

第1章 序論

1.1 研究の背景と目的

自動車の普及は人々の交通行動に大きな影響を与え、現在でもなお、多くの人々が所有する最も有力な乗り物である。我が国においては1960年代に自動車の普及が始まった。その後の急速な経済成長に伴う所得水準の向上によって一般世帯の購買力が増加したこと、道路整備が進み自動車の利便性が向上したことなどの理由により、自動車保有台数は驚異的に増加を続けた結果、現在では、自動車保有台数は7,000万台を超えている(運輸省, 1999)。自動車産業は我が国有数の産業に育ち、日本の経済成長を左右するほどの規模となっている。1世帯あたりの保有台数は1台を超え、今なお増加を続けている。これは、世帯において複数台保有が進んできたことによるものであり、以前は一家に1台と考えられていた自動車に対する意識が1人に1台に変化しつつあることを示すものである。

自動車保有の進展と共に自動車の利用は飛躍的に増加した。自動車走行台キロは6,000億台キロ(運輸省大臣官房統計調査部編, 1998)に達している。自動車は、利用したいときにいつでも利用できるといった随時性、出発地から目的地まで直接ドア・ツー・ドアで移動することができるという機動性、荷物を持たずにすむといった快適性等、バスや鉄道等の公共交通機関にはない利便性の高さゆえに現代生活においては必要不可欠の生活具となっている(運輸省大臣官房統計調査部編, 1998)。自動車の利用は人々の交通行動を変えただけでなく、生活スタイルにも影響を及ぼしている。自動車によるアクセスを前提とした、大型ショッピングセンターやレストラン、レジャー施設等の一連の郊外型店舗の発生により、それまで居住地近辺や都心で行われていた活動が郊外で行われるようになり、それらの活動頻度や時間、活動の質そのものも変化している。自動車利用の拡大によって、購入車種も多様化を見せており、近年では、ステーションワゴンやワンボックスワゴン、オフロード4WD等の、いわゆるRV車の増加も見られる。

一方で、このような自動車保有・利用の増加により様々な問題が引き起こされている。交通渋滞はその代表的なものであり、我が国の多くの都市においては交通渋滞が慢性化している。交通渋滞による時間的な損失が経済に与える影響は膨大であり年間で12兆円との推計(建設省編, 1999)もある。また、個々の利用者に与える心理的な疲労による損失も無視できない。従来では、交通渋滞を解消するための方法として、道路整備に莫大な投資がなされてきた。高規格道路の総延長は平成10年度末で7,377kmに達しているが、交通渋滞は未だ解消されていない。近年では、都心部における新規道路整備は物理的、経済的にも現実的な対策ではなくなってきており、供給側ではなく需要側を対象とした対策である交通需要管理等の対策が注目を集めている。実際、時差出勤やフレックス勤務等の通勤交通を時間的に分散させるための施策やパーク・アンド・ライド等の自動車から公共交通機関への転換を促す施策が実施されている他、混雑料金制度等についても検討が進められている。また、ITS(Intelligent Transport System)技術

を活用した渋滞対策も進められており、VICS (Vehicle Information and Communication System)等によるリアルタイムの交通情報の提供が実現している他、AHS (Advanced cruise-assist Highway Systems)による車群の高速隊列走行技術などの自動運転に関する技術の実用化が検討されている。ただし、これらの技術を効率的に利用するためには車両間で相互に通信し、複数の車両が協調することが不可欠であり、それらの技術を装備した車両への転換を促進する必要がある。

自動車による環境汚染も大きな問題となっている。従来は、騒音や振動といった局地的な環境問題が主流であったが、近年では、排気ガスに含まれる CO_2 による地球規模の環境汚染が大きな問題となってきている。 CO_2 は地球温暖化を促進させ、人類の生活環境や生物の生息環境に広範で深刻な影響を生じさせるおそれがある。地球温暖化を防ぐため各分野における対策が求められており、交通分野においても自動車車両単体からの排出抑制を図ると共に、交通需要管理等の対策によって、より地球環境への負荷の少ない交通システムの構築が求められている。自動車車両からの排出抑制に関しては、これまでより格段に低燃費の自動車や、電気とガソリンのハイブリッド自動車などが既に商用化されているものの、電気自動車等のより優れた低公害自動車の普及の促進が課題である。燃費に応じて自動車の保有税率に格差を設ける「グリーン税制」の 2000 年度の税制改革での実現が検討されており、低燃費車への転換が期待されている。

交通事故の問題も未だ十分な解決がなされていない問題である。交通事故は高度成長期の 1970 年に交通事故死亡者数が年間 16,000 人を超えてピークを迎えた後、同年に制定された交通安全対策基本法に基づく懸命の交通安全対策によって減少されたものの、現在でもなお年間約 10,000 人の命が交通事故によって奪われている(総務庁編, 1998)。車両の安全性を向上させるために、エア・バッグや ABS (Anti-lock Break System)等の安全装備が既に実用化されており、一定の効果をあげている。今後もさらに安全性の高い車両が市場に導入される事が期待される。これらの安全装備は既に保有している車両に対して追加的に装備されることはまれであり、一旦製造された車両に後から装備することが不可能な場合もあるため、これらの安全装備を普及させるためには新車への買い替えを促進させる必要がある。

ここで、交通需要管理施策の事前評価を行うためには、交通需要管理施策による自動車利用の変化を予測する必要がある。交通需要管理施策は自動車利用者に働きかけるものであるため、人々の自動車利用行動に対する理解が不可欠である。従来の集計型の需要予測手法に対して個々人の交通行動を対象とした非集計行動モデルが数多く構築されているのは、まさにこのような理由によるものであり、その柔軟なフレームワークによって様々な交通需要管理施策時の需要予測に適用されてきた(北村, 1996)。非集計交通行動モデルでは、各個人を選択主体として選択行動をモデル化し、それらの選択行動結果を集計することによって総量的な需要予測を行う。伝統的な非集計交通行動モデルにおいては個々人の選択行動は互いに独立であると仮定されており、他者の選択結果が自らの選択行動に及ぼす影響について考慮されていない。しかしながら、世帯内の個々人の活動・交通行動は、それぞれ独立に決定されるのではなく、世帯

構成員間での相互作用の結果として決定されるものである(Bhat and Koppelman, 1993)．世帯内での自動車の利用を考えた場合，我が国では世帯内の全ての自動車免許保有者が自分専用の自動車を保有している訳ではないため，自動車を選択肢集合に含む交通機関選択行動をモデル化するには世帯内での自動車の割り当てをモデル化する事が不可欠である．交通需要管理施策の実施によって，世帯構成員の1人が自動車による通勤を鉄道利用へと転換した時，家に残された自動車が，他の構成員によって通勤や買い物等に利用されるといった交通需要管理施策による波及的な効果は，個々人の交通行動が独立と仮定した場合には予測できない．

本研究では，世帯構成員の交通機関選択行動を世帯が保有する自動車の割り当て行動と捉え，世帯構成員間の自動車利用の競合を明示的に考慮した分析を行うことにより，交通需要管理施策等の実施に伴う交通需要予測手法の発展を目指す．ここで，個々人の日々の交通機関選択行動はそれまでの習慣に強く影響されるものであることが明らかとなっている(Banister, 1978)．つまり，世帯内での日々の自動車の割り当ては，その時点までの習慣的な割り当てに大きな影響を受けるものと考えられる．習慣的な割り当ては一般的にはメインドライバーという言葉で表現されるものであり，本研究では，交通機関選択行動に対する習慣の影響を考慮する方法として，メインドライバーの存在を明示的に考慮した日々の自動車の配分をモデル化することとする．

さらに，日々の交通機関選択行動に対する習慣は，一旦形成されると交通サービス水準等の変化に対する感度が鈍くなることが指摘されている．ただし，そのような習慣に陥った交通機関選択行動であっても，自動車の購入等の自らの環境の変化によって習慣から解放され，各選択肢の交通サービス水準等を十分考慮して交通機関選択行動を行うことも指摘されている(Banister, 1978)．すなわち，交通需要管理施策等によって交通サービス水準を変更した場合であっても，その影響が直ちに現れるとは限らず，交通サービス水準の変化以降の自動車の買い替え，追加購入，購入を伴わない破棄（本研究では，これらを総称して取り替え更新行動と呼ぶ）時になって，初めて交通行動に変化を及ぼす可能性がある．よって，交通需要管理施策の動的な影響を把握するためには，世帯の自動車取り替え更新行動をも分析する必要がある．

一方，ITS 技術を装備した自動車の普及や，低公害車，低燃費車への転換，高度な安全装備を備えた自動車の普及等を予測するためには，世帯の車種選択行動を動的な視点で分析することが不可欠である．従来の静的な自動車保有分析では，世帯間の世帯構成や交通サービス水準等の差により自動車保有台数や保有車種の違いを説明する形となっており，静的な自動車保有分析では，暗に均衡状態を仮定しているといえよう．実際には，世帯構成や交通サービス水準等の変化によって保有台数や保有車種を即時的に対応させるとは考えられず，対応行動には時間的な遅れが存在するものと考えられる．また，世帯構成や交通サービス水準等が変化した場合に生じる保有台数の変化や保有車種の変化と一致する保証はない．このことは，複数台保有世帯が保有している自動車を同時に買い替えることがほとんど無いことから明らかであろう．すなわち，世帯がどのような車種の自動車を何台保有しているかといった状態を記述するので

はなく、世帯がどの時点でどのような自動車取り替え更新行動を行い、どのような車種を購入するのか、といった時間軸上での行動を記述する必要がある(Kitamura, 1992)。

本研究では、時間軸上での自動車取り替え更新行動の分析、および取り替え更新時の車種選択行動を分析することにより、時間軸上での世帯の自動車取り替え更新行動を把握することを目的とする。ここで、自動車取り替え更新時期と取り替え更新の種類には密接な関係があるとの認識から世帯の取り替え更新時期と取り替え更新種類の同時決定モデルを構築する。また、取り替え更新時の車種選択行動には、その自動車を誰が使うのかといった世帯内での自動車の配分が大きな影響を及ぼすものと考え、購入車種とメインドライバーの同時選択モデルを構築する。さらに、構築したモデルを用いて車検制度の変更に対する感度分析を行うことにより、ITS 技術を装備した自動車の普及や、低公害車、低燃費車への転換、高度な安全装備を備えた自動車の普及等を促進するための施策評価への適用可能性を検討する。

1.2 本論文の構成

本論文は、図 1-1 に示すように 9 章から構成される。

第 1 章では、本研究の背景について述べ、世帯内での自動車の配分という観点からの交通機関選択行動、および、時間軸上での動的な自動車取り替え更新行動、車種選択行動の分析の必要性について述べた。第 2 章では、世帯の自動車保有・利用に関する既存の研究を概観し、それに基づいて本研究における分析の基本的な方法論について再び検討する。

第 3 章では交通機関選択行動に焦点をあて、世帯内での自動車の配分によって世帯構成員の利用交通機関が決定されるとの観点から世帯の交通機関選択行動モデルを構築し、その有効性を検討する。その際、日々の交通機関選択行動には習慣が大きな影響を及ぼしていると考えられるため、メインドライバーの存在を明示的に考慮した自動車の配分をモデル化する。

第 4 章では、車種選択行動、および、自動車の利用状況を表す指標である年間走行距離に焦点をあて、購入車種とメインドライバーの同時決定モデル、および、車種、メインドライバーを考慮した各保有自動車の年間走行距離モデルを構築する。複数台保有世帯においては継続して保有する自動車の車種を条件として購入車種が決定され、継続保有自動車の世帯内での再配分も行われる可能性があること、また、各保有自動車の使い分け等により年間走行距離に相互作用があることを考慮した分析を行う。

第 5 章、および、第 6 章では時間軸上での世帯の自動車取り替え更新行動の基礎的な分析として、各保有自動車の保有期間の分析を行う。自動車保有期間は一般に調査が実施される期間に比べて長い場合、各自動車にの購入から売却までを観測出来ない場合が多く、その影響を考慮した調査、および、分析の必要性がある。第 5 章では断面調査によって得られた回顧データを用いた分析を行う。回顧データには記憶の忘却に伴う報告漏れが存在するため、報告漏れに伴うバイアスを考慮した分析を行う。第 6 章ではパネル調査によって得られた調査時点間の行動データを用いた分析を行う。このようなデータには対象となる自動車が調査開始時点で

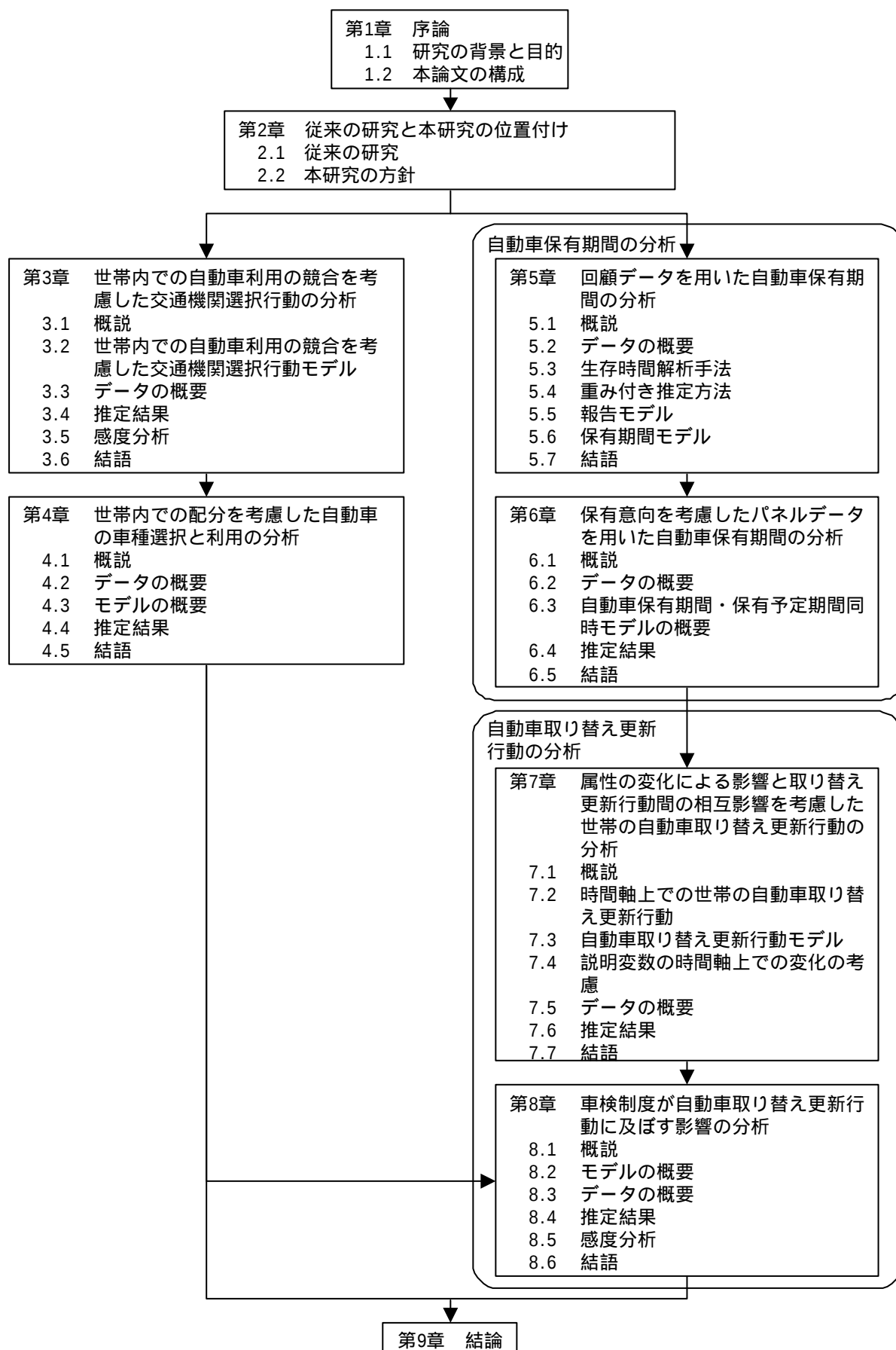


図 1-1 本論文の構成

既に保有されているケースが多く存在するため、そのような途中からの観測ケースについても分析対象として扱う形でモデルを構築する。さらに、自動車保有期間に関する意向と実際の保有期間を同時にモデル化することにより、個人間の非観測異質性を考慮した分析を行う。

第5章、第6章で得られた知見を基に、続く第7章、第8章では各自動車の保有期間の決定も内包する形で世帯の自動車取り替え更新行動を分析する。第7章では世帯内の他の保有自動車や連続する取り替え更新間の相互作用、および、世帯属性の変化による影響等に焦点をあてた分析を行う。第8章では、車検制度、および、車種選択行動が自動車取り替え更新行動に及ぼす影響を考慮したモデルを構築すると共に、車検制度の変更に伴う自動車取り替え更新行動の変化をシミュレーションによって分析することにより、自動車保有行動に影響を及ぼすと考えられる交通施策の評価手法としての適用可能性を検討する。

最後に、第9章では、本研究の各章で構築したモデルの関係について述べるとともに、それらの分析を通じて得られた知見をまとめる。そして、今後の研究で取り組むべき課題について示す。

第 1 章 参考文献

- Banister, D. (1978) The influence of habit formation on modal choice – a heuristic model, *Transportation*, Vol. 7, pp. 19-23.
- Bhat, C. R. and F. S. Koppelman (1993) A conceptual framework of individual activity program generation, *Transportation Research A*, Vol. 27A, pp. 433-446.
- Kitamura, R. (1992) A review of dynamic vehicle holdings models and a proposal for a vehicle transactions model, *Proceedings of Japan Society of Civil Engineers*, No. 440/IV-16, pp. 13-29.
- 運輸省 (1999) 平成 10 年度運輸白書，大蔵省印刷局，東京．
- 運輸省大臣官房統計調査部編 (1998) 陸運統計要覧平成 10 年版，日本自動車会議所，東京．
- 北村隆一 (1996) 交通需要予測の課題：次世代手法の構築に向けて，*土木学会論文集*，No. 530/IV-30, pp. 17-30.
- 建設省編 (1999) 平成 11 年度版建設白書，大蔵省印刷局，東京．
- 総務庁編 (1998) 平成 10 年度版交通安全白書，大蔵省印刷局，東京．