

IV-6 道路用地取得シミュレーション・モデルの開発

東北大学大学院 学生員 ○青柳 太
 東北大学 正会員 稲村 肇

1. はしめに

公共事業を推進する上で重要な用地取得に関し、これまで制度論的研究¹⁾はなされてきたが、各種政策代替案の有効性の評価のための計量的モデルの研究例はほとんどない。本研究では用地取得予測モデル作成の第一歩として低層住居系地域で任意買収方式により道路事業を行うケースを考慮する。対象地域地権者の世帯属性に着目し、世帯のライフサイクルの進行が用地取得進行状況に及ぼす影響を明示するシミュレーション・モデルの開発を行う。

2. 用地取得モデル

本研究では任意買収方式による個別交渉に要する期間はその世帯の属性により異なると仮定する。そこで、世帯を意思決定主体とした非集計行動モデルにより世帯の移転決定の時期を個々に予測する。それを集計し、地域全体の用地取得状況の変化を予測する。

図-1はモデルの全体構成を示したものである。対象地域の世帯属性を世帯のライフサイクルモデルにより変化させる。次に世帯はその期に移転するかどうか決定する。その結果、用地取得状況が変化する。この1期（今回は1年）のフローを全世帯が移転するまで繰り返す。

(1) 世帯のライフサイクルモデル²⁾

用地取得状況の将来予測を行うために、世帯属性データの時間変化を与える必要がある。今回、移転決定に影響を及ぼす世帯属性として世帯人員と小・中学生数を考慮する。これらの時間変化は世帯構成員の加齢、死亡、就学・就職、婚姻、出生といった事象の結果として起こる。モンテカルロ・シミュレーションにより個人を追跡し、結果として生ずる世帯属性の変化を予測する方法をとる。

加齢サブモデルにおいて確実に変化する属性である年齢を更新する。それ以外の死亡、就学・就職、婚姻、出生サブモデルではそれぞれの生起確率を求め、一様乱数と比較し各事象が発生するかどうかを決定する。

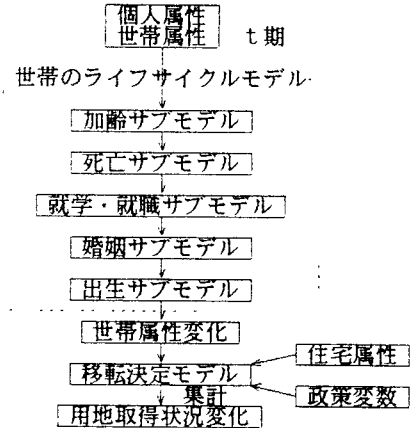


図-1 用地取得モデルのフロー

例えば死亡サブモデルでは、式(1)を満たすとき個人(年齢 a 歳、性別 s)がその年に死亡すると決定する。

$$R \leq P(a, s) \dots \dots \dots (1)$$

R : 0~1の一様乱数

$P(a, s)$: 年齢 a 、性別 s の個人の死亡確率
 なお各生起確率を求めるために昭和60年の国勢調査および人口動態調査のデータを使用した。

(2) 移転決定モデル

いま世帯 h が t 期に移転することに対し持つ効用 U_{ht} によって移転決定を行っているとすると仮定する。このとき世帯 h が t 期に移転を行う確率 P_{ht} を次式のように非集計ロジットモデルにより定式化する。

$$P_{ht} = 1 / \{ 1 + \exp(-V_{ht}) \} \dots \dots (2)$$

ここで V_{ht} は U_{ht} のうち観測可能な変数により説明される部分である。

$$V_{ht} = \beta_0 \text{ (定数項)}$$

$$+ \beta_1 \times (\text{住宅の広さ(畳数)} / \text{世帯人数})$$

$$+ \beta_2 \times (\text{小・中学生の数})$$

$$+ \beta_3 \times (\text{世帯主の居住年数})$$

$$+ \beta_4 \times (\text{代替地との距離}) \dots \dots (3)$$

3. シミュレーション結果の検討

(1) シミュレーション実験の概要

本研究はモデルのセンシティブティの分析が目的であるため、1期目の属性が全て等しい1000世帯について実験をおこなった。世帯と個人の初期属性を表-1、表-2のように設定した。

属性のレンジを表-3のように想定し、表-4のようにパラメータを設定した。

図-2は、用地取得件数の進行状況を表している。全体の90%が交渉完了するのに8年を要していることがわかる。

表-1 世帯の初期属性 表-2 個人の初期属性

世帯人数	3人	番号	年齢	就業・就学
小・中学生数	1人	世帯主	1 40	会社員
畳数	40畳	妻	2 36	主婦(無職)
居住年数	10年	娘	3 11	小学生

表-3 各属性の想定レンジ

	レンジ
畳数/世帯人数	1~40 畳/人
小・中学生数	0~4 人
居住年数	0~80 年
代替地との距離	0~10 km

表-4 パラメータの値

β_0	-0.1
β_1	-0.02
β_2	-0.2
β_3	-0.01
β_4	-0.08

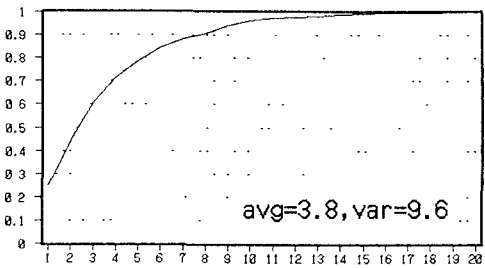


図-2 累積分布 (年)

(2) 属性2(小・中学生数)と β_2 の変更の影響

小・中学生の数と重み β_2 を変化させときの平均移転年数の変化を図-3に示す。ケース1では世帯・個人属性は表-1、表-2に示した通りである。ケース2と3はそれぞれ個人3(表-2)を6才、16才にして小・中学生の数を0人に変更したものである。ケース4は小・中学生を2人に変更したものである。

属性2が影響を及ぼす世帯と及ぼさない世帯がいることがこの図よりわかる。属性2はパラメータよ

りデータに依存していることが分かる。

またケース2と3では世帯初期属性は同じだがライフステージの異なる世帯であるといえる。ライフステージの違いが影響を与えていることがわかる。

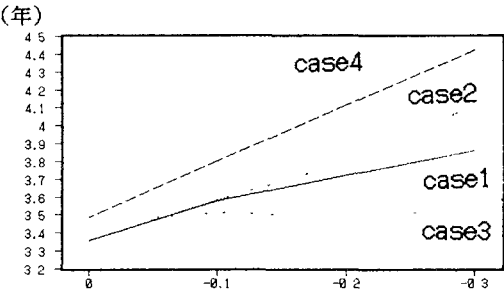


図-3 β_2 の変更による平均年数の変化

(3) 属性3(居住年数)と β_3 の変更の影響

居住年数と重み β_3 を変化させときの平均移転年数の変化を図-4に示す。ケース5と6は居住年数をそれぞれ20年、5年に変更したものである。 β_2 と β_3 が表-4で設定した値のとき、属性2と属性3を換算すると、小・中学生が一人増えることと居住年数が14~19年増えることが平均移転年数に同程度の影響を与えていることが分かる。

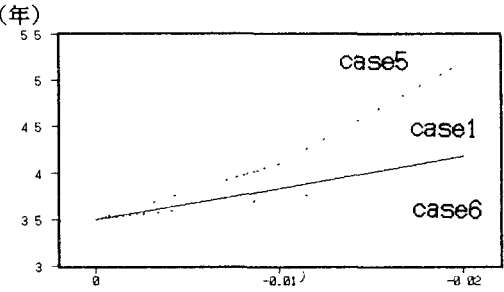


図-4 β_3 の変更による平均年数の変化

4. おわりに

用地交渉過程を住民の移転決定の結果としてとらえ、シミュレーション・モデルの開発を行った。今後住民行動に影響を与える要因をより詳細に分析し、モデルの精密化をはかる必要がある。それにより事業者側のとるべき政策や代替案の評価が可能になる。

<参考文献>

1)例えば 中村、谷下：公共事業用地取得に関する基礎的考察,土木計画学研究,No15(2),1992-11
2)林、富田：マイクロシミュレーションとランダム効用理論を応用した世帯のライフサイクル-住宅立地-人口属性構成予測モデル,土木学会論文集,第395号/IV-9,pp85~94,1988