

# ETC データを活用した 誤退出・誤進入等に関する定量的な把握

劉 冰<sup>1</sup>・宇野 巧<sup>2</sup>・岩里 泰幸<sup>3</sup>・井上 徹<sup>4</sup>・西 剛広<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 正会員 阪神高速技研株式会社 技術部 技術課 (〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座 1 丁目 3-15)  
E-mail:hyo-ryu@hanshin-tech.co.jp

<sup>2</sup> 非会員 阪神高速道路株式会社 保全交通部 交通企画課 (〒541-0056 大阪市中央区久太郎町 4-1-3)  
E-mail:takumi-uno@hanshin-exp.co.jp

<sup>3</sup> 非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)  
E-mail:iwasato-y92k9@mlit.co.jp

<sup>4</sup> 非会員 阪神高速技研株式会社 技術部 技術課 (〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座 1 丁目 3-15)  
E-mail:toru-inoue@hanshin-tech.co.jp

<sup>5</sup> 非会員 阪神高速技研株式会社 技術部 技術課 (〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座 1 丁目 3-15)  
E-mail:takehiro-nishi@hanshin-tech.co.jp

阪神高速道路において、連続分岐部の行先を間違えるといった挙動を減らすことは、かねてからの課題となっている。この課題解決のための第一歩として、誤った出口から退出した車両が、その出口に近い入口から短時間で復帰する挙動に着目し、車両 ID 付きの ETC データのマッチングにより、行先を誤った車両の台数を定量的に推定することが可能と考えられる。また、この値を、誤退出を防ぐための対策が実施された前後で比較することにより、対策効果の推定が可能と考えられる。本論文では、本手法を、誤退出を減らすため新たに取り組んだ事例の評価に適用した事例を紹介する。

また、本手法を応用し、目的地と反対方向の入口を利用する挙動や、ジャンクション（以下、JCT）分岐部における進行方向の誤りと思われる挙動を定量的に推定する手法について提案する。

**Key Words:** ETC data, mischoise, expressway, exit, entrance, JCT

## 1. はじめに

阪神高速道路営業規則第36条において、「お客さまが、阪神高速道路において、誤って入口に進入した場合や、ご利用時の走行する経路もしくは退出する出口を誤った場合でも、通行料金の払戻しや、目的の出口までお戻りになる場合の再度のご利用料金の免除等の措置は行っていない」ことが規定されている。しかしながら、阪神高速道路として、出口を誤ってご利用されることを防ぎ、より分かりやすい道路サービスを提供することはお客さま満足の向上に寄与する重要な要素である。

実際、1号環状線から16号大阪港線方面へ向かうために西船場JCT・環港渡りを利用しようとしたお客さまが、直前の信濃橋出口付近で立ち往生する状況が認知されており（図-1）、ひいてはJCTと出口分岐を間違えたり、迷ったりしていることを示す挙動ではないかと懸念される。

従前、上述のような挙動は、お客さまの声から把握することが主であった。これを定量的に把握するための手法として、誤ってJCT手前の出口から退出

した車両が、その出口に近い入口から短時間で復帰する挙動を「誤退出」と仮定し、車両ID付きのETCデータのマッチングによる該当データの抽出を行う



図-1 誤退出・復帰のイメージ(信濃橋出口)

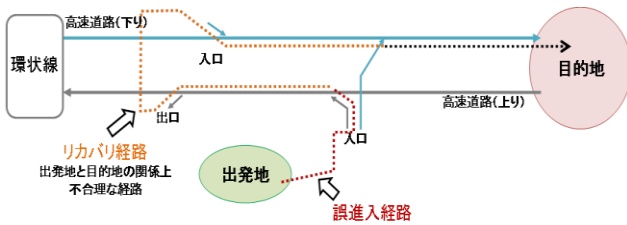


図-2 目的地と反対方向の入口への誤進入・復帰のイメージ

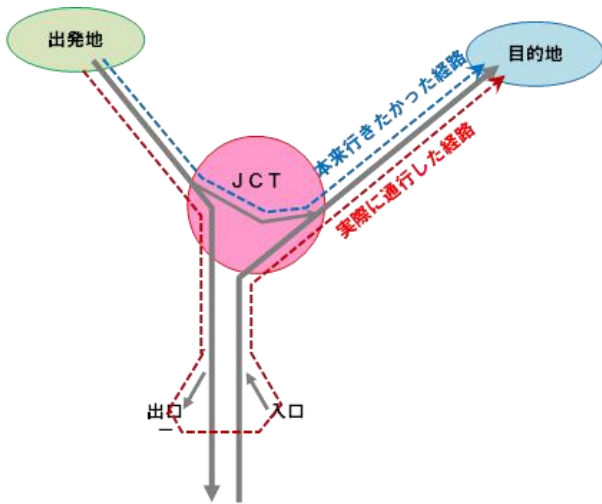


図-3 JCT分岐における進行方向の間違い・復帰のイメージ

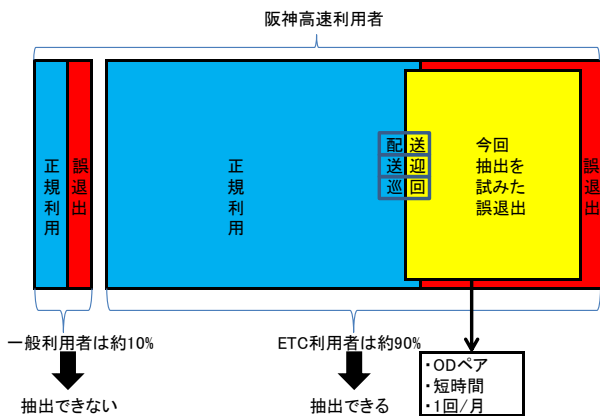


図-4 誤退出の抽出データについて

ことを提案した。そして、その手法を用い、同一方向に連続分岐部があることにより発生している誤退出と思われる挙動の発生状況を、2号淀川左岸線淀川左岸舞洲出口および1号環状線信濃橋出口を対象に把握したうえで、誤退出を防止するための各種対策の効果把握を試みている。

本稿では、新たに対策が行われた3号神戸線下り京橋出口における誤退出と思われる挙動の把握と、それを防止するための施策の効果を推計した事例について述べる。また、目的地と反対方向への入口へ

の誤進入（以下、「誤進入」という）（図-2）やJCT分岐における進行方向の誤り（以下、「誤分岐」という）（図-3）が起こりやすい箇所について、誤退出と同様の方法により、これらを定量的に推定する手法を提案する。

今回対象とする誤退出は高速出口とJCT分岐部が近接するような複雑な分岐部で、JCTを利用するはずであったお客さまが、経路選択を誤り出口で高速道路を退出してしまうといった、経路選択の誤りによる高速道路からの退出である。

この誤退出の抽出の詳細は後述するが、出口退出後、直近の入口から再び高速道路に復帰し、目的地に向かうといった条件の基、抽出を行っている。

よって、出口退出後に一般道路で目的地に向かったお客さまは抽出できていない。

また、出口退出から直近の入口に復帰という条件は、配送・送迎、巡回を目的としたお客さまが含まれている可能性があり、対象とする誤退出とは異なった利用形態を含んでいる可能性がある。さらに、誤退出を一定期間内で複数回行っているお客さまについても、巡回等の可能性がある。

これらについても後述するが、上述の抽出条件に「短時間」「抽出期間中に誤退出が1回であるお客さま」という条件を加えることで、配送・送迎、巡回を目的としたお客さまを完全ではないもののその多くを抽出から除くことができていると考えている。

上述より、今回のETCデータによる誤退出の抽出は、「誤退出の可能性が高いと考えられるお客さま」を指すことになる。これは、絶対値として扱う場合は今後さらなる改良が必要であるが、対策前後等の変化を評価する指標としては有意であると考えている（図-4）。

## 2. 神戸線下り京橋出口の分析事例（誤退出）

### (1) 集計分析概要

同一名称の出口とパーキングエリア（以下、PA）が連続する3号神戸線下り京橋（西行）付近では、従前より、案内標識に道路の分岐形状とパーキングエリアを組み合わせた表示を用いる等、わかりやすい道路案内に努めてきた。しかしながら、PAと出口を誤って利用してしまったとのご意見も依然として受けている状況にあり、さらなる道路案内の改善が課題となっている。

一方、出口とJCTが連続し、同様のご意見を多く頂戴していた2号淀川左岸線淀川左岸舞洲出口の案内表示について、これまでの「出口名」に替えて「出口そのものである」を強調したタイプに変更することで、誤退出の削減を目指した取り組みが行われ、今回と同様の手法を用い、対策前後の誤退出状況を比較したところ、一定の効果が認められた。今回、これと同様の対策として、図-5に示す通り、「京橋」という出口名を主とする表示から「出口」



図-5 対策前後の京橋出口分岐案内標識

表-1 集計分析事例

通行しなかったと考えられる経路	流出出口	復帰入口	対策内容と施工完了時期
3号神戸線下り →京橋PA	京橋出口	京橋入口	・出口分岐部での案内標識の変更(覆い幕設置) 2017年11月27日

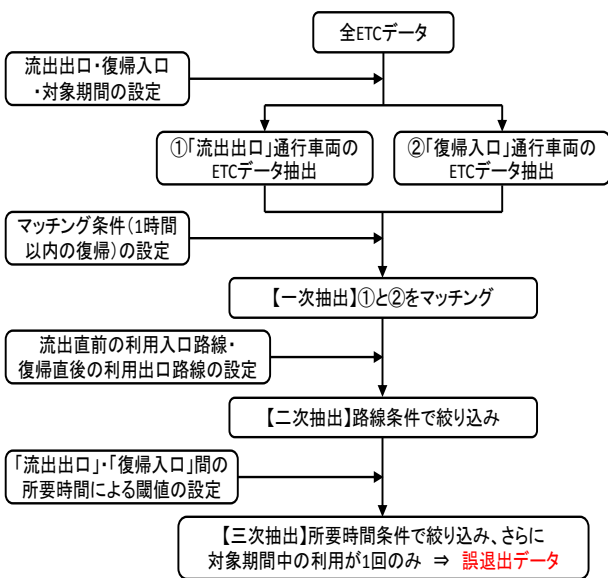


図-6 誤退出データの抽出方法



図-7 京橋出口周辺の出入口配置

を主とする表示への変更が、2017年11月27日以降試行されている。

この対策前後の対策効果を推定するための同様の手法で検証した(表-1)。集計対象期間は2016年12月～2018年2月とした。

(2) 使用データと抽出方法

今回使用した車両ID付きETCデータは、阪神高速道路の利用1回につき1レコードで、車両IDのほか、利用日、料金車種、入口路線名、入口名、入口通過時刻、出口路線名、出口名、出口通過時刻の情報を含むものとなっている。

ETCデータから、誤退出に相当すると考えられるデータの抽出する手順を図-6に示す。

まず、対象ETCデータから、本来利用する予定のない出口(以降、「流出出口」という)を通行したデータと、その出口に近い入口(以降、「復帰入口」という)を通行したデータをそれぞれ抽出する。

これは、誤退出により流出出口を利用したお客さまは、向かうといった仮定を基にしている。流出出口より最も近い入口から高速道路に復帰して、挙動を仮定したものである。

次に、抽出したデータのマッチングにより、流出出口及び復帰入口を通過したデータを抽出した。これを「一次抽出」と称する。抽出後のデータ項目からは、車両IDを削除した。

一次抽出データより、本来通行しなかったと考えられる経路から、流出直前の利用入口路線及び復帰直後の利用出口路線を設定し、これに該当するものに絞り込んだ。これを「二次抽出」と称する。二次抽出データより、流出出口・復帰入口間の所要時間が短時間かつ、対象期間中の利用が1回のみデータの絞り込んだ。これを「三次抽出」と称する。ここで、流出出口・復帰入口間の所要時間について、5分単位の度数分布における最頻値プラス5分までを短時間と判定し、対象とした(例:最頻値が「6～10分」の場合、15分以内を対象)。三次抽出データが誤退出に相当するデータであると仮定した。

(3) 神戸線下り京橋出口における抽出結果

神戸線下り京橋出口は、3号神戸線下り本線から左へ分岐する出口である。そして、そのすぐ下流にも左側に京橋PAの分岐が存在する(図-7)。

この京橋PAを利用しなかった車両が、その手前の京橋出口で誤退出してしまった場合、短時間で直近の京橋入口から復帰されることが想定される。

そこで、京橋出口での誤退出と思われる台数を、2017年12月～2018年2月を対象後、その前年同期を対象前として、月別に比較した結果を図-8に示す。12月は前年比130台の減少、1月と2月にはそれぞれ271台減、240台減となった。

日平均台数による集計結果を図-9に示す。対策前は平日30台/日、土曜で45台/日、休日で60台であったが、対策後には各曜日区分共に1～2割程度が減少

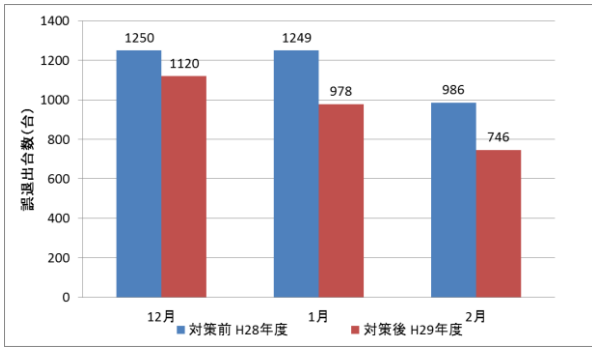


図-8 月別の誤退出台数(京橋出口, 対策前後)

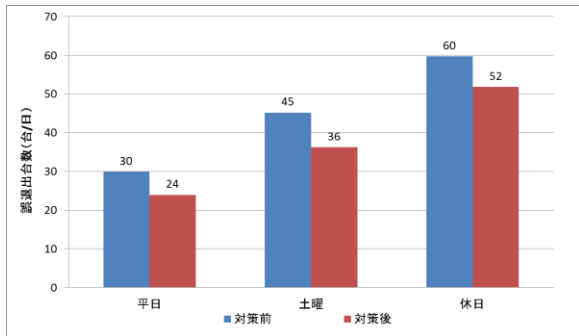


図-9 日平均の誤退出台数(京橋出口, 対策前後)



図-10 誤進入データの抽出手順イメージ

表-2 豊中 IC を誤って池田方面に向かった場合に推定されるリカバリー出入口

前出口名称	後入口名称
豊中北出	豊中北
大阪空港出	大阪空港入
池田(本線)出	池田(本線)入

していることが明らかとなった。したがって、図-5に示す、出口分岐部での案内表示の変更が、対策として機能していると考えられる。

### 3. 誤進入挙動の集計分析

#### (1) 集計分析について

今回の手法を応用すれば、目的地と反対方向の入口を利用してしまった場合において、その後お客さまが採られるであろう利用挙動について仮定し、その挙動に合致したデータを抽出すれば、誤進入が定量的に把握可能ではないかと考えた。

#### (2) 誤進入抽出手法

今回採用した「誤進入」の抽出方法を図-10に示す。ID付き ETC データをマッチングして、「出口」通過後 10 分以内に「入口」を通過した車両のデータを抽出し、これらから対象期間中に 1 回のみ利用したデータに絞り込みを行った。さらに、入口と同一路線もしくは分岐しない隣接路線の出口で退出後、出口と同一路線で反対方向の入口よりも先の出口で退出した車両のデータを抽出した。抽出されたデータは目的地と反対方向への入口への誤進入に相当する動きを示すものではないかと考えた。

#### (3) 誤分岐が起りやすいと思われる箇所

阪神高速道路の出入口のうち、構造が複雑な入口では、行先を誤りやすい。たとえば 11 号池田線と E1 名神高速道路が接続する豊中インターチェンジ(図-11)、13 号東大阪線と E26 近畿自動車道が接続する東大阪 JCT が挙げられる。また、同一の入

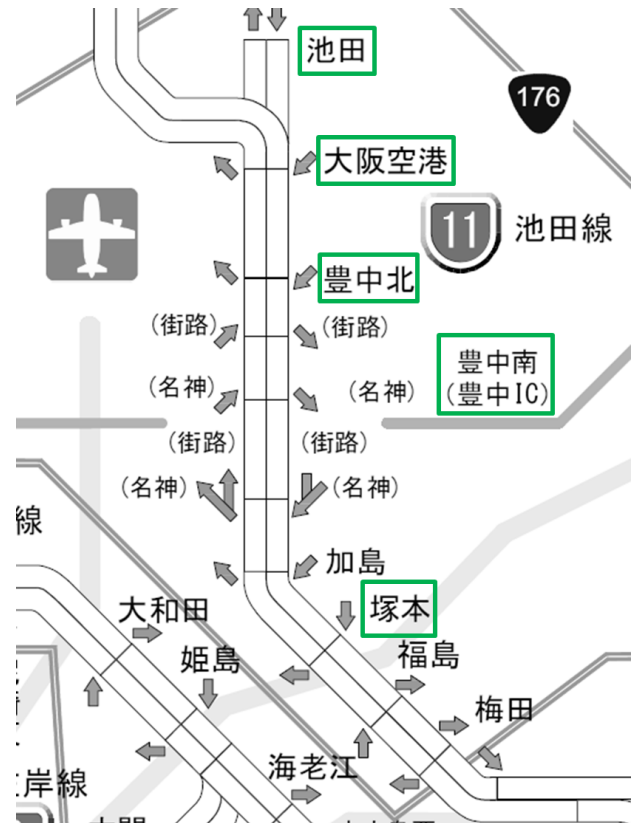


図-11 豊中インターチェンジ周辺図



図-12 誤分岐データの抽出手順イメージ



図-13 天保山JCT周辺図

口から3つの路線に向かうことができる天保山 JCT (4号湾岸線・5号湾岸線・16号大阪港線) や三宝入口 (4号湾岸線・6号大和川線) も行き先を誤りやすいと考えられる。また、入口進入後、本線合流部までの間に分岐部を有する4号湾岸線助松 JCT 入口や5号湾岸線尼崎末広入口等も行き先を誤りやすいと考えられる。

また、入口周辺の一般街路から右左折をして入るタイプの11号池田線福島及び塚本入口、3号神戸線海老江入口も誤った利用が起りやすいものと推定される。

(4) 誤分岐後の挙動の仮定

ここでは豊中 IC 合併料金所から池田方面へのリ

カバリー例を示す。

例えば、E1 名神豊中 IC において、大阪市内方面に向かいたいところ、誤って池田方面に向かったとすると、直後あるいはできるだけ近い出口で降りたうえでペアとなっている入口から大阪市内方面に乗り直すことが想定される。これらをリカバリー出入口と称する。この場合のリカバリー出入口としては表-2 に挙げるものが想定される。

リカバリー出入口を特定し、該当車両がどこに向かったかを把握することで、誤った利用の多い行き先を推定することも可能ではないかと考えられる。今後、ここに挙げた入口等を対象に、データの抽出及び分析を行う予定である。

表-3 天保山 JCT の誤分岐にみられる出発地方面・リカバリー出入口・目的地方面のイメージ

JCT名称	前入口方面	前出口名称	後入口名称	後出口方面
天保山	16号大阪港線下り	南港北出	南港北	5号湾岸線下り
		南港中出	南港中	4号湾岸線下り
		湾岸舞洲出	湾岸舞洲	4号湾岸線下り
	4号湾岸線上り	中島出	中島入	16号大阪港線上り
		湾岸舞洲出	湾岸舞洲	16号大阪港線上り
		天保山出	天保山	5号湾岸線上り
	5号湾岸線上り	波除出	波除	5号湾岸線上り
		南港北出	南港北	16号大阪港線上り
		南港中出	南港中	16号大阪港線上り
	天保山JCT出	天保山JCT出	天保山	4号湾岸線下り
		波除出	波除	4号湾岸線下り

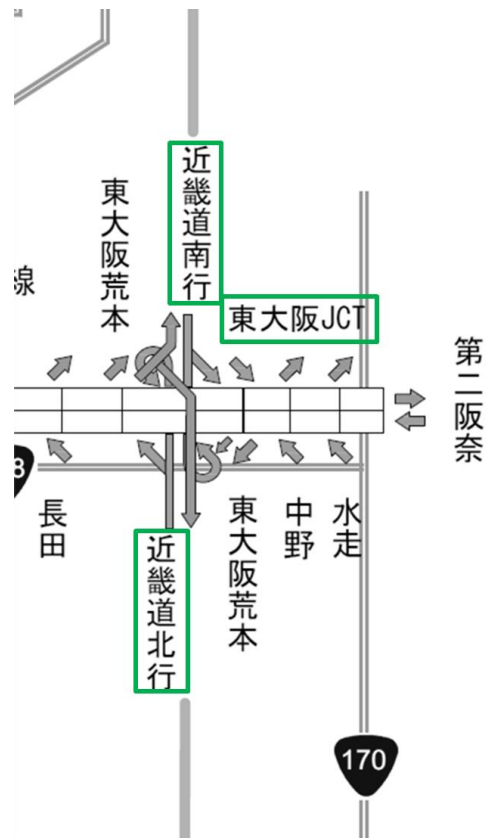


図-14 東大阪JCT周辺図

#### 4. 誤分岐を推計する集計分析の手法

##### (1) 集計分析概要

誤退出と同様の方法を用いて、JCT分岐において進むべき方向を間違えてしまう、いわゆる誤分岐と思われるご利用についてもデータの抽出が可能ではないかと考えられる。特に、4号・5号・16号の各線が複雑に絡む天保山JCT（図-13）や東大阪JCT（図-14）は、利用を誤りやすく、一定数のデータが抽出されるものと推定される。

誤分岐をしたと思われる車両のデータを抽出する方法を図-12に提案する。

天保山JCTにおける誤分岐によって生じる「リカバリー出入口」として想定される例を、最初にご利用された路線で分類したものを表-3に示す。

#### 5. おわりに

誤退出の集計・分析により、3号神戸線下り京橋出口分岐部での案内表示の変更後に、誤退出と思われる車両の台数が減少していることを定量的に推定できた。また、これまでの手法を応用し、入口やJCT分岐における行き先間違いのをされたと思われる車両の推定手法を提案した。

今後、この手法による実際の集計・分析を通じて、推定手法の改良を進めるとともに、道路案内の改善を必要とする箇所への抽出を行い、より利用しやすい阪神高速とすることに寄与したい。

(2018. 4. 27 受付)

### APPLICATION OF ETC DATA FOR PRECISE QUANTIFIED ESTIMATION OF MISCHOISE OF EXPRESSWAY EXIT AND ENTRANCE

Hyo RYU, Takumi UNO, Yasuyuki IWASATO, Toru INOUE, Takehiro NISHI,