はじめに

従来、高速自動車国道（以下、高速道路）の休憩施設は、「連続高速走行の疲労と緊張を解きほぐす適正な休息・休憩時間の確保」を目的とし、あるいは「自動車に対する給油、整備所としての役割を果たす施設」として整備されてきた。日本道路公団の民営化以降は、休憩施設事業は高速道路会社における本体の高速道路事業の関連事業としてサービス収益事業部門に位置付けられ、商業施設のブランド化（PASAR, EXPASA, NEOPASA等）、集客イベント、サービスエリア（以下、SA）・パーキングエリア（以下、PA）の外部開放等、様々な事業によって、サービス向上に繋がるように休憩施設に改良が加えられてきた。また、整備、管理区分も変更され、駐車場、トイレは、道路区域として国土交通省、高速道路保有機構、NEXCOが決定し、高速道路保有機構の委託を受けてNEXCOが管理するもの、休憩施設は、営業施設部分の建物と土地はNEXCOが保有し、休憩施設事業の収益で整備するものとなっている。それゆえに現在では、高速道路の休憩施設は、公共施設としての役割と商業施設としての役割が併存した状態になっている。駐車場、トイレ等の改良・整備に加え、近年の商業施設の充実により、利便性や快適性が向上したことは事実で

あり、利用者からも一定の評価は受けている。

しかしながら、未だに多くの問題が生じており、さらなる対策が必要である。例えば、一部の休憩施設への利用の集中や、夜間の大型車の駐車スペース不足による休憩施設進入部、合流部における駐停車が常習化されている。さらには、既に利用者数および交通量から見て、採算ラインに届かない休憩施設や、店舗経営が難しくなっている休憩施設も多く存在している。その原因として、NEXCOには、利用者の休憩の特性を踏まえた休憩施設の新築や改築に関する基準がないことや、SA・PAのマーケティング戦略として掲げられた様々な取り組みの効果が、休憩施設全体に与える影響について十分検証されていないということが挙げられる。休憩施設には、従来のドライバーの適正な休憩の確保と、顧客のニーズにあったハイレベルな商業施設運営を行う必要があり、より戦略的に休憩施設整備を行う必要がある。

また、混雑している施設については、駐車マス数の増設等の対策を行っているが、用地の制約上増設ができない休憩施設や改築後混雑が緩和されない休憩施設も多い。そのため、休憩施設の設計において休憩施設の利用のニーズ、消費動向および滞在のデータに基づいた戦略的な分析を行うことで、得られた知見をもとに休憩施設の設計・改良、テナントの入れ替え、混雑対策の検討が必要

である。

そこで、本研究では、休憩施設の出入り情報が把握できるETCフリーフローデータを用い、立寄り、滞在時間について定量的に現象を明らかにする。さらには、休憩施設の売上データを組み合わせることによって、休憩施設の利用特性を明らかにする。これまであまり利用されてこなかったETCフリーフローデータや売上データといったデータを使用することにより、休憩施設の利用実態を定量的に明らかにすることが、本研究の特徴である。最後に、利用特性を踏まえ、休憩施設を効率的に運用し、休憩施設の利用者サービスを向上させることができるような戦略的施策を示すことを本研究の目的とする。

2. 既往研究の整理と本研究の位置付け

高速道路の SA・PA、道の駅等、休憩施設に関する既往研究は、「休憩施設の施設等に関する研究」と「休憩施設の利用者の休憩特性に関する研究」に大別できる。

休憩施設の施設等に関する研究として、飯田¹⁾の障害者に配慮した休憩施設の整備方針について検討したものや中川ら²⁾のハイウェイオアシスの施設利用に影響を及ぼす要因を検討したものがあ

る。利用者の休憩特性に関する研究として、江頭ら³⁾は、施設利用目的を想定し、駐車時間の分布を位相の異なるアーラン分布の合成分布による表現を提案している。また、松下ら⁴⁾は利用者意識調査を実施することにより、休憩施設の利用状況、選択タイミング、選択理由を分析し、休憩施設選択モデルを構築している。また、椎野ら⁵⁾の研究では、一部の休憩施設で利用者の集中により混雑が発生していることに着目し、休憩施設の立寄り特性に着目して分析を行っている。利用者の立寄り特性を踏まえて、施設内容により休憩施設規模を決定する設計が必要であると述べている。これらの研究は、主にアンケート調査や、休憩施設利用実態調査の結果に基づいたものである。

他方で、ETC の普及に伴い、データが蓄積されるようになると、これらのデータを用いた研究が徐々に行われてきている。ETC データを用いて休憩行動を明らかにする研究としては、平井ら⁶⁾の研究があり、休憩施設滞在時間に着目し、ETC データから算出した休憩時間に対応したマクロ休憩行動モデルの構築を行っている。これらの研究により、徐々に利用者の休憩施設の利用特性は明らかになってきているが、休憩施設の出入り情報を用いて、複数路線における複数の休憩施設の休憩行動の実態把握を行った研究例は見られない。また、ETC データのような膨大なデータから得られる現象を複数の異なるデータから紐解くというアプローチは、高速道路の

休憩施設への適用は試みられていない。以上を踏まえ、本研究を、利用者サービス向上のために、今まで使用されていなかったデータを使用し、高速道路における休憩行動の諸特性を示す実証研究と、さらにはそれに基づいた政策提案を行う政策研究と位置付ける。

3. 分析データおよび分析対象

(1) 分析に用いたデータ

a) ETC フリーフローデータ

ETC フリーフローデータとは、高速道路のあらゆるところに取り付けられている通信設備より、通行した車両の ETC 車載器から車両情報を入手したデータである。高速道路の休憩施設の入出口にも取り付けられており、休憩施設入ランプ部と休憩施設出ランプ部と本線との合流地点から、本線の進行方向側下流の 2 箇所を設置されている。ETC 搭載車両が通信設備を通過した時刻をデータ化したものであり、これを用いて車両がたどった移動履歴を得ることができる。

本研究では、ETC フローフローアンテナが取り付けられている休憩施設のうち、14 休憩施設を対象とし分析を行う。休憩施設への立寄りと滞在時間等の分析において、このデータを使用する。分析に使用した ETC フリーフローデータの概要を表-1 に示す。なお ETC 普及率は 2016 年 4 月時点で 90.5% である。

b) 休憩施設売上データ

休憩施設売上データの概要を表-2 に示す。各休憩施設の店舗毎の売上を月毎に集計したものである。本研究

表-1 ETCフリーフローデータの概要

対象施設	関東地方，中部地方，東海地方に位置する高速道路休憩施設のうち 14 休憩施設
対象期間	2015 年 8 月 1 日～2016 年 7 月 31 日（1 年間）
抽出項目	高速道路 OD データ ・ 入口 IC 名，出口 IC 名，IC 通過日時 ・ 入口路線名，出口路線名 休憩施設出入りデータ ・ 休憩施設流入日時，休憩施設流出日時 ・ 高速道路休憩施設までの走行時間 ・ 課金車種

表-2 休憩施設売上データの概要

対象施設	関東地方，中部地方，東海地方に位置する高速道路休憩施設のうち 14 休憩施設
対象期間	2015 年 8 月 1 日～2016 年 7 月 31 日（1 年間）
データの特徴	各休憩施設の各店舗における売上を 1 ヶ月で集計したもの

においては、休憩施設の特徴の分析を行うのにあたり、このデータを使用する。使用データについて、ETC フリーフローデータと同じ休憩施設におけるデータを用いて解析を行う。

c) 休憩施設調査

休憩施設調査とは、高速道路の SA・PA において、今後の維持管理および改善計画を作成する上での基礎データとして、休憩施設の各施設面積、駐車マス数、トイレの数、主な施設の一覧等を調査したものであり、休憩施設の増改築を踏まえ、毎年 4 月に更新される。休憩施設調査の概要を表-3 に示す。本研究においては、休憩施設の基礎情報の把握を行うのにあたり、このデータを使用する。使用データについて、ETC フリーフローデータと同じ休憩施設で実施したものをを用いて解析を行う。

(2) 本研究における分析対象休憩施設

図-1 に、分析の対象とする休憩施設を示す。選定基準は、利用者数が多く、ETC フリーフローデータおよび売上データが使用可能な施設である。なお、データ提供元の意向により、本稿では具体的な施設名は明記せず、アルファベット表記としている。

表-3 休憩施設調査の概要

対象施設	関東地方、中部地方、東海地方に位置する高速道路休憩施設のうち 14 休憩施設
データ時点	2016 年 4 月 1 日時点のデータ
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駐車マス数 ・ トイレ数 ・ 主な施設 ・ 施設面積 (駐車場、園地、建築、のり面、舗装、その他) ・ 休憩施設供用日・改良完成日

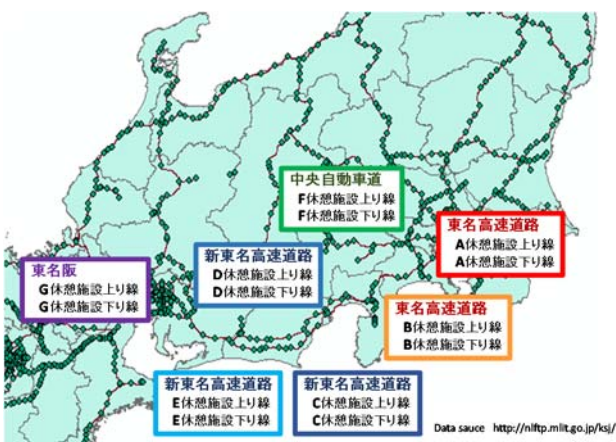


図-1 分析の対象とする休憩施設

(3) 本研究における車種分類

本研究では、車種を小型車、大型車に分け、以下のように定義する。小型車は「普通車、軽自動車、二輪車」とし、大型車は「バスを除く大型車両」とする。それぞれの全体に占める割合は、小型車は約 80%、大型車は約 20%、バスは 1~4% である。なお、施設毎の詳細は、表-5 に示し、分析結果と併せて考察する。

4. 休憩施設への立寄り、滞在からみた利用特性

(1) 休憩施設への立寄り車両台数の推移

図-2 に休憩施設に立寄った全ての車両の月間合計駐車台数の年間分布を示す。休憩施設毎に比較すると、月別の駐車台数の変動はほぼ同じ傾向にあることが見て取れる。

次に、図-3 に小型車の月間合計駐車台数の年間分布を示す。休憩施設毎に比較すると、月別の駐車台数の変動はほぼ同じ傾向にあることが見られ、行楽シーズンである 5 月、7 月、8 月、年度末である 3 月における立寄りが多くなっている。

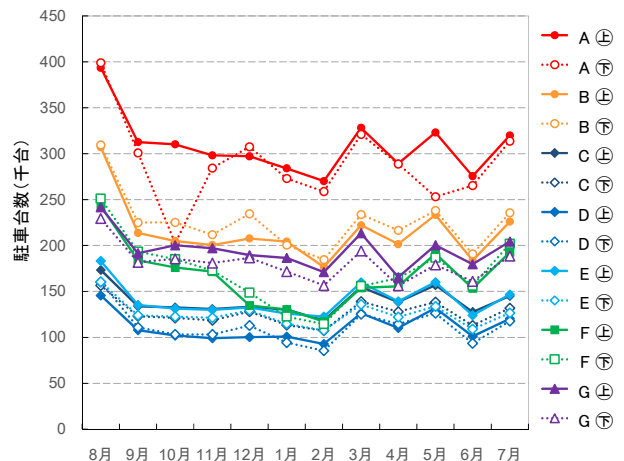


図-2 月間合計駐車台数の年間推移 (全体)

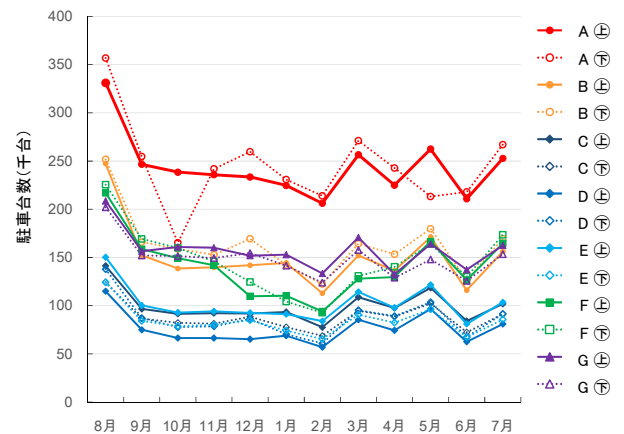


図-3 月間合計駐車台数の推移 (小型車)

図-4 に大型車の月間合計駐車台数の年間分布を示す。休憩施設毎に比較すると、月別の駐車台数の変動はほぼ同じ傾向にあることが見て取れる。5月、8月の立寄り台数が少なく、10月、12月、3月に立寄り台数が増加している。この傾向について、実態を明らかにするため、全日本トラック協会および運輸労連にインタビュー調査を行った。インタビューの結果より、5月、8月は工場の営業日が少なく、荷物の量も少ないことにより、大型車自体の交通量が減少している可能性が高いこと、また、農作物収穫期の10月、繁忙期である年末の12月、引越し等の荷物が増加する3月は大型車交通量が増加しているため、休憩施設への立寄りが増加していると可能性が高いことが明らかになった。

(2) 休憩施設の滞在時間の分布

東名高速道路の A 休憩施設（上り線）の年間滞在時間分布を図-5 に示す。また、各休憩施設の年間滞在時間分布を図-6 に示す。年間を通して、駐車台数の多少はあるものの、ほぼ休憩施設の滞在時間の分布は同じ形となっている。なお、D 休憩施設および E 休憩施設から滞在 0 分前後で立ち去っている車両が多いが、これは当該休憩施設にスマート IC が設置されていることによる通過交通であると考えられる。

各休憩施設における小型車の年間滞在時間分布を図-7 に、大型車の年間滞在時間分布を図-8 に示す。図-7 より、どの休憩施設においても滞在時間のピークは一つであることが見て取れ、ピークは概ね 10 分～15 分の間に位置している。他方で、図-8 では、「2～3 分」、「10 分～20 分」、「30 分前後」、「60 分前後」の 4 箇所に滞在時間のピークが見られる。大型車の休憩時間のピークは、運輸労連によると ①トイレ休憩または通過交通、②通常小休憩、③4 時間以上の運転に対する 1 回 30 分以上の法定休憩、④法定休憩+食事によるものと考えられる。③の法定休憩は 4 時間の中で分割して取得しても良

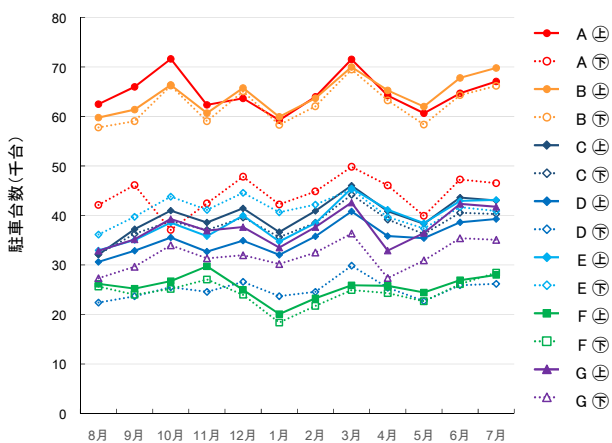


図-4 月間合計駐車台数の推移 (大型車)

いが、休憩施設滞在の傾向のグラフをよると、30 分取得している車両が多くみられる。図-6、図-7、図-8 の縦軸、横軸の表記は図-5 と同じであるため、割愛する。

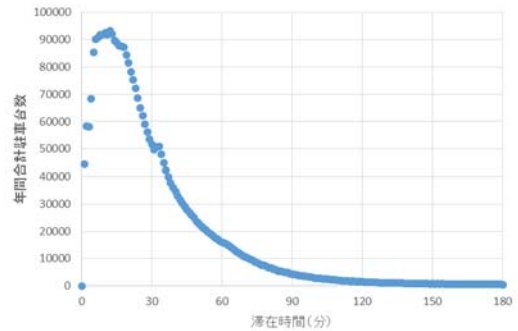


図-5 A 休憩施設の年間滞在時間分布

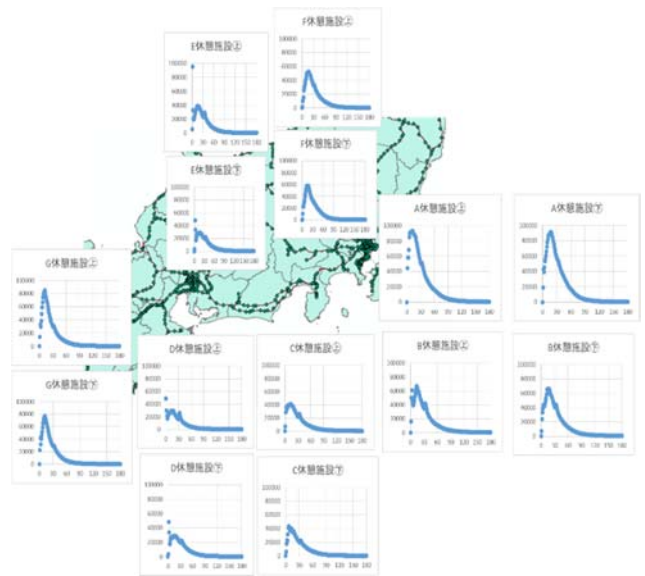


図-6 年間滞在時間分布 (全体)

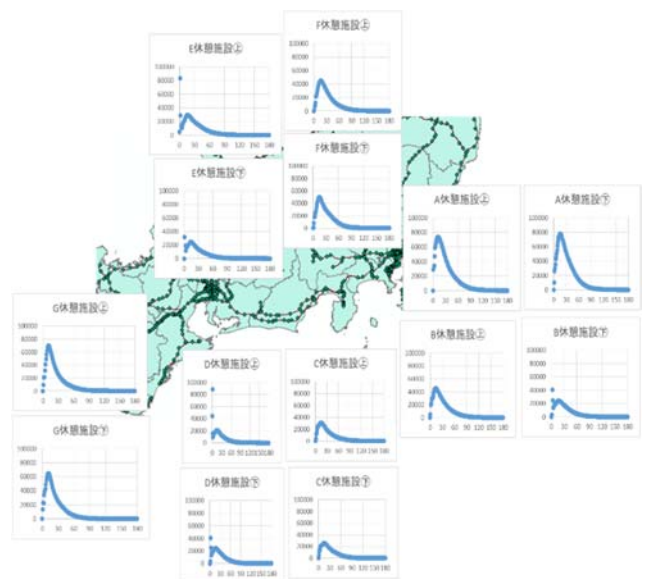


図-7 年間滞在時間分布 (小型車)

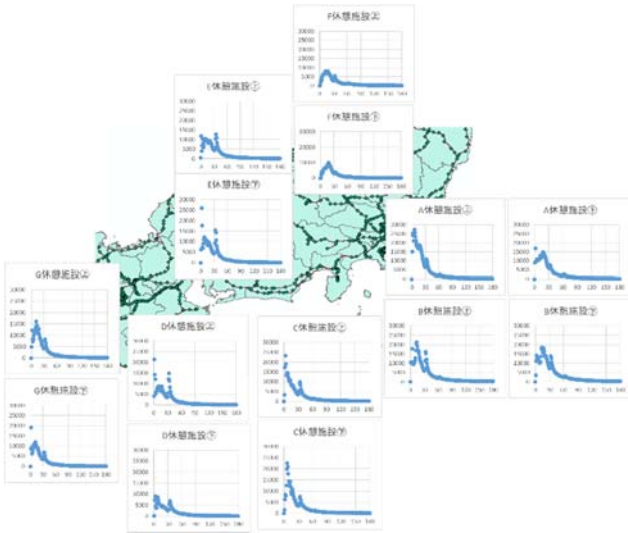


図-8 年間滞在時間分布 (大型車)

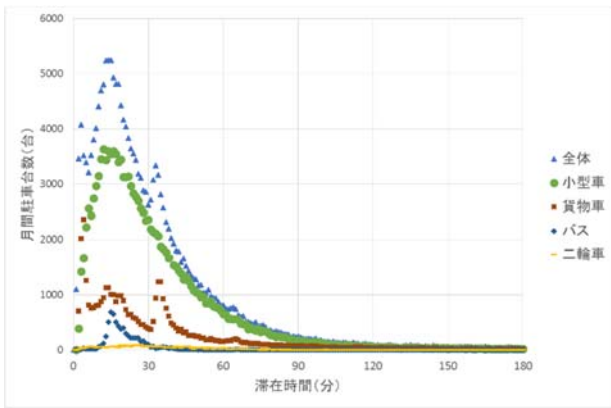


図-9 車種別の滞在時間分布 (B 休憩施設上り線)

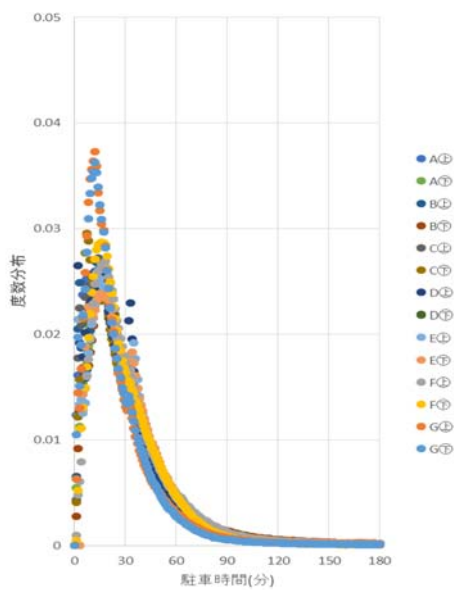


図-10 休憩施設毎の度数分布

図-9 に車種別の滞在時間分布を示す。凡例は台数が多い順に並べている。小型車、バス、の休憩時間のピークは通常の小休憩によるものと考えられる。バスの休憩は 30 分前後に集中しており、食事を休憩施設では取っていないと推察される。また二輪車の休憩時間にはピークがなく、すべての時間帯に分散している。

また、対象とする休憩施設の年間合計駐車台数を休憩施設規模の大小から平準化するために度数分布に変換し、重ね合わせたものを図-10 に示す。図-10 によると、休憩施設毎に分布形が重なることはなく、各休憩施設において、それぞれ異なった利用の仕方を行っていることが明らかになった。

(3) 時刻別の休憩施設の利用特性

小型車の各休憩施設の時刻別流入流出台数を図-11 に示す。グラフの縦軸が流入流出した台数(日平均)、横軸が時刻である。流入流出の台数は時刻別に見た場合、概ね一致する。休憩施設によって出入りが多い時間帯は異なり、主に目的地への行き途中でよく利用される休憩施設と帰りの途中でよく利用される休憩施設と昼時によく利用される休憩施設に分かれる。また小型車の時刻別滞在時間の平均を図-12 に示す。

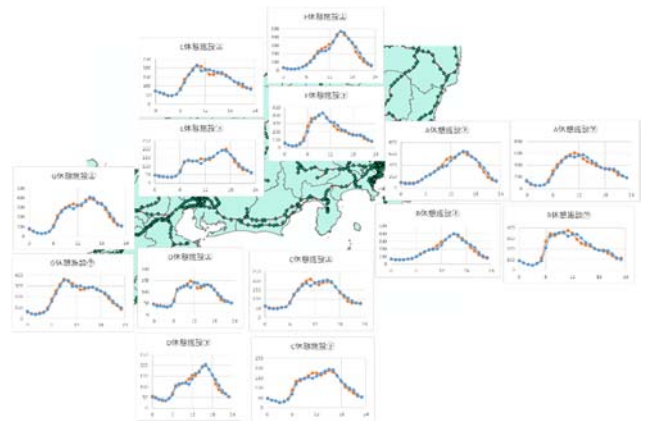


図-11 時刻別流入流出台数 (小型車)



図-12 小型車の時刻別平均滞在時間(11月)

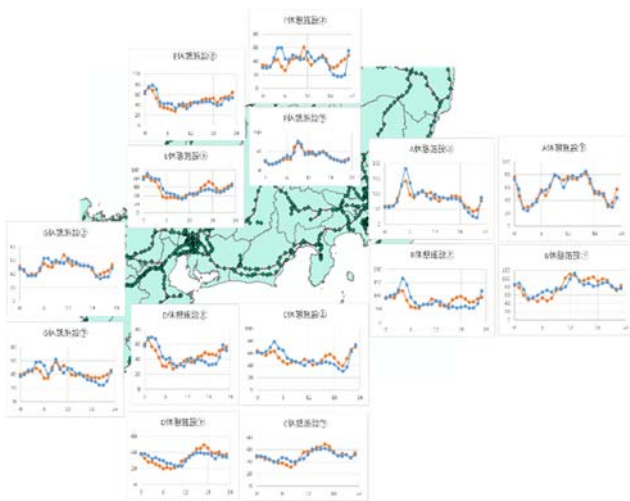


図-13 時刻別流入流出台数 (大型車)

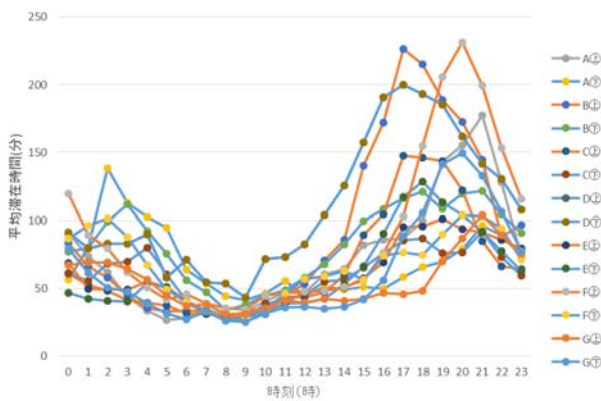


図-14 大型車の時刻別平均滞在時間(11月)

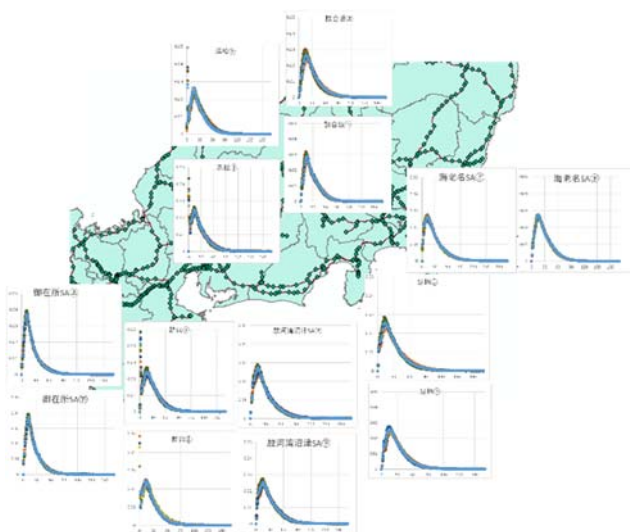


図-15 季節別の休憩施設の滞在時間の分布

5~14 時の間に休憩施設毎の平均の差は殆どない。また標準偏差も小さい。夜間にいくのにしたがって、休憩施設毎で滞在時間の平均の差は大きくなっている。また標準偏差も大きくなっている。夜間のほうが昼間の時間帯

より、利用者の行動がより多様化していることに起因している。

大型車の各休憩施設の時刻別流入流出台数を図-13 に示す。流入流出の台数は時刻別に見た場合、波形に相違が見られる休憩施設がある。各休憩施設によって出入りが多い時間帯は大きく異なるが、朝の利用は少なく夕方から夜間にかけて車両数が増加する休憩施設が多い。また大型車の時刻別滞在時間の平均を図-14 に示す。グラフの縦軸が流入流出した台数(日平均)、横軸が時刻である。9 時~12 時の間に休憩施設の休憩施設毎の平均の差は殆どなく、標準偏差も小さい。午後、夜間の時間帯に休憩施設毎の滞在時間の平均の差は大きくなっている。また標準偏差も大きくなっている。全日本トラック協会へのインタビューにより、これは午前中に荷物到着が指定されているケースが多く、午後から荷待ちの車両の増加し、夜間においては、深夜割引時間帯の時間調整や、仮眠をとっている車両がいるからだと考えられる。現在の料金システムでは、午前 0 時~4 時までに高速道路料金所を出入りした車両を対象に 3 割引の料金割引を実施しており、料金調整のために多くの車両が 0 時前の時間帯に出発しているのが見て取れる。

(4) 季節別の休憩施設の利用特性

各休憩施設の季節別の休憩施設の利用特性について、2015 年 8 月~2016 年 7 月に至るまで毎月毎の滞在時間の度数分布を重ね合わせたものを図-15 に示す。グラフの縦軸が度数分布、横軸が滞在時間である。

図-15 より、年間を通してそれぞれの休憩施設における度数分布はほぼ変わらないことが見て取れる。したがって、立寄り台数の増減はあるものの、それぞれの休憩施設の利用のされ方は年間を通してほぼ同じであることが見て取れる。

以上のように、立寄り・滞在から現状の休憩施設の利用特性を把握したが、休憩施設の利用は車種や時刻によって変化し、季節によって増減することが明らかになった。特に小型車と大型車には休憩施設利用の仕方に明確な違いがあることが明らかになった。

またそれぞれの休憩施設の滞在時間の度数分布に季節変動がないことから、休憩施設の立地や施設構成、商業施設の内容等によって、休憩施設の利用のされ方が変化し、滞在時間が左右されるという仮説を立てることができる。

5. 休憩施設の売上からみた休憩施設の利用特性

(1) 休憩施設内の立寄りと売上の関係

休憩施設の立寄りと売上の関係を見るために休憩施設

毎に月別の合計駐車台数と売上の関係を図-16 に示す。相関係数は 0.828 であり、駐車台数が増加すればするほど、売上が増加していることを見て取れる。また、休憩施設によって傾きは異なり、駐車台数に対する伸びが好調な休憩施設と鈍い休憩施設があることが見て取れる。

(2) 休憩施設内の滞在時間と売上の関係

休憩施設の滞在時間と売上の関係を見るために休憩施設毎の平均滞在時間と売上の関係を図-17 に示す。このグラフによると平均滞在時間と売上はほぼ相関関係がないが、図-18 に示すように、小型車と大型車別に分けると、小型車滞在時間は売上に影響を与えることが見て取れる。なお、表-5 に小型車と大型車の駐車比率を示すが、この比率が変わっても、売上は大型車の滞在時間に影響されない。

(3) 各項目毎の売上と立寄り・滞在時間との関係

椎野ら⁴⁾の研究により、コンビニエンスストア（以下コンビニ）等の付属施設を設置することにより、休憩施設内の立寄りが変化することが明らかになっている。休憩施設の各項目の売上との関係を見るために休憩施設の項目別売上と駐車台数、滞在時間との関係について表-4 に示す。相関係数が 0.5 以上のものについては○、相関係数が 0.2 以上 0.5 未満のものについては△、相関係数が 0.2 より小さいものは×として評価している。この表によると、ほぼすべての項目について、売上は駐車台数に影響されるのに対して、滞在時間が売上に影響を与えているのは、食事、お土産品、自販機、カフェに限定される。

高速道路休憩施設におけるガソリンスタンド（以下GS）以外の施設は立寄りに影響を与え、また、一部の施設は滞在時間にも影響を与えることが明らかになった。

表-4 項目別売上と駐車台数、滞在時間との関係

	駐車台数	滞在時間
GS	×	×
お土産	○	△
コンビニ・売店	○	×
食事	○	○
食事（テイクアウト）	○	×
弁当・惣菜	○	×
カフェ	○	△
自販機	○	△
宝くじ	○	×

表-5 小型車と大型車の比率

		小型車	大型車	バス
A	上り線	80%	16%	3%
	下り線	86%	11%	3%
B	上り線	72%	24%	4%
	下り線	74%	21%	4%
C	上り線	72%	26%	2%
	下り線	70%	28%	2%
D	上り線	69%	29%	2%
	下り線	78%	21%	1%
E	上り線	74%	23%	3%
	下り線	68%	28%	3%
F	上り線	84%	13%	2%
	下り線	85%	11%	3%
G	上り線	82%	16%	2%
	下り線	84%	15%	1%

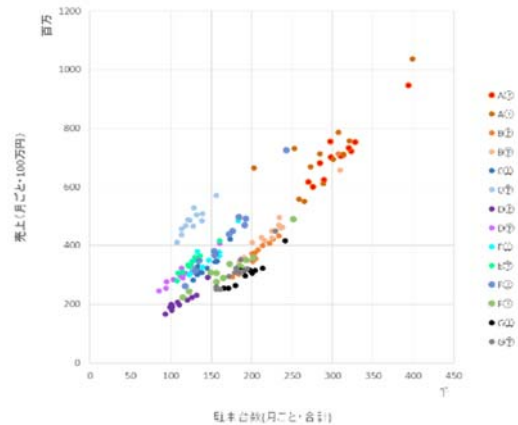


図-16 月別の合計駐車台数と売上との関係

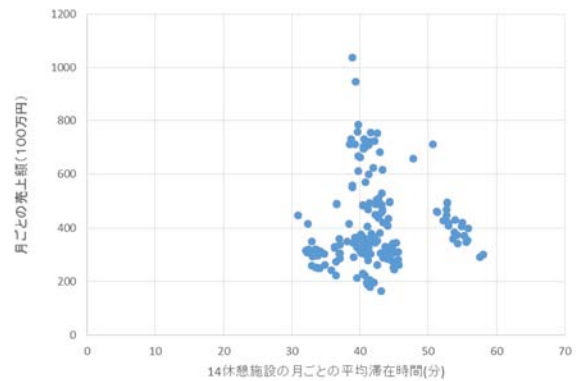


図-17 平均駐車時間と売上の関係

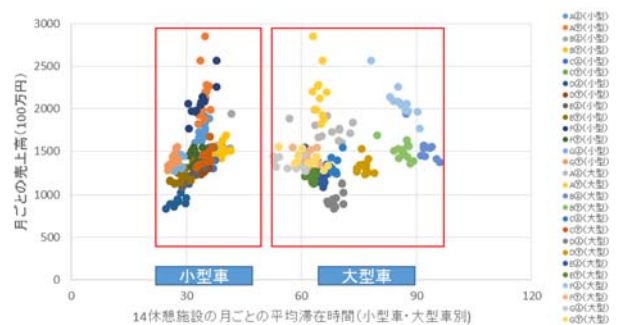


図-18 平均駐車時間と売上の関係（小型車・大型車別）

また、図-19、図-20、図-21 に示すように駐車台数に対する売上の伸びは休憩施設毎にばらつきがある。図-19 のお土産に関して A 休憩施設上り線、B 休憩施設上り線・下り線は立寄り台数に対し、お土産の売上が低く、逆に C 休憩施設下り線は立寄り台数に対して売上が良い。C 休憩施設における商品展開のノウハウを他の休憩施設に共有する等、改善が必要であると考えられる。図-20 に示すように食事のテイクアウトは休憩施設によってばらつきがあるが、A 休憩施設下り線の売上が非常に高く、限定品のメロンパンの売上が大きく牽引している。図-21 に示すように弁当・惣菜の売上は A 休憩施設上り線が非常に高く、目的地からの帰り道に寄る利用者が多く、家に帰って必要となるものを置くという戦略があたっていることが見て取れる。

また、図-22、図-23 に示すように滞在時間に対する売上の伸びは休憩施設毎にばらつきがある。図-22 の食事に対して、G 休憩施設の上下線は滞在時間が短くても高い売上をあげている。これはレストランがなく、フードコートだけの施設であるからだと考えられる。図-23 に示すようにお土産の売上が滞在時間に影響される休憩施設と影響されない休憩施設があり、影響されない休憩施設のお土産は利用者が時間をかけて選んで買うお土産品が置いていない可能性がある。

以上のことより、駐車台数を増やして、駐車場回転率を上げていくか、もしくは長く滞在してもらう休憩施設にしていくかは休憩施設内の商業施設の入れ替えによってある程度可能であることが示された。コンビニ・売店やガソリンスタンド等は滞在時間にあまり影響されなく、便利施設として必要な人が必要なものを購入しているが、お土産や食事については、休憩施設の売場の構築次第で休憩施設への立寄りのみならず、滞在時間に影響を与えることが明らかになった。よって休憩施設の施設構成や商業施設の内容によってある程度休憩施設の立寄りや滞在の傾向は変わることが明らかになった。

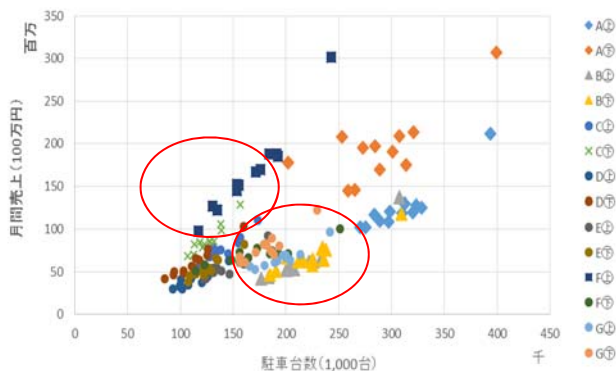


図-19 お土産の売上と駐車台数の関係

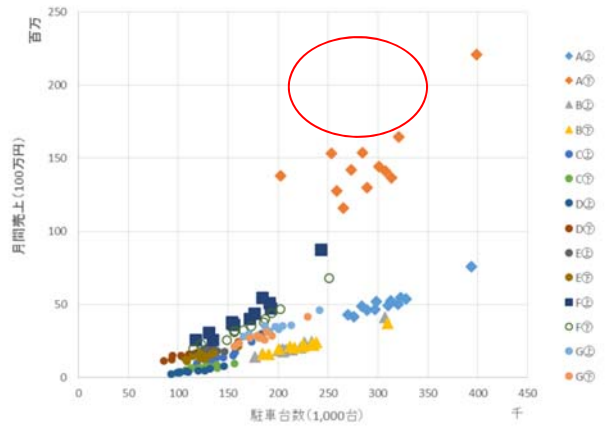


図-20 食事（テイクアウト）の売上と駐車台数の関係

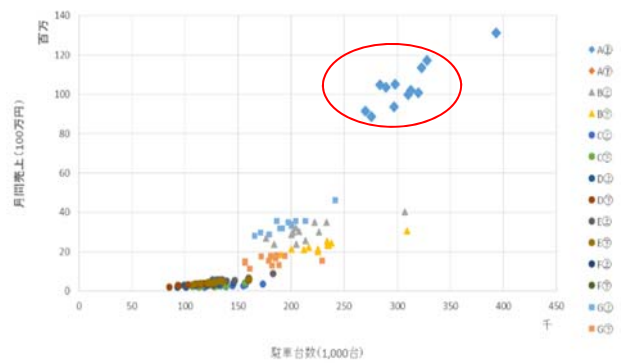


図-21 弁当・惣菜の売上と駐車台数の関係

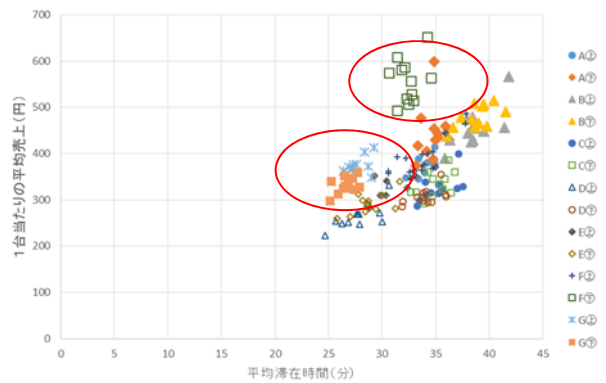


図-22 食事（着席）の売上と滞在時間の関係

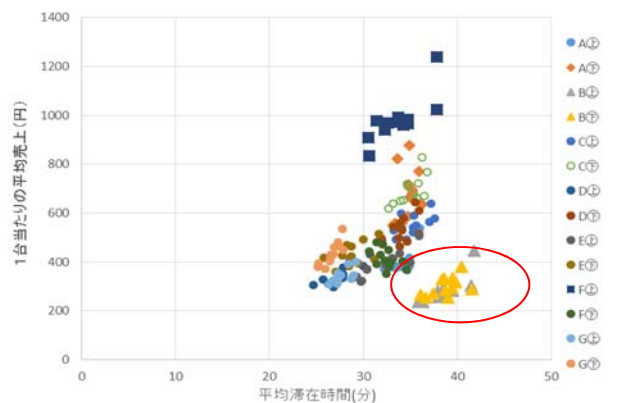


図-23 お土産の売上と滞在時間の関係

6. 休憩施設の改良・設計に向けた戦略の提案

表-6 に示すように季節による立寄りの増減，時刻による立寄りの増減，滞在の分布はそれぞれ小型車，大型車によって異なることが明らかになった。現在高速道路会社は主にレジャー目的の利用者のために，多様なサービスの提供を行い，高速道路休憩施設の改良・整備を行っているが，小型車と大型車の休憩施設の立寄り特性，滞在特性が異なることにより，それぞれの利用特性とニーズに応じた休憩施設整備が必要である。全日本トラック協会へのインタビューでは，トラックは休憩施設の利用要因として，搬送先への近さを一番に挙げていることが明らかになった。したがって，小型車と大型車双方が利用する傾向が高い大都市近郊の休憩施設は，これらの特性を踏まえて，より効率的に利活用していくことを提案する。具体的には，表-6 に示すように混雑する季節や時間帯が違うことを利用して，駐車スペースをリバーシブル変えることや休憩施設の混雑に関する情報の提供，駐車場の予約システム等といった戦略が考えられる。例えば，昼間は小型車の駐車スペースを増やし，夜間は大型車の駐車スペースを増やす等の施策が考えられる。

また，大型車ドライバーの休憩は，滞在時間が売上に影響を与えないことが図-18 から明らかになった。全日本トラック協会へのインタビューによると，休憩に必要な設備はトイレ，売店，仮眠所，シャワーであり，行楽目的の小型車ドライバーと異なることから，小型車，大型車を分離させた休憩施設整備を行うことも一つの整備の方針として考えられる。例えば，売上施設の近くに小型車スペースを配置し，バスを除く大型車の近くに喫煙所，自販機，トイレ，シャワー施設等を配置することにより，利用者の特性にあった休憩施設配置になると考えられる。

次に，立寄り台数の増減はあるものの，それぞれの休憩施設の滞在の傾向はほぼ同じであることも図-15 より示されており，休憩施設毎に違いはあるものの，それぞれの休憩施設の利用のされ方はほぼ同じであるといえる。第 5 章で示されるように，売上は大きく施設の立寄り台数に影響され，商業施設の内容によっては滞在時間に売上が影響されるものもある。休憩施設の立地や利用者の需要によって，滞在型の休憩施設にしていくか，また回転型の休憩施設にしていくか施設の入替えを行うことによってある程度可能である。例えば，混雑する休憩施設において，滞在時間と売上が大きく関係する食事の施設を全面フードコートに変えることで売上が落とすことなく，滞在時間を短くし，より多くの利用者が休憩施設を利用できると考えられる。また，スマート IC が設置されている休憩施設は通勤等に合わせて弁当の販売等の施設の整備が必要であると考えられる。

表-6 小型車と大型車の休憩施設の利用特性

立寄り台数	小型車		大型車	
	月別変動(多)	3.5,7,8月	3, 10, 12月	月別変動(少)
滞在時間	時刻別(多)	昼間	時刻別(少)	夜間
	時刻別(少)	深夜	午前	
滞在時間	分布の特徴	1つピークがある (10分~20分)	4つピークがある (2~3分, 10~15分, 30分, 60分)	
	月別の変動	なし	なし	
	時刻別平均と標準偏差	5~14時まで平均の差が小さく、標準偏差が小さい。午後から深夜にかけて両方も大きくなる	9~12時まで平均の差が小さく、標準偏差が小さい。午後から深夜にかけて両方も大きくなる	
	時刻別分布の特徴	昼食時と夕食時以外殆ど変化無し	午前中は30分のピークが見られない。夕方にかけて通過車両が増加	
	走行時間との関係	走行時間と関係する休憩施設もあれば、関係しない休憩施設もある		

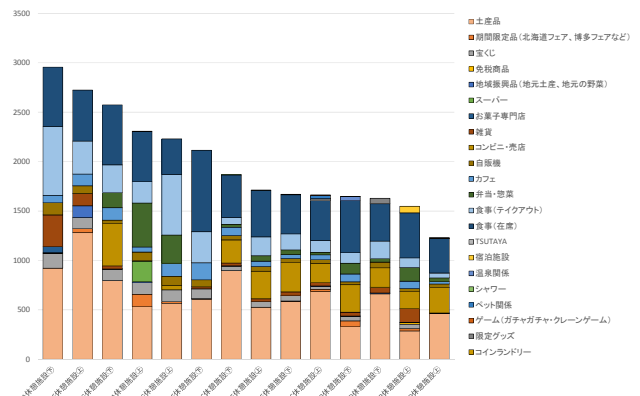


図-24 1台当たりの売上（順位付け）

その他，売上に大きな特徴がある休憩施設は，休憩施設の特徴，目玉となる商品を持っている一方で，休憩施設への立寄り特性，滞在特性に即した戦略を行っていることが明らかになった。また，図-11，図-24 に示すように必ずしも，帰り型の休憩施設にてお土産を購入するのではなく，行き型の休憩施設にてお土産を購入しているケースも多い。このように休憩施設の特性をうまく活用しながら，差異を打ち出すことによって休憩施設の魅力度は大きくアップすると考えられる。

7. おわりに

本研究は，ETC フリーフローデータを用いて高速道路休憩施設の利用者の立寄り・滞在の特性把握と売上データを用いて施設利用の特性把握を行ったものである。その結果，以下の結論を得た。

休憩施設の立寄りおよび滞在は，小型車と大型車で滞在の仕方に違いがあり，また季節や時刻によって変動する。また，同一の休憩施設ではほぼ同じ休憩の仕方を行う傾向にあるが，休憩施設毎で異なった休憩の仕方を行っている。特定の施設の入替えや施設の構成を変えることによって，利用特性に応じた休憩施設づくりができる可能性がある。

以上のことより、休憩施設の滞在は小型車・大型車によって相違があり、今後高速道路における一定時間ターミナルチャージ不要という議論もなされている中で、休憩施設に立寄ってもらうためにはさらに戦略的な改良・設計方針が必要である。また、大動脈に直接連結し、高速道路利用者も地元住民も利用できる休憩施設は大きな地理的なポテンシャルを有しており、利用特性を踏まえた改良によりさらに利用者サービス向上が可能になると考えられる。

本研究で提案した休憩施設の特性に応じた休憩施設改良・設計の提案は、主に SA を対象としたものであり、路線として休憩施設整備を検討するとき、今後他路線の SA 及び PA における分析を行うことが必要である。

最後に、本研究において ETC フリーフローデータを用いた分析を行い、さらにこのデータを売上データ等の各種のデータと組み合わせることにより、休憩施設の利用特性が明らかになることを確認できた。今後、ETC フリーフローデータから得られる新たな知見を休憩施設の整備に利活用し、分析手法として確立することが必要である。

謝辞：本研究の遂行に当たり、全日本トラック協会、全日本運輸産業労働組合連合会、三井不動産の方々から貴重なご意見をいただいた。大学におけるゼミ等では、政策研究大学院大学の井上聰史客員教授、稲村肇客員教授、家田仁教授、さらには流通科学大学の西井和夫教授より、様々なご指摘、ご意見をいただいた。また、中日本高速道路株式会社 本社 経営企画チームおよび東京支社 企画調整チームからデータを提供していただいた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 飯田克弘：障害者用施設整備の視点からみた高速道路休憩施設の種類と現状評価，土木学会論文集，No. 518/IV-28，pp.79-88，1995.
- 2) 中川義英，佐藤有哉：利用者意識を考慮した高速道路における休憩施設整備のあり方に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.32，2005.
- 3) 江頭正州，大蔵 泉：休憩施設における駐車時間分布に関する研究，土木学会年次学術講演会講演概要集第 4 部，pp.558-559，1990.
- 4) 椎野 修，日比野直彦，森地 茂：高速道路休憩施設の立寄り特性と混雑対策，土木計画学研究・講演集，Vol.43，2011.
- 5) 平井章一，Jian XING，小林正人，堀口良太，宇野伸宏：ETC データを活用した都市間高速道路における休憩施設滞在時間推定に関する基礎分析，土木計画学研究・講演集，Vol.51，2015.
- 6) 平井章一，Jian XING，堀口良太，宇野伸宏：都市間高速道路における長時間休憩に対応したマクロ休憩行動モデルの構築，第 34 回交通工学研究発表会論文集，pp.131-137，2016.
- 7) 高速道路における休憩施設の計画設計に関する研究，高速道路調査会，1978.
- 8) 松井 剛，熊谷孝司，野中康弘，石田貴志：高速道路の休憩施設選択要因に関する基礎分析，土木計画学研究・講演集，Vol.44，2011.
- 9) Kazuo NISHII，Kuniaki SASAKI，Jun TANABE and Shun-ichi YOSHIHARA：An Empirical Model of Expressway Driver's Behaviors Stopover at SA/PA Involving the Location Choice，*The 54th Annual Congress ERSA in St.Petersburg*，2014 .
- 10) 西井和夫，佐々木邦明，西田健祐，田名部淳：高速道路休憩施設への立寄り行動パターンに関する実証的分析，土木計画学研究・講演集，Vol.55，2016.

CHARACTERISTICS OF REST FACILITIES ON EXPRESSWAYS BASED ON THE DATA OF ETC FREE-FLOW DATA AND SALES

Fei WU, Naohiko HIBINO and Shigeru MORICHI

Expressway rest facilities in Japan have developed in order to improve service for users. The comfort and convenience of the rest facilities have increased and have been positively evaluated. On the other hand, there are parking congestion problems. In addition, it has been pointed out that better commercial facilities should be built in order for NEXCO to make the most of the geographical potential. It is necessary to develop the services based on the characteristics of each rest facility in future. Therefore, the study uses the ETC Free-Flow data that shows stop and stay information of rest facilities and makes apparent the characteristics of rest facilities by combining sales data. As a result, it was revealed that the use of rest facilities is different depending on the type of vehicle, time and season, and that the contents of the facility will affect staying and stopping. Finally, the study proposes measures of strategic improvement of expressway rest facilities.