

IV-16

マイクロベースの土地利用解析ツールの開発

東北大学 学生員○加藤 良彦
東北大学 正会員 稲村 肇
東北大学 学生員 早坂 俊広

1. はじめに

都市内の小規模地域を対象とする地区交通計画などの必要性から、細かい単位での土地利用状況の把握が要求される。土地利用分析では従来メッシュデータを用いた研究¹⁾が行われてきたが、メッシュが大きく、土地の連続性やメッシュ内の異質部分の抽出等に問題があった。従来よりデジタルマップなど高精度のものがあるが、時系列的なデータの入手はコストが高い²⁾。デジタイザによるデータの作成³⁾もあるが、作業量が多い。そこで本研究では、きめの細かい計画を支援できるように土地利用の連続性を重視した、且つ時系列的なデータを安価で簡単に作成できるようなツールの開発とその有効性の検討を目的としている。

2. 本研究の基本的考え方

図-1は本研究の流れを示している。まず、住宅詳細地図から早坂⁴⁾による手法によって文字を消去し白地図をつくる。土地利用用途別に色を塗り視覚的に土地利用状況を表すとともに各座標に必要な情報を格納する。対象地域を仙台市青葉区の旭ヶ丘地区とし、作成した地図の各座標のデータから人口を推計し統計データとの比較検討を行う。

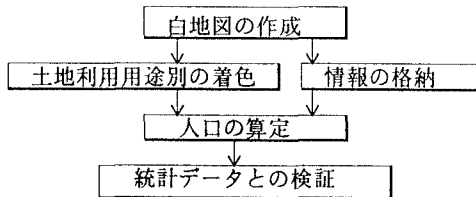


図-1. 研究の流れ

ツール作成の方法

住宅詳細地図から読みとったデータの中で区画や道路を区別する線のみを必要とするため、文字を消去する必要がある。これは地図を白と黒に二値化し、線を抽出して細かい線の切れ目を補正するといった流れである。土地利用用途を区画単位で視覚的に認識できるように区画に色を付ける。ここで色は白黒の階調（256階調）で見分ける。着色は洞窟探索方

式と十字検索方式の二通りを行った。

洞窟探索方式は、まずマウスで指定した点からy座標一定で線の位置までx軸負の方向に水平移動する。その点から図-2左に示すような検索マトリックス（全八種類）を用いて常に右回りに探索して閉区間を囲む線を内側を基準にしてたどり、マトリックスの種類によってx軸正方向に着色していく。

十字検索方式は図-2右に示すような上下四方向の検索マトリックスを用いる。マウスで指定した白の座標から図の数字の順にその方向の座標を検索し、白の点を格納し、その座標に進み、それを繰り返す。四方向の座標が全て黒か格納済みであれば、その前に格納した点に戻り同様に検索する。それを繰り返して入力した点に戻り、四方向が黒及び格納済みならばその区域の着色は終了する。

5	6	7
4		
3	2	1

洞窟探索方式

	1	
3		4
	2	

十字検索方式

図-2. 検索マトリックス

着色と同時に各座標に必要な情報を格納する。256階調のうち線と空白部分を除く最大254種類を区別し、土地利用用途や人口分布等を視覚的に表すことができる。洞窟探索、十字検索のどちらの手法も区画を塗る時間はほぼ相違ない。しかし前者はノイズや線の切れ目により区画内を完全に着色することが不可能であり有用でない。後者によって土地利用用途別に着色した地図を図-3に示す。階調を土地利用用途のコード番号としてその種類を識別するようになっている。

3. 人口推計の方法と結果

本研究のシステムの有効性を人口データの作成を行い検討した。まず画面上の地図の実際の面積を全ドットで除してドット当たりの面積を算出し、仙台市全体の戸建てと共同住宅それぞれの床面積当たりの人口を仮定した。建ぺい率は1983、84年の住宅地図が建物形状で作成されていることを利用し、デ

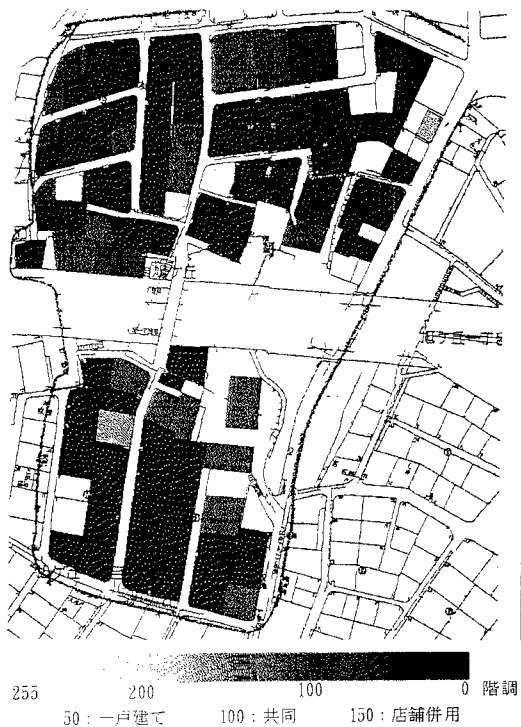


図-3. 土地利用分布

ータ作成ツールを用いて区画単位で作成された1987年のものと比較して算出した。一戸建て住宅は、延べ面積で建築面積を割った値を用いて床面積を算定し、その住宅地の造成開始年度に関する世帯人数補正係数を乗じて人口の調整を行った。この係数はその住宅地に住み着いてからの世帯人数の変化を考慮しており、その変化は数十年のサイクルになっていると思われるが、その一部として一次近似して算出している。住宅地図に詳細のない共同住宅については二階建てと仮定した。土地利用用途別（ここでは一戸建て、共同、店舗併用住宅の三種類）に色を塗り、同時に各座標に階数、その区画のドット数を格納し、住宅のドット当たりの人口をドット数で集計した。またその分布状況がわかるようにそれぞれの区画における人口を階調の濃淡で表した（図-4）。推計結果は以下の通りである。①上記の仮定で旭ヶ丘1, 2, 3丁目の三地域で推計を行った結果、統計データと0~3%しか違わなかった。②さらにそれを補正するために三種類の土地利用それぞれに補正係数（0.804, 1.173, 0.961）を設定し、二度目の推計を行った。その結果それぞれの地域で誤差が1%以内にまとまった。推定値は表-1に示す。

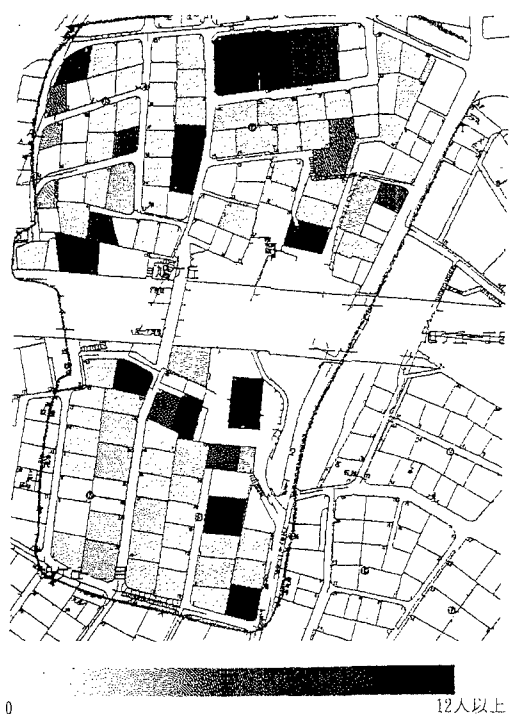


図-4. 推定人口分布

表-1. 人口推計結果

	1丁目	2丁目	3丁目	誤差平均
統計値	2317 人	2580 人	1627 人	—
推定①	2296(-1)	2665(+3)	1633(+0)	+1%
推定②	2320(+0)	2580(0)	1638(+1)	+0%

4. 結論

本研究において次のようなことが言える。1) ツールにおいては最終的にかすかに着色不可能な部分が残るが、結果に大きな影響を及ぼすことはなかった。2) CPUの占有状態にもよるが、着色時間は一区画2~4秒ほどと地図を見ながらの作業としては問題ない。3) 補正係数は地域特性や原図の誤差等を補正する値で、 1 ± 0.2 に収まり、ツールによる人口推定が有効であることが立証された。

<参考文献>

- (1) 早坂, 稲村: ミクロ土地利用変化の分析, 平成5年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要IV-21 pp422-423(1994)
- (2) 町田: GIS地理情報システム入門&マスター, 山海堂(1994)
- (3) 天野, 山中, 木村: 住宅地図による地区情報システムの開発とその応用について, 土木計画学研究・講演集No. 11 pp597-604(1988)
- (4) 建設省国土地理院, 日本測量調査技術協会: デジタルマッピング, 鹿島出版会(1989)
- (5) 早坂, 稲村: ミクロ解析による土地利用変化要因分析のためのツール開発, 土木計画学講演集17 pp531-534(1995)