

都市高速道路の料金弾力性の計測と交通量予測への適用

大阪大学工学部 正員 新田保次
大阪大学大学院 学生員 〇三石 晃
大阪大学工学部 石井秀樹

1. はじめに

近年の自動車利用の増加はとどまるところを知らず、これによりさまざまな問題が引き起こされている。このうち最近特に深刻化している、騒音や排気ガスなどを原因とする環境問題の解決には、自動車の利用そのものの抑制が必要となっている。この自動車利用を抑制するための方法の一つとして、利用者に混雑料金を課す考え方（ロードプライシング）があるが、このためには、課される料金に対して利用がどのように変化するのか、把握しておく必要がある。本研究は阪神高速道路の大阪地区を対象に、料金改定時の交通量の変化を基に、その料金弾力性の計測ならびに交通量の需要曲線の推定を目的とした。

2. 仮定と解析方法

都市高速道路は地域内均一料金制を原則としているので、利用距離によって利用者にとっての負担間が違おうであろう。そこで、「高速道路を利用し続けるかどうかは、単位距離あたりの利用料金（ p 円/kmとする）によって決まる」という仮定をおいた。なお p はODペア毎に、式(1)のようにして求まる。

$$p = P / L \quad \dots (1)$$

ここに、 P ：利用料金（円）

L ：ランプ間距離（km）

解析方法として、本研究の流れを図1に示す。料金改定前後のOD交通量の変化をとらえるため、1989年4月1日の場合は3月17日と4月7日（いずれも水曜日）、1987年3月5日の場合は2月18日と3月11日（いずれも水曜日）の出入口交通量を現在パターン法によって分布させた。基となるOD表は、第17回阪神高速道路起終点調査（1985年10月）によるものを用いた。

3. 料金弾力性の計測

料金弾力性を表す弾性値 η は、式(2)のように表される。

$$\eta = - \frac{dQ/Q}{dP/P} = - \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} \quad \dots (2)$$

ここに、 η ：OD交通量の弾性値

Q ：OD交通量（台/日）

Δ は料金改定に伴う Q 、 P の変化量である。

なお ΔQ の計算にあたって、交通量の傾向変動と季節変動を取り除くために、料金改定前の交通量に変動係数を掛けた。なお大阪地区全体の入口交通量の弾性値は1989年で0.392、1987年で0.135であった。

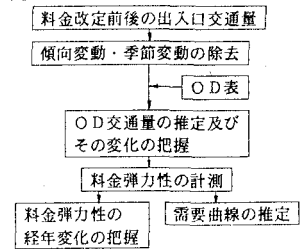


図1 本研究の流れ

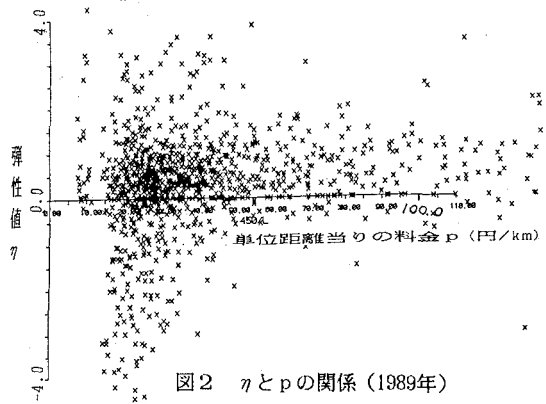


図2 η と p の関係（1989年）

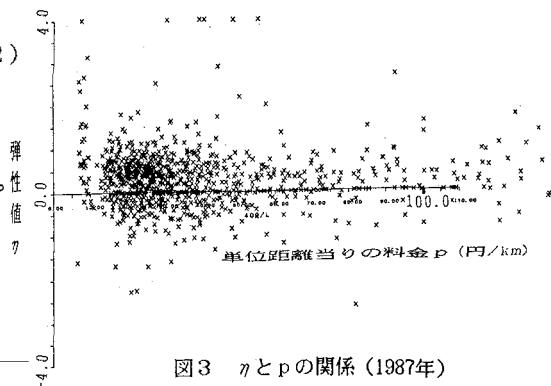


図3 η と p の関係（1987年）

Yasutsugu NITTA, Akira MITSUISHI, Hideki ISHII

ηとpの関係を、1989年のものを図2に、1987年のものを図3に示す。概ねηはプラス側に現れているものの、はっきりした傾向はつかめない。そこで利用距離1km毎にηを平均化し、両年を比較した(図4)。すると経年変化として、約15km以下では1989年の方がηが大きく、約45km以上では逆に1987年の方がηが大きいことがわかった。長距離では経年的にみて他の交通機関への転換が行われにくくなるようである。

次に路線毎のηの特徴をみるために、最近の料金改定である1989年について、入口を路線毎に集約してηとpの関係を見ることにした。例として環状線のことを図5に示す。直線回帰を試みたところ、pとηには正の相関があり、pが大きいほど、つまり利用距離が短いほど、ηが大きいことがわかった。他の多くの路線についてもやはり、ηとpが正の相関を持つことがわかった(表1参照)。路線によって傾向が異なるのは、その路線に平行する他の道路や交通機関の整備状態が影響していることが原因と思われる。

4. 入口交通量の需要曲線

式(2)とηの回帰式から、

$$-\frac{dQ/Q}{dP/P} = aP/L + b \quad \dots (3)$$

式(3)を積分して、Q、P、Lを代入すると、OD交通量の需要曲線が求まり、共通の入口について足し合わせると各入口交通量の需要曲線が求まる(式(4))。

$$Q_{IN} = \sum C \cdot \exp(-aP/L) / P^b \quad \dots (4)$$

ここに、Q_{IN}：入口交通量(台/日)

C：積分定数

このようにして求めた入口交通量の需要曲線の例として、梅田入口のものを図6に示す。料金の上昇に伴う交通量の減少が認められるが、減少の割合は次第に小さくなっている。

5. まとめ

本研究の成果をまとめると、次のようになる。

- ① 距離帯により料金弾力性の経年変化の傾向は異なる。
- ② 交通量の料金弾力性は利用距離と相関があり、その特徴は路線によって異なる。
- ③ 1断面の料金改定から入口交通量の需要曲線を推定する方法を示し、需要曲線を推定することができた。

最後に、データを提供して下さいました阪神高速道路公団大阪管理部管制管理課の方々に感謝いたします。

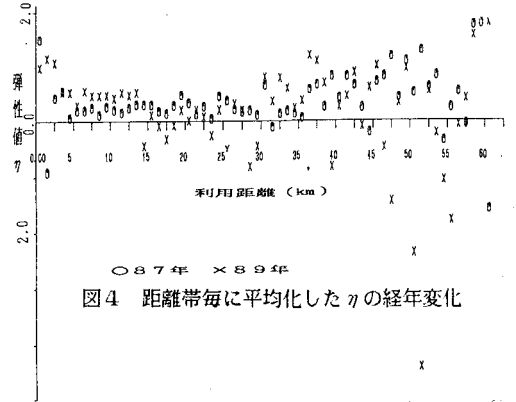


図4 距離帯毎に平均化したηの経年変化

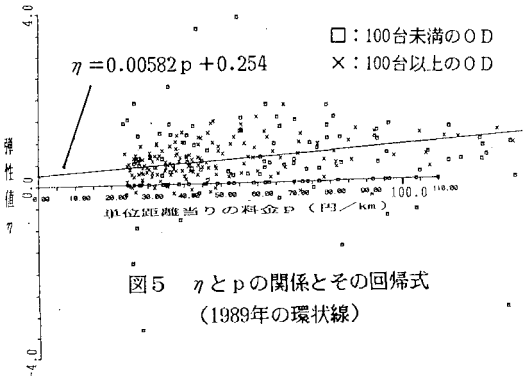


図5 ηとpの関係とその回帰式
(1989年の環状線)

表1 路線毎のηとpの回帰式(1989年)
η = ap + b

路線名	データ数	a	b	相関係数	検定結果
環状線	146	0.00582	0.254	0.404	1%有意
空港線	155	0.01357	-0.225	0.403	1%有意
守口線	106	-0.00051	0.479	-0.022	
東大阪線	69	0.00161	0.293	0.077	
松原線	93	0.04842	-2.882	0.564	1%有意
堺線	74	0.00182	0.006	0.063	
大阪西宮線	45	0.00901	0.754	0.452	

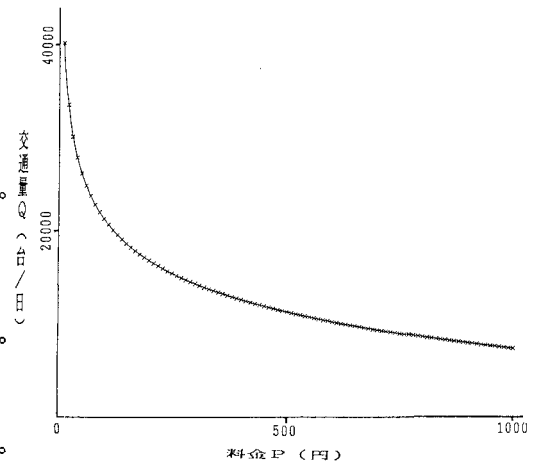


図6 梅田入口(環状線)の需要曲線