

時空間を考慮したオフィスワーカーの交通行動モデル

岐阜大学工学部 学生会員 ○水谷 香織
 岐阜大学工学部 正 会 員 秋山 孝正

1. はじめに

交通需要推計において、各種交通政策のための時空間的制約を考慮した精緻な交通行動分析モデルの構築が重要な課題となっている¹⁾。これまでに、確率効用理論に基づいた個人行動モデル（ロジットモデル等）が、多数知られている。ここでは、既存研究と同様に精緻な時空間的交通行動モデルの構築を目指して、人間の意思決定過程の表現に優れたソフトコンピューティングの手法を用いる。各手法により各局面に応じた人間の意思決定構造が明示的にモデル化されると、各種都市内交通政策の的確な評価が可能となる。

2. オフィスワーカーの交通行動分析

はじめに、オフィスワーカーの交通行動に関する基礎的分析を行なう。ここで、オフィスワーカーとは「自宅以外に勤務先を持つ就業者」とする。

まず分析するにあたり、第3回中京圏 PT 調査結果より岐阜市在住者 10,626 人のデータを抽出した。このうちオフィスワーカーは 4,088 人（38.5%）であり、さらに完全トリップチェーンをもつものは 3,669 人であった。本研究では、これを対象サンプルとする。

つぎに、交通行動は活動から派生すると考え、活動を固定活動（勤務活動）と付加的活動に分類する。以下に基礎的分析結果の一部を述べる。

付加的活動の発生時間帯別の集計結果（表-1）より、勤務中、勤務後の活動割合は高い。勤務後の付加的活動数の集計結果（表-2）より、ピストン型の行動が多数であることがわかる。勤務後の付加的活動内容（表-3）としては、約半数が日常的自由活動となっている。また出勤代表交通手段（表-4）では、自動車が多数利用され、ついで二輪車が利用されている。

表-1 付加的活動

時間帯	人数
勤務前	232
勤務中	777
勤務後	707
合 計	3669

表-3 勤務後の付加的活動内容

付加的活動内容	活動数
日常的自由活動	464
非日常的自由活動	242
業務活動	302
合 計	1008

表-2 勤務後の付加的活動数

付加的活動数	岐阜市内（人）	芥見地区（人）
0	2962	234
1	533	49
2	115	16
3	27	3
4	16	2
5	8	1
6～	8	1
合計	3669	306

表-4 出勤代表交通手段

交通手段	人 数
鉄 道	286
バ ス	284
自 動 車	2332
二 輪 車	515
徒 歩	252
合 計	3669

3. 交通行動モデルの作成

つぎに、時空間を考慮した交通行動モデルを作成する。モデル化の対象地域は、岐阜市内の芥見地区(ゾーン 9, 306 サンプル)である。

3.1 意思決定構造のモデル化

本研究で提案する交通行動モデルでは、①出勤交通手段選択、②付加的活動数決定、③活動内容・活動場所選択、④交通パターン選択 の順に推計を行なう。したがって、各段階のサブモデルの構築とこれらの統合が必要である。

3.2 活動数決定モデル

(1) モデルの作成

各サブモデルのうち、活動数決定モデルの基本構造を 図-1 に示す。このモデルは、2 段階の推計プロセスで構成される。すなわち、まず付加的活動の有無を選択し、さらに付加的活動がある場合にはその活動数を決定する。各段階の推計には、ロジットモデルおよびニューラルネットワーク

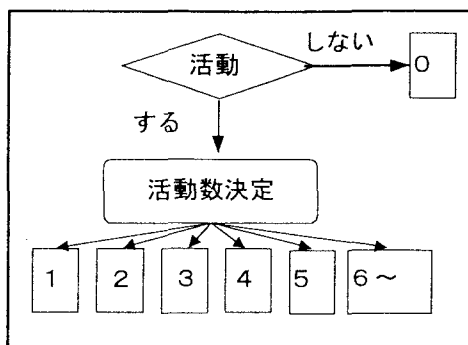


図-1 付加的活動数決定モデル

ク (NN) モデルを用いた。

まず第1段階の推計モデルについて述べる。たとえば、ロジットモデルは6種類の説明変数を用いた2項ロジットモデル (BL) となっている。具体的な説明変数を表-5に示す。このときの現況再現性は高く良好な結果が得られた (適合率: 0.951, ρ^2 : 0.845)。また、NNモデルの場合の結果も同様な結果が得られている。このときの教師データ数は306である。

つぎに第2段階の推計モデルについて述べる。ここでは、前ステップと同じ6種類説明変数を用いてマルチロジットモデル (ML) とNNモデルを作成した。このとき教師データ数は72で、入力層11、中間層10、出力層3とした。また、結合荷重の収束条件を絶対誤差3%以内とした。実際には687回で学習を終了した。

(2) 各モデルの推計精度

MLモデルとNNモデルによる付加的活動数の推計結果を表-6に示す。ここで、適合率は個人単位のモデルの判断結果と実績との一致から割合をもとめたものである。つまり、MLモデルでは効用が最大になる付加的活動数を選出する。NNモデルでは出力層のパターンにより推計する。ただし、MLモデルの総ストップ数は期待値として算出することとした。

ここでは、モデル化に際してMLとNNを用いた。さらに、ファジィ推論、ファジィ・ニューロ等の各種ソフトコンピューティング手法の適用も可能である。

表-5 説明変数とニューロン数

説明変数	カテゴリー	ニューロン数
性別	① 男 ② 女	1
年齢	① ~24歳 ② 25~39歳 ③ 40~49歳 ④ 50歳~	2
職住距離	① ~2.0km ② 1.1~3.5km ③ 3.6~8.0km ④ 8.1km~	2
通勤交通手段	① 自動車 ② 自動車以外	1
勤務終了時間	① ~11:30 ② 11:31~15:30 ③ 15:31~16:30 ④ 16:31~17:00 ⑤ 17:01~17:30 ⑥ 17:31~18:00 ⑦ 18:01~18:30 ⑧ 18:31~	3
帰宅時間	① ~18:00 ② 18:01~19:30 ③ 19:31~21:00 ④ 21:01~	2

表-6 付加的活動数の推計結果

	BL	NN
推計誤差	0.862 (ρ^2)	4.998 (絶対誤差)
適合率	0.708	0.986
総ストップ数	109	106

絶対誤差 = $\sum |実績値 - 推計値|$ 、適合率 = 正判断数 / 全サンプル数
実績総ストップ数 = 110

3.3 その他のサブモデル

出勤交通手段選択、活動内容・活動場所選択、交通パターン選択の3種類のサブモデルを構築する。これらの場合も、各種ソフトコンピューティング手法の利用が可能である。とくに既存手法から、交通機関選択にはファジィ理論・ファジィ・ニューロ、また交通行動パターンにNNが利用できることが知られている^{2), 3)}。具体的にはこれらの各モデルの有機的な関連性を検討中である。

4. おわりに

本研究では、時空間的制約考慮したオフィスワーカーの交通行動モデル構築を目指している。

今後の課題として、①各種ソフトコンピューティング手法の適用性についての検討 ②作成されたモデルの地域間転用性についての検討 ③交通サービスの多様化や就業時間のフレキシブル化に対応した交通政策の影響評価があげられる。

【参考文献】

- 1) 北村隆一：交通需要予測の課題：次世代手法の構築にむけて、土木学会論文集，No.530，IV-30，pp.17-30，1996。
- 2) 秋山孝正，坪井兵太，松浦貴宏：ソフトコンピューティングを用いた交通行動モデルの作成，京大土木100周年記念ワークショップ・論文集，1997.7。
- 3) 秋山孝正，楊海，高橋寛：ニューラルネットワークを用いた交通行動パターン分析，交通工学，Vol.28，pp.25-33，No.1，1993。