

街路評価指標を考慮した回遊行動モデルの構築 —長野市中心市街地を対象として—

長野工業高等専門学校 学生会員 武藤 創 長野工業高等専門学校 正会員 轟 直希
 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

1. はじめに

現在、人口減少を要因とし多くの地方都市で、中心市街地の賑わいが低下しつつある。さらに、社会資本に対する投資能力の低下は避けられる状況ではなく、集約型都市構造への転換が望まれている。そして、集約拠点である中心市街地の魅力向上のため、「歩いて楽しい中心市街地」を目指すことが重要な課題である。そこで本研究では、中心市街地内における施設魅力や歩行抵抗、街路満足度等の指標を考慮した回遊行動モデルを構築し、その適合性を検証することを目的としている。本モデルを援用することで、中心市街地内での歩行者優先化等の道路整備による歩行快適性が中心市街地内の回遊にどのような影響を及ぼすのかを分析することが可能となり、交通施策導入の指針として期待できる。

中心市街地内における回遊性の検証に関する既往研究としては、荒木ら¹⁾は、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)を導入し、街路構成の持つ魅力度が回遊行動に与える影響を考慮した訪問店舗選択モデルを構築している。また清水ら²⁾は、観光客を対象として、中心市街地内の回遊行動モデルを構築している。そこで本研究では、歩行者の街路満足度ならびに目的達成度、さらには年代別の運動抵抗等を考慮した総合的なモデルを全来街者対象に構築することを目的とする。

2. 調査概要

本研究では、長野市中心市街地を対象に来街・回遊実態調査を行っている。長野市では平成27年度に北陸新幹線が金沢駅まで延伸されたとともに、歩行者優先道路化事業が完了したことから、それらが来街者の回遊に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、平成26年度に回遊行動を把握するため調査を実施した。

平成26年度調査の主要調査項目ならびに配布・回収状況を表-1および表-2に示す。なお、アンケート調査票は、来街者へ直接手渡しで配布し、後日郵送で回収する方法にて実施した。

表-1 主要調査項目

項目	概要
来街手段	発地点、交通手段、所要時間、運賃、活動拠点
回遊行動	市街地内回遊経路、立寄り施設、利用交通手段
購買行動	使用金額、滞在時間
満足度	各交通施策に対する満足度
個人属性	属性、利用可能手段、来街頻度

表-2 配布・回収状況

実施日	2014年7月20日(日)、21日(月・祝)
エリア	長野市中心市街地(中央通り・長野駅周辺)
対象者	長野市中心市街地来街者
配布数(部)	3,000
回収数(部)	409
回収率(%)	13.6

表-3 街路評価が立ち寄り数に及ぼす影響

変数名	パラメータ (t 値)	
	買物客	観光客
歩くためのスペース	4.840 (2.428)	1.297 (1.763)
立ち話のしやすさ	1.595 (0.536)	-0.663 (1.078)
歩道の美観	1.831 (0.723)	2.845 (3.667)
沿道施設と街並みの調和	0.503 (0.217)	0.007 (0.009)
見通し	-2.542 (-1.125)	0.817 (1.351)
歩く楽しさ	2.494 (1.439)	0.073 (0.103)
重相関係数 R	0.7990	0.8540

3. 街路評価が立ち寄り数促進に及ぼす影響分析

街路評価を回遊行動モデルへ適用するにあたって、その有用性を検証するため、立ち寄り数と街路空間評価(街路空間を満足(1点)か不満足(0点)で評価)との関係性について分析した。目的変数を立ち寄り数、説明変数を街路満足度として重回帰分析を適用した結果を表-3に示す。

表-3より、観光客と買物客では街路に対する評価基準が異なっており、買物客は「歩くためのスペース」や「歩く楽しさ」などに対する評価が高いほど、回遊が促進される可能性が示された。「見通し」の符号が負となっており、「見通し=閑散としている」と捉えられている可能性がある。中心市街地の買物客の回遊行動を促進する上では、歩きやすい街路空間が形成され、その評価が高まれば、結果として回遊行動を促進する可能性があることを示唆している。以上のことから、街路評価を説明変数に組み込んだモデルを以下に示す。

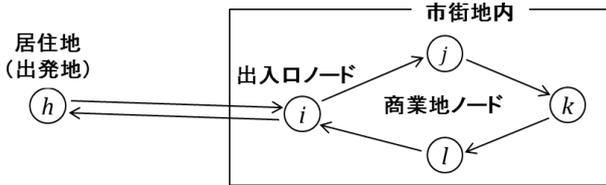


図-1 中心市街地内歩行者回遊行動のフレーム

4. 歩行者回遊行動のフレーム

(1) 長野市中心市街地回遊行動の表現

来街行動ならびに出入口ノード選択モデル ($h \rightarrow i$)、市街地内での目的達成による帰宅一回遊先選択モデル ($i \rightarrow j, j \rightarrow k, k \rightarrow l$)、さらには帰宅行動一回遊先選択モデル ($l \rightarrow i$) の3つのモデルより市街地内の回遊行動を表現することを目指す。さらには帰宅行動一回遊先選択モデル ($l \rightarrow i$) の3つのモデルより市街地内の回遊行動を表現することを目指す。

(2) 逐次意思決定回遊行動基本モデルの定式化

本研究では、歩行者回遊行動のフレームのうち、中心市街地内での回遊促進に着目し、特に帰宅一回遊先選択モデルについてその定式化を行う。

(i) 帰宅選択

$$P(j|i) = \frac{\exp V(j|i)}{\sum_{j'} \exp V(j'|i)} \quad (1)$$

(ii) 回遊先選択

$$P(i) = \frac{\exp\{V(i) + \Lambda_i\}}{\sum_{i'} \exp\{V(i') + \Lambda_{i'}\}} \quad (2)$$

$$\Lambda_i = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \left[\sum_j \exp(\bar{V}_j) \right] \quad (3)$$

Λ : 合成変数 (ログサム変数)

λ : スケールパラメータ (ログサムパラメータ)

(3) パラメータ推計結果

帰宅一回遊先選択モデルにおいては、回遊先選択の説明変数として、ノード間の距離抵抗を考慮するためにノード間距離、目的別魅力集積度を考慮するために観光地数ならびに商業店舗 (飲食、買い物) 数の各ノードにおける面積割合を導入している。また、帰宅選択 (回遊継続の有無) に関しては、当該ノードにおける商業魅力の目的達成度を導入しており、複数ノード選択の場合は、魅力が蓄積されていくモデル構造となっている。さらには、前章にて述べた街路満足度を導

表-4 パラメータ推計結果

変数名	パラメータ (t 値)		
	基本モデル	街路満足度導入モデル	年代別運動能力指数導入モデル
Level2 ノード間距離 (m)	-1.23×10^{-3} (10.985)	-1.25×10^{-3} (10.549)	-1.04×10^{-3} (10.390)
魅力集積度	9.44×10^{-3} (8.886)	8.122×10^{-3} (7.700)	8.46×10^{-3} (7.990)
街路満足度	—	1.89×10^{-1} (6.076)	1.56×10^{-1} (5.053)
Level1 帰宅確率 (1-目的達成度)	-1.607 (8.276)	-1.637 (8.419)	-1.659 (8.401)
ログサム変数 λ	0.746 (11.951)	0.655 (11.426)	0.684 (11.436)
尤度比	0.251	0.266	0.261

入した「街路満足度導入モデル」、さらには年代別の運動能力指数³⁾を距離に付加した「運動能力指数導入モデル」を構築し、パラメータ推計した結果を表-4に示す。表-4より、Level1の推計結果では全モデルに共通して、帰宅確率が負となっており、目的達成度が高まるにつれて帰宅確率が高くなることを示している。また、Level2の推計結果より、来街者はノード間距離の短いノードを選択する傾向を示している。3つのモデルの比較では、街路満足度を導入することで尤度比の向上がみられたが、年代別歩行抵抗の影響はそれほどモデル精度向上にはつながらなかった。

5. まとめ・今後の課題

街路評価が立ち寄り数促進に及ぼす影響分析では、街路評価が高まれば立ち寄り数を促進させ、さらに観光客と買物客では評価基準が異なることが示された。帰宅一回遊先選択モデルを目的達成度やノード間距離、目的別魅力集積度、街路満足度、年代別運動能力を説明変数とした Nested Logit モデルで表現した。今後は、街路満足度を定量データより予測し、組み込むモデルへの発展を目指していく。

<参考文献>

- 1) 荒木, 溝上: まちなか回遊行動の詳細分析と政策シミュレーションのための予測モデル, 第50回土木計画学研究発表会・講演集, No.244, 2014.11
- 2) 清水, 轟, 柳沢, 宮原, 高山: 観光魅力を考慮した逐次意思決定回遊行動モデルの構築, 平成26年度土木学会中部支部研究発表会・講演概要集 No.29, 2015.3
- 3) 佐藤, 吉川, 山田: 地形による負荷と年齢による身体能力の変化を勘案した歩行換算距離の検討, 日本建築学会計画系論文集第610号, 133-139, 2006.12