

ETCフリーフローアンテナデータを活用した経路選択行動の分析*

Analysis of Route Choice Behavior by Utilization of ETC Data from Free-Flow System*

松下剛**・山岡賢弘***・朝倉康夫****

By Takeshi MATSUSHITA**・Masahiro YAMAOKA***・Yasuo ASAKURA****

1. はじめに

我が国の都市間高速道路において、IC区間交通量やICペア交通量（ある入口側ICとそのICから利用可能なすべての出口側ICを利用する各々の交通量）の把握には、車両検知器データや通行券データ、ETCデータが使用され、新規高速道路開通や新規料金施策実施前後の交通環境の変化について分析し、整備効果の検証・広報を行っている。

高速道路ネットワークが進展してきた今日では、目的とするICまで複数経路存在する箇所もあり、例えばあるルートの経路選択率を求めるには、車両検知器データや通行券データ等を組み合わせ、計算により推定する方法があるが、両ルートのJCT付近に設置したETCフリーフローアンテナにより、ETC車限定ではあるが、JCT付近の通過時刻別に経路選択率が明らかになった。

本研究では、ETCフリーフローアンテナデータから得られた経路選択率とJCT上流側に提供されていた情報板履歴データとを組み合わせることで、ケーススタディとして利用者行動分析を行った。

2. 分析対象

(1) 分析対象箇所の特徴

分析対象区間は、名神高速道路草津JCTから東名高速道路豊田JCTの上り線（東京方向）（図-1参照）とし、経路選択率分析対象車両は、上述の両JCT間を名神高速道路経由（以下、「名神経由」）または新名神高速道路と東名阪自動車道、伊勢湾岸自動車道等を経由（以下、「新名神経由」）して利用した全てのETC無線通行車とした。

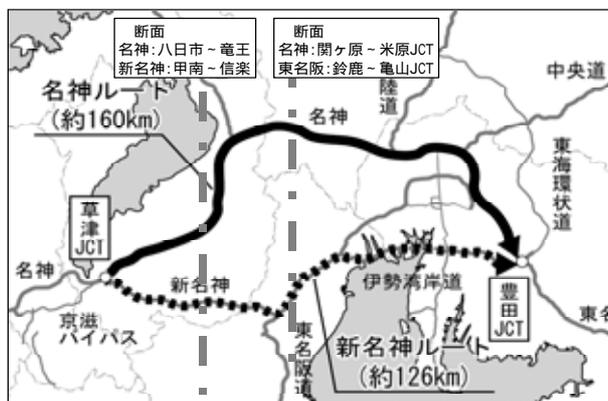


図-1 分析対象箇所図

a) 交通量の変化

分析対象区間の断面交通量を新名神高速が開通する前の平成19年から平成21年まで車両検知器データを基に集計した結果を図-2,3に示す。

新名神高速開通後、平成20年は名神高速の交通量が減少した一方で、東名阪道の交通量が増加したため、交通分散が図られたとみられる。しかし、平成21年は土休日を中心に実施された軽・普通車に適用される休日特別割引の影響を受け、土休日の断面における名神高速の交通量が新名神開通前の平成19年の交通量を越えた。

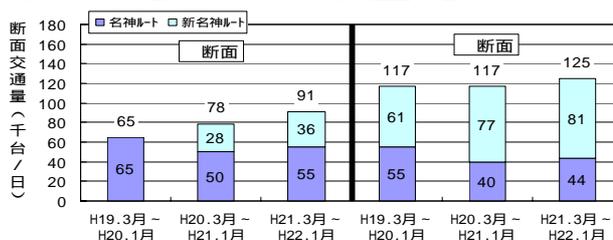


図-2 平均日交通量（全日）

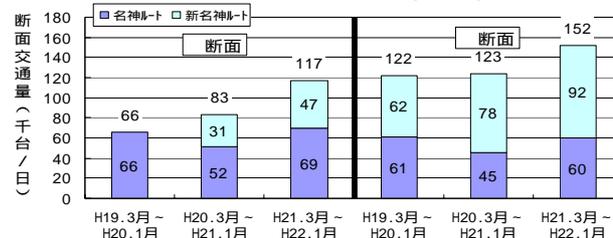


図-3 平均日交通量（土休日）

b) 渋滞状況の変化

名神経由、新名神経由両ルートの3月～翌年1月までの交通集中渋滞の渋滞量（各渋滞の渋滞長と渋滞時間の積の総和）について、渋滞1件ごとの履歴を記録した渋滞デ

*キーワード：ETC, 経路選択, 所要時間

**非会員, 西日本高速道路株式会社交通グループ

(大阪市北区堂島1-6-20, TEL:06-6344-7164,

E-mail: t.matsushita.ab@w-nexco.co.jp)

***非会員, 西日本高速道路株式会社交通グループ

****会員, 工博, 神戸大学大学院工学研究科

ータを基に集計した結果を図-4に示す。

特に土休日は、交通量が増加する一方の新名神経由の渋滞量が平成19年と比較すると3.7倍に増加した。

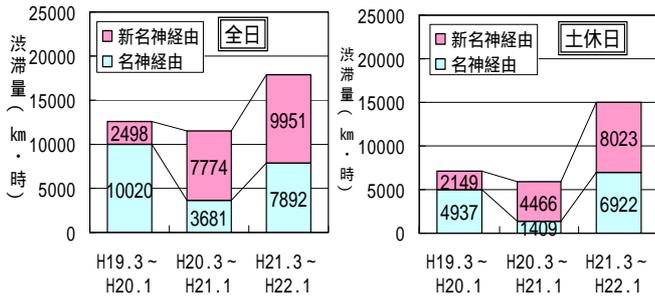


図-4 各経路の交通集中渋滞の渋滞量

c) 所要時間の変化

名神経由、新名神経由両ルートの出発時間帯別所要時間について、本線上に約2km間隔で設置された車両検知器で計測された5分間平均速度データを用いて、タイムスライス法により算出した結果を図-5～図-8に示す。集計は事故等のインシデント発生時を除外したものとし、平均所要時間とは、毎正時に出発する所要時間データの平均値、最大所要時間とは、95%タイル所要時間データとここでは定義する。

新名神経由は、名神経由に比べて全ての時間帯において、平均では20分から30分程度、最大では20分から60分程度早着している。

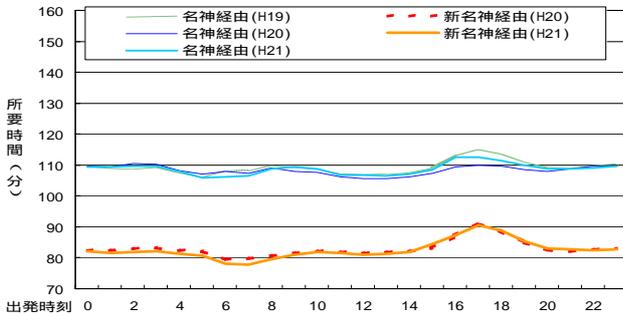


図-5 各経路のタイムスライス所要時間(全日平均)

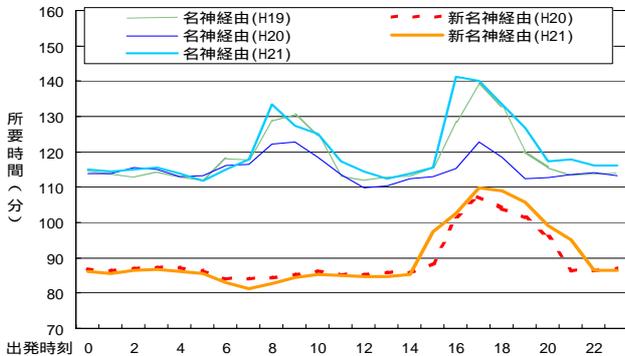


図-6 各経路のタイムスライス所要時間(全日最大)

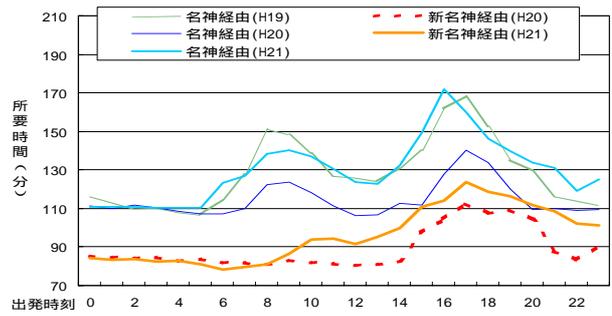


図-7 各経路のタイムスライス所要時間(土休日平均)

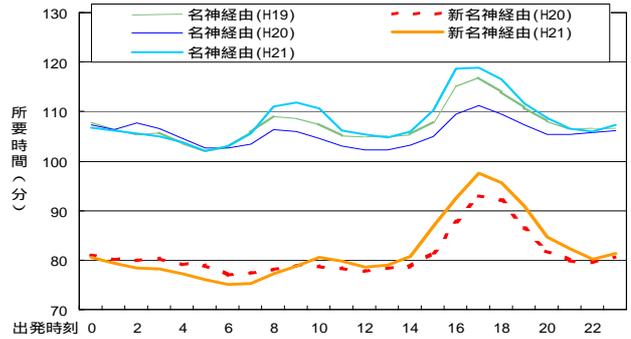


図-8 各経路のタイムスライス所要時間(土休日最大)

d) 経路選択率の推移

新名神経由の経路選択率について、新名神開通の平成20年2月～平成22年1月まで図-9に示した。

ETCフリーフローアンテナデータは、入口IC、出口ICと出入IC間に通過したフリーフローアンテナ箇所が最新のものから5箇所分について、それぞれの通過時刻(分単位まで)、料金課金上の車種区分等とともに記録されるため、容易に経路選択率を整理できる。このアンテナを平成21年6月に名神経由・新名神経由両ルート分岐直後の箇所に設置したが、欠測期間が一部に発生したため、平成21年11月からのデータを記載している。

なお、平成20年2月から平成21年10月までは、ICペア交通量と車両検知器データを組み合わせて整理することで両ルートの通過交通量を推定した。

ICペア交通量は入口ICと出口ICの利用履歴しか記録されていないため、複数経路存在する区間のどちらを選

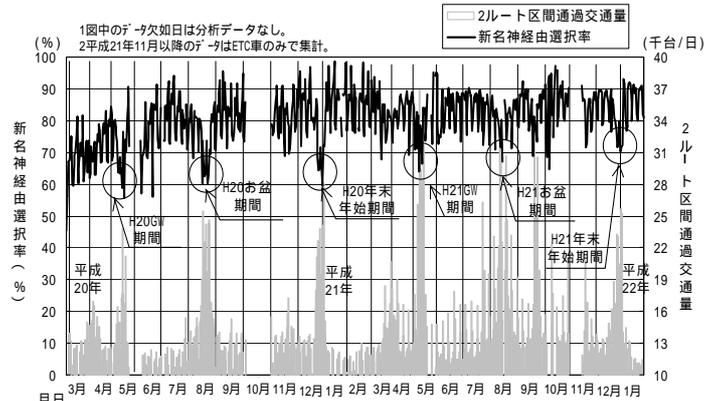


図-9 新名神経由選択率の推移

択したかを判定することができない。

ここでは、図 - 10に示すように、走行経路を特定可能なルート内に位置するIC、JCTから流入、または流出する交通量をICペア交通量データから集計し、それを車両検知器データから得られる断面交通量から減ずることで経路別通過交通量を推定した。

なお、各経路途中には北陸道や伊勢道等の分岐があるが、これらの道路からのICペア交通量は、料金最安価ルートを通過するものと仮定して計算した。

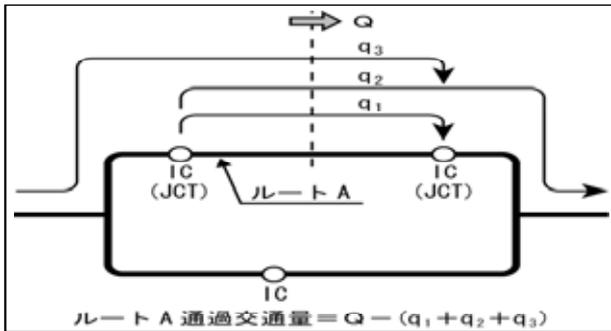


図 - 10 経路別通過交通量推定手法

新名神開通1ヶ月後の平成20年3月は新名神経由の選択率が約7割程度であったが、開通から9ヶ月が経過した平成20年12月以降は8割から9割程度で推移している。しかし、ゴールデンウィーク（GW）やお盆等の交通混雑期間は新名神経由選択率が6割程度にまで低下している。

新名神経由は名神経由に比べて、走行距離は30km程度短く、所要時間も短いにもかかわらず、新名神経由選択率が上下する要因について、草津JCT分岐の直上流部で実際に提供されていた情報板の提供内容と経路選択率との関係を分析してみることにする。

(2) 集計対象日

ETCフリーフローアンテナデータを基に、日別車種別新名神経由選択率を集計し、選択率の高い日と低い日を抽出後、各日の渋滞データから両ルートで大規模な渋滞が発生した日とそうでない日を分類し、分析対象日を表 - 1に示す日にちとした。

表 - 1 分析対象日の交通状況

出口側IC 出場日	料金課金 上の車種 区分	草津JCT - 豊田JCT/M - 交通：上下合計				草津JCT - 豊田JCT/M - 交通：上り線					
		両経路 合計 交通量 (台/日)		新名神経由		両経路 合計 交通量 (台/日)		新名神経由		名神経由	
		交通量	経路 選択率	交通量	経路 選択率	交通量	経路 選択率	最大 渋滞長 (km)	交通量	経路 選択率	最大 渋滞長 (km)
11月20日 金	全車	14,204	12,215 86.0%	1,989 14.0%	7,360	6,209 84.4%	1,151 15.6%	交通集中	1,151	15.6%	交通集中
	中型車以上	8,629	8,014 92.9%	615 7.1%	4,276	3,908 91.4%	368 8.6%		368	8.6%	
	軽・普通車	5,575	4,201 75.4%	1,374 24.6%	3,084	2,301 74.6%	783 25.4%	15	783	25.4%	7
11月23日 月・祝	全車	16,838	12,290 73.0%	4,548 27.0%	9,658	6,694 69.3%	2,965 30.7%	事故及び	2,965	30.7%	事故及び
	中型車以上	3,752	3,237 86.3%	515 13.7%	2,370	1,937 81.7%	433 18.3%	交通集中	433	18.3%	交通集中
	軽・普通車	13,086	9,053 69.2%	4,033 30.8%	7,289	4,757 65.3%	2,532 34.7%	25	2,532	34.7%	18

3. 情報提供内容と新名神経由選択率

両ルートの分岐点である草津JCT直上流部には、図形

時間情報板（写真 - 1左）とJCT情報板（以下「J板」写真 - 1右上）が設置されている。図形時間情報板には、両ルートの合流部である豊田JCTまでの間で発生している事故や渋滞等のイベント情報が図で表示されるとともに、車両検知器で計測した速度から得られた各リンク毎の所要時間の同時刻和が両ルート別に併せて表示される。なお、事故渋滞時には所要時間は表示されない。J板には車両検知器で計測した速度データを自動判定した各経路別の渋滞延長や事故、通行止め情報等が交通管制室の社員により入力された内容が提供される。また、図形時間情報板は、1箇所のみでの設置であり、これ以外のJ板や広域情報板（写真 - 1右下）、IC情報板はすべて、渋滞に関する内容では渋滞延長と渋滞原因のみ提供されている。



写真 - 1 草津JCT直上流部の情報提供装置

各分析対象日の草津JCT分岐時点での車種別時間別新名神経由選択率と図形時間情報板での各経路の所要時間提供内容、J板での各経路の渋滞延長について図 - 11~14に示す。情報板での提供内容履歴は日時分秒単位まで記入されたものである。

休日の11月23日は、大型車（料金課金上の中型車以上）の新名神選択率が、事故渋滞のため、図形時間情報板では「-」表示となり、J板で「事故渋滞」と表示された12時~14時のみ5割前後に低下した以外は、概ね9割以上と高い傾向にある。また、14時~17時にかけて、新名神経由の渋滞長が名神経由より2km~11km長い、所要時間は逆に新名神経由の方が20分~70分程度短いと提供していたにもかかわらず、新名神選択率が大型車は概ね9割以上となっている一方で、小型車は7割から8割程度に留まっている。

平日の11月20日は、小型車の新名神選択率が11月23日と比べて全体的に1割程度高く、5時~14時は平均で8割程度である。しかし、新名神経由で最大15kmの渋滞長を表示していた16時~20時にかけて、新名神選択率が平均で7割程度にまで低下した。一方、大型車の新名神選択率は9割程度を維持している。情報板の表示は、16時~20時の間、J板での渋滞長表示は新名神経由が11km長い、所要時間表示は新名神経由が最大30分短い。

以上から、小型車の新名神経由選択率は図形時間情報板による所要時間情報よりもJ板による渋滞長情報で上下する傾向があるように考えられる。図形時間情報板は1

箇所のみでの設置であり、渋滞長情報は、この他の広域情報板やIC情報板、ハイウェイラジオ、携帯電話により取得できる道路交通情報サイト「ihighway」(http://ihighway.jp)でも入手でき、情報入手機会の多少に影響しているといえる。

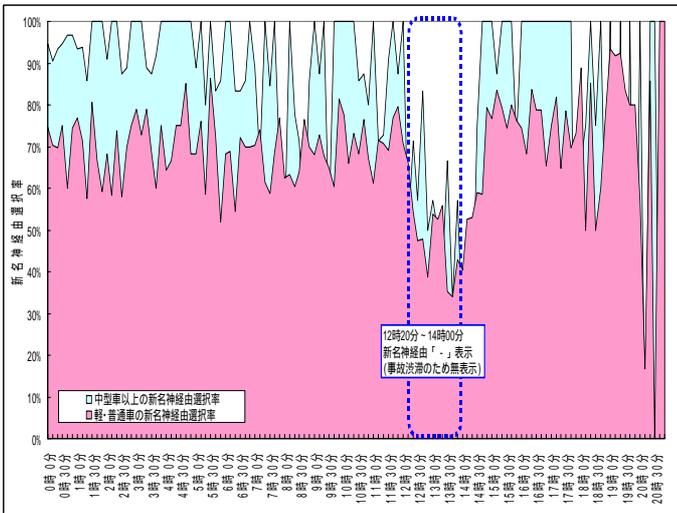


図 - 1 1 新名神経由選択率(11月23日)

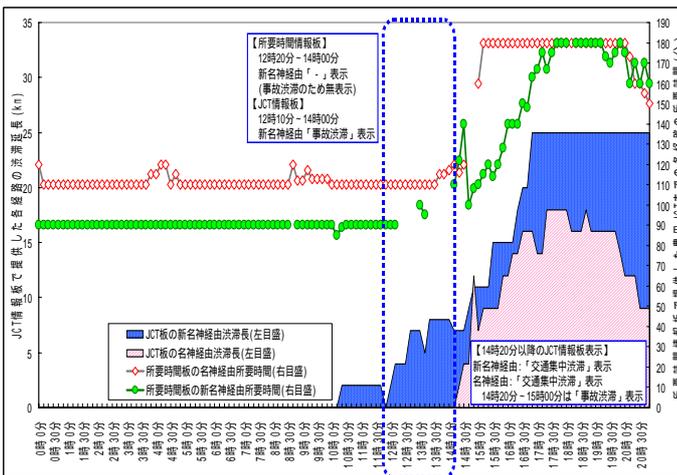


図 - 1 2 所要時間情報板とJ板の表示内容(11月23日)



図 - 1 3 新名神経由選択率(11月20日)

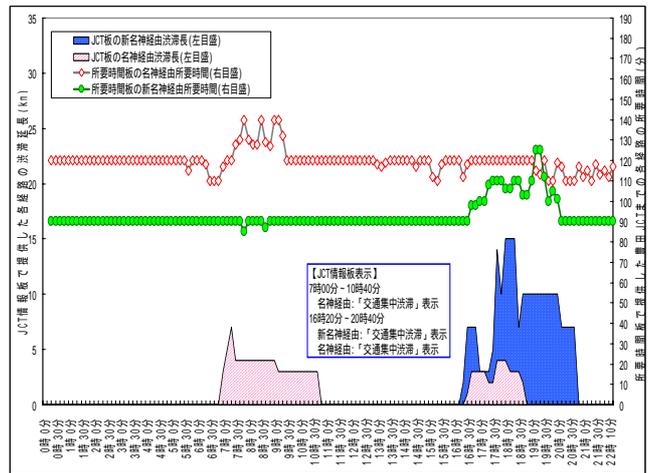


図 - 1 4 所要時間情報板とJ板の表示内容(11月20日)

また、名神高速と連結する中国道西宮名塩SAで平成21年お盆期間に実施したアンケートによると、休日の利用が3ヶ月に数回以下の方が約6割を占めていたことを鑑みると、各経路の利用経験数の多少にも影響していると考えられる。

なお、11月23日のタイムスライス所要時間は図 - 15 に示したとおりであり、午後は各経路とも95%タイム所要時間に近い状況であったことがわかる。

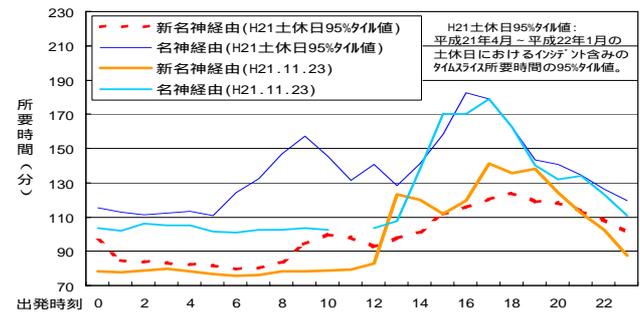


図 - 1 5 11月23日のタイムスライス所要時間 4 . おわりに

本研究では、平日と休日のある一日について、車種別経路選択率と情報提供内容との関係を確認した。低頻度利用が多いと考えられる休日の小型車は、渋滞長が短くても所要時間の長い経路を選択してしまう傾向がみられ、走行経験数が少ない利用者を対象に経路別所要時間信頼性情報をウェブサイト等により公開する意義は十分にあると考えられる。今後は、集計対象期間や分析対象区間を拡大し、ETCデータの特性を生かして、利用頻度別に情報提供内容による各経路選択率を分析し、高速道路ネットワーク利用の最適化を図るための更なる効果的な情報提供について検討する必要があると考える。

参考文献

1) 足立智之, 松下剛, 藤川謙: 新名神高速道路供用に伴う所要時間信頼性向上の実証分析, 交通工学, Vol. 45, No. 2, pp. 36-42, 2010.