

京都大学大学院工学研究科 学生員○尹 鍾進
 京都大学大学院工学研究科 フェロー 青山吉隆
 京都大学大学院工学研究科 正会員 中川 大
 京都大学大学院工学研究科 正会員 松中亮治
 京都大学工学部 学生員 山口耕平

1. 研究の背景と目的

交通施設整備などの地域基盤施設整備による諸影響の多くは土地利用を介して顕在化するが、土地利用の変化により、新たな誘発交通が発生することが考えられる。そのため、投資効果の事前評価においては、これらの点を考慮した上で、地域内の土地利用変化を予測する必要がある。

そこで、本研究では土地利用—交通モデルを構築し、交通施設整備の有効性に対する評価を行う。

2. 本土地利用—交通モデルの特徴

本モデルは図1で示すように土地利用モデル、交通モデルから構成されている。

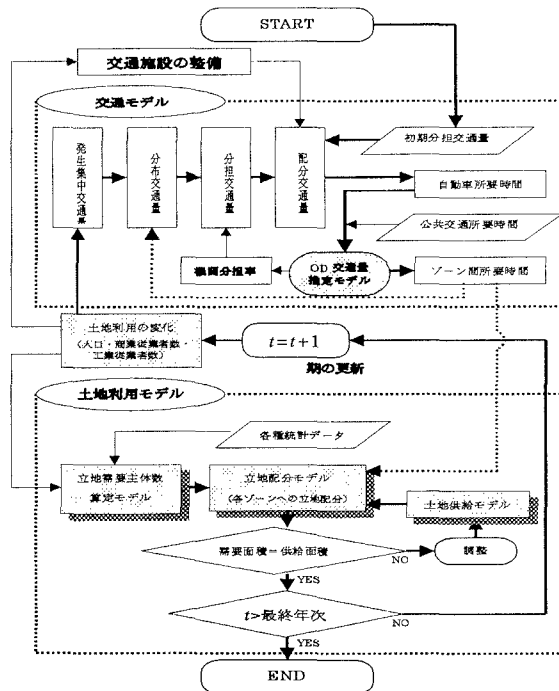


図1 土地利用—交通モデルのフロー

本モデルの特徴は以下に示す通りである。

①立地主体の立地動態の分類

既存の土地利用モデルでは、対象地域の全ての主体を立地配分する場合が多い。しかし実際には、 $t \rightarrow t+1$ 期の間に対象地域の全ての主体が、立地地点を変更するわけではない。そこで本研究では、モデルの説明力と予測力を向上させるために、立地主体を立地動態別に留保層と変動層に分類し、新しく立地する変動層だけを立地配分する。

②活動主体としての土地供給者を明示的に考慮し、土地供給行動をモデル化する。

③ワルラス的均衡の仮定

④Open City の仮定

3. 土地利用モデル

(1) 立地配分モデル

立地主体の行動：効用最大化によって行動すると仮定する。

$$V_{is} = \sum_k \alpha_{ik} \ln X_{isk}^* + \sum_k \beta_{ik} \ln T_{isk}^* + \gamma_i \ln q_{is} + \delta_i \ln z \quad \rightarrow \text{MAX}$$

$$s.t \quad Y_i = R_s^* \cdot q_{is} + p \cdot z$$

$$P_{is} = \frac{M_{is}^{\mu_1} \exp(\mu_2 V_{is})}{\sum_{s \in Z} M_{is}^{\mu_1} \exp(\mu_2 V_{is})} \quad (1)$$

ただし、

$$V_{is} = \alpha_i X_{is} + \beta_i T_{is} - \gamma_i R_s$$

X_{is} : 立地条件, T_{is} : 交通条件, R_s : 地価

$\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$: パラメータ

$$M_{is} = \frac{A_s}{q_{is}}$$

M_{is} : 立地主体 i 、ゾーン s の立地区画の数

A_s : ゾーン S の土地利用可能面積
 q_{IS} : 土地占有単位面積
 μ_1, μ_2 : ばらつきの大きさを表すパラメータ

(2) 土地供給モデル

①可住地面積からの供給面積

可住地面積から宅地面積を差し引いた残りの面積からの供給面積。農地などから、新しく造成されることにより供給される面積である。

$$U_s = a \ln(S_{s,t} R_{s,t}) + b \ln(pz_{s,t}) \longrightarrow \text{MAX}$$

$$s.t. \quad z_{s,t} = (S_{s,t-1} - S_{s,t}) R_{s,t} - (S_{s,t-1} - S_{s,t}) R_{s,t} T + z_{s,t-1}$$

$$A_s^1 = S_{s,t-1} \left\{ b - \frac{R_{s,t-1}}{R_{s,t}} \theta \right\} \quad (2)$$

ただし、

$S_{s,t}$: t 期におけるゾーン S の可住地面積から宅地面積を除いたもの

$R_{s,t}$: t 期におけるゾーン S の地価

T : 譲渡所得税率

$z_{s,t}$: t 期におけるゾーン S の一般財

b, θ : パラメータ

②空室土地占有面積からの供給面積

立地主体の移動や転出、そして各産業の事業所の倒産等によって発生した空室からの供給面積。

$$A_s^2 = \text{OUTX}_{IS}^t \cdot q_{rs} \quad (3)$$

ただし、 OUTX_{IS}^t : ゾーン S での移動量
 q_{IS} : 土地占有単位面積

4. 交通モデル

交通モデルは一般的な4段階推定法を用いるが、本研究でケーススタディとする兵庫県においては、一部地域でパーソンドリップ調査が実施されていないため、既知の自動車OD交通量から全市区町間のOD交通量を推定するモデルを構築した。

<OD交通量推定モデル>

$$q_{rs} = O_r \frac{\exp(-\theta \cdot t_{rs})}{\sum_{s \in S} \{ \exp(-\theta \cdot t_{rs}) + \exp(-\theta \cdot t_{rs}^{tran} + \phi) \}} \quad (4)$$

ただし、

O_r : ゾーン r における発生交通量

q_{rs} : ゾーン r, s 間における自動車交通量

t_{rs} : ゾーン r, s 間における自動車の所要時間

t_{rs}^{tran} : 公共交通機関の所要時間

θ, ϕ : パラメータ, r, s : ゾーン

5. 交通施設整備に伴う効果の計測

大阪湾のベイエリアを結ぶ阪神高速道路湾岸線（湾岸線）の整備を対象としてケーススタディを行った。

<分析の時点>

- ① 2005年：湾岸線が整備される年として、With ケースと Without ケースの土地利用は同じであり、双方のケースとも同一の需要曲線である。
- ② 2010年：湾岸線の整備に伴って所要時間、土地利用、人口に変化が生じ、With ケースと Without ケースにおける需要曲線は異なる。

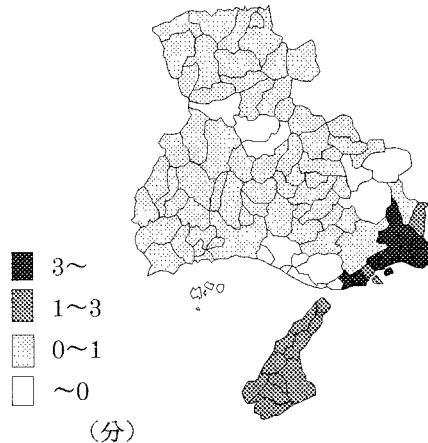


図2 湾岸線整備有無によるゾーン間平均所要時間の差（2010年）

<湾岸線整備に伴う便益>

- ① 2005年：51.7億円
- ② 2010年：21.2億円

6. 結論

交通施設整備の効果分析を行い、交通施設整備に伴う土地利用の変化が発生しない時点での便益と、交通施設整備に伴う土地利用の変化が発生し、With ケースと Without ケースにおける需要曲線が異なる時点での便益との差が大きいことを示した。その理由としては対象地域での人口や従業者数の減少によって全般的な交通量が減少したことも挙げられるが、土地利用の変化により交通需要量が増加し、それに伴い移動に要する所要時間が増加したことが考えられる。この結果から、交通計画を立案する際、土地利用へのフィードバックを考慮しなければならないことを示すことができた。