

IV-293

ラムゼイ価格均衡モデルを用いた新規公共交通導入に対する費用負担分担分析

岐阜大学地域科学部 正会員 宮城 俊彦

中京大学経済学部 正会員 鈴木 崇児

岐阜大学工学部 学生員 〇杉山 亮

1.はじめに

新規の公共交通機関の導入に際しては多大な初期投資が必要とされるため、公共交通機関の料金収入だけでこれを賄おうとすれば、規模の経済が働く下での料金設定となる。この状況下の料金設定を限界費用価格設定で行えば、必然的に交通企業に赤字が生じてしまうため、企業のゼロ利潤を保証し、社会的総余剰を最大化するラムゼイ価格設定のような次善価格設定を考える必要がある。宮城・鈴木ら¹⁾はこの問題に対して同時に道路混雑の影響を考慮するラムゼイ価格均衡モデルを提案し、例題計算を行った。その結果ネットワーク内の道路混雑の緩和が観察され、道路利用者も混雑緩和による便益を得ていることがわかった。現行の補助制度は新交通建設に対して、ある割合で国から補助金を与え、残りを料金収入で賄う制度となっている。その建設費に対する補助金は、全国一律に自動車ユーザーから自動車税として徴収した道路特定財源の中から捻出されている。しかし、その補助制度は新交通システム建設に伴う道路混雑緩和効果に対して自動車利用者の費用負担が適正に連動するような枠組みにはなっていない。これは、現在では補助金は新交通システムによる恩恵を受ける都市以外の自動車ユーザーから徴収された税金の一部からも捻出されているからである。そこで本研究では現行補助制度に加え自動車利用者に都市交通税を課し、都市交通システム全利用者に対する新交通システム建設費用の最適な費用負担を決定するモデルを構築することを目的とする。これに加えて、都市交通税を担保として新交通システムだけでなく、道路整備にも投資を行うとした場合の最適な投資バランスについても検討を行う。

2.ラムゼイ価格均衡モデル

ラムゼイ価格均衡モデルは、ラムゼイ価格設定を上位問題、機関分担配分同時モデルを下位問題とする二段階最適化問題で定義される。1a) 式は、マストラ利用者と自動車利用者の消費者余剰と、交通企業の生産

者余剰との和を表しており、1b) 式は、ゼロ利潤制約を表す。1c) 式は、均衡条件式を、1d) ,1e) 式は、フロー保存条件式をそれぞれ表している。

$$U1) \quad \text{Max } \Pi(h, p) = \theta \bar{q} \ln \sum_{m=1}^M \exp \left(\frac{y - \omega t_k(h_k(p)) - p_k}{\theta} \right) + \sum_{k \in A} (p_k h_k - T_k(h(p))) \quad (1a)$$

$$s.t. \quad \sum_{k \in A} (p_k h_k - T_k(h(p))) + K = 0 \quad (1b)$$

$$L1) \quad C(h^*)^T (h - h^*) - w(q^1) \chi(q - q^*) \geq 0, \forall (h, q) \in \Omega \quad (1c)$$

$$\Omega = [h : q = \Lambda h, h \geq 0] \quad (1d)$$

$$\Omega = [v : v = \Delta h, q = \Lambda h, h \geq 0] \quad (1e)$$

$w(q^1)$: 自動車と公共交通の分担量を示す需要関数

の逆関数、例えば、

$$w(q^1)^{-1} = q / (1 + \exp(C^1 - C^2))$$

p_k : 経路 k の料金 t_k : 経路 k の所要時間

ω : 時間価値 y : 平均所得

q_{ij} : OD ペア i, j 間の総交通量

q^1, q^2 : モード m (=1 自動車, =2 マストラ) への分担量 h_k, C_k, T_k : k 番目経路の交通量

x, h, q : リンク交通量、経路交通量、OD 交通量ベクトル K : 政府からの補助金

Δ, Λ : リンクバス、OD バス接続行列

3 料金政策に関する比較分析

(1) 例題の設定

本分析では、図-1、2、3 に示すような郊外部から都心部に向かって 50000 人が通勤する状況を想定する。現在 OD ペア 3-4 間にはバス、また、全ての OD ペアについて自動車が利用できるものとし、新規に 1-4 間に新交通システムの導入を想定する。新交通システム及びバスの経営主体はこの都市の交通局とする。具体的に次の 3 ケースを比較して分析を行う。

[ケース A]

地方自治体が、この都市に住む自動車ユーザーから新たな地方税として道路の都市交通税を徴収し、新交通建設費の一部として国から与えられた補助金に加えて

キーワード : 都市交通税、ラムゼイ価格均衡モデル、現行補助制度、パレート改善、最適費用負担

連絡先 : 〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部 TEL : 058-293-2443, FAX 058-230-1528

交通局に与える。料金設定の基準は、交通局のゼロ利潤を制約とした都市交通システム全体の社会的厚生を最大化するラムゼイ価格基準を用いる。都市交通税は、新交通システム建設による道路混雑緩和便益に対する自動車ユーザーの費用負担を、新交通システム建設の補助金として支払うものである。よって、公共交通機関の料金と自動車の都市交通税が、交通局のゼロ利潤を制約として社会的厚生を最大化するように決定される。

[ケース B]

都市交通税を新交通建設補助と道路投資に振り分け、その最適なバランスについて分析を行う。道路投資の基準は、道路投資額を増やせば2-4間の右側経路の所要時間が短くなるように設定した。その関数を次に示す。
 $t_{2,4}=t_{2,4}^0$ （一人当たりから徴収する道路投資額（円））
 $/10$ （円）

運行距離は新交通は2400km/日、バスは600km/日、新交通の建設費用は40億円/km、国からの補助金は、建設費用の65%に設定した。なお、新交通システムの所要時間は30分で一定、バスについてはフローに対して増加すると仮定している。

(2) 計算結果

ケースA、Bの計算結果を図-1、2に示す。最適均衡状態での料金については、マストラ料金に関してはケースBの方が安くなった。都市交通税に対しては、自動車利用者は、ケースBの方がケースAの自動車利用者より多く負担しているにも関わらず、所要費用を比較すると殆ど変わらない結果となった。これは利用者のマストラへの転換に伴う混雑緩和による所要時間短縮されたからである。次に全体の便益を比較すると、ケースBの方がケースAに対して一日当たり400万円程便益が多く生じ、ケースBの方が社会的厚生が大きくなった。マストラ利用者の便益はケースBはケースAに対して全体として便益は上がり、自動車利用者に関してはトータルでは便益は減少した。ケースAに対してケースBではすべての経路において所要費用が減少しているため、都市交通システム全体がパレート改善された。また補助金については、ケースAは建設に対して79%、ケースBは84%まで補助となり、道路投資を行って道路の所要時間が短縮された分多く都市交通税を課し、新交通に対してより多く補助しマストラの

料金を下げている。例題についてはこの政策によって利用者をマストラへ転換させることで都市交通システム全体で発生する便益をより大きくできるという結果を得た。

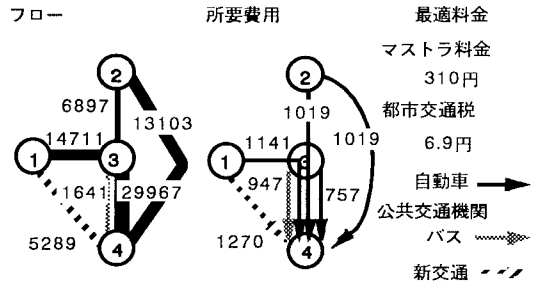


図-1 ケースAの最適均衡状態

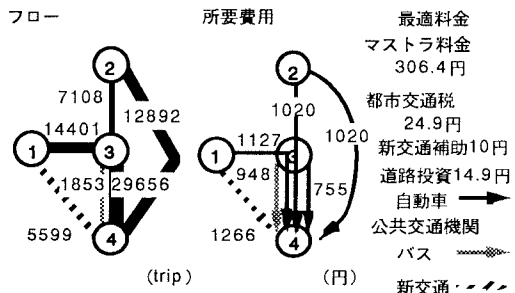


図-2 ケースBの最適均衡状態

4. おわりに

都市交通税を導入し、新交通に対して、また道路投資に対してのみ補助を行うより、双方にバランスよく補助を行った方が、都市全体の社会的厚生をより大きくし、都市交通システムの改善に対して大きな効果をもたらすことがわかった。また、都市交通税を道路投資にも振り分けることは、道路の所要時間を減少させ、それによって生じる便益の分だけ自動車利用者からより多く新交通に対する補助金を集めることができる。その結果マストラの料金を下げることができ、さらに都市交通システムの効率性が改善されることが確認された。今後の課題としては、国から外生的に与えられる補助率を変化させた場合の、新交通システムの補助と、道路投資のバランスがどう変化するか、比較する必要がある。

<参考文献>

- 宮城俊彦・鈴木崇児：非線形感度分析を用いたラムゼイ価格均衡モデルの解法、土木計画学研究・講演集
- 森杉壽芳・宮城俊彦：都市交通プロジェクトの評価、P 88-138、コロナ社