

規模の経済性の下でのショートカット理論の適用可能性

- SCGE モデルによる数値分析アプローチ -

鳥取大学 正会員 小池 淳司

鳥取大学 学生員 ○平井 健二

1. 背景

わが国の社会資本整備は、高度経済成長を出発点とする急速な経済・社会状況の変化に対応し急速に進められ着実に向上してきた。しかし昨今、公共事業の見直しが求められるとともに、道路施設整備の際に事業の妥当性を客観的に判断し公表を行う、いわゆる費用便益分析の実施が必要とされている。そこで実務的には交通投資により発生する便益の計測に価格体系に歪みのないファーストベストの経済仮定の下で近似的に便益を捉える、消費者余剰法が Kanemoto and Mera¹⁾の研究以来、一般的に用いられている。しかし、現実の社会経済は各財・サービスの価格はそれぞれの限界費用から乖離し、価格体系の歪みを無視することが出来ないため、消費者余剰法の近似精度に問題がある。

そこで、本研究では規模の経済性を考慮した空間的応用一般均衡(SCGE)モデルを構築し、価格体系に歪みが生じる、セカンドベストの経済仮定の下で交通投資による便益を帰着ベース(真値)および、発生ベース(近似値)で計測する。そして、規模の経済性が発生ベース(消費者余剰法)の近似精度にどのような影響を及ぼすのか SCGE モデルを用いて数値分析し、現在実務的に用いられている、発生ベースの便益計測手法である、消費者余剰法の適用可能性を確認することを目的とする。

2. モデルの概略

2-1 モデルの仮定

図-1 に示す都市空間を考え、以下の仮定をおく。

- (1) 社会経済は2地域(地域1・地域2)で構成。
- (2) 各地域の経済主体は家計・企業・交通企業、の3部門と市場は財・労働の2市場で構成。
- (3) 各地域の企業はその地域に特化した財の生産を行う。
- (4) 各地域の家計は全ての地域から財の需要を行うことが可能。

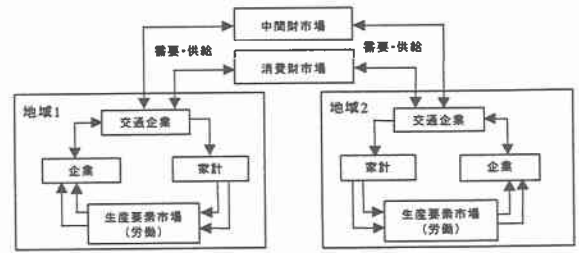


図-1 2地域間SCGEモデル

2-2 SCGE モデル

本研究では Imdad and Lars²⁾ による研究で用いられた SCGE モデルを参考にし、2地域間の SCGE モデルを構築した。各地域の家計と企業は上記の仮定に従いそれぞれ、効用最大化行動・費用最小化行動を行うものとする。以下に家計の効用関数、企業の生産関数及び財の消費者価格の定式化を示す。

- (1) 家計の効用関数は Stone-Geary 型により定式化し、以下に示す予算制約下で効用最大化行動を行うものとする。

$$\begin{aligned} \max \quad & U_j = \sum_i \beta_{ij} \ln(X_{ij}^c - \bar{X}_{ij}^c) + \beta_{hj} \ln(H_j - \bar{H}_j) \\ \text{s.t.} \quad & w_j(\bar{L}_j - H_j) - \sum_i p_{ij} X_{ij}^c = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

ただし、 U_j : 効用関数、 β_{ij}, β_{hj} : 財消費と余暇のシェアパラメータ、 X_{ij}^c : 最終需要、 H_j : 余暇の需要、 w_j : 賃金率、 $\bar{L}_j$: 労働の保有量、 p_{ij} : 財の消費者価格

- (2) 企業の生産関数は CES 型により定式化し、以下に示す生産制約下で費用最小化行動を行うものとする。

$$\begin{aligned} \min \quad & C_j = w_j L_j^{d-\rho} + \sum_i p_{ij} X_{ij}^p \\ \text{s.t.} \quad & X_j = \phi_j \left[\delta_{ij} L_j^{d-\rho} + \sum_i \delta_{ij} X_{ij}^{p-\rho} \right]^{-\xi/\rho} \end{aligned} \quad (2)$$

ただし、 X_j : 財の供給量、 δ_{ij}, δ_{ij} : 中間投入財と労働需要のシェアパラメータ、 ϕ_j : 効率パラメータ、 L_j^d : 労働の需要、 X_{ij}^p : 中間投入財の需要、 ξ : 規模のパラメータ、 ρ : 代替の弾力性、 C_j : 費用関数

(3) モデル内で扱われる財の消費者価格は Iceberg 型により定式化

$$p_{ij} = p_i (1 + t_{ij}) \quad (3)$$

ただし、 p_i : 生産者価格、 t_{ij} : 輸送費

3. 数値シミュレーション

2地域間の SCGE モデルを用いて、財・労働の2市場の均衡条件をもとに投資前後の価格を数値シミュレーションする。その後、得られた値から便益を発生ベース(消費者余剰)および帰着ベース(等価変分)で計測する。本研究は規模の経済性を企業の生産関数の労働と中間投入財のシェアパラメータにより考慮するため以下の3つのケースを想定した。

- (1) DRS: 規模に関して収穫逓減
- (2) CRS: 規模に関して収穫一定
- (3) IRS: 規模に関して収穫逓増

またシェアパラメータは式(4)により外生的に決定する。

$$\sum_j \delta_{ij} + \delta_{ij} = \eta \quad (\eta = 0.7 \sim 1.5) \quad (4)$$

ただし、 η : 規模のに関するパラメータ

つぎに、本研究において交通投資は輸送費(t_{ij})を減少させることで投資前後の均衡値を数値分析する。表-1 に外生的に与えた投資前後の輸送価格を示す。

表-1 投資前後の輸送費(t_{ij})の比較

輸送価格	地域1	地域2
地域1	0.0 → 0.0	0.3 → 0.1
地域2	0.3 → 0.1	0.0 → 0.0

4. 分析結果

各ケースにおいて規模の値をシェアパラメータにより設定し、便益の計測を行った。(図-2 参照)

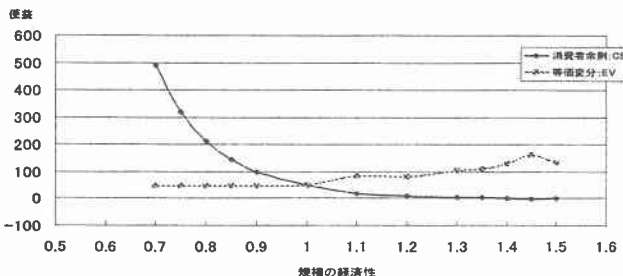


図-2 発生ベースの便益と帰着ベースの便益

この結果より、規模に関して収穫逓増のケースにおいては発生ベースの便益(近似値)は帰着ベースの

便益(真値)に対して約2倍の過小評価になっており規模に関して収穫逓減のケースにおいては、逆にかんりの過大評価をしていることが確認できる(図-3 参照)。また規模の値が $\eta=1$ 、すなわちファーストベストの経済においては既存の理論研究同様、発生ベースと帰着ベースの便益が一致することが確認できる。

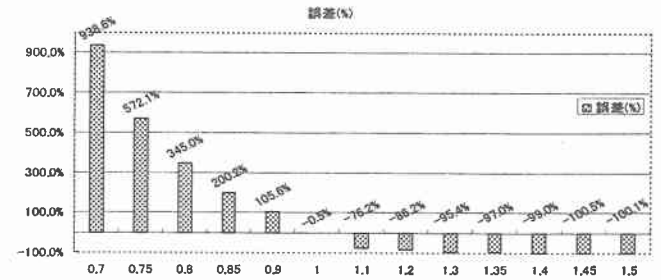


図-3 帰着ベースに対する発生ベースの乖離率

5. おわりに

セカンドベストの経済において発生ベースの近似精度に大きな誤差が生じたのは、各財・サービスの価格がそれらの限界費用から乖離し、価格体系に歪みが生じ、投資による間接効果が無視できないためだと考えられる。

本研究においては、ファーストベスト($\eta=1.0$)の状態においてのみ近似が可能であった。しかし、全ての社会経済をモデル化することが困難な現状や、現在行われている交通需要予測による将来交通量のデータの利用簡便性などを考慮した場合、発生ベースの便益計測は帰着ベースの便益計測に比べ有用性が高いと思われる。また Lars らの研究によると輸送費を限界価格に従って形成させれば、規模の経済においても発生ベースの便益の近似精度が向上することが確認されている。

以上のことから、規模の経済が存在する場合においても現状として有用性の高い消費者余剰法を用いて、発生ベースの便益で帰着ベース便益を近似させる近似関数を提案することが今後の課題である。

【参考文献】

- 1) Kanemto and Mera : 「General Equilibrium Analysis of the Benefits of Large Transportation improvement.」 Regional Science and Urban Economics pp.343-363,1985
- 2) Imdad and Lars : 「Network Benefits from Transport Investments under Increasing Returns to Scale. A SCGE Analysis」 UMEA UNIVERSITY 1997.