

地方都市における地区特性から見た滞留行動の要因分析*
Study on factors to effect trip duration in Japanese local cities

谷口 守** 島岡明生*** 池田大一郎***

Mamoru TANIGUCHI**, Akio SHIMAOKA***, Taichiro IKEDA***

1. はじめに

わが国の地方都市では、近年のモーターゼーションに伴い、著しい自動車利用の増加が起こった。その結果都市構造が変化し、都市の郊外化が進んできた。商業施設について見てみると、中心市街地を離れ郊外幹線道路沿いに大型店として開店する例が多く、近年より巨大化したショッピングセンター（SC）が立地する傾向にある。この背景には、都市構造だけでなく、人々が自由行動に快適性を求めるように変化していることも影響している。今後の都市整備を考える上で人々の行動を把握し、快適性を満たす地域に整備することが重要である。

このような中、都市内での滞留者はその都市における一種の資源としての位置付けが必要な時代になってきている。特に買物や娯楽といった自由目的の場合、滞留時間を長くすることで地区の活性化が図れることはこれまでの研究で明らかになっている。¹⁾ これまで滞留行動についていくつかの研究がなされており、滞留時間を指標としたもの¹⁾²⁾ や回遊行動に着目したものの³⁾ がある。しかし滞留時間に関する研究では、自由行動が大きな比重を占める休日の検討がなされていない。また大都市を対象にしており、地方部を含めたわが国の他都市への情報としては不十分な側面がある。一方回遊行動に関しては、人の行動を把握する上で最も有効な手段であるが、その対象地区が都心部のみであるため、地区間での滞留者の取りあいという都市全体の広域的な視点から分析できていない。

* キーワーズ：地域計画，市街地整備，交通行動分析，滞留時間

** 正員 工博 岡山大学環境理工学部

(岡山市津島中 3-1-1 Tel:086-251-8850

E-mail:mamoru34@cc.okayama-u.ac.jp)

*** 学生員 岡山大学大学院自然科学研究科

そこで本研究は、わが国の代表的な地方中心都市を対象として、住民の各地区における自由目的での滞留時間（以下自由総滞留時間）に着目する。

具体的には 1999 年に実施された第 3 回全国都市パーソントリップ調査（以下第 3 回 PT 調査）から対象都市の住民の都市内各地区における自由総滞留時間を交通手段別に算出し、その値に影響を及ぼしていると考えられる要因をモデル分析により明らかにする。

本研究の特徴として、人の滞留行動を都市内各地区で取りあうという形で分析することにより、適切な都市整備や地区計画の検討が可能になる。

以下、2 では対象都市と使用データについて、3 では自由総滞留時間の算出方法とその結果を述べる。4 ではモデル分析の結果と考察をまとめる。最後に 5 では本研究で得られた成果と今後の課題について整理する。

2. 対象都市と使用データ

第 3 回 PT 調査は、大小あわせて 98 の都市から平日・休日各 1 日の交通行動データを収集しており、各都市から 30 の住区がランダムにサンプリングされている。また各都市から 500 世帯 5 歳以上の構成員全員を調査対象者としており、さらに各都市 B ゾーンと呼ばれるゾーンに区分けされている。B ゾーン的位置・大きさは様々で、その数は都市規模に応じて設定されている（表 - 1 参照）。本研究ではトリップの到着 B ゾーンに着目して、これを分析最小単位とした。

また本研究は、人々が都市内のどの地区に集まっているかを明らかにするため、分析対象とする都市は、市域内に郊外部も含んだある程度閉じた圏域とする必要がある。そのため、第 3 回 PT 調査から人口 10 万人以上で、移住者の全トリップの内その都市外へのトリップが 15% 以下の 14 の地方中心都市を選定した。

表 1 分析対象都市一覧

人口規模	都市名(1999年度人口:ゾーン数)
50~100万	熊本市(64万:22), 浜松市(56万:26), 鹿児島市(54万:17)
40~50万	静岡市(47万:20), 宇都宮市(44万:16), 金沢市(44万:26)
30~40万	豊橋市(35万:15), 郡山市(33万:19)
20~30万	盛岡市(28万:17), 徳島市(26万:16), 下関市(25万:7)
10~20万	弘前市(18万:11), 新居浜市(13万:9), 今治市(12万:9)

3. 自由総滞留時間の算出方法と算出結果

(1) 自由総滞留時間の算出方法

本研究で用いた自由総滞留時間は, 自家用車, 公共交通, 徒歩・自転車の3つの利用交通手段ごとに式で定義した。

$$T_j = \sum_{i=1} t_{ij} \dots$$

T_j : ゾーンjの自由総滞留時間

t_{ij} : 個人iのゾーンjでの自由滞留時間

なお滞留時間の計算は, 谷口らの式³⁾を用いた。

$$t_{ijk} = t_{ij}^{d_{(k+1)}} - t_{ijk}^a$$

t_{ijk} : 個人iのk番目, jゾーンでの滞留時間

$t_{ij}^{d_{(k+1)}}$: 個人iの(k+1)番目のトリップ出発時刻

t_{ijk}^a : 個人iのk番目のトリップ到着時刻

(2) 算出結果の一例

次に自由総滞留時間の算出結果の一例として盛岡市の結果を表-2に, それをゼンリン電子地図上に表したものを図-1に示す。図中の丸抜き数字はゾーンであり, が中心市街地, が住居専用地域, が郊外ロードサイドショップ集積地域となっている。

表-2 利用交通手段別滞留時間(盛岡市)(単位:分)

ゾーン	自家用車		公共交通		徒歩・自転車	
	全体	1トリップあたり	全体	1トリップあたり	全体	1トリップあたり
5726	102	831	208	4714	91	
165	41	0	-	1010	92	
1401	74	0	-	3280	82	
1344	50	0	-	339	48	
1070	67	0	-	57	57	
3032	92	0	-	500	83	
1845	123	45	45	388	49	
1093	52	76	76	174	22	
3006	54	0	-	2975	157	
2018	72	0	-	167	19	
5193	71	165	165	793	88	
21	21	0	-	0	-	
0	-	0	-	0	-	
0	-	0	-	0	-	
2239	172	0	-	85	85	
180	23	0	-	0	-	
0	-	0	-	50	50	

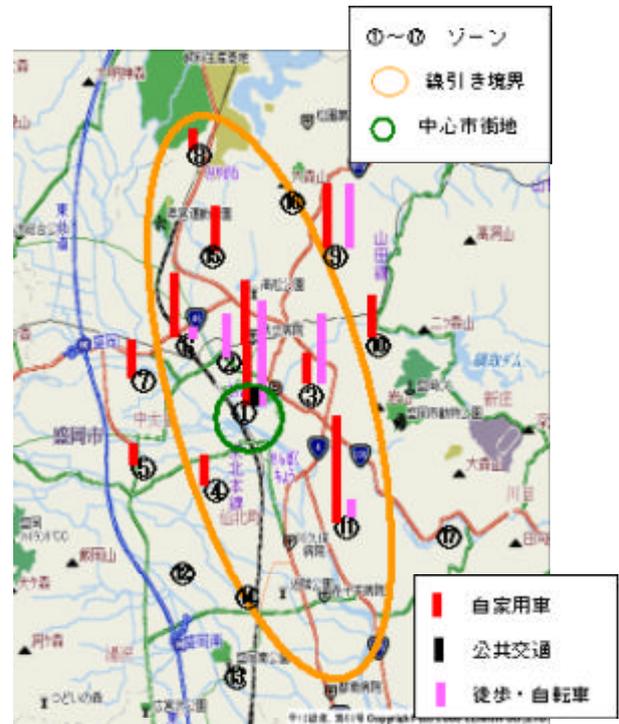


図-1 利用交通手段別総滞留時間(盛岡市)

(サンプル数 556人)

これらより, 中心市街地と, 自家用車による郊外ロードサイドショップ集積地域の周辺に分布していることがわかる。また中心市街地では1トリップあたりの滞留時間が, 比較的最長い傾向にあることがわかる。

4. 自由総滞留時間に関する要因分析

(1) 被説明変数について

本研究では, 重回帰分析の被説明変数を利用交通手段(自家用車, 公共交通, 徒歩・自転車)ごとに都市内各ゾーンの自由総滞留の構成比とし, 式で定義した。これにより都市内各ゾーンで滞留時間を取り合うという形で表現できる。

$$C_{hj} = \frac{T_{hj}}{\sum_{h=1} \sum_{j=1} T_{hj}} \dots$$

C_{hj} : 利用交通手段hによるゾーンjの自由総滞留時間の構成比

T_{hj} : 利用交通手段hによるゾーンjでの自由総滞留時間

(2) 説明変数について

表-3に本研究で作成した説明変数の一覧を示す。ゾーンの位置や土地利用に関しては第3回PT調査区画を記載した都市計画図から独自に取り出した。また商業施設については98年度全国大型小売店総覧を利

表 - 3 説明変数一覧表

変数No	変数名	変数の説明
位置	1 官公庁エリアダミー	市役所から0~1km未満
	2~6 市役所からの距離	変数No.順に市役所から0~1, 1~2, 2~4, 4~7, 7~10, 10km以上
土地利用	7~10 近隣商業地域ダミー	変数No.順に近隣商業地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	11~14 商業地域ダミー	変数No.順に商業地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	15~18 低層住居専用地域ダミー	変数No.順に低層住居専用地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	23~26 住居地域ダミー	変数No.順に住居地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	27~30 準工業地域ダミー	変数No.順に準工業地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	31~34 工業系ダミー	変数No.順に工業・工業専用地域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	35~38 調整区域ダミー	変数No.順に市街化調整区域1~10, 10~30, 30~60, 60%以上
	39 郊外独立住宅団地ダミー	市街地と不連続な住居系市街化区域を含むゾーン
	40 工業港湾・倉庫ダミー	工業港湾・倉庫など特殊用途のみから構成されるゾーン(ただしゾーン内にレクリエーション地区などが整備されているものは除く)
	41 鉄道線路ダミー	鉄道線路(新幹線のぞく)を含むゾーン
交通条件	42 鉄道駅数/JR	各ゾーンごとのJRの駅数
	43 鉄道駅数/私鉄	各ゾーンごとの私鉄の駅数:私鉄を運行している都市(浜松・豊橋・弘前・熊本・宇都宮・金沢)
	44 路面電車ダミー	路面電車が通っているゾーン:路面電車を運行している都市(熊本・鹿児島・豊橋)
	45 幹線鉄道駅ダミー	JR本線・主要私鉄駅:JR本線以外はその都市の中心駅及び徒歩圏のゾーン
	46 D.I.D人口密度	(人/ha)
人口	47 後背圏	各住区のサンプル数を各ゾーンとの距離で除して合計した値
	48~51 日常生活圏ダミー	変数No.順に各ゾーンから0~1, 1~2, 2~4, 4~7, 7~10, 10km以上の各地区に属するサンプル数
商業施設	52~57 第1種大型小売店	第1種大型小売店(百貨店, ホームセンター, スーパー, 専門店, S.C., 生協・農協)店舗面積の合計値(ha)
	58~63 第2種大型小売店	第2種大型小売店(百貨店, ホームセンター, スーパー, 専門店, S.C., 生協・農協)店舗面積の合計値(ha)
都市規模	64 大規模都市ダミー	人口40万人以上の都市
	65 中規模都市ダミー	人口30~40万人の都市
	66 小規模都市ダミー	人口30万人以下の都市
	67 ゾーン数	各都市のゾーン数
複合要因	68 郊外ロードサイドショップダミー	郊外幹線道路沿いに自動車型商業施設の立地がある一定以上見られるゾーン
	69 大規模都市中心市街地ダミー	人口45万人以上の都市の中心市街地ゾーン(各都市で1ゾーンのみ)
	70 中小規模都市中心市街地ダミー	人口45万以下の都市の中心市街地ゾーン(各都市で1ゾーンのみ)
	71 大規模都市準中心市街地ダミー	人口30万人以上の都市で中心市街地に隣接し,なおかつ商業系用途指定されているゾーン
	72 港湾都市中心市街地ダミー	港湾都市(鹿児島・下関・徳島・今治)の中心市街地ゾーン(各都市で1ゾーンのみ)
	73 大規模都市フリンジダミー	人口30万人以上の都市における中心市街地のフリンジゾーン。ただし住宅系用途中心のゾーンは除く
	74 小規模都市広域ゾーンダミー	人口30万人以下の都市で中心市街地を含む広域郊外ゾーン
	75 大規模都市外縁ゾーンダミー	人口30万人以上の都市の外縁に存在する25km ² 以上の広域ゾーン
	76 小規模都市外縁ゾーンダミー	人口30万人以上の都市の外縁に存在する25km ² 以上の広域ゾーン(商業地含むものを除く)
	77 鹿児島市郊外ゾーン	鹿児島市の広域郊外ゾーン
	78 都市中心軸ダミー	各都市の中心駅から中心市街地ゾーン(No.68,69で設定)までの歩行軸を含むゾーン

表 - 4 自由総滞留時間説明モデル(利用交通手段:自家用車)

決定係数	0.728		
調整済み決定係数	0.702		
	標準化係数	t値	
大分類	説明変数No.:説明変数名	ベータ	
位置	1:官公庁エリア	-0.082	-1.672
	2:市役所から1~2km	0.133	2.588
土地利用	13:商業地域30~60%	0.082	2.116
	20:中高層住居専用地域10~30%	0.077	2.025
	27:準工業地域1~10%	0.057	1.451
	34:工業地域60%以上	-0.050	-1.238
	36+37:市街化調整区域10~60%	0.069	1.558
	38:市街化調整区域60%以上	0.084	1.491
人口	46:D.I.D人口密度	-0.173	-3.959
	47:後背圏	0.299	6.816
商業施設	53+54:第1種大型小売店(スーパー+ホームセンター)	0.203	5.125
	57:第1種大型小売店(ショッピングセンター)	0.131	3.241
複合要因	68:郊外ロードサイドショップダミー	0.233	6.143
	69:大規模都市中心市街地ダミー	0.188	4.830
	70:小規模都市中心市街地ダミー	0.272	6.155
	71:大規模都市準中心市街地ダミー	0.089	2.139
	73:大規模都市フリンジダミー	-0.098	-2.418
	74:小規模都市広域ゾーンダミー	0.350	9.010
	75:大規模都市外縁ゾーンダミー	0.065	1.545
	76:小規模都市外縁ゾーンダミー	-0.088	-2.123
	(定数)		2.382

表 - 5 自由総滞留時間説明モデル(利用交通手段:公共交通)

決定係数	0.861		
調整済み決定係数	0.855		
	標準化係数	t値	
大分類	説明変数No.:説明変数名	ベータ	
土地利用	14:商業地域60%以上	0.242	6.872
	44:路面電車ダミー	0.042	1.440
公共交通	45:幹線鉄道駅ダミー	0.072	2.547
	46:D.I.D人口密度	0.046	1.743
商業施設	52:第1種大型小売店(百貨店)	0.166	4.531
	56:第1種大型小売店(S.C.)	0.607	22.183
複合要因	69:大規模都市中心市街地ダミー	0.150	4.295
	70:中小規模都市中心市街地ダミー	0.050	1.447
	71:大規模都市準中心市街地ダミー	0.040	1.417
	72:港湾都市中心市街地ダミー	0.314	11.306
	(定数)		-1.587

表 - 6 自由総滞留時間説明モデル(利用交通手段:徒歩・自転車)

決定係数	0.524		
調整済み決定係数	0.500		
	標準化係数	t値	
大分類	説明変数No.:説明変数名	ベータ	
土地利用	40:工業港湾・倉庫ゾーンダミー	-0.102	-2.066
	46:D.I.D人口密度	0.199	3.072
人口	48:日常生活圏(1kmのサンプル数)	0.396	7.781
	52:第1種大型小売店(百貨店)	0.054	1.138
商業施設	54+55:第1種大型小売店(ホームセンター+専門店)	0.124	2.595
	66:小規模都市ダミー	0.155	2.330
都市規模	67:ゾーン数	-0.195	-2.704
	68:大規模都市中心市街地ダミー	0.091	1.907
複合要因	69:中小規模都市中心市街地ダミー	0.259	4.993
	77:都市中心軸ゾーン	0.229	4.351
	76:鹿児島市郊外ゾーン	-0.103	-2.165
	(定数)		-1.793

用した。また鉄道駅，商業施設の立地場所の特定には昭文社の都市地図を利用した。これらの説明変数を使い，自家用車，公共交通，徒歩・自転車に分けて重回帰分析を行った。ただしモデル構築の過程で重共線性の問題が発生した場合は，変数を併せるなどの調整を行った。また，回帰モデルの滞留残差の空間的分布を調べ，その傾向を考察し新たな説明変数を考察するというプロセスを通じてモデルを完成した。

(3) モデルの結果と考察

(a) 自家用車 (表 - 4)

- 1) 郊外ロードサイドショップは大きく正に影響しており，自家用車利用特有の滞留行動が示されたといえる。
- 2) 都市規模に関係なく中心市街地で値が大きく正に影響しており，自家用車利用は郊外だけでなく中心市街地における滞留も多いことがわかる。
- 3) 商業施設については，第1種大型小売店が大きく正に影響しており，大型商業施設の立地が滞留時間の増加をもたらす要因であることがわかる。

(b) 公共交通 (表 - 5)

- 1) 調整済み決定係数は約0.85とかなりの精度を確保したといえる。
- 2) 商業地域がかなり集積した地区，第1種大型小売店は値が大きく正にでている。特にジョッピングセンターのように一ヶ所で買物・娯楽など多くの自由滞留が可能で滞留が行われている。
- 3) 中心市街地が大きく正に出ており，公共交通利用者の滞留行動が中心市街地に集中していることがわかる。

(c) 徒歩・自転車利用 (表 - 6)

- 1) 決定係数は他の2つのモデルに比べて低い。これは自動車利用や公共交通利用の場合のように，大きく滞留行動を集める特徴的なゾーンが徒歩・自転車利用の場合には存在しないためである。
- 2) 1km以内のサンプル数が最も高い値を示しているが，これは徒歩・自転車を利用する場合は，ゾーンの近くにどれだけ多くの人住んでいるかが重要であることを示している。

5. 本研究で得られた成果と今後の展望

- 1) 都市滞留行動には，地区の位置，土地利用，商業施設などが複雑に影響しあっており，それらのある程度

モデル化することができた。

- 2) 全体として中心市街地と郊外ロードサイドショップが集積地域の2極化していることが明らかになった。
- 3) 自由総滞留時間説明モデルは，利用交通手段ごとに特徴のあるものが作成された。これにより利用交通手段は人の滞留行動に大きく影響を与えていることが示された。
- 4) 本研究で人々がどこで滞留しているかをある程度示す事は出来たが，どのような属性のサンプルが滞留したか不明である。今後これを明らかにする事で詳細な都市整備の検討が可能になる。
- 5) 本研究で設定したゾーンは比較的広く，土地利用状況をうまく活用できなかった面がある。今後より細かくゾーニングできれば，土地利用の視点からも都市整備を検討できる。

最後になったが，本研究のデータ利用に関しては全国都市パーソントリップ調査技術検討ワーキング（座長：東京大学教授原田昇，事務局：国土交通省技術政策総合研究所）ご配慮を頂いた。ここに謝辞をあらわす次第である。

参考文献

- 1) 戸田・谷口・秋本：都心地区における来街者の滞留行動に関する研究，日本都市計画学会学術研究論文集，No.25，pp79～84，1990
- 2) 天野・戸田・谷口：都市核活性のための地区利用者の行動分析，土木学会論文集，419，pp61～70，1990
- 3) 木下・牧村・山田・浅野：歩行回遊行動から見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，日本都市計画学会，No.232，pp86～95，2001
- 4) 谷口・秋本・天野：滞留時間分析システムを用いた滞留促進のための基盤整備に関する研究，土木計画学研究・論文集，No.10，pp119～126