

交通施設整備に伴う交通手段選択の変化過程に関する研究

名古屋大学工学部 正員 河上省吾
 名古屋大学工学部 正員 〇広島康裕
 川崎重工業㈱ 正員 奥山拓哉

1. はじめに

現在、都市内における自動車交通問題に対処する政策の一環として、公共輸送機関(マストウと略称する)をより魅力的なものとし、自動車利用者のマストウへの自発的な転換を図ることを目的に各地で種々のマストウ整備が進められている。このような整備計画の策定においては、計画実施による交通サービス変化に伴う人々の交通手段選択行動結果、すなわち施策の効果もできるだけ精度よく予測しうる交通手段選択モデルの開発が不可欠である。

さて、従来より交通手段選択モデルに関しては多くの理論的・実証的研究がなされている¹⁾。しかし、交通サービスの変化に伴う利用手段の転換といった動的な現象を直接的に扱ったものは少なく、多くのものは静的均衡分析的観点からのアプローチ、すなわち、人々の交通手段選択行動が交通サービス変化に対して時間的遅れがなく、かつ可逆的・対称的反応であるという仮定に基づくアプローチに依っており、クロス・セクションデータを用いてモデル構築がなされている²⁾。したがって、交通サービスが変化する状況、特にマストウのサービスの大きな向上という、従来の交通サービス変化の一般的流れとは異なるような状況に対するこのような静的モデルの適用性に関しては疑問があると考えられる。こうしたことから、これまでに、静的モデルの時間的、場所的transferability^{3)~5)}についての検討がいくつかは行われているものの、十分な結論は得られていないように思われる。一方で、これまでの静的アプローチに対する批判もいくつかはなされており⁶⁾、交通行動の変化をより的確に表現しうるような行動仮説に基づくモデル構築を試みることの必要性もあると言えよう。

以上のことから、本研究では、通勤通学交通を対象とした場合の交通サービスの変化に伴う交通手段選択の変化の予測方法を確立することを目指して、従来の方法とは若干異なる行動仮説に基づいて交通手段選択過程をとらえ、そのモデル化を試みるとともに、新しく開通した鉄道の沿線地域での事前事後の交通実態調査結果のデータを用いて、仮説の妥当性とそれに基づくモデルの有用性を実証的に検討するものである。

2. 交通手段選択過程に関する本研究の考え方

本研究では通勤通学における個人の手段選択過程を図-1に示されるようなプロセスによって表現できるものと考えている。

すなわち、まず各通勤通学者は自分にとって利用可能な各交通手段のサービスレベルを把握し、次にこれに基づき各交通手段のサービスを評価し、さらに各交通手段に対しそれを利用するという観点からの効用をもち、それら各交通手段の中から自分にとって最大の効用が得られる手段を選択するものとする。このとき、個人的な特性が評価の仕方や効用の変動に影響を及ぼし、また選択行動の結果は交通サービスに対する知覚やその評価の仕方に影響するものとする。

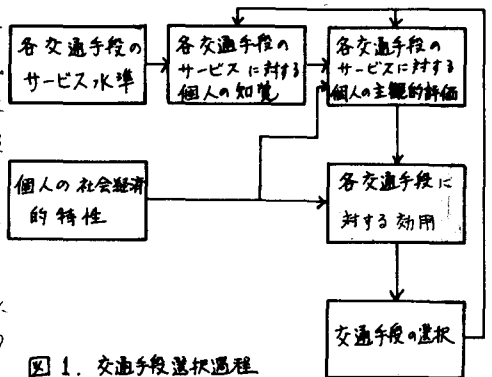


図1. 交通手段選択過程

本研究での考え方が従来の交通手段選択モデル作成に関するアプローチと異なる点は、利用者の主観的評価を明示的に取り扱い、かつ以下のような仮説を置いていることである。この仮説は、通勤通学が日常的にくり返し行われる行動であり習慣性を有するということをも特に重視することによって設定したものである。

〔仮説1〕 利用可能な各交通手段のサービスに対する個人の評価構造は個人の利用交通手段によって差がある。（たとえば、マストラのサービスに対する評価構造はマストラ利用者と車利用者とでは異なる）このため、交通サービスの変化が手段選択に与える影響はサービスの変化の方向によって異なり、手段選択行動は完全な可逆性をもたない。

〔仮説2〕 交通サービスの変化に伴う手段選択の変化は瞬時に生じるのではなく、ある程度の期間にわたり継続する。

まず、仮説1と仮想的な2手段選択のケースを例にとって説明すると以下の通りである。図-2は、従来型のアプローチの仮説に従う場合について、ある特定の個人についての交通手段間の相対的なサービス差とそれに対応する効用差の関係を示したものである。ここに S_0 は手段利用の転換点の効用差 U_0 に対応する相対的サービス差であるとする。いま、ある時点での相対的サービス差が S_1 のとき、手段Bを利用していたある個人は、サービス変化によって相対的サービス差が S_0 を越える S_2 に移ったとすると、利用手段をBからAに変えたと予測される。逆に、再びその相対的サービス差が S_1 に戻ると、利用手段ももとのBになると予測される。

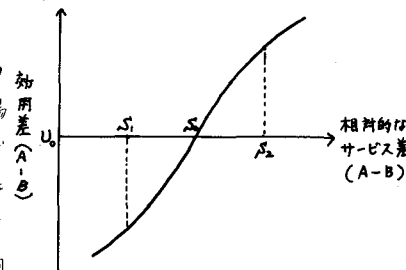


図 2. 従来型のアプローチの効用関数

これに対し、本研究の仮説2に倣うと、利用手段によって評価構造に差があるので、ある時点でのある個人の相対的効用差は、図-3に示すようにその個人がどの手段を利用しているかによって異なることになる。ここに、手段利用の転換点 U_0 は利用手段によって差はないが、これに対応する相対的サービス差はそれぞれ S_{0A} 、 S_{0B} と異なる。

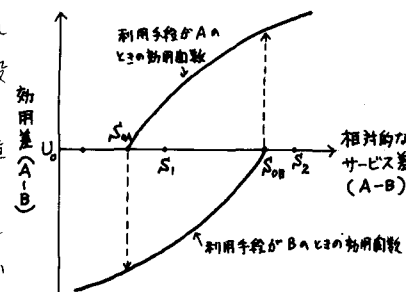


図 3. 本研究の仮説に基く効用関数

したがって、いま、相対的サービス差が S_1 のとき手段Bを利用していた個人は、サービス変化によって相対的サービス差が S_{0B} を越えるレベル以上になれば手段Aに転換することになる。しかし、ひとたび利用手段を転換すると評価構造が変わるため、再びもとの相対的サービス差 S_1 に戻ってもこの個人の利用手段は変わらず、 S_{0A} 以下になってはじめてもとの手段Bを利用するようになる。このように、本研究での仮説1は、個人の手段選択行動が交通サービスの変化に対して完全な可逆性を示さないことを意味している。

もしこの仮説が正しいなら、客観的要因と手段選択結果とを直接に結びつけることにより作成される従来型の手段選択モデルを、サービスの変化する状況での手段選択にそのまま適用すると、適合度が低下するだけでなく、その予測に偏りが生じる場合が考えられる。なぜなら、評価構造に差があるのでモデル推定においてそれを無視すれば、そのパラメータに推定で用いるサンプルの分布によるバイアスが混入すると考えられるためである。

これを例示したものが図-4である。ここでは、まず各個人の効用差（手段AとBとの差）は全ての個人に共通に変動する効用差の項とその周りに個人ごとに確率的に変動する効用差の項によって表わされると考える。次に全ての個人に共通に変動する効用差と客観的なサービス差の関係は、利用手段による評価構造の差が仮定されているため、利用手段によって異なっていると考える。ここでは説明を簡単にするため各利用手段別の傾きは等しいとしておく。ところで、各個人は自分にとっての効用差の値を判断して手段選択を行うと考えられるが、このような各個人の選択結果は図の下側のよう分布していると考えられる。さて、以上のような状況のときに、評価構造の差を考慮した

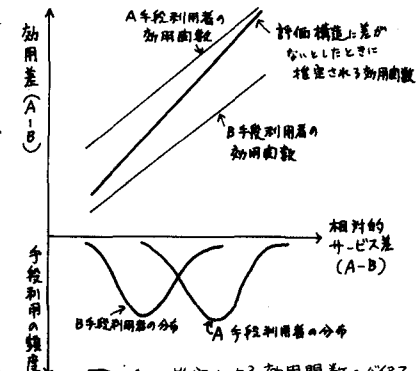


図 4. 推定による効用関数のバイアス

いで相対的なサービス差と初用差の関係を推定すると、各手段別の関係も平均したものとは異なった関係が得られると考えられる。これは、相対的サービス差のレベル別に各手段の構成割合が異なるためそれらに引きずられることによって生ずるからである。ゆえに、利用手段によってサービスに対する評価構造の違いがあるにも関わらず、それがないものとして手段選択モデルを作成すると、交通サービスが変化した場合の手段選択の予測において、サービスが有利になる方の手段を過大推計すると考えられる。

次に、仮説2は以下の三つの現象のうちいずれか一つさえ存在すれば成立すると考えられる。⁷⁾

- ①個人が実際には利用していない交通手段の交通サービスが変化したとき、その新情報を知覚するに至る過程には時間遅れが存在する。
- ②個人が実際には利用していない交通手段の交通サービスが変化したとき、それに対する評価構造は時間の経過とともに変化する。
- ③交通手段の初用関数に手段転換抵抗項が存在し、かつそれが時間の経過とともに消滅する。(この例として、手段転換抵抗項が定期券の残存有効期間や車保有の残存価値に対応している場合が考えられる。)

ただし、上記のいずれの現象が存在するかによって時間的遅れを手段選択モデルへ組み込む方法は異なってくる。

3. 仮説の検証方法とモデル化の方法

(1) 仮説の検証方法

ここでは、上記の仮説の妥当性を検証する方法について述べる。〔仮説2〕に関しては、用いるデータの制約からそのもとになる仮定のいずれによるのかを直接に検証することができないため、鉄道開通後の3回にわたる東武調査から得られる各時点での手段利用率の変化傾向を把握することおよび鉄道開通後の手段転換者の転換時点を調べることも通じて傾向を明らかにするのにとどめる。〔仮説1〕に関しては2段階で検証する。

まず、後述する心理尺度化方法をアンケートから得られる各交通手段のサービスに対する満足度データに適用することによって利用者と非利用者との評価構造の差を調べる。次に、利用手段による評価構造の差を手段選択行動に反映できるようにするため、交通サービスに対する個人の主観的評価を明示的な形で取り入れた交通手段選択モデルを考え、ある交通サービス状況でのデータからこのモデルのパラメータを推定し、これを異なる交通サービス状況のデータに適用し、同様の手順を従来の客観的要因を直接に説明要因とする手段選択モデルに適用した場合と適合度を比較検討する。なお、本研究の手段選択モデルでは、車とメストラの間の2項選択問題を扱う。

(2) 主観的評価を考慮した交通手段選択モデル

本研究で新たに開発を試みる交通サービスに対する利用者の主観的評価を明示的に導入する非集計交通手段選択モデルは以下の通りである。ここでは、従来の非集計行動モデルと同様に確率的初用関数に基づく初用最大化行動の仮説をそのまま採用する。すなわち、個人 i が交通手段 j を選択する確率 P_{ji} は次式で表わされるとする。

$$P_{ji} = \text{Prob} \{ U_{ji} > U_{ki}, \forall j \neq k \} \quad \text{--- (1)}$$

$$U_{ji} = V_{ji} + E_{ji} \quad \text{--- (2)}$$

ここに、 U_{ji} 、 U_{ki} は個人 i が利用可能な交通手段 j 、 k それぞれの初用である。ここで、従来の非集計行動モデルでは、交通手段 j の初用関数の確定的変数項 V_{ji} が全ての個人に共通に式(3)のように表現される。

$$V_{ji} = f(SE_i, LOS_{ji}) \quad \text{--- (3)}$$

ここに、 SE_i は個人 i の社会経済的特性、 LOS_{ji} は個人 i が直面する交通手段 j のサービス特性レベルである。これに対し、本研究のモデルでは式(3)の代わりに式(4)のように、 V_{ji} が交通手段のサービスに対する個人 i の評価値 E_{ji} と SE_i によって表現され、かつ E_{ji} はその個人が実際に利用している交通手段によって異なるものと考ええる点に特徴がある。

$$V_{ji} = g(SE_i, E_{ji}) \quad \text{--- (4)}$$

こうして、個人 i の社会経済的特性 SE_i と後に述べる方法により得られる交通サービスに対する個人 i の主観的評価値を説明要因とし、 V_{ji} が式で表わされるとしてそのパラメータ $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ を推定することにより、交通サービスに対する評価構造における個人の現在の利用手段による差を考慮した交通手段選択モデルを作成することができる。(ただし、このとき E_{ji} についての仮定を必要とする。)

$$V_{ji} = \sum_k \beta_k \cdot SE_i + \beta_0 \cdot E_{ji} + \beta_2 \quad \text{--- (5)}$$

なお、このモデルを交通サービスの変化後の交通手段選択の予測に適用する際には、交通サービス変化前の利用手段別に別々の主観的評価値推定モデルを用いて E_{ji} を推定し、式(5)、(1)によって交通手段 j の選択確率が計算されることになる。

(3) 非集計心理尺度化モデルの概要

ここでは、交通サービスに対する利用者の評価構造の非集計レベルでの分析モデルの概要について述べる。この分析モデルは、利用可能な各手段の交通サービスに対する各個人の満足度データを扱うものである。

本研究では、非集計手段選択モデルに導入することをも目的として交通サービスに対する利用者の主観的評価を分析するためには、以下のことを考慮することが重要であると考えた。すなわち、①アンケートによって得られる満足度は厳密には順序尺度の性質しか有さないため、これを間隔尺度としての評価値に変換すること、②満足度の回答値は回答誤差を含むためこれを分離できること、③交通サービスに対する主観的評価は、客観的要因との対応のつかないような特定の個人に固有の変動を含むと考えられるが、このような予測不可能な変動は交通計画の情報としては意味がないため、これらを排除できること、④評価値と対応づけられる客観的要因のパラメータに統計的有意性検定が適用可能なこと。

本モデルは上記の全てを同時に考慮できるよう、計量心理学における心理尺度構成法の1つであるカテゴリ判断の法則も、非集計データに適用できるように拡張したものである。このモデルを用いることによって、アンケートでの交通サービスに対する個人の満足度に関する回答結果から間隔尺度化された評価値を求めると同時にその評価値と個人の社会経済的特性や交通サービスレベルとの対応関係が明らかにされる。

いま、ある交通状況に対するある個人 i の評価値 U_i はその個人の社会経済的要因および交通サービス水準などの客観的要因 X_i と対応づけが可能な確定的な変数項 $\bar{U}_i$ と、回答誤差や個人に固有の要因による確率的な変動項 ε_i によって以下のように表現されると仮定する。

$$U_i = \bar{U}_i + \varepsilon_i = f(X_i) + \varepsilon_i \quad \text{--- (6)}$$

一方、個人はある交通状況に対する満足度の回答を行うに際して、先の U_i と同じ心理尺度上に満足度レベルへの回答判断のための境界値を有しており、この境界値は個人によって確率的に変動すると考える。すなわち、ある個人 i についての満足度レベル $k-1$ と満足度レベル k との境界値 Y_{ik}^* は次式で表わされると仮定する。

$$Y_{ik}^* = \bar{Y}_{ik}^* + \varepsilon_{ik}^* \quad \text{--- (7)}$$

ここで、ある交通状況に対するある個人 i の評価値 U_i が $Y_{i,k-1}^*$ と Y_{ik}^* の間にあるとき、その個人は満足度レベル k に回答するものと仮定すれば、客観的要因が X_i である個人が満足度レベル k に回答する確率は次式で表わされる。

$$\begin{aligned} P_{ik} &= \text{Prob}[Y_{i,k-1}^* \leq U_i < Y_{ik}^*] \\ &= \text{Prob}[\bar{Y}_{i,k-1}^* + \varepsilon_{i,k-1}^* \leq \bar{U}_i + \varepsilon_i] - \text{Prob}[\bar{Y}_{ik}^* + \varepsilon_{ik}^* \leq \bar{U}_i + \varepsilon_i] \end{aligned} \quad \text{--- (8)}$$

ここで、 $\varepsilon_i, \varepsilon_{ik}^*$ がそれぞれ独立に平均がともに0、分散 σ^2, σ_k^2 の正規分布に従うものとすれば、 $(\varepsilon_i - \varepsilon_{ik}^*)$ は平均0、分散 $\sigma^2 = \sigma^2 + \sigma_k^2$ の正規分布に従うから(8)式は最終的に次のようになる。

$$P_{ik} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\bar{Y}_{i,k-1}^* - \frac{\bar{U}_i}{\sigma}} e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}} dt - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\bar{Y}_{ik}^* - \frac{\bar{U}_i}{\sigma}} e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}} dt \quad \text{--- (9)}$$

$$\text{ここに、} g_{i,k} = \frac{\bar{Y}_{k-1}^* - \bar{u}_i}{\sigma}, \quad g_{i,k-1} = \frac{\bar{Y}_{k-2}^* - \bar{u}_i}{\sigma} \quad \text{--- (10)}$$

以上のように、 $\bar{u}_i$ とある満足度レベル i への回答確率が対応づけられる。すなわち、ある個人の X_{i1} と満足度の回答をつなぐものとして、間隔尺度化された評価値が内生的に求められることになる。したがって、

$$\bar{u}_i = \beta_0 + \sum \beta_e \cdot X_{ie} \quad \text{--- (11)}$$

とおけば、アンケート調査結果のデータから、最尤推定法によってパラメータ $\beta_0, \beta_e, \bar{Y}_k^*$ を求めることができる。このようにしてパラメータが推定できれば、それらと密観的要因とを用いて、特定の個人による変動や回答誤差を排除した平均的個人の交通サービスに対する評価値が間隔尺度として得られる。

4. 実証的検討結果

(1) 用いるデータの概要

本研究では、名古屋市と豊田市の両都心部を相互直通運転により直結している名古屋市営地下鉄3号線および名鉄豊田線の沿線地域で行った通勤通学実態調査結果のデータを用いる。地下鉄3号線は昭和53年10月の八事一赤池間の開通によって都心から東部の路線が完成し、豊田線は昭和54年7月に開通した。これらの鉄道の開通に伴い、沿線地域のバス路線も再編され、従来の長距離路線の多くは鉄道駅へアクセスする中・近距離路線に切り換えられた。

通勤通学実態調査は、これらの地域において3号線の開通前に1回と豊田線開通後に3回の計4回いずれも家庭訪問調査形式で実施した。調査対象地域は、3号線沿線の名古屋市天白区と豊田線沿線の日進町、東郷町、豊田市の各一部地域である。

(2) 交通サービス変化に伴う交通手段選択の経年変化

交通サービスの変化に伴う交通手段選択行動の経年的な変化傾向を見るため、まず4時点での調査データのあり天白区のみを対象にして、各時点別の交通手段の利用率を比較したものが図-5である。ここでは、経年変化の傾向をより明確に把握するために、サンプルとしては開通前後において、居住地および通勤通学先がともに変化していないもののみをとりあげている。これより、鉄道開通によって鉄道利用率が増加し、逆にバスおよび車の利用率が減少しているが、ともに鉄道開通後であり、サービスに大きな変化のない第2回目の時点と第3回目の時点で車利用率と鉄道利用率に大きな変化のあることから、鉄道開通といったマストウのサービス変化に伴う車利用者の手段転換行動はかなりの期間にわたり継続するということが注目されよう。しかし、第4回目の時点ではむしろ逆の変化が生じており、この時点までには手段選択行動は定常的な状態になると考えられる。

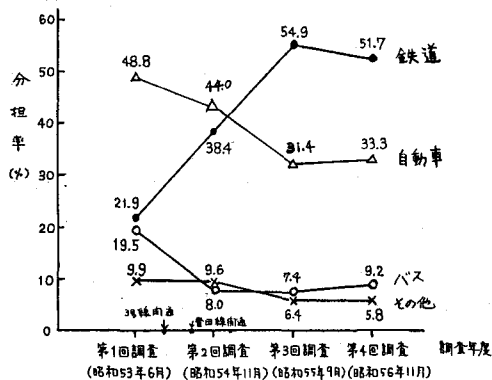


図 5. 年度別分担率 (天白区)

次に、第4回目の調査データから、各地区別に車から鉄道への転換者の転換時期の累積頻度を調べた結果が図-6である。サンプル数が少なく明確な判断は下せないが、これによっても車から鉄道への転換行動はかなりの期間にわたり継続することがうかがわれる。

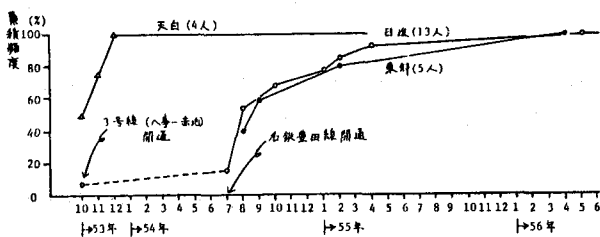


図 6. 新設鉄道利用者の転換時期 (前手段 自動車)

(3) 交通サービスに対する評価構造の分析結果

鉄道開通後のマストラおよび車のサービスに対する統合的満足度(7段階)を対象として、非集計心理尺度化分析モデルを適用した。このときの説明変数としては、従来型の手段選択モデルを鉄道開通後のデータに対して作成した場合に、パラメーターの符号が全て合理性を有する変数の組み合わせの中で最も鉄道開通前のデータに対する的中率が高かったものを用いた。結果は表-1, 2 に示す通りである。これらの的中率は、いずれもそれほど高いとは言えないが、満足度が7段階であることを考えれば、結果はほぼ良好であると考えられる。また、満足度レベル間の境界値 γ_{ij}^* をマストラサービスに対するマストラ利用者のケースについて示す図-7の通りであり、等間隔とは言え難く本モデルの有用性を表づけていると言えよう。

次に、各手段のサービスに対する評価構造が実際の利用手段によって差があるか否かを検証するために、マストラと車のそれぞれの評価について実際の利用者について得られたパラメーターを非利用者のデータに適用して評価値を推定し、非利用者のデータから得られたモデルによる結果と比較した。

まず、パラメーター全体についての利用者と非利用者間での差の有無を次式(12)の χ^2 検定によって検定した。

$$\chi^2 = -2 \{ L(\beta^U) - L(\beta^N) \} \quad (12)$$

ここで $L(\beta^U)$ は利用者のパラメーターを非利用者のデータに適用したときの対数尤度値、 $L(\beta^N)$ は非利用者のモデルを作成したときの対数尤度値である。この結果、マストラ、車のいずれの評価の場合も χ^2 値は高度に有意となり、利用者と非利用者とは評価構造に差があることがわかった。また、利用者モデルを非利用者データに適用したときの的中率は表-3 に示す通りで、非利用者のデータ自身から求めたモデルによるものよりは的中率がかなり低下していることがわかる。以上のことより、交通サービスに対する利用者の評価構造は、その個人が実際に利用している交通手段が何であるかによって果然と言えよう。

次に、個々のパラメーターにおける利用者モデルと非利用者モデルの差の有意性の検定を、両者が独立な正規分布に従うと仮定することにより次式による尤検定を行った。

$$t = \frac{\beta_i^U - \beta_i^N}{\sqrt{\text{Var}(\beta_i^U) + \text{Var}(\beta_i^N)}} \quad (13)$$

ここに、 β_i^U, β_i^N はそれぞれ利用者モデル、非利用者モデルのパラメーター、 $\text{Var}(\beta_i^U), \text{Var}(\beta_i^N)$ はそれらの分散である。この結果、車のサービスに対する評価では、総所要時間の係数が統計的に有意となり、マストラに対する評価では、着席状況、運転間隔、徒歩時間の係数において有意差が認められた。

(4) 交通手段選択モデルの適用結果

鉄道開通後のデータを用いて、先に得られた主観的評価推定モデルから各利用者別に評価値を推定し、車とマストラとの評価値差を求め、これと各利用者の社会経済的特性とを説明要因として非集計 logit モデルを作成し

表-1 マストラのサービスに対する評価

説明要因	マストラ利用者	車利用者
定数	5.42 (2.77)	5.31 (2.76)
個人収入	-0.07 (0.10)	-0.16 (0.30)
年齢	-0.69 (1.02)	-0.43 (1.27)
性別	-0.26 (0.43)	-0.23 (0.91)
職業	-0.37 (0.56)	0.11 (0.32)
車の有無 (有=1)	0.11 (0.25)	-0.54 (1.41)
総所要時間	-0.0082 (0.26)	-0.0157 (0.23)
所要時間変動量	-0.046 (1.37)	-0.0204 (1.39)
着席状況	-0.373 (3.00)	-0.010 (0.13)
運転間隔	-0.0641 (3.04)	-0.0235 (3.36)
徒歩時間	0.0683 (3.10)	-0.0016 (0.18)
サンプル数	103	133
R^2 値	0.224	0.273
的中率	46.6 %	43.6 %

表-2 車のサービスに対する評価

説明要因	マストラ利用者	車利用者
定数	6.27 (4.57)	5.31 (2.76)
個人収入	-1.43 (1.14)	-1.24 (1.19)
年齢	-0.48 (0.41)	-1.32 (2.31)
性別	-0.61 (0.54)	-1.00 (1.92)
職業	-0.12 (1.02)	-1.33 (2.30)
車の有無 (有=1)	-0.22 (0.42)	0.16 (0.31)
総所要時間	-0.0502 (4.63)	-0.0243 (4.43)
所要時間変動量	-0.0308 (2.07)	-0.0165 (1.22)
サンプル数	122	214
R^2 値	0.192	0.196
的中率	29.5 %	38.5 %

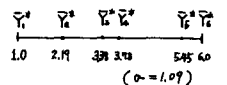


図-7 境界値 γ_{ij}^* の(マストラ)

表-3 利用者モデルを非利用者データに適用したときの的中率

マストラの評価	車の評価
34.6 %	29.0 %

た結果が表-4である。これによると、評価値差の係数は統計的に有意となっているものの、定数および社会経済的要因に関する変数の係数は、いずれも統計的に有意ではないことがわかる。これは、これらの要因の影響が評価値差にすでに反映されているからであると考えられる。こうして得られたモデルの現状再現性を見たものが表-5である。また、同じ客観的要因を直接に説明変数とする従来型のモデルの結果が表-6である。これより、評価値を説明変数とするモデルの命中率は全体的に91.1%となっており、従来型のモデルに比べてかなり良好であることがわかる。

次に、鉄道開通後のデータから得られた両者のモデルを鉄道開通前のデータに適用して利用手段の推定を行い、実績値との比較を行った結果を示したものが表-7、8である。このときの評価値も説明変数とするモデルの命中率は全体で98.4%とサンプル数は少ないものの驚くべき適合性の良さを示している。また、マストラ選択確率の推定値の全サンプルについての平均は0.265で、実績シェア(0.254)との差は0.011とやや過大推計となっているものの、従来型のモデルに比べるとわずかな差はあるが、そのバイアスは小さいことがわかる。

以上から、本研究で提案した非集計手段選択モデルは、モデル作成に用いたデータに対する再現性が良好であるだけでなく、交通状況の変化する状況における予測においても十分な適合度を有すると思われる。

5. おわりに

本研究は、交通サービスの変化に伴う交通手段選択行動の予測方法を確立することを目指して、従来の方法とは異なった仮説に基づき、モデル化を試みるとともに、鉄道開通地域での開通前後の通勤通学交通実態調査のデータを用いて、仮説の妥当性とそれに基づくモデルの有用性を検討したものである。

この結果、交通サービスの変化に伴う交通手段の転換はある程度の期間継続すること、また交通サービスに対する通勤通学者の評価構造はその利用手段によって差があるということが確かめられた。さらに、そのような評価構造差の存在を考慮して作成した非集計ロジットモデルは、交通サービス変化の状況における適合度が従来型のモデルに比べて高いことが明らかとなった。

今後は、他の交通目的についても今回と同様な仮説が成立するかも確かめる必要があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 太田勝敏: 非集計行動モデルの交通計画への適用に関する研究. (S), (D). 東大都市工学科 S. 55, 56
- 2) Clarke, Dix, Goodwin: "Some Issues of Dynamics in Forecasting Travel Behaviour - A Discussion Paper," Transportation 11, '72
- 3) Atherton, Ben-Akiva: "Transferability and Updating of Disaggregate Travel Demand Models," TRR 610, '76
- 4) Talvitie, Kirshner: "Specification, Transferability", Transportation 7, '78
- 5) Calbraith, Hensher: "Intra-Metropolitan Transferability", J. of Transport Eco. & Policy, '82
- 6) Goodwin, Hensher: "The Transport Determinants of Travel Choices: An Overview," Saxon House, '78
- 7) Hartgen: "A Dynamic Model of Travel Mode Switching Behaviour," Transportation 3, '74

表-4. 評価値を説明要因とするlogit model

説明要因	パラメータ (本値)
定数	-2.62 (0.90)
個人収入 (〜100万円/年 =1)	-3.05 (1.01)
(〜300万円/年 =1)	-0.24 (0.09)
(〜600万円/年 =1)	0.22 (0.08)
(〜1000万円/年 =1)	2.18 (0.76)
車の有無 (有=1)	0.87 (0.95)
評価値差(車-マスト)	2.31 (5.79)
サンプル数	179
ρ^2 値	0.649

$$P_{MT} = 1 / (1 + \exp(V_{e,MT})), V_{e,MT} = \text{車とマストの差}$$

表-5. 評価値を用いたlogit modelの現状再現性(開通後)

実績 \ 推定	マスト	車
マスト	55	12
車	4	108

命中率: 91.1%

平均マスト選択確率: 0.374

表-6. 従来型のlogit modelの現状再現性(開通後)

実績 \ 推定	マスト	車
マスト	37	30
車	15	97

命中率: 74.9%

平均マスト選択確率: 0.374

表-7. 評価値を用いたlogit modelの予測精度(開通後→開通前)

実績 \ 予測	マスト	車
マスト	15	1
車	0	47

命中率: 98.4%

平均マスト選択確率: 0.265 (予測)

実績マスト利用率: 0.254

表-8. 従来型のlogit modelの予測精度(開通後→開通前)

実績 \ 予測	マスト	車
マスト	11	5
車	3	44

命中率: 87.3%

平均マスト選択確率: 0.270 (予測)

実績マスト利用率: 0.254