

## 都市高速道路において対距離料金制を採用した場合の社会的効果についての考察

九州大学工学部 地球環境工学科 学生会員 原 功誠  
九州大学大学院 工学研究院 正会員 大枝良直  
九州大学大学院 工学研究院 正会員 角 知憲

## 1. はじめに

首都高速道路では、大量の交通を効率よく処理するために距離に関わらず料金を均一にする「均一料金制」を採用している。しかしネットワークの充実に伴い利用者間の不公平感が拡大しており、公平性の観点から、利用する距離に応じて決まる「対距離料金制」の導入が検討されている。

現在、いくつかの都市高速道路においても「均一料金制」が採用されているが、目立った混雑は見られておらず、もっと多くの交通が利用可能な状況であるケースがみられる。その一方、一般道では都市中心部をはじめとしてやや混雑が見られる。この両者の状況に対して、一般道を走っている交通をもっと都市高速へ移すことができればより理想的な交通配分ができるのではないかと考えられる。都市高速の利用者は主に長距離トリップに集中しているため、より良い交通配分にするには短距離トリップの利用者の増加が必要になるだろう。

そこで、本研究では都市高速の各ランプで距離に応じた通行料金を具体的に仮定して見て、料金の変更がもたらす配分率の変化について福岡市を例にとり考察する。



図1. 福岡市ゾーン (Bゾーン)

## 2. ロジットモデルの変数と定式化

都市高速と一般道路のどちらを選択するかを非集計ロジットモデルを用いて表すことにする。

ロジットモデルの効用関数の確定項  $V_i$  ( $i=1$  は都市高速,  $i=2$  は一般道) は以下のように表した。

$$V_i = a_{1i} X_{1i} + a_{2i} X_{2i} \quad \dots (1)$$

ただし、 $X_{1i}$ : 所要時間 (分)  $X_{2i}$ : コスト (円)  $a_{ki}$ : 各変数のパラメータ ( $k=1,2$ )

平成 11 年では、都市高速の通行料金は普通車 500 円、大型車 1000 円であるが、本研究では都市高速のコストは 500 円で一定とすることにした。一般道は 0 円とした。

所要時間については出発時刻と到着時刻より求めているが、ロジットモデルでは一つのデータにつき都市高速と一般道の両方の所要時間が必要である。トリップの起点と終点がゾーン内の詳しい位置まではわからないため、両者の差をそのまま用いては区間距離が異なるので正確な比較ができない。そこで各トリップの区間距離より 1 キロ当たりの平均所要時間を OD ペアごとに出して、これに各データの区間距離をかけたものを所要時間とした。その際、都市高速と一般道とを区別して平均値を求めた。

都市高速の選択確率  $P_1$  を次式のように表した。

表1. パラメータの推定結果

	パラメータ	t値
所要時間	-0.02622	-2.6949
コスト	-0.00303	-6.4133
尤度比	0.0443	
的中率	78.7	

$$P_1 = \frac{e^{V_1}}{e^{V_1} + e^{V_2}} \quad \dots (2)$$

データは福岡市の H11 道路交通センサス(11月9日, 平日)を用いた。市内を範囲とし, 市内を 31 区分した B ゾーンで考えた(図1)。なお, 都市高速の百道~福重, 西月隈~野多目間は平成 11 年当時, 未開通である。データ整理をした結果, 都市高速を利用している交通は長距離の OD ペアに集中していることを確認できた。都市高速を利用した交通がデータとして存在する OD ペアにおいて, それをサンプルとしてパラメータの推定を行った。その OD ペア数は 34 ペア, 合計サンプル数は 164 台であった。なお, パラメータの推定には最尤推定法を用いた。結果を表 1 に示す。

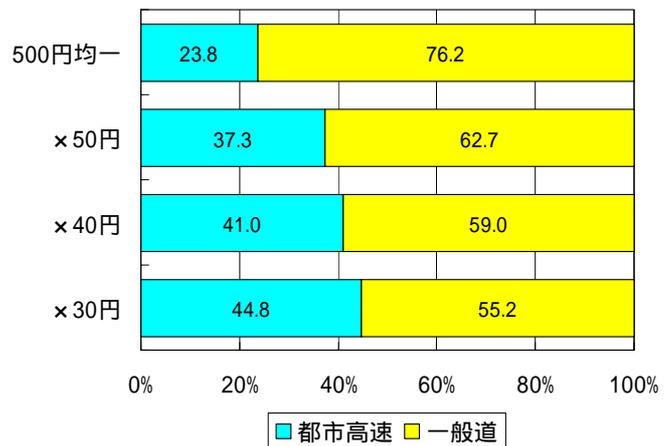


図 2 . 料金変更と配分率の変化

### 3 . 対距離料金制の導入の効果

(2) 式を用いて都市高速の選択確率を計算した。現状の通行料金 500 円の場合では, 164 台のうち 39 台 (23.8%) が都市高速を選択するという結果になった。福岡市内全体で実測の都市高速の配分率を計算したところ 0.95% という結果が得られた。

次に料金の変更について検討した。ランプ間の距離がどこもほぼ同じであること, また区間数が最大で 14 区間であることから,  $500 (\text{円}) \div 14 (\text{区間}) = 35.7 (\text{円} / \text{区間})$  より, 1 区間当たりの料金を 50, 40, 30 円と仮定して計算してみた。区間数については, 乗るまたは降りるとされるランプの特定はできないが, 本研究では実際に利用されたランプ間よりその OD ペアの区間数を求めた。

通行料金を 1 区間当たり 50, 40, 30 円とした場合に都市高速を選択する台数は 164 台中, 61.1, 67.2, 73.5 台となった。図 2 は均一 500 円の場合とあわせてその配分率の変化をグラフにしたものである。

配分率の変化は, 均一 500 円の場合から 1 区間当たりの料金を 50 円にすると大きな変化が見られた。それから 40 円, 30 円と下げてもあまり変化は見られなかった。

### 4 . 今後の課題

本研究では短距離トリップに注目しているためにゾーンの範囲を福岡市内のみに限定して分析したが, 市内だけでは都市高速を完全に網羅していない。またそれ以外にも, 郊外から福岡市内にやってくる交通が多い地域もあればその場所も考慮する必要があるだろう。これらの地域も含めて, 範囲の拡大を検討していく。

また, ピーク時間帯とそうでない時間帯によって効用に違いがあると考えられるので, 区分して分析すること, さらに休日についても分析して, 平日と休日の違いがあるかについても考えてみる。

さらに, 現状の 500 円の場合において予測と実測の配分率の違いが大きいためモデルの精度が良くないと考えられるので, モデルの改良を検討している。

料金と配分率の関係では, ただ単に料金を下げて配分率の変化を見るだけではなく, 全体の料金収入が料金変更によってどう変化するかについても注目して, より適切な料金設定を求めていく予定である。

### 参考文献

- 1) 交通工学研究会編「やさしい非集計分析」1993 年
- 2) 太田勝敏著「交通システム計画」1988 年, 技術書院
- 3) 福田正編「交通工学」2002 年, 朝倉書店