

N-3 乗用車保有率を考慮した通勤・通学者の交通機関選定率に関する研究

徳島大学 正 青山 吉隆
徳島大学 正 ○ 藤目 節夫
戸田建設 正 上原 実

1. はじめに

総合的な交通政策を策定する上において、OD間交通需要量が与えられた場合にそれらがどのような交通機関に配分されるか、すなわち交通機関別分担率を予測することは重要なことである。交通機関別分担率に関する研究は従来数多くなされているが、それらを本研究との関連より乗用車の保有形態という観点より大別すると次の通りである。

- (i) 乗用車の保有・非保有を考慮していないモデル
- (ii) 乗用車の保有・非保有を分担率に影響する要因の1つとして取扱っているモデル
- (iii) 乗用車保有・非保有別にそれぞれ分担率を予測するモデル

(i) については、乗用車非保有者にとっては乗用車の利用を選択する余地がない点を考えると、すべての通勤・通学者を交通機関選定に関して同一レベルとして取扱っている点で問題がある。(ii) については、重回帰モデル、判別関数モデル等において説明要因の1つとして考慮されているが、これだと分担率に影響する他の要因の寄与の程度が車の保有・非保有にかかわらず一定と仮定していることになり問題がある。(iii) については、前もって保有者・非保有者を分けておきそれぞれに対して分担率を推定するのであるが、OD別の乗用車保有率はそのODの特性により大きく異なると考えられるため、ゾーン内の保有率をもって全ODの保有率とするこのモデルは問題がある。本研究においては、以上のような問題認識のもと

に利用交通手段としてバスと自家用車を対象にして、まず最初にOD別の自家用車保有率を予測し、しかる後に分担率を予測するモデルを提案し、実測データを用いてモデルの有用性について検討を行なった。

2. 交通機関別分担率の予測モデル

1. でも述べたように、本研究における分担率の予測モデルは図-1に示すように(i) OD別自家用車保有率の推定、(ii) OD別自家用車利用率の推定、と2つの主要な部分に分かれている。すなわち、通勤・通学者はまず最初に車保有か非保有かの選択を行ない、しかる後に車保有者はさらに利用か非利用かの選択を行なうことにより最終的に交通機関が選択されるものとする。以下この2つのプロセスについて説明を行なう。

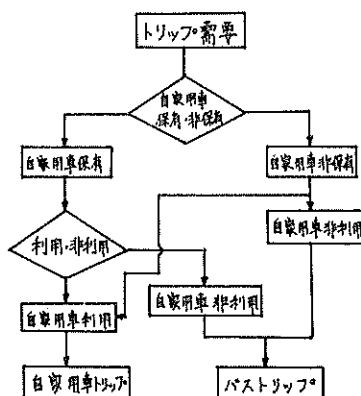


図-1 分担率予測フローチャート

(1) OD別自家用車保有率の推定 通勤・通学者の車保有への欲望は一定ではなく、その通勤距離と密接な関係があるものと思われる。なぜならバスの場合単位距離あたり平均コスト一定であるのに対し、乗用車の場合固定費の存在により、走行距離の増大とともに単位距離あたりの平均コストが減少してくるため、両者の単位距離あたりの平均コスト差は距離に対して減少関数となり、従って通勤距離の増大とともに通勤者の車保有への欲望が増大してくるものと考えられる。そこで本研究においても単位距離あたりの平均コスト差の関数形としてOD別自家用車保有率(OD別自家用車保有者のOD別通勤・通学者に対する割合)の推定モデルを提案した。今、 T_i をゾーンiの全通勤・通学人口とし、 i ゾーンから j ゾーンへの通勤・通学人口を T_{ij} で表わす。また x_{ij} を i と j 間の距離とし、 C_{bij} 、 C_{cij} を i と j 間のバスと自家用車の所要費用とする。そうすると i と j 間の自

家用車とバスの単位距離あたりの平均費用差 C_{ij} は次式で表わされる。

$$C_{ij} = (C_{cij} - C_{bij}) / x_{ij} \quad \dots\dots\dots (1)$$

このようにして求まる単位距離あたりの平均費用差を用いて (2) 式で表される条件を満足する α 別家用車保有率 R_{ij} を (3) 式で提案する。

$$0 \leq R_{ij} \leq 1 \quad \sum_j R_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$R_{ij} = \frac{T_{ij} / C_{ij}^{\alpha}}{\sum_j (T_{ij} / C_{ij}^{\alpha})} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここに α はパラメーターである。

(2) α 別家用車利用率の推定 家用車保有者の交通機関選択について次のような仮定をいふ。交通機関選択者は2つの交通機関に対する便益と費用とを比較して、便益費用差大なる交通機関を選択する。すなわち家用車を利用することにより得られる便益を β_c 、バス利用のそれを β_b とし所要費用をそれぞれ C_c 、 C_b とすると家用車が選択されるのは次の場合である。

$$\beta_c - \beta_b > C_c - C_b \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで相対効用を $\beta_{cb} = \beta_c - \beta_b$ 、相対費用を $C_{cb} = C_c - C_b$ と表わし、 β_{cb} が平均 μ 、分散 σ^2 の正規分布に従うと仮定すると、家用車利用率 P_c' は図-2の斜線部の面積で表わされこれは (5) 式で与えられる。

$$P_c' = \Pr [\beta_{cb} > C_{cb}] = \int_{C_{cb}}^{\infty} f(\beta_{cb}) d\beta_{cb} = \int_{C_{cb}}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{(\beta_{cb}-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] d\beta_{cb} \quad (5)$$

ここで $z = (\beta_{cb} - \mu) / \sigma$ とおき、 $\phi(z)$ を標準正規分布の確率密度関数とすると、(5)式は(6)式で表わされる。

$$P_c' = \Pr [\beta_{cb} > C_{cb}] = \int_K^{\infty} \phi(z) dz \quad \text{ここに } K = (C_{cb} - \mu) / \sigma \quad (6)$$

ここで(4)式の家用車の費用 C_c には固定費用は含まれていない。なぜなら、一たび家用車を保有した者はバスとの費用を比較する場合には走行距離とは独立な固定費は考慮せず変動費のみを考慮すると思われるからである。

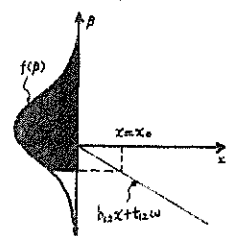


図-2 費用・便益曲線

(3) 交通機関別分担率の予測モデル

2. の (1) と (2) で提案されたモデル式を用いて、 i, j 間の家用車分担率 P_{cij} は (7) 式で表まる。ここに O_i は i ゾーンの家用車保有台数である。

$$P_{cij} = \frac{O_i \times R_{ij}}{T_{ij}} \times P_{c'ij} \quad (7)$$

ここで、相対効用 β_{cb} の分布形が未知であるが (7) 式を変形すると

$P_{c'ij} = (P_{cij} \times T_{ij}) / (O_i \times R_{ij})$ とする $P_{c'ij}$ が求まり正規分布表より (6) 式の K が求まるので、回帰分析により μ と σ が決定でき、 β_{cb} の分布形が決まり $P_{c'ij}$ が求まるので (7) 式で分担率が予測できる。

3. 結果と考察

昭和45年の国勢調査の松山と高松におけるデータを用いてモデルの検証を行った結果を図3に示す。今回取扱った説明変数の数が少ないにもかかわらず相関係数はかなり高くなっており、これは α 別保有台数を考慮した結果であると思われる。に計算の段階で家用車利用者数が保有者数を上回る結果が出てくる場合(図でその個数を示す)があり、これは非保有者の相乗りを考慮していないことや、説明変数の数が少ないこと、ならびにモデルの簡略化のためと思われる。今後これらについてさらに研究する必要があると思われる。なお、相乗りを考慮した計算結果については講演時に発表の予定である。

なお、計算は名古屋大学大型計算機 FACOM 230-60 を使用した。

