

都市高速道路の交通需要曲線の推定に関する研究

大阪大学工学部 正 員 新田保次
大阪大学工学部 学生員 奥谷 丈
大阪大学工学部 学生員 三石 晃

1. はじめに

東京、大阪などの大都市における都市高速道路の混雑は年々激しさを増している。この混雑緩和策のひとつに、混雑料金政策にみられるような混雑時に付加的な料金を課して交通量を抑制しようとする考え方がある。このとき、この料金をいくらにすべきかを定める理論が必要となるが、ここでは混雑料金理論を前提に、その料金を定めるのに必要とされる需要曲線の推定を行うことにする。なお、このとき対象とする道路は阪神高速道路とし、1986年 3月 5日の料金改訂前後の交通量データにより推定を行うものとした。

2. 需要曲線の推定方法

ここでは、交通需要曲線を交通量の変化曲線と定義し、次式で示されるように阪神高速道路のランプ間交通量が、ランプ間の単位走行距離あたり料金の関数として表されるものとした。

$$Q = Q(P) \cdots (1)$$

ただし、 Q = ランプ間交通量 (台/日)、 P = ランプ間単位走行距離あたり料金 (円/km)
しかしながら、料金変化は 400円から 450円への一断面だけのものであるので、連続的に料金を変化させることによる交通量の変化はとらえられない。そこでランプ間特性がよく似たランプ間のデータを集めることにした。こうすると、 P がこのランプ間のケースの個数だけ集まることになる。なお、よく似たランプ間としてここでは同一路線内のランプ間を集めることにした。そしてこのランプ間の P と Q の変化をとらえ、弾性値 E を求めることによって、次の方法で Q を求めることにした。

$$E(P) = (dQ/dP) / (Q/P) \cdots (2)$$

これを積分すると、

$$Q = \text{EXP} \left(\int (E(P)/P) dP \right) \cdots (3)$$

ここで、 $e(P) = E(P)/P$ とおくと、上式は次のようになる。

$$Q = \text{EXP} \left(\int e(P) dP \right) \cdots (4)$$

よって、次に $e(P)$ を各路線において推定することにする。なお、需要曲線推定までの一連の手順を図-1に示している。このとき、料金改訂前後のランプ間OD毎の交通量の変化は、ベースとなるOD交通量と、傾向変動と季節変動を取り除いた料金改訂前後の出入口交通量から、フレーター法を用いて計算した。本研究では、1986年 3月 5日(木)の料金改訂に注目したので、ベースのOD交通量は第17回阪神高速道路起終点調査(1985年10月)によるOD表を、出入口交通量としては1986年 2月27日と同年 3月 6日(いずれも金曜日)のデータを用いた。

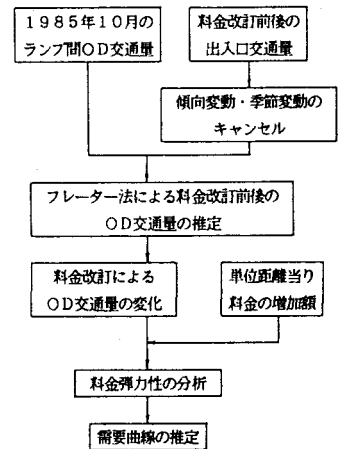


図-1 需要曲線の推定手順

Yasutsugu NITTA, Takeshi OKUTANI, Akira MITSUISHI

3. eとPの関係

修正弾性値eと単位距離当たりの料金Pの関係は、阪神高速道路の全ランプ間を対象にプロットすると、その分布は図-2のようなになる。横軸より下の領域は交通量の減少を示すが、全体としては料金の値上げにより交通量の減少を示すランプ間ODが多いものの、かなりのランプ間ODにおいて交通量の増加を示している。これらのデータを路線別に分類して、個々の路線を対象にeとPの回帰式を求めると、ほとんどの路線において図-3のような形を示す。つまり、料金値上げによって交通量が減少し、eはPが小さいほどその絶対値が大きくなる。ただし、一部の路線においては、長距離のランプ間ODにおいて料金の値上げにもかかわらず、交通量が増加しているところが見受けられた。

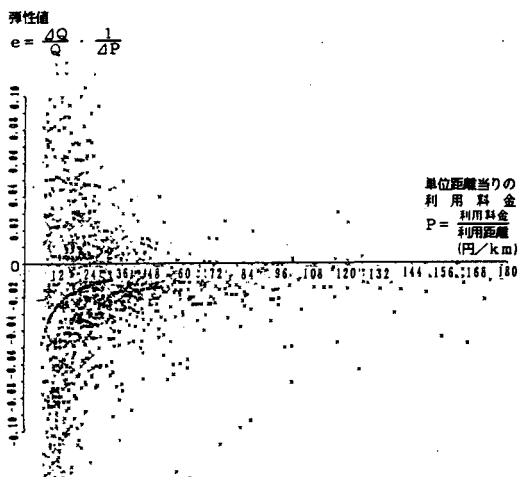


図-2 単位距離当りの利用料金Pと弾性値eの関係 (全線対象)

4. 需要曲線Qの推定

前節で求めた路線毎のeの回帰式を式4により積分し、各ランプ間OD毎（入口59個、出口60個、計3540個のOD）の一日交通量を与えることによって積分定数が求まり、各ランプ間毎の需要曲線Qが求まる。つづいて共通の入口をもつ需要曲線を対象に個々の料金ケースにおける交通量を求め、これらを集計すると、個々の料金ケースにおける入口部での交通量が求まる。このようにして求めた入口部の交通量の需要曲線の一例を図-4に示す。大多数の入口部では、図に示すような料金の値上げにより需要が減少するという形状をとったが、中にはある料金帯における値上げでは増加を示すところもあった。

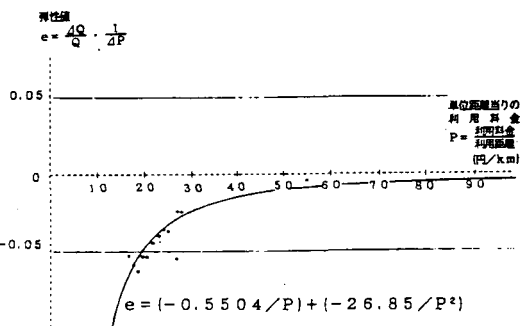


図-3 Pとeの関係と回帰式 (神戸線ON→環状線OFF)

5. まとめ

本研究で得られた成果をまとめると次のようになる。

- (1) 都市高速道路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。
- (2) 大多数の路線においては、料金値上げにともなう需要の減少を示すが、中には増加する路線もあることが判明した。

最後に、本研究を遂行するにあたり、データの提供等、多大な御援助をいただいた阪神高速道路公団の関係者各位に深く感謝する次第です。

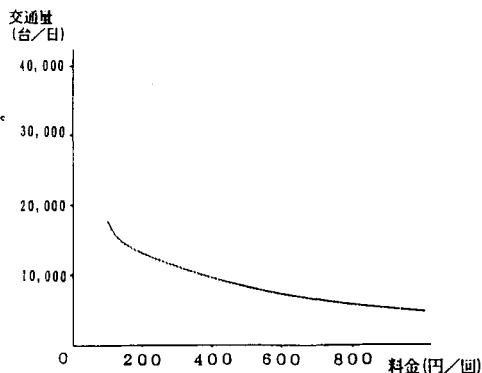


図-4 梅田入口の需要曲線