

交通施策を考慮した回遊行動モデルの構築と精緻化 ー長野市中心市街地を対象としてー

轟 直希¹・高山 純一²・中山 晶一朗³・柳沢 吉保⁴

¹正会員 長野工業高等専門学校 助教 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市大字徳間716)
E-mail:n_todoroki@nagano-nct.ac.jp

²正会員 金沢大学大学院 教授 自然科学研究科 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail:takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

³正会員 金沢大学大学院 教授 自然科学研究科 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail:nakayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

⁴正会員 長野工業高等専門学校 教授 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市大字徳間716)
E-mail:yana@nagano-nct.ac.jp

本研究では、これまでの長野市中心市街地における“歩いて楽しい中心市街地”に向けた取り組みより得られたデータに基づき、市街地内の駐車場、バス停留所、鉄道駅などの市街地内行動拠点へのアクセス特性、市街地内の歩行空間整備および公共交通などの回遊行動支援システムが市街地内行動特性に与える影響を考慮した回遊行動モデルの構築を試みた。来街者の一連の回遊行動を入口ノード（交通結節点等）選択、回遊継続および立ち寄りノード選択の行動モデルを構築することで表現した。また、回遊行動の継続性を考える上で、来街者の施設や街路に対する満足度（安全性等含む）評価も重要な視点であることから、それら質的評価を組み込んだモデル展開を目指している。

Key Words : *central city revitalization, citizen's rambling activities, priority to pedestrians, node choice model*

1. はじめに

(1) 本研究の背景

中心市街地の衰退言われて久しいが、人口減少による超高齢化、モータリゼーションスパイラルによる一層の自動車依存、社会資本に対する投資能力の低下は避けられる状態ではなく、集約型都市構造の実現に向けた戦略的な取り組みが重要であることは言うまでもない。そのような中で、既存中心市街地の存在意義は、ますます大きくなっている。集約型都市構造への転換にあたっては、公共交通機関への行動変容や公共交通を基幹軸とした交通軸上市街地集約型が望まれる。そして、集約地である中心市街地への居住者、来街者の回帰を促進する上で、“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ろう。

そのような中、長野市中心市街地においては、“歩いて楽しい中心市街地”を目指した取り組みを継続的に行ってきている。2004年からはトランジットモールや車道形状の変容に関する社会実験を重ね、歩行者回遊性等

の賑わいの検証を行った。それらの検証結果を踏まえて2008年からは、善光寺表参道でもある中央通りを自動車中心から、歩行者に優しく機能的（車道幅員の減少と歩道幅員の拡大による道路空間の再配分、舗装の美装化、ベンチ等の休憩施設の設置、既存モニュメントの夜間演出等、道路空間の柔軟な活用に配慮した歩道と車道のフラット化等）で魅力あふれる通りに整備する「中央通り歩行者優先道路化事業」を実施。平成26年に整備が完了する予定である。

本研究では、これまでの長野市中心市街地における“歩いて楽しい中心市街地”に向けた取り組みより得られたデータに基づき、市街地内の駐車場、バス停留所、鉄道駅などの市街地内行動拠点へのアクセス特性、市街地内の歩行空間整備および公共交通などの回遊行動支援システムが市街地内行動特性に与える影響を検討するとともに、市街地内の来街者がどのような影響を受けるのかを明らかにする。具体的には、入口ノード選択モデル、回遊継続および商業地ノード選択モデルなどを提案し、来街者の行動に与える交通施策の導入による影響を明ら

表-1 中央通り歩行者優先道路化事業に至る経緯

年	概要
1979年	長野市総合都市交通施設整備事業基本計（環状道路、駐車場の整備）通称：交通セル方式
1999年	『中心市街地活性化基本計画』策定 中央通りを歩行者優先型交通計画に
2001年	『中央通り歩行者優先型交通計画策定委員会』設立
2003年	中央通りの一部が長野市道化
2004年	東西後町エリアを中心にトランジットモール社会実験の実施（区間長：300m）
2005年	区間・期間を延長してトランジットモール社会実験の実施（区間長：735m）
2006年	トランジットモール社会実験の継続実施（区間長：735m）
2007年	歩行者優先型交通に向けた社会実験の実施（車道蛇行、センターライン消去）
2008年	『中央通り歩行者優先道路化事業』開始
2015年	『中央通り歩行者優先道路化事業』整備完了（予定）

かにすることを目的としている。

(2) 既往研究の整理

来街手段に着目した研究では、前川ら¹⁾は、鶴岡市のイベント時に導入されたP&BRを対象に、P&BRの利用状況、利用者と非利用者のイベント滞在時間の比較、利用意向の調査結果から今後、自動車を利用した来街者を適切な駐車施設へ誘導し、そこから歩行またはバスを利用して回遊させる仕組みである「駐車&回遊型」交通システム構築に向けた交通社会実験の手法とその成果を報告している。また、木下ら²⁾は、回遊行動指標である市街地内でのトリップ数、総移動距離、滞留時間を来街手段別、利用駐車場別等で分析し、都心における歩行空間計画および整備のための歩行特性に関する知見をいくつかまとめている。これらの研究においては、来街手段が回遊行動に及ぼす影響について分析を行っているものの、中心市街地内への来街手段選択要因についてまでは言及されていない。

市街地内の回遊行動に着目した研究では、松本ら³⁾は、市街地内の回遊行動を空間パターンから類型化するとともに、まち歩きパターンの経年変化から行動変容に分析している。齋藤ら⁴⁾は、福岡市天神地区における徒歩回遊行動実態調査に基づき、商業施設間回遊行動を商業施設面積と移動距離のみを説明変数としたマルコフ吸収モデルを用いて表現している。また、当モデルを用いたシミュレーションによって、様々な再開発計画のもとで消費者回遊行動の予測を行い、都心商業環境の再開発計画

表-2 主要調査項目

項目	概要
来街行動	発地点、交通手段、所要時間、運賃、活動拠点（交通結節点）
回遊行動	市街地内回遊ルート、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	各交通施策等に対する満足度
個人属性	属性、利用可能手段、来街頻度等

表-3 配布・回収状況

年	2003	2004	2005	2006	2014
実施日	11月	5月	5月	5月	7月
配布数	1500	3000	4000	4000	3000
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				
回収数	301	311	520	520	—
回収率	20.1	10.4	13.0	—	—

を評価する枠組みの提案を行っている。また、伊藤・羽藤⁵⁾は、プローブパーソンデータを用いて、歩行者行動を一連の状態遷移と捉え、エリア内の辞空間内の動きとして連続時間マルコフ連鎖モデルにより経路の推定を行っている。これら研究では、来街手段や回遊支援システム等の回遊行動に影響を与えると想定される要因について考慮されていない。

選択行動に関する研究では、本間・栗田⁶⁾は、観光行動に着目し、訪問先の魅力度や総移動コスト、訪問ゾーン数を考慮した、同時決定型の選択行動モデルを構築し、日本国内における観光流動の統一的な推定を試みている。また、張・藤原ら⁷⁾は、居住地の選択行動に着目し、これまで個人意思決定プロセスを仮定する確率効用最大化理論が主流であったが、集団意思決定メカニズムの考え方を理論的に取り入れ、多項線形型集団効用関数の概念を応用した。そして、確率効用最大化の枠組みの中で、集団離散選択モデルを開発し、その適用可能性を確認するため、世帯居住選択を対象に政策評価モデルとしての有効性を検証している。これら研究では、各種要因による選択行動モデルの精緻化を目指している。

そこで本研究では、中心市街地に訪れる来街者の一連の回遊行動を来街手段選択（入口ノード選択）モデルと回遊継続および商業地ノード選択モデルにて表現し、特に交通施策導入による回遊行動促進効果を評価するとともに、ノード選択に大きな影響を及ぼすと考えられる個々の来街者の目的地や経路に対する評価（質的側面を考慮した評価基準）を導入することによって、回遊行動モデルの精緻化を目指すことを目的としている。

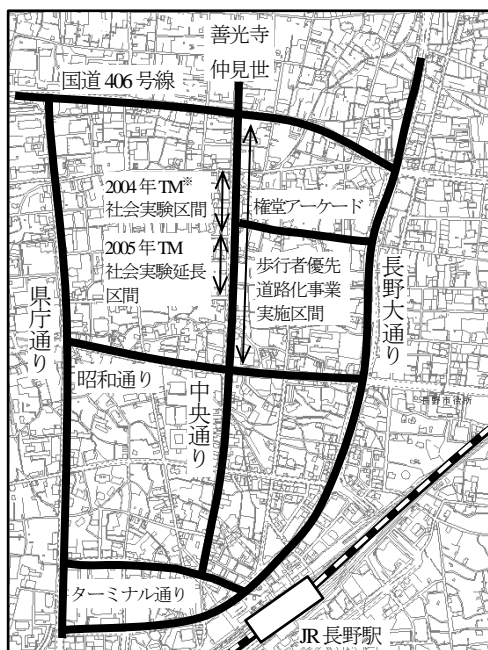


図-1 長野市中心市街地内概略図

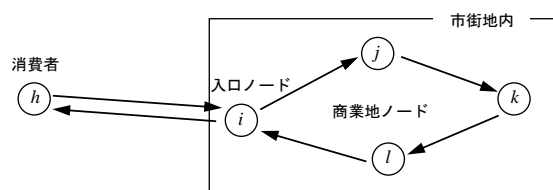


図-2 中心市街地内回遊のシナリオ

のであれば入口ノードに戻って帰宅するものと仮定する。本シナリオに沿って、回遊行動モデルを構築していく。

(2) 歩行者回遊行動モデルのフレームワーク

本モデルでは、上述したシナリオに基づき、以下の3つの選択行動を想定し、モデルを定式化している。

a) 入口ノード（交通結節点）選択モデル

中心市街地を訪れた来街者がどの入口ノード（交通結節点：鉄道駅、駐車場、バス停留所）を選択するのかを明らかにするモデルである。市街地内のアクセス特性が中心市街地内の回遊行動に及ぼす影響を明確化させる。

b) 第一立ち寄りノード選択モデル

中心市街地を訪れた来街者は少なくとも最低1か所は目的を達成するために施設を立ち寄り想定される。そこで来街者が入口ノードから、どの立ち寄り施設を選択するのかを明らかにするため、来街者が最初に立寄る、第一立ち寄り施設の選択モデルを構築し、回遊行動を表現する。

c) 回遊継続および立ち寄りノード選択モデル

第一立ち寄り施設を出発した来街者が目的を達成するために回遊を続けるか、もしくは目的を達成し回遊を終了し帰宅するのかが選択するだろう。本モデルでは、エリア特性だけでなく、市街地内の歩行空間整備および公共交通などの回遊行動支援システムが市街地内行動特性に与える影響等を考慮した回遊継続および立ち寄り施設の選択モデルの構築を目指す。

4. 長野市中心市街地を対象としたノード選択モデル推定結果

(1) 入口ノード（交通結節点）選択モデル

本モデルでは、市街地内で最初に行なわれる行動を「市街地内の活動拠点を選択する行動」と考え、活動拠点を選択する入口ノード選択モデルを導入した。これまでの長野市中心市街地に関する研究にて、来街者の行動は鉄道駅や駐車場、バス停留所等が存在する入口ノード選択によって、大きく行動が異なっていることを把握できた。そこで本研究では、入口ノード選択をモデ

2. 調査および調査対象地域の概要

(1) 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。なお、アンケート調査票の配布・回収は、中心市街地内の歩行者を対象にアンケート調査票を直接手渡し、後日、郵便にて回収する方法を用いた。アンケート調査の主要調査項目ならびに配布・回収状況を表-2および表-3に示す。なお、2014年調査に関しては、7月20日（日）と21日（月・祝）に調査を実施しているため、結果については発表時に詳説する。なお、本原稿では2014年を除くデータにて分析した結果を示す。

(2) 対象地域の概要

本研究の分析対象地域は、長野市中心市街地であり、JR長野駅と観光集客力の大きい善光寺を結ぶメインストリートである中央通り（約2キロ）を中心としたエリアである。調査対象エリアの概略図を図-1に示す。

3. 市街地内回遊行動モデルの基本概念

(1) 市街地内回遊行動の表現

中心市街地内への来街者は、居住地（宿泊地等も含む）を出発し、鉄道駅や駐車場、バス停留所などの入口ノードを選択し、その後、目的達成のため市街地内の目的施設（商業施設や観光施設、トランジットモール等）をまわり、目的を達成すると「回遊を継続するか」、「回遊を終了するか（帰宅する）」の選択を行い、回遊を継続するのであれば次の目的施設に向かい、回遊を終了する

表4 主目的別入口ノード選択モデルの推定結果

変数名	買物	観光	娯楽
駐車場	4.6×10^4	-6.1×10^4	1.2×10^3
収容台数(台)	(0.43)	(1.93)	(2.29)
交通結節点数 (箇所)	0.509 (1.70)	1.834 (5.72)	-0.489 (0.73)
主目的ノード間 距離 (m)	-6.9×10^4 (0.91)	—	2.3×10^3 (2.01)
鉄道利用	—	3.048 (2.92)	2.363 (2.23)
尤度比	0.337	0.433	0.284
相関係数 (実測値と推計値)	0.955		

() 内は値, —は適切な符号が得られなかった

ルの中に組み込む。ここでは、入口ノード選択モデルを提案し、入口ノード選択確率を算出した。入口ノード選択は、当該ノードの駐車場収容台数や鉄道駅数、バス停留所等の影響が大きいと考えられる。また、入口ノードから主目的(買物、観光、娯楽)ノードまでの距離を入れることで、目的地までのアクセス性も考慮している。上記変数を説明変数としたロジットモデルにて推定した結果を表4に示す。

主目的別に行なったパラメータ推定結果の例を表4に示す。表4のパラメータ推定結果より尤度比は、ほぼ0.3以上あり比較的予測能力の高いモデルであることがわかる。しかし、買物主目的については値が低いことから、さらに精度を向上させる必要性がある。

買物主目的の来街者は、駐車場や鉄道駅が整備されているノードを選択する可能性が高いことがわかる。観光主目的の来街者は、駅数や駅利用の可否が非常に大きく影響していることが分かった。これは、観光来街者の多くが鉄道を利用している傾向を示している。また、駐車場の数が負で出ているが、これは観光来街者のマイカー利用者の多くが、観光地周辺の駐車場の少ないノードを選択している影響であると考えられる。娯楽主目的の来街者は、マイカーと公共交通の両手段ともノード選択に影響しているが、主目的ノードまでの距離については、ある程度まで許容できることを示している。

(2) 第一立ち寄りノード選択モデル

第一立ち寄りノード選択モデルでは、入口ノードから最初に立寄る商業地ノードの選択確率を推定することを目的としている。既往研究では商業地ノードの選択確率を、商業地面積と施設間距離等で表現しているが、本モデルでは、歩行者の回遊性を向上させると考えられる歩行空間整備(歩行者優先道路長)を新たな説明変数とし

表5 主目的別導入変数

主目的	導入変数
買物	当該ノード商業施設(食事含む)の集積度
観光	当該ノード観光施設(寺院等)の集積度
娯楽	当該ノードイベント区間長

表6 第一立ち寄りノード選択モデルの推定結果

変数名	買物	観光	娯楽
入口ノードから の距離(m)	-0.004 (0.43)	-0.001 (2.49)	-0.002 (3.84)
主目的別 導入変数(表5)	-3.9×10^4 (0.28)	0.007 (2.88)	8.0×10^4 (1.35)
歩行者優先道路 区間長(m)	0.004 (2.84)	9.8×10^4 (1.04)	0.003 (3.48)
尤度比	0.288	0.061	0.044
相関係数 (実測値と推計値)	0.681		

() 内は値

て加えてモデルを構築した。また、来街目的によって、魅力に感じる施設が異なるため、一概に商業地面積を説明変数にするのではなく、主目的別の魅力要因を導入した。主目的別の導入変数を表5、これら変数を説明変数としたロジットモデルにて推定した結果を表6に示す。

表6のパラメータ推定結果より尤度比は、買物目的以外の目的において非常に低いため、さらなる改善が必要であろう。

全ての目的において、入口ノードから当該ノードまでの距離が短いノードを選択する傾向を示しており、距離抵抗の小さいノードを選択する可能性が高いことを示している。また、歩行者優先型道路区間長が長く回遊性が高くなるノードほど選択する可能性が高くなる傾向を示している。

買物目的については、買物目的変数の影響が非常に小さく、符号も妥当となっていない。これは、発ノードが長野駅周辺であり、非常に商業魅力度の高いノードであったことが原因であると考えられ、本ノード周辺で十分に買物目的を達成できる本ノードの特性が出たものである。他のノードでは、買物目的変数の符号が正であるとともに、t値も高い値となったため、本変数の導入は妥当であると考えられる。

観光目的、娯楽目的については、各目的別変数の影響が非常に大きいことがわかる。したがって、観光目的では、観光施設の数、娯楽目的では、歩行者優先道路区間長がノード選択に大きな影響を与えていることを示している。

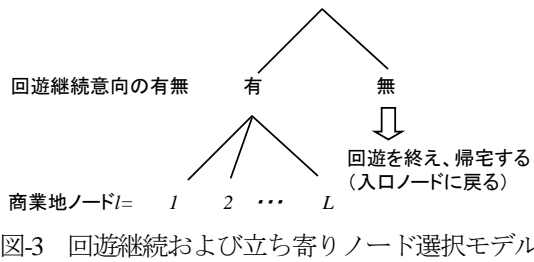


図-3 回遊継続および立ち寄りノード選択モデル

(3) 回遊継続および立ち寄りノード選択モデル

回遊継続および立ち寄りノード選択モデルでは、来街者が回遊を続けるか、もしくは帰宅するのかを選択し、さらに回遊を続けるのであれば、どのノードを選択するかを明らかにするモデルである。本推定によって、一連の回遊行動を表現することが可能であると考えられる。

上述した通り、市街地内の各ノード選択は、そのノードの目的の達成可能性と活動拠点からのアクセス性に大きく影響していると考えられることから、ノード内の施設数とノードからの距離を用いている。しかしながら、二回目以降のノード選択行動には、回遊行動を引き続き継続するかどうかが大きく影響する。したがって、まずは帰宅確率を考慮する必要がある。そこで本モデルでは、現時点で来街者が滞在しているノードの目的別達成度を帰宅確率として導入し、図-3のような回遊行動継続選択（帰宅確率）とノード選択（ノード選択確率）のNested Logit Modelにてパラメータ推定を行なう。

(i) 回遊継続の有無

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

(ii) 立ち寄り施設選択

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

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

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)

回遊継続の有無は、「現在滞在しているノードの目的達成確率が大きいほど、現在のノードで目的を達成させ、帰宅する可能性が高くなる」という仮定に基づき、現在の滞在ノードの目的別の達成確率の割合（当該ノードの目的達成可能施設数/全ノードの目的達成施設数）を説明変数として導入した。推定結果を表-7に示す。

パラメータ推定結果より尤度比は、比較的高く出ており、各変数の符号も妥当な結果を示していることから、

表-7 回遊継続および立ち寄りノード選択モデルの推定結果

変数名	買物	観光	娯楽
Level 2			
入口ノードからの距離(m)	-2.2×10^3 (4.49)	-3.0×10^3 (5.22)	-3.8×10^3 (5.43)
主目的別導入変数(表-5)	1.2×10^3 (1.22)	4.6×10^3 (0.24)	1.8×10^3 (2.42)
歩行者優先道路	2.2×10^3	1.3×10^3	2.8×10^3
区間長(m)	(2.27)	(1.87)	(2.23)
Level 1			
帰宅確率(目的達成度)	0.065 (2.97)	0.405 (2.46)	0.368 (2.86)
ログサム変数 λ	2.002 (3.05)	1.389 (2.56)	1.131 (2.87)
尤度比	0.210	0.208	0.217
相関係数 (実測値と推計値)	0.591		

() 内は値

本モデルの信頼性は高いと考えられる。

Level1の変数より、ノード内における目的達成確率が正となっていることから、全目的において、当該ノードで目的を達成できる施設の割合が大きいほど、回遊を終了する可能性が大きいことを示している。Level2の変数より、入口ノードからノードまでの距離が短いノードを選択する傾向を示しており、距離抵抗の小さいノードを選択する可能性が高いことを示している。また、歩行者優先道路区間長が長く回遊性が高くなるノードほど選択する可能性が高くなる傾向を示している。

買物目的、観光目的、娯楽目的の各目的別変数の符号が正であり、 t 値も高いため、目的施設が多く存在するノードほど選択される可能性を示している。ただし、実測値との相関が0.591であるので、さらなる説明変数の導入等による再現性の向上が望まれる。

5. 質的評価を考慮した回遊行動モデルへの発展

上述したモデルでは、選択ノードの特性を量的評価項目を説明変数として導入したモデルを構築している。一方、目的選択行動には、量的評価のできない来街者の意識（施設の注目度や満足度、再来訪意向等）が大きく影響していると考えられる。また、各ノードへのアクセス特性についても、歩行者優先道路区間長だけでなく、歩行空間の満足度が回遊継続におよぼす影響は大きいと想定される。そこで、2014年に実施した調査において、来街者に以下の項目を聞いている。表-8に示す質的評価項目をこれまでのモデルに組み込むことによって、目的地ノードを量的評価のみならず、来街者の質的評価を考慮したモデルへと発展させることを目指している。

表-8 質的評価項目

区分	調査項目
施設（ノード）に対する質的評価（5段階評価）	
施設に対する事前評価 事前の注目度、	
施設に対する満足度	周辺との調和性、 歴史性、サービス充実度、 雰囲気、回遊自由度、 独自・地域性
施設に対する事後評価 再来訪・紹介意欲	
アクセス性に対する質的評価（安全、満足項目を選択）	
経路の安全性	自転車との接触、 自動車交通量および速度
経路に対する満足度	歩行空間の広さ、会話しやすさ、 美観、街並み調和、見通し・解放感
経路の総合評価	歩く楽しさ

6. おわりに

長野市中心市街地を対象に、来街者の回遊行動を表現するモデルの構築を試みた。来街者の中心市街地での回遊行動が、入口選択、回遊継続および立ち寄り施設選択で構成されていると仮定し、①入口ノード選択モデル、②第一立ち寄りノード選択モデル、③回遊継続および立ち寄りノード選択モデルを目的別に構築し、その評価を行なった。

入口ノード選択モデルを、当該ノードの駐車場台数や駅数や停留所等の状況、主目的ノードまでの距離を変数に組み込み構築した。パラメータ推定の結果、主目的別に入口ノード選択には特性があることが明らかとなった。

第一立ち寄りノード選択モデルを、当該ノードまでの距離や歩行者優先道路区間長、目的別の魅力度を組み込み構築した。パラメータ推定の結果、入口ノードから目的ノードまでの距離が短いノードを選択する傾向を示しており、距離抵抗の小さいノードを選択する可能性が高いことを示していた。また、歩行者優先道路区間長が長く、回遊性が高くなるノードほど選択する可能性が高くなる傾向であった。

回遊継続および立ち寄りノード選択モデルを、第一立ち寄りノード選択モデルの拡張によるNested Logit Modelで表現した。来街者の回遊継続（帰宅確率）を表現するため、当該ノードの目的達成割合を説明変数として導入した。パラメータ推定の結果、当該ノードで目的を達成できる施設の割合が大きいくほど、回遊を終了する可能性を示していた。

また、本研究を進めるにあたっての今後の課題は以下の通りである。

(1)入口選択行動は、利用する交通手段によって大きく異なるものと考えられるため、今後さらなる精緻化を図る上で、居住地域特性や公共交通利便性等の変数を検討する必要がある。

(2)立ち寄り施設選択モデルのパラメータ推定結果より算出された尤度比が、非常に低い目的があるため、さらに説明力の高い変数を導入などの改善が必要である。

(3)第一立ち寄り施設選択モデルや回遊継続および立ち寄り施設選択モデルの相関係数は十分に高いとは言えない。回遊行動の継続性を考える上で、目的の達成度のみならず、来街者の施設や街路に対する満足度（安全性等含む）評価も重要な視点であることから、それら質的評価を組み込んだモデル展開を目指し、更なる精度向上を目指す。

参考文献

- 1) 前川健, 饗庭伸, 浅野光行: 中心市街地における「駐車&回遊型」交通システムの提案とその可能性—山形県鶴岡市山王商店街交通社会実験を事例として—, 第 37 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.805-810,2002.
- 2) 木下瑞夫, 牧村和彦, 山田晴利, 浅野光行: 歩行回遊行動からみた地方都市における都心歩行者空間計画に関する一考察, 都市計画 232 Vol.50 No.3, pp.86-95,2001.
- 3) 松本朋矩, 位寄和久, 本間里見, 益田茜, 川口彩希: 来街者の回遊行動特性と地区への流入者数の推計に関する考察—熊本市中心市街地における来街者の回遊行動に関する研究—, 日本建築学会九州支部研究報告第 52 号, pp.409-412,2013.
- 4) 齋藤参郎, 石橋健一: 説明変数を含んだマルコフチェーンモデルによる都心再開発に伴う消費者回遊行動の変化予測, 第 27 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.439-444,1992
- 5) 伊藤創太, 羽藤英二: 時空間上の遷移確率に基づく歩行者流配分モデル, 第 48 回土木計画学研究発表会, CDROM, 2013.
- 6) 本間裕大, 栗田治: 複数目的地の同時決定プロセスを考慮した周遊行動モデルの構築-国内観光流動データに基づく分析例-, 第 41 回日本都市計画学会学術研究論文集, No.41-3, 2006.
- 7) 張峻屹・藤原章正・桑野将司・杉恵頼寧・李百鎮: 集団意思決定メカニズムを考慮した世帯居住選択行動の調査とモデル化, 第 41 回日本都市計画学会学術研究論文集, No.41-3, 2006.

(2014.?? 受付)

Citizen's Ramble Model Construction and Elaboration in Consideration of a Traffic Measure A Case Study of the Central City Area of Nagano City

Naoki TODOROKI, Jun-ichi TAKAYAMA, Shoichiro NAKAYAMA
and Yoshiyasu YANAGISAWA