

運輸省 中野 光幸

九州大学 角 知憲

東京大学 松本 嘉司

1. はじめに.

人間の行動とは、外部環境からの刺激に対する一種の反応であるが、その行動諸因を把握する事は一般には極めて困難である。それは人間という生活体内部の思考の流れが想像以上に複雑である事に帰因する。こうした思考過程の段階的解明の手法として行動心理学の分野では特定かつ既知の刺激に対する人間行動を観察するといったアプローチがとられている。このような単一因子の手法は既に交通の分野にも取り入れられているが、本報告ではその手法を公共交通機関を利用する通勤者に適用し、そして個人の交通行動に少なからぬ影響を与える交通サービス条件に対する質的側面の定量化を試みた。

2. 選択行動の理論

目的地と到着時刻を指定され、その時刻に遅刻すると金銭的、非金銭的なペナルティーが課される通勤のような交通行動では、通勤者はその利用しうる交通手段の信頼性、所要時間を経験的に把握しそして利用する場合の自宅出発時刻を認識した上で、この出発時刻と他のサービス条件を総合的に勘案し手段を選択するものと考えられる。換言すれば、個人の機関選択行動とは「アクセス所要時間差とトリップに対する摩擦要因(通勤費用、乗換抵抗等)が比較衡量された結果に他ならず」、この時、その個人の機関選択の結果の確率を P として用い、更に通勤行動において特に重視される時間を R 度とする効用関数を設定すれば、個人差としての後者の解明を行う事が可能になる。本報告では、時間要因を代表する効用関数構成因子として、アクセス、イングレスの歩行時間、乗換時間、通行頻度等、個別の時間を総一的に統合する実質消費時間を用い、一オの摩擦要因については乗換抵抗-特に歩行移動と階段移動-に焦点を当て、そして効用関数の様型性を仮定して、移動に伴う不効用を次の様に叙述した。

$$t_u = t_n + \sum_i f_{t,i} \times Q_i$$

 t_n ; 実質消費時間 (= 指定時刻 - 自宅出発時刻)

 $f_{t,1}$; 単位歩行移動の等価時間 Q_1 ; 歩行移動距離

 $f_{t,2}$; 単位階段移動の等価時間 Q_2 ; 階段移動距離

$f_{t,1}, f_{t,2}$ は時間要因以外に考え得る最大の支配要因である所の、歩行-階段移動の等価時間である。本研究では、移動に伴う正の不満足感の増大は正の時間消費に相当するものとし、この分布形式に $(0, \infty)$ で定義される対数正規分布を仮定した。 t_n (実質消費時間) は既知であるから、従って公共交通機関利用率は次式で与えられる。

$$P_r = \int_0^{\infty} \phi_c(t|Q, K) \left[\int_0^{\infty} \phi_s(t|Q_i) dt \right] dt$$

 ϕ_c ; 実質消費時間差の P.D.F

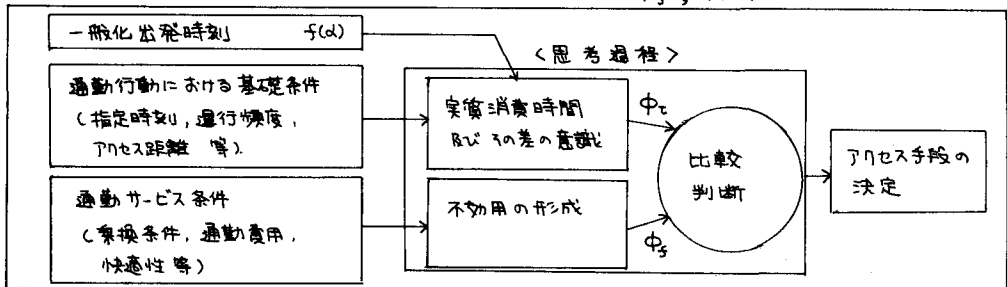
 ϕ_s ; 不効用差の P.D.F.


fig-1 アクセス手段決定の因果構成

3. 通勤交通における乗換抵抗の評価

右の理論を市営地下鉄延伸前後における福岡県庁職員の公共交通機関選択行動に適用し、乗換抵抗の等価時間の推定を行った。地下鉄利用行動を対象とした理由は、1)利用の際、歩行・階段移動を伴い他方のアリエスモード(バス)と比較するとアリエスモードの差が顕著である事、2)一才迅速性・定時性にすぐれ、通勤者がアリエスモード選択の際判断に迷う様な状況が生じる事等による。データは前述の様に集計データを用い、又行動主義を強調する立場から選択された結果としての選択肢を観察する事に留意し、定期乗入状況調査をベースに系統的に統合を行った。解析は、地下鉄延伸前の通勤状況についてパラメータ最適化を行い等価時間を推定し、更にそれを延伸後の状況に適用し時間移動可能性を check するという手順で進めた。適合状況及び解析結果を table-1, table-2に示す。(AIC(0), AIC(1)はそれぞれ、同一異なる角度分布から得られた AIC 値)

数値計算の結果、等価時間は歩行移動(分/100m)について3.5分、階段移動について9.5分程度と推定された。偏差は共に1分程度であり、乗換自体に要する所要時間を含めると、その認識にかなりの個人差がある事が読み取れる。この両者の関係は、一対比較法による意識調査に見られる傾向ともよく一致している。本研究では更に、対象地区全帯の地下鉄利用状況と地下鉄流動調査(福岡市交通局)に求め、本モデルの推定結果の検証を行った。両者の適合性と相関係数によって調べると $R=0.952$ と高い相関を示して居り、本理論の現状説明力が立証された。(fig-4)又、前述の時間移動可能性も考え合わせるに、地下鉄利用率の将来予測にも利用出来るものと判断出来る。

4. 結論

本研究で示した乗換抵抗の等価時間を用いれば、乗換回数の減少、所要時間の短縮といったサービス水準変化に対応し公共交通機関利用率がどのように変化するかを予測出来る事ができる。この種の研究は、単一因子的である為、利用し得る状況が限定されるが、研究の蓄積をへれば速度と信頼性とを含めた交通サービスの質的評価の指標として広汎に使用できるものと考えられる。

<参考文献>

- 1)角, 松本他 一般化出発時刻に基づく実質消費時間の推定
- 2)角, 村尾他 実質消費時間を用いる通勤駅勢図の推定

延伸前	$AIC(0) = 2402.1 < AIC(1) = 2423.8$
延伸後	$AIC(0) = 2910.5 < AIC(1) = 2932.0$

table-1 AIC 値による適合性の検定

等価時間	平均	標準偏差
単位歩行移動(分/100m)	3.55	1.30
単位階段移動(分/100段)	9.52	1.06

table-2 乗換抵抗の等価時間の平均と標準偏差

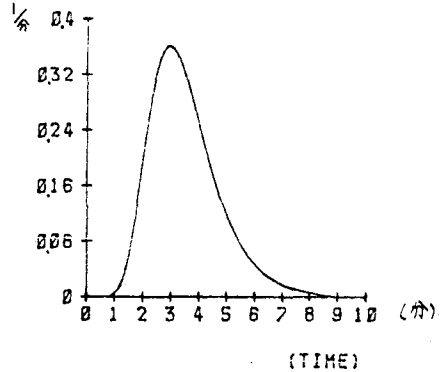


fig-2 単位歩行移動に対する等価時間(分/100m)

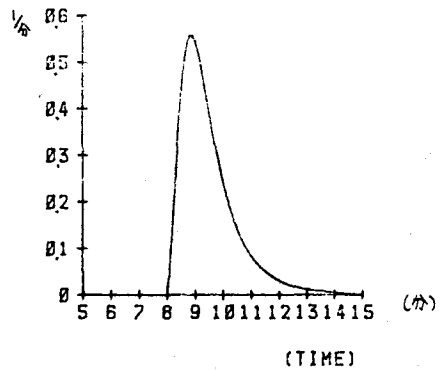


fig-3 単位階段移動に対する等価時間(分/100段)

