

中心市街地内移動距離を考慮した回遊エリアと回遊トリップ数選択行動のモデル分析

長野工業高等専門学校 ○岡澤 和哉 長野工業高等専門学校 正会員 柳沢 吉保
 金沢大学大学院 フェロー 高山 純一 東京電力 水野 卓弥
 金沢大学大学院 学生員 轟 直希 長野工業高等専門学校 今井 俊介

1. はじめに

歩行環境の改善と回遊性の向上を期待し、いくつかの都市でトランジットモール(以下、TM とよぶ)社会実験が実施され、中心市街地の衰退問題に対する効果や課題が検討されている。しかしながら、本格実施のためには、(1)TM の最適規模、(2)活動拠点から TM までの距離および位置、(3)TM の歩行環境(歩道幅、交通規制、TM 区間長を含む道路交通条件)などの具体的指針を明確に示す必要がある。また TM の歩行環境整備指標と、来街者の回遊トリップ数、移動距離などの回遊行動促進に関する指標との関係を明らかにする必要がある。本研究では、TM が実施された平成 17, 18 年の長野市中心市街地回遊行動実態調査に基づき、①市街地内移動距離と回遊トリップ数とのトレードオフ関係、②市街地内での回遊エリア実態を明らかにし、③回遊エリアと回遊トリップ数選択行動モデルの構築を行うことを目的としている。

2. 回遊行動の分析フレームと調査対象地域の概要

TM 社会実験が行われた長野市中心市街地中央通りを分析対象とし、中央通りの TM 実施区間を中心に回遊行動実態調査^{1),2),3)}を行った。このうち、本研究の目的に関連する来街者の移動距離、回遊トリップ数、回遊エリアを把握するため、市街地内立ち寄り先とその目的、回遊ルート、個人属性データを用いる。概要を表 1 に示す。

表 1 トランジットモール実施概要

	平成 17 年以降	調査概要
期間	5 月 GW 期間中	調査票配布部数 H17, H18: 4000 部 回収部数 H17: 520, H18: 521 回収率 H17, H18: 13.0%
区間長	約 700m	
時間	終日	
歩道幅	6.2m	
交通規制	公共交通可 一般車両禁止	
イベント数	8(CS を除く)	

3. 市街地内移動距離分布の推定

トランジットモールの道路交通導入条件と移動距離の関係を検討する。来街者は目的を達成するため、市街地内に滞在し移動を繰り返す。目的を達成し終わると市街地内での移動を止めて帰宅する。そこで来街者が来街してから帰宅するまでの市街地内での移動距離を市街地内での生存と考え、移動距離の推定に生存時間モデルを適用し、市街地内での移動の継続に影響を与える道路

交通条件などの諸要因を把握することを考える。道路交通に関する要因 x で構成した式(1)の関数を用いる。

$$h(l) = h_0(l) \cdot \exp(a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots) \quad (1)$$

ここで得られた移動距離要因に基づいて、移動距離分布を推定する。推定結果は発表時に示す。

4. 回遊範囲と回遊トリップ数の同時選択モデルの構築

(1) 移動距離と回遊トリップ数とのトレードオフ関係

来街者は、市街地内に存在する目的施設を巡り、目的を達成していくことで市街地内滞在効用が大きくなるが、それに伴い市街地内での時間消費や移動距離などによる損失が増加し、市街地内滞在による負の効用も大きくなる。したがって、来街者は両者の和が最大となる回遊トリップ数、すなわち回遊行動の継続の有無を決めていると考えられる。回遊トリップ数と移動距離には相関が認められていることを考慮し¹⁾、移動距離分布を用いて上記のトレードオフ関係を表す。本研究では図 1 に示すとおり、まず来街者の移動距離 L に基づく負効用を βL とする。つぎに来街者の市街地内移動距離確率密度より、距離 L 以上の移動を止めてしまう確率 $F(L)$ を用いて、移動を止めてしまうことによって目的が達成できない目的未達成に関する負効用を $\gamma F(L)$ とする。ここで、 β と γ は負効用パラメータである。移動距離負効用と目的未達成による負効用とのトレードオフを考慮し、式(2)に示すように両負効用の和から構成される総負効用を最小にする移動距離あるいは回遊トリップ数を決定しているとする。

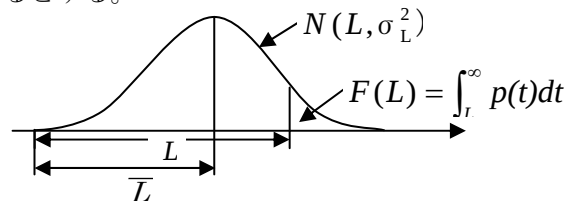


図 1 移動距離と回遊トリップ数とのトレードオフ関係

$$\min V(L) = \beta L + \gamma F(L) \quad (2)$$

ここでは、意思決定時の個人差を考慮し、式(2)の総負効用によるロジットモデルによる回遊トリップ数選択行動モデルを構築する。なお、移動距離の確率密度は前章の結果を反映させるが、ここでは正規分布に従うと仮定し、

来街者の総移動距離に基づいて市街地内の平均移動距離と分散を与えた。パラメータ推定結果を表2に示す。

表2 パラメータ推定結果

	共通変数	パラメータ(t 値)	尤度比
全目的	β	-0.003 (-7.627)	0.264
	γ	-20.505 (-7.508)	

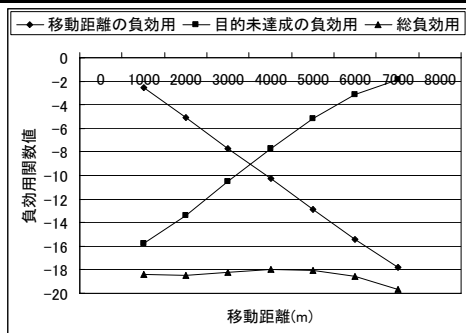


図2 移動距離と目的未達成負効用のトレードオフ関係

表2および図2から、移動距離と目的未達成要因は負の効用であること、移動距離と目的未達成による負効用はトレードオフ関係にあり、両者の総負効用が最小になるトリップ数を決めていることがわかる。

(2) 市街地内回遊エリアの実態

長野市街地内を50程度のゾーンに分けた。来街者が立ち寄ったゾーンにクラスター分析を適用することで来街者の回遊エリアパターンを分類した。分類した結果を図3に示す。

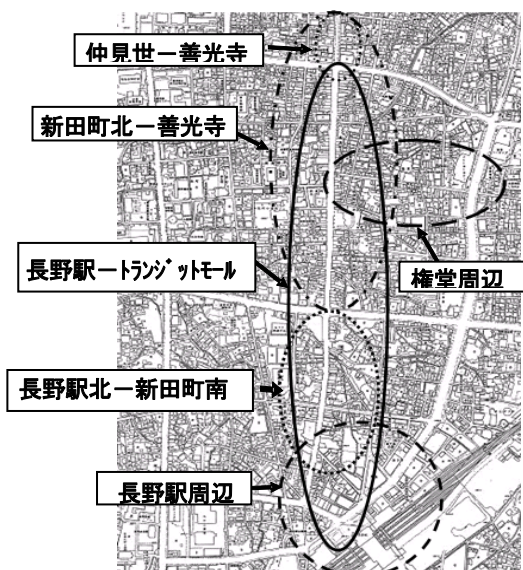


図3 回遊トリップエリア

図3に示すように、来街者の市街地内回遊エリアは6パターンに分かれていることがわかる。来街者は選択したエリアにおいて、式(2)で示した総負効用を最小にするような回遊トリップを行うと考えられる。

(3) 回遊エリアと回遊トリップ数の同時選択モデルの構築

前節(1)と(2)を考慮し、図4に示す回遊エリアと回遊トリップ数の選択構造ツリーで構成される選択行動モデルのパラメータの推定を行い、同時選択構造を明らかにする。

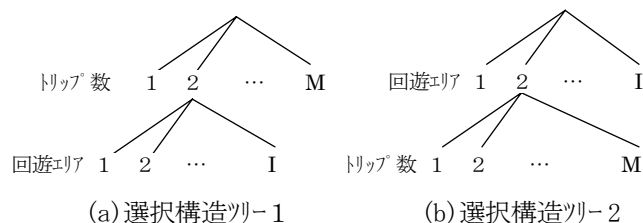


図4 回遊エリアと回遊トリップ数の選択構造ツリー

ここで、回遊トリップエリア選択効用関数は、エリア*i*内の立ち寄ったゾーンに存在する施設の総数 X_i に基づいて式(3)とする。前節どおりエリア数は6とする。

$$V_i = \alpha_i + \zeta X_i \quad (3)$$

回遊トリップ数に関する負効用関数は式(2)に定数項を加えた式(4)とする。トリップ数は5つに分類した。

$$V_m = \kappa_m + \beta L_m + \gamma F_m(L) \quad (4)$$

λ_m : ログサム変数に係る係数、 α_i , κ_m : 定数項

表3に選択構造ツリー-1のパラメータ推定結果を示す。

表3 選択構造ツリー-1のパラメータ推定結果

項目		パラメータ	t値	尤度比
定数項	α_1	-0.596	-3.257	0.1458
	α_2	0.066	0.494	
	α_3	-1.514	-9.192	
	α_4	0.189	1.389	
	α_5	-1.833	-8.546	
	κ_1	4.680	3.624	
	κ_2	2.232	1.818	
	κ_3	-0.657	-0.492	
	κ_4	0.482	0.376	
共通変数	ζ	0.003	10.078	0.1458
	β	-0.001	-4.101	
	γ	-1.601	-1.181	
ログサム変数	λ_1	1.260	2.082	0.1458
	λ_2	2.556	3.939	
	λ_3	3.690	4.860	
	λ_4	3.174	4.601	
	λ_5	3.273	4.901	

選択構造ツリー-2の推定結果は発表時に示す。両ツリーの推定結果を比較し、来街者の回遊エリアと回遊トリップ数の選択構造を明らかにする。

5. まとめ

- 1) 来街者は市街地内の移動距離損失と目的未達成による負効用のトレードオフを考慮した回遊トリップを行っている。
- 2) 来街者は市街地内において回遊エリアを持っている。今後の展開として、3) 回遊エリアと回遊トリップ数の同時選択行動モデル分析より、回遊エリアと回遊トリップの選択構造を明らかにする。具体的な分析結果は発表時に行う。

<参考文献>

- 1) 柳沢、高山、轟：中心市街地回遊トリップ特性に着目したトランジットモールの導入効果に関する評価分析、都市計画論文集、pp.31-36、2006.10
- 2) 柳沢、高山、轟：長野市中心市街地を対象とした来街者の行動特性とトランジットモール導入による回遊行動促進効果の分析、第25回交通工学研究発表会、論文報告集、pp.129-132、2005.10
- 3) 柳沢、高山、轟：トランジットモールの規模が中心市街地回遊行動に及ぼす影響分析、第32回土木計画学研究発表会(秋大会)、講演集 Vol. 32、17、2005.12