

通勤交通におけるモーダルスプリットに関する一考察

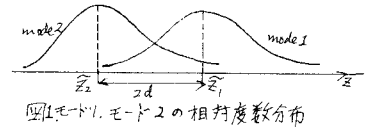
京都大学工学部 正会員 天野光三
徳島大学工学部 正会員 青山吉隆
京都大学大学院 学生員 〇銭谷善信

§1. まえがき

今日都市交通において問題になっているのは、朝夕ごとに毎日混雑をひき起こす通勤交通である。通勤通学交通の朝夕一定時刻への集中が通勤地獄といわれる現象の一因と考えられている。この現象は都市間都市内の大量輸送機関である通勤鉄道においても、道路においても見られる。道路交通では朝夕に都心へ向かう通勤用の自家用車や業務用の自動車や、通勤通学用のバス・市電などのために道路はまひ状態になっているのが現状である。ここに通勤に自家用車を利用するのはどういう状況においておこるのであろうか。通勤行動について考察するのはこの点から必要である。本稿では都市勤労者世帯に限定して自家用車の利用行動を分析する。(なお、利用行動の分析に先立ち、乗用車の保有率および保有行動を分析する必要があるが、これらについては文献(2)(3)を参照。)

§2. モーダルスプリット⁽⁴⁾について

通勤交通において、モード1およびモード2を利用する場合、それぞれの相対度数を $F_1(z)$ 、 $F_2(z)$ とすると、モード2を選択する確率 $P_2(z)$ は(4)式でしめされる。

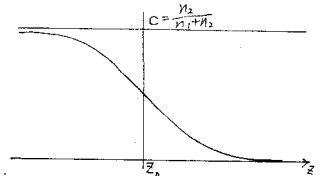


$$(1) F_1(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z-\bar{z}_1)^2}{2\sigma^2}} \quad (2) F_2(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z-\bar{z}_2)^2}{2\sigma^2}}$$

$$(3) \bar{z}_1 - \bar{z}_2 = 2d$$

$$(4) P_2(z) = \frac{n_2 F_2(z)}{n_1 F_1(z) + n_2 F_2(z)} = \frac{1}{1 + \frac{n_1 F_1(z)}{n_2 F_2(z)}} = \frac{1}{1 + \frac{n_1}{n_2} e^{\frac{2d}{\sigma^2} (z - \frac{\bar{z}_1 + \bar{z}_2}{2})}}$$

$$= \frac{1}{1 + A e^{Bz}}$$



== n_1 : モード1の利用者数、 n_2 : モード2の利用者数

図1には $F_1(z)$ および $F_2(z)$ を図示し、図2には $P_2(z)$ の理論曲線(ロジスティック曲線)を示す。ここに z はモード2の選択確率 $P_2(z)$ を変える変数 $z = z(x_1, x_2, \dots)$ である。説明変数 $x_1, x_2, \dots$ には、個人的変数としての職業種類、年令、性別、地位、家族数、所得、住宅所有形態、個人の主観、価値観などがあり、地域特性としての交通施設の整備条件には道路延長、道路混雑度、駐車場の有無、駐車料金、交通機関本数、乗換の容易さ、車内混雑度、鉄道運賃、市電市バス運賃、アクセシビリティなどが考えられる。これらの個人的変数および地域特性としての交通施設の整備条件の変化によってモード2の選択確率が変化するものと考えられる。そこで $P_2(z)$ に(4)式のロジスティック曲線をあてはめてみる。これは家族属性およびアクセシビリティを変数としたモデルの実証を試みる。

§3. 自家用車保有世帯の通勤への乗用車選択利用確率

分析にあたっては、神戸市内へ通勤する勤労者に対するアンケート調査(昭和44年8月

実施神戸市)を用い、そのうち乗用車保有世帯のカードを抜き出した。これは調査カード約6000枚のうち約700枚であった。保有世帯のうちで通勤に車を利用せずに徒歩や電車・バスなどを利用するものをモード1とし、通勤の全経路に車を利用する場合をモード2とした。またおび $F_1(z)$ 、 $F_2(z)$ の推定にあたっては表1に示された個人的変数を用いて数量化理論Ⅱ類により分析を行なう。表1および図3の結果が得られた。表1にある z の値を用いて各個人の得点 z を逆算し、 z の最大と最小の間を23等分してそれぞれの区分について選択利用率を求めると図4のようになった。表1および図4から通勤における乗用車利用率は職業および月収の相異による影響が大きく、個別には月収については所得が高いほど、年令では若いほど、家族数については1人家族ほど、住宅形態では民間借家か、職業ではサービス業などの第3次産業ほど、利用率が高くなる傾向にあることがわかる。次に各世帯の得点を高い方から表2のように4区分に分類してこれとアクセシビリティ(ここでは乗用車

表1 数量化理論Ⅱ類による計算結果

属性	カテゴリ	人数	z	レンジ
月収	1. 49000円以下	246	-0.5481	1.0
	2. 50000~77000	190	-0.1032	
	3. 80000円以上	255	0.4519	
年令	1. 29才以下	297	0.1760	0.763
	2. 30~45才	294	0.0219	
	3. 46才以上	100	-0.5872	
家族数	1. 2人以下	119	0.3897	0.948
	2. 3~4人	349	0.2236	
	3. 5人以上	223	-0.5579	
住宅形態	1. 持ち家	430	-0.0287	0.753
	2. 民間借家	154	0.3561	
	3. 公団・公団	107	-0.3971	
職業	1. 製造建設	224	0.2820	1.302
	2. 金融サービス業	209	0.5839	
	3. 官公庁	258	-0.7178	

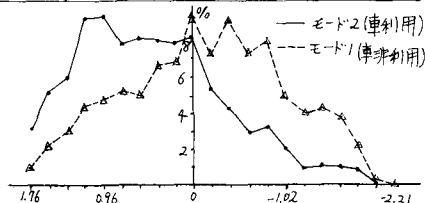


図3. データの解析から得られた相対度数分布の実績

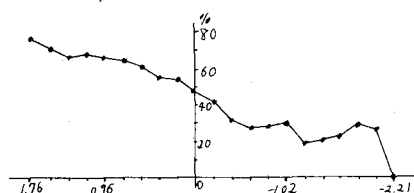


図4. 乗用車の通勤利用率の実績値

による通勤時間距離と、徒歩時間を含めたバスや電車による時間距離との比をとることにする。

。を変数として(4)式をあてはめる。4区分したそれぞれの n_1 、 n_2 および曲線の係数A、Bについては表2に示す。また4区分のそれぞれの実績値および理論曲線を図5に示す。なお詳細は講演時に示す。

5. 参考文献

- 1) R. Shindler and M. G. Ferreri, "代替輸送機関の自動車保有に及ぼす影響," (Traffic Engineering, Oct. 1967)
- 2) "A Private Ownership Bias in Traffic Choice," (The American Economic Review, Dec. 1967).
- 3) 銭谷善信, "自家用乗用車の保有と利用に関する統計的考察," (京都大学卒業論文, 昭和46年3月)
- 4) D. A. Quarmby, "Choice of Travel Mode for the Journey to Work".

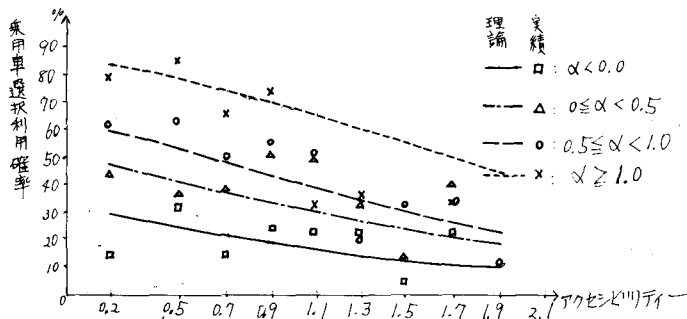


図5. 乗用車選択利用率の実績値と理論曲線の図