

リスト処理を導入した回遊シミュレーションの開発

国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所 正会員 ○玉国和広
 東京大学 正会員 羽藤英二

1. はじめに

従来の交通行動分析では、ゾーン間や地域間などで移動する人数といったマクロスケールでの分析がなされてきた。しかし、現在、個別の施設・店舗そのものといったミクロスケールでの調査・分析の対象とするニーズが高まりをみせている。本研究では、回遊行動のリスト（配列）データを利用し、データオリエンテッドな回遊行動モデルの構築を目指す。さらに調査結果から得られた単純なリストの組み合わせに基づくクローニングシミュレーションを実行することで、都心回遊行動の再現を試みる。

2. 調査概要

2004年6月と11月のそれぞれ週末2日間、計4日間において、松山市の中心市街地である大街道、銀天街商店街を中心としたエリアで、アンケート票を配布した。調査対象エリアを図1に示す。アンケート調査はダイアリー形式であるが、立ち寄った施設での使用金額、魅力度などについて詳細に記入してもらい、また地図に通過ルートを記入してもらった。郵送されてきたデータから不備のない318名のデータを得た。

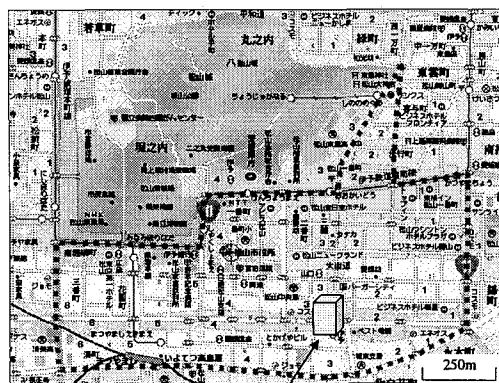


図1 調査対象エリア

3. 回遊パターン分類

複雑なエリア内の組み合わせである回遊行動を個人属性で分類することは、本質的ではないと考えられる。そこで、本研究では、回遊行動そのものの差異、つまり、回遊パターンによって分類・分析を行なうこととした。回

遊パターン分析においては、MDSAM(Multi Dimensional Sequence Alignment Method)を用いてスコアを計算、スコアからクラスター分析を行い、『回遊パターン』の分類を行う。

来街手段、性別での回遊パターンの構成割合を図2に示す。右の凡例は、回遊パターンクラスターであり10通りに分類されている。同来街手段、同性において、様々な回遊パターンが含まれていることがわかる。

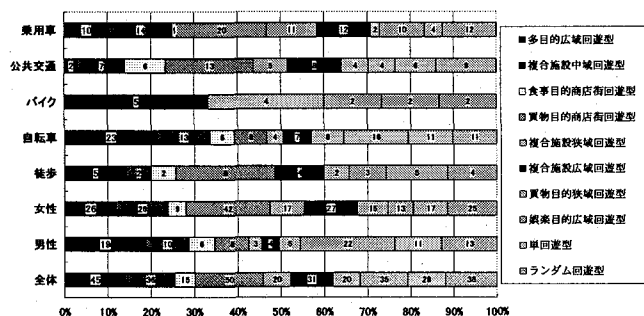


図2 回遊パターン構成割合

図3に分類数・平均スコア相関図を示す。分類数を考慮すると、回遊パターンによる分類が、最も分類感度が高いといえる。

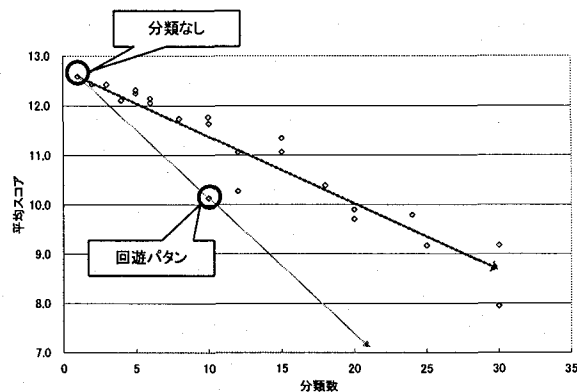


図3 分類数・平均スコア相関図

4. 回遊シミュレーション

現在、衰退しつつある中心市街地活性化への取り組みとして配置計画やポイントシステムの導入といった提案が活発になされている。こういった取り組みには、都心空間における回遊行動を詳細に分析し、滞在時間や歩行経路などの定量的なアウトカム指標によって評価を行う

ことが望ましい。リストデータの要素間の関連性を用いた回遊行動モデル（①行動文脈タイプ）と、回遊行動をトリップチェーンとして捉える回遊行動モデル（②リスト適用タイプ）、そして、ARC（Association Rule Confidence）モデルを用いることで施設間推移を表現し将来予測も可能な回遊行動モデル（③ARC タイプ）、以上3つのタイプの回遊行動モデルを構築した。ARCモデル式を式(1)に、パラメータ推定結果を表1に、変換後の施設推移確率と実測値の相関を図4に示す。

$$\ln P_{ij} = \left(\sum_l \beta_l \cdot \delta_l \right) \ln T_j - \gamma \ln d_{ij} + \left(\sum_{k'} k'_{ij} \cdot \delta_{ij} \right) + \left(\sum_{k''} k''_{ij} \cdot \delta_{ij} \right) + k \quad (1)$$

P_{ij} : 確信度 (confidence)

T_i : i 店舗の客数

T_j : j 店舗の客数

d_{ij} : 店舗 k, l の店舗間距離

α, β, γ : パラメータ

α_k, β_l : 店舗属性のパラメータ

k', k'' : 行動文脈パラメータ

k : 定数項

$\delta_k, \delta_l, \delta_{ij}$: ダミー変数

表1 パラメータ推定結果

パラメータ	パラメータ内容	推定結果
k	定数項	-6.758 (-18.494**)
β_1	終点・複合施設・地下街	0.196 (3.894**)
β_2	終点・服飾施設	0.652 (5.875**)
β_3	終点・飲食・喫茶店	0.194 (1.693**)
β_4	終点・書店・CDショップ・雑貨	0.231 (3.240**)
β_5	終点・コンビニ・ドラッグストア・100円ショップ等	0.228 (2.529**)
β_6	終点・アミューズメント施設	0.995 (5.748**)
β_7	終点・銀行・郵便局・会社等	0.145 (1.040)
β_8	終点・建築物・公園・美術館等	0.818 (1.245)
β_9	終点・その他の専門店	0.030 (0.217)
γ	施設間距離	0.154 (2.529**)
k'_{11}	服飾施設→複合施設・地下街	1.018 (3.554**)
k'_{21}	飲食・喫茶店→複合施設・地下街	0.993 (3.387**)
k'_{31}	アミューズメント施設→飲食・喫茶店	1.693 (4.168**)
k''_{11}	ラフォーレ・三越→大街道	-0.984 (-4.732**)
k''_{12}	ラフォーレ・三越→銀天街	-1.111 (-4.455**)
k''_{13}	高島屋→銀天街	-1.584 (-8.905**)
	重相関係数	0.516
	自由度調整済み決定係数	0.468
	推定値の標準誤差	1.011
	サンプル数	529

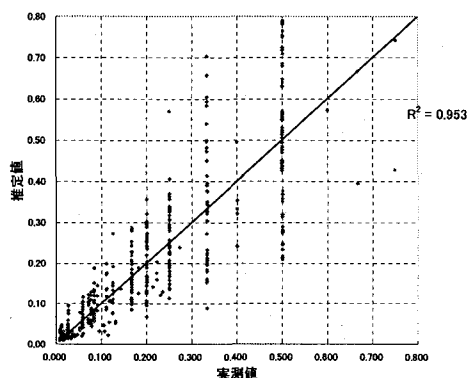


図4 変換後推移確率

そして、アンケートデータの再現性の高い②リスト適用タイプ、③ARCタイプを用いてOD推定を行い観測交通量にあわせて現況再現をおこなった。OD推定の結果、③ARCタイプでも十分な再現性があることを示した。また、③ARCタイプを用い、来街手段が公共交通にシフト、新規に公園が立地、と想定したシナリオシミュレーションを行った。図5に現況再現の交通量頻度、図6にシナリオシミュレーションのリンク交通量頻度を示す。その結果、新規施設（公園）の立地によって、都市空間利用に広がり生まれた（大街道と銀天街が繋がった）。③ARCタイプの都心回遊シミュレーションを用いることで、新規施設を効果的な場所へ立地することができると考えられる。

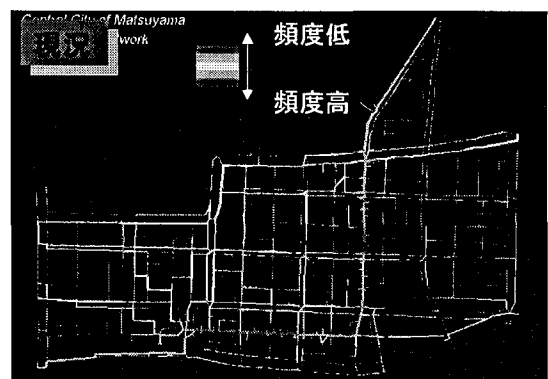


図5 リンク交通量頻度（現況）

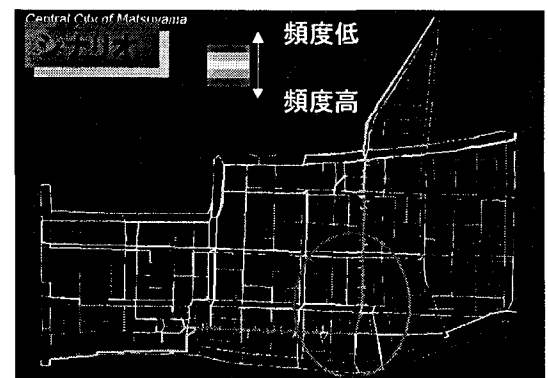


図6 リンク交通量頻度（シナリオシミュレーション）

5. まとめ

本研究では、松山中心市街地における回遊行動実態調査の調査データを用い、回遊行動について様々な角度から分析を行った。3章では、回遊パターンによる分類を行い、その有効性を示した。4章では、現況再現とシナリオシミュレーションの結果より、都市空間利用の変化を示した。施設の効果的な立地を行うことで、都心活性化へと導くことが可能であると考えられる。