

第 部門 CES 型交通手段選択モデルに基づく都市間高速交通整備評価のための基礎分析

大阪工業大学 学生員 ○高橋 諒
 大阪工業大学 正会員 武藤慎一
 大阪工業大学 学生員 池田 聡

1. はじめに

現在、我々の活動範囲はますます広がりを見せている。普段の生活を考えても、余暇時間が増大するにつれ、旅行に行く機会も増え、また、旅行時の目的都市までの距離も長くなる傾向がある。生産活動においても、情報化が確かに進んでいるものの、Face to Faceでのコミュニケーションが図られる業務交通の重要性も依然として高いとされている。

こうした状況に対し、都市間高速輸送がますます重要となるものと考えられる。これまでも新幹線をはじめ、高速鉄道整備が進められてきた。また、航空輸送も料金が引き下げられ、都市間高速輸送の一部を担うようになってきた。しかし、今後の都市間高速輸送に対する整備については、その方針が定まっていらないように思われる。

本研究では、全国応用一般均衡モデルを用いて都市間高速輸送整備の評価を行うことにより、当該分野における将来の整備方針を明らかにすることを目的とする。なお、そのときには、利用者がどのような交通選択行動をとるかという点が、需要予測に影響するため重要となる。そこで、本稿では、家計についてのみであるが、交通選択行動をCES型関数で表現したCGEモデルを構築し、その代替弾力性を変化させることにより、各交通機関整備に対する利用者の行動変化がどのように変わるのかを明らかにする。代替弾力性とは、ある価格（交通一般化価格）の変化に対する需要変化の感度を示す指標である。こうした分析を通じ、各交通機関を整備したときの利用者の行動変化がより正確に把握できるため、整備評価を通じて方針を示す際にも有用となると考えられる。

2. 都市間高速輸送における利用交通手段

現在のわが国での都市間輸送における交通利用状況について、目的別の利用交通手段と移動距離別の利用

交通手段の割合を示したものが図1、図2である¹⁾。

業務目的の利用交通手段を見ると、自動車利用が少なく航空、鉄道の利用が比較的多い。これは、業務交通の性格による部分もあるが、これらは移動距離が長いために、都市間高速輸送機関である航空・鉄道の利用が多いものとも考えられる。観光は、自動車が圧倒的に多い。これは、特に家族による観光の場合、自動車が便利であるためであろう。しかし、今後、例えば定年後に旅行するという人も増えることが予想される。そのような場合には、都市間を結ぶ交通利用も進む可能性がある。

図2を見ると移動距離が500kmを超える場合には、航空利用が急増することが分かる。今後、観光におい

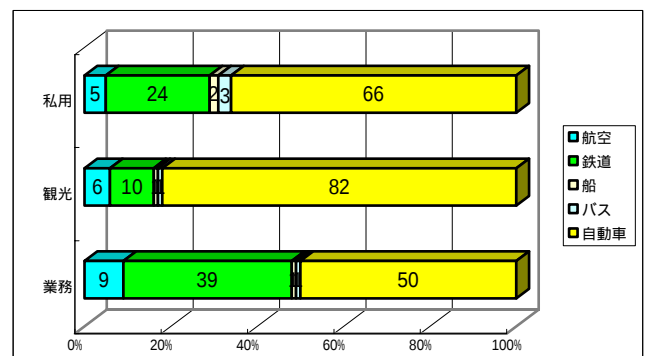


図 1 目的別交通機関利用割合

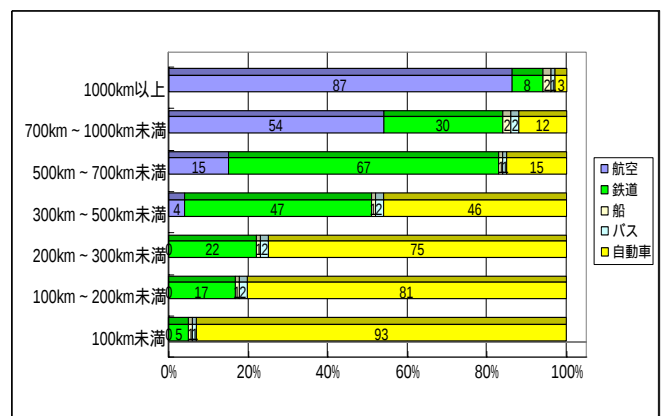


図 2 移動距離別交通機関利用割合

ても移動距離の長距離化が進む可能性があり、そのような需要に対応した公共交通整備も必要と考えられる。

3. CES 型交通手段選択を考慮した CGE モデル

本モデルは、19 部門からなる産業と代表的家計が存在するモデルである。産業は費用最小化行動、家計は効用最大化行動をとるものとされる。なお、産業は、中間投入として、鉄道、道路(バス・タクシー)、自家用自動車、航空についての旅客運輸サービス投入を行うものとする。

また、家計は、交通需要行動を明示的に組み込んだものとする。なお、その交通手段選択モデルをここでは、CES 型関数にて定式化した、すなわち、交通手段選択部における家計の効用最大化モデルは以下となる。

$$\max_{x_m} U = \left[\sum_m \alpha_m^T \cdot x_m^{1-\sigma^T} \right]^{\frac{1}{1-\sigma^T}} \quad (1a)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_m q_m^T \cdot x_m^T = I^T \quad (1b)$$

ただし、 x_m^T : 交通手段 m の交通消費量、 I^T : 交通手段選択における所得、 α_m^T : 分配パラメータ $\left[\sum_m \alpha_m^T = 1 \right]$ 、 $\rho^T = \frac{1}{1-\sigma^T}$ 、 σ^T : 交通手段選択における代替弾力性。

これを解くことにより、交通機関 m の需要量が求められる。なお、式(1)の代替弾力性 σ^T は、例えば、航空整備が行われた場合、航空利用の一般化価格が低下することが期待されるが、その場合に、どの程度の感度で他の交通機関から航空への転換が生じるかを規定するパラメータである。この σ^T の値が、 $0 < \sigma^T \leq 1$ の場合は代替的、 $1 < \sigma^T$ の場合は非代替的(補完的)とされる。代替的ということは、例えば、航空整備がなされた場合に、他の交通機関から転換しやすいということを意味し、非代替的とは、転換しにくいということの意味する。本来は、 σ^T も統計的に推定されるべきであるが、ここでは、外生値として与え、それを変化させることにより、結果がどのように変わるのかを示すことにした。

4. 数値計算結果

ここでは、都市間高速交通整備として、航空を対象とし、その所要時間を 10～30%まで削減した場合の影響

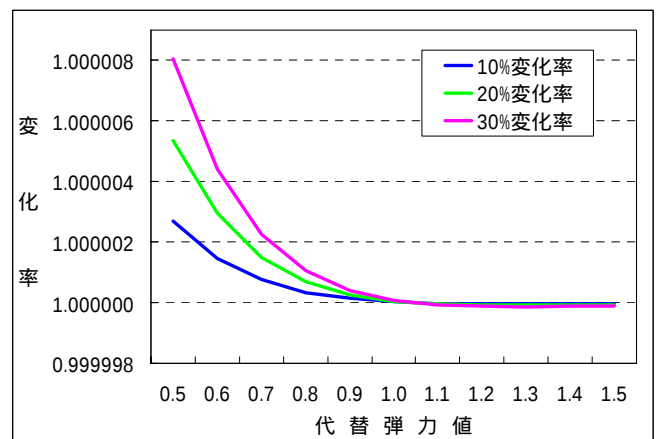


図 3 効用水準の変化率

響を明らかとする。

その結果、整備に伴い航空輸送の他の交通手段からの転換が見られたが、 σ^T の値に応じ、その転換割合の変わることがわかった。なお、以上の結果について、最終的に家計効用に及ぼされる影響について示したものが図 3 である。

これを見ると、いずれのケースも交通手段の転換が代替的である場合($0 < \sigma^T \leq 1$)は、整備に対する効用が上昇するが、非代替的である場合($1 < \sigma^T$)は効用が低下することがわかる。

こうした違いを生じた理由は、整備の影響が、交通手段転換を通じてうまく家計行動を変更させられなかったことにあると考えられる。結果をよく見ると、政策の実施により合成財価格が上昇しているが、これに対し、非代替的な設定の下では、うまく行動変更ができず、効用低下を招いたものと予想される。

5. おわりに

本研究では、CES 型交通手段選択を組み入れた CGE モデルを用いて、都市間高速交通整備の評価を行った。その結果、代替的か非代替的かの設定の違いにより、効用が上昇するか低下するかという違いまで生まれることがわかった。今後は、以上の分析を踏まえ、より効率的な整備方策を評価していく必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ:「統計情報 第3回全国幹線旅客純流動調査」,
<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jyunryuudou/h12/koukais-hiryou.pdf>