

阪神高速道路の ETC データを用いた料金改定における交通影響分析

岐阜大学 学生会員 ○井戸 聖
岐阜大学 正会員 倉内文孝

1. はじめに

阪神高速道路では、2012 年 1 月 1 日に「均一料金制度」から「対距離制度」に移行した(図 1)。このような大きな料金変化の事例は少なく、本研究では、料金制度改定前後 2 年間のデータから料金変更額と流入需要の変化の関係について分析を進め、料金変更による需要変動モデルの構築をめざす。料金変化に伴う交通需要の変化を把握することは、今後の通行料金を活用した交通管制方策などを検討する際に重要な情報となる。

2. 阪神高速道路の料金制度と使用データ概要

2.1 料金制度の概要

「均一料金制」では阪神高速道路内を阪神東線・阪神南線・阪神西線と 3 区分し、それぞれの料金圏を利用することで決められた料金が課金されるシステムとなっていた。しかし、この料金制度は料金が一律であるがゆえに、利用者の走行距離の格差が大きい場合でも同一料金圏内利用の場合は料金が均一となり、広大なネットワークに反した不釣り合いな料金制度が採用されていた。そこでこの制度から移行した「対距離制」では料金圏が廃止され走行距離に応じて料金が課金されていく階段型料金システムを導入することで、地域格差のないバランスのとれた料金体系が実現した。また、料金割引も同時期に変更されており、20%割引が適用されていた平日夜間・土曜休日割引が廃止になったことによる交通影響も十分に考慮すべき要因の 1 つである。

2.2 使用データの概要

本研究では、2011 および 2012 年の 2 年間の ETC データを用いて分析を進める。用いるデータは、曜日別・車種別・時間帯(1 時間単位)別・経路別のランプ間 OD 交通量である。なお、料金所不明のデータや時間帯別ランプ間データの出現回数が 1 日 2 回以下の低出現データなどは除外して分析を進めた。

3. 時間帯別ランプ間 OD 交通量の変化分析

3.1 対象ネットワークの基礎的集計

料金変化による需要変動を解析する前に阪神高速道路の交通量の基礎的な集計をして料金改定による変化を把握しておく。車種別・曜日タイプ別・時間帯別等に分類し、それぞれの交通量を前年度と比較

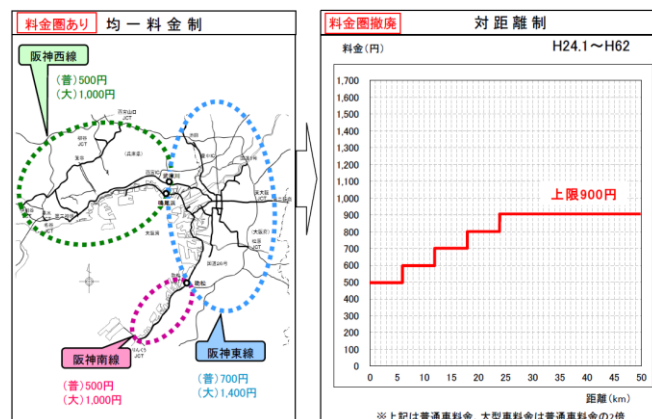


図 1 料金制度の概要¹⁾

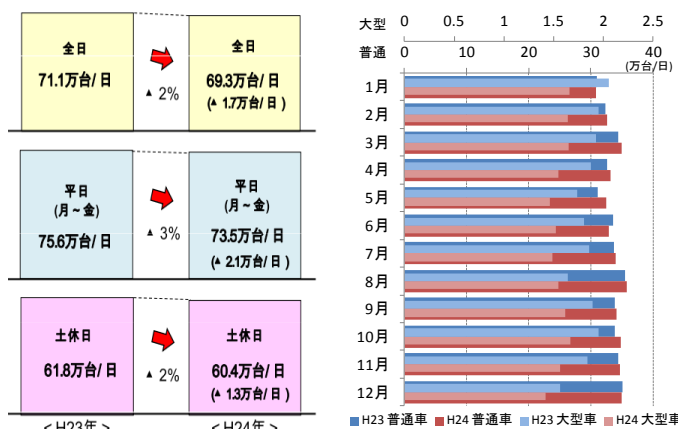


図 2 日平均交通量の変化¹⁾

することで料金改定による変化をまとめる。図 2 の左図は日平均交通量を全日・平日・土休日に分類し集計したものである。1 日で 1 万台の交通量が減少しているという結果となった。また、右図ではデータクリーニング後の車種・月別の日平均交通量であり普通車は前年とさほど変化は見られないが大型車交通量はどの月も減少傾向にある。平日夜間・休日割引の廃止が大型車交通に影響を与え、高速利用の回避行動に至ったのではないかと推察される。

3.2 走行距離を考慮したデータ分析

対距離制度に移行したことで走行距離によって料金変動するため、走行距離データが需要を左右する大きな指標となる。そこで、走行距離の変化が交通量にどのような影響を与えるのか主に同一料金圏の利用(以下内々利用)と料金圏を跨ぐ利用(以下跨ぎ利用)の 2 種で分析し、それぞれの交通傾向を

把握する．図3では旧阪神東線11号池田線の走行距離別の内々利用累計交通量が示されている．前年度と比較すると，～18kmで交通量の増加がみられ，18～24kmで減少していることがわかる．東線の均一料金制度での料金は一律700円であり，18kmを超えると料金が700円以上となることから，料金の変動に対応して交通需要が推移しているといえる．

跨ぎ利用の場合は，図4に示すように短距離での利用交通量が減少し，長距離帯である18km以上の区間で交通量が増加している．また，料金改定前は特定区間割引が存在していたため距離の短い料金帯では交通量が減少した．以上より，割引制度の有無等から需要変化が生じていることがわかる．さらに，時間帯ごとに前年度からのランプ間での合計交通量比と平均確定料金差を算出し，それぞれを距離帯ごとにプロットし，料金差と交通量変化の関係を考察する．図5は東線から西線への交通量比と料金差を表した散布図であり，それぞれの走行距離別に，指数関数に近似した曲線も併せて示した．近似曲線の傾きから短距離になるほど交通量に対する料金の感度が高くなっていることがわかる．一般に，走行距離が長くなればなるほど平面街路との所要時間差が大きくなると考えられるため，この結果は妥当なものとする．

3.3 時間帯別OD交通量予測モデルの定式化

3.2節より交通量の変動は料金変化に大きく依存するという知見から，料金差による交通需要変動を高速道路／平面街路の選択モデルとして表現することとする．ロジットモデルを仮定し，料金改定前後の交通量の変化を考慮すると，以下の式が成立する．このモデルに対して，最も当てはまりの良いパラメータ α , β を最小二乗法により導出することとする．

$$\ln\left(\frac{X_{wb}}{X_{wa}}\right) = \alpha(t_{wb} - t_{wa}) + \beta(c_{wb} - c_{wa}) + k$$

$$k = \ln(\exp(V_{wa}) + \exp(U_w)) - \ln(\exp(V_{wb}) + \exp(U_w))$$

$$V_{wb} = \alpha t_{wb} + \beta c_{wb}$$

$$V_{wa} = \alpha t_{wa} + \beta c_{wa}$$

$$U_w = \alpha t_{w0}$$

ただし， c_{wb}, c_{wa} ：料金改定前後の高速道路料金， t_{wb}, t_{wa} ：料金改定前後の高速道路の所要時間， t_{w0} ：一般道の所要時間， X_{wb}, X_{wa} ：料金改定前後の時間帯別・車種別ランプ間交通量である．なお，現段階では一般道路における所要時間の整理を進めており，

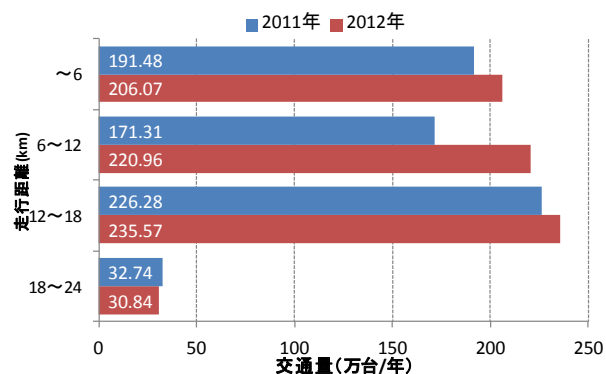


図3 普通車-東線同一路線内の距離帯別交通量

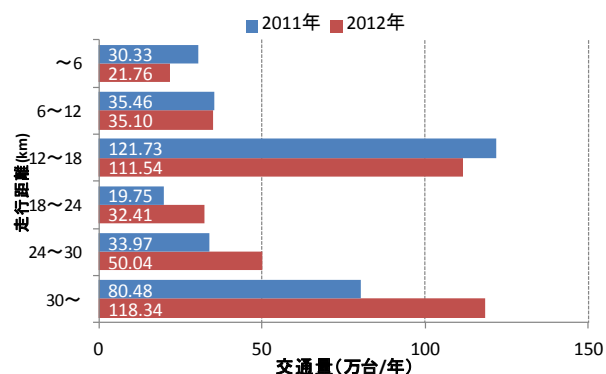


図4 普通車-東線から南線への距離帯別交通量

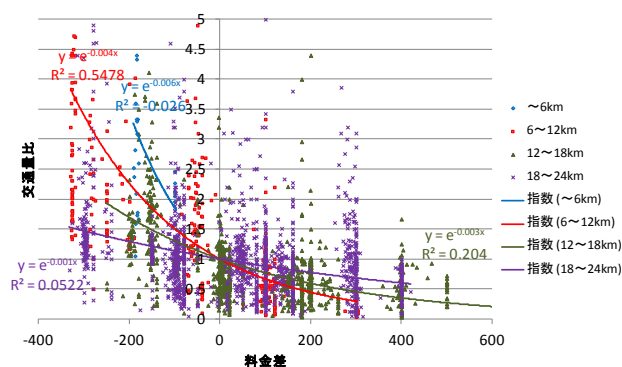


図5 普通車-東線から西線への料金差・交通量比

発表時に推定結果を公表する．

4. おわりに

本稿では料金変更時における交通量の変化から料金改定の影響を考察した．今後，料金変更に伴う交通量変動から料金に対する感度の分析を進める．利用距離のみならず，ランプ利用頻度の変動やドライバー分類による行動変化など，高速道路利用の特徴をミクロな視点で考察することにより，信頼性があり先見的なモデルの同定が可能であると考えている．

参考文献

- 1)国土交通省 第5回国土幹線道路部会，“対距離制移行による交通等の変化”，<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/5-4.pdf> (2014/12/9 アクセス)