

乗合バス事業における規制緩和の定量的分析

熊本大学大学院 学生員 ○ 鶴丸 康二

熊本大学 正会員 柿本 竜治

1. はじめに

利用者数の低迷が続く乗合バス事業では、2002年2月に道路運送法が改正され、需給調整規制が撤廃された。一方、貸切バス事業では乗合バス事業に先駆け、2000年2月に同様の規制緩和を行い、2000年と比べ2005年には1407¹⁾もの事業者が参入した。ここで、2年間という時間差を設けた狙いの一つは、貸切バス市場へ参入した民間企業の経営基盤を成長させ、乗合バス市場への段階的な参入を促すためのものであった。²⁾これにより、事業者間の競争を促進するとともに輸送の安全や利用者利便の確保に関する措置を講じることで、バス事業全体の活性化と発展を図ることにつながるはずである。しかし、規制緩和から数年経過したが、貸切バス事業から乗合バス事業への新規参入は関東のような都市部で僅かにみられただけであり²⁾、乗合バス事業内での新規参入の動きも鈍いという現状がある。

寺田²⁾や若菜³⁾はバス市場における規制緩和についての経緯や内容について触れ、規制緩和がもたらした影響としてバス事業者の動向や地域の交通体系の変化について定性的な事例研究を行っているが、定量的な分析結果は述べられていない。

そこで、本研究では費用関数を用い、乗合バス事業に対して行われた規制緩和の影響を定量的に分析することを目的とする。

2. モデルの概要

バス事業者は人件費(W)、車両修繕費(R)、燃料油脂費(F)の3つの投入要素から輸送人員(Q)という1つの生産物をもたらすものとする。投入要素 i の価格を P_i とすれば費用関数の一般形は $C(P_i, Q)$ ($i=W, R, F$)と表せる。

使用データについては表-1にまとめており、2005年度を100としたデフレータで除して2005年度基準価格に修正した。これらのデータを用いることでトランスログ型費用関数は式(1)で表される。なお、表-1に示すデータは沖縄県を除いた全国46都道府県

を9つ(運輸支局ベース)に分けて集計した20年分のプールド・データとして用いている。

表-1 使用データの概要

投入要素価格	人件費	円/実車走行 km
	車両修繕費	円/実車走行 km
	燃料油脂費	円/実車走行 km
生産物	輸送人員	人/実車走行 km
サンプル期間	1986~2005年の20年間	
出典	乗合バス標準原価表 ⁴⁾	

注) 人件費には一般管理費を含めている。

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \alpha_W \ln W + \alpha_R \ln R + \alpha_F \ln F + \ln Q \\ & + \{\beta_{WW}(\ln W)^2 + \beta_{WR} \ln W \ln R + \beta_{WF} \ln W \ln F \\ & + \beta_{RW} \ln R \ln W + \beta_{RR}(\ln R)^2 + \beta_{RF} \ln R \ln F \\ & + \beta_{FW} \ln F \ln W + \beta_{FR} \ln F \ln R + \beta_{FF}(\ln F)^2\} / 2 \\ & + (\gamma_W \ln W + \gamma_R \ln R + \gamma_F \ln F) \ln Q + \varepsilon(\ln Q)^2 / 2 \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、総費用 C は投入要素価格に関して一次同次であり、そのための十分条件は式(2)のようになる。

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^n \beta_{ij} = 0, \sum_{j=1}^n \beta_{ij} = 0, \sum_{i=1}^n \gamma_i = 0 \quad (i, j=W, R, F) \quad (2)$$

また、生産活動において、投入要素価格どうしで以下の対称性が成立すると仮定する。

$$\beta_{ij} = \beta_{ji} \quad (3)$$

式(1)に条件式(2)(3)を考慮すると式(4)が導かれる。

$$\begin{aligned} \ln C - \ln F = & \alpha_0 + \alpha_W(\ln W - \ln F) + \alpha_R(\ln R - \ln F) + \ln Q \\ & - \{\beta_{WR}(\ln W - \ln R)^2 + \beta_{WF}(\ln W - \ln F)^2 + \beta_{RF}(\ln R - \ln F)^2\} / 2 \\ & + \gamma_W(\ln W - \ln F) \ln Q + \gamma_R(\ln R - \ln F) \ln Q + \varepsilon(\ln Q)^2 / 2 \end{aligned} \quad (4)$$

また、シェパードの補題より、費用関数を各生産要素について偏微分することで、各要素の需要関数を得ることができる。ここでは投入要素から、人件コストシェア関数 U_W と車両コスト関数 U_R が導かれ、それぞれ式(5)(6)のように表される。なお、人件コス

トシェア・車両修繕コストシェアについては、人件費・車両修繕費をそれぞれ総費用で除したものを使用している。

$$U_W = \alpha_W + \beta_{WR}(\ln R - \ln W) + \beta_{WF}(\ln F - \ln W) + \gamma_W \ln Q \quad (5)$$

$$U_R = \alpha_R + \beta_{RW}(\ln W - \ln R) + \beta_{RF}(\ln F - \ln R) + \gamma_R \ln Q \quad (6)$$

以上より、式(4)に含まれるパラメータを最小二乗法により推定し、残りのパラメータについては条件式(2)(3)より導出する。

3. 推定結果

パラメータの推定結果と主な統計値を表-2 にまとめている。

表-2 パラメータ推定結果と主な統計値

パラメータ	推定値	t 値
α_0	1.865	12.508
α_W	-0.125	-1.131
α_R	0.479	3.255
α_F	0.645	-
β_{WW}	0.397	-
β_{WR}	-0.184	-3.207
β_{WF}	-0.213	-3.341
β_{RW}	-0.184	-
β_{RR}	-0.015	-
β_{RF}	0.228	2.941
β_{FW}	-0.213	-
β_{FR}	0.228	-
β_{FF}	-0.015	-
γ_W	-0.368	-28.069
γ_R	0.124	3.004
γ_F	0.244	-
ε	0.204	4.541
決定係数		0.989
DW		1.697
サンプル数/説明変数		180/8

表-2 より、推定された費用関数のパラメータは有意水準 5% 検定で概ね有意である。また、決定係数の値は大きいため、回帰式の当てはまりは良い。

次に、式(2)で示した 1 次同次性の検定を行う。検定には *Wald* 検定量を用い、帰無仮説の下で自由度 5 の χ^2 分布をとる。その *Wald* 値は 1015.95、*P* 値は 0.00 であり、帰無仮説は有意水準 5% で棄却される。ゆえに、式(2)が成立することが証明され、パラメータに

関する 1 次同次性の制約条件は有意であるといえる。

以上より、本研究で推定した費用関数は回帰式の当てはまりがよく、統計的にも有意であることが証明された。

4. 構造変化テスト

CHOW テストにより、表-1 に示すサンプル期間を前期と後期の 2 期に分け、そのパラメータの変化から費用構造の変化の有無を探っていく。表-3 は主な分析期間の組み合わせとその検定値を示している。なお、自由度は(9,166)である。

表-3 CHOW テストによる主な検定結果

前期	後期	F 値
1986—1993	1994—2005	1.44
1986—1994	1995—2005	3.38
1986—1995	1996—2005	4.01
1986—1996	1997—2005	3.96
1986—1997	1998—2005	4.79
1986—1998	1999—2005	4.73
1986—1999	2000—2005	4.75
1986—2000	2001—2005	5.15
1986—2001	2002—2005	5.95
1986—2002	2003—2005	6.10
1986—2003	2004—2005	7.10

注) カッコ内はその期間のサンプル数

表-3 より、構造変化は法改正が実施された 2002 年より数年前から起きている可能性がある。これは、事業者に対して法改正のアナウンスが数年前から行われていたことも要因として挙げられる。

5. おわりに

乗合バス事業における費用構造の変化は法改正が行われる数年前から起きていることが分かった。

今後は推定した費用関数をもとに影響評価の分析をより詳細に進めていく。また、影響の地域差や他の交通手段による競争圧力を考慮した分析も行っていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省 自動車交通局：陸運統計要覧
- 2) 寺田 一薫 他：規制緩和結果の検証—乗合バス事業，国際交通安全学会誌，vol29, No1, pp53-pp60, 2004
- 3) 若菜 千穂 他：地方自治体による生活交通の供給方法の現状に関する研究，土木計画学研究・講演集，vol.27, 2003
- 4) 国土交通省 自動車交通局：乗合バス標準原価表