

都市高速道路における車種区分・車種間料金比率の再検討*

Urban Expressway Tolls by Type of Motor Vehicle

近藤勝直**, 木村征爾***

by Katsunao KONDO and Seiji KIMURA

1. はじめに

我が国の有料道路においては、それぞれ利用形態に応じた多様な料金体系が採用されてきた。しかし今日の課題としては、国民や利用者の理解を得ながら、適正な負担のもとでの着実な整備とニーズへの対応が必要とされてきている。本研究では、都市高速道路（阪神高速道路）における、車種区分と車種間料金比率の妥当性について、とりあえず均一料金制を前提にして、既存の計測法をレビューした後、新たな環境下（ETC等）での適正解を見出すことを目的としている。

2. 研究の背景^{3),6)}

平成9年1月の道路審議会中間答申では、都市高速道路における均一料金制の見直しについて、「道路利用者が利用の程度に応じて建設費・管理費等を負担するという公平負担の観点からは、ネットワークの拡大に伴い、現行の均一料金圏の再編、さらに対距離料金制の導入が望ましいという考え方がある。また負担の公平という観点から、現在の2車種区分を見直すことについて、かねてより検討すべきところである」（下線筆者）と、示されている。

これらについては、まもなく実用化に入るノンストップ自動料金収受システム（ETC）の完全導入により対応が可能となるものである。このことから今後、都市高速道路である阪神高速道路に導入予定であるETCの対応車と非対応車とが混在する状況下での料金収受方法や各利用者間の負担の公平を考えた料金設定等の課題についても緊急な検討が必要となってきている。

*キーワード：都市高速道路料金、車種間料金比率

**正員 工博・商博 流通科学大学情報学部

(078)796-4840, (078)794-3054, kondo@umds.ac.jp

***学生員 流通科学大学大学院修士課程

(078)796-3581, seiji@woo.gold.umds.ac.jp

〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

3. 車種区分と車種間料金比率の考え方^{1),3)}

現在の阪神高速道路と他の高速道路等の車種区分と車種間料金比率は表3-1のように示すとおりである。阪神高速道路は、昭和39年5月の料金認可申請時に、普通車と大型車の2車種区分が採用された。その理由として、a. 自動車1台が占める道路のスペース、道路の維持管理に及ぼす影響は、車種によってその車体の長さ、幅、車両の総重量によって著しく差があること、b. 常時膨大な交通量を円滑に処理するためできるだけ車種区分を細分化することを避け、受益の程度、道路管理に及ぼす影響を考慮したこと、また昭和48年道路審議会答申では、当面、現行の車種区分及び車種間比率は維持することが適当だとし、平成9年1月道路審議会中間答申では、ETCの開発状況を踏まえて車種区分及び車種間料金比率を検討する必要があると述べている。

また均一料金制を採っている阪神高速道路公団では2車種区分、一方対距離制を採っている高速道路自動車国道は、5車種区分を現在採用しているが、その理由の妥当性として、1時間当りの料金所1ブース当りの平均処理台数を比較すると、全車が平均526台であるのに対し、後者は226台と約2.3倍の差がある。この原因として、料金制度の違いにより処理時間の差異が上げられるが、2車種区分であることも阪神高速において処理能力を高めていると考えられる。このことから、「大量交通を円滑に処

表3-1 我が国の高速道路の車種区分と車種間比率³⁾

車種	高速自動車国道 5車種	本四道路 5車種	都市高速道路 2車種
軽自動車	軽自動車等 0.8	軽自動車等 0.8	普通車 1.0
二輪自動車	普通車	普通車	
小型自動車	普通車	普通車	
普通乗用車	1.0	1.0	
普通貨物自動車(3輪以下) 総重量25t未満かつ 最大軸重2t未満	中型車 1.0	中型車 1.0	
マイクロバス	大型車 1.65	大型車 1.65	大型車 2.0
普通貨物自動車(3輪以下) 総重量25t以上25t以下 又は最大軸重2t以上			
普通貨物自動車(4輪) 総重量25t以下			
バス(路線) トレーラー(3輪)			
普通貨物自動車(4輪以上) 総重量25t未満のもの			
大型特種自動車 バス(路線以外) トレーラー(4輪以上)	特大車 2.75	陸上部 特大車 2.75 海峽部 特大車 3.0	

理するため」という採用理由は、妥当であったといえる。しかし、将来、ETCが完全実施されるという状況を考えると、この理由 b はその根拠を失うことになる。そして、前者 a の視点がより濃く反映された車種区分及び車種間料金比率の考え方が必要となってくる。

4. 既存車種間料金比率算出法の概要と結果^{1),3)}

(1) 車種間料金決定に関する考え方

都市高速道路における料金は周知のように、まず償還主義と公正妥当主義に基づいて決定される。そのため、高速道路が利用者に対して提供するサービスに要する費用を（例えば建設費・維持管理費等）各車種ごとにいかに公正妥当の原則に従って負担させるかがポイントである。都市高速道路における建設費及び維持管理・運営に係る費用は、各車種それぞれの通行を可能にするために必要となる「個別費用」と、全ての車種のために必要となる「共通費」とに分けられる。実際、この個別費と共通費の区分は難しく、共通費は総費用から「個別費として特定できたもの」を除いた全てとすることも多い。このため、共通費は総費用の大部分を占めており、車種別料金比率問題は共通費の配賦問題と言っても過言ではない。

(2) 増分費用法（表 4-1 結果参照）

この手法は、道路の総費用を車種に帰属させることが出来る部分（個別費）とそうでない部分（共通費）に分け、後者については台キロ・トンキロ等に比例して、これを各車種に振り分ける、いわゆる完全配賦方式の形式といえる。また道路利用によって建設や管理に必要な追加の費用を、その原因者に正しく帰属させることを目的とした、原因者負担主義に基づいた手法ともいえる。

負担の公平性という観点からみると、原因者負担主義については妥当だといえる。しかし、現在採用されている環境維持管理費に関しては、騒音レベルに対する対策費のみである。そこで今後、自動車の排気ガス等に含まれる窒素酸化物や二酸化炭素による走行路線周辺地域への影響度を料金換算し、車種ごとにそれを振り分け負担させるといった点も組み入れる必要があると思われる。

表 4-1 増分費用法による車種間比率^{1),3)}

車種	軽自動車 普通乗用車	小型貨物	中型車	大型車
費用比率	1.0	1.13	1.93	4.81

(3) 便益法（表 4-2 結果参照）

高速道路を利用することによって得られる便益に応じ、道路走行費用を配分しようとする方法である。高速道路の利用により、利用者が享受する便益については、走行費用の節約・走行時間の短縮・交通事故の減少・運転者の疲労度の軽減・快適性の向上等があげられるが、これまで一般に、高速道路の便益算定については、走行費の節約（走行便益）と走行時間の短縮（時間便益）について考えられてきた。つまり通常時は走行コストに関し、一般道路を走行するより低コストで目的地に行くことができ、かつ時間短縮が可能になり、そのため、短縮時間に時間便益単価を乗じた値（収益等）を得ることができる。

しかし、この算出法に関しては渋滞時については考慮に入れておらず、また利用者全員を労働者（稼得者）と見ているが、実際は乗用車やバス利用者の内、子供や老人、婦人も多数利用しており、便益額については過大推計となっていることが明確である。この面を考慮に入れた上で、便益法に関して再度改良の必要性があると考えられる。

表 4-2 便益法による車種間比率^{1),3)}

車種	軽自動車 自動二輪	小型車	中型車	大型車
便益比率	0.88	1.00	1.14	1.86

(4) 当量法（表 4-3 結果参照）

自動車の道路利用による費用は、自動車が占有する道路空間の大きさと、その空間を占有する時間の長さによって測定できるとする考え方である。すなわち、この方法は各車両が、交通混雑に及ぼす寄与率に応じ、費用を負担するという原因者負担の原理に基づくものである。従って、重量は重視せず、その車両諸元に基づき、当量（乗用車換算係数）を計算して、料金負担率を算出する考え方である。算出には、車種ごとに異なる車頭間隔時間を把握の上、下記の換算係数換算式（公式 4-1）によって当量を計測されている。

この手法は、交通混雑に及ぼす寄与率を反映する

$$C_o = C_p \left[1 + \sum_{n=2}^N ((E_n - 1) \cdot P_n) \right]$$

Co: 基準車種(小型車)に換算した通行可能台数
 Cp: 交通容量(渋滞)状態での実通行台数
 En: 第n車種の基準換算係数
 Pn: 第n車種の構成比
 N: 車種分数

公式 4-1 小型車換算係数式^{1),3)}

ため、阪神高速のような混雑の激しい道路にとって有効な方法と位置付けられる。しかし、今回採用した平均車頭間隔時間に関して、各車種の前後どちらから見た車頭間隔時間なのか、正しく明示する必要があると考えられ、その見方で多少の考え方のずれが生じてくると考えられる。

表 4-3 当量法による車種間比率^{1),3)}

車種	軽自動車 小型車	中型車	大型車
渋滞時	1.00	1.30	1.59
容量時	1.00	1.25	1.60
加重平均値	1.00	1.27	1.60

5. 既存算出法の環境改善目的に合わせた再評価

近年、我が国においては全ての局面に関して、環境への影響を考慮し、事業活動等による環境への負荷を減少させようと努めることが求められてきている。そこで本節では、環境への視点から、既存の車種別料金比率算出法のビヘイビアについて考慮を加える。

(1) 当量法の再検討

環境面を考慮に入れた上での当量法を用いた評価を行なった。例えば神戸市内の国道 43 号線とその上を走る阪神高速道路 3 号神戸線で考えてみると、43 号線の沿道では、そこを走る大型車による排気ガスや騒音等による公害問題が生じている。そこで、大型車を高速へ上げることにより沿道住民への直接的な環境汚染は幾分回避されと考えられる。そのためには高速道路利用料金を現行より値下げをしなければ、大型車の高速への転換は望めない。しかし、大型を現行より安くすることにより、高速道路上への大型車の流入が増加すれば、大型車の高速道路上での占有率が増え、当量も増加に転じ、環境配慮からの大型車を安くするという目的に大きく矛盾している。このことから、環境面を考慮に入れた当量法の考え方は適応性がないといえる。

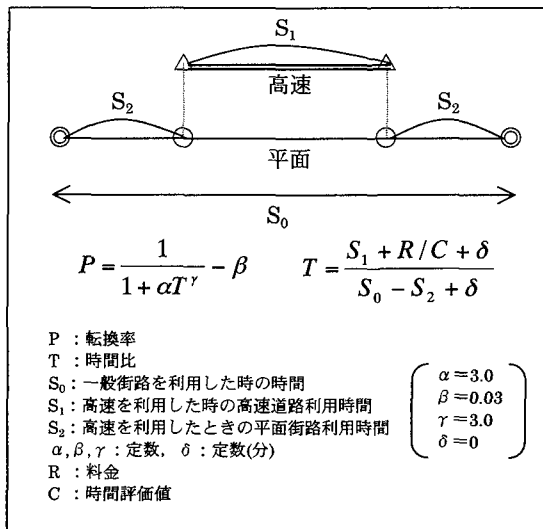


図 5-1 阪神高速道路公団転換率式^{4),6)}

(2) 便益法の再検討

この算出法に関しても当量法と同様に、環境改善のために、大型車を平面から高速へ転換させた場合を想定すると、次のような問題が生じてくる。第一に、料金を安くすることにより交通量が現在より増加し、混雑時には、現在より渋滞が増大すると予想される。これにより、高速サービスそのものが低下することとなる。第二に、大型車の料金を下げることについては、これらの通行による道路の破損等を考えるとその維持管理費等が、現在より多くかかってくることから、償還が難しくなるといった問題がある。このことから、当量法は環境改善目的の手法としては不適切だといえる。

(3) 増分費用法の再検討^{3),9)}

先に述べたように、今後の環境改善を考慮に入れた場合、増分費用法を用いた手法が最適解を導き出すことができるといえる。そこで、増分費用法で得られた車種間比率の算定結果をもとに、実際に、阪神高速道路転換式(図 5-1 参照)を用いて現行収入を確保し、かつ、最大収入を狙うための基準額の試算を行なうことにした。算出に用いる高速道路転換率は予め感度分析をした結果、料金を増すごとに転換率が低くなるという点に関し、大きい差は見られなかったが、適応できる範囲にあると考えられた。この転換率式に用いるそれぞれの値、 $S_0 \sim S_3$ は全

表 5-1 増分費用算出結果を用いた転換率及びその収入差 ^{4),5)}

軽乗	R1	500	550	600	650	700	750	800	850	900
	P1	0.927	0.919	0.910	0.901	0.891	0.881	0.871	0.861	0.850
小型	R2	500	550	600	650	700	750	800	850	900
	P2	0.954	0.948	0.941	0.934	0.927	0.920	0.912	0.904	0.896
中型	R3	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800
	P3	0.932	0.926	0.919	0.912	0.905	0.898	0.891	0.883	0.876
大型	R4	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000	4,250	4,500
	P4	0.866	0.853	0.841	0.828	0.814	0.801	0.787	0.773	0.758
収入差		▲ 867853663	▲ 397989408	61913904	511456378	950260871	1377974782	1794271622	2198852349	2591446487

【転換率を求める際の定義】

◇一般道路走行時速：29km/h

◇阪神高速走行時速：60km/h

◇阪神高速平均利用距離：17.3km（「第20回阪神高速道路起終点調査」平成6年度、阪神高速道路公団）

◇阪神高速利用者の平均全トリップ長：44.0km

（「第20回阪神高速道路起終点調査」平成6年度、阪神高速道路公団「平成2年全国道路交通センサス」平成2年度、建設省）

※注）現行収入額について、平成6年度の交通量8,318,959台/日を4車種別に分け、軽乗・小型は600円を中型・大型については1200円をそれぞれの交通量に乗じて求めた。収入差については、算出収入額から現行収入額を引いたものとしている。

て一般道と及び阪神高速での平均値を用いて算出することとした。

その結果、表 5-1 に示すように、増分費用法で算出された比率を用いると、4車種区分の場合、軽乗用車 600 円、小型車 600 円、中型車 1200 円、大型車 3000 円の通行料金で約 90%が高速道路への転換が期待され、現在（平成 6 年）の収入を上回ることがわかった。

6. その他の算出法例（統合モデルの適応性）³⁾

最適な車種間比率を算出するための新たな手法として、増分費用法と当量法の考え方を織り込んだ榊原(1997)³⁾の統合モデルがある。この方法を用い、実値を入れ、このモデルの適応性を確かめた。このモデルは、実際に高速道路上を走行している全車種を全て普通車に換算した場合、普通車のみではどれくらい負担すべきかが求められ、またそれによって中型車や大型車の負担割合も求められる。これは、道路サービスを提供する上で、より重量の重い車種にはその分の追加コストを負担させ、また道路混雑に大きく寄与する車種にはより多くの費用を負担すべきという考え方を前提にしている。

このモデルの詳細及び算出過程については省略する。結果、各車種の統合モデルにより算出された最適通行料金は、普通車が 448 円、中型車が 953 円、大型車が 2562 円でそれを比率にとってみると、1.00 : 2.13 : 5.72 となる。これより、この統合モデルについては、少しまだ改良点はあるものの、オーダー的には適応性のある算出法だといえる。

7. おわりに

本研究で得られた知見及び今後の課題について整理すると以下の通りである。

①今後の車種間比率及び車種別料金の再検討に関しては、理論的に既存 3 算出法の内、増分費用法を用いた算出法が最も適していると考えられる。しかし、環境に関する増分費に関して、現在の騒音項目のみでなく、大気汚染に関しても今後増分費として組み入れていく必要がある。

②第 5 節で紹介した統合モデルに関して、経営学的観点からみると筋は通っているが、工学的観点からのいくつかの問題も生じることから、今後それらの問題を明らかにし、新たな手法としての統合モデルも車種間料金決定に適応させていく必要があると考えられる。

③今後の課題として、これまで行ってきた車種間料金比率、車種別料金の検討を考える上で、前提となってきた、均一料金に関して、今後の ETC 導入、または他の高速道路とのネットワーク性を考え、高速自動車国道で採用されている対距離制の阪神高速道路への適応性についても検討しなければならない。

参考文献

- 1) 阪神高速道路公団、車種区分及び車種間料金比率に関する調査研究業務報告書、1988.3
- 2) 阪神高速道路公団、阪神高速道路の便益に関する調査報告書、1992.3
- 3) 阪神高速道路公団、阪神高速道路の料金負担の公平性に関する調査研究報告書、1995.3
- 4) 阪神高速道路公団、阪神高速道路の機能と役割及び整備効果、1996.6
- 5) 阪神高速道路公団、阪神道路公団の仕事、1998.7
- 6) 近藤勝直・児玉 健、環境に配慮した都市高速道路料金:試算、流通科学大学論集 1999.3