

○ 日本鉄道建設公団 正会員 大貫 富夫
名古屋大学大学院 学生会員 畠田 安夫
名古屋大学工学部 正会員 林 良嗣

1. はしがき

鉄道新線の効果は、事業効果と施設効果に大別されるが、特に施設効果については、効果の体系が明確に示されていないことに加えて、間接効果の計測手法が確立されていないことから、従来、その計測は困難であるとされてきた。この間接効果は、一般に土地利用の変化を介して土地資産価値上昇として顕われるものであるため、その計測には地価決定機構を内蔵した土地利用モデルが必要とされる。本研究は、このような土地利用モデルの一つである CALUTAS¹⁾を応用して、通勤鉄道新線の施設効果計測を試みるものである。

2. 施設効果の分類と分析視点

通勤鉄道新線の施設効果は、その波及過程および帰着主体に基づいて整理すると、図1のようになると考えられる。まず、新線の開業と同時に所要時間・費用が節約されることにより、新線利用者への直接効果が発生する。また、代替競合路線の利用者には混雑緩和という間接効果が発生する。次に、所要時間・費用の節約という直接効果は、住宅立地者から見れば、立地効用あるいは余剰増益を意味する。そのため立地人口が増加し、これが商業集積立地の増大という間接効果をもたらし、これらの結果として、最終的には、地価が上昇し、地主の便益として帰着する。これは、直接効果が移転したものであり、移転間接効果であると見なせる。

以上の効果を整理すると、次のように分類できる。なお、()内は帰着主体を示す。

- A. 直接効果 ----- 所要時間・費用節約 (新線利用者)
- B. 移転間接効果 ----- 地価上昇 (新線沿線の地主)
- C. 非移転間接効果
 - C1. 転換交通に伴う間接効果 ----- 混雑緩和 (代替競合路線・交通機関の利用者)
 - C2. 集積の経済による間接効果 ----- 商業集積 (商業立地者、住宅立地者)

本研究は、土地利用交通モデルを用いて、以上の効果の分析を試みるものであり、その分析結果は、利用者便益対費用、地域帰着便益対費用といった国民経済的観点からの評価および交通事業者の財務分析の基礎資料となりうるものである。なお、地主および自治体への効果の帰着については、それぞれ文献³⁾、⁴⁾に詳し。

3. 分析方法

3-1. モデルの基本的考え方

先述述べた効果の波及過程は、本土地利用モデルにおいては、図2のようにモデル化される。これは、従来の CALUTAS¹⁾に次の諸改良を加えたものである。1) 地価関数をランダムフック値モデルの考え方を採用して定式化し推定している。2) 代替需要算定のためのモデルを追加している。

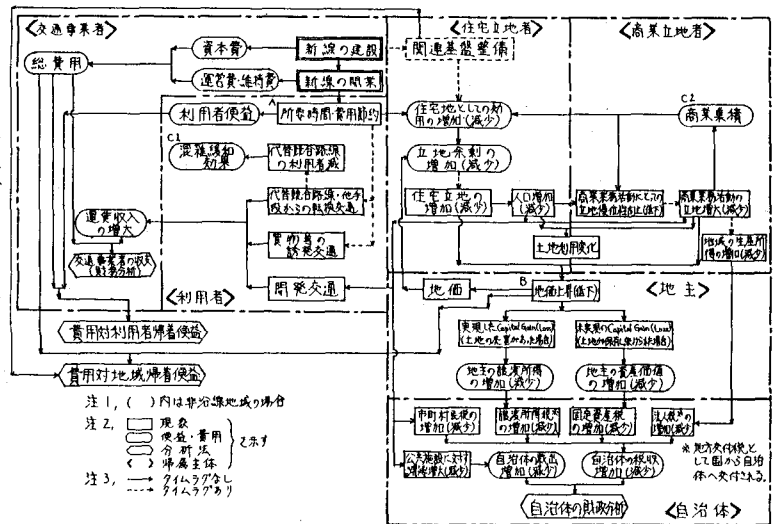


図1. 新線の建設・開業に伴う効果のフロー

本モデルで、最も基本的な概念は、立地優位性を表現する指標としての立地余剰である。立地余剰 U_{ji} とは、従業地 j への通勤者をもつ世帯の、立地変更に対する支払意思額 W_{ji} から、立地変更の地価 P_i を差し引いたものである。また、つけ値 B_{ji} は、土地条件 X_i 、通勤一般化費用 t_{ji} および世帯別つけ値に際して維持しようとする満足水準 U_j^* の関数である。支払意思額はつけ値の上限値、即ち満足水準 U_j^* と最低限にあつたときのつけ値である。

なお、分析対象地域は、東京、神奈川、埼玉、千葉、茨城(南部)の1都4県(総面積約15000 km²)で、38の従業ゾーン(j)と88の居住ゾーン(i)に分割している。

3-2. サブモデル

(1) ランダムつけ値モデル: このモデルは、つけ値を確率的に扱い、地価はつけ値の最大値分布で与えられるという仮定に基づくもので、つけ値分布としては Gumbel 分布を仮定している。

$$\text{つけ値関数 } B_{ji} = \psi(X_i, t_{ji}, U_j^*) = a_t t_{ji} + \sum_{k=1}^q a_k X_{ki} + a_u U_j^*$$

$$\text{支払意思額 } W_{ji} = \psi(X_i, t_{ji}, U_{j \min}^*)$$

$$\text{地価 } P_i = \frac{1}{w} \ln \sum_j \exp(w B_{ji} + \ln N_{ji}), N_{ji} \text{ は前期立地者数}$$

表1にランダムつけ値モデルのパラメータ推定結果を示す。

(2) 住替モデル: 住宅の住替立地需要は、次式のように推定された

非集計ロジットモデルを用いて、従業ゾーン j と居住ゾーン i の組合せ毎に求められる。ここに P_{ij} は住替確率、 ΔU_{ji} は現居住地と住替候補地の立地余剰差、 Z は持家変数、 W は所得変数、 G は世帯主年齢変数である。推定精度は、的中率81.2%、尤度比0.442、パラメータのt値はいずれも2以上である。

$$\text{住替確率 } P_{ij} = 1 / \{ 1 + \exp(0.04419 \Delta U_{ji} + 2.474 Z + 0.9309 W + 0.7340 G - 2.937) \}$$

(3) 住宅立地配分モデルおよび商業業務立地モデル: 住宅立地配分モデルは、従業地別の新規および住替立地需要を立地余剰の値に基づいて各居住ゾーンに配分するモデルである。また、商業業務立地モデルは、小売、卸売など9つの業種毎に立地量求められる連立方程式タイプのモデルである。

3-3. モデルの事後テスト

モデルの現実再現性を昭和50年から55年までの事後テストにより確認した結果、居住ゾーン毎の計算値と実値間の相関係数は、地価0.943、住替需要0.984、住宅立地量0.938、商業業務立地量0.998という結果であった。

4. あとがき

本稿は、土地利用交通モデルを用いた投資効果分析の1つのロッドスタディの一部であり、モデルの事後テストにおいて比較的良好な結果を得たのでここに報告するものである。しかし、予則に際しては多くの検討改良すべき問題が残されている。なお、首都圏において仮定した通勤鉄道新線について、その効果を試算しているが、結果の詳細については当日発表する。最後に、本研究に対して東京大学中村更天教授より多くの貴重な御意見を賜った。ここに深謝の意を表す次第である。

<参考文献>

- 1) 中村、林、宮本: 広域都市圏土地利用-交通分析システム、土木学会論文報告集 No. 335, 1983. 7.
- 2) 林、中村、宮田: 土地利用交通モデルを用いた郊外鉄道新線の効果分析の試み、第6回土木計画学研究発表会、1984. 1.
- 3) 長澤、中村、宮本: 鉄道新線におけるキャピタルゲインの吸収過程の分析、第38回年次学術講演会概要集、1983. 9.
- 4) 白根、中村、肥田野: 鉄道新線効果の主体別帰属、第39回年次学術講演会概要集、1984. 10.

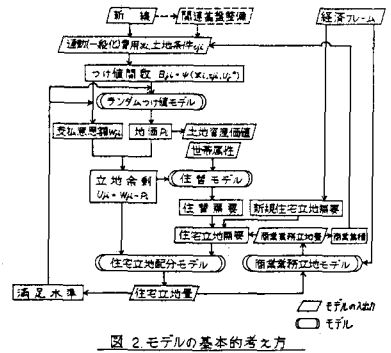


図2 モデルの基本的考え方

表1. 地価関数(ランダムつけ値モデル)

変数	係数	t値
t 通勤一般化費用(千円)	$a_t = -4.13$	-73.5
X_1 最寄駅からの距離(km)	$a_1 = -0.519$	-21.0
X_2 地形(低地:0,丘陵台地:1)	$a_2 = 1.39$	2.7
X_3 都市ガス(無:0,有:1)	$a_3 = 1.79$	49.2
X_4 下水道(無:0,有:1)	$a_4 = 1.43$	41.3
X_5 旧市街地面積比率(50%以上:1)	$a_5 = 1.53$	24.0
X_6 区画整理(無:0,有:1)	$a_6 = 1.28$	31.3
X_7 市街化調整区域(市街化区域:0)	$a_7 = -1.51$	29.5
X_8 商業集積(万人/km ²)	$a_8 = 7.19$	166.0
X_9 つけ値定数項	$a_9 = -12.7$	-3.9
U^* 満足水準(前期の従業地別立地余剰の平均)	$a_u = -0.0734$	10.5
w 分散パラメータ	$w = 0.377$	121.7

注1. 昭和55年度公示価格換算額
注2. 相関係数 0.869