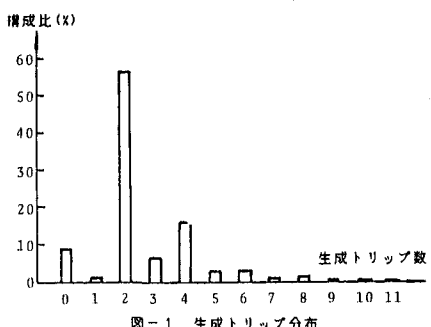


Ⅳ-1 交通目的分布を考慮した生成トリップ分布モデルに関する研究

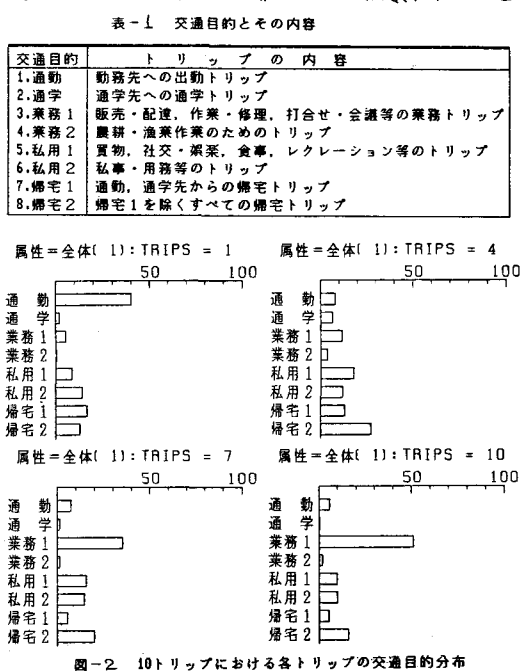
九州大学工学部 学生員 ○河野 雅也
九州大学工学部 正 員 樽木 武

1. はじめに 著者らは、先に生成トリップの確率分布モデルについて研究し、報告した。¹⁾ すなわち、生成トリップ数の生起確率分布を対象とし、それを個人属性で説明することにより、生成トリップ分布モデルを作成するものであり、モデルの形状、操作性および精度の上で満足 of いく結果が得られ、従来の生成原単位法に代る生成交通量の予測法になりうることを明らかにした。しかしながら、提案モデルは生成トリップ数のみを扱うものであり、モデルの全体概念を議論した²⁾際の検討事項である交通目的について配慮するにいたっていない難点が残っていた。そこで、本研究はその拡張として交通目的分布をも加味した生成トリップ分布モデルを提案し、その妥当性などについて吟味せんとするものである。

2. 生成トリップ分布の特徴 S47北部九州圏P.T.調査データを用い、生成トリップ分布を描けば、図-1のとおりである。図中には11トリップまでしか記入されていないが、最大生成トリップ数は36である。図から読みとれる主な特色が3つあり、その第1点は、2トリップの占める割合が約60%と著るしく大きいことである。これから様々な交通行動様式の中で最も多いパターンは「行って、帰る」といった単純なものであることがわかる。第2点は、全体の分布がトリップ数の奇数、偶数の2つの分布に分けられることであり、各々を奇数トリップ分布、偶数トリップ分布と呼ぶことにする。これらの分布は、ポアソン分布や2項分布に似た形状であるが、それらを仮定し、因みに χ^2 検定およびK-S検定による分布型の適合度検定を実施したところ、両分布はともに周知の離散型分布に従うといえないことが判明した。第3点は、偶数トリップと奇数トリップの量的関係で、偶数トリップの方がはるかに多く、87%を占めることである。



3. 交通目的分布の特徴 交通目的と生成トリップとの関係を明らかにするために、各トリップごとの交通目的分布を計算し、その結果を図-2に示した。なお、分析に用いた交通目的は表-1のとおりで、生成トリップ数の上限は、累積構成比が99.2%である10トリップとし、各トリップにおける値は、トリップチェーンを分解し、1つのトリップとした上で各目的ごとに集計したものである。図から明らかなように、トリップ数が少ない場合には、通勤、私用の頻度が高く、トリップ数が多くなると、業務の割合が高くなる。このことは、トリップ数によって交通目的分布が異なることを示すものであり、したがって生成トリップ分布は交通目的分布を考慮すべきだといえる。因みに、4トリップ以下のトリップは居住ベースが主であり、5トリップ以上のトリップは従業ベースが主であることがわかっている。¹⁾



4. 説明要因の選定

生成トリップ分布モデルは、個人属

表-2 個人属性とそのカテゴリー

属性	カテゴリー	属性	カテゴリー
性別	1. 男 2. 女	職業	1. 専門・事務・技術職 2. 管理職 3. 販売従事者 4. 農林漁業従事者 5. 運輸・通信従事者 6. 生産工程労働者 7. サービス従事者 8. 学生(高校生以上) 9. 生徒・児童 10. 主婦 11. その他
年齢	1. 5-9歳 2. 10-14 3. 15-19 4. 20-24 5. 25-29 6. 30-34 7. 35-39 8. 40-44 9. 45-49 10. 50-54 11. 55-59 12. 60-64 13. 65-69 14. 70-74 15. 75以上	産業	1. 農林漁業 2. 鉱業・建設業 3. 製造業 4. 卸売・小売業 5. 金融・保険・不動産業 6. 運輸・通信業 7. 電気・ガス・水道業 8. サービス業 9. 公務 10. その他
免許 有無	1. 保有 2. 非保有	職業	1. 保有 2. 非保有

性をもとにして組み立てられるが、そのためにはまず生成トリップと個人属性の関係を明白にする必要がある。そこで、ここでは分布の独立性検定と分散分析を用い、生成トリップに対する個人属性の関係度合を把握することにし、分析に用いた個人属性とそのカテゴリー分類は表-2に示すとおりである。分析の結果、 χ^2 検定による独立性検定では、すべての個人属性と生成トリップが「独立でない」ことが判明し、これは全個人属性が生成トリップと関係していることを表わすものと解釈できる。一方、分散分析においては、免許の有無と車の有無のカテゴリー分類が無意味で、その他は1%有意という結果が得られた。したがって、免許の有無および車の有無は、生成トリップ分布モデルの説明要因として積極的に組み込む必要はないと判断され、またそれらの将来予測が容易ではないので、本研究では免許の有無と車の有無を除外した。職業と産業に関しては、互いに重複する部分が多く、若干の検討の結果、職業のみで十分であることが明らかになった。よって、本研究における説明要因は、性別、年齢および職業の3つである。

5. 生成トリップ分布モデルの形状

前節までの考察を踏まえれば、生成トリップ分布モデルの一般形は

以下のように仮定できる。

$$P = f(S, A, O) \quad \left\{ \begin{array}{l} P = [P_{ij}] = \text{生成トリップ} i, \text{交通目的} j \text{の同時生起確率} (i=1 \sim M, j=1 \sim N) \\ S = [S_{ij}] = \text{性別による生成トリップ} i, \text{交通目的} j \text{の同時生起確率} \\ A = [A_{ij}] = \text{年齢による生成トリップ} i, \text{交通目的} j \text{の同時生起確率} \\ O = [O_{ij}] = \text{職業による生成トリップ} i, \text{交通目的} j \text{の同時生起確率} \end{array} \right.$$

S, A, O を既知の理論分布で表現することは困難であるから、それらをテーブル関数的に定義する。すなわち、

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^K x_{ijk} \lambda_k, \quad A_{ij} = \sum_{l=1}^L y_{ijl} \mu_l, \quad O_{ij} = \sum_{h=1}^H z_{ijh} \nu_h$$

ここに、 $x_{ijk}, y_{ijl}, z_{ijh}$: 性別、年齢、職業の各カテゴリー別の同時確率、 λ_k, μ_l, ν_h : 性別、年齢、職業の各カテゴリー別の人口構成比。上式において、 $x_{ijk}, y_{ijl}, z_{ijh}$ は個人の交通行動にもとづいて決まるものであり、時間軸上でそれほど変化するものではないと考えられ、一方の λ_k, μ_l, ν_h は対象圏域の社会経済状況の変化を反映し、少なからず変動する。そこで、本研究は x_{ijk} 等にはP.T.S.から計算される値を一定値として与え、 λ_k 等が将来的に変化するものとする。 f の形として、乗法モデルを採用すれば、提案モデルは次式で表わされる。

$$P_{ij} = \left(\sum_{k=1}^K x_{ijk} \lambda_k \right)^\alpha \left(\sum_{l=1}^L y_{ijl} \mu_l \right)^\beta \left(\sum_{h=1}^H z_{ijh} \nu_h \right)^\gamma$$

上式の両辺の次元を考慮すれば、 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ が成立しなければならず、 α, β, γ を生成トリップ分布に対する寄与度と解釈でき、分散分析における分散比を用いることが提案できる。

6. 適用例

本モデルをS47北部九州圏P.T.S.に適用した。最大トリップ数は $M=10$ とした。表-3に係数値と適合度を示したが、 α, β, γ の値は第4節の要因分析のときに用いた分散分析における分散比を $\alpha + \beta + \gamma = 1$ となるように調整したものである。適合度を見れば、定性的にも定量的にも申し分のない結果が得られ、モデル化に伴う精度劣下の問題は生じていない。したがって、提案モデルは生成交通量モデルの1つとして十分通ずるものと考えられる。

表-3 係数値と適合度

係 数 値		
α	β	γ
0.621	0.172	0.207
適 合 度		
R	R.N.S.	χ^2
0.999	0.025	0.023

<参考文献> 1) 河野・樗木, 「生成トリップ分布モデルに関する研究」, 第6回土木計画学研究発表会。

2) 河野・樗木, 「選択構造を考慮した非集計交通需要予測モデルについて」, 第5回土木計画学研究発表会。