

高速道路利用に関連する行動文脈の基礎分析*

Analysis on behavior context concerning highway use trip*

戸叶洋道**・北澤俊彦***・羽藤英二****

By Hiromichi TOKANO**・Toshihiko KITAZAWA***・Eiji HATO****

1. はじめに

(1) 研究の背景

交通行動は本来、活動の派生需要であるので、活動の時刻や時間、種類や場所といった活動内容と結びつけて考えることが重要である。鉄道の整備では、交通と活動を結びつけ、駅周辺の商業集積や住宅地などと開発されてきた。一方、高速道路は、目的地での活動と結びつけて考えられることが少なく、長距離で高速な交通を流す役割だけが考えられてきた。そのため、ICをおりたあとの駐車場などの、高速道路以外の部分での高速道路のサービスレベルはあまり考慮されてきていない。今回対象としている大阪の大梅田エリアでもそのような問題が発生しており、高速道路利用者はおりたあとにストレスを感じてしまっていることがある。

(2) 研究の目的

このような背景を踏まえ、渋滞の緩和等だけでなく、地域の活性化などにも寄与するような、移動とその後のアクティビティである駐車や購買行動を一体的に管理する新しい高速道路のサービスの設計が求められている。

本研究では、高速道路を利用した行動文脈の記録が可能なPP技術を用いて得られた多くのデータを用いて、高速道路を利用した前後の移動文脈について基礎的な分析や集計を行ないサービス構築の土台となる知見を得ることを目的とする。モビリティクラウドとよばれる、高速道路と駐車場や各施設利用、レンタサイクルやカーシェアリング、情報やポイントインセンティブなどを関連付けたサービスを想定した、行動モデルの構築までを想定している。

*キーワード：交通行動分析、高速道路、回遊行動

**学生員、工修、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻（東京都文京区本郷七丁目三番地十一号、TEL:03-5841-1672、E-mail:tokano@bin.t.u-tokyo.ac.jp）

***正員、阪神高速技研株式会社

****正員、工博、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻（東京都文京区本郷七丁目三番地十一号、TEL:03-5841-1672、E-mail:hato@bin.t.u-tokyo.ac.jp）

表 1 調査期間、調査対象モニター数

年度	データのある期間 (テスト期間含む)	調査期間	日数	正規 モニター数	備考
2007	2007/10/1~2007/10/29	2007/10/18~2007/10/26	8	34	運送業
2007	2007/10/1~2007/10/29	2007/10/1~2007/10/21	21	155	



図 1 マッチングデータ例

(3) 本研究の位置づけ

これまでの交通分野における高速道路に関連する論文は、足立ら¹⁾が行ったような高速道路を利用する際の所要時間の予測や渋滞についてのものや、岡部ら²⁾にみられるような高速道路の料金体系に関するもの、吉村ら³⁾などが行った高速道路の流入、流出に関するものなど、主に高速道路内の高速道路利用者の行動やサービス水準に関するものであった。本研究は、高速道路利用者の高速道路利用以前、以後の行動データを利用し、高速道路とその前後のアクティビティを関連付けて集計、分析を行っている。

2. データについて

(1) データの概要

本研究で用いるデータは、2007年に行った関西圏における高速道路利用者と非利用者に対するプローブパーソン調査データである(表 1)。プローブパーソン調査とは、モニターにGPS付き携帯電話で移動履歴を記録してもらう調査である。トリップデータとともに、一定時間ごとのモニターの位置座標とその時刻を取得したデータが取得されることが特徴である。

表 2 トリップ集計項目

基本情報	起終点情報	高速利用情報	道のり	時間	経由
トリップ ID、モニターID	起終点の座標、時刻、エリア	高速出入口の座標、時刻、エリア	トリップ全体、起点-IC、IC-終点	トリップ全体、起点-IC、IC-終点	大梅田、なんばを経由したか

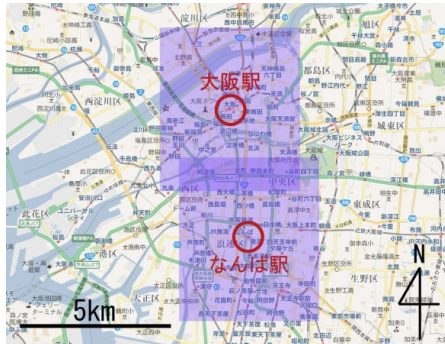


図 2 各エリア範囲

モニター数は 189 人で、調査は一般モニター155 人に対して 21 日間の調査を行った他に、4 つの運送業者の 34 人のモニターに対して 8 日間の調査を行った。

(2) マッチング処理

得られた時刻、座標データから、マップマッチング処理を行った。マップマッチングとは、得られた座標データから、通過リンクを推定し、測位点データの集合を経路データに変換する処理のことである。図 1 にマッチング後の座標データ例のプロットを示す。

座標データからマップマッチングを行っているため、一般道の上空に高架高速道路が存在する場合などには、高速道路の乗り降りが繰り返され、マップマッチングの精度が低下している。そのため、そのような精度の低いデータを取り除いたものを利用した。具体的には、一つのトリップで複数回高速道路に乗り降りしているデータをクリーニングの対象とした。クリーニング後のトリップの総数は4024、そのうち高速道路利用トリップ数は711であった。

3. 移動に関する基礎分析

(1) トリップごとの集計

トリップごとに表 2 の項目について整理し、集計分析を行った。まず、特に大阪の都心部に訪れるモニターがどのような交通行動をとっているのかを把握するために、大梅田となんばに関する分析を行った。大梅田とは、大阪・梅田を中心としたエリアで、本研究では図2上部の長方形のエリアを指し、なんばエリアはなんば駅を中心とした、図2の下部の長方形のエリアを指す。どちらもエリアの面積は同じで、約25平方キロメートルである。

以下、大梅田エリア内の IC を大梅田 IC、起点を大梅田起点、終点を大梅田終点と表記する。また、なんばエ

表 3 起終点と IC との距離のエリア比較

	IC アクセス距離(km)	IC アクセスデータ数	IC イグレス距離(km)	IC イグレスデータ数
全体	9.3	704	9.5	704
大梅田 IC	7.6	66	4.8	25
なんば IC	10.2	27	4.5	61

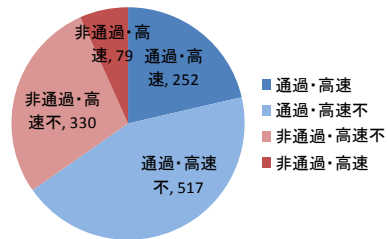


図 3 通過交通と高速道路利用

リアについても同様の略称を用いる。

(2) ICと起終点の関係

起点から IC までの距離(以下、簡単のため IC アクセスと呼ぶ)、IC から終点までの距離(以下、簡単のため IC イグレスと呼ぶ)、総距離を集計し、その平均値を比較したものを表 3 に示す。

高速道路利用者全体で見ると、それぞれ IC アクセス、IC イグレスの距離に違いはない。しかし、大梅田・なんばエリアの IC 利用者は IC アクセスが短く、逆になんば IC の利用者は IC アクセスが長い。また、IC イグレスはどちらのエリアも全体に比べて半分ほどの値となっている。

IC イグレス距離が都心エリアで短いのは、IC が他の地域に比べて密集しているからであろう。しかし、IC アクセスが大梅田となんばで反対の傾向を示していることがわかる。これは、トリップデータ数の項目でも見られる。大梅田 IC の起点からのアクセス数は 66、なんば IC の起点からのアクセス数は 27 であり、IC からのイグレス数はそれぞれ 25、61 であり、大梅田となんばで反対の傾向を示している。つまり、大梅田 IC を通って都心から出て行く人が多く、逆になんば IC を通って都心地域に入ってくる人が多いということである。これを合わせて考えれば、高速道路を利用してエリアに入り、大梅田に移動して大梅田の IC から高速道路にのって帰っていくという動きがあるのではないかと考えられる。実際にトリップデータを見てみると、午前中になんばエリアに出勤し、夕方大梅田エリアに移動した後 1、2 時間滞在し、大梅田 IC から帰路につくといったトリップチェーンが見られた。このことから、仕事帰りに少し買い物をして帰りたい時や食事をとりたい場合などは、なんばの人であっても大梅田に立ち寄る人が多いことが考えられる。

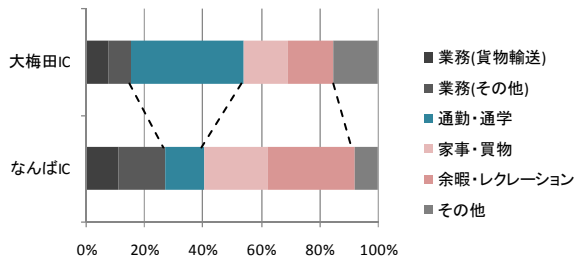


図4 エリア別トリップ目的割合

(3) 通過交通

マッチング後の座標データが、トリップのうちで一度以上各エリアに入ったかどうかを判定し、それを元に通過交通についての考察を行った。

通過交通の判定は、一度以上エリアに入ったトリップのうち、エリア内に起点も終点も持たないトリップとした。図3にその集計結果を示す。一度以上大梅田エリアに入ったトリップは1178トリップあり、そのうち通過交通は769トリップで、実に65%にのぼり、非常に高い割合であると言える。3分の2の交通行動は通過交通である。さらに、全体の中で高速道路利用が占める割合は28%であるが、通過交通の中では32%と若干割合が高くなっている。高速道路を利用する通過交通が比較的多いと言える。また、同じような通過交通が多いなどの傾向はなんば地区にも見られた。

(4) 移動に関するまとめ

ICと起終点の関係では、大梅田となんばに対称性があることがわかった。夕方にはなんばから大梅田に移動する人が多くいるということになるので、レンタサイクルやカーシェアリングといったサービスをこのエリアで運用することを想定すれば、夕方にかけてなんばで借りて大梅田で乗り捨てたいというニーズがあると言えるので、ポイントなどでうまくインセンティブを与えることによって、ポートの偏りを調整するといった施策が必要になるであろう。

また、通過交通が非常に多いということがわかったが、これは悪い面ばかりではない。例えば夕方に一度高速道路を降りたとしても2時間以内であれば追加的な料金が発生しないというような高速道路の新たなサービスを導入することによって、大梅田やなんばエリアにおいて、活気を創出する契機を作ることもできるだろう。

4. 活動に関する基礎分析

(1) 両エリアの性質の違い

図4は、各エリアのICを出るトリップの目的割合を示

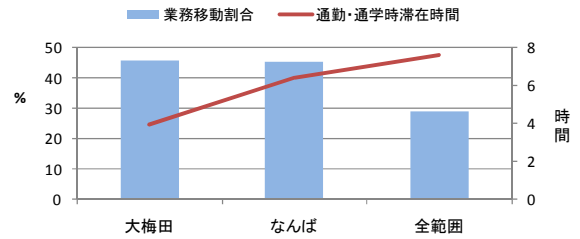


図5 通勤時の滞在時間と業務移動

したものである。これを見ると、大梅田エリアICから出て目的地に向かうトリップのうち、通勤・通学が31%を占めているが、なんばエリアでは10%である。また、家事・買い物と余暇・レクリエーションの割合の合計は、大梅田ICでは25%であるのに対し、なんばでは36%となっている。このことから、大梅田エリアはより業務地的要素の高いエリアであり、なんばは娯楽的要素の高いエリアであると言える。

(2) 滞在時間

以上がトリップごとの集計、分析であるが、以下ではトリップとトリップの間の滞在時間やトリップチェーンなど、複数のトリップにまたがる指標について集計、分析を行った。

図5の棒グラフは、各エリアでの次の移動が業務関係の目的である割合を示したものである。また、折れ線グラフは通勤・通学の目的で各エリアに入ったモニターの平均滞在時間をあらわしている。

これを見ると、貨物輸送とその他を合わせた業務目的の移動が、「全範囲<なんば<大梅田」の順で多くなっていることが読み取れる。このことから、通勤などでエリアに入った人が勤務時間内に他の移動をすることにより、滞在時間が短く、細かい移動需要が多くあるのではないかと考えられる。

そこで、棒グラフを見ると、滞在時間は「大梅田<なんば<全範囲」となっている。このことは、都心、特に大梅田では通勤後に業務目的で移動することで滞在時間が短くなっているということをしめしている。

(3) トリップチェーンパターン

ここでは、一日のトリップをまとめてトリップチェーンとして集計し、分析する。チェーンのパターンは通勤や業務などの義務トリップ(HWH)、買い物や余暇などの非義務トリップ(HOH)、それらの組み合わせトリップ(HWOH)の3つとする。ここでは各トリップの回数や順序などは考慮にいれていない。

基本情報として、それぞれのトリップチェーンが全体に占める割合を図6に示す。これを見ると、HOHトリップが半数程度を占め、HWHトリップがその次に多く、

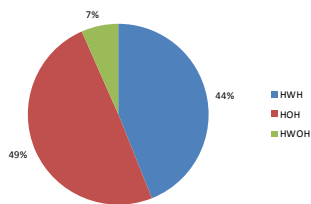


図6 トリップチェーンパターンの割合

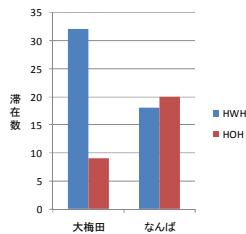


図7 エリアを代表滞在地点とするトリップ数

この二つのパターンで 93%を占める。HWOH はかなり少なく、7%となっている。

図7は、各エリアを代表滞在地点とするトリップチェーンの数を示したものである。代表滞在地点とは、トリップチェーンの中で、Work 目的での最も長い滞在と、Other 目的の最も長い滞在中を、それぞれ集計したものである。HWH と HOH の代表滞在地点を見ると Work 目的で大梅田が多く、Other 目的でなんばが多いという傾向になっている。これは言い換えれば、義務トリップのみを行うトリップチェーンは大梅田に多く、非義務トリップのみを行うトリップチェーンはなんばに多いということになり、両エリアの性質の違いの項で得られた知見とも一致する結果となっている。

(4) 活動に関するまとめ

移動に関する知見でも大梅田となんばの対称性というのが見受けられたが、活動に関しても同じようなことが言える。高速道路を利用して大梅田に入る人は通勤、通学目的の人が多くいるが、なんばにはそういった人が少なく、むしろ買い物や余暇といった目的で来る人が多いことがわかった。また、大梅田に通勤したあと多くの人が次に業務トリップを行っており、滞在時間が短いかわりに細かい移動需要があることがわかった。都心地区においてカーシェアリングシステムを導入する際には、業務の需要が多くなっている分、その需要をうまく取り込めるかということがシステム稼働の鍵を握ることになる。しかし、貨物輸送をはじめ業務目的の場合は荷物を積むことが多いので、荷物を多く載せられるかどうかなどがサービス水準に大きな影響を与えるため、どのような車両タイプを用意するか等の検討が必要になる

と考えられる。また、細かい連続的な需要が存在するという事は、シェアリングの利用者は毎回モビリティをレンタルするという形になるので、そのような場合にもストレスなく利用出来るシステム作りが必要であろう。また、トリップチェーンパターンの項では、複数の目的があるトリップが少ないということが分かったが、連続する対照的な性質を持った二つのエリアのポテンシャルを活かしきれていないと考えることもできるので、情報提供や移動手段の提供などによって業務トリップの後に非義務のトリップを楽しんでもらうなど、空間のポテンシャルをさらに引き出すような施策を考える必要がある。

5. まとめと今後の課題

本研究では、モビリティクラウドの導入に向けた基礎分析という位置づけで、主に大阪都心地区を中心にPPデータの集計、分析を行った。大梅田となんばの対比では、いくつかの両者の性質の類似点や、エリアを訪れる目的や、その後の行動などの相違点がそれぞれ明らかになった。また、なんばから大梅田への人の流れなど、シェアリングシステムを考える際の知見も得られた。

しかし、自動車トリップの移動のみのデータであったため、滞在中の行動など詳細な行動文脈を読み取るまでには至らなかった。これは、モビリティの乗り換えなどのサービスを考えたときには必ず必要になってくるのであろう。また、シェアリングサービスにおいては、駐車場が重要なファクターとなるが、今回は駐車場に関する分析を行うことができなかった。今後の調査ではより具体的なモニターの行動や、駐車場選択、乗換の抵抗やポイントのインセンティブによる影響など、実際のシステム構築に必要な項目をさらに調査することが必要である。

また、ポートの位置、各ポートの駐車スペース数、車両の配備数などの具体的な分量などに関する評価などを行うために、対象エリアを細かく分割し、空間選択の関連性分析などを行うことが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 足立智之, 藤川謙, 朝倉康夫「高速道路における多頻度利用者の見込み所要時間実証分析」第41回土木計画学研究発表会 講演集 2010
- 2) 岡田翔太, 谷口綾子, 藤井聡, 石田東生「社会的価値と高速道路料金大幅引き下げ政策の賛否意識の関連分析」第41回土木計画学研究発表会 講演集 2010
- 3) 大藤武彦, 吉村敏志, 宇野修宏「都市高速道路における緊急時流出制御 -理論的構築と実現に向けた考察-」第41回土木計画学研究発表会 講演集 2010