

ハイ・モータリゼーション社会におけるカートリップ発生原単位に関する研究

A study on the generated car trip in High-motorization Society

高野 伸 栄*, 武 山 泰 典**, 佐 藤 馨 一***
by Shin-ei TAKANO Yasunori TAKEYAMA Keiichi SATOH

In Japan, the ownership of multi-automobiles in household is gradually increasing. In this paper, we analyze the relationship between the generated car trip and the rates of car-ownership, in High-motorization Society, using the City OD survey data of 4 cities (Obihiro, Muroran, Kitami, Abashiri) in Hokkaido.

We indicate the negative linear relationship between them. And we get the parameter of the generated car trip prediction model by 4 cities data. We estimate the future generated car trip in 2010.

1. はじめに

我が国においては、昭和40年代以降、自動車保有台数は直線的な伸びを示し、この傾向は人口が停滞傾向にある近年においても変わっていない。(図1参照) そのため、我が国における自動車保有率は、人口千人当たり427台(昭和63年)を数え、アメリカ、カナダよりは小さいものの、西ドイツ、フランス、イギリス等のヨーロッパ各国と肩を並べるまでの水準に達し(図2参照)、まさにハイモータリゼーション社会に突入しているといえる。

本研究で対象としている北海道は、我が国の中でも特にモータリゼーションが進んでいる地域であり、このうち、帯広都市圏にあっては、自動車保有率が

593台(平成2年)にも達している。これを1世帯当たりになると1.71台の自動車保有となるから、一人で二台以上の自動車を使用できることも珍しくない状況と想像される。また、室蘭都市圏にあっては、平成2年の人口が対昭和55年に比べ0.86と落ち込みをみせたのに対し、保有台数が1.27と増加したため、総トリップ数が1.07に増加しており、これまでのように人口の伸びに比例して、トリップ数が増加するというとらえ方では、分析し得ない地域も出始めている。

このように、ハイモータリゼーションが進展する中、自動車の保有形態は大きく様変わりを見せてきた。そのため、自動車1台当たりの諸元を基に解析を進めてきた都市OD調査においては、この様変わりを考慮して分析を進めて行く必要があると考えられる。本研究は、このような状況を背景に、都市OD調査における将来生成交通量の算出に当たって、自動車保有率とカートリップ発生原単位の関係について、北海道内における4都市圏の調査データを基に、再検し、新しい定式化を行ったものである。

キーワード: 都市OD調査、発生原単位

* 正会員 学術修 北大助手 工学部土木工学科
(〒060 札幌市北区北13条西8丁目)

** 正会員 北海道住宅都市部まちづくり推進室
(〒060 札幌市中央区北3条西6丁目)

*** 正会員 工博 北大教授 工学部土木工学科
(〒060 札幌市北区北13条西8丁目)

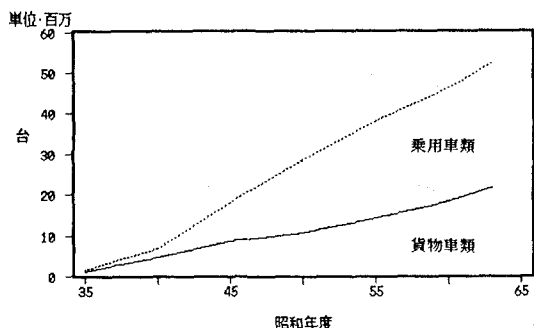


図1 我が国における自動車保有台数の推移

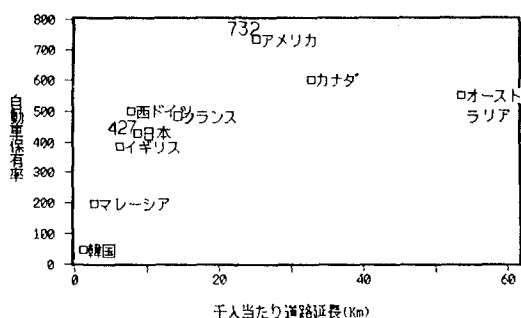


図2 自動車保有率の主要国比較

これまで、この分野に係わる研究としては、金、森地らによる研究¹⁾²⁾、鹿島、本多らの研究³⁾において、個人や世帯の属性と自動車保有の関係が非集計モデルにより分析がなされており、青島、磯部らの研究⁴⁾、佐々木、朝倉らの研究⁵⁾において、世帯におけるライフサイクルステージと自動車保有の関係についての分析が行われている。さらに、芦沢⁶⁾7)は自動車保有と都市構造の関係について、分析を行い、自動車保有と交通施設、人口分布等の関係を明らかにしている。また、清水、木村ら⁸⁾は特に自動車複数保有化の対象として軽自動車を取り上げその保有構造の分析を行っている。

しかしながら、本研究の対象とする自動車保有率とカートリップ発生原単位に係わる近年の研究例は他にみられない。本研究は、特にモータリゼーションが進展しつつある北海道における4都市圏のデータを同時に分析することにより、この問題を解明しようとするものである。

2. 都市OD調査と対象都市圏の概要

2. 1 都市OD調査の概要

都市OD調査は、3年毎に行われる全国道路街路交通情勢調査の一環として行われるもので、街路の計画等のため、都市OD調査を行わない「その他の地域」に比べ、更に詳細な調査結果を必要とするため、ゾーンを細かくし、調査台数も高い抽出率で設定される。都市OD調査結果は全国OD調査結果と合成し、マスターファイルに収録され、このマスターファイルより都市圏域内での流動交通量が抽出され、集計解析作業が行われる。⁹⁾

図3に都市OD調査のフローチャートを示す。(図3は、帯広・室蘭都市圏の例、北見、網走都市圏は2か年度で調査を行う。)

2. 2 対象都市圏の概要

都市OD調査は、全国で31の圏域で調査が行われるが、本研究の対象とする都市圏は北海道内の帯広都市圏(帯広市、音更町、幕別町、芽室町)、室蘭都市圏(室蘭市、登別市、伊達市)、北見都市圏(北見市)、網走都市圏(網走市)の4都市圏である。各都市圏の概要を表1に示す。

表1 対象都市圏の概要

	帯 広	室 蘭	北 見	網 走
人 口 (人)	239333 1.08	207933 0.86	107247 1.04	44416 1.00
世帯数 (世帯)	83113 1.16	76686 0.98	39247 1.13	15858 1.07
平均トリップ 長 (Km)	11.1 1.03	15.1 1.64	10.1 1.04	12.2 0.89
平均走行距離 (Km)	34.1 0.82	41.3 1.28	39.1 0.92	39.2 0.83
運休率 (%)	22.9 0.92	22.3 1.07	24.2 1.15	25.9 1.22

注1 表中の数字は平成2年度調査結果
注2 下段の数字は対昭和55年度伸び率ただし、網走は対昭和60年度伸び率

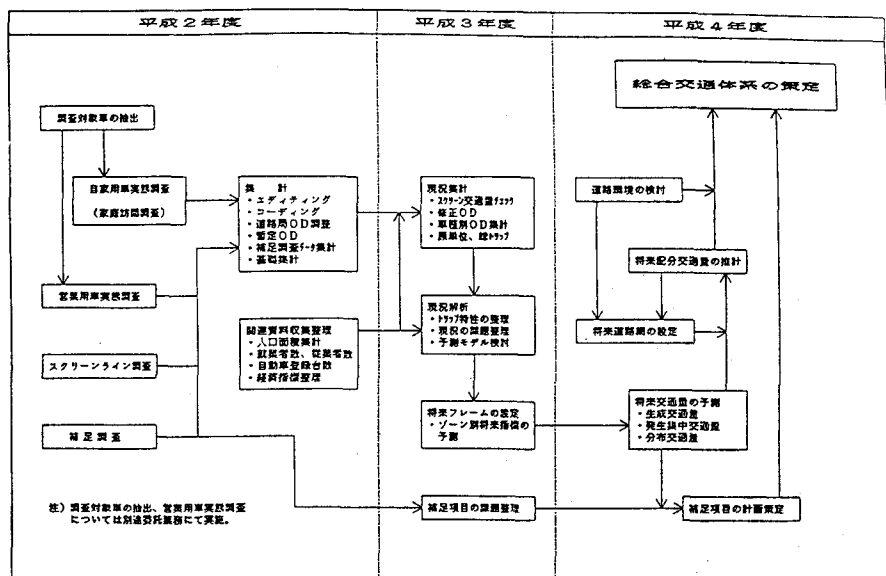


図3 都市OD調査 フローチャート

これに対し、図9～図12は、各都市圏一人当たりトリップ数と自動車一台当たりトリップ数の推移をみたものである。これによると、一人当たりトリ

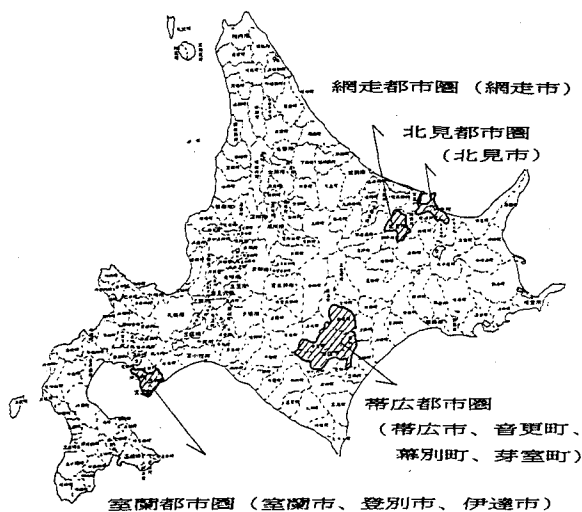
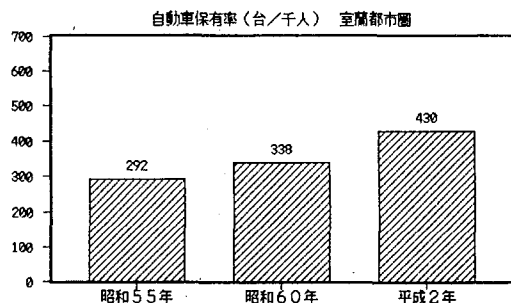
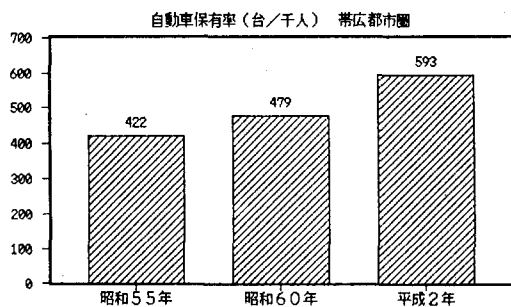


図4 対象都市圏位置図

3. 自動車保有率の推移とカートリップ発生原単位

図5～図8は、対象都市圏の自動車保有率の推移を昭和55年度、昭和60年度、平成2年度の都市OD調査結果によりみたものである。

これによると、10年前の昭和55年度に比べ、30～50%の大きな伸びを示していることが読み取れる。



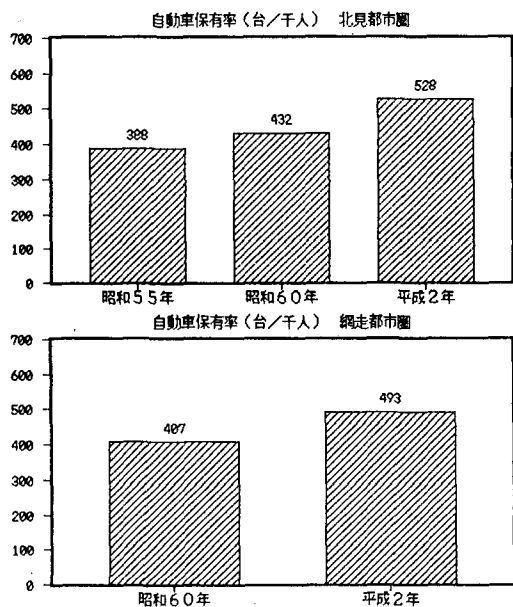


図5～図8 各都市圏自動車保有率の推移

ツプは単調に増加している傾向がみられるのに対し、自動車一台当たりのトリップは平成2年度、減少している。この不安定な挙動はカートリップ発生機構に、何らかの構造的変化が生じたものと推察される。すなわち、モータリゼーションの進展に伴い、自動車複数所有の形態が増加したことにより、一人当たりのトリップ数は増加しているものの、利用する自動車の選択行動が介在するようになり、自動車一台当たりでは減少する結果となったものと考えられる。

都市OD調査においては、4.で述べるとおり、自動車一台当たりの発生トリップを基に将来の生成交通量を推定する必要があるため、将来の自動車一台当たりのトリップ数を推定できないことは、生成交通量を算出する上で大きな問題となる。

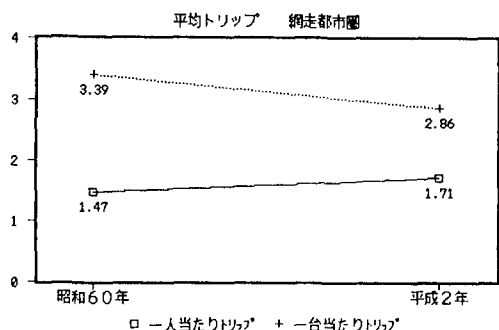
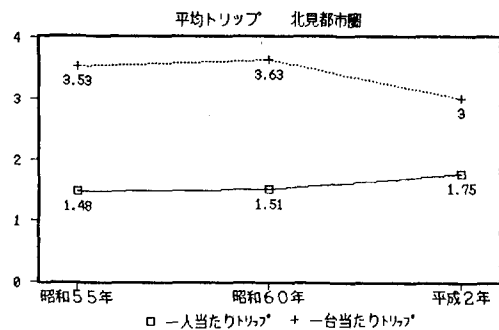
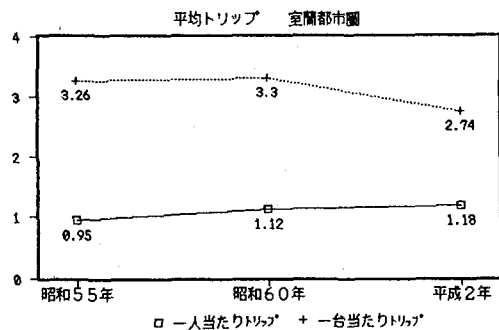
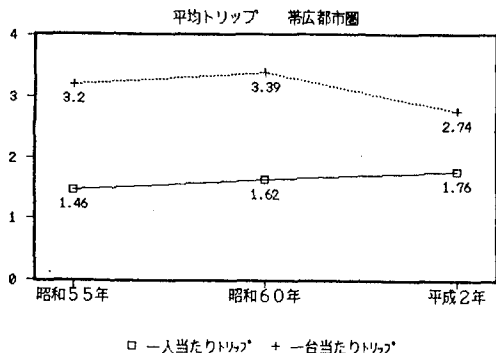


図9～図12 一人及び一台あたり平均トリップの推移

4. カートリップ発生原単位の推定

4. 1 生成交通量の算出フロー

都市OD調査における生成交通量の算出は、カートリップ発生原単位をもとに行うものと、発生集中モデル式によるものとに大別される。

都市OD調査は、パーソントリップ調査とは異なり調査自体、人をベースとするのではなく、自動車をベースとして行っていることや、ゾーン区分したときの精度の問題、推定結果の妥当性等により、これまで、カートリップ発生原単位をもとに推定が行われた事例が多い。本研究においても、カートリップ

発生原単位をもとに行うこととし、図13のフローにより行うこととした。

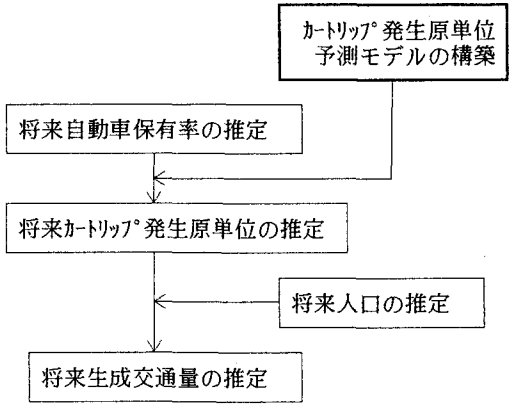


図13 生成交通量算出フロー

4.2 カートリップ発生原単位と自動車保有率の定式化

$Y = \text{総トリップ} / \text{人口 (一人当たりトリップ)}$
 $X = \text{自動車保有台数} / \text{人口 (自動車保有率)}$
 $Z = \text{総トリップ} / \text{自動車保有台数 (カートリップ発生原単位)}$

とすると、
 $Z = Y / X$ となる。
いま、 Y (一人当たりトリップ) の増加率は次第に逓減すると考えられることから、図14のように Y と X の関係を上に凸の2次曲線と仮定することは、可能であろう。

したがって、
 $Y = -aX(X-b) = -aX^2 + abX$ (2)
ここで、 $b \gg X$
(1)(2)より、

$Z = -aX + ab = -aX + c$ (3)
という一次式となる。

これをもとに、4都市圏の昭和55年度、平成2年度(精度を揃えるため都市局調査である上記2年度のデータを用いた。)のデータによりパラメーターを求めると(4)式のように、カートリップ発生原単位の推定式が求められる。(ここでの Z は内内発生トリップ)

$Z = -0.00232 \times X + 3.91$ ($r^2 = 0.847$) (4)

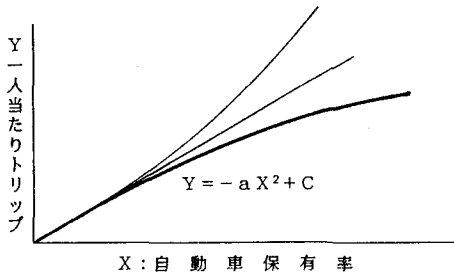


図14 自動車保有率と一人当たりトリップの関係

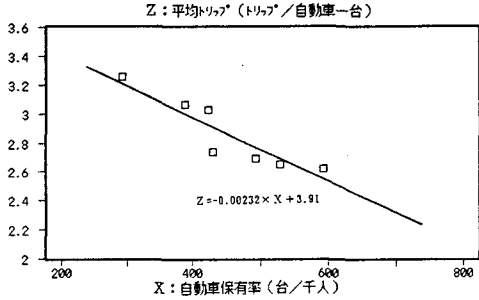


図15 自動車保有率と一台当たりトリップ

4.3 将来自動車保有率及びカートリップ発生原単位の推定

自動車保有率の推定は、これまでロジスティック回帰により行われていた事例が多い。¹⁰⁾ 本研究においてもロジスティック回帰により、将来の自動車保有率を求めることとするが、ここで問題となるのは、上限値の設定である。

本研究においては、対象とする4都市圏のうち、平成2年度の自動車保有率をもっとも高い帯広都市圏を中心に検討を進めた結果、現在世界で最も自動車保有率が高いアメリカ合衆国の値(732台/千人、1988年)を参考に上限値を730台/千人

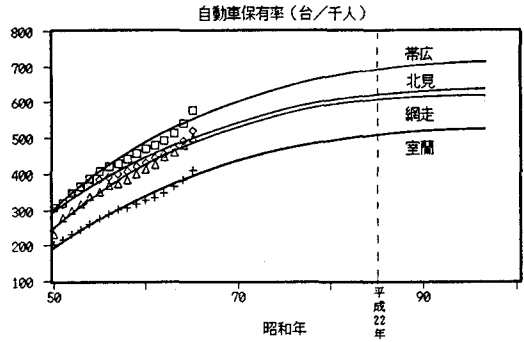


図16 自動車保有率回帰曲線

表2 将来自動車保有率推定結果

	帯広	室蘭	北見	網走
保有率の上限	730	540	660	630
H22年保有率推定値	696	513	623	610
上限値に対する割合	0.97	0.95	0.94	0.97
H22年発生トリップ/台	2.29	2.72	2.46	2.49

と定めることとした。他の都市圏については、平成2年度の自動車保有率の対帯広都市圏との比率により求めた。これにより、平成22年（昭和85年）の将来自動車保有率が求められ、これを式（4）に代入することによりカートリップ発生原単位が求められる。ロジスティック回帰の状況を図16に、推定結果を表2に示す。

5. おわりに

本研究は、ハイモータリゼーション社会において、増大する自動車保有率の変化に伴う自動車使用形態の変化を都市OD調査におけるカートリップ発生原単位を求めることにより、分析を行ったものである。この結果、自動車保有率とカートリップ発生原単位の間は負の一次相関として定式化しうることを示し、対象都市圏のデータを用いて推定式を求めた。今回は北海道内の4都市圏のみのデータによって、これらの分析を行ったものであるが、今後さらに全国のデータを加えて、分析を進めていく必要がある。

人口停滞期を迎える今後の将来交通量の推定にあたっては、これまでの人口が増大することを前提とした推定手法をそのまま用いることにはいくつかの問題があると思われる。本研究は、保有率の増加に

伴う自動車使用頻度の減少を定量的に求めたものであるが、他の交通量の推定にあたっては、より人の行動メカニズムをきめ細かくとらえた分析手法を用いていく必要があると考えられる。

なお、本研究にあたっては、我々とともに議論、検討を熱心に行って下さった北海道開発局、日本データーサービス（株）、パシフィックコンサルタンツ（株）北海道支社、（株）プランニングワークスヨップ、北海道開発コンサルタント（株）の皆様によるところが大きい。ここに記し、感謝を申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 金、平本、森地：モータリゼーションの成熟期における乗用車保有構造、土木学会第38回年次学術講演集、1983
- 2) 森地、田村、屋井、金：乗用車の保有及び利用構造分析、第19回都市計画学会学術研究論文集、1984
- 3) 鹿島、本多、森：乗用車保有構造の分析、第15回都市計画学会学術研究発表会、1980
- 4) 青島、磯部、宮崎：世帯における自動車保有履歴から見た自動車複数保有化の構造分析、土木計画学研究論文集No. 9、1991
- 5) 佐々木、朝倉、木村、和田：世帯のライフサイクルステージと車保有・利用の関連分析、第21回都市計画学会学術研究論文集、1986
- 6) 芦沢哲蔵：自動車保有水準と都市構造との動態分析、第17回都市計画学会学術研究発表会論文集、1982
- 7) 芦沢哲蔵：地方都市における自動車保有水準変化の都市間格差の要因、土木学会論文集第377号/IV-6、1987
- 8) 清水、木村、伊藤：軽自動車の保有構造とその利用特性、土木計画学研究講演集No. 9、1986
- 9) 建設省道路局・都市局：全国道路・街路交通情勢調査実施要綱、1992年
- 10) 五十嵐日出夫：自動車保有台数推定法試論、新都市、日本都市計画協会、1965年