

# ETC統計データに基づく都市高速道路での 情報提供に伴う乗継経路選択行動分析

嶋田真尚<sup>1</sup>・倉内文孝<sup>2</sup>・萩原武司<sup>3</sup>・宇野伸宏<sup>4</sup>・大藤武彦<sup>5</sup>・小澤友記子<sup>6</sup>

<sup>1</sup>正会員 (株)交通システム研究所 研究員 (〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-1-20-801)

E-mail:shimada@tss-lab.com

<sup>2</sup>正会員 岐阜大学大学院准教授 工学部社会基盤工学科

<sup>3</sup>正会員 阪神高速道路株式会社 保全交通部 システム技術課 主任

<sup>4</sup>正会員 京都大学大学院准教授 経営管理研究部

<sup>5</sup>正会員 (株)交通システム研究所 代表取締役

<sup>6</sup>正会員 (株)交通システム研究所 主任研究員

情報提供による影響分析は実証可能なデータの入手が困難だったため、SP調査などのアンケート結果を用いた仮想状況下での分析が多かった。その一方で、ETCの普及により利用者の行動結果として観測できる動的ランプ間OD交通量を高精度で得ることが可能となった。本研究では、より望ましい情報提供による交通マネジメント方法のあり方を議論する知見の蓄積の目的を目指し、ETC統計データから入手できる動的ランプ間OD交通量を活用し、情報提供による対応行動を実証的に分析する。具体的には、都市高速道路での乗継経路選択行動における交通需要の変動から情報提供の影響を分析した。分析では、ETC統計データから得られる利用者の属性と、管制データから得られる情報提供内容を基に利用者の経路選択要因を調べた。その結果、渋滞長情報、所要時間情報、オフランプの位置が利用者の経路選択行動に影響与えていることが確認された。

**Key Words** :Aggregated ETC data, Route Choice Behavior, Information Provision, Urban Expressway

## 1. はじめに

高速道路上では、VICS や文字・図形情報板などを通じ交通情報がドライバーに逐次提供されている。ドライバーは情報提供を受け、それを吟味して経路や出発時刻、あるいは流入ランプを変更する。しかし、どのような情報提供がドライバーの対応行動に繋がるかについての実証的な分析は多くはなく、高野ら<sup>1)</sup>のように利用者の選好意識調査に頼っているか、奥嶋<sup>2)</sup>のように仮想的な状況下で経路選択行動をモデル化し、交通流シミュレーションを用いて評価を行うことが多い。しかしながら、仮想状況下の選好意識に基づく経路選択モデルでは、限定的な範囲での知見でとどまってしまう可能性が高い。また、阪神高速においては、東大阪線において経路選択行動を実証実験による調査を行い<sup>3)</sup>、行動変化を確認しているが、調査には多大な労力と費用がかかる問題点があった。その一方で、ETC (Electronic Toll Collection) が普及し、日々蓄積される詳細な動的ランプ間ODデータ

を入手することが比較的容易になっている。ETCデータを用いた研究は、秋元ら<sup>4)</sup>や小澤ら<sup>5)</sup>のように、交通需要パターンのより深い理解を目的として活発に行われている。また、流入流出交通量を観測条件として、動的ランプ間ODを補正する方法も提案されている<sup>6)</sup>。これらのデータや手法を活用することで、利用者の行動結果として観測できる動的ランプ間OD交通量を高精度で得ることが可能である。都市高速道路の路線間での乗り継ぎなどの条件が必要ではあるが、動的ランプ間OD交通量に基づき、利用者の経路選択を把握できる可能性も高まってきている。このような背景のもと、ETC統計データから利用者の経路選択行動を把握できれば、実務的に非常に有益な知見であり、所望されている。

本研究では、ETC統計データを活用して、阪神高速道路の路線間の乗継行動に着目し、交通情報と経路交通量の関係について分析を行う。分析結果を検証、考察することで、情報提供効果が乗継行動に与える影響を推定できるモデルの構築を目的とする。

## 2. 分析方針

### (1) 対象とする乗継経路選択行動

経路選択が可能な場合には、ドライバーは所要時間・渋滞情報を参考にしながら経路選択の判断を行う。ただし、大口ら<sup>7)</sup>らが指摘しているとおり、情報提供の場所や情報生成の方法によって、特定経路への交通の集中により、提供された情報で有利とされた経路の所要時間がかえって遅くなるとともに、経路交通量が振動するいわゆるハンチング現象が生じうる。このような状況を発生させず、交通情報の効果を確実に確保するためには、提供情報と対応付けた形で交通状況を把握することが重要である。このような経路選択行動について、本研究では阪神高速道路において分析を行う。阪神高速道路では混雑区間の利用の回避を目的として乗り継ぎルートが設定されている箇所がある。乗り継ぎルートを利用する場合、いったん off ランプから流出し、一定距離一般道路を通行し、再度別路線の on ランプより流入するが、2度目の流入の際に再度料金を支払う必要はない。乗り継ぎルートの設定により、2つの経路が選択可能な地点が存在し、本研究ではこのような地点における乗継経路選択行動を分析する。

### (2) 分析データ

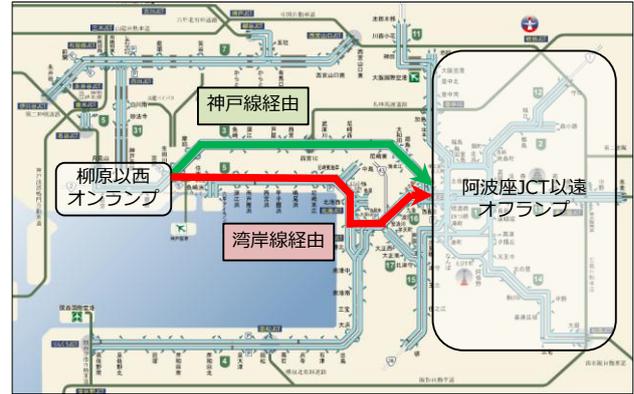
研究で扱うデータは、ETC データを用い、各オン・オフランプペアで交通量を1分ごとに集計した「ETC 統計データ」と、「管制業務日誌」、「交通障害日報」、「所要時間表示板内容日報」、「図形方式所要時間表示内容日報」、「文字情報版表示内容日報」である。ETC 統計データには、出発ランプ、目的地ランプ、流入流出時刻、車種、乗継経路、走行台数が記録されている。また、ETC 統計データは個人情報保護のため集計データとなっている。観測期間は2008年9月1日～11月30日である。

### (3) 分析プロセス

本研究の対象経路は交通量の多い神戸方面から大阪方面に向かう東向き神戸線を利用した経路と湾岸線に乗り継いだ経路の2経路間での選択とする(図1)。この経路では、京橋ランプで一度阪神高速道路から流出し、一般街路を経由後、湾岸線に無料で乗継ぎを行うことができる。そして、大阪港線の阿波座 JCT で神戸線と湾岸線は合流する。ETC 統計データを活用することで、京橋ランプで流出し、一定時間以内に湾岸線に流入している車両を特定することで、乗り継ぎルートの利用車両を特定可能である。

情報提供と経路選択の関係であるが、阿波座 JCT 以東へ向かうドライバーは、京橋分岐手前までの情報をもと

図1 乗継経路選択行動の分析対象路線



に経路選択することが考えられる。そこで、情報提供の対象は京橋ランプ手前の情報板を対象とする。情報板は2通りあり、事象情報や渋滞情報を提供する文字情報板と、各経路の所要時間情報を提供する図形方式所要時間表示板がある。ここでは、それぞれ、「上京橋本上・下(神戸線上り 33.0kp)」の文字情報板、「京橋乗継(神戸線上り 33.6kp)」の図形方式所要時間表示板に表示された内容をドライバーは参照していると仮定する。次に、対象交通量は京橋より上流にある神戸線上りのオンランプから流入し、阿波座 JCT 以遠のオフランプで流出する OD ペアを対象とする。ただし、流入ランプから流入した交通が京橋ランプ手前の情報板をいつ確認したかについては、ETC 統計データのみで確認できない。そこで、車両検知器データから得られる速度に基づき、タイムスライス法を用いることで各オンランプから京橋ランプまでの所要時間を算出し、補正を行うこととした。

以上の設定のもと、本分析では情報提供内容、流出路線、ランプ間距離、車種等のドライバー属性と各経路の交通量の間にはどのような関係が想定されるのかという観点で、集計的に分析する。そして、集計ロジットモデルを用いて統計的に分析を行っていく。

### (4) 集計ロジットモデル

提供情報と経路交通量の関係を統計的に考察するために集計ロジットモデルを適用する。これは、本研究で扱う ETC 統計データは集計データであり、個々の意思決定を再現する効用最大化理論を直接適用できないからである。集計ロジットモデルでは、経路交通量の数だけの意思決定データ数が観測されていると考え、式(1)の尤度関数を最大にすることで経路選択行動に関連する説明変数のパラメータを推定する。なお、ここでの定式化は選択肢が2つであるケースに限定される。

$$L = \prod_{t=1}^T (P_t^k)^{y_t^k} (1 - P_t^k)^{y_t^w}, \quad (1)$$

$$P_t^k = 1 / (1 + \exp(-V_t)), \quad (2)$$

$$V_t = \sum_{i=1}^I \beta_i z_{it}, \quad (3)$$

ただし、 $L$ ：尤度関数、 $T$ ：観測時間帯数、 $P_t^k$ ：時間帯  $t$  で神戸線を選択する確率、 $y_t^k$  ( $y_t^w$ )：時間帯  $t$  での神戸線 (湾岸線) 交通量、 $V_t$ ：神戸線ルート利用時の確定効用 - 湾岸線ルート利用時の確定効用、 $I$ ：説明要因数、 $\beta_i$ ： $i$  番目の説明要因に関するパラメータ、 $z_{it}$ ：時間帯  $t$  における  $i$  番目の説明要因に関する値。

### 3. 乗継経路選択行動と情報の関係の考察

#### (1) 情報提供と経路交通量の関係

ドライバーが経路選択を行うにあたり、利用可能な経路情報を参考にしていると想定されるが、それだけでなくドライバーの車種、目的ランプや流出路線などのドライバー属性も経路選択に影響を及ぼすことが十分に考えられる。そこで、情報提供内容とドライバーの属性が経路交通量に与える影響について、神戸線と湾岸線の経路交通量を用いて集計的に分析を行った。

#### (2) ドライバー属性による影響

車種によって利用形態が違うことが考えられるため、まず車種別での経路交通量比率を図2に示す。ここでは、阪神高速道路の料金区分が大型車と普通車に分かれているため、この二つの車種で集計している。集計の結果、大型車は普通車に比べ湾岸線を利用する傾向がある。湾岸線沿線には工場や物流拠点などが多く配置されているため、このことが大型車の湾岸線利用率を相対的に高める一つの要因と考えられる。加えて、湾岸線では環境ロードプライシング制度が導入されており、湾岸線利用の方が200円安いこともその一因と考えられる。

図3は、利用距離による経路選択の違いを示したものである。神戸線利用率とは各ODペアの交通量のうち、神戸線経由の交通量を神戸線と湾岸線の交通量の和で除したものである。40~49.9kmでは大型車が、60km以上では両方が湾岸線の利用が多くなっている。これは図4の流出路線とも関係しているが、特定のランプ間距離に湾岸線経由のドライバーが集中していることが影響しているためである。また、ランプ間距離60km以上の区間にある出口の約半数は11号池田線の豊中南出口以北であった。これらの出口付近には、神戸線と接続している名神高速道路を利用した場合、阪神高速利用より早く安く到達できる。そのため、上記オンランプでは神戸線の

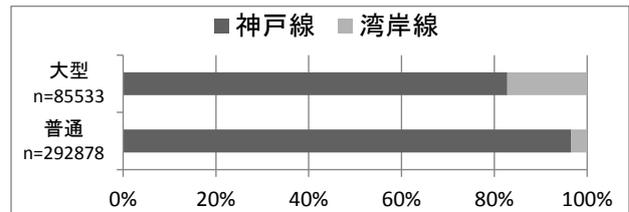


図2 車種別の経路交通量比率

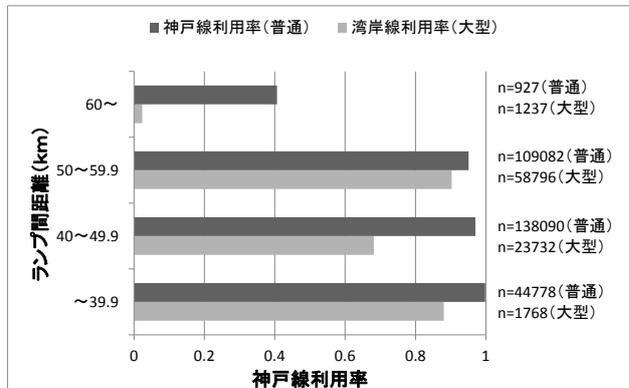


図3 ランプ間距離ごとの神戸線利用率

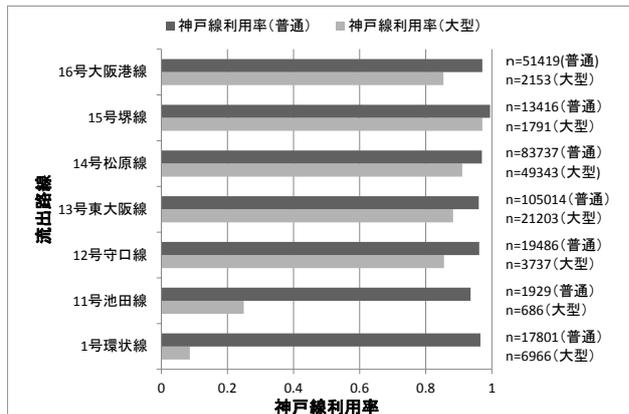


図4 流出路線ごとの神戸線利用率

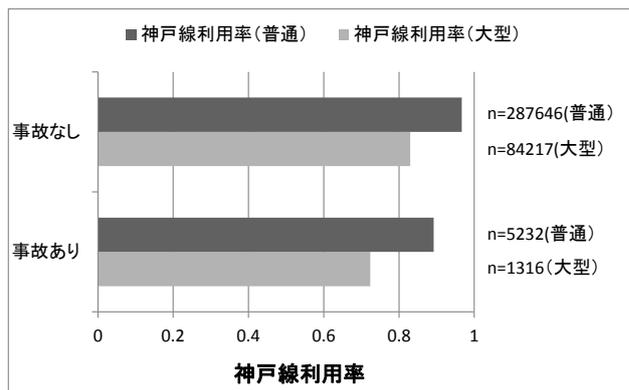


図5 神戸線事故情報提供時の神戸線利用率

利用が相対的に小さいため、この集計方法では神戸線利用率が小さくなったものと考えられる。それ以外のランプ間距離では、大きな違いはみられない。

次に、流出路線ごとの神戸線利用率の違いを図4に示す。普通車では、流出路線による経路選択への影響はほ

とんどない。しかし、大型車は1号環状線と11号池田線で湾岸線の利用が多くなっている。これは、特定のオフランプに流出交通量が集中しているためであり、環状線の湊町OCAT出口(6242台)、池田線の梅田出口(430台)がそれである。このふたつのオフランプ付近にはターミナル駅が存在し、高速バスが阪神高速道路を利用する影響などと考えられる。

### (3) 情報提供内容による影響

情報提供が各経路の交通量に与える影響を確認するために、事象情報(工事・事故・故障)、経路別所要時間情報、経路別渋滞長情報と神戸線利用率の関係を車種ごとに集計した。事象情報は他に落下物や火災などが情報提供されているケースがあるが、サンプル数が少ないため、ここでは考慮していない。対象とする情報提供区間は神戸線が京橋ランプ～西長堀ランプ、湾岸線が住吉浜ランプ～西長堀間としている。

図5をみると、神戸線で事故が生じたときには、神戸線利用率が低下していることが確認できる。ただし、このような影響が確認されるのは事故情報提供時のみであり、工事や故障車の情報を提供した時には、車種に関係なく神戸線利用率への影響がほとんどなかった。

次の図6により、神戸線の渋滞長情報による神戸線利用率への影響を確認する。渋滞長は対象情報提供区間のみとし、対象区間外にまで渋滞が及んだ場合は、その及んだ渋滞長分だけ差し引く。図より、普通車、大型車ともに渋滞長が長くなるにつれ、湾岸線にシフトする傾向が確認できる。また車種別で見れば大型車の湾岸線利用率は、普通車のそれよりも相対的に大きい。これに加えて渋滞長に対する感度も大型車の方が高く、渋滞長の増加に対して、神戸線利用率がより大きく減少する傾向が見て取れる。

次に、神戸線での所要時間情報が与える影響を図7より確認する。所要時間情報は京橋から神戸線経由で環状線までにかかる所要時間情報を用いている。所要時間情報も渋滞長情報と同様に、所要時間が長い情報が提供されるほど、普通車・大型車ともに湾岸線にシフトする傾向が確認できる。ただ、85分以上では神戸線利用が多くっており、神戸線と同様程度の所要時間が湾岸線でも提供されている可能性が考えられる。また、突発事象の発生などで所要時間が消灯されている情報も含まれているが、これもほとんどサンプル数がないために影響が明確でない。湾岸線での渋滞長情報、所要時間情報についても同様の集計を行ったが、神戸線利用率に変化はほとんどなく、情報提供が与える影響は確認できなかった。以上の基礎分析を踏まえ、4.では集計ロジットモデルを用いた乗り継ぎ経路選択行動分析を行う。

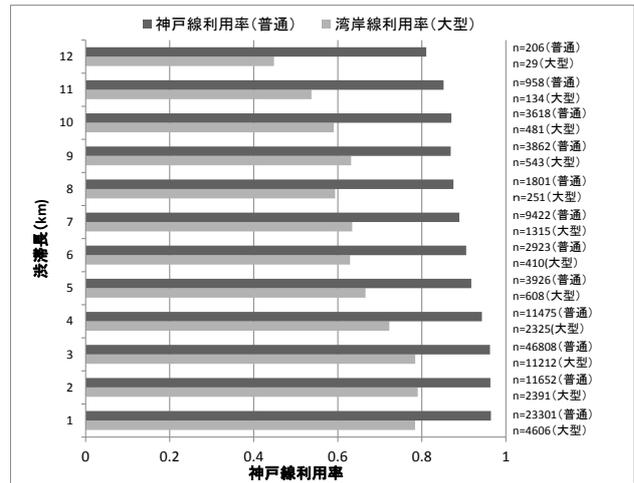


図6 神戸線渋滞長情報ごとの神戸線利用率

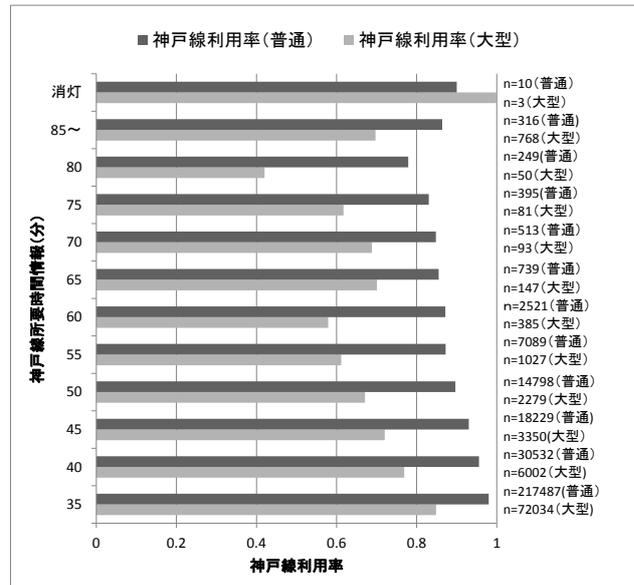


図7 神戸線所要時間ごとの神戸線利用率

表1 連続変量モデルの推定結果  
(サンプル数: 378411, 修正尤度比: 0.785)

説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	27.1	137.79
ランプ間距離(km)	-0.576	-140.88
オフランプ11号池田線ダミー	4.38	52.81
オフランプ12号守口線ダミー	8.3	132.74
オフランプ13号東大阪線ダミー	3.85	123.13
オフランプ14号松原線ダミー	7.69	165.46
オフランプ15号堺線ダミー	9.91	63.22
オフランプ16号大阪港線ダミー	-2.03	-46.13
普通車ダミー	1.41	75.8
工事ダミー	0.18	4.68
事故ダミー	-0.0529	-1.1
故障車ダミー	0.514	5.77
渋滞長(km)	-0.132	-37.2
所要時間情報(分)	-0.0635	-37.23
所要時間情報消灯ダミー	-2.64	-13.88

表2 ダミー変数モデルの推定結果 (サンプル数: 378411, 修正尤度比: 0.768)

説明変数	推定値	T値	説明変数	推定値	T値	説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	8.83	9.36	渋滞情報1kmダミー	-0.332	-10.61	所要時間情報40分ダミー	-0.314	-16.87
ランプ間距離40kmダミー	-3.87	-4.11	渋滞情報2kmダミー	-0.298	-7.01	所要時間情報45分ダミー	-0.673	-24.78
ランプ間距離45kmダミー	-6.58	-6.98	渋滞情報3kmダミー	-0.38	-16.71	所要時間情報50分ダミー	-1.07	-30.51
ランプ間距離50kmダミー	-9.7	-10.29	渋滞情報4kmダミー	-0.633	-16.57	所要時間情報55分ダミー	-1.44	-30.43
ランプ間距離55kmダミー	-10.9	-11.53	渋滞情報5kmダミー	-0.698	-11.9	所要時間情報60分ダミー	-1.73	-24.5
ランプ間距離60kmダミー	-11.5	-12.14	渋滞情報6kmダミー	-0.937	-14.23	所要時間情報65分ダミー	-1.76	-15.2
ランプ間距離65kmダミー	-16.6	-17.48	渋滞情報7kmダミー	-1.03	-25.45	所要時間情報70分ダミー	-1.74	-12.28
ランプ間距離75kmダミー	-10.3	-10.4	渋滞情報8kmダミー	-0.973	-12.48	所要時間情報75分ダミー	-2.2	-14.34
オフランプ11号池田線ダミー	2.51	36.77	渋滞情報9kmダミー	-1.08	-19.53	所要時間情報80分ダミー	-2.59	-14.44
オフランプ12号守口線ダミー	5.01	88.89	渋滞情報10kmダミー	-1.09	-18.84	所要時間情報85分ダミー	-2.45	-8.78
オフランプ13号東大阪線ダミー	3.19	111.07	渋滞情報11kmダミー	-1.19	-12.19	所要時間情報90分ダミー	-3.28	-12.64
オフランプ14号松原線ダミー	4.93	119.63	渋滞情報12kmダミー	-1.45	-7.47	所要時間情報95分ダミー	-2.9	-6.06
オフランプ15号堺線ダミー	5.87	60.87	工事ダミー	0.15	3.98	所要時間情報100分ダミー	-1.94	-3.09
オフランプ16号大阪港線ダミー	-1.4	-24.47	事故ダミー	-0.106	-2.1	所要時間情報105分ダミー	-2.34	-3.31
普通車ダミー	1.7	94.28	故障車ダミー	0.588	6.49	所要時間情報110分ダミー	-2.09	-2.89
						所要時間情報115分ダミー	-3.1	-3.19

表3 連続変数モデルの推定結果 (所要時間を除く)  
(サンプル数: 378411, 修正尤度比: 0.783)

説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	27.1	138.08
ランプ間距離(km)	-0.574	-140.66
オフランプ11号池田線ダミー	4.36	52.37
オフランプ12号守口線ダミー	8.28	132.7
オフランプ13号東大阪線ダミー	3.83	123.08
オフランプ14号松原線ダミー	7.66	165.45
オフランプ15号堺線ダミー	9.92	62.31
オフランプ16号大阪湾岸線ダミー	-2.04	-46.5
普通車ダミー	1.36	73.98
工事ダミー	0.123	3.21
事故ダミー	-0.451	-9.83
故障車ダミー	0.686	7.19
渋滞長(km)	-0.205	-69.54
所要時間情報(分)	-	-
所要時間情報消灯ダミー	-	-

表5 連続変数モデルの推定結果 (普通車のみ)  
(サンプル数: 292878, 修正尤度比: 0.839)

説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	28.1	107.05
ランプ間距離(km)	-0.542	-97.23
オフランプ11号池田線ダミー	7.32	40.78
オフランプ12号守口線ダミー	6.47	70.34
オフランプ13号東大阪線ダミー	2.41	43.83
オフランプ14号松原線ダミー	5.69	76.34
オフランプ15号堺線ダミー	9.21	44.6
オフランプ16号大阪港線ダミー	-2.92	-47.32
普通車ダミー	-	-
工事ダミー	0.125	1.89
事故ダミー	-0.0502	-0.85
故障車ダミー	0.572	4.56
渋滞長(km)	-0.136	-31.35
所要時間情報(分)	-0.0672	-31.81
所要時間情報消灯ダミー	-2.78	-10.92

表4 連続変数モデルの推定結果 (渋滞長を除く)  
(サンプル数: 378411, 修正尤度比: 0.783)

説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	27.1	137.87
ランプ間距離(km)	-0.579	-141.67
オフランプ11号池田線ダミー	4.43	53.39
オフランプ12号守口線ダミー	8.37	134.03
オフランプ13号東大阪線ダミー	3.88	124.18
オフランプ14号松原線ダミー	7.74	166.56
オフランプ15号堺線ダミー	9.97	63.88
オフランプ16号大阪湾岸線ダミー	-2.07	-47.22
普通車ダミー	1.34	73.36
工事ダミー	0.305	8.03
事故ダミー	-0.0457	-0.98
故障車ダミー	0.229	2.91
渋滞長(km)	-	-
所要時間情報(分)	-0.0985	-67.8
所要時間情報消灯ダミー	-3.83	-20.74

表6 連続変数モデルの推定結果 (大型車のみ)  
(サンプル数: 85533, 修正尤度比: 0.651)

説明変数	推定値	T値
選択肢固有変数(神戸線)	30.2	85.97
ランプ間距離(km)	-0.673	-92.87
オフランプ11号池田線ダミー	3.19	26.85
オフランプ12号守口線ダミー	11.3	97.17
オフランプ13号東大阪線ダミー	5.89	87.47
オフランプ14号松原線ダミー	10.3	115.22
オフランプ15号堺線ダミー	10.7	62.12
オフランプ16号大阪港線ダミー	-1.83	-17.29
普通車ダミー	-	-
工事ダミー	0.0876	1.77
事故ダミー	-0.0926	-1.05
故障車ダミー	0.399	2.82
渋滞長(km)	-0.116	-17.18
所要時間情報(分)	-0.0531	-16.79
所要時間情報消灯ダミー	-2.23	-7.22

## 4. 集計ロジットモデルを用いた分析

### (1) 推定方針

神戸線利用率について集計分析を行った結果、所要時間情報やランプ間距離が神戸線利用率に及ぼす影響が線形的とみなせる部分と非線形的な部分が確認された。そのため、まず線形的な影響が確認されたことから、ランプ間距離、所要時間情報、渋滞長情報を連続変量として、連続変量モデルを推定した。次に、非線形性の影響を把握するために、連続変量モデルと同様の説明変数をランクごとにダミーを設定、離散変量モデルを推定した。各モデルのパラメータ推定値は、プラスの場合、神戸線を利用する傾向があることを意味する。

### (2) 推定方針

表1~表6に神戸線ルート利用率に関する集計ロジットモデルの推定結果を示す。修正尤度比は一番小さいケースでも0.651を超えており、この推定結果に基づき、情報提供が経路選択に及ぼす影響について分析することは妥当といえる。

まず連続変量モデル(表1)の渋滞長と所要時間での推定値から、渋滞長1kmが所要時間約2分程度の重みがあることが確認できる。また、実際の運用上、突発事象の発生などにより所要時間情報が消灯されていた場合も観測された。消灯時は、ドライバーが当該経路の所要時間を情報により把握することができないため、不安を覚えて消灯した経路を忌避することも考えられる。そこで所要時間消灯ダミーを作成し、表1に示すモデルを推定した。その結果、所要時間情報の消灯という運用は、経路選択に大きな影響を与えており、当該経路の利用を抑制する可能性が高いことが確認された。流出路線ダミーについては、路線ごとに推定値が異なっている。事象情報では工事と故障では、これら情報が提供されると神戸線を利用する傾向があるといった結果となり、影響が不明瞭である。また、事故情報ダミーはT値から判断するに、統計的に有意ではなかった。

表2に示した離散変量モデルの推定結果に着目すると、ランプ間距離の増加、所要時間情報と渋滞長の増加に伴い、湾岸線の利用率が高まる傾向が確認される。しかし、所要時間情報を例にみれば、95分以上ではそれまで減少していた推定値が増加に転じている。これは、所要時間情報が95分以上となるケースは稀有であり、観測されたサンプル数が少ない。そのために、推定に利用したデータに偏りが出てしまった影響があると考えられる。また、オフランプ路線別ダミーでは、流出地点によって推定値が異なる。事故情報については経路選択行動に影響を与えていることが確認できる。

### (3) 所要時間情報と渋滞長情報との関係

渋滞長情報が長くなれば、所要時間情報も対応して長くなる可能性がある。そこで、渋滞長情報と所要時間情報がドライバーの経路選択にどの程度影響しているかを判断するため、表1の連続変量モデルの説明変数から所要時間情報、渋滞長情報を別途除いたモデルを作成し推定した。その推定結果を、表3および4に示す。推定結果では、渋滞長情報のみとした場合ではそのパラメータ推定値が変化している。一方で、所要時間情報のみを用いた推定では表1と比較して、パラメータの推定値に変化はほとんどない。また、いずれからのみとした場合の説明力は、両方を含んだ場合と比較して遜色ない。このため、ドライバーは所要時間情報と渋滞長情報のそれぞれを参考にしており、特に所要時間情報をより参考に行っていると推察できる。

### (4) 車種別での推定結果

3章の集計結果では、普通車と大型車ではやや異なる経路選択行動をとっていることが確認されている。そこで、集計ロジットモデルを用いて、普通車と大型車のそれぞれについて推定を行った(表5、表6)。その結果、流出路線ダミーのパラメータ推定値は車種ごとに違いを確認できる。また、モデル適合度がそれぞれ異なる。したがって、これらから普通車と大型車は流出地点によって、異なるロジックを持って、経路選択を行っているものと考えられる。

### (5) 先行研究との比較

金<sup>8)</sup>は動的経路交通量推定モデルで推定された経路交通量を用いて、本研究と同じ神戸から大阪方面に向かう摩耶~西長堀間の経路交通量を対象に、情報提供と乗継経路選択行動について分析を行った。この分析では、所要時間情報、故障、9km以上の渋滞長情報がドライバーの経路選択情報に影響を与えていることが確認された。故障車情報の影響が本研究で確認されなかった。このように、本研究の分析結果からは集計結果で事象情報のうち事故情報の乗継経路選択行動への影響は確認されたが、集計ロジットモデルでは事象情報の影響は不明瞭なものとなっている。

## 5. おわりに

本研究では、より効果的な情報提供を模索するための基礎的分析として、阪神高速道路神戸線および乗り継ぎによる湾岸線の経路選択を対象として、交通情報と経路選択との関係の分析・考察を試みた。経路選択に影響を及ぼす可能性の高い要因と経路選択率に関する集計分析、ならびに、集計ロジットモデルの推定を行った。その結

果、情報提供では所要時間情報、渋滞距離情報をドライバーは重視していることが確認され、その中でもより所要時間情報を参考にしている。ただし、工事などの事象情報はあまり参考にされていないことが確認された。乗継経路選択では、ドライバーの車種情報や流出地点などにより、利用する経路が異なる可能性も確認された。特に集計分析レベルでは影響があると考えられた事故の事象情報が集計ロジットモデルの推定結果では非有意となる結果も得られた。

今後の課題として、推定したモデルと仮想経路選択モデルとの比較を行い、不明瞭な事象情報の影響を含め、検証を行う必要がある。

**謝辞：**最後に、本研究を遂行するにあたり阪神高速道路株式会社の皆様には適切な助言や指摘を頂きました。ここに記して感謝します。

#### 参考文献

- 1) 高野ら：経路選択行動分析の基づく都市高速道路の交通管制方策評価, 第21回交通工学研究発表会論文報告集, pp.329-332, 2001
- 2) 奥嶋政嗣：個別車両の経路選択行動を考慮した交通シミュレーションの構築, 第29回土木計画学講演集, No.228, 2004
- 3) 大藤ら：阪神高速13号東大阪線における料金割引実証実験における通勤トリップの経路変更・利用時刻変更行動の分析, 交通工学(報告), 2005
- 4) 秋元ら：ETCデータを用いた首都高速道路のランプ入口・出口選択行動に関する実証分析, 第37回土木計画学講演集, 2008
- 5) 小澤ら：ETC統計データに基づくデイリーな時間帯別ランプ間OD表予測と変動分析, 第39回土木計画学講演集, 2009
- 6) 倉内ら：“ETC統計データによる時間帯別ランプ間OD交通量推定”, 第28回交通工学研究発表会報告論文集, 205-208, 2008.
- 7) 大口ら：交通情報に基づく代替経路線選択行動と交通渋滞の実態解析, Proc. 1st Sympo. on ITS, pp.585-590, 2002
- 8) 金進英：動的経路交通量推定モデルの構築及び交通管制方策の評価・考察に関する研究, 京都大学学位論文, pp.77-87, 2007

## ROUTE CHOICE BEHAVIOR BY INFORMATION PROVISION USING AGGREGATED ETC DATA ON URBAN EXPRESSWAY

Masanao SHIMADA, Fumitaka KURAUCHI, Takeshi HAGIHARA,  
Nobuhiro UNO, Takehiko DAITO and Yukiko OZAWA