

E T C データからみた阪神高速道路の利用特性について*

The Characteristic of Hanshin Expressway Use Estimated from ETC Data*

杉村泰一郎**・杉江功***・山本昌孝***・神野裕昭****・吉岡正樹****

By Taiichiro SUGIMURA**・Isao SUGIE***・Masataka YAMAMOTO***・Hiroaki JINNO****・Masaki YOSHIOKA****

1. はじめに

料金収受システム ETC により得られたデータを用いることにより、利用者個人に着目して高速道路の利用実態を分析することが可能となった。特に、これまでの起終点 (OD) 調査等では把握できなかった時系列の利用実態の分析や、時分単位の精度で利用履歴を分析することができ、かつ、サンプルではなく ETC 利用者全体を対象とした統計も可能である。一方、本年3月時点における ETC の利用率は 60%程度になったが、車種や路線・料金所による利用率のバラツキがみられ、また、課金されることのないフリーフローの出入口では、ETC カードを抜いて通行されることもあるため、一部のデータに欠損が生じている。そのため、ETC データを用いて各種検討を行う場合には、阪神高速道路利用者全体の中における ETC 利用者の特徴を把握したうえで、分析を進める必要がある。

本稿では、こうした ETC 利用者の特徴を把握し、更に、ETC データを用いて、既存のデータでは分析できなかった阪神高速道路の利用頻度、月別・曜日別の利用特性の分析結果を報告するとともに、データ分析にあたっての今後の課題についても考察を加えている。

2. E T C データの特徴

阪神高速道路でのETC利用台数は、平日と休日では大きく差があるものの、現在おおよそ一日あたり30～

50万台に達しており、一日あたりの全車の60%程度を占めている状況である。ETCデータは、平成17年にデータベースを構築しており、今後その活用にあたっては、様々な可能性が考えられるが、特徴として以下のような点が挙げられる。

ETC 利用者全体の阪神高速道路における OD が把握できる。

ETC 利用者については、毎日、1 台毎にすべての利用履歴がデータベースに蓄積できる。

ある 1 台に注目して高速道路の空間的・時間的な行動履歴が把握できる。

トラフィックカウンターでは、各出入口の交通量は把握できるが、利用車がどの入口から入ってどの出口で出たのかは不明であり、均一料金制により基本的に入口にしか料金所のない都市高速で OD を把握するためには、道路交通センサスや OD 調査などにおけるアンケートに頼らざるを得なかった。

毎日のデータを蓄積できるのは、ETC データに限らず、トラフィックカウンターでも同様である。しかし、OD データは通常アンケートでしか得られなかったことを考慮すれば、これが毎日得られるということは大変有効なデータとなる。特に、都市高速のように渋滞や事故により比較的頻繁に行動変化を起こしたり、交通状況自体がかなり多様に变化する場合には、単なるトラフィックカウンターによる交通量ではなく、特定の日のデータしか得られないアンケート調査とも違う有効な分析が可能となる。

また、ある特定の利用者に限定して、その利用状況を把握できるのは、ETC データの最も大きな特徴であり、今後の様々な分析の可能性を示唆するものである。交通解析に ETC データを用いる場合、特定の方に注目することができるため、特に過密なネットワークを形成している都市高速では、その利用の可能性が大きいと考えられる。

3. 阪神高速道路の利用特性分析

ETC データの特徴を踏まえつつ、様々な利用特性に

*キーワード：ETC、交通データ、OD、行動分析

**非会員、工学、阪神高速道路株式会社

(大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
TEL06-6252-8121、FAX06-6252-7414)

***正員、工修、阪神高速道路株式会社

(大阪市中央区久太郎町4丁目1-3、
TEL06-6252-8121、FAX06-6252-7414)

****正員、工修、(株)建設技術研究所

(大阪市中央区大手前1丁目2-15、
TEL06-6944-7880、FAX06-6944-7892)

着目した分析事例を紹介する。

(1) 分析対象 ETC データ

今回分析を行うにあたり、阪神高速道路において1年で最も平均的な交通量である9月と11月の2ヶ月間のETCデータを用いることとし、中でも阪神高速道路の利用特性をより明確に把握するため、定常的な利用者として、両月とも利用のあった約75万人を対象として分析を行った。平成17年9月と11月の各1ヶ月間に、阪神高速道路を利用した方々の延べ人数を表-1に示す。2ヶ月間の延べ利用者数は約132万人、9月は約99万人、11月は約108万人となっている。両月の一日平均交通量はほとんど差がないことから、両月の差9万人余りは、新しくETCを取り付けた方が多くを占めると考えられる。また、平成18年2月のデータも別途分析しているが、この3ヶ月のうち、任意の2ヶ月で片方の月しか利用のない利用者数が大きくばらついており、このような少頻度利用者は、季節の影響を大きく受けているのではないかと考えられる。

なお、両月の平均ETC利用率は9月47.3%、11月が51.8%と4.5%増加している。

表-1 阪神高速道路の9月および11月におけるETC利用実績

利用パターン	9月利用数	11月利用数
9月・11月利用	753,668人	
9月のみ利用	236,695人	-
11月のみ利用	-	327,585人
延べ人数	990,363人	1,081,253人

(2) 曜日利用パターンに着目した分析

分析対象の約75万人の曜日別の利用パターンを図-1に示す。阪神高速の平日の利用者の割合は91%、その利用者の利用回数では97%を占めており、土曜や休日みの利用者への利用促進が今後の課題と言える。

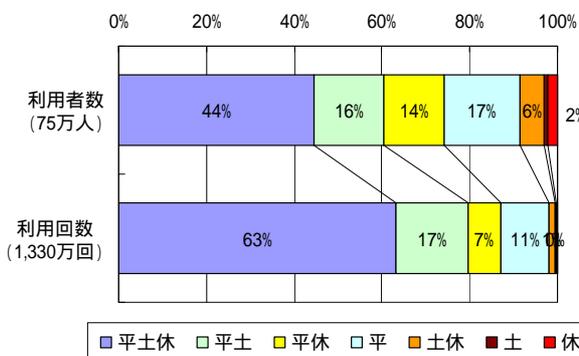


図-1 曜日利用パターン毎の利用者数と利用回数の構成比

図-2は、平日、土曜、休日の曜日利用パターン毎に9月・11月の連続利用者を対象に1ヶ月あたりの利用

回数を整理したものである。この図より、平日・土曜・休日ともに利用するETC利用者は、平日・土曜・休日とも、その他の利用パターンより利用回数が多く、曜日を問わず阪神高速をご利用いただいている方が、やはり曜日を問わず利用頻度も高いことがわかる。

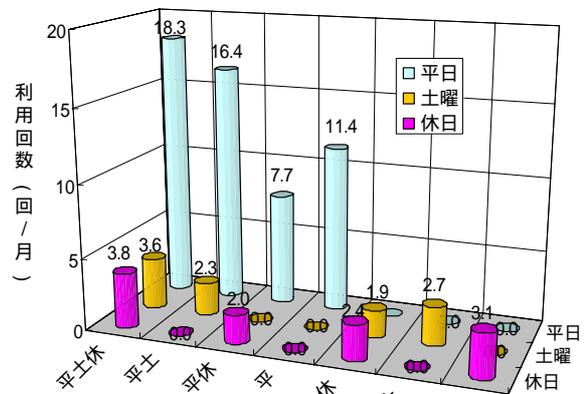


図-2 曜日利用パターン別の利用回数

(3) 利用頻度に着目した分析

9月・11月の連続利用者について、9月及び11月の総利用日数について示したのが図-3である。これより10日以下の少頻度利用者が全体の5割程度を占めているということがわかる。また、それらを利用曜日別、日あたりの利用回数別に示したのが図-4である。これより、土曜・休日では2ヶ月間の利用が10日以下の少頻度利用者の利用回数が多いのに対し、平日では31~40日の中頻度利用者の利用回数が最も大きくなっている。

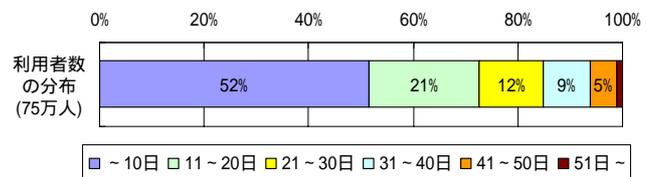


図-3 利用日数別(9・11月)利用者数の分布

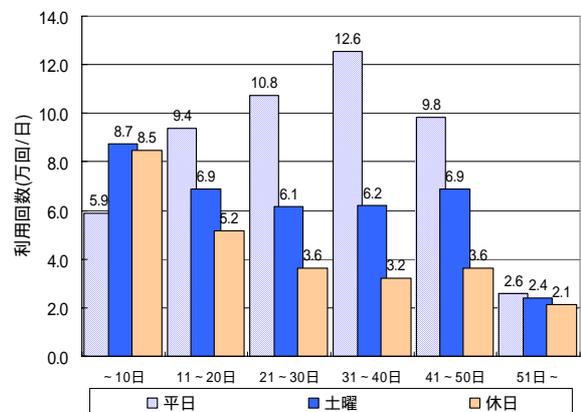


図-4 曜日別利用日数別の利用回数

また、11月のみの利用者と、9月・11月の連続利用者に分けて、11月の一ヶ月間の利用頻度別の利用者数の

分布を示したのが図 - 5 である。またそれぞれの利用パターン別の分布を表したのが図 - 6 である。これらの頻度分布より、11 月のみの利用者は月の利用回数が 20 回程度までの少頻度に多く分布しているのに対して、9 月・11 月の連続利用者は多頻度にまで幅広く分布していることがわかる。これより、多頻度利用者は一ヶ月のみの利用は少なく、連続して定期的に利用しているということがわかる。

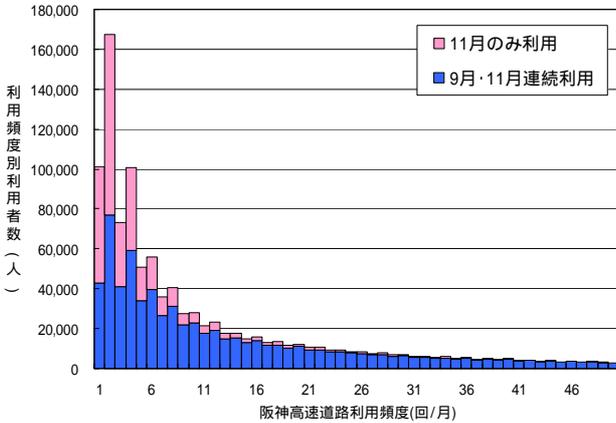


図 - 5 利用頻度別利用者数の累計 (11 月)

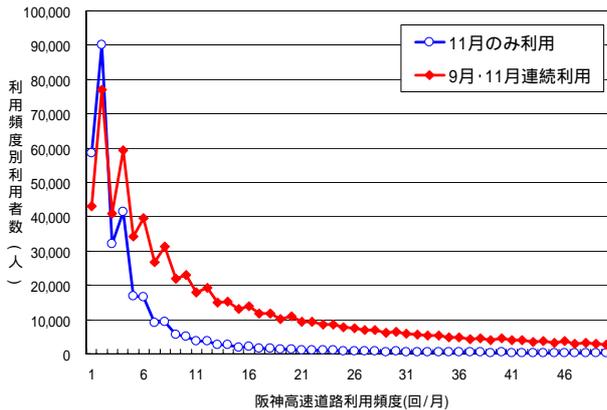


図 - 6 利用パターン毎の利用頻度別利用者数 (11 月)

(4) 阪神高速道路の所要時間に着目した分析

ETC データは特定の一台の OD およびその利用時間がわかるため、それぞれの OD の所要時間を把握することができる。11 月 ETC 利用者における利用曜日別の阪神高速道路の所要時間の構成比率を図 - 7 示す。これによると、約 85% の利用者が阪神高速の利用時間が 30 分以内であるということがわかる。また曜日別に比較すると、平日・土曜・休日の順に所要時間が長いという傾向にあることがわかる。

これは曜日別の交通量に比例しており、交通量が多い平日の所要時間が長く、交通量の少ない休日の所要時間が短いということから、渋滞などが所要時間に大きく影響を与えていることが推測できる。

(5) 乗り継ぎ所要時間に関する分析

阪神高速道路における乗り継ぎは、未供用区間により

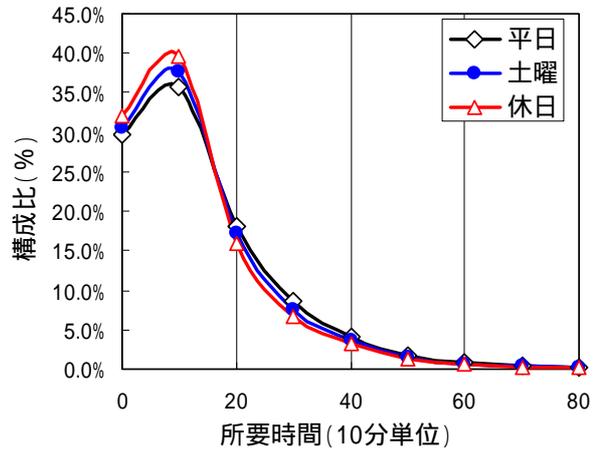


図 - 7 阪神高速道路所要時間 (11 月)

本来のネットワークが形成されていない場合の補完として、昭和 42 年から運用されており、現在でも 8 ルートが設定されている。

兵庫県内で並行する 3 号神戸線と 5 号湾岸線では、京橋出口から住吉浜入口まで、90 分以内に乗り継げば、再度課金されることはない。図 - 8 は 9 月における京橋東行き出口 住吉浜入口間の乗り継ぎ所要時間の累加分布を示す。図より、朝夕 (8 時台・18 時台) の乗り継ぎでは、約 90% が所要時間 15 分以内で乗り継ぎを行っており、かなりの利用者が乗り継ぎランプ間を直線で利用しているのに対して、深夜 (0 時台) においては約 50% は朝夕と同じ傾向を示しているが、残りの 50% 程度は極めて所要時間が長く、ばらつきも大きい。また朝夕の乗り継ぎについても、約 10% は非常に乗り継ぎ所要時間が長くなっている。これらは乗り継ぎランプ間を直線で利用せず、道に迷ったり、途中休憩等をとる交通があるためだと考えられる。

阪神高速道路の大きな特徴である乗り継ぎについて、その所要時間を把握することで、乗り継ぎによる時間短縮効果、さらには乗り継ぎを用いた渋滞対策の検討なども行うことができる。

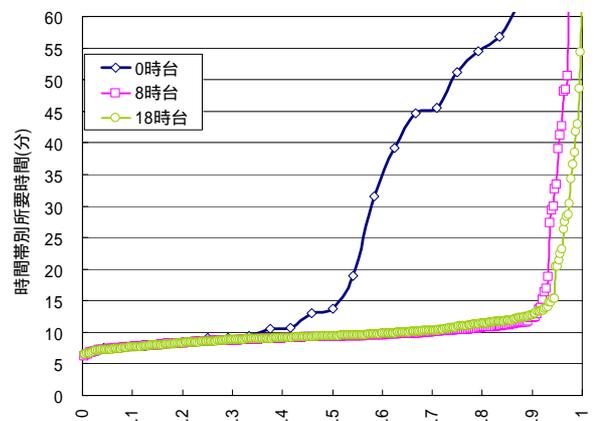


図 - 8 京橋出 住吉浜入間の乗継所要時間の累加分布

(6) 突発事象発生時の行動変化

阪神高速は、特に環状線周辺で比較的過密なネットワ

ークを形成しており、日頃から自然渋滞に対して、回避行動をとられる場合も多い。突発的な事故による渋滞が発生した場合には、こうした行動変化が顕著に表れることもあり、以下に、平成 17 年 11 月 29 日に生じた池田線の事故時の交通状況について、ETC データより明らかになった事例を述べる。

事故の状況は、おおよそ以下に示すとおりである

- 1) 5 : 40 梅田入り口付近で事故発生、1 車運用
- 2) 6 : 00 渋滞発生、徐々に延伸、
情報板表示 “ 事故渋滞 2 km ”
- 3) 7 : 20 最大渋滞長 8 km
- 4) 7 : 40 事故発生地点を 2 車線開放
- 5) 8 : 45 渋滞がほぼ解消、情報板表示を消す

この事故に対して、利用者の行動変化を観察するため、日頃から池田線を定常的に利用している利用者に着目する必要がある。そこで、11 月の 1 ヶ月間の平日 6 時から 11 時台に、10 回以上塚本入口を利用した方に対象を絞り、事故の起こった 29 日を挟んだ 3 日間に利用する入口をどの程度変えたかを表 - 2 に示す。

まず、全体として塚本入口の利用者が 1 割弱の 40 人程度少なくなっている。塚本を利用した場合には、必ず淀川を渡河することから、この 40 人についても神戸線、国道 2 号、国道 176 号のいずれかで大阪市内側に渡ったものと考えられ、パターンとしては以下の 3 つが考えられる。(図 - 9)

1) 姫島入口から神戸線を利用

姫島入口は塚本入口と非常に近く、主に神戸線沿線に足を持った塚本入口の利用者で、環状線を通過するような利用者がこのパターンにあたと予想される。

2) 国道 2 号や国道 176 号を通り、環状線、守口線へ

主に池田線沿線または国道 2 号より北東から塚本入口にアクセスする利用者で、比較的大阪中心部から遠い目的地の方がこのパターンにあたと予想される。

3) 国道 2 号や国道 176 号を通り、高速道路利用なし

2) と同様に淀川を渡河するものの、大阪市内に目的地を持っているような方が、このパターンにあたるものと予想される。

人数的には、40 人のうち、約半分は高速利用を取りやめ、残りの半分のうち淀川を渡る路線として神戸線と一般街路が半分ずつというオーダーである。なお、ラジオによる事故情報も出ていたものと考えられ、姫島の西

方の入口から神戸線を利用した方もおられるようである。

これらの行動変化は、定常的な利用者に限ったものであり、この比率をそのまま非定常な利用者にも適用できるか、また今回は統計数を出しているが、さらなる分析が必要となるかなどについて、今後検討する必要がある。

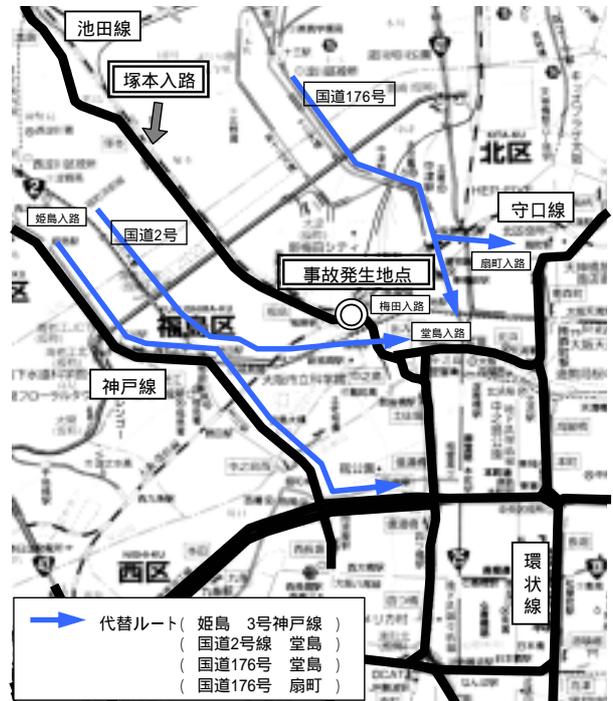


図 - 9 事故現場付近の路線図および予想される代替ルート

4. まとめと今後の課題

阪神高速道路のような都市高速道路は、都市間高速道路と比べて、ネットワークが過密で、他の有料道路も含めて代替ルートが存在し、比較的使用トリップも短いことから、利用者が行動変化を起こし易い状況にある。さらに、慢性的な渋滞や突発的な事故による通行止めなどにより、通常と異なった選択をせざるを得ない場合も多い。例えば、往路と復路でルートを変える、片方しか高速を使わない、日によってルートを変えるなどは比較的頻繁に行われており、これらが都市高速道路の利用特性の把握を困難にしている原因の一つである。しかし、逆に言えば、これらをうまくコントロールすることにより、渋滞を緩和させたり、事故時の対応を適切に行うことも可能となる。

今回、ETC データを用いることにより、こうした都市高速道路の利用特性の把握が可能となった。しかし、ETC データが OD データをどの程度代替できるか、どのような活用ができるかなど、未知な部分も多い。

本稿では都市高速道路の特性の分析例をいくつか示したが、今後の具体的な課題や施策において、ETC データを活用し、その可能性と利用のためのノウハウを高めていきたいと考えている。

表 - 2 事故による利用入路の変更状況

路線名		交通量					
		11月28日(月)		11月29日(火)		11月30日(水)	
		6-8時台	9-11時台	6-8時台	9-11時台	6-8時台	9-11時台
11号池田線	塚本	246	174	197	181	240	180
	その他	5	6	4	4	3	7
代替路線 (守口・環状・神戸線)		19	30	46	31	20	39
合計		270	210	247	216	263	226