

まちなか回遊行動の詳細分析と都心活性化のための政策シミュレーション

○ 熊本大学 学生員 荒木雅弘
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

来街者の回遊を促進することは中心市街地を活性化させる有効な施策の一つと考えられる。そのためには、歩行者の回遊行動の実態を詳細に分析し、回遊行動に影響を及ぼす要因とメカニズムを明らかにすることが必要である。著者らは来街者の中心市街地での回遊ルートなどを表現できる時空間回遊行動モデルを構築している。本研究では、平日と休日の回遊行動の比較、街路構成指標なども説明変数に導入してまちなかの空間的魅力度向上のための政策提言に活用できるモデルの構築を目的とする。

2. 街路構成の回遊行動モデルへの導入

街路構成を評価する指標として、スペースシンタクス(SS)理論によるインテグレーション値(Int 値)を用いる。Int 値は、心理学における人の空間認知を考えた際の「見えること(視認可能)」や「真っ直ぐたどり着けること(直線的に移動可能)」による影響度を指標化したものであり、それによって人が通りやすい空間や街路網の構成、犯罪の発生リスクなどを検討することができる。Int 値は位相幾何学的に空間相互の繋がり方を分析することで、他の空間からのアクセスしやすさを評価する指標で、一般的に値が高いほど行きやすく、低いほど行きにくい空間だと評価される。図1は熊本市中心市街地における Int 値の推定結果である。人の往来が激しい商店街や国道は Int 値が高くなっていることが分かる。しかし、実際には Int 値が低い街路で構成される区域にも時間帯によっては人の回遊が多く見られることから、Int 値を説明変数としてモデルに導入する。



図1 熊本中心市街地の街路網の Int 値

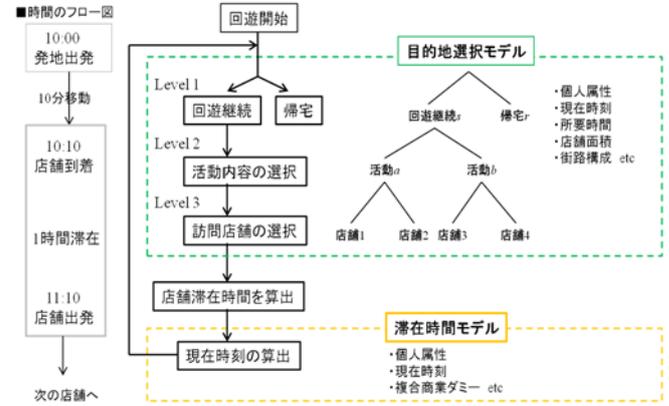


図2 回遊行動モデルの概要

3. 回遊行動モデルの概要

図2に示すように、回遊行動モデルでは、3レベルのNLモデルによる目的地選択モデルとハザード関数による店舗滞在時間モデルを組み合わせることによって時空間回遊行動をモデル化している。このとき、Level3の訪問店舗選択モデルおよびLevel2の活動内容選択モデルに、現在時刻に対応させて Int 値を説明変数に導入する。これにより、時間帯別の街路網構成が効用に与える影響を考慮できる。なお、サンプルは2011年に実施した熊本中心市街地における歩行者回遊行動アンケート調査のデータを使用した。

4. モデルの推定結果

Level3の訪問店舗選択モデルの推定結果を表1に示す。

表1 Level3の推定結果

説明変数	平日		休日	
	推定値	t 値	推定値	t 値
所要時間(時間)	-13.9	-14.9	-11.1	-12.3
店舗面積(1000 m ²)	0.0605	4.61	0.0497	3.96
ゾーン平均 Int 値	-0.482	-2.45	-0.886	-5.20
複合商業施設ダミー	4.58	18.6	3.52	18.8
尤度比	0.596		0.576	

注) ゾーン平均 Int 値は目的地の存在するゾーンにある街路の街路の Int 値の平均値

推定結果をみると尤度比は高く、モデルの適合度は高い。また、いずれの変数の t 値も高く統計的に有意である。平日と休日を比較すると大きな差は見られないので、店舗選択に影響を及ぼす要因にはあまり差が

ないことが分かる。Int 値の推定値符号が負になっているので、よりゾーン平均 Int 値の低いゾーンに存在する店舗ほど選択効用が高いことを示す。

表 2 Level2 の推定結果

説明変数	平日		
	推定値	t 値	
定数項			
買物	-6.72	-3.89	
飲食交友	-10.6	-2.89	
娯楽鑑賞	-3.29	-2.24	
用事	-3.40	-2.45	
美容	-3.77	-2.39	
観光	1.49	0.98	
年齢	-0.0842	-1.98	
人数	0.213	1.33	
複合商業施設ダミー	複合商業施設=1	-1.18	-0.557
同行動ダミー	前に同一の行動=1	-4.22	-0.467
ゾーン平均 Int 値	買物, 午前	5.64	3.19
	買物, 午後	5.42	3.74
	買物, 夜間	4.48	1.98
	飲食交友, 午前	6.61	2.01
	飲食交友, 午後	7.25	3.04
	飲食交友, 夜間	5.73	1.47
	λ_1	0.733	4.30
尤度比	0.860		

表 2 に Level2 の活動内容選択モデルの推定結果を示す。尤度比は高く、モデルの適合度は高い。また、t 値もおおむね高い値をとっており、統計的に有意である。年齢は学習、人数と同行動ダミーは飲食交友、複合商業施設ダミーは買物の効用関数に入れている。また、ゾーン平均 Int 値は訪問時刻を午前と午後と夜間の 3 つの時間帯に分けて買物と飲食交友の効用関数に入れている。年齢の推定値符号が負であることから学習は年齢が若いほど効用が高いことを示す。人数の推定値符号は正、同行動ダミーの推定値符号は負となっているので買物は同行する人数が多く、以前に買物をしていない方が効用は高くなる。ゾーン平均 Int 値の推定値符号はいずれの時間帯も正になっているので、ゾーン平均 Int 値が大きなゾーンほど買物や飲食交友の活動の効用が高くなることを示す。

休日の推定結果および Level1 の推定結果は発表時に示す。

店舗での滞在時間を予測するモデルにはワイブル分布を仮定した生存関数を用いた。時点 t において個人 n が店舗にいる確率は以下になる。

$$S(t) = \exp\{-(\alpha t)^\beta\} \quad (1)$$

ここで、 α はその時間的スケールに対応した尺度パラメータであり、この値が大きくなるほど滞在時間が短

くなることを示す。 β は分布の形状を決める形状パラメータであり、この値が小さいほど早い時間に急激に店舗から離れる確率が高くなることを示す。

表 3 滞在時間モデルの推定結果

説明変数	平日		休日		
	推定値	t 値	推定値	t 値	
形状パラメータ β	現在時刻	-	-	-0.187	-1.51
	市街地滞在時間	-0.0578	-1.96	0.0721	2.35
	性別ダミー	-0.137	-2.14	0.067	1.22
	居住地ダミー	-0.177	-4.51	0.0905	1.23
	来街交通手段ダミー	-0.0765	-1.37	-0.0800	-1.41
尺度パラメータ α	定数項	0.214	2.65	0.0142	1.97
	複合商業施設ダミー	-0.107	-1.01	0.187	2.10
尤度比	0.813		0.821		

推定結果を表 3 に示す。形状パラメータ β は小さくなるほど急激に店舗から離れる確率が高くなることから、来街者が女性で熊本市外在住、来街交通手段が公共交通機関ではなく、それまでの市街地滞在時間が短い方が店舗滞在者の減少は緩やかになる。尺度パラメータ α には店舗特性である複合商業施設ダミーを説明変数として入れている。 α は小さい値になるほど店舗滞在時間が長くなる。複合商業施設ダミーの推定値符号は負になっているが、 α は分数の形にしており分母に説明変数が入るため、複合商業施設であれば滞在時間が短くなる結果となった。休日と比較すると、平日には複合商業施設以外の施設ほど長時間滞在するなど、休日とは異なる結果となっている。

5. シミュレーションと予測

熊本市は本研究の対象地内にある桜町地区の再開発事業「桜町地区第一種市街地再開発事業」の概要を発表した。本研究ではこの再開発が来街者の回遊行動に与える効果を政策シミュレーションを用いて分析する。シミュレーションの結果は発表時に示す。

6. おわりに

本研究により、既存研究の課題であった休日、平日の両日の回遊行動モデルを推定した。さらに、街路構成を考慮したより詳細な回遊行動モデルを組み込んだ政策シミュレーションを行うことで、再開発前後の効果を分析した。

参考文献

- (1) 溝上章志, 高松誠治, 吉住弥華, 星野祐司: 中心市街地における空間構成と歩行者回遊行動のプラットフォーム. 土木計画学研究・講演集 vol.43, No.148, 1-12, 2011