

IV-180

GISを用いた商業地の交通影響分析

東京工業大学 学生員 坂田 龍之
 東京工業大学 正会員 屋井 鉄雄
 運輸経済研究センター 正会員 岩倉 成志

1. はじめに

都市内の商業地においては土地利用の多様化、高度化、高密度化による交通発生集中量の増大と、それに伴う交通施設整備のたち遅れからさまざまな交通問題が発生している。このような商業地をとりまく交通環境はさまざまな都市活動主体間における相互依存関係に影響される。そしてこの活動主体を決定するものは商業地における土地利用形態である。

従って商業地において交通影響を分析する際にこれを地域の土地利用形態と結びつけて考えることが必要である。しかし、この方法を実現するためには以下の点で優れた情報システムを構築しなくてはならない。

- ・活動主体別の交通影響を明確にとらえるために適切なデータを容易に抽出できること。
- ・データの更新、追加、削除が容易に行われること。
- ・データ属性の再分類、再統合が容易にできること。
- ・分析結果がわかりやすく表示されること。

このような要求に応じ、本研究では地理情報システムを用いて商業地における交通影響を土地利用との関連でとらえることを目的としている。

2. 用途別床面積の推移状況

まずはじめに商業地の土地利用変化を時系列でとらえる。ここでは対象地域の敷地を618のポリゴンに分けこれらのポリゴンに用途と階数の属性をもたせている。このポリゴンは過去20年間の対象地域における土地利用区画の最小単位である。なお用途の分類は住宅地図を用いて行い、商業、業務、住宅、工業、駐車場、飲食、その他、複合利用、公園の9つに分類した。地図は地理情報システムSPAN S ver5.2を用い、国土地理院発行の2500分の1地形図をポリゴン形式でベクターデータとして入力している（図1）。これらのデータと用途地域指定をオーバーレイすることにより対象地域の用途別敷地面積を求め（敷地面積に建坪率をかける）、これを階層倍することにより用途別床面積を算出している（図2）。また敷地の用途変化のパターンやそれぞれの敷地の用途変化の回数、用途変化のなかった敷地などの情報もオーバーレイによって分析できる。

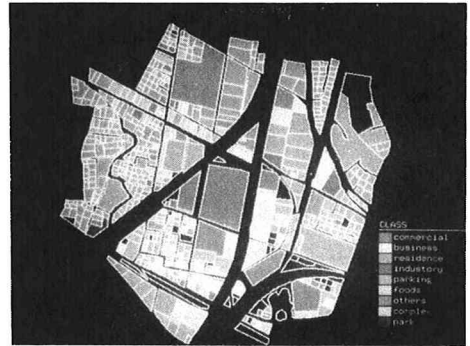


図1 土地利用状況

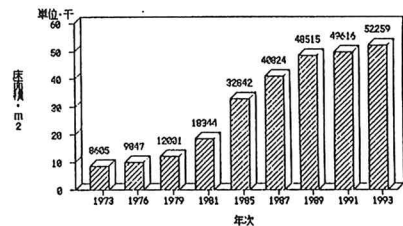


図2 床面積の推移（複合利用）

3. 商業地における路上駐車問題

ここでは商業地周辺道路の路上駐車の影響を分析する。路上駐車の数として使用したのは12月の休日1日午前9時から午後8時までに行った実態調査の結果で、対象地域内に発生した全ての路上駐車の数、駐車開始時刻と終了時刻を記録したものである。

路上駐車の数、到着時間分布と駐車時間分布はポアソン分布、サービス分布が良く当てはまっておりこれを利用する（図3）。またM/M/C(N)型の待ち行列理論を用いることによりリンクごとの路上駐車台数の確率分布を求めることができる（図4）。すなわち

$$Pp(n) = (c\rho)^n / n! \cdot Pp(0) \quad (0 < n \leq c)$$

$$Pp(0) = 1 / (\sum (c\rho)^n / n!)$$

$$Pp(n) : n \text{ 台の路上駐車が発生する確率}$$

$$c : \text{リンクの駐車可能台数（窓口数）}$$

$$\rho : \text{利用率} \quad (\lambda / c\mu)$$

この確率を用いることにより路上駐車の数に

よる交通容量の減少を駐車台数とそのリンクの交通量によって次のような各々の現象の同時発生確率で表現することができる（図4）。すなわち

$$P_c = P_p \cdot P_a(1) \cdot P_b(1)$$

P_c ：路上駐車により通過交通が容量減少の影響を受ける確率

P_p ：路上駐車が発生する確率

$P_a(1)$ ：路上駐車のある車線に自動車が単位時間に1台到着する確率

$P_b(1)$ ：路上駐車のある車線の隣車線に自動車が単位時間に1台到着する確率

リンクの交通量は実測し、リンクの速度はQV曲線を設定して求める。ここでリンクの交通容量は単位時間のうち P_c だけは路上駐車の影響により交通容量が減少するので1/2になるものと仮定して計算する。これにより路上駐車が発生した場合のリンクの速度の低下する割合が求められる（図5）。

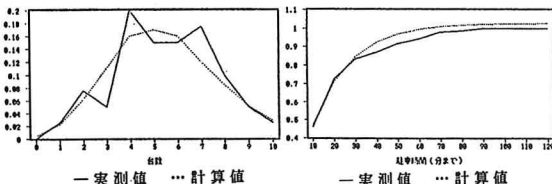


図3 到着時間分布（左）と駐車時間分布（右）

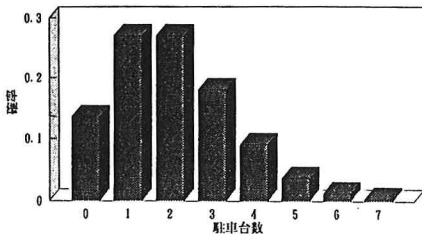


図4 駐車台数の確率分布

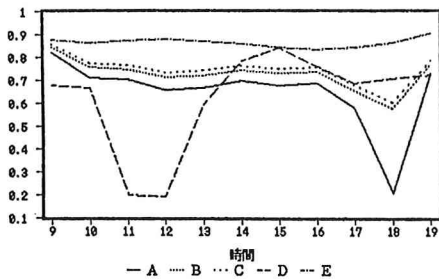


図5 リンクの速度低下割合

4. 土地利用と交通影響の関係

ここでは対象地域の道路で人と車が交錯する確

率を求めこれを地図上に視覚化した。その際、地域内の発生交通量は2.で求めた用途別床面積から原単位法により求めた。発生交通原単位は都道府県別に行っているパーソントリップ調査の原単位を使用する。図6は対象地域の発生交通量の状況を示したものである。

また対象地域のリンクの人の流れと自動車の流れを簡単にシミュレートしリンクごとの人と自動車の交錯確率を求めた結果を図7に示す。交錯確率は以下のようにして求めた。

$$P_d = (1 - P_p(0)) \cdot (1 - P_m(0)) \cdot D$$

P_d ：交錯確率

$P_p(0)$ ：単位時間にリンクを人が通過しない確率。

$P_m(0)$ ：単位時間にリンクを車が通過しない確率。

D ：歩道ダミー（歩道があれば0、なければ1）

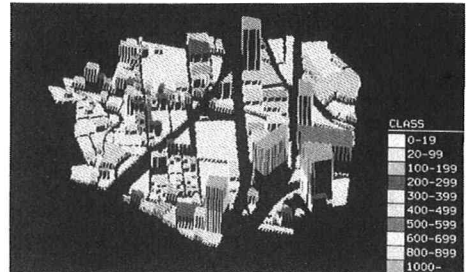


図6 施設からの交通発生状況

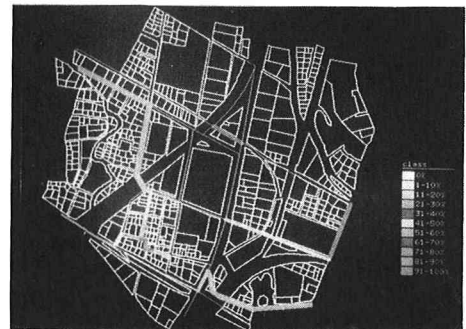


図7 人と車の交錯確率

5. まとめ

本研究の成果を以下に示す。

- ・商業地における土地利用変化を時系列でとらえ用途別床面積の推移を見ることができた。
- ・商業地における路上駐車問題をリンクの交通量との関連でとらえることができた。
- ・土地利用形態から交通発生量を予測して対象地域内の人や自動車の交通量を求めることにより商業地が抱える交通問題を活動主体別に明らかにすることができた。