

外出頻度の変化を考慮した交通需要予測手法

中部大学 正 磯部友彦
中日本建設コンサルタント 正 水 明洋

1. はじめに

従来の交通需要予測手法では1時点の交通実態を基としている。しかし、高齢化社会が進展するに連れて、社会全体の交通状況も大きく変化すると考えられる。本研究は、外出頻度の経年変化を個人レベルで捉え、それに基づく交通需要予測手法を提案する。

2. 外出頻度の変化を考慮した交通需要予測手法の提案

パーソントリップ調査に基づく交通需要予測では個人属性別の生成原単位の経年的変化が議論となる。たとえば、現在と将来の両時点で、同一年齢階層が同じ原単位という仮定は妥当とはいえない。そこで同一年代の原単位の経年変化を考慮するコーホート分析の適用が考えられるが、ある階層に属する全ての人が同一の変化状況を示すとは思われない。

そこで、本研究は個人単位の生成交通量である外出頻度は、様々な要因により経年変化することを前提にした交通需要予測モデルの構築を試みる。

図1にその手法のフローを示す。まず、個人レベルの外出頻度の経年変化状況（調査時点から遡った5年間に増加・減少したか、不変だったか）をアンケート調査により得る。これに基づいて、外出頻度変化予測モデルを非集計ロジットモデルにより構築

する。このモデルにより、個人属性別に外出頻度変化状況の将来予測を行う。ここまでは、個人レベルの外出頻度変化状況を取り扱ってきたが、これを属性グループ別の生成原単位へ換算する。これは、今回の調査で得られた5年間の外出頻度変化状況とパーソントリップ調査で得られた10年間隔の生成原単位との対応関係を分析し、換算可能とするものである。つづいて、ここで得られた生成原単位に、別途推計された将来時点の属性別人口を掛け合わせて将来生成交通量を求める。

3. 外出頻度の変化状況と予測モデル

本研究で用いる外出頻度変化状況データは、豊田市が実施した「豊田市民の交通実態と交通サービスに関するアンケート調査」(1994年3月)により得られたものである(注1)。外出頻度変化状況に関する質問を表1に示す。この調査は高齢者を含む世帯と含まない世帯をそれぞれ抽出し、いずれも15歳以上の家族構成員を被験者としている。データ数は59歳以下が1618人(人口に対する抽出率は約0.7%)、60歳以上が1557人(同約4%)である。

表-1 外出頻度変化状況の質問内容
【ここ数年のあいだの外出時の状況の変化についてお聞きします】の質問の一部

質問項目	回答選択肢
外出頻度はどのようになりましたか	・ 2倍以上に増えた ・ 2倍程度に増えた ・ 1.5倍程度に増えた ・ 変わらない ・ 半分程度に減った ・ 外出しなくなった
外出の頻度が変わった時期はいつ頃ですか	・ ここ1年くらい ・ 2年前くらい ・ 3年前くらい ・ 4年前くらい ・ 分からない

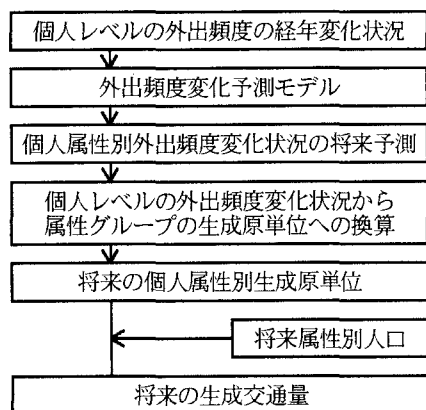


図-1 本研究の交通需要予測手法のフロー

外出頻度の変化状況とに影響する要因を調べた結果、アンケート調査票から得られた「個人属性」、「世帯属性」、「外出の好き嫌い」、「自動車の利用難易度」、「健康状況」の情報と「公共交通サービス水準」の地域

属性が強く影響することがわかった。よって、これらを外出頻度変化予測モデルの説明要因として用いることにした。このモデルの形式は、「外出頻度増加」、「外出頻度減少」、「変化無し」の3肢選択を行う非集計ロジットモデルである。なお、アンケートにおける「ここ数年」という時間間隔を5年間と考えることにするので、上記モデルでは5年間の外出頻度の変化を表現することになる。推定結果は当日報告する。

4. 外出頻度変化状況から生成原単位への換算方法

個人レベルの外出頻度変化状況は、上記モデルにより予測可能であるが、これを属性グループ毎の生成原単位へ換算する必要がある。そこで、パーソントリップ調査データ(注2)より得られた2時点(1981年と1991年)の年齢別生成原単位を用いて、換算方法を検討する。

まず1981年のある年齢の生成原単位と、その年齢に10歳加えた年齢の1991年における生成原単位とを比較し、その差を求める。なお、この10年間に同一年齢の人でも、その外出頻度は種々に変化していると考ええる。一方、外出頻度変化予測モデルにより、5年間の増加した人、減少した人、変化の無かった人の比率が求められるので、1981年から1986年と1986年から1991年の各5年間の変化率を増加した場合、減少した場合のそれぞれで一律と考える。つまり、1981年の同一年齢の人を生成原単位が増加、減少、不変の3つのグループに分け、各グループの1981年の生成原単位に一律の増加率(α)、減少率(β)を掛け、それを1986年の生成原単位と考える。1986年からの5年間も同様な手順で1991年の生成原単位が求められることとする。

ここで、1981年と1991年の2時点の生成原単位はパーソントリップ調査データの集計値として存在する。しかし、1986年の生成原単位は無いので、1981年と1991年の原単位から推計し、同時に生成原単位の変化率(α , β)を求める。以下に手順を述べる。

まず、1981年から1986年と1986年から1991年の各5年間の人口増加率を一律と考え、 x_n (n は1981年の年齢)と表す。 N_n^{81} 、 N_{n+5}^{86} 、 N_{n+10}^{91} を各年度の同一年代の人口とする。人口変化は(1)、(2)式となる。

$$N_{n+5}^{86} = N_n^{81} (1 + x_n) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$N_{n+10}^{91} = N_{n+5}^{86} (1 + x_n) \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、外出頻度が増加、減少、不変の人口は、そ

れぞれの構成比を Z_{n+5}^{86} 、 G_{n+5}^{86} 、 M_{n+5}^{86} (1981年に n 歳であった人口の1986年における構成比)とする。また、同一年代の人の各年度の生成原単位を、 S_n^{81} 、 S_{n+5}^{86} 、 S_{n+10}^{91} とすると、そのあいだには(3)、(4)式の関係がある。

$$S_{n+5}^{86} = S_n^{81} (Z_{n+5}^{86} \alpha_{n+5}^{86} + G_{n+5}^{86} \beta_{n+5}^{86} + M_{n+5}^{86}) \quad \dots\dots (3)$$

$$S_{n+10}^{91} = S_{n+5}^{86} (Z_{n+10}^{91} \alpha_{n+10}^{91} + G_{n+10}^{91} \beta_{n+10}^{91} + M_{n+10}^{91}) \quad \dots (4)$$

上記の(3)と(4)の両式から(5)式の関係が得られる。

$$\begin{aligned} S_n^{81} (Z_{n+5}^{86} \alpha_{n+5}^{86} + G_{n+5}^{86} \beta_{n+5}^{86} + M_{n+5}^{86}) \\ = S_{n+10}^{91} / (Z_{n+10}^{91} \alpha_{n+10}^{91} + G_{n+10}^{91} \beta_{n+10}^{91} + M_{n+10}^{91}) \quad \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

この均衡式を α 、 β について一意に解くことはできないので、これらのパラメータの数値を右辺と左辺とで順次変化させ、両辺の値がほぼ一致するような α 、 β の値を各年齢毎に求める。ただし、 $\alpha_{n+5}^{86} = \alpha_{n+10}^{91} > 1$ 、 $0 < \beta_{n+5}^{86} = \beta_{n+10}^{91} < 1$ 、とする。

また、生成交通量を T_{n+5}^{86} とすると(6)式を得る。

$$\begin{aligned} T_{n+5}^{86} &= N_{n+5}^{86} S_{n+5}^{86} \\ &= N_n^{81} (1 + x_n) S_n^{81} (Z_{n+5}^{86} \alpha_{n+5}^{86} + G_{n+5}^{86} \beta_{n+5}^{86} + M_{n+5}^{86}) \quad \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

以上の手順に従えば、2001年の生成原単位と生成交通量の推計が可能である。結果は当日報告する。

5. 今後の課題

今回は1時点のアンケート調査により外出頻度の変化状況を質問した。よって、この回答の信頼性については、再度吟味する必要がある。また、外出頻度変化予測モデルにおいて、動的な変化を静的な属性で説明することには限界があると思われるので、適切な説明要因の調査方法の検討、また、生成原単位への換算における諸仮定の妥当性の検討も必要である。

注1) この調査は豊田市役所が企画し、(財)豊田都市交通研究所が、豊田高専荻野弘教授と筆者(磯部)の指導の下に実施したものである。データの使用に当たっては、豊田市役所ならびに荻野教授に多大なるご協力を得た。ここに謝意を表す。

注2) 中京都市圏総合都市交通計画協議会データ管理委員会より借用した。