

IV-46 パーソントリップをカートリップへ変換する方法

京都大学工学部 正員 岡本利章
建設省近畿地建 正員 渡辺郁夫
同上 正員 竹内義人

1. 概説

パーソントリップ調査において スクリーンライン交通量による パーソントリップ人口表のチェックのために あるいは道路プランナーの立場からすれば カートリップ人口表の作成のために パーソントリップをカートリップへ変換することは 極めて重要である。本稿では パーソントリップ法によって 交通目的別パーソントリップ人口表(自動車利用者)が作成された場合に それから カートリップ人口表を推計する方法について 一考察を試みた。

2. カートリップ変換の方法論

いま 自動車乗車人員の交通目的構成を 次のように行列表示する。

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & \cdots & j & \cdots & n \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ i \\ \vdots \\ k \end{matrix} & \begin{bmatrix} U_{11} & U_{12} & \cdots & U_{1j} & \cdots & U_{1n} \\ U_{21} & U_{22} & \cdots & U_{2j} & \cdots & U_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ U_{i1} & U_{i2} & \cdots & U_{ij} & \cdots & U_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ U_{k1} & U_{k2} & \cdots & U_{kj} & \cdots & U_{kn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$U_{ij} = X_{ij} + Y_{ij}$$

* U_{ij} は i 目的で j 車を利用した全パーソントリップを示すが、運転者、同乗者を区別するため X_{ij} , Y_{ij} によって 論を進める。

* i : 交通目的 ($1 \sim k$) j : サンプルされた自動車の番号 ($1 \sim n$)

X_{ij} : i 目的で j 車に同乗していたパーソントリップ数

Y_{ij} : i 目的で j 車を運転していたパーソントリップ数 (-1 または 0)

ここで カートリップ変換の方法として 交通目的別平均乗車人員を用いることを考え α 目的の平均乗車人員 A_α を

$$A_\alpha = P_\alpha / C_\alpha$$

* P_α : α 目的パーソントリップ数 C_α : α 目的カートリップ数

で定義して その考え方の種別を以下に列記する。

M-1 運転者のトリップをカートリップとする方法。 名目的乗車人員を $A(I)_\alpha$ とし

$$C_\alpha = \sum_{j=1}^n Y_{aj} \quad \text{--- [1]} \quad A(I)_\alpha = \sum_{j=1}^n (X_{aj} + Y_{aj}) / \sum_{j=1}^n Y_{aj} \quad \text{--- [2]}$$

M-2 各車の乗車人員でウェイトづけられたパーソントリップ数を 交通目的ごとにトータルする方法。

名目的乗車人員を $A(II)_\alpha$ とし

$$C_\alpha = \sum_{j=1}^n [(X_{aj} + Y_{aj}) / \sum_{i=1}^k (X_{ij} + Y_{ij})] \quad \text{--- [3]}$$

$$A(II)_\alpha = \sum_{j=1}^n (X_{aj} + Y_{aj}) / \sum_{j=1}^n [(X_{aj} + Y_{aj}) / \sum_{i=1}^k (X_{ij} + Y_{ij})] \quad \text{--- [4]}$$

M-3 交通目的別平均乗車人員を $A(III)_\alpha$ によって定義する方法。

$$C_\alpha = P_\alpha / A(III)_\alpha \quad \text{--- [5]}$$

$$A(\pi)_a = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \{ \delta_j(Y_{ij}, a) (X_{ij} + Y_{ij}) \}}{\sum_{j=1}^m Y_{aj}} \quad \text{--- [6]}$$

* $\delta_j(Y_{ij}, a)$: Y_{ij} において $i=a$ の時 1 $i \neq a$ の時 0

M-4 交通目的別平均乗車人員を $A(\pi)_a$ で定義する方法。

$$C_a = P_a / A(\pi)_a \quad \text{--- [7]}$$

$$A(\pi)_a = \frac{\sum_{j=1}^m \hat{Y}_{aj}}{\sum_{j=1}^m (\hat{X}_{aj} + \hat{Y}_{aj})} \quad \text{--- [8]}$$

* $\hat{X}_{aj}, \hat{Y}_{aj}$: X_{aj}, Y_{aj} と別のサンプルであることを示す $j=1 \sim m$

3. 方法論の比較

我々の関心は パーソントリップ法に基いたカートリップ変換を行なうことにあり この観点から各方法論を比較してみよう。

M-1, M-2 は パーソントリップの口表とは別に C_a そのものを集計し 現況における $A(I)_a, A(\pi)_a$ を検定しておき 将来は それを用いて次式で求めるものである。

$$\dot{C}_a = A(I)_a \cdot \dot{P}_a$$

$$\dot{C}_a = A(\pi)_a \cdot \dot{P}_a \quad (\cdot \text{は将来を示す})$$

M-1 は 自動車が運転者の交通目的のみによって動くことを、M-2 は運転者同乗者の別なく 各人の目的によってウェイトづけられて動くことを 説明している。いずれも 現況の再現には有用であるが 同乗者の交通目的構成を促していないので 将来推計には不便であろう。

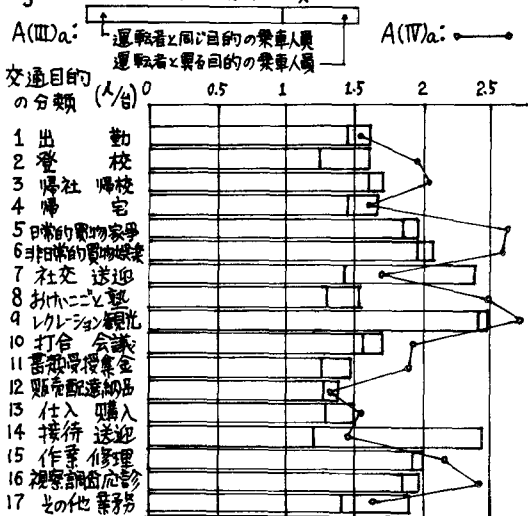
M-3 は M-4 において 同乗者の目的を全て運転者の目的で置き換えた場合に相当する。従って、簡便ではあるが 目的構成を正しく評価していない。M-4 は、別途調査により $A(\pi)_a$ を求めておくもので [2][8]式からわかる通り 考え方は M-1 に等しい。但し あらかじめ 前節の行列表示の如く 目的構成を 求めておくところに 有用性がある。

4. 交通目的構成の考察

前節 M-4 の主旨の交通目的構成調査の概要を、以下に示す。

右図に見る如く 目的構成は多様であり、特に送迎の場合(私用公用)は 当然のことながら 同乗者のほとんどが独自の目的を持っている。また 平均同乗者数 $A(\pi)_a$ を見れば 1.出勤では 2.登校より小さく 登校では自分で運転せず同乗している者が多いことを示している。同様に、買物観光等の自由目的では業務目的より $A(\pi)_a$ が大きい。但し、業務目的でも 12.打合会議 16.視察調査については、運転手付公用車によること 15.作業修理も建設現場の作業員運搬が専用の運転者によることから、 $A(\pi)_a$ が小さくなっていると考えられる。

Fig. 交通目的別平均乗車人員 (M-3 M-4 による)



* 1971. 近畿地方建設局

「自家用車運行目的調査」による

最後に 京都大学工学部 佐佐木細教授に御指導頂いたことを明記し 深く謝意を表します。