

IV-87

交通立地統合モデルによる都市環境政策評価

岐阜大学大学院 学生員 武藤慎一 岐阜大学 正員 上田孝行
パシフィックコンサルタント 正員 金沢敏徳

1. 背景・目的

現在,都市環境問題,例えば大気汚染や騒音の問題および混雑の問題が深刻化してきており,なんらかの対策が必要となっている.特に混雑問題は,企業活動の停滞を招き,我々の通常の生活にも支障をきたすことになる.これに対し,交通改善プロジェクトが検討,実行されてきているが,これらのプロジェクトは交通体系に及ぼす直接的な影響のみならず,各主体の立地変化に対しても間接的な影響を及ぼす.また,今後の都市環境政策としては,これら交通プロジェクトに住宅政策をうまく組み合わせた総合的な政策を行っていく必要がある.この意味で,交通と立地を同時に考慮したモデル開発が求められている.

そこで,本研究では実際の応用を念頭に置いた,より操作性の高い立地・交通モデルの開発を目的とする.それに加え,政策の便益評価においては,便益帰着構成表を用いた分析も行う.

2. 交通・立地統合モデルの概要

2.1 モデルの仮定

本研究で構築する交通・立地統合モデルは,以下のようない仮定に基づいている.

- 1) 都市空間は $I = \{1, \dots, i, \dots, I\}$ 個の都市からなるものとする.
- 2) 各都市には,世帯,就業者1人当たりで捉えた企業,土地開発者,不在地主が存在する(図1).

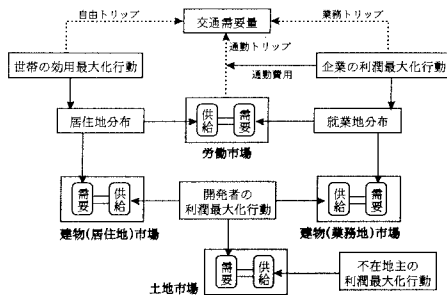


図1 モデルのフレームワーク

- 3) 土地と建物は別個に取り引きされているとする.これにより,空間の高度利用を内生的に表現することが可能となる.
- 4) 市場は,居住地・就業地の建物市場および土地市

場に加え,居住地と就業地間の交渉の調整を行うという労働市場モデルを考慮する.

3. 各主体の行動モデル

3.1 世帯の行動モデル

世帯の行動は,立地選択行動モデルと消費行動モデルに分けられる.すなわち,世帯は,まずどの地域へ立地するかを決定し,その後交通消費を含む各消費財の消費量を決定すると考える.以下にて,具体的に定式化を行う.

1) 居住地選択行動

まず世帯は,どのゾーンに居住するかを選択する.

$$S = \max_{Pr_i} \left[\sum_i Pr_i V_i - \frac{1}{\lambda_1} \sum_i Pr_i (\ln Pr_i - 1) \right] \quad (1.a)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_i Pr_i = 1 \quad (1.b)$$

ただし, S : 満足度関数, Pr_i : 立地選択確率, V_i : 間接効用関数, λ_1 : ロジットパラメータ.

これを解くと,立地選択確率がロジットモデルの形で求められる.

2) 最適消費行動

次に,労働の提供と資産収入より得られるゾーンごとに異なる所得の下,合成財消費と居住地消費,そして総交通消費(自由トリップ)を決定する.

$$V_i = \max_{z_i, a_i, X_i} U_i [z_i, a_i, X_i] \quad (2.a)$$

$$\text{s.t.} \quad z_i + r_i a_i + q_i X_i = y_i + W_i - \lambda \frac{\sum_j n_{i-j} t_{i-j}}{N_i} \omega (= I_i) \quad (2.b)$$

ただし, z_i : 合成財消費, a_i : 居住地消費, X_i : 総交通消費, r_i : 居住地用建物地代, q_i : 総交通消費価格, n_{i-j} : i 地域に居住し j 地域に就業する世帯数, t_{i-j} : $i-j$ 間の所要時間, N_i : i 地域の世帯数, λ, ω : パラメータ.

これを解くと,各需要関数および間接効用関数が得られる.

3) 目的地選択行動

2)で得られた総交通消費に対し,目的地選択を行う(分布交通量の決定).なお,この定式化は,居住地選択行動のそれと同様に行われる.

4) 交通機関選択行動

最後に3)で得られた目的地別交通消費に対し,交通機関選択を行う.その定式化も同様に行われる.

キーワード: 都市環境政策評価, 交通・立地統合モデル

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1, TEL058-293-2465, FAX058-230-1248

企業の行動モデルも、基本的には世帯の行動モデルと同様に定式化できる。よって、ここでは省略する。

3.2 開発者の行動

開発者は、資本と土地を生産要素として投入して、利潤最大化行動のもとで、建物床供給面積を決定する。なお、それに伴い、不在地主から需要する土地需要面積も決定される。

3.3 不在地主の行動

不在地主は、各地域ごとの開発者に土地を供給している。ここでは、土地供給関数を与えて定式化を行った。

4. 市場均衡条件

市場は、居住地・就業地の建物市場および土地市場および労働市場からなる。なお、労働市場に関しては、世帯、企業の居住地と就業地との組み合わせを定式化することによって考慮する。

5. 数値シミュレーション結果

続いて、岐阜市を対象に本研究で構築したモデルを用いて数値シミュレーションを行った。ただし、地域は岐阜市を駅周辺部とそれ以外との2ゾーンに分割してシミュレーション分析を行った。

なお、政策としては、2-1間にガイドウェイバスの

導入を行った場合を考えた。その主要な結果は図2、3の通りである。

これらの結果より、まず、交通量変化とともに世帯あるいは企業の立地変化も同時に把握できることが確かめられた。その影響が顕著であるのは、政策を行った2-1間の総トリップ数が大幅に増加している点である。なぜならこれは、政策により、2ゾーンへ世帯の立地が進み、それにより単なる政策による効果に比べて大幅な誘発交通が発生したと考えられる。

また、行われた政策の影響によって都市全体の交通量が減少していることがわかり、外部不経済も削減されていることがわかる。

なお、本政策による便益評価については以下の便益帰着構成表において表す。ただし、対象期間は30年を設定し、割引率は5%として計測した。

表1 便益帰着構成表

(100万円)

	交通企業	企業1	企業2	世帯1	世帯2	地主	合計
建設費用	-25,000						-25,000
運営費	-32,282						-32,282
総金収入	68,256						68,256
利用者便益					11,056		11,056
財価格変化1		391		-391			0
財価格変化2			-2,783		2,783		0
地代変化1		302		735		-1,037	0
地代変化2			-274		-1,651	1,925	0
外部不経済変化				230	441		671
合計	10,974	693	-3,057	574	12,629	888	22,701

本表における、外部不経済削減便益は、交通トリップに環境原単位をかけて求められる外部不経済的費用の政策有無での差額を取って求められてものであり、交通改善の効果のみならず環境改善による効果をも本モデルを用いて計測できることが示された。

6. 結論

本研究では、交通改善プロジェクトの評価を、交通体系に与える直接的影響のみならず、立地変化等の間接的影響まで評価するため、交通立地統合モデルの開発を行った。また、本モデルを用いて、岐阜都市圏を対象にシミュレーション分析も行った。その結果、政策による交通変化、立地変化の状況を捉えうることを示せたと共に、種々の外部不経済の削減便益まで計測できることを示した。

しかし、本シミュレーションでは地域を2地域に限定して計測を行うにとどまっており、さらに地域を細かくして分析を行っていく必要がある。

【参考文献】

- 1) 小池淳司・上田孝行・小森俊文：ミクロ行動理論に基づく交通・立地モデルの開発，土木計画学研究・論文集No14, pp.259-267, 1997.
- 2) 上田孝行：交通・立地分析モデルによる都市交通プロジェクトの影響分析，日交研シリーズ A-184, 1995.

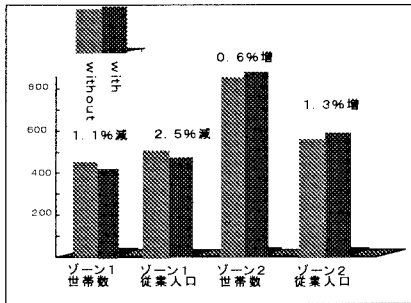


図2 人口分布変化

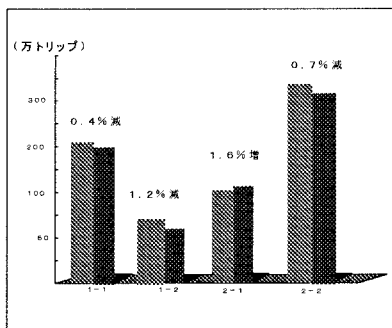


図3 総交通トリップ数変化