

1. 緒言

パーソン・トリップのもたらす効用とそのトリップにもなう非効用に関する考え方は既に発表した¹⁾。ここでは全目的の交通手段別アントリフト・トリップのデータを使用して検討した。今回は目的種別別交通手段別パーソン・トリップのデータを使用して、効用と非効用の大きさを検討する。この研究においては昭和49年度に実施された富山高岡広域都市圏P. T. 調査のデータを使用する。このデータは目的種別別代表交通手段別に集計されている。代表交通手段の優先順位は高い方から鉄道、バス、自動車、自転車、徒歩である。

2. トリップのもたらす効用¹⁾

距離克服の限界効用は逓減し、その全部効用は逓増すると仮定する。いま克服距離D(m)のもたらす全部効用を Φ で表わし、その限界効用 $d\Phi/dD$ 、 $d^2\Phi/dD^2 = u D^{-\delta}$ とおく。ここに δ はトリップの目的種類により異なる係数(距離効用係数)であるとす。また δ はトリップの目的種類ごとに定まる定数であるとす。このとき全部効用 Φ (単位エ程度で表わす)は

$$\delta = 1 \text{ のとき, } \Phi = u \ln D \quad \delta \neq 1 \text{ のとき, } \Phi = \frac{u}{1-\delta} D^{1-\delta} \quad (1)$$

となる。

3. トリップのもたらす非効用¹⁾

既に発表したごとくトリップにもなう全部非効用 Φ^* (度)は次式のごとく表わすことができる。

$$\Phi^* = a(x_k + x_w + x_f + x_p) + b p_k D_k + c(e_k x_k + e_w x_w + e_f(x_f + x_p)) \quad (2)$$

ここに x_f, x_p は前および後端徒歩トリップ時間(分)、 x_w は待時間(分)、 x_k, D_k は代表交通手段 k によるトリップ時間(分)と実距離(m)、 e_k, e_w, e_f は代表交通手段 k に乗りしているとき、待時間、歩行しているときにおける単位時間当りの身体エネルギー消費量(kcal/分)を表わし、 a, b, c は交通時間、貨幣支払額、身体エネルギー消費量の限界非効用を表わす。

4. トリップのもたらす純全部効用とトリップ長¹⁾

距離効用係数 δ の目的トリップが獲得する純全部効用 $\bar{U} = \Phi - \Phi^*$ に最大とするトリップ長 \bar{D} は

$$\bar{D} = \left(\frac{u d\Phi/dD}{\alpha + b p_k \alpha D_k / \alpha t_k + c e_k} \right)^{1/\delta} \quad (3)$$

と表わされる。距離効用係数の発生頻度の相対累積度数 $F_j(u)$ 、トリップ長 \bar{D} の相対累積度数 $H_j(\bar{D})$ 、 \bar{D} および u の関係は図-1のごとく表わされる。この図において実線は中央値 \hat{u}_j 、 \hat{D}_j を結んでいる。

5. 目的種別別代表交通手段別トリップ長分布

パーソン・トリップ調査の結果を用いて都市圏全域における出勤、業務、私事用務の3つの目的種類の代表交通手段別トリップ長の相対累積度数 F を求めると図-2, 3のようになる。(私事用務の図は省く)

6. $\delta, u/b, \alpha/b, c/b$ の推計

図-2, 3から求められる目的種別別代表交通手段別トリップ長の中央値 \hat{D} を式(3)に代入すると目的種類ごとに代表交通手段の数だけ方程式が成立する。目的種類ごとに δ を変化させて最小自乗法により各係数を算出し、 \hat{D} の推計値と実測値の相関係数を求めると図-6のようになり、最も相関係数のよいときの $\delta, \hat{u}/b, \alpha/b, c/b$

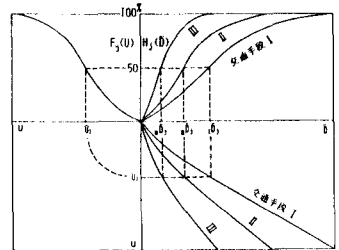


図-1. u と \bar{D} の関係

は表-1のどごとくである。

7. 検討

図-2, 3は図-1の第1象現に相当する。図-1の第4象現の曲線は式(3)によって与えられる。図

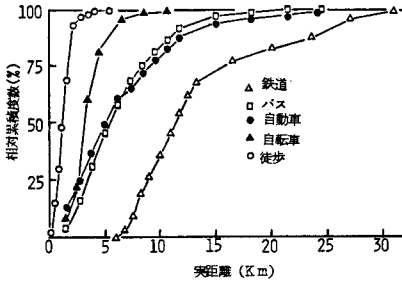


図-2 トリップ長分布(通勤)

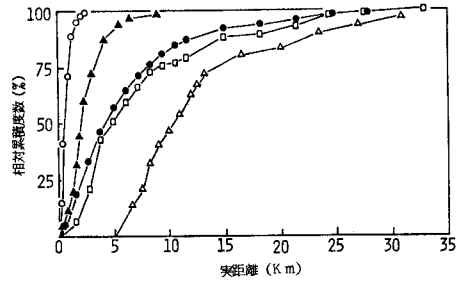


図-3 トリップ長分布(業務)

2, 3および式(3)を用いて図-1の第2象現に相当する曲線を求めると図-4, 5のどごとくになり、各代表交通手段の曲線はよく一致している。従って概念的に、距離克服の全部効用は式(1)のどごとく表わされ、トリップにと

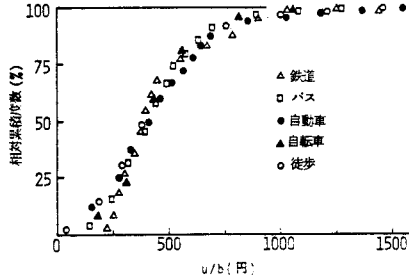


図-4 U/bの分布(通勤)

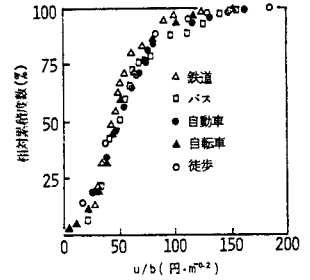


図-5 U/bの分布(業務)

なう全部非効用は式(2)のどごとく表わしうるといえる。

式(3)に表-1の \hat{c}/b を代入して交通速度 v と負担支払額 p の変化によるトリップ長の

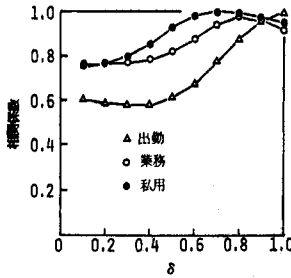


図-5 \hat{c} の推計値と実測値の相関係数

中央値 \hat{c} の変動を算出すると図-7, 8のようになる。これらの図にみられるどごとく p が小さいときには \hat{c} は交通速度の影響を大きく受け、 p が大きくなると交通速度の影響を受ける度合いが小さくなる。

表-1. \hat{s} , \hat{a}/b , a/b , c/b の推計値

| 目的の種類 | \hat{s} | \hat{a}/b (円/m ⁻²) | a/b (円/分) | c/b (円/kcal) | 相関係数 |
|-------|-----------|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------|
| 通勤 | 1.00 | 396.9 | 19.41 | 1.01 | 0.993 |
| 業務 | 0.80 | 45.3 | 8.06 | 2.36 | 0.977 |
| 私事用務 | 0.70 | 14.7 | 8.79 | 0.57 | 0.979 |

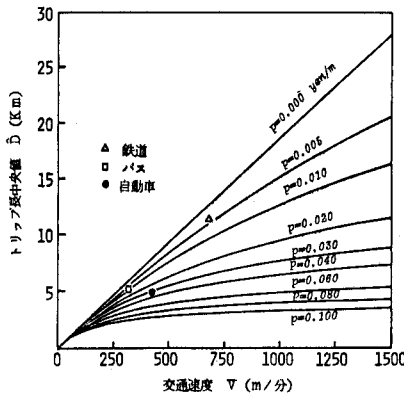


図-6 v および p が \hat{c} に及ぼす影響 (通勤)

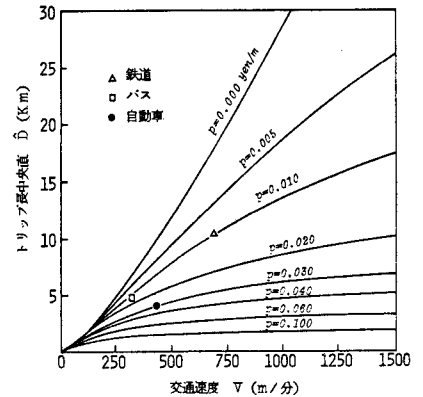


図-7 v および p が \hat{c} に及ぼす影響 (業務)

文献

1) 松浦義隆: パーソナルトリップにおける効用と非効用に関する基礎的研究, 日本都市計画学会研究発表論文集, No. 11.