

## 自家用乗用車とその燃料需要のモデル化†

田崎 良三\*・室田 泰弘\*\*・茅 陽一\*

**ABSTRACT** A model of private automobile use and its energy demand of Japan has been built. the model employs econometric modeling techniques with the data from 1965 to 1980.

Key variables in the model are number of new registration, level of automobiles being operated, average run per year per car, average life time of cars and total fuel demand. Almost all equations show high goodness of fit. Simulation runs of the model by 1990 tell that demand for gasoline which has been used as a principal fuel for private automobiles will grow rather slowly in spite of relative high growth of number of automobiles being operated, as average run per year per car will slow down and standard fuel economy will be improved.

### 1. はじめに

近年、原油供給に対する量的制約の不安と価格高騰に対応するためにエネルギーの多様化と省エネルギーの推進への関心が高まっている。中でも運輸部門における需要は、全国ガソリン消費量の大部分と軽油消費量の半分以上を占めており、この部門におけるエネルギー消費の動向は我国における石油消費の見通しに大きな影響を及ぼす。

本研究は運輸部門の中でもガソリン消費の中心となる自家用乗用車について、その利用状況の現状と過去の動向を分析し、それにもとづく計量モデルを構築した上で、将来の社会状況の予想される諸変化を前提に、そのモデルを用いて利用状況およびその燃料需要の中長期的動向を予測しようとするものである。

自動車（特に乗用車）の保有動向については、既にいくつかの計量モデルによる予測がある<sup>1)2)3)</sup>。

自工会によるモデルでは乗用車およびトラック・バスについての長期モデルと中期モデルを作成している。中でも乗用車の中期モデルでは車の需要を新規・増車・代替などの動機別区分のほか、新車・中古車需要の区分をもモデルに組み入れるなど保有水準の予測

と需要内容の詳細な分析を行なっている。しかし、走行距離や燃料需要などの利用状況を組み入れていないために将来のエネルギー需要などの検討に用いることができない。

Sweeney らのモデルは保有台数のほか走行距離・ガソリン需要まで求めている点で本研究ともしっかり比較可能なものである。

一般に燃料消費量は次式であらわせる。

$$\begin{aligned} \text{燃料消費量}(l) &= \text{一台あたり走行距離(km/台)} \\ &\quad \times \text{保有台数(台)} \\ &\quad \times \text{燃費}(l/\text{km}) \end{aligned} \quad (1)$$

これは定義式であり、その意味は明白であろう。Sweeney モデルでは保有台数 (AP) を新車台数 (AN) と前期の保有台数 (AP<sub>-1</sub>) を用いて推定している。

$$AP = AN + \delta \cdot AP_{-1} \quad (2)$$

実際のモデルでは上式は車の大きさ別に推計されている。保有水準を上式で表わしたことに対応して(1)式の右辺の後半は次式を用いている。

$$\begin{aligned} \text{保有台数}(AP) \times \text{燃費}(FE) \\ = AN \cdot FEN + \delta \cdot AP_{-1} \cdot FE_{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

すなわち平均燃費 (FE) を新車の燃費 (FEN) と既存車の燃費 (FE<sub>-1</sub>) との荷重平均として考えていることになる。

新車台数を求める式では説明変数として、前期の保有水準、車両価格および一人あたり可処分所得を用いている。また、走行距離を求める式では説明変数としてマイルあたりコスト、一人あたり可処分所得のほか失業率を用いるなどアメリカの特性を示すモデルとな

Modeling of Automobile and Its Energy Demands. By Ryozi Tazaki, Yoichi Kaya (Faculty of Engineering, University of Tokyo) and Yasuhiro Murota (Faculty of Liberal arts, University of Saitama)

\*東京大学工学部

\*\*埼玉大学教養学部

†1982年6月29日受付

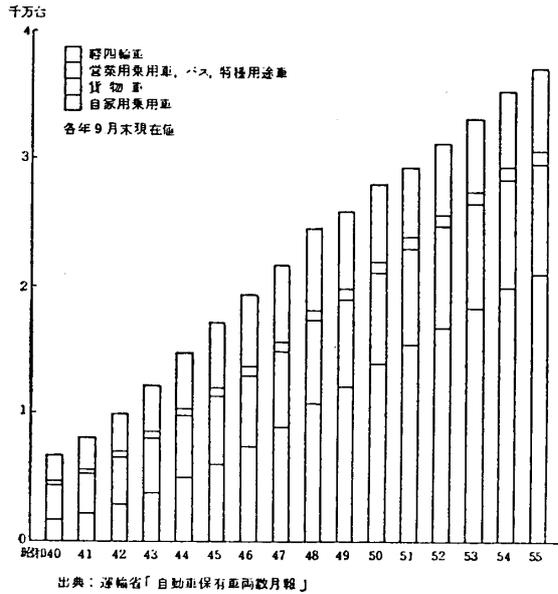


図1 車種別自動車保有台数の推移

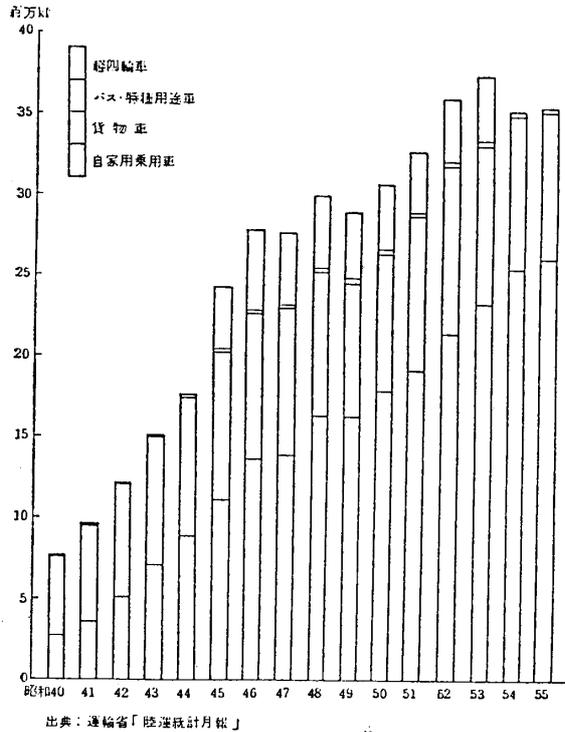


図2 ガソリン消費量の推移

っている。

本研究では、保有台数を求めるのに、 $i$ 年前の車の残存率を $\gamma_i$ として、次式を用いている。

$$AP = \sum \gamma_i \cdot AN_i \quad (4)$$

また(3)式に相当する式としては

$$AP \times FE = \sum \gamma_i \cdot AN_{-i} \cdot FEN_{-i} \quad (5)$$

を用いている。すなわち、平均燃費として新車時の燃費を残存率で荷重平均したのを用いていることにな

る。

新車台数を求める式では説明変数として、前期の保有水準および免許人口を用いる。また、走行距離を求める式では保有水準、免許人口のほかコストに関する代表変数としてガソリン価格を用いている。

## 2. 過去の動向

我国の自動車保有は昭和30年代から昭和40年代にかけて急速な伸びを示した。特に乗用車の普及は目ざましく、諸外国にも例を見ないほどであった。例えば乗用車について諸外国と比較してみると、1960年から1975年までの15年間をみても、1人あたり保有台数は我国の場合実に30倍を超える増加を示している。これは、米国の1.4倍、西独の3.6倍はもとより、欧米諸国の中でもっとも変化の大きいユーゴスラビアの21倍をも大きく上まわっている。

このように、我国の乗用自動車の保有は、異常とすらいえるほどの成長を過去に示しているが、1人あたり保有レベルは欧米に比べるとまだ低い。

図1に示したのは、我国の自動車保有台数の変遷である。我国の自動車保有の急激な伸びの中心は自家用乗用車であることが図からもわかる。たとえば、二輪車および特殊車を除く自動車保有台数に占める自家用乗用車の割合は昭和40年には約25%であったが昭和55年には約56%に達している。

また当然ではあるが、保有台数の急増に対応して新車登録台数も急増しており、自家用乗用車では、昭和40年度の約52万台から昭和45年度の174万台へと5年間で3.3倍にも増加している。しかし、昭和48年の第1次石油ショックの影響から昭和49年度には対前年度比97%に減少し、その後も第二次石油ショックでの影響も加わり、昭和50年代に入ってから、いわば漸増の傾向を示している。

自動車の利用動向を示す指標としては走行距離、特に自家用乗用車では台あたり年間走行距離、を用いるのが妥当である。保有台数や新車登録台数に関する統計と異なり、走行距離に関するデータ(運輸省：陸運統計)はサンプル調査によるもので精度はややおちるうらみはあるが、基本的な動向はかなり明瞭である。すなわち、昭和40年代中頃まで増加の一途をたどり昭和45年の16,000kmを最高としてその後急速に減少する。しかし、昭和50年代に入ってから、ほぼ11,000km前後に安定してきている。このような走行距離の低落傾向は、耐久消費財一般にみられる財の普及に伴なう利用率の低下と類似の傾向を示しているものと考

えられる。

利用動向を考える場合、資源的な立場からはその寿命がもう一つの重要な因子となる。しかし、この調査には、初度登録年別の年度毎の保有台数データが必要であり、取得可能なデータ期間も他のデータに比べると制限されている。

車の寿命は通常残存率が50%に達するまでの年限であらわされるが、我国の車では最近になって次第のびてはいるもののまだ8年弱という数値であり、フランスの12年、米国の11年、西独の9.5年といった数値をかなり下まわっている。車の寿命は道路の整備状況などの物理的要因も影響するが、むしろ諸種の社会的要因によって大きく左右されているとみられ、この寿命延長傾向はまだしばらくつづくともてよい。

自動車利用の結果としての燃料消費は、ガソリン・軽油およびLPGであるが、本稿で対象としている自家用乗用車は大部分がガソリン車であり他の燃料消費は無視できると考えられる。ガソリンの車種別消費量について図2に示すように、自家用乗用車・小型貨物車および軽四輪車が主となるが、中でも自家用乗用車による消費が約6割を占める。

### 3. モデルの基本構造

本研究では、前項で述べた諸データの動向をふまえて自家用乗用車に関する計量モデルを開発した。このモデルは、フロー・ストック・モデルで、基本的には以下の構成となっている。(各変数の意味については付録Iに示す)

$$\text{APPH}^* = a + b \cdot \text{LICH} - c \cdot \text{PA/WPI} \quad (6)$$

$$\text{ANPH} = \gamma (\text{APPH}^* - \text{APPH}_{-1}) \quad (7)$$

ただし、\*は目標水準をあらわし、添字 $-1$ は前年度値をあらわす。(6)は、乗用車の望ましい保有水準が世帯当たり免許人口に比例し、自動車の実質価格に反比例することを意味するが、実際のモデル推計にあたっては $\text{APPH}^*$ は観測できない変数であるために(6)を(7)に代入することにより得られる次式を用いる。

$$\text{ANPH} = a + b \cdot \text{LICH} - c \cdot \text{PA/WPI} - d \cdot \text{APPH}_{-1} \quad (8)$$

さらに

$$\text{APP} = \sum_i \text{ANP}_{-i} \cdot \gamma_i \quad (9)$$

$$\text{APE} = \sum_i \text{ANP}_{-i} \cdot \gamma_i / \text{FEAP}_{-i} \quad (10)$$

$$\ln \text{RUNAP} = a - b \cdot \ln \text{APPH} - c \cdot \ln \text{RPG/CPI} + d \cdot \ln \text{LICH} \quad (11)$$

$$\text{GDAP} = \text{APE} \cdot \text{RUNAP} \quad (12)$$

ここで、添字 $-i$ は当該年より $i$ 年おくれの値であ

ることを示す。

(9)は、保有台数と新車需要を結ぶ定義式であるが、実際には(9)で求めた理論上のAPPと現実の保有台数との間には乖離が生ずるのでこの二つを統計式で接続する。また、(10)で基準燃費FEAPが(5)と異なり分母に入っているのは、数値の単位にリッターあたり走行キロメートルを用いていることによる。

車の残存率はワイブル分布

$$\gamma_i = \exp[-i^k/\alpha] \quad (13)$$

をなすと仮定し、実データからパラメータ $k$ 、 $\alpha$ を推定する。

保有水準の計算は通常(2)式のような簡便な形を用いることが多いが、(10)~(12)で示すように、本モデルは燃料消費量を算定することを主目的としたものであり、燃料需要にはVintageつまり何年型の車の燃費水準ほどの程度であり、それが何台残存しているかが重要な決定要因になるとみられるからである。(2)を用いる場合、このような車令構造にもとづく燃料需要変化は取り扱えない。

(10)は一種の原単位の式で、年式毎の燃費の重みつき平均に総保有台数をかけたものと考えればよい。これに一台あたり走行距離を(12)のように乗ずると総燃料消費量が得られる。

(11)は一台あたり走行距離を示すもので、世帯あたり保有が増せば低下し、ガソリン価格が上昇すれば低下、世帯あたり免許者数が増すと上昇(利用者ポテンシャルの増大による)、という論理を用いている。

(12)は総燃料(ガソリン)消費量を求める定義式であるが、(9)と同様に式から得られる理論値と実際のデータとの間を統計式で接続する。

### 4. モデル方程式の推計

モデルの諸式の推計に用いたデータは説明変数に関しては通常公表されている各種の経済統計を用い、新車登録台数・保有台数に関しては運輸省による自動車保有車両数統計を、走行距離・燃料消費量に関しては運輸省による陸運統計を用いている。データの収集にあたっては原則として昭和40年から昭和55年までの期間で年度を単位とした。

モデルの各式の推計には主として最小二乗法による線形回帰式を利用した。推計結果の中、説明変数の将来値を求めるための各式に関しては推計結果のみを付録IIに示し詳細は省略する。自家用乗用車に関する式の中、主なものについて以下に述べる。

#### 1) 新車登録台数

基本式(8)についてパラメータ推計を行なうと次式のようにになった。

$$\begin{aligned} \text{ANPH} = & -0.06282 + 0.1750 * \text{LICH} \\ & (-1.0) \quad (5.5) \\ & + 0.02173 * \text{PA/WPI} - 0.05785 * \text{APPH}_{-1} \\ & (0.6) \quad (-1.3) \quad (14) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.9228 \quad \text{DW} = 1.5 \quad \text{S 41-55}$$

上式で各係数の下の( )内の数値はT値を示し、 $\hat{R}^2$ は自由度調整済みの寄与率、DWはダービン・ワトソン比、S41-55は推計に用いたデータ期間を年度であらわす。

推計式で問題となるのは、実質自動車価格(PA/WPI)の項が正係数となっている点であり、しかもそのT値からわかるように有意性がほとんど認められなかったことである。このため最終的には価格項を除いた次式を用いることとした。

$$\begin{aligned} \text{ANPH} = & -0.02643 + 0.1685 * \text{LICH} \\ & (-2.1) \quad (5.7) \\ & - 0.07771 * \text{APPH}_{-1} \quad (15) \\ & (-2.6) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.9270 \quad \text{DW} = 1.6 \quad \text{S 41-55}$$

係数の符号ならびにT値はほぼ満足すべき値となっている。ただしLICHに対する感応度がかなり高くなっていることは注目される。

説明変数としては上式で用いたものの他、一人あたり所得(GNE/POP)が本来とり入れてしかなるべき因子として候補にあげられる。この点を検討するために(6)に相当する意味で日米英3ヶ国の保有台数について推計してみた。(データは1970-1977年の歴年値である)(日本)

$$\begin{aligned} \ln \text{AP} = & -15.54 + 1.936 * \ln \text{GNE/HOUSE} \\ & (3.6) \\ & + 0.988 * \ln \text{LICH} - 0.219 * \ln \text{PA/CPI} \quad (16) \\ & (3.0) \quad (-1.1) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.994 \quad \text{DW} = 2.1 \quad \text{S 45-52}$$

(米国)

$$\begin{aligned} \ln \text{AP} = & -15.54 + 0.0734 * \ln \text{GNE/HOUSE} \\ & (1.0) \\ & + 0.664 * \ln \text{LICH} - 0.175 * \ln \text{PA/CPI} \quad (17) \\ & (9.0) \quad (-3.3) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.980 \quad \text{DW} = 1.7 \quad \text{S 45-52}$$

(英国)

$$\begin{aligned} \ln \text{AP} = & 0.0956 + 0.118 * \ln \text{GNE/HOUSE} \\ & (3.3) \\ & + 0.705 * \ln \text{LICH} - 0.143 * \ln \text{PA/CPI} \quad (18) \\ & (20.9) \quad (-9.0) \end{aligned}$$

$$\dots = 0.990 \quad \text{DW} = 3.1 \quad \text{S 45-52}$$

上式の例では一人あたり所得に替えて世帯あたり所得(GNE/HOUSE)を用いている。昭和50年における国民千人あたり保有台数が、日本154台、米国500台、英国255台であることを考慮すれば保有水準に対する所得弾力性は車の普及が進むにつれて急速に低下することがわかる。

この意味で日本の時系列データから所得弾力性を推計し、それをを用いて将来予測を行なうと推計が過大になりがちである。上の例は保有台数について推計したものであるが新車台数でも基本的な性向は同じと思われるので所得をあえて説明変数から除外した。実際に用いた推計式では保有台数と免許者数の項が所得の代理効果をもつものとみられる。

なお、自動車価格の特性を調べると下式のように生産量に対して有意に負の反応を示すことがわかった。

$$\begin{aligned} \ln \text{PA} = & 0.1136 - 0.09078 * \ln \text{AXP} \\ & (5.8) \quad (-7.8) \\ & + 0.4626 * \ln \text{WPI} \quad (19) \\ & (15.0) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.9540 \quad \text{DW} = 1.9 \quad \text{S 40-54}$$

つまり、生産台数(AXP)が1%伸びると価格は0.09%低下することになる。これは量産効果を反映しているものとみられ、卸売物価指数(WPI)に対する弾力性が0.46と低いことと相まって、自動車価格形成の一つの特徴といえる。ただ、自動車需要の諸変数がPAによって有意に説明できないため(たとえば(14)参照)、この興味ある結果はモデル体系の中には含めることができなかったのは残念である。

## 2) 残存率

本モデルでは残存率をワイブル分布で近似しているが、その将来値を次の手順で推定する。

①調査年次毎の残存率データから(8)のパラメータ $\alpha$ および $k$ を最小二乗法により求める。

②①で求めた $\alpha$ 、 $k$ から $\gamma_i = 0.5$ となる車令(すなわち半減期、俗にいう寿命)GTAPを求める。

このGTAPは

$$\text{GTAP} = (0.693 \times \alpha)^{1/k} \quad (20)$$

③調査年毎のGTAPデータを用いて、GTAPを世帯あたり保有APPHの関数として推計する。

推計結果は次のとおりである。

$$\begin{aligned} \ln \text{GTAP} = & 2.315 + 0.2439 * \ln \text{APPH}_{-1} \quad (21) \\ & (94.8) \quad (9.4) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.9564 \quad \text{DW} = 3.3 \quad \text{S 47-53}$$

これをみると、寿命が世帯当たり保有台数の増加と

ともに増していく傾向をもつことがわかる。

### 3) 台あたり走行距離

台あたり年間走行距離の推計結果は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \ln \text{RUNAP} = & 4.100 - 0.7865 \cdot \ln \text{APPH} \\ & (5.1) \quad (-5.7) \\ & - 0.4389 \cdot \ln \text{RPG/CPI} \\ & (-2.6) \\ & + 1.2085 \cdot \ln \text{LICH} \quad (2) \\ & (4.1) \end{aligned}$$

$$\hat{R}^2 = 0.9089 \quad \text{DW} = 1.4 \quad \text{S} 41-55$$

ここで興味あるのはガソリン価格の弾力性が $-0.44$ とかなり高い値となっていることである。従来、次式のようなフロー型でガソリン需要を推計すると価格項が有意にならないことが多い。

$$\ln \text{GD} = a + b \cdot \ln Y / \text{CPI} - c \cdot \ln \text{RPG/CPI} \quad (2)$$

ここでYは家計収入である。しかし、上式はフロー・ストック・アプローチからいうと、所得効果の保有水準に対する影響とガソリン価格の走行距離に対する影響をミックスした式であるということになる。前者の影響が少くともこれまでは相対的に強かったために、価格項が有意に出なかったと考えられる。この意味からしても燃料需要の算定にあたってはフロー・ストック型モデルが有効であると思われる。

### 4) 燃料消費量

(10)~(12)式で示したようにAPEとRUNAPが推計されれば、これらの積として燃料消費量が求まることになる。しかし、APEは基準燃費や残存率推計にもとづいていることから、このままでは誤差がやや大きくなる、そこでこの理論値と実燃料消費量とをあらためて統計式でつないでいる。

$$\text{実燃料消費量} = a + b \cdot \text{基準燃料消費量} \quad (24)$$

基準燃費が実走行燃費と一致し、新車台数・残存率・走行距離の推計が正しければ $a=0$ ,  $b=1$ となるはずで、実際に推計した結果もこの条件に近い値となる。しかし詳細にみると、ここには問題が存在する。

図3は乗用車のテンモード燃費を残存率で加重平均して求めた基準燃費と実走行燃費すなわち燃料消費量と総走行距離の比を示している。図の値を求めるに際しては昭和47年以前のテンモード燃費が不明であるので昭和48年値をそのまま過去に延長して用いている。昭和50年以前、特に昭和40年代前半に見られる実燃費と基準燃費との乖離は主としてこの理由によるものと考えられるが、昭和50年以後の乖離の拡大傾向の理由としては、統計データ自身の信頼度に対する検討を別

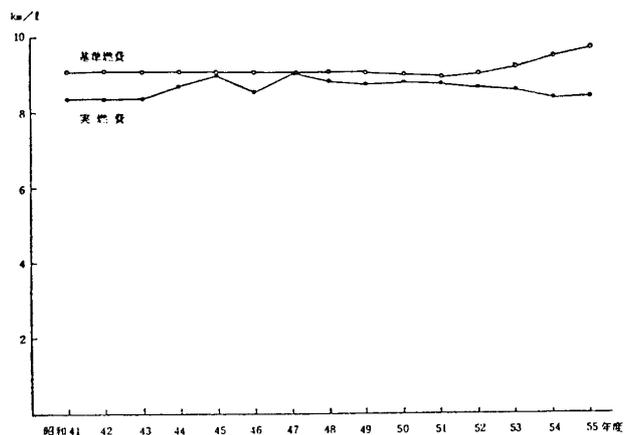


図3 実燃費と基準燃費の比較

にすれば次の二つの要因が考えられる。

①道路事情の悪化に伴う実走行モードのテンモードよりの乖離。

②乗用車のエアコン等諸機器の導入による奢侈化。

第一の要因については、信頼度およびサンプル数などの点から統計分析に耐え得るデータが入手できないために本研究ではまだ取り扱っていないが、この要因が大きな影響を及ぼしている可能性が高く、今後検討すべき重要な課題の一つと考えられる。

第二の要因の主なものとしてカークーラーの他パワーハンドル・カーステレオなどを挙げることができるが本研究ではとりあえずカークーラーの出荷台数を奢侈化の代表変数として用いて検討を行なった。しかし出荷台数から国内販売分を分離できないことや、新車装着分が不明なことなど、カークーラーの利用動向に関して不明な点が多いが当面次のような定式化を行なった。

$$\begin{aligned} \text{燃料消費量} = & a + b \cdot \text{基準燃料消費量} \\ & + c \cdot \text{カークーラー保有台数} \quad (25) \end{aligned}$$

ここでカークーラー保有台数は残存率が半減期5年の指数分布に従うものと仮定して販売台数から求めた。燃費測定のために設定されている走行モードが実走行状態に近いものであれば上式の係数は $a=0$ ,  $b=1$ となると考えられることから制約条件 $b=1$ の下でパラメータ $a$ ,  $c$ を推定した場合を標準ケース(ケース0)と呼ぶこととし、これに対して制約なしでパラメータ推定を行なった場合をケースIとした。また、奢侈化の要因を無視して基準燃料消費量と実燃料消費量とを統計式で結んだ場合(24式の場合)をケースIIとした。推計の結果は次のようである。

(ケース0)

$$\text{GDAP} = \text{APE} \cdot \text{RUNAP}$$

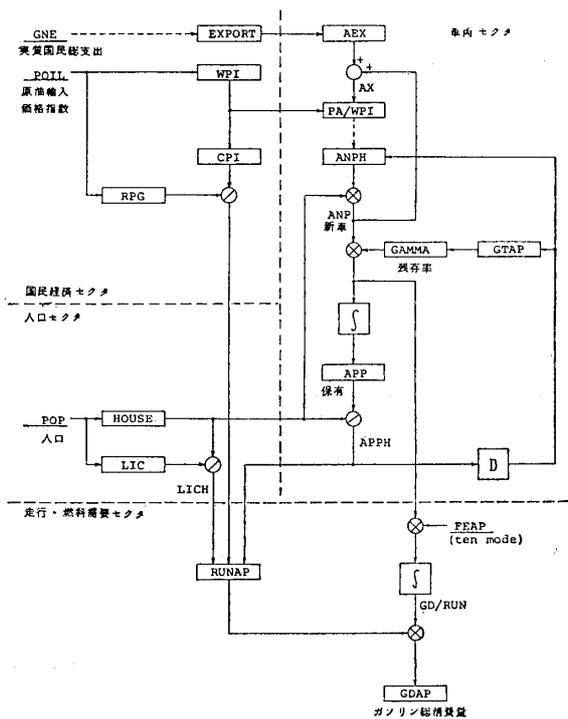


図4 モデル構成図

$$= 0.02891 + 0.1329 * \text{カー・クーラー保有台数} \quad (26)$$

$$(0.1) \quad (2.0)$$

$$\hat{R}^2 = 0.1893 \quad DW = 0.6 \quad S 41-54$$

(ケース I)

$$GDAP = 1.544 + 0.8325 * APE * RUNAP \quad (4.7) \quad (25.7)$$

$$+ 0.4580 * \text{カー・クーラー保有台数} \quad (27)$$

$$(6.3)$$

$$\hat{R}^2 = 0.9965 \quad DW = 1.7 \quad S 41-54$$

(ケース II)

$$GDAP = -0.9259 \times 10^{-2} \quad (0)$$

$$+ 1.037 * APE * RUNAP \quad (28)$$

$$(27.7)$$

$$\hat{R}^2 = 0.9820 \quad DW = 0.4 \quad S 41-55$$

ケース 0 に関しては、式の推計に用いたプログラムの都合上、実燃料消費量と基準燃料消費量との間の残差についての推計式という形式を用いたために適合度が低くなっているのはやむを得ない。

ケース I の結果は係数の T 値、式の適合度いずれも良好である。しかも DW 比も 1.7 と 2 に近く、推計誤差のランダム性を示している。しかし (25) 式での b が小さすぎる反面 c が大きすぎるが、ケース II において係数がほぼ 1 であり、寄与率も大きな値であることと比較すると、説明変数間の相関による影響があるもの

と思われる。

本研究では標準ケースをベースにモデル・ランを行なったが、比較のためにケース I, ケース II についても計算を行なった。最終的に決定されたモデルの構成を図 4 に示す。

### 5. シミュレーションによる将来予測

図 4 に示す構造をもつ計量モデルを構成し、将来予測を行なった。結果の詳細な数値は本稿では省略するが、その主要な部分について以下に述べる。

想定した外生条件は次のとおりである。

#### ① GNE (国民総支出) 実質成長率

従来の政府の諸計画における国民総生産の想定値に準じて設定した。

昭和55—60年	5.5%
60—65年	5.0%
65—70年	4.0%

#### ② 人口

厚生省人口問題研究所の予測に準拠した。

昭和55—60年	0.80%
60—65年	0.64%
65—70年	0.59%

#### ③ 名目原油輸入価格指数

全期間を通じて 11% とした。これは GNP 価格指数の平均上昇率 8%, 石油実質価格上昇率 3% という仮定によっている。もっともこの仮定は現状の石油需給事情のゆりみを考えると、多少の修正が必要と思われる。

#### ④ 基準燃費

基本的にはテンモード燃費を用い、その将来値は運輸省/通産省のガイドラインによる値および米国目標値などを参考として定めた。

昭和60年	12.3 km/l
65年	13.4 km/l
70年	14.5 km/l

中間年の値は改善率が一定となるように内挿して用いた。

以上の条件設定のもとで将来値を予測した。

保有台数では図 5 に示すように、伸び率こそこれまでほどではないが順調に伸びる。昭和 65 年で 3100 万台、新車台数は 370 万台程度となる。このような増加の予測は、一つには PA のような価格による抑制項が入っていないこと、また LICH に対する新車需要の弾力性が依然としてかなり高いと想定していることによるとと思われるが、一応は妥当なものと思われる。

わち、保有台数の予測に関しては、建設省第8次5ヵ年計画による昭和65年の予測が2810万台、自工会によるものが3410万台(軽四輪を含む)であるが、本モデルによる予測はその中間に位置するものとなっている。

なお、寿命の動きについてみると、昭和65年には9.8年と、ほぼ欧米に近い値までのびていく可能性のあることがわかった。

台あたり走行距離は昭和55年度実績値11700kmから昭和65年予測値9500kmとかなり低下する。これは免許人口(LICH)のような増加要因はあるものの保有台数増加(APPH)やガソリン価格上昇による負の効果が強く働くことによる。

燃料消費量について各ケース間の比較を図6に示す。走行距離の停滞や燃費の向上(これは新車需要が伸びることによって平均燃費が向上する)などによる基準燃料消費量の伸びが鈍化することの影響でケースIIや標準ケースでは総燃料消費量の伸びが低く、昭和54年実績値に対して昭和65年予測値の増加量はそれぞれ2%(ケースII)、12%(標準ケース)に過ぎない。これに対してケースIでは36%の伸びとなるが、直観的にはこのケースが最も妥当に感じられる。いずれにせよ、乗用車実燃費がどのような要因に真に支配されているのかをもう少し詳細に解明することが、今後の燃料需要予測の一つの大きな鍵と思われる。

### 6. 結びに

以上、自家用乗用車の利用様態に関する諸データをもとに計量モデルを構築し将来予測を行なった結果について述べたが、今後検討すべき課題として、1)実燃費とテンモード燃費との乖離を説明し得る有効な方法の開発、2)本研究では需要側の要因のみを取り入れたモデルであるが石油製品供給側の諸制約のモデルへの導入が必要と考えられる。

本研究では現在、自動車全体を対象とするモデルの検討を行なっているが、モデル自体が膨大であるので本稿では、まず自家用乗用車部分についてのみ報告した。今後あらためて貨物車および他車種についてのモデル化を発表したい。

最後に、本研究の機会を与えていただいた(社)システム総合研究所ならびに(社)道路経済研究所に感謝する。また、本研究の過程で有益な議論・御指摘を頂いた東京大学工学部 石谷久助教授・手塚哲央氏に感謝する。

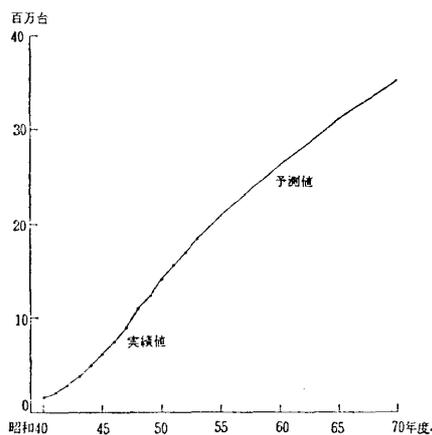


図5 保有台数の予測結果

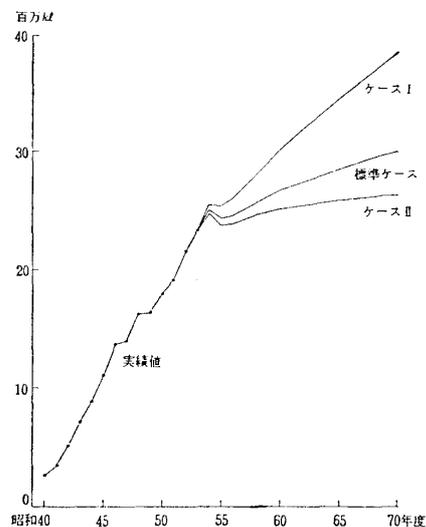


図6 ガソリン消費量の予測結果

### 付録I 記号一欄

記号	単位	説明
GNE	兆円	実質国民総支出(50年価格)
POP	百万人	人口
LICH	人/世帯	世帯あたり普通運転免許保有者数
WPI	S50=1	卸売物価指数
CPI	"	消費者物価指数
PA	"	乗用車卸売物価指数
RPG	円/l	ガソリン小売価格
AXP	百万台	乗用車生産台数
ANP	"	自家用乗用車新車登録台数
APP	"	" 保有台数
ANPH	台/世帯	" 世帯あたり新車台数
APPH	"	" 世帯あたり保有台数
RUNAP	km/台・年	" 台あたり走行距離
FEAP	km/l	" テンモード燃費
GTAP	年	" 半減期
GDAP	百万kl	" 総ガソリン消費量

## 付録 II 説明変数のための推計式

世帯数

$$\text{HOUSE} = -13.94 + 0.3830 * \text{POP}$$

(-12.4) (36.7)

$$\hat{R}^2 = 0.9890 \quad \text{DW} = 0.5 \quad \text{S } 40-55$$

普通運転免許保有者数

$$\text{LIC} = -104.5 + 1.159 * \text{POP}$$

(-20.2) (24.4)

$$\hat{R}^2 = 0.9769 \quad \text{DW} = 0.5 \quad \text{S } 41-55$$

卸売物価指数

$$\text{WPI} = -0.4409 + 0.2581 * \text{POIL} + 0.2340 * \text{TIME}$$

(-2.5) (7.6) (5.7)

$$\hat{R}^2 = 0.9769 \quad \text{DW} = 0.8 \quad \text{S } 40-55$$

消費者物価指数

$$\text{CPI} = 0.09524 + 0.6830 * \text{CPI}_{-1} + 0.4795 * \text{WPI}$$

(-4.0) (10.7) (6.2)

$$\hat{R}^2 = 0.9962 \quad \text{DW} = 0.5 \quad \text{S } 41-55$$

ガソリン小売価格

$$\text{RPG} = 30.29 + 0.3710 * \text{RPG}_{-1} + 41.04 * \text{POIL}$$

(4.3) (2.8) (5.7)

$$\hat{R}^2 = 0.9615 \quad \text{DW} = 1.7 \quad \text{S } 42-55$$

新車当たりカークーラー出荷台数

$$\text{COOLER/ANP} = -0.2030 + 1.828 * \text{APPH}$$

(-2.9) (10.4)

$$\hat{R}^2 = 0.8849 \quad \text{DW} = 0.3 \quad \text{S } 40-54$$

## 付録 III 主要データ出典

〈保有台数, 新車登録台数〉

主として1) によるが入手不可能な時期については2) および3) により補充した。

1) 運輸省：自動車保有車両数月報

2) 運輸省：陸運統計月報

3) 自動車工業会：自動車統計月報

〈残存率〉

4) 自動車検査登録協会：自検協統計

〈走行距離, 燃料消費量〉

5) 運輸省：陸運統計年報

〈その他〉

6) 経済企画庁：国民経済計算年報

7) 総理府：人口推計月報

8) 警察庁資料：運転免許関係統計

9) 総理府：消費者物価指数年報

10) 総理府：小売物価調査年報

11) 日本銀行：物価指数年報

12) 通産省：機械統計年報

## 参 考 文 献

- 1) 上野裕也編：自動車産業のモデル予測, 日本経済新聞社 (1970)
- 2) 日本自動車工業会：国内需要の中長期展望 (1980)
- 3) D. Cato, M. Rodekohr & J. Sweeney: The Capital Stock Adjustment Process & the Demand for Gasoline: A Market Share Approach, Econometric Dimension of Energy Analysis.