

GISを用いた区画整理地区内における建物の立地パターンの再現性

宇都宮大学 学 生 員 清水恵美子
宇都宮大学 正 会 員 森本 章倫
宇都宮大学 フェロー 古池 弘隆

1. はじめに

都市における多くの社会問題や交通問題などは、土地利用形態のあり方に起因する場合が多い。計画的に市街化が促進されなければ、暫定的土地利用に対する手当や整地された公共の施設および宅地の遊休化といった事態が生じる。そこで、本研究では実際に区画整理された地域をケーススタディとして、区画整理を行うことによりどのように土地利用が変動するか、時間的な視点と空間的な視点から対象地区を検証する。つまり建物の立地動向を GIS を用いて成長パターンや規則性を明らかにし、立地シミュレーションモデルを構築することを目的とする。

土地利用推移の予測の研究において、立地主体の競合に着目した研究や、付け値の概念を用いた研究が多い。一方、区画整理地区などのミクロ地区においての建物の立地について考えた場合、地主の意向や農地の転用等の指標化しにくい要素が関係してくる。牧野(1997)は、これらの要素をランダム要素として扱い空間相互作用を用いてモデルを構築している。本研究では以上のことに加えて建築立地過程を考慮し、GIS上でシミュレーション可能なモデルを構築している。

2. 研究対象地区の現状

研究対象地区は宇都宮市東南部に位置し、周辺地区の面的整備の影響も受けて宅地造成による都市化、スプロール化が進みつつある。そこで、平成2年に宇都宮東部地区整備の一環として、宇都宮市平松本町土地区画整理事業が行われた。

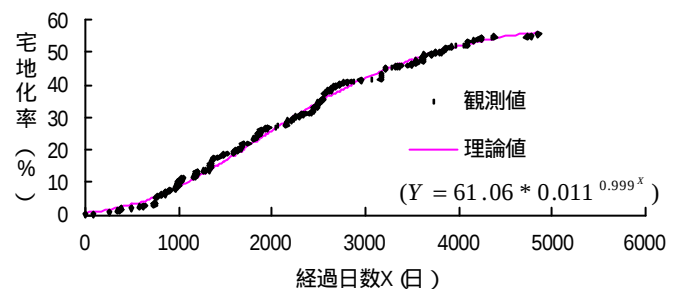


図1 ギンベルツ曲線を用いた立地動向の推計

まず当地区全体の立地傾向をみるため、いくつかの成長曲線を用いて立地動向の検討を試みた。その結果ギンベルツの式に回帰させたときの相関が最も高かったため ($R=0.99$)、これを用いて立地の動向を算出した。図1より全体の60%で伸びが鈍っている。つまり現在までの推移傾向から平松地区の今後の立地動向を推測すると、伸びの上限値は地区内の区画面積の60%で伸び悩むと思われる。

3. ヘーゲルストランドモデルを用いた立地予測モデルの構築

(1) 建築物立地過程と予測モデル

新しい建物が立地する為には、まず前提条件として社会基盤の整備が行われ、宅地化されていることが挙げられる。購入予定者はその中から宅地を選び、建物を建設していく。本研究では建物が立地するまでを、宅地整備が整うまでの期間(期)と、実際に建築物が立地するまでの期間(期)に分けて考え、期で選ばれた(整備完了した)宅地から期で建設する宅地を選択する。建物の立地パターンを空間的にみると、特定の場所に発生した事象が、他の場所に拡散する空間的拡散として捉えることができる。また、建物立地のランダム性から地理学の空間的拡散モデルのうち、ヘーゲルストランドモデルを使用した。

(2) 立地シミュレーション

まず、宅地整備が完了するまでの期間(期)を検討すると、空間的な特性として建物間の距離の短いとこ

ろにほど新しい建物が立地していることが分かる（近接効果）。これは、社会基盤整備である上下水道の整備が地区の南側から順番に整備が行われていることにも関係している。また、近接効果に加え、宅地化（農地転用等）のランダム性を考慮してヘーゲルストランドモデルの第 2 モデルを用いる。

地区の建物間の距離の関係から、建築物間の距離 d と、距離帯別件数 M のデータを用いて、距離移動モデルを構築する。

$$M = 48.08 * d^{-1.85}$$

この式により、平均移動場に空間的確率分布を作成する。次に年間宅地化件数を推定し、乱数を発生させることで浮動方格上の方格を選択し、それに適応する宅地が整備完了宅地とする。

次に 1 期についてであるが、区画整理後の立地効用としては、様々な要因がある。今回は道路幅員・日照による要因が影響するとして検討した。道路幅員別の立地動向をみると（図 2）、16m 道路沿いの区画での宅地化率が一番高く、順に 12m、6m、4m となっている。また、方位別については、南が一番宅地化率が高く、順に東、西、北となっている。

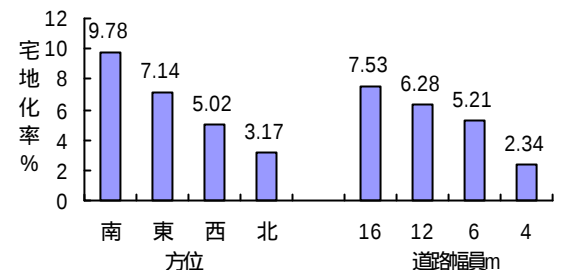


図 2 方位別・道路幅員別宅地化率

以上の傾向を基に選ばれた宅地に立地効用 C を与え、これを各宅地に与えられた重みと考える。

$$C_i = a * R_i + b * d_i$$

R_i : 道路幅員別宅地化率, d_i : 方位別宅地化率, a, b : 定数

1 期で選ばれた宅地においての重みに対して乱数を用いることにより、該当する宅地に建物が建設されることとなる。なお、シミュレーションは 1 年ごとに行う。

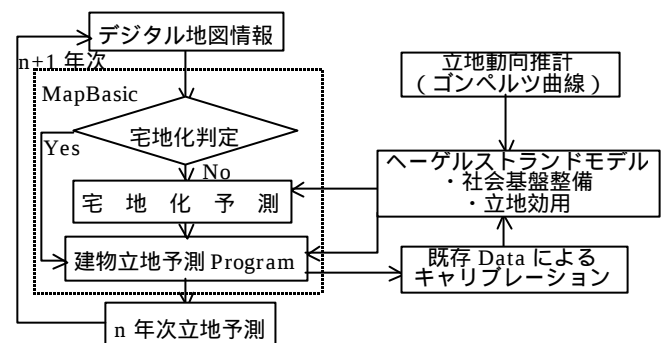


図 3 シミュレーションフロー

4. GIS による立地シミュレーション

GIS を用いたシミュレーションフローを図 3 に示す。ヘーゲルストランドモデルを用いて構築した土地利用推移モデルについて、プログラム (MapBasic) を作成し、GIS ソフト (MapInfo) 上で実際に時系列的に建物を立地させて、実際の動向と比較検証する。

GIS 上での比較を図 4 に示す。ここでは、平成元年度、5 年度、11 年度の 3 時点についての分析結果を示す。

年度別の区画別立地件数について実際の分布とシミュレーション結果を比較すると、相関係数 $R=0.67$ という値が得られた。このことから導出した立地シミュレーションモデルはある程度の再現性を有しているといえる。



■ ~平成元年 ■ ~平成 5 年 □ ~平成 11 年

図 4 現状分布 (左図) 及びシミュレーション (右図)

5. おわりに

今回の結果から、立地効用とランダム性を考慮した建物立地モデルの再現性が確認できた。構築したモデルを GIS と連動させることで、他の区画整理地区における将来動向や、これから区画整理を行う予定である地域における建物の立地動向に対して、簡便な予測ができる。今後、他の要因を立地効用に付加することによって予測精度を上げることが必要である。

【参考文献】

牧野健太郎、古池弘隆、森本章倫：「土地区画整理事業における事業完成後の立地動向に関する研究」 関東支部技術研究発表会講演概要集、pp704-705、1997