

地方中核都市における中心市街地活性化をめざした 交通施設整備の地区に及ぼす影響に関する研究

春名 攻* 山田 幸一郎** 堀 整*** 川上 浩太***
by Mamoru HARUNA* ,Koichiro YAMADA** ,
Hitoshi HORI*** ,Kota KAWAKAMI***

1. はじめに

近年、急激なモータリゼーションの進展や人々のライフスタイルの多様化に伴い、人々は郊外に移転し、商業施設や公共施設等の都市機能も郊外分散化が進行している。また、地方都市の中心市街地においては、交通基盤整備が不足していることが多い。その結果、既存中心市街地では空洞化が進むと共に、アクセス性や回遊性を含めた交通状況が悪化しており、総合的な都市魅力の低下を促している。

このような状況下においては、商業施設単体での対策では解決困難なことが多く、交通施設をはじめとする商業施設を取り巻く都市施設の整備を同時に検討し、都市の持つ総合的な魅力を向上させることが必要であると考えた(図-1)。また、本研究では、地区来訪者の行動の積み重ねが地区あるいは施設の状態につながっていることに着目した。そこで、滋賀県大津市中心地区を対象として地区における訪問回遊行動に関するアンケート調査を行い、その分析にもとづいた訪問回遊行動モデルの構築を行った。さらに、シミュレート実験を行うことで、アクセス・回遊環境の整備による商業施設利用行動の関係性を明確にし、総合的な都市施設整備の必要性を提案することとする。

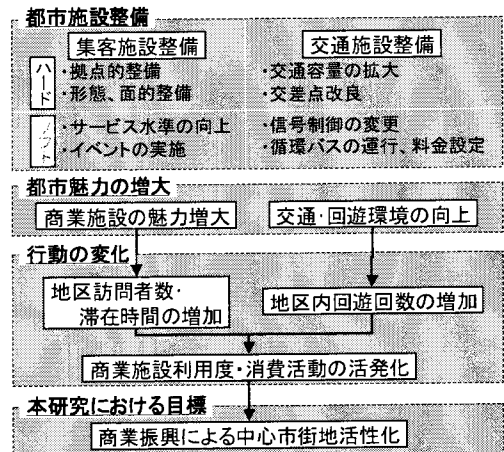


図-1 本研究の基本概念

2. 対象地区における実態調査・分析

対象地区全体の行動を把握するために、地区内での活動者の大半を占める大規模集客施設と地元商業施設において、地区内での一連の行動を p.t.形式でアンケート調査を行った。調査項目としては個人属性、訪問施設名、利用交通機関および経路、消費金額等とした(表-1)。

表-1 アンケート調査の概要

調査主題	大津市中心地区における商業施設利用行動
調査対象	15歳以上の利用者
調査期間	平成10年10月25日～平成10年12月13日
回収方法	郵送による回収
回収終了日	平成10年12月28日
配布数	計4250部
有効サンプル数	1052部(24.1%)

*キーワード：市街地整備、シミュレート実験

**正会員，工博，立命館大学理工学部環境システム工学科

***正会員，工修，立命館大学大学院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))

****学生員，立命館大学大学院理工学研究科環境社会工学専攻

(連絡先：〒525-8577 草津市野路東 1-1-1, TEL 077-561-2736)

3. 訪問回遊行動モデル構築に関する考察

(1) 概要

まず、地区への来訪から地区を退出するまでの一連の行動プロセスは、対象地区を中心とする3つの空間レベルから構成され、各空間レベルにおける行動は図-2に示すものから成り立つこととした。

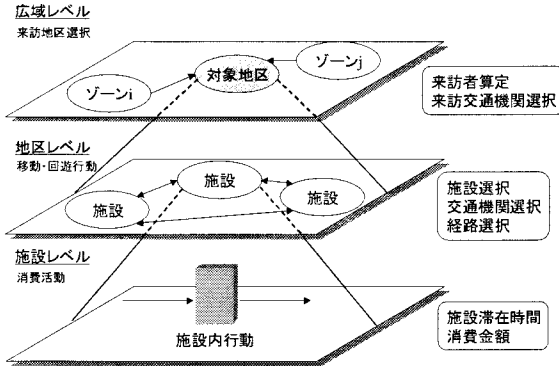


図-2 本モデルにおける対象レベルの分割

これらの選択行動は図-3に示すフローに従って、本モデルを構築することとした。ここで、立ち寄りモデルとは、施設間移動の際、経路上の商業施設に不意に立ち寄る行動を表現した。

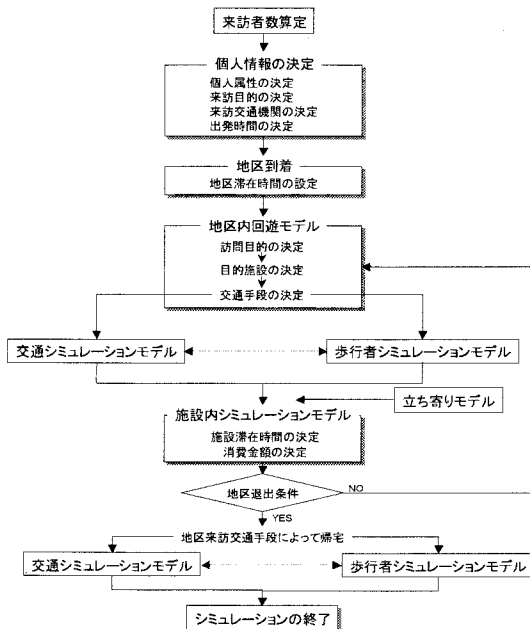


図-3 シミュレーションモデルフロー

また、地区退出条件は、地区での行動パターンに関するアンケート結果から、表-2に示すものとした。

表-2 地区退出条件の設定

行動パターン	退出条件	割合
地区到着前に来訪を決めていた施設(事前施設)のみを訪問	事前施設をすべて訪問	23%
目的を達成するまで地区に滞在する	目的達成	9%
退出時間が来るまで地区に滞在する	退出時間	10%
事前施設を訪問した後、退出時間が来るまで地区に滞在する	退出時間	58%

地区来訪目的は、表-3に示すものとした。また、来訪目的は、年齢による影響が大きかったため、各年齢層の割合により決定することとした。

表-3 来訪目的とその割合

	10代	20代	30代	40代	50代	60代
日常的買い物	24.4	20.2	34.4	42.2	44.2	46.1
非日常的買い物	37.2	49.4	38.0	31.6	36.0	27.5
娯楽・観光	32.1	25.0	23.0	16.6	13.2	20.6
文化・学習活動	6.4	5.4	4.5	9.6	6.6	5.9

(2) 広域レベル

地区来訪者数算定モデルは、地区の商業施設整備状況とアクセス性に対する評価による確率式より算定することとした。

$$Q^{area} = \sum_j \sum_{age} \sum_{pur} Q_j^{age} P_j^{pur}$$

$$P_j^{pur} = \frac{1}{1 + \alpha^{pur} \exp(-\beta^{pur} U_j^{pur})}$$

$$U_j^{pur} = \exp(a^{pur} \exp(-b^{pur} ac_j)) + c^{pur} \ln(sq^{pur}) + d^{pur} sq^{pur} + \varepsilon^{pur}$$

Q^{area} : 地区来訪者数

Q_j^{age} : ゾーンjの年齢階層ageの人口

P_j^{pur} : ゾーンjからの目的purの来訪確率

$\alpha, k, a, b, c, d, \varepsilon$: パラメータ

ac_j : ゾーンjからのアクセス性

sq^{pur} : 目的purの売場面積

sp^{pur} : 目的purの集積度

表-4 来訪者数算定モデルのパラメータ

パラメータ項目	日常的な買い物	非日常的な買い物	娯楽・観光	学習文化活動
a	22.925	25.29	4.855	3.755
b	0.0447	0.0431	0.0295	0.418
c	0.0215	0.0312	0.0198	0.0176
d	0.313	0.3814	0.298	0.0915
決定係数	0.7259	0.6673	0.5721	0.5205
重相関係数	0.852	0.8169	0.7564	0.7214
修正済み決定係数	0.6802	0.6118	0.5008	0.4406
修正済み重相関係数	0.8248	0.8722	0.7076	0.6637
ダーヴィンワトソン比	1.0618	1.9685	2.1	1.9608

地区到着時間とその人数の関係を図-4に示す。その人数を全体の母数で除することにより確率分布を作成した。確率分布の形状よりアーラン分布に近似することとした。

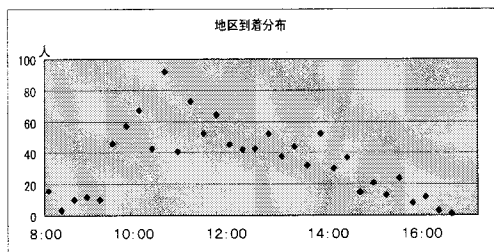


図-4 地区到着時間分布

(3) 地区レベル

施設選択,交通機関選択,立ち寄り行動モデルと広域レベルの地区来訪交通手段選択においては、離散型多肢選択モデルであるロジットモデルを採用した。

$$P_i^j = \frac{\exp[U_i^j]}{\sum_j \exp[U_i^j]}$$

P_i^j ; 個人*i*の施設*j*を選択する確率

U_i^j ; 個人*i*の施設*j*に関する効用

各選択行動における効用は表-5に示す説明変数、表-6に示すセグメントで構成することとした。パラメータ推定結果は表-7(1)~(3)に示すものとする。

表-5 各選択行動における説明変数 * : ダミー変数

来訪交通手段	施設選択	移動交通手段	立ち寄り
所要時間	移動距離	移動時間	移動時間
コスト	ln(面積)	コスト	ln(面積)
手荷物運搬*	新規立地*	手荷物運搬*	新規立地*
自動車保有*	占有面積	自動車保有*	占有面積
-	サービス実施*	-	サービス実施*
-	露店実施*	-	露店実施*

表-6 各選択行動におけるセグメント分割

来訪交通手段	施設選択	移動交通手段	立ち寄り
30代以下	30代以下	30代以下	30代以下
40代以上	40代以上	40代以上	40代以上
-	地区内居住	-	-
-	地区外居住	-	-

表-7(1) 交通機関選択行動におけるパラメータ

パラメータ項目	来訪交通機関		交通機関	
	30歳代以下	40歳代以上	30歳代以下	40歳代以上
所要時間	-1.1475	-0.7666	-0.2748	-0.3154
コスト	-2.618	-1.0737	-28.7129	-20.6584
手荷物運搬	0.4032	0.5568	0.2568	0.3489
自動車保有	1.901	1.7302	3.4585	3.2164
的中率	0.7215	0.7456	0.72	0.6851
尤度比	0.6812	0.6925	0.7695	0.6589

表-7(2) 施設選択行動におけるパラメータ

パラメータ項目	30歳代以下		40歳代以上	
	地区内居住	地区外居住	地区内居住	地区外居住
距離	-1.1886	-1.2291	-1.0197	-1.3184
ln(面積)	0.1779	0.1004	0.1224	0.1927
新規立地	0.2158	0.1346	-0.2019	0.1442
占有面積	0.7991	0.169	0.2567	0.281
サービス実施	0.4158	0.4203	0.436	0.4893
露店	0.7863	0.3479	0.251	0.4465
的中率	0.5927	0.6345	0.7069	0.546
尤度比	0.4826	0.4047	0.7721	0.5921

表-7(3) 立ち寄り行動におけるパラメータ

パラメータ項目	30歳代以下	40歳代以上
時間	-0.3968	-0.2002
ln(面積)	-0.3318	-0.2147
占有率	7.0643	8.8249
新規立地	2.3427	2.6799
サービス	1.4655	1.5211
露店	2.6059	1.6633
的中率	0.8738	0.8879
尤度比	0.9333	0.9164

本モデルにおける経路選択行動は、歩行者に関しては、次式の効用関数に基づきダイクストラ法によって経路を算出し、その他は完全情報化での最小時間経路選択を行うこととした。

$$U_{ij}^{link} = a^d d_{ij} + a^{lw} lw_{ij} + a^{ls} ls_{ij} + a^{wd} wd_{ij} + \varepsilon$$

a : パラメータ

d_{ij} : ノード*ij*間の距離 (m)

lw_{ij} : ノード*ij*間の歩道幅 (m)

ls_{ij} : ノード*ij*間の沿道商店数 (店)

wd_{ij} : ノード*ij*間の歩行者専用ダミー変数

表-8 歩行者経路選択モデルにおけるパラメータ

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	T値	標準誤差
歩行者ダミー	0.8455	0.3673	12.7946	3.5768	0.2364
距離	-0.0019	-0.9458	83.6022	-9.1434	0.0002
商店	0.0172	0.4113	21.0562	4.5887	0.0037
歩道幅員	0.1836	0.1515	3.1421	1.7726	0.1036
定数項	3.6825			9.0952	0.4049
決定係数	0.5483				

(4) 施設レベル

施設滞在時間に関しては、各施設の平均滞在時間をもとにアーラン分布に近似することとした。

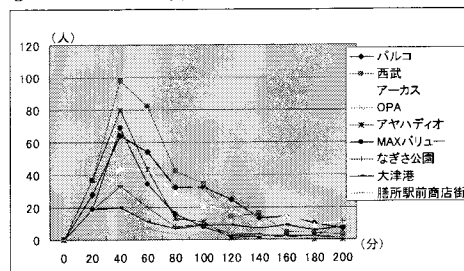


図-5 各施設の施設滞在時間分布

消費金額に関しては、施設滞在時間との関係を図-6に示し、年齢によって大きな差異があるため、セグメント分割することとした。平均消費金額を施設滞在時間によって対数近似し、パラメータ推定値に関しては、表-9に示す。

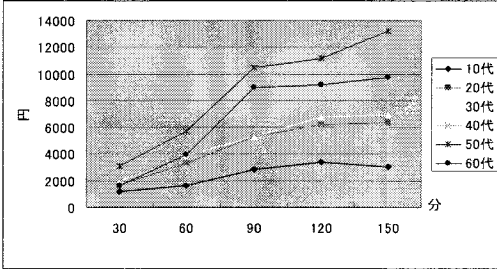


図-6 消費金額と滞在時間の関係

$$Con_m_i^{ave} = \alpha_i \ln(Con_t_i) + \beta_i$$

$Con_m_i^{ave}$: 年代*i*の平均消費金額

Con_t_i : 年代*i*の施設滞在時間

α, β : パラメータ

表-9 平均消費金額決定モデルのパラメータ

	10代	20代	30代	40代	50代	60代
α	1408.5	2874.6	2712	2477.4	4437	3994.3
β	3709.5	7852.4	7195.6	6133.2	11350	11217

4. 交通施設整備の地区に及ぼす影響に関する考察

本研究では、交通施設整備が商業施設に与える影響を評価するため、表-10に示す施策に関してシミュレーション実験を行い、それに伴う分散分析により寄与率の高い施策の抽出を行うこととした。分散分析の結果を表-11に示す。

表-10 シミュレーション実験施策

要因	施策内容	水準1	水準2	水準3	水準4
A	大津パルコ	現状維持	50台増加	100台増加	150台増加
B	西武大津SC				
C	マックスバ				
D	アマハディオ				
E	琵琶湖ホール				
F	大津港	交差点改良	サイクル長+10秒	サイクル長+20秒	サイクル長+30秒
G	浜大津アーカ				
H	浜大津OPA				
I	浜大津				
J	島ヶ関西				
K	島ヶ関	現状維持	上り方向	下り方向	双方向
L	打出浜				
M	NHK前				
N	大津警察署前				
O	におの浜2丁目				
P	におの浜3丁目	現状維持	1車線拡幅	1車線拡幅	1車線拡幅
Q	京阪浜大津駅一におの浜間の車線拡幅				
R	におの浜一由美浜間の車線拡幅				
S	シャトルバスの料金	無料	100円	300円	500円
T	運行頻度	5分間隔	10分間隔	15分間隔	20分間隔

表-11 分散分析表

要因	自由度	変動	分散	純変動	寄与率
A	3	3.12E-09	5.08E-10	3.25E-09	5.24%
B	3	3.60E-09	1.20E-09	3.11E-09	
C	3	3.15E-09	1.05E-09	2.66E-09	
D	3	3.16E-09	1.05E-09	2.66E-09	
E	3	3.85E-09	1.28E-09	3.35E-09	
F	3	2.84E-09	9.47E-10	2.35E-09	
G	3	3.32E-09	1.11E-09	2.83E-09	5.57%
H	3	2.45E-09	8.17E-10	1.96E-09	
I	3	2.71E-09	9.03E-10	2.21E-09	
J	3	8.81E-09	2.94E-09	8.31E-09	
K	3	2.13E-09	7.09E-10	1.63E-09	
L	3	1.19E-09	3.97E-09	1.14E-08	
M	3	1.04E-08	3.48E-09	9.94E-09	
N	3	1.59E-09	5.29E-10	1.09E-09	
O	3	3.82E-09	1.31E-09	3.43E-09	
P	3	2.72E-09	9.07E-10	2.23E-09	
Q	3	3.28E-09	1.09E-09	2.79E-09	5.12%
R	3	1.64E-09	5.46E-10	1.14E-09	5.66%
S	3	3.55E-09	1.18E-09	3.05E-09	6.81%
T	3	2.64E-09	8.94E-10	2.19E-09	
e	3	2.27E-09	7.24E-10	1.68E-09	
合計	3	7.99E-08		7.00E-08	100.00%

分散分析によって抽出された要因A,G,Q,R,Sに関して、地区に及ぼす影響を表-12に示す。この図が示すように、交通施設整備は交通状況の改善だけでなく、商業施設における消費行動や地区内の回遊状況にも好影響を与えていることがわかる。つまり、商業施設・交通施設整備は密接に関係しており、この両者を中心とする都市施設の総合的な開発が必要であると考える。

表-12 交通施設整備の地区に与える影響

施策	水準	リンク間平均旅行速度(km/h)	商業施設での消費金額(円/)	地区内回遊回数(回/人)
A (大津パルコ駐車場)	現状	18.80	7.102	2.245
	50台拡大	19.74	7.200	2.266
	100台拡大	19.76	7.202	2.264
	150台拡大	19.75	7.201	2.266
G (浜大津アーカス駐車場)	現状	18.80	7.102	2.245
	50台拡大	19.86	7.204	2.254
	100台拡大	19.87	7.205	2.258
	150台拡大	19.88	7.205	2.257
Q (車線拡幅:浜大津港~におの浜)	現状維持	18.80	7.102	2.245
	上り方向1車線拡幅	19.46	7.175	2.262
	下り方向1車線拡幅	19.65	7.179	2.265
	双方向1車線拡幅	19.85	7.238	2.268
R (車線拡幅:におの浜~由美浜)	現状維持	18.80	7.102	2.245
	上り方向1車線拡幅	19.57	7.174	2.261
	下り車線1車線拡幅	19.64	7.176	2.265
	双方向1車線拡幅	19.85	7.235	2.266
S (シャトルバス運行10分間隔)	無料	20.01	7.389	2.549
	100円	19.77	7.350	2.543
	300円	19.30	7.270	2.302
	500円	19.00	7.168	2.255

6. おわりに

本研究では、地区内での商業施設を中心とする訪問回遊行動を一連のプロセスとして表現することで、交通施設整備の地区に与える影響を明示し、商業施設整備と交通施設整備を一体的に整備していくことの必要性を述べた。今後は、商業・交通施設の一体的な整備方策の策定とその効果を分析していく必要があると考える。