

住区整備ガイドライン構築のための自動車利用要因の定量化*： 一交通環境改善の視点から一
 Factor analysis on automobile usage for designating the development guideline of residential area*:
 - From the stand point of improving urban transportation environment -

谷口守** 池田大一郎*** 中野敦****
 By Mamoru TANIGUCHI, Taichiro IKEDA and Atsushi NAKANO

1. 本研究の背景と目的

自動車交通の増大に伴う諸問題を解決するため、様々なTDM方策が考案・実施されている。その中でも都市構造を改善することを通じて自動車利用の削減を行う方策は、最も本質的で効果が大きいものと期待できる。しかし、この分野について、わが国でも都市レベルでの研究^{1)~3)}はいくつか見られるようになってきたが、実際の都市整備に対応したきめ細かいスケールで、その効果や具体的な実施メニューに関して検討された例はまだごく少数⁴⁾である。

また、諸外国の中には具体的な都市整備の際の指針となるよう、住区整備のガイドラインを整備している例⁵⁾も見られ、英国のPPG13⁶⁾など、一部のガイドラインには都市構造面から交通環境改善を行うことを目的に明示しているものも見られる。しかし、これら既存の住区整備ガイドラインに記されている個々の整備方針に対する根拠は必ずしも十分なデータに基づいて検証されたものではなく、その実施効果も定量的なレベルで検討されてきた訳ではない。例えば、PPGでは郊外の未開発地で住区整備を行うのではなく、既存市街地内でのInfill型の都市整備の必要性を指摘している。しかし、このようなInfill型開発が、具体的にどれだけの自動車利用削減効果を持つのかということは全く明確にされていない。今後の都市整備では、理想的方向性を示すこのようなガイドラインに依拠するケースが増えるものと予想されるが、その根拠を定量的な観点から裏付けておくことは必要欠くべからざる課題である。

* キーワード：交通行動分析、自動車保有・利用、住宅立地

** 正員 工博 岡山大学環境理工学部

(〒700-8530 岡山市津島中3-1-1 Tel.Fax.086-251-8850)

*** 学生員 岡山大学環境理工学部

**** 正員 工修 (財)計量計画研究所

以上のような背景をもとに、本研究では自動車利用の削減による交通環境改善を主旨とする住区整備ガイドラインの構築を最終的な目的とし、その前段階として、各住区の特性が異なることで居住者の自動車利用量に及ぶ影響を定量的に明らかにする。

以下、2.では分析の基本構成と使用データについて整理を行う。つぎに、3.では分析の基礎単位となる住区分類について述べる。さらに4.においてモデル的な検討から自動車利用の要因を定量的に明らかにする。5.では分析結果のガイドラインへの適用方針について整理し、最後に6.において本研究で得られた成果と今後の課題をまとめる。

2. 分析の基本構成と使用データ

本研究では個人の居住地が異なることにより、各々の自動車利用状況がどのように異なるかを全国パーソントリップ調査のデータをもとに算出する。その結果を別途準備した居住地側の特性データと照らし合わせることによって、自動車利用に影響を及ぼす居住地特性を具体的に明らかにする。分析に用いたデータは表-1に示す全国都市パーソントリップ調査の居住地ベースの平日データである。分析の対象となる住区は全部で1996住区にのぼり、それらは性格の異なる72の諸都市からランダムサンプリングで抽出されたものである。

表-1 第2回全国都市パーソントリップ調査 概要

調査対象者	1都市当たり360世帯の5歳以上の構成員全員 (全国計29520世帯、80997人)
調査対象都市	全国78都市
調査対象地域	原則として市街化区域内(市街化区域が指定されてない都市は全域)
調査対象住区	78都市全体で2388住区
調査対象日	平成4年度10月における平日・休日各1日
調査方法	訪問配布留置訪問回収法
調査票	世帯表・住所・構成員の属性、自動車利用可能性等 個人票・出発時刻・到着時刻、目的、交通手段、出発地から目的地までの距離等
回収状況	25009世帯、67067人(有効回収率82.8%)

分析に際しては、まず、住区特性と算出した自動車燃料消費量(1人当たり、平日)とのおよそな関

連を調べ、自動車燃料消費量に関連のある特性を類推する。次にそれらの諸特性ごとに類似した性格を持つ住区に分類し、これらを住区群としてモデル分析の単位とする。住区群の特性と自動車燃料消費量との関連を定量的に明らかにするため、重回帰モデルを構築する。最後にこのモデルによって得られたパラメータ値等をもとに、自動車燃料消費量削減のための効果的な住区の整備方法を考察する。

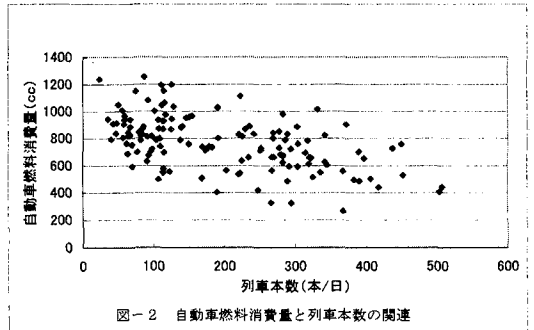
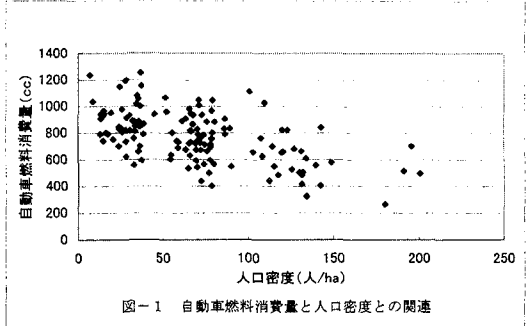
住区特性データは、調査対象自治体がパーソントリップ調査に付随して行った調査（交通条件、都心からの距離、人口密度等）と、都市計画地図などから独自に読みとったデータ⁴⁾（土地利用規制、容積率制限等）を用いた。自動車燃料消費量のデータについては、全国パーソントリップ調査に記載された個人の移動距離、所要時間等のデータをもとに、個人レベルでバイアスを減らして推定する方法³⁾を採用した。

3. 住区群の設定と基礎分析結果

1996の住区をそのまま分析に用いると、各住区に所属する居住者のサンプル数が十分に確保されず、分析結果の精度を保證することができない。このため、分析にあたってこれら住区を特性の類似した住区群として集約することにした。住区群という概念自体は既に提案したもの⁴⁾であるが、本研究ではモデル分析を念頭に、住区の諸特性と自動車燃料消費量間でのクロス集計をより詳細に実施し、表-2に示す諸指標に基づいて住区群の再構成を行った。この結果、本研究では138の住区群を設定することが

表-2 住区分類に用いた住区特性

都市特性	1: 大都市圏中心都市 2: 大都市圏衛星都市 3: 地方中心都市 4: 地方都市
人口密度	1: 50人未満 2: 50人以上100人未満 3: 100人以上150人未満 4: 150人以上
	市街化調整区域 25%以上50%未満 50%以上75%未満 75%以上
土地利用	住宅系 第1種住宅専用地域 90%以上 第2種住宅専用地域 90%以上 住居地域 60%以上 商業系 近隣商業地域 60%以上 商業地域 60%以上 工業系 準工業地域 60%以上 工業・工業専用地域 60%以上
	住宅系・商業系混合住区 混在住区 住宅系用途の指定割合が最も大きい住区 商業系用途の指定割合が最も大きい住区 工業系用途の指定割合が最も大きい住区
交通条件	最寄り駅までの距離 近: 1km未満 遠: 1km以上 最寄り駅の列車本数 1: 1-4本未満 2: 1-4本以上
都心までの距離	1: 1.6km以内 2: 1.6-5km以内 3: 5km超



できた。

設定した住区群ごとに自動車燃料消費量を再度算出し、人口密度や列車本数などの住区群の各特性との関連を分析した結果の一部を図-1及び図-2に示す。これらの結果から多少のばらつきはあるものの、大きな傾向として人口密度が高いほど、また駅への近接性が高まるほど、自動車利用量は減少するパターンを読みとることができる。これらの一般的傾向を数量化することで、定量的な裏付けを持つ住区整備ガイドライン構築が可能と考えた。

4. 重回帰モデルの作成結果

これらの検討結果をふまえ、各住区の1人当たり燃料消費量を被説明変数とし、各住区の特性を説明変数とした重回帰モデルの構築を行った。説明変数として組み入れる住区の特性については多様なものを候補として想定したが、最終的に表-3に示す説明変数を使用した。モデルのパラメータ値や説明力については表-4に整理する。モデル自体の決定係数は0.7程度を確保できており、マイナスのパラメータ値及びt値を示す説明変数は、自動車燃料削減に効果のある特性であるということが出来る。

このモデルの構築結果から、以下のようなことが考察できる。

表-3 重回帰モデル説明変数

変数名		変数の説明
人口	人口密度	(人/ha)
	都心からの距離	都心から住区の中心までの距離。(km)
位置	バス停からの距離	住区の中心から最も近いバス停までの距離(km)
	大都市圏衛星都市鉄道不便ダミー	最寄駅までの距離が2.1km以上または、最寄駅の列車本数が260本以下の住区。
交通条件	地方中心都市鉄道便利ダミー	最寄駅の列車本数が160本以上の住区。
	地方都市鉄道便利ダミー	最寄駅までの距離が2km以下で、最寄駅の列車本数が90本以上の住区。
都市群	大都市圏中心都市ダミー	政令指定都市あるいは人口100万人以上の都府庁所在地あるいは人口15万人以上の都市
	地方中心都市ダミー	地方圏の人口15万人以下の都市(県庁所在地は含まない)
	地方都市ダミー	
土地利用	住宅系ダミー	住宅系用途(低層・高層住宅専用地域、住居地域)が60%以上の面積シェアを持つ住区。
	近隣商業系ダミー	近隣商業地域が60%以上の面積シェアを持つ住区。
	準工業系ダミー	準工業地域が60%以上の面積シェアを持つ住区。
	工業・工業専用系ダミー	工業地域、工業専用地域が60%以上の面積シェアを持つ住区。
複合要因	地方調整区域広域ダミー	地方都市で都心から遠く、市街化調整区域、もしくは用途指定がなされていない土地の面積の割合が50%以上を占める住区。
	都市型調整区域ダミー	大都市圏、または地方中心都市の都心から近い住区で、市街化調整区域もしくは用途指定がなされていない土地の面積の割合が25%以上を占める住区。
	地方高密度型調整区域ダミー	市街化調整区域もしくは用途指定がなされていない土地の面積の割合が25%以上を占める住区で、人口密度の高い住区。
	高層住居地区駅近接ダミー	駅から近く、容積率の高い住宅地(高層住宅専用地域、または住居地域60%以上)。
	大都市混在型住宅系ダミー	大都市圏中心都市、または衛星都市の人口密度が高い住区で、様々な用途指定地域が混在している住区。
	非大都市混在型住宅系ダミー	様々な用途指定地域が混在している住区(大都市混在型住宅系ダミーの対象住区を除く)。
	大都市低層特化地区ダミー	大都市圏の低層住宅専用地域が90%以上の面積シェアを持つ住区。
	地方低層特化地区ダミー	地方圏の低層住宅専用地域が60%以上の面積シェアを持つ住区。
	大都市駅直近型低層住宅地区ダミー	大都市圏の容積率の低い住宅地(低層住宅専用地域60%以上)で、駅に近接した住区。

表-4 自動車燃料消費量に関する重回帰モデル

決定係数		0.708		
調整済み決定係数		0.652		
		非標準化係数	標準化係数	t
人口	人口密度	-1.841	-0.392	-5.262
	都心からの距離	25.602	0.299	3.477
位置	バス停からの距離	292.138	0.125	2.126
	大都市圏衛星都市鉄道不便ダミー	112.608	0.156	2.429
交通条件	地方中心都市鉄道便利ダミー	-85.041	-0.107	-1.820
	地方都市鉄道便利ダミー	-71.188	-0.085	-1.462
都市群	大都市圏中心都市ダミー	-88.686	-0.177	-2.207
	地方中心都市ダミー	143.972	0.336	4.414
	地方都市ダミー	122.458	0.284	3.163
土地利用	住宅系ダミー	146.351	0.373	4.376
	近隣商業系ダミー	255.608	0.266	4.493
	準工業系ダミー	150.211	0.168	2.327
	工業・工業専用系ダミー	-298.199	-0.222	-3.297
複合要因	地方調整区域広域ダミー	159.364	0.152	2.465
	都市型調整区域ダミー	-89.523	-0.100	-1.615
	地方高密度型調整区域ダミー	161.370	0.154	2.657
	高層住居地区駅近接ダミー	-72.913	-0.109	-1.892
	大都市混在型住宅系ダミー	-74.248	-0.103	-0.962
	非大都市混在型住宅系ダミー	155.221	0.185	3.145
	大都市低層特化地区ダミー	-197.293	-0.169	-3.055
	地方低層特化地区ダミー	136.406	0.130	2.397
	大都市駅直近型低層住宅地区ダミー	-205.679	-0.196	-3.628
	(定数)		570.921	

- t値から判断すると、人口密度が自動車燃料消費量に及ぼす影響は非常に強い。
- これに次いで、その住区がどの都市群に所属するのか、また、土地利用上どのような用途に分類されるかといった諸要因が強い影響を及ぼしている。
- 公共交通の整備状況など、交通条件も一定の影響

を及ぼしていることが読みとれる。

- 都心からの距離が及ぼす影響も非常に大きく、Infill型開発の重要性が定量的に示された。
- 用途混合によって自動車利用は削減できるという一般的な議論があるが、分析結果から、それが成立するのは大都市域のみであり、非大都市部の住宅系地域における諸用途の混合はむしろ自動車利用を促進する傾向のあることが明らかになった。
- 一方、低層住宅として土地利用の純化をはかった場合、大都市地域ではむしろ自動車利用の低減する傾向があるのに対し、地方圏では逆に増加する傾向が見られる。
- 人口密度の低い地域や地方圏などで燃料消費量が多いが、これらの地域では5)6)の結果にもあるように、大都市部では燃料消費削減につながる施策の実施が逆効果を及ぼす場合があることが大きな傾向として明らかになった。このような複合要因の存在には十分な注意が必要である。

5. 住区整備ガイドラインへの展開

例えば、138の住区群のうち燃料消費量が最低のものは1日1人当たり265cc(大都市圏中心都市、人口密度高、混在型住宅系)であり、最大のものは1253cc(地方都市、人口密度低、低層住宅60~90

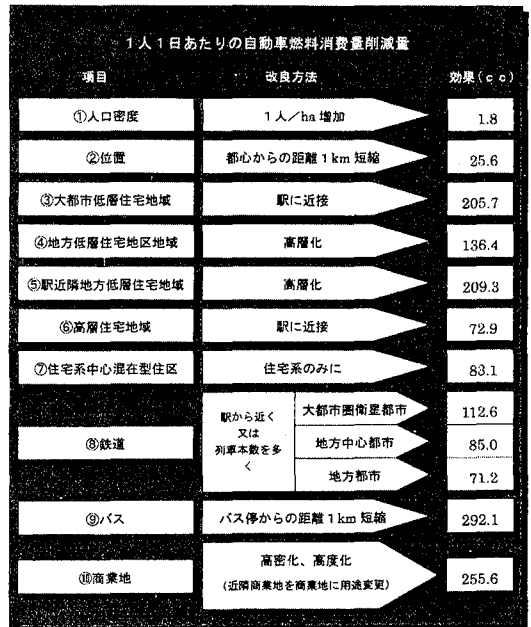


図-3 住区整備による自動車燃料消費量削減効果

%)である。その差はおよそ5倍近くになっており、各住区レベルでどのような住区特性を改善すれば、どれだけ燃料諸費削減に貢献できるかというガイドラインを示すことの意義は大きい。

本研究では、モデル分析から得られた結果を具体的な住区改善シナリオに対応させ、その効果の大きさを図-3にまとめた。分析の対象とした138の住区群は、わが国の都市部における住区をすべてカバーしているため、図-3はわが国の都市部の住区すべてに対して共通に当てはまる一つの物差しとなる。

6. おわりに

本研究では、交通環境改善を主旨とした住区整備ガイドライン構築のために、全国パーソントリップ調査のデータを用いたモデル分析を通じて定量的な裏付けをおこなった。得られた主要な成果は以下の通りである。

- 1)わが国の都市部における住区をガイドライン構築の基礎となる138の住区群に類型化した。
- 2)傾向を捉えるのが難しい個人レベルの自動車燃料消費量と都市構造の特性を、居住地レベルの実際の開発に対応するスケールを単位として、0.7程度の決定係数で説明した。
- 3)各住区特性の燃料消費削減・増加に及ぼす影響を定量的に明らかにした。特に Infill 型住区整備の重要性を指摘するとともに、混合用途等の政策では前提とする都市群によってその効果が正反対にあらわれる可能性がある(複合要因の存在)ことを新たに指摘した。

今後の課題としては、138の住区群の中から、イメージが伝わりやすいいくつかの代表的な住区群を抽出し、それら住区群における燃料消費量をモデル分析のパラメータ値を重ね合わせる事によって具体的に例示することで、住区整備のガイドラインとしてまとめていくことが必要である。また、現実的な問題として、各住区群に対して将来どれだけの居住ニーズが発生するかということも大変重要な問題であるが、その問題についても検討は行っており、別の機会に発表を行う予定である。

〈参考文献〉

- 1)中村隆司:わが国における自動車利用と都市特性、一

環境負荷の小さな都市と交通一、日本交通政策研究会、A-20、pp.13-19、1997。

- 2)高見・室町・原田・大田:自動車利用削減のための土地利用/交通施策に関する議論の整理、土木計画学研究・講演集、No.20(2)、pp.153-156、1997。
- 3)谷口・村川・森田:個人行動データを用いた都市特性と自動車利用量の関連分析、第34回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.967-972、1999。
- 4)谷口・具・中野:住区レベルでの土地利用と自動車利用特性の関連分析、土木計画学研究・講演集、No.22(2)、pp.427-430、1999。
- 5)ULI: Residential development handbook, 2nd edition, 1990。
- 6)Department of the Environment and Department of Transport: PPG13(Planning Policy Guidance: Transport), London: HMSO. 1994。
- 7)村川・谷口・中野:居住ニーズからみた住区整備による交通環境改善策の実現可能性、都市計画論文集、No.35、2000。投稿中
- 8)Williams, K., Burton, E. and Jenks, M.: Achieving sustainable urban form, E & FN SPON, 2000。
- 9)建設省都市局都市交通調査室:平成4年度第2回全国都市パーソントリップ調査報告書一現況分析編一、1993。
- 10)建設省都市局都市交通調査室:平成4年度第2回全国都市パーソントリップ調査報告書一交通計画課題検討編一、1994。