

大規模集客施設利用者の施設利用行動特性を考慮した 地区内行動シミュレーションモデル開発に関する研究

A Study on Model Development for Visitors' Behavioral Simulation Considering Characteristics of Traffic, Visiting and
Consuming Behaviors in CBD Area with Large Scale Commercial and Service Facilities

春名 攻* 山田 幸一郎** 石黒 篤*** 山岸 洋明*** 立川 賢二***

by Mamoru HARUNA*, Koichiro YAMADA**, Atsushi ISHIGURO***

Hiroaki YAMAGISHI*** and Kenji TATSUKAWA***

1. はじめに

都市づくりを行うにあたっては、施設整備と交通施設整備の両者の連携を図った形で進める必要がある。また、地方中核都市においては、都市の回遊環境・アクセス環境をはじめとする全体的な都市環境等を良好にしていく課題が多いが、これらの都市環境の向上により都市の魅力を生み出していくものとする。さらに、この様な都市魅力の向上は、地区来訪者の増加と回遊性の活発化による施設利用度の向上を促し、地区の活性化につながってくると考えられる。また、これら大規模集客施設をはじめとする施設立地・施設開発計画問題は、具体的な施設立地を含む人々の様々な行動によってその評価が決まってくる部分が多い。

この様な考えの下、本研究では、施設計画・整備後の施設利用行動を先取的にシミュレートし、施設立地・開発計画検討に取り込んでおくことが検討を合理的に進める上で効果的・効率的であると判断した。

そこで、滋賀県大津市都心地区を対象として、大規模集客施設利用者に対して行動実態に関するアンケート調査を行い、その結果にもとづいた人々の施設訪問行動、消費行動、交通行動に焦点を当てたシミュレーションモデルの開発を行った。そして、本シミュレーションモデルを用いて、一体的な都市機能の強化による地区の

活性化をめざした大規模集客施設整備と交通施設整備のあり方について考察を加えた。

2. 対象地区の現況及び調査

(1) 調査対象地区の現況

近年、滋賀県大津市では、県道大津草津線沿線を中心として大規模集客施設の立地が進んでいる。そのため、新規立地された大規模集客施設と古くから存在する商店街が無秩序に混在しており、地元商店街の衰退が進行している。また、これら大規模拠点施設整備と連携を図るべき交通施設整備が適切に行われていないため、大規模集客施設利用者の施設間移動交通や、駐車場待ち行列、さらには駐車場探しの迷走交通等が発生し、増大する流入交通と通過交通により交通容量が不足している県道大津草津線の道路機能のさらなる低下を引き起している。

(2) 調査概要

地区来訪行動を積極的に誘発し中心市街地における商業・サービス施設の高度利用を考えた場合、まず、地区来訪者の行動特性把握が重要であると考えた。また、都市施設利用行動を考えた場合、周辺交通等に大きな影響を及ぼしていると考えられる大規模集客施設を中心として、施設利用が活発に行われている休日の施設利用行動に関するアンケート調査を行い、施設利用行動特性に関する分析を行った。調査概要に関しては、表-1に示し、調査内容に関しては個人属性、施設間利用交通機関、アクセス時間、アクセス性の評価、利用施設の目的、施設内消費金額・滞在時間、施設の到着時間・出発時間、移動の際に利用した経路等を設けた。

キーワード：地区交通計画，システム分析，地区計画

*正会員、工博、立命館大学理工学部環境システム工学科教授
(〒525-8577 草津市野路東 1-1-1、TEL 077-561-2736 FAX 077-561-2667)

**正会員、工修、立命館大学理工学研究科総合理工学専攻
(日本建設コンサルタント(株))

(連絡先 同上)

***学生員、立命館大学理工学研究科環境社会工学専攻

(連絡先 同上)

表-1 アンケート調査概要

調査主題	休日における都市施設利用行動に関する実態調査
調査対象	大津市都心地区における大規模集客施設利用者
調査場所	大津市都心地区内大規模集客施設
調査期間	平成10年10月29日～12月13日(休日)
回収終了日	同年12月28日
回収方法	郵送による回収
配布数	4350部
有効サンプル数	1051部 (24.1%)

(3) 調査結果概要

調査結果より、施設利用に関しては、施設によって取り扱っている商品、サービス内容、立地条件等が異なることから、施設滞在時間、消費金額などの消費活動や利用目的等も大きく異なっていることが伺えた。施設の集客性が増すためにはサービスの質の高度さ、多様性を十分に考慮すべきであると考えます。

また、地区内における回遊行動に関する分析結果から、施設間移動に利用されている経路としては、施設間距離の短い経路や、歩行を楽しむことのできる商店街、景観等の歩行環境が整備された経路が多く利用されていた。快適な歩行環境を整備することによって、移動距離が長くなっても徒歩での移動が行われていることから、このような特徴を活かした都市づくりが有効であると考えます。

その他の分析結果に関しては紙面の都合上割愛する。

3. 行動シミュレーションモデル構築に関する検討

(1) シミュレーションモデルの全体構成

各選択行動の決定は、施設利用者自身の属性(個人情報)によって大きな影響を受けていた。そのため、各選択行動において大きく影響を及ぼしている要因をアンケート調査結果の分析を通して抽出し、その要因別の行動モデルの構築を行った。

本シミュレーションモデルは、来訪施設とその施設までの交通手段を同時決定を行う選択行動モデル、地区における交通状況を表現する交通シミュレーションモデル、徒歩による移動の状況を表現する歩行者シミュレーションモデル、施設における消費行動を表現する施設利用行動シミュレーションモデル等から構成した。その各モデルの関係を図-1に、ある個人に対するシミュレーション上における処理のプロセスを

図-2に示す。

なお、本シミュレーションモデルでは、地区訪問者行動を表現するにあたり、調査結果にもとづく地区内滞在時間を設定することにより、個人はその地区内滞在時間内で施設利用行動を行うものと仮定した。

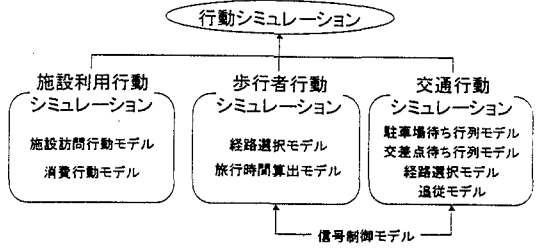


図-1 本シミュレーションモデルの概要

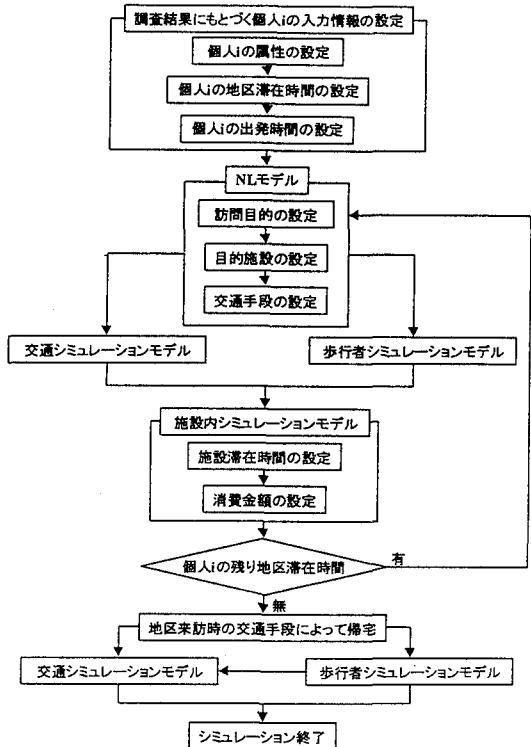


図-2 シミュレーションプロセス図

この様な歩行者と自動車の一体的なシミュレーションモデルを用いることで、地区内における個人の行動をよりミクロな視点から表現できるとともに、地区の状況に対して多角的な評価を行うことができると考えた。

(2) 施設選択, 交通手段選択行動モデル

各時間で変動を及ぼしている施設への訪問目的を推計し、移動交通手段と来訪施設の決定はNLロジットモデルを採用し同時決定を行った。説明変数を、施設における目的業種面積、距離、自動車保有を示すダミー変数、地区内からの来訪者を示すダミー変数、移動時間とし、パラメータ推定した結果を表-2に示す。

表-2 パラメータ推定値

説明変数	パラメータ値
施設面積	0.083001
距離	-0.010178
交通手段別所要時間	-0.309096
車保有ダミー	3.811671
地区内住所ダミー	0.28259
λ	0.74327
決定係数	0.64286

本モデルは、同時決定の多項ロジットであるため決定率 64.28%は有効であると考えた。

また、施設選択をする際には施設の内容等には関係なく行動することを考慮して、各施設の業種数等の要素による施設選択についても表現することとした。

(3) 交通シミュレーションモデル

本交通シミュレーションモデルは、通過交通を含む地区訪問者の交通行動をミクロな視点から表現するシミュレーションモデルである。このため、本シミュレーションモデルは、車両の走行状態を表現する追従モデル、目的地までの経路を決定する経路選択行動モデル、交差点及び駐車場における現象を表現するための待ち行列モデルから構成した。これらにより、本交通シミュレーションモデルでは、車両1台1台が完全情報のもとでの最短時間経路選択を逐次的に行いながら、追従運動による加減速を繰り返し走行する。そして、信号現示を確認しつつ交差点を通過し、施設駐車場へと入庫するまでの状況を詳細にシミュレートした。

(4) 歩行者シミュレーションモデル

本歩行者シミュレーションモデルは、前述の交通シミュレーションモデルとリンクしながら歩行者の移動状況をシミュレートするモデルである。ここでは、歩行者の移動状況をシミュレートするにあたって以下のような仮定を行った。

(a) 信号交差点においては、歩行者が優先で、信号の青開始と同時に歩行者が交差点内

を横断し、歩行者が渡り終わるまで右・左折車両は停止する。

(b) 歩行者は目的地まで最短距離となる経路を選択する。

(5) 施設内行動シミュレーションモデル

本シミュレーションモデルは、施設利用者施設内での時間消費、お金の消費をシミュレートするモデルである。

(a) 施設内滞在時間の決定

調査結果から、外的基準を施設内滞在時間とし数量化Ⅱ類分析により偏相関の高かった要因としては、来訪目的が挙げられた。また、施設への到着時間によって大きな変動が見られたため、到着時間も考慮することとした。つまり、到着時間に対して変化をおよぼす目的別の確率密度関数を推計し、それを採用した。

(b) 消費金額の決定

消費金額に関しては、施設内滞在時間に大きく影響を受けていたことから、消費金額と施設内滞在時間との関係を関数で表現することとした。

(6) 発生モデル

本シミュレーションモデルにおいては、調査結果から、本地区への到着時間を発生時間として、アーラン分布に近似し、個人の発生時間を算出した。

(7) 信号制御モデル

本モデルは、本地区における12の信号交差点を対象として、1秒ごとの信号現示を同時に制御するモデルである。なお、ここでは信号現示として青と赤のみを取り上げた。なお各信号の青時間は、実際に調査したものを採用した。

4. 行動シミュレーションモデルの適用計算

本シミュレーションモデルを用いたモデル分析を行うにあたって、まず、本シミュレーションモデルの精度について確認することとした。

なおここでは、滋賀県大津市の道路ネットワークモデル、及び歩行者ネットワークモデルを図-3のように構成した。本シミュレーションモデルによるシミュレーション値が、実測地及び調査結果に対して表-3、図-4のような結果

を示したことから、本シミュレーションモデルを用いた検討が有効であると判断した。

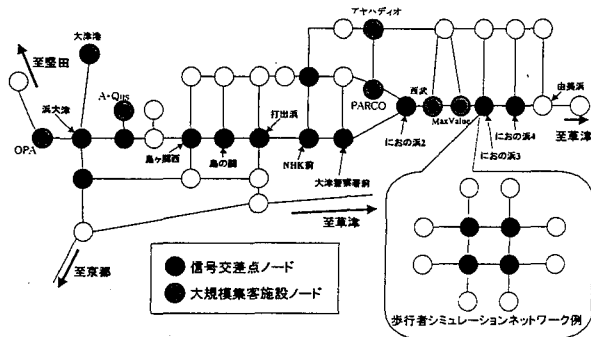


図-3 シミュレーション対象ネットワーク

表-3 本シミュレーションモデルの精度(1)
(交差点 12 時間交通量)

観測地点(12時間交通量)	観測地点(12時間交通量)		
	大津港交差点	NHK前交差点	におの浜2交差点
実測値	19815	30499	33196
シミュレーション値	20288	29624	34354

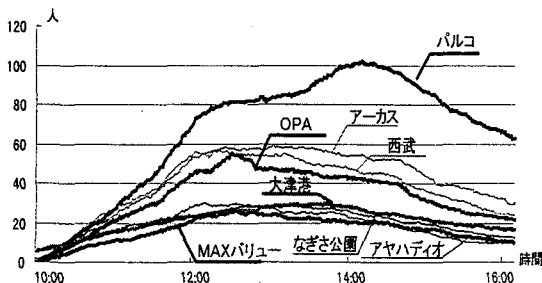


図-4 本シミュレーションモデルの精度(2)
(時間帯別施設滞在者数)

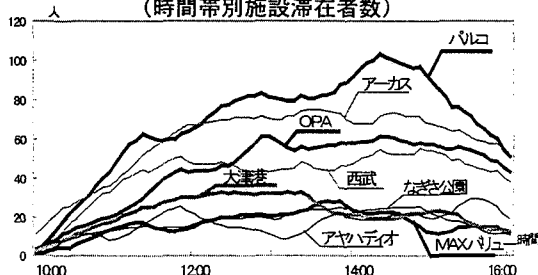


図-4 調査結果(時間帯別施設滞在者数)

また、本研究では、図-5 に示すような分析フローにしたがって実証的なモデル分析を行うこととした。

そこで、本研究では、地区における交通混雑の解消、さらには大規模集客施設が新規に立地した場合の交通施設整備について図-5 にもと

づく分析を行ったがその結果は発表時に示すこととする。

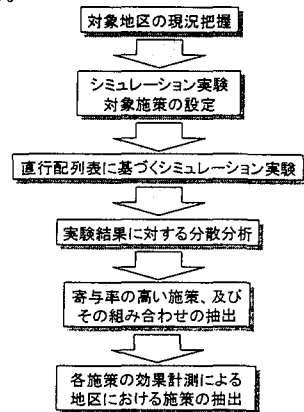


図-5 検討のプロセス

5. おわりに

本研究では、地区内における人々の回遊行動・消費行動、及び交通行動をマイクロな視点から表現する行動シミュレーションモデルの開発を行った。そして、本モデルを用いた分析により、本地区の発展をめざした大規模集客施設整備及び交通施設整備に関するシステム論的検討が行えたものとする。また、本モデルは上述のような構造を持つ事からも明らかのように、地区における人々の安全で快適な回遊環境やアクセス環境についてや、地元沿道型商店の整備による地元商店街の活性化等についても検討が行えると考えている。

今後は、本稿で歩行者は最短距離を選択するものと仮定した点について検討を進め、多角的な視点から評価を行う経路選択行動モデルの開発・導入する事により、施設間移動における自動車利用の低減や、地元商店街への立ち寄り等について検討を行っていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 春名攻, 山田幸一郎, 石黒篤, 立川賢二: 地方都市都心地区における施設整備計画を考慮した計画支援情報収集・分析のための施設利用行動・地区回遊行動特性分析に関する研究, 関西支部, 1999
- 2) 春名攻, 竹林幹雄, 山田幸一郎, 中川弘基, 山岸洋明: 中心市街地における大規模集客施設利用者の交通行動特性を考慮した交通動態の分析—ハイブリッド型整備計画モデル構築をめざして—, 関西支部, 1999