

意思決定ルールと潜在的要因に着目した交通手段転換の SP 分析

名古屋大学大学院 学生員 三古 展弘, 同 正会員 森川 高行, 同 正会員 倉内 慎也

1 背景と目的

出勤交通問題を解決するため、自動車利用者の公共交通への転換を促進する施策が実施されている。TDM 施策はその代表例であるが、分析には、個人の短期的な行動変化を表現できるモデルが必要である。本研究では、1)個人の潜在的な要因、2)意思決定ルール、3)SP データの利用の3点を考慮した複数のモデルを構築・推定し、個人の短期的な手段転換の把握という観点から比較する。

2 使用データ

平成9年中京都市圏小規模パーソントリップ（PT）調査と同時に実施された、「出勤時における交通アンケート調査」を用いる。「個人・世帯属性」のほかに、自動車、公共交通利用時における「サービスレベル」やその「主観的評価値」データが得られているのが特徴である。現在の利用交通手段という RP データのほかに、自動車利用者の公共交通機関への転換可能性という SP データも得られている。転換意向者には、「どのようなサービスレベル」が「どのくらい」変わったら転換するか、を最大3つまで答えてもらっている。

3 モデルの方針

3.1 潜在的な要因を考慮したモデル

本研究で用いるモデルの枠組みを図1に示す。個人の潜在的な要因は、図1の網掛け部分を新たに導入することで表現できる。LISREL モデルを用いると、「潜在変数が客観変数によって説明され、それが主観的評価値として

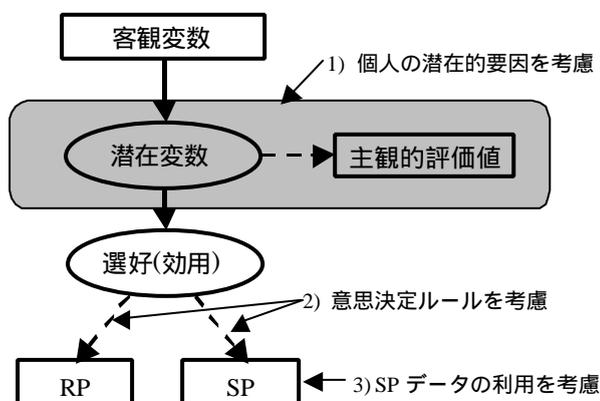


図1 本研究の枠組み

キーワード：意思決定ルール、潜在的な要因、RP/SP 同時推定、手段転換
 連絡先：〒464-8603 名古屋市中種区不老町 名古屋大学大学院環境学
 研究科 Tel: 052-789-3730

観測される」という部分が定式化できる。本研究では、従来研究¹⁾を発展させ、効用の説明変数に潜在変数“のみ”を用いて個人の内面を色濃く反映することに特色がある。

推定した結果、潜在変数として、自動車利用時の「所要時間」、「費用」、「駐車容易さ」、「道路混雑」、公共交通利用時の「所要時間」、「費用」、「疲労」、「利便性」が同定された。これらは、それぞれの手段を評価する際に考慮すると考えられる大まかな要因を表している。具体的な定式化およびパラメータ推定結果の掲載は省略する。

3.2 意思決定ルールを考慮したモデル

図1の「効用が RP・SP データを説明する」部分において、以下に示す、修正辞書型の意味決定ルールを簡略化した非補償型モデルを仮定する。

- まず、個人は最重要の属性に関して評価を行い、最も評価の高い選択肢か、それと等価とみなせる選択肢のみ選択の対象となる。ただし、最重要の属性は「所要時間」であると仮定し、等価とみなす許容範囲については先見的に与える。
- 最重要の属性で選択が決定しなかった場合には、所要時間以外の属性によって説明される「効用」を最大化する選択肢を、確率的に選択する。

3.3 SP データの利用を考慮したモデル

図1の選択モデルで、RP データだけでなく、SP データ利用した RP/SP 同時推定を行う。今回は、自動車利用者の公共交通への転換意向しかたずねておらず、SP では公共交通選択者しかいない。この場合、通常、SP で選択モデルは構築できないが、SP 回答者にのみ SP の公共交通選択確率を尤度関数に掛けることで対処する。また、同一個人間の RP、SP モデルの効用の誤差項に存在する系列相関²⁾も考慮する。

4 モデルの比較

4.1 評価に用いる指標（「尤度の上昇」）

モデルの優劣は、 r^2 や AIC といった指標で評価されることが多い。しかし、これらは同一個人の異時点の選択行動に対するモデルのフィットを独立に評価しており、手段転換というダイナミックな行動変化の再現性という

観点を持たない．そこで、次に説明する「尤度の上昇」を評価の指標とする．

今回、実際的手段転換のデータは得られていないが、車から公共交通への転換意向のデータは得られている．転換意向を示した個人の公共交通の尤度に着目し、各 SP 回答について、「手段転換後の公共交通の尤度 $P_n^{SP}(tran)$ 」と「手段転換前の公共交通の尤度 $P_n^{RP}(tran)$ 」の差をとり、これを全 SP 回答 N^{SP} で平均する．式(1)で示される値が「尤度の上昇」である．

$$\frac{1}{N^{SP}} \sum_{n=1}^{N^{SP}} (P_n^{SP}(tran) - P_n^{RP}(tran)) \quad (1)$$

推定したモデルが転換意向を適切に表すのであれば、公共交通の尤度は、手段転換前（RP）では低く、手段転換後（SP）では高くなっているはずである．すなわち、よりよいモデルほど、式(1)で表される「尤度の上昇」が大きくなっている、と考える．

4.2 比較に用いるモデル

(1) 客観的 / 潜在的, (2) 補償型 / 非補償型, (3) RP / RP/SP, の組み合わせからなる、8 つのモデルを推定する．モデル推定の考え方は表 1 にまとめられる．これ以外に、「客観的な所要時間の短いほうを選ぶ」、「所要時間の満足度の満足なほうを選ぶ」という Primitive なモデルも比較に用いる．

4.3 「尤度の上昇」の計算結果および考察

各モデルから得られた「尤度の上昇」は、図 2 に示される．なお、モデル自体の定式化およびパラメータ推定値の掲載は省略する．考察を以下にまとめる．

【客観的モデルと潜在的モデル】

非補償型モデルでは、潜在的モデルのほうが尤度の上昇が大きい．細かい属性をそのまま評価するよりも、潜在変数などの「まとめり」を考え評価している可能性がある．一方、補償型モデルでは総ての属性を横並びに評価するため、その傾向は読み取れなかった．

【補償型モデルと非補償型モデル】

非補償型モデルのほうが尤度の上昇が大きく、人間の行動が非補償型である、という一面が窺える．意思決定構造の分析が適切であれば、補償型モデルよりも優れたモデルが構築できる．

表 1 各モデル推定の考え方

客観的	効用の説明変数に客観変数のみを使用．
潜在的	効用の説明変数に潜在変数のみを使用．
補償型	線形の効用関数を仮定した「車」「公共交通」の 2 項 Logit ．
非補償型	最重要属性「所要時間」の評価（第 1 段階）と、所要時間以外の属性による線形の効用関数を仮定した「車」「公共交通」の 2 項 Logit(第 2 段階) ．客観的モデルでは「客観的所要時間」で評価し、10 分を超えて時間のかかる選択肢を選ぶ個人が約 10% であることを参考に、を 10 分とする．潜在的モデルでは「所要時間」の潜在変数で評価し、同様の基準で を設定する．
RP	RP データのみを用いて推定．
RP/SP	RP, SP データを同時に用いて推定．WESML で現況を確保する．

【RP モデルと RP/SP モデル】

客観的な非補償型モデル以外、RP / RP/SP モデル間でほとんど差がない．今回の SP のサービスレベルは 1 つの属性を除いて RP データと同じであるため、トレード・オフを適切に把握できなかったと考える．一方、客観的な非補償型モデルでは、第 2 段階の選択モデルに入ってきたサンプルが RP と SP モデルで大きく違ったために、上述の問題が避けられ、「尤度の上昇」に差が見られた、と考える．

5 おわりに

本研究では、短期的な行動変化を表すモデルの優劣を「尤度の上昇」という指標を用いて比較した．非補償型モデルについてのより深い分析や、通常の SP データを用いた RP/SP 同時推定の有効性の検討が課題である．

参考文献

- 1) 例えば、佐々木邦明 (1997): 潜在的評価構造の差異を考慮した離散型選択モデル, 京都大学博士学位論文．
- 2) 森川高行・山田菊子 (1993): 系列相関を持つ RP データと SP データを同時に用いた離散型選択モデルの推定法, 土木学会論文集 No.476/IV-21, pp.11-18 ．

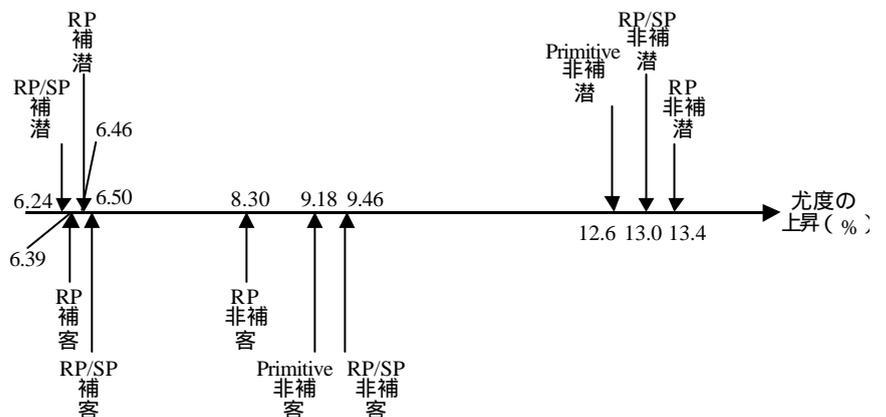


図 2 「尤度の上昇」の比較