商業開発のコントロールを通じた自動車利用抑制に関する研究
―買物交通行動分析をベースとして―

A Study on Restraining Car Use through Control of Retail Developments:
Based on Shopping Travel Behavior Analysis

東京都立大学大学院工学研究科土木工学専攻 助手　高見 淳史

This thesis: 1) clarifies the likely effect of land use / transportation measures for less car use on travel behavior and overall car use, 2) points out shortcomings of retail development control system of Japan, comparing with those of England and Oregon, USA, and 3) examines desirable development patterns of shopping centers in terms of restraining car use and keeping the vitality of existing centers, and estimates the effect of controlling retail developments on vehicle kilometer traveled, at the regional scale (Seien area, Shizuoka prefecture) and the local scale (Tama New Town, Tokyo), through simulation analyses using shopping travel behavior models.

１．序論

自動車の登場と普及は、人々の移動を便利かつ容易にし、活動範囲を拡大させるなど、様々な効果をもたらしてきた。しかし、利用が増大するにつれ、道路の混雑、公共交通の乗客減少とサービス低下、局所的な／地球規模の環境問題（騒音、振動、窒素酸化物の排出、二酸化炭素の排出と地球温暖化、エネルギー問題など）、郊外化に伴う中心市街地の衰退や郊外緑地の喪失、自動車を使える人と使えない人のモビリティ格差――といった問題が起こっていることも事実である。

一方、商業施設の郊外化とともに、都市中心の大きな商業地から小さな商店街まで、活力を失っている在来の商業集積は多い。十分な量の駐車場を備えている反面、公共交通によるアクセスは概して不便な郊外部での開発が加速し、中心部の小売機能が失われることは、自動車を使えない人々が利用できる活動機会を制限し、また自動車利用の増大に拍車をかけると考えられる。そもそも都市の顔であり地域文化の中心である中心商業地や商店街を荒廃させること自体、地域コミュニティにとって損失と言える。

こうした問題に対しては、その解決を個別に試みるだけでなく、「自動車の保有・利用の増大」や「人口・活動機会の郊外化」といった根源的な問題にもメスを入れべき段階にきている。そのためには住宅や商業など鍵となる土地利用を適切にコントロールすることが有効と考えられる。

以上の背景のもと、本研究は、自動車利用の抑制と在来商業集積の商業面での活力の維持・向上の観点からみて望ましい商業開発コントロールのあり方とその効果について、買物交通行動分析をベースとしたアプローチにより明らかにすることを目的としている。具体的には次の４つを行う。

1) 自動車利用抑制を目的の１つとして土地利用・交通施策を展開している先行事例にみられる「自動車利用の少ない都市像」の要素を示し、それと自動車利用抑制との関係を整理することにより、「都市像」が持つ交通行動への含意を明らかにする。
2) 自動車利用抑制の観点からみて日本の商業開発コントロール制度に欠けている点を、海外の制度事例との比較を通じて明らかにする。
3) 都市圏レベルの買物交通行動モデルを用いた分析を通じ、商業開発の立地や規模、駐車場台数を広域的視点からコントロールした場合の自動車利用抑制効果を評価する。
4) 地区レベルの分析として、階層的なセンターシステムが整備された地区（多摩ニュータウン中央部）を対象に買物交通行動モデルを用いた分析を行い、望ましい近隣型センターの育成の方向について検討する。

２．自動車利用抑制と買物交通行動へのアプローチ　―土地利用・交通施策の実践と研究の動向―

本章では、自動車利用抑制を視野に入れた土地利用・交通施策の先行事例として、イングランドの計画政策指針 PPG13・PPG6、オランダのABC立地政策、公共交通指向型開発［TOD］のコンセプト、アメリカ・オレゴン州ポートランド都市圏の2040成長構想――をとりあげ、その背景と内容を概観した。これらを総括し、各事例の描く「自動車利用の少ない都市像」が共通して持つ要素として、高密性・コンパクト性、用途の混合・複合化、公共交通ノード周辺への集積、階層化されたセンターの育成、効果的な街路パターン、改善された代替交通手段、自動車を使う魅力の低減――の７つがあることを示した。

次に、①土地利用コントロールを通じた自動車利用抑制と②買物交通行動モデルを扱った既存研究の動向をレビューした。①からは、土地利用が交通行動にどう影響するかについての理解を踏まえた分析が必要であることが示された。これを踏まえて「都市像」の７つの要素と自動車利用抑制の関係を図１のように整理し、「都市像」が持つ交通行動への含意を明らかにした。これにより、「都市像」を実現するための施策の自動車利用量への影響のしかたが、既存の非集計買物交通行動モデルでも捉えることのできる頻度選択、目的地選択、交通手段選択――という交通行動の３つの側面から解釈可能であることが確認できた。

以上から、本研究では図１での整理を基本的な枠組みとし、これに則った非集計買物交通行動モデルを構築・利用して、商業開発や土地利用に関する様々なシナリオが自動車利用やセンターの活力に与える影響を分析するという方針を採る。

３．自動車利用抑制の観点からみた商業開発コントロール制度　―イングランド，アメリカ・オレゴン州，日本を例に―

本章では、前章で述べた方向に従って開発を行わせるには適切な規制・誘導のしくみが必要であるとの認識に立ち、イングランド（ケンブリッジ

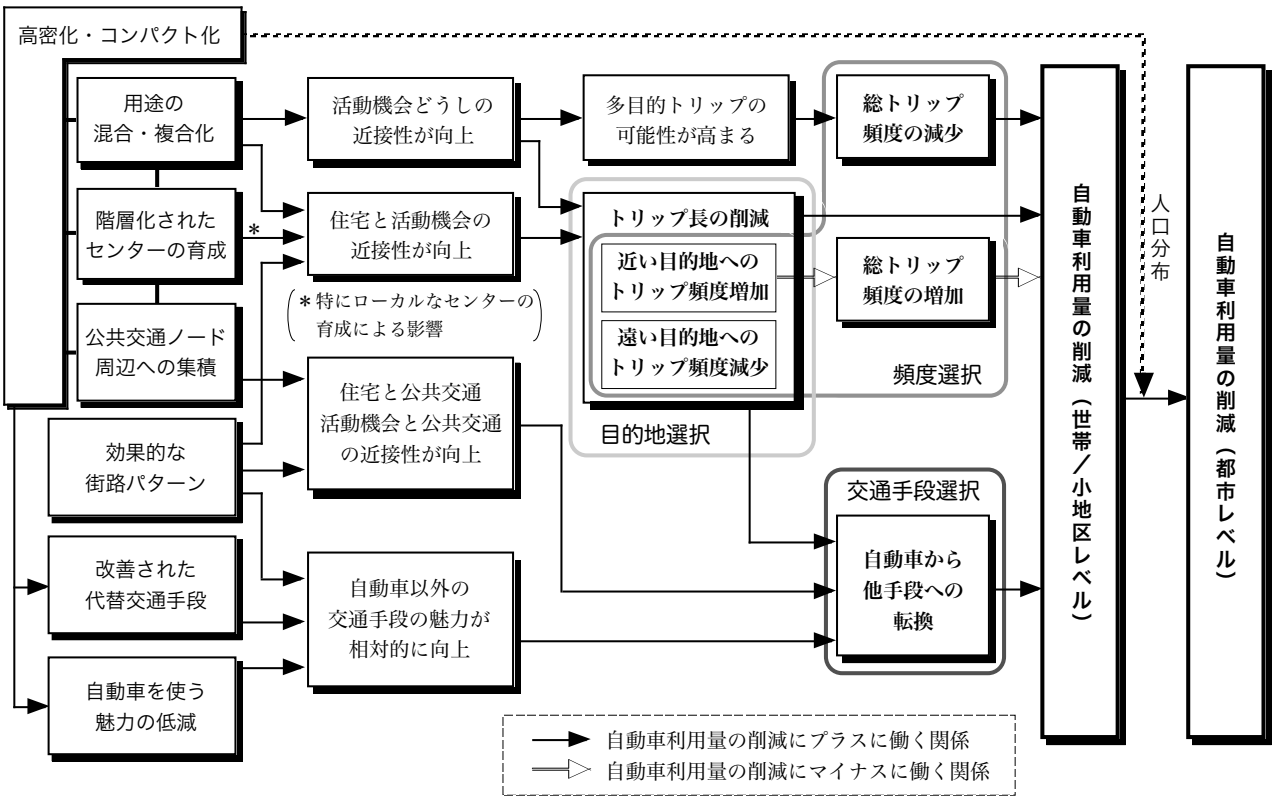

図１　「自動車利用の少ない都市像」の要素と自動車利用抑制の関係

シャー都市圏）、アメリカ・オレゴン州（ポートランド都市圏）および日本の商業開発コントロール制度について、自動車利用抑制というテーマとの関連に重点を置いて比較した。結論として、わが国の制度に欠けている点を下記の通り示した。

1) 例えば総走行台キロ［VKT: Vehicle Kilometer Traveled］などで表される自動車利用量そのものの抑制／削減目標が設定されていない。
2) 土地利用コントロールは政府の環境基本計画で自動車需要低減のための施策として認知されているが、それが都市計画・交通計画部門や商業部門の政策に十分反映されていない。
3) 開発の規模や駐車場台数に関する広域調整が行われていない。駐車場については、周辺道路の交通円滑化を目的にもっぱら必要台数の確保のみが求められている。
4) 運用次第という面はあるが、住居系の地域でも大型店が立地できるなど、概して都市計画規制が弱い。
5) 建築確認段階では、自動車利用の問題を含む交通問題が発生する可能性を加味した判断は行えない。大規模小売店舗立地法などに基づいて個別の開発を審査する制度もあるが、都市計画の枠組み外にある開発・出店プロセスの最下流の制度であり、悪影響が予想される開発を事前に止めることができない。

5)で述べたように、開発・出店によって発生しうる問題にプロセスの下流段階で対処することが難しい以上、起こりうる問題を土地利用計画の策定段階で十分検討し、それが回避されるような計画を立案することが必要である。商業開発のコントロールのあり方と効果を明らかにすることは、その検討のベースとして、また2)に関連して施策の認知を図る上で、重要と考えられる。

４．大規模商業開発のコントロールによる自動車利用抑制効果の分析　―静岡県・西遠都市圏を例に―

本章では、静岡県浜松市を中心とする西遠都市圏を例に、センターへの開発の集積や郊外開発の抑制、最大駐車場基準の設定――といった大規模商業開発のコントロールを実施した場合の効果を検討した。分析対象区域は西遠都市圏中央部の約20㎞四方の範囲（図２）である。

構築した買物交通行動モデルは、①交通手段・買物目的地選択モデルと②総買物頻度モデルから成る。①はネスティッド・ロジット［NL］モデルであり、買物目的地の選択肢集合は図２の●で示す22ヶ所とした[*1]。②は負の二項分布モデルによってモデル化した。頻度決定に関わる時間的・金銭的な制約条件を考慮していないという限界はあるが、「買物トリップ１回当りの目的地の平均店舗面積」を説明変数として加えることにより、多様な商品を扱う大規模な買物目的地を多く利用するのに伴って総買物頻度が減る傾向（まとめ買い行動の表れと考えられる）を表現できた。

このモデルを用いて開発コントロールによる効果を分析した。その内容と結果を以下に示す。

▼センターへの開発の集積，郊外開発の抑制

まず、買物目的地の分類として、(a)浜松市中心部、(b)磐田駅・浜北駅・高塚駅の各周辺、(c)その他――の３種類を考える。全目的地の店舗面積の総和が現況と常に等しいという条件の下で、各分類の店舗面積の割合を図３のＡア～ＤウにＡ示す12通りに変化させる。これにより、郊外開発容認型（Ａ）～抑制型（Ｄ）、および一極集中型（ア）～サブセンター型（ウ）の立地パターンを表現する。

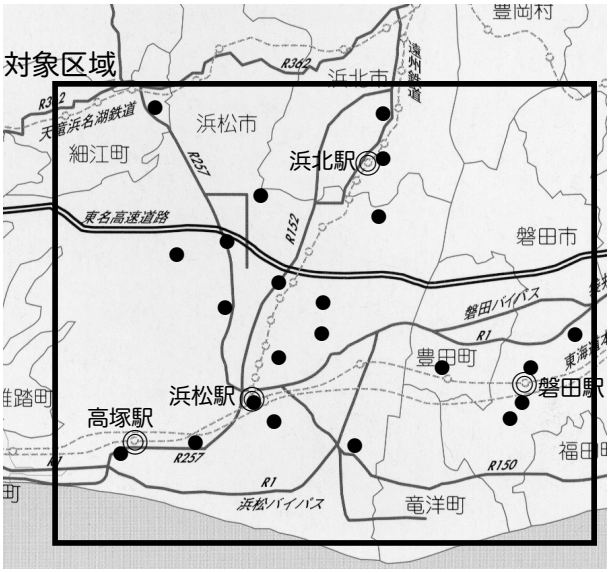

図２　対象区域と買物目的地（西遠都市圏）

その上で個々の目的地の規模と立地場所を次のように設定する。(b)の３ヶ所の店舗面積は常に等しく、位置は固定とする。(c)については、

①店舗面積は、現況の22目的地の店舗面積別割合に応じてランダムに定める（ただし、22目的地と同様に店舗面積は4000㎡を下限とする[*1]）。立地場所もランダムに選ぶ。

②店舗面積は①と同様だが、立地場所は公共交通アクセシビリティ[*2]の特に低い区域を除く区域からランダムに選ぶ。

③立地場所は①と同様だが、公共交通アクセシビリティの低い区域では店舗面積の上限を5000㎡とする。

④立地場所は①と同様だが、店舗面積の下限を場所によらず10000㎡とする。

――の４パターンを試みる。(c)は店舗面積の和を先に与えるため目的地数が可変となり、③では一般に目的地数が多く、④では少なくなる。

平均VKTの算出結果を図４に示す。郊外開発抑制型・一極集中型の方がVKTが少なく、郊外開発の量を抑えることは、中心部の活性化はもちろん、VKTの抑制にも貢献すると言える。また、①～④を比べると④で平均VKTが少なく、浜松・磐田・浜北の３市中心部の選択確率が高い。従って、4000㎡規模以上の商業集積については、個々の最大規模を制限して数多く立地させるより、ある程度の集約・大規模化を図る方が望ましい。ただし、④のVKTの少なさは買物が不便になり総買物頻度が減ることに因る面も大きく、施策の受容可能性には問題が残る。

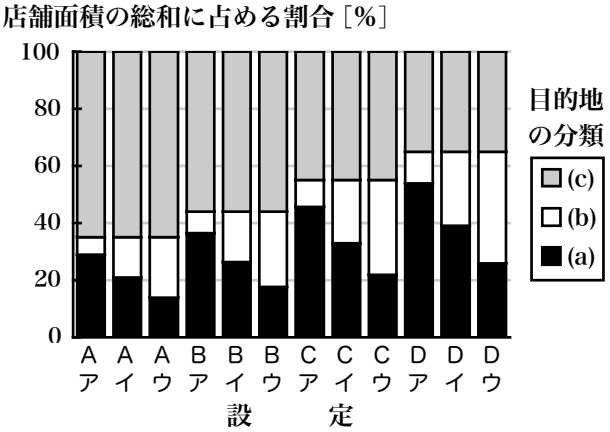

図３　店舗面積の設定（西遠都市圏）

以上はトリップの発生側である世帯の分布として［Ⅲ］現況（1995年）のそれを仮定した場合の結果である。これを［Ⅰ］高密集中型（1975年当時の分布）～［Ⅴ］低密分散型の５通り[*3]に変化させると、高密集中型の方が平均VKTが少なく（［Ⅰ］は［Ⅲ］より５％前後少ない）、中心部目的地の選択確率が高くなることが示される。

▼最大駐車場基準の設定

買物目的地の位置と規模、および世帯分布は現況のままとして、駐車場台数に店舗面積当りの上限を定めることにより[*4]、過去のある時点から駐車場台数のコントロールを実施したケースを仮定する。この仮定の下で平均VKTを算出し、コントロールを実施しなかったケース（現況）と比較して効果を検討した。

結果、図５に示すように、上限を下げるにつれて平均VKTは減少する。ただし、開発周辺の

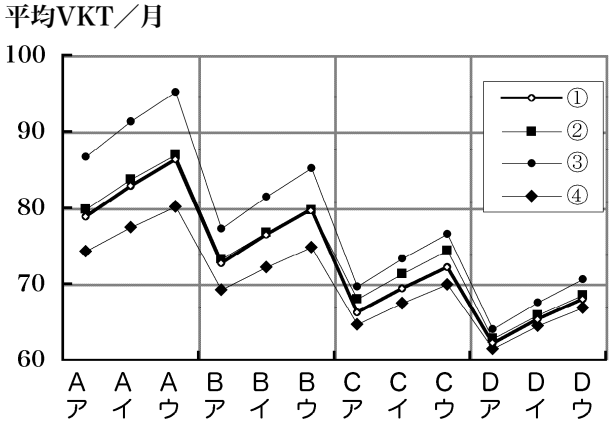

図４　立地パターンを変更した場合の平均VKTへの影響（西遠都市圏）

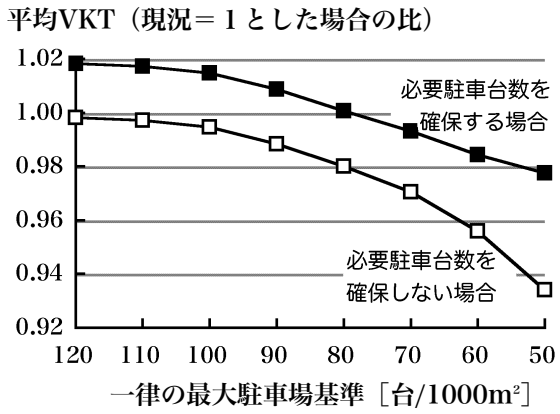

図５　最大駐車場基準の設定による平均VKTへの影響（西遠都市圏）

道路混雑を防ぐ観点から大店立地法の指針に基づく「必要駐車台数」は最低限確保すべきものとすれば、VKTの現況からの減少率は最大３％弱にとどまる。これは、現況で過大な駐車場を持つ目的地が少なく、上限の設定によって減らしうる台数が限られるためである。しかし、駐車場の供給水準が全体的に高くなるとVKTが増える傾向がある（モデルによる計算では、全目的地の駐車場台数が一律に現況の1.5倍になると平均VKTは約６％増加する）ことから、最大駐車場基準には、不必要に高い水準の供給に対する歯止めとしての意義は認められる。

以上を総括すると、VKTの抑制や中心部目的地の活性化のためには、郊外での大規模商業開発を全体として抑制しつつそれらの集約化を図ることや、世帯分布を高密集中型にすることが有効である。最大駐車場基準の設定により駐車場の水準を下げることもVKT抑制に貢献するが、周辺の道路混雑を防ぐために最低限の駐車場を確保するという条件の下では、現況と比べてのVKT削減効果は小さい――といった知見を得るとともに、開発コントロールの効果を定量的に示すことができた。

５．近隣センターの育成による自動車利用抑制効果の分析　―多摩ニュータウン中央部を例に―

本章では、多摩センター（多摩Ｃ）、地区センター（地区Ｃ）、近隣センター（近隣Ｃ）――の３段階から成る階層型のセンターシステムが計画的に整備されたものの、住民の最も近くで日常的機能を提供する近隣Ｃの衰退が進む多摩ニュータウン中央部（図６）を例に、自動車利用の抑制と近隣Ｃの活性化の観点からみたセンター育成のあり方について検討した。

本章の買物交通行動モデルは、①総買物頻度・買物目的地選択モデルと②交通手段選択モデルで構成される。①はNLモデルの形をとり、ある日に買物に行くか行かないかの選択と、行く場合の目的地の選択[*5]とに分けられ、反復ロジットモデルによって目的地別の利用頻度が表現される。また、①の選択が同一世帯によって繰り返し行われることから、非観測異質性の項を導入したミックスト・ロジットモデルを採用することにより、説明力と現況再現性が向上できることを示した。

このモデルを用いて、近隣Ｃ活性化策に関わる３つのシナリオを分析した。その内容と結果は次の通りである（結果は表１にまとめた）。

▼近隣Ｃへの駐車場の増設

自動車による遠方への買物を減らすため、近隣Ｃの店舗面積100㎡当り駐車場台数（現況は平均3.5台）を、[A-1]地区Ｃや多摩Ｃと同等の６台、または[A-2]９台にした場合。結果、近隣Ｃの利用増加と自動車分担率の上昇が互いに相殺しあい、平均VKTはほとんど変化しない。

▼近隣Ｃの店舗面積の拡大

近隣Ｃの機能を拡張し魅力を高めるため、多摩Ｃと全地区Ｃの店舗面積を現在の[B-1]３分の２、または[B-2]２分の１に削減し、削減分の総和を全近隣Ｃに均等に配分した場合。近隣Ｃは現況で店舗面積800～1300㎡のものが中心だが、[B-1]ではこれが1597㎡ずつ、[B-2]では2396㎡ずつ増える。結果、近隣Ｃへの来客数の増加とVKTの大幅削減が同時に達成される。

▼近隣Ｃの少数集約化と小規模・多店舗化

近隣Ｃの店舗面積の総和は現況のままとしながら、[C-1]現在15ヶ所ある近隣Ｃを８ヶ所に集約・大規模化する場合、または[C-2]新たに11ヶ所の近隣Ｃを追加し各々を小規模化する場合（図６）。いずれの場合も多摩Ｃ・地区Ｃは変更しない。結果、近隣Ｃの少数集約化による影響は小さく、逆に小規模・多店舗化すること

◎ 多摩Ｃ　■ 地区Ｃ　● 近隣Ｃ
◉ 分析シナリオ[C-1]で統合後に残る近隣Ｃ
• 分析シナリオ[C-2]で新設される近隣Ｃ

図６　センターの立地（多摩ニュータウン）

表１　シミュレーション分析の結果（多摩ニュータウン）

		現況（再現値）	[A-1] 駐車場台数 6台/100m²	[A-2] 駐車場台数 9台/100m²	[B-1] 店舗面積 +1597m²	[B-2] 店舗面積 +2396m²	[C-1] 少数集約化	[C-2] 小規模・多店舗化
平均VKT/週（現況比）		4.32（1.00）	4.40（1.02）	4.39（1.02）	3.95（0.91）	3.82（0.88）	4.41（1.02）	3.95（0.91）
トリップ集中率	多摩C	41.8%	41.2%	41.0%	34.4%	31.7%	40.7%	42.5%
	地区C	19.1%	19.2%	19.0%	16.4%	15.2%	18.3%	19.4%
	近隣C	39.1%	39.5%	40.0%	49.2%	53.1%	41.0%	38.1%
近隣Cへの着トリップ手段分担率	徒歩	45.6%	42.8%	42.3%	45.4%	45.4%	40.2%	52.9%
	自転車	26.0%	24.3%	23.5%	26.1%	25.7%	28.8%	24.7%
	自動車	27.3%	31.6%	33.3%	27.4%	27.7%	30.4%	22.4%
	公共交通	1.1%	1.3%	0.9%	1.1%	1.2%	0.6%	——

によってVKTは削減される。

以上を総括すると、駐車場の増設による影響は小さい。店舗面積の拡大はVKT削減と近隣C活性化に有効であるが、本シナリオは上位センターの規模を減らすものであり、その是非を別途考慮する必要がある。一方、各センターへの来客数をほぼ維持しつつVKTを削減できる点では小規模・多店舗化が有利である――ことが明らかとなった。

６．結論と今後の課題

本章では各章の結論をまとめて述べた。研究全体としては、商業施設やセンターの規模・立地などを変化させた時の自動車利用抑制効果を分析するための枠組みと、モデル化・分析の一方法を示すことができた。またケーススタディの結果、都市圏スケールでの大規模商業開発のコントロールや地区スケールでのセンター育成のあり方について、いくつかの有用な知見を得るとともに、それによる効果を定量的に示すことができた。

今後の課題としては以下のことを挙げておく。

1) 買物交通行動モデルを精緻化すること。
2) 購入品目の区別（例えば専門店の利用）、物流交通への影響、買物と他の活動の相互連関やトリップチェーン――など、本研究で対象外とした事項を含めて検討すること。
3) 店舗側の出店・撤退行動や商業床の需給均衡を考慮し、交通行動と併せて分析すること。
4) 望ましい立地を実現するための規制・誘導方策について、さらなる検討を行うこと。

以上のように改善すべき点は多々あるが、第１章で述べた諸問題の緩和・解決のため自動車利用の抑制が迫られている今日、本研究は、望ましい商業開発コントロールの方向性とそれにより見込まれる自動車利用の削減量を示したことから、こうした施策を実際の計画へ適用する一助になるものと期待される。

＜補注＞

*1　対象区域にある店舗面積4000㎡以上の大規模小売店舗のうち、ホームセンターや電器店、家具店などを除いた残り。浜松市中心部と浜北市中心部はそれぞれ複数の店舗をまとめて１目的地とした。

*2　公共交通で平均待ち時間も含め40分以内でアクセスできる世帯の割合が15%未満となる区域を「公共交通アクセシビリティが特に低い区域」、同じく15～40%の区域を「低い区域」としている。

*3　Ⅰ:1975年当時の分布、Ⅱ:1985年当時の分布、Ⅲ:現況＝1995年の分布、Ⅳ:Ⅲから1985～95年の郊外化傾向が継続した場合の分布、Ⅴ:Ⅳをさらに郊外化させた分布――の５通り。いずれの場合も総世帯数は現況と同じになるよう調整した。

*4　上限値は立地場所によらず一律とし、計算はこれを超える分の駐車場を単純に減らす形で行った。最大基準の設定により開発の立地や規模に影響が及ぶ可能性があるが、ここでは考慮していない。

*5　買物目的地の選択肢は、多摩C、最もよく利用する（または最寄りの）地区C、同近隣C――の３つとした。なお、本分析では近隣Cに属するスーパーと属さないスーパー（土地区画整理事業施行区域に立地している非計画的スーパー）を区別せず、これらをあわせて「近隣C」としている。