

都市高速道路を対象とした混雑料金水準の検討

岐阜大学 学生員 ○五井直輝

岐阜大学 正会員 秋山孝正

1. はじめに

近年、わが国の大都市圏における最も深刻な問題の1つは自動車交通の混雑現象であろう。これに対して各種の交通管理の方策が検討されており、技術面からは流入制御、経路誘導などの交通管理方策がおこなわれている。

一方では、交通混雑と道路利用料金との関係から、これまで多くの経済学的考察がおこなわれ、道路交通に対する混雑料金の賦課をはじめとする交通調整策が検討されている。

また近年、道路公団など各交通管理者は予測所要時間をはじめとする情報提供をおこなっている。これは検知器による交通量、およびオキュパンシの測定結果を基本としている。

本研究では既存の各種データをもとに都市高速道路を対象とした混雑料金水準の検討を行う。

2. 混雑料金理論の概要

経済学においては、混雑の激化にともなう交通費用の増加を道路利用者間の外部不経済と考える。この外部不経済による損失が道路利用者相互によって適正に負担されないために、交通量が社会的にみて過剰となり混雑が生じる。そこで、この外部不経済に相当する分を混雑料金として利用者に課すことで費用負担の適正化を目的とする混雑料金理論が考えられている¹⁾。

従来の経済学説においては、交通量 (Q) を変数として定式化した混雑理論が一般的であった。すなわち交通量で定義された平均交通費用関数 $AC(Q)$ 、社会的限界費用関数 $SMC(Q)$ 、交通需要関数 $P(Q)$ にもとづいた理論である。

つまり $AC(Q)$ より $SMC(Q)$ を導き、 $SMC(Q)$ と交通需要関数 $P(Q)$ との交点に対応する交通量が最適であるとする。このような最適な交通状態を達成するために、図-1 が示すように $SMC(Q)$ と $AC(Q)$ との乖離差に等しい混雑料金を徴収する。また近年では、交通量に代わって交通密度によって定式化するなどの代替的なアプローチも検討されている²⁾。

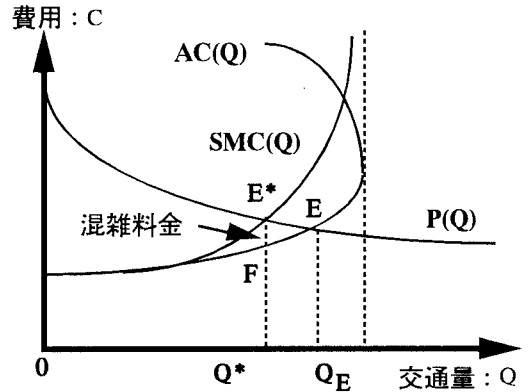


図-1 交通量-費用平面でみた混雑料金

3. 混雑料金水準の検討

3-1 交通需要関数の設定

本研究では阪神高速道路堺線上りを対象とする。この路線は阪神高速道路の典型的な形状の放射線である。また路線延長は約12 kmである。検討の対象時間帯は通勤などにより道路利用者が集中する平日の午前9時台とした。

交通需要関数は一般に交通量 Q に関する減少関数として知られている。そこで、ここでは以下に示すような指数型の関数を用いた。

$$P = A \cdot \exp(-\gamma \cdot Q) \quad \dots (1)$$

A : 最大価格水準

γ : 需要価格の弾力性

(A, γ は設定パラメータ)

つぎに最大価格水準を示すパラメータ A を設定する。この場合、需要関数は交通量で示されるサービスに対する価格水準を表す。特に指数関数を用いる場合には、 $Q=0$ のときの値に相当する。この値は実際の道路網においては観測不可能な値であり、既存研究でも便宜的な方法によって決定されている。したがって、既存研究の設定値を参考として、 $A = 5,000$ [円 / 12 km] を基本ケースとした³⁾。

つぎにパラメータ γ を設定する。具体的には

図-1 の均衡点 E を表す関係式 (2) を用いる。

$$AC(Q) = P(Q) \quad \dots (2)$$

ここで $AC(Q)$ には阪神高速道路公団が提供する午前9時台の予測所要時間35分を時間価値80 [円/分] を用いて費用換算した値 2,800 円に道路利用料金 600 円を加えた値 3,400 円を代入する。また変数 Q には堺料金所からの平均流入交通量 2,149 [台/時] (1994年:午前9時台) を代入する。これよりパラメータ γ を決定し、つぎに示す交通需要関数を設定した。

$$P = 5000 \cdot \exp(-1.79 \times 10^{-4} \times Q) \quad \dots (3)$$

3-2 社会的交通費用変化の算定

つぎに流入交通量による社会的交通費用変化の算定をおこなう。社会的交通費用は、交通量と、その所要時間の積を時間価値によって費用換算した値であり次式で示される。

$$TC = Q \times t \times r$$

(Q : 交通量、 t : 所要時間、 r : 時間価値)

$$\dots (4)$$

ここで所要時間 t については阪神高速道路の旅行時間予測のため構築・実用化された渋滞シミュレーションモデル⁴⁾ による予測値を用いる。この場合、堺集約料金所から環状線合流部までの所要時間である。また時間価値 r は対象年次の阪神高速道路公団の調べによる80 (円/分) を用いる。1994年、平日のデータをもとに午前9時台の5分ごとの計算結果を表-1に示す。

つぎに渋滞シミュレーションを用いて堺集約料金所からの現行流入交通量を変化させ、これにともなう社会的交通費用の変化をみる。具体的には現在の流入交通量と流入交通量が20%減少した場合との間を5%ずつ変化させた。それぞれのケースについて社会的交通費用を5分ごとに計算する。各ケースの総和を午前9時台の社会的交通費用とし、流入交通量による推移の様子を図-2に示す。

4. おわりに

本研究では深刻化する都市高速道路の混雑問題に対して、混雑料金理論の適用について考えた。阪神高速道路堺線上路を対象として午前9時台というピーク時間帯について堺集約料金所からの流入交通量の変化にともなう社会的交通

費用の変化を求めた。

$AC(Q)$ 、および $SMC(Q)$ の設定を含め、混雑料金水準の設定方法については研究報告時にのべる。

表-1 交通量と社会的費用との関係

時間	交通量 (台 / 5分)	予測所要時間 (分)	社会的交通費用 (円)
9:00	214	22.4	388053
9:05	186	28	416640
9:10	190	32.2	491467
9:15	168	34.4	465920
9:20	158	37.2	471893
9:25	156	37.4	470080
9:30	153	36	440640
9:35	154	37	455840
9:40	145	36	417600
9:45	156	37.2	465920
9:50	149	37.4	448987
9:55	167	38.4	516587
TOTAL			5449627

※時間価値: 80 [円/分]

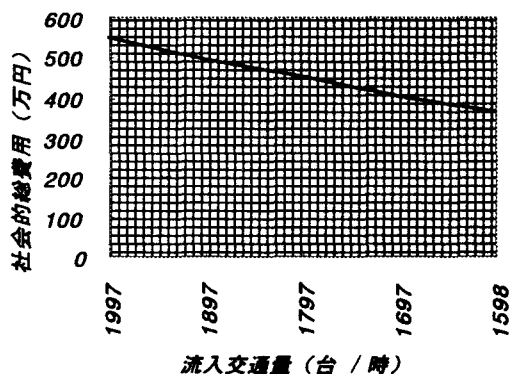


図-2 流入交通量の減少推移

参考文献

- 1) 奥野正寛・篠原総一・金本良嗣, 交通政策の経済学, 日本経済新聞社, pp.27-47, 1989
- 2) 文世一, 超混雑の経済学的分析に関する一考察, 高速道路と自動車, 第36巻, 第9号, pp.16-22, 1993
- 3) 坂下昇: 混雑料金導入による混雑緩和効果に関する研究, 高速道路と自動車, 第36巻, 第10号, pp.29-38, 1993
- 4) 佐佐木綱, 都市高速道路の旅行時間予測システムによる情報提供に関する研究, 平成3年度科学研究費補助金・試験研究(B)(1)研究成果報告書, 1993