

労働および土地市場均衡を考慮した 通勤OD予測モデル

岐阜大学 正会員 森杉 壽芳
正会員 大野 栄治
学生員 ○深谷 宏一

1. はじめに

将来の通勤ODを予測する場合、就業者の勤務地替えと住み替えの両行動を考慮する必要があると考えられる。本研究では、その行動を、まず居住地は変化せずに勤務地が変化する、次に勤務地は変化せずに居住地が変化する、という二段階のステップで捉えてモデル化し、本モデルの予測精度を検討する。

2. 予測手順

本モデルによる通勤ODの予測手順は次のとおりである。

ステップ0) 将来の各勤務地の従業者数(労働需要量)を、別のフレーム(業務立地モデル)で求める。

ステップ1) ステップ0で求めた各勤務地の従業者数を現在の通勤OD表に代入し、労働需給バランスの観点から、現在パターン法(フレーター法)を用いてOD表を修正する。このとき、各勤務地の労働需要量および各従業者の居住地は変わらないものとする。

ステップ2) ステップ1で求めた通勤OD表に対して、土地市場均衡を考慮した住み替えモデル¹⁾を適用し、将来の通勤OD表を求める。この住み替えにおいて、各従業者の勤務地は変わらないものとする。

ステップ3) 以上の結果、企業の生産性が変化するならばステップ0に戻る。なお、このステップは本研究では扱わない。

上記の各ステップのうち、ステップ1の労働市場均衡およびステップ2の土地市場均衡について、その捉え方(定式化)を以下に述べる。

2-1. 労働市場均衡

表-1に示す通勤OD表の中の N_{ih} は通勤OD量を表すが、労働供給量と解釈できるであろう。したがって、 $N_i (= \sum_h N_{ih})$ は居住地ベースで捉えた労働供給量、 $N_h (= \sum_i N_{ih})$ は従業地ベースで捉

えた労働供給量となる。

一方、別のフレームで各勤務地における企業の労働需要量 L_h が求められている。労働市場における需給バランスを考慮すると、 $N_h = L_h$ を満足するように N_{ih} が調整されるであろう。本研究ではこの調整過程を就業者の勤務地替え行動として捉え、予測にはフレーター法を用いる。ここでは、上記の需給均衡条件に加えて、住み替えないという条件も付けているので、フレーター法を適用する際の周辺条件は次の2つである。

$$\sum_i N_{ih} = L_h, \quad \sum_h N_{ih} = N_i \quad (1.a), (1.b)$$

表-1 通勤OD表

D O		勤 務 地				就 業 者 数
		1	...	h	...	
居 住 地	i					N_i
	...					
	j					
	...					
従業者数		N_h				

2-2. 土地市場均衡

ゾーン間で住み替えが行われると各ゾーンの土地需要量は変化する。そこで、まずt期からt+1期にかけての就業者の住み替え行動を次のように定式化する。

$$N_{jh}^{(t+1)} = \sum_i P_{j,ih} \cdot N_{ih}^{(t)} \quad (2)$$

$N_{jh}^{(t+1)}$: t+1期の通勤OD量(居住地j・勤務地h)

$N_{ih}^{(t)}$: t期の通勤OD量(居住地i・勤務地h)

$P_{j,ih}$: 居住地i・勤務地hの就業者が居住地jに住み替える確率(j=iのときは住み続ける確率)

(2)式中の $P_{j,ih}$ は、さらに次のように定式化する。

$$P_{j,ih} = \begin{cases} P_{j,ihb} \cdot P_{a,ih} & (j \neq i) \\ P_{a,ih} & (j = i) \end{cases} \quad (3.a)$$

$$(3.b)$$

$P_{j,ih}$: 居住地 i ・勤務地 h の就業者が住み替える場合(B) に居住地 j を選択する確率

$P_{a,ih}$, $P_{b,ih}$: 居住地 i ・勤務地 h の就業者が住み替える(住み替えない) 確率

(3.a) (3.b) 式中の $P_{j,ih}$, $P_{a,ih}$, $P_{b,ih}$ は、次のようなLogitモデルで与える。

$$P_{j,ih} = \frac{\exp \omega_1 V_{j,ihB}}{\sum_k \exp \omega_1 V_{k,ihB}} \quad (4.a)$$

$$P_{a,ih} = \frac{\exp \omega_2 V_{a,ih}}{\exp \omega_2 V_{a,ih} + \exp \omega_2 V_{b,ih}} \quad (4.b)$$

$$P_{b,ih} = 1 - P_{a,ih} \quad (4.c)$$

$V_{j,ihB}$: 居住地 i ・勤務地 h の就業者が住み替える場合(B) に居住地 j を選択する場合の効用

$V_{a,ih}$, $V_{b,ih}$: 居住地 i ・勤務地 h の就業者が住み替える(住み替えない) 場合の効用

ω_1 , ω_2 : ランダム効用の誤差項の分散パラメータ

以上の住み替え行動を図-1に示す。なお、本研究では、ゾーン内は同質であると仮定し、ゾーン内での住み替えは住み替えない場合と同一視する。

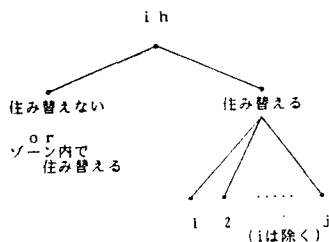


図-1 就業者の住み替え行動

次に、 $t+1$ 期の各居住地の土地供給量 $S_j^{(t+1)}$ を存在量で与え、土地需要量 $D_j^{(t+1)}$ を次式により求める。

$$D_j^{(t+1)} = \{ \text{就業者の宅地需要量} \} + \{ \text{公共用地としての需要量} \} \quad (5.a)$$

$$= \sum_h a_{jh} [r_j] N_{jh}^{(t+1)} + \sum_k \theta_k SE_{kj} / r_j \quad (5.b)$$

$a_{jh} [\cdot]$: 勤務地 h ・居住地 j の就業者の宅地需要関数 ($a_{jh} \equiv \alpha I_{jh} / r_j$)

r_j : 居住地 j の地代

I_{jh} : 勤務地 h ・居住地 j の就業者の所得

SE_{kj} : 居住地 j の k 番目の社会経済指標

α , θ_k : 未知のパラメータ

土地市場においては、 $D_j^{(t+1)} = S_j^{(t+1)}$ となるように地代 r_j および通勤OD量 $N_{jh}^{(t+1)}$ が調整

されるであろう。本モデルの場合、土地市場均衡時の r_j および $N_{jh}^{(t+1)}$ は、次の連立方程式の解で与えられる。

$$r_j = \frac{\alpha I_{jh} N_{jh}^{(t+1)} + \sum_k \theta_k SE_{kj}}{K_j} \quad (6.a)$$

$$N_{jh}^{(t+1)} = P_{j,ih} [V[r]] \cdot N_{ih}^{(t)} \quad (6.b)$$

(6.a) 式は土地市場の需給均衡条件より導かれる。

3. 適用事例

本モデルを岐阜都市圏(岐阜市+周辺31市町村)に適用し、その予測精度を検討する。ここでは、1980年の通勤OD量および1985年の各勤務地の従業者数を与件とし²⁾、1985年の通勤OD量を予測する。

予測結果は、図-2に示すとおりである。相関係数は0.999と良好であるが、基準年(1980)に対して予測年(1985)が比較的接近していることも好結果の大きな要因として考えられる。なお、住み替えモデルの推定には、1984年の住宅需要実態調査データを用いた³⁾。

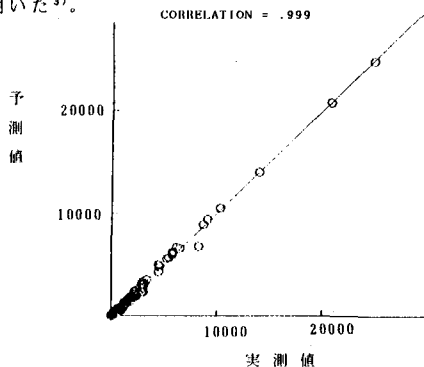


図-2 通勤OD量の相関図

4. 今後の課題

本モデルに含まれる地代関数はクロスセクションデータのための関数となっているため、地代の時系列予測に対して必ずしもその精度が保証されるとは限らない。したがって、地代関数中のパラメータの時系列変化等にも対応できるように、時間変数のモデルへの組み込みを検討する必要がある。

参考文献

- 1) 森杉、大野、松浦(1988)「地価を内生化した住宅立地モデル」、地域学研究、Vol.18, pp.205-225
- 2) 国勢調査(1980, 1985)
- 3) 住宅需要実態調査(1984)