

ソフトコンピューティングを用いた交通行動分析モデルについて

岐阜大学大学院 学生会員 ○坪井 兵太
岐阜大学工学部 正 会 員 秋山 孝正

1. はじめに

近年、交通需要管理(TDM)の必要性から個人単位の交通需要の発生構造を明確にし、交通需要と各種要因との関係を的確に推計することが重要な課題となっている¹⁾。そのため、本研究ではトリップ発生源である活動自体を解析対象(activity-based analysis)とした個人の交通行動現象のモデル化を行う。

このとき、時間的空間的制約のもとで規定される交通行動では、極めて複雑な意思決定過程が発生する。こうした交通行動の記述において、人間の知識に基づく主観的判断過程をモデル化するソフトコンピューティング²⁾(soft-computing)手法は、人間の持つ曖昧性や高度な非線型構造を表現できる点で有効に機能するものと考えられる。そこで本研究では、スケジューリング段階の意思決定やトリップパターン・目的地などの選択現象に対して、ソフトコンピューティング手法の適用を検討する。

2. ソフトコンピューティング手法

ソフトコンピューティング手法とは、「人間や生物の行う優れた情報処理過程を計算機上で表現する」手法で、特に計算機工学の分野で総称される。

具体的な手法として、人間の認知に内在する曖昧性を考慮した判断記述が可能な「ファジィ推論(fuzzy reasoning)」、脳神経細胞の情報処理過程をモデル化した「ニューラルネットワーク(NN: neural network)」、ファジィ推論とNNとを融合させた「ファジィ・ニューラルネットワーク(fuzzy-neural network)」、生物の進化論を模倣し最適状態を発見する「遺伝的アルゴリズム(GA: genetic algorithm)」が挙げられる。

この中でファジィ推論は、日常の交通行動現象において確率論的な意思・行動決定を起し得ない局面に有効な手法である。またNNやGAでは、ストップ数の決定に見られるように意思決定過程構造が不明確な局面に対して有効な手法であると言える。

3. 交通行動モデルの構築

3.1 データベースの作成

今回は交通行動モデル構築のデータとして、第3回中京都市圏PT調査データを用いた。そして、全職業を対象に岐阜市内在住の完全トリップチェーンを持つ個人10,489サンプルを抽出した。

また、居住地や活動場所などについてはゾーン単位で表現しており、岐阜市内を12ゾーン、岐阜市以外の地域を4ゾーンに分割した。

ここで、本研究では集計データをコンピュータ画面上に表示できるようにしている。図1は個人集計の表示画面で、性別:男性、年齢:28歳、居住地:ゾーン4(茜部,且格,鶉,厚見南)、職業:就業者の個人サンプル例を示している。居住地ゾーンを選択し、そのゾーン中の個人No.を選択すると、その個人の属性・トリップパターン・活動時間の配分図が表示される。

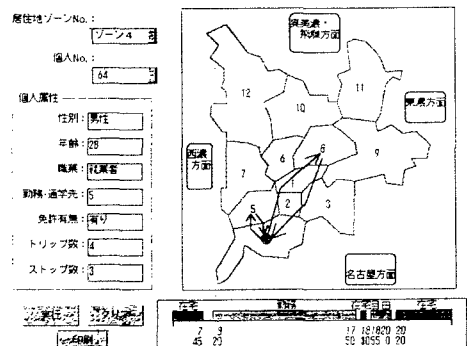


図1 個人の行動パターン表示画面

この画面表示により、個人の時間的空間的な交通行動現象をビジュアルに把握することができる。

3.2 交通行動モデルの概要

つぎに、初トリップ開始時刻から最終トリップ終了時刻までの個人一日の交通行動をモデル化する。

①活動特性:トリップの終了時刻から次のトリップ開始時刻までを活動滞在時間とする。活動内容はトリップ目的によって表現し、「出勤」、「登校」、「日常的自由」、「非日常的自由」、「業務」、「帰宅」に分類した。

②**固定活動の決定**：固定活動では、活動内容・活動場所・活動開始時刻・活動滞在時間が既知であるとした。そして、初トリップ開始前と最終トリップ終了後における全個人の在宅活動を固定活動とし、またその中で勤務活動・在学活動を固定活動とした。

③**トリップ特性**：交通手段は鉄道・バス・自動車・二輪車・徒歩に分類した。トリップの出発地・到着地・活動場所についてはゾーン単位で表現している。

④**対象者の分類**：人間の種類によって交通行動の異質性を持ち合わせていると考え、分析対象者を「就業者」、「主婦・無職」、「就学者」に3分類し、それぞれ交通行動モデルを作成する。

⑤**意思決定過程**：図2に示す各意思決定時点では、「活動場所」、「活動滞在時間」、「トリップ目的」、「トリップ交通手段」の4項目の意思決定要因が存在する。そこで本モデルの意思決定過程では、個人が4要因を段階的に意思決定すると仮定し、図3に示すように4種類のサブモデルを段階的に構成した。

3.3 意思決定モデルの実例

ここでは、図3の意思決定過程のもとで実際にどのような意思決定が行われるか、図1で表示された個人サンプルについて検討する。

ここで、設定条件より「7時45分までの在宅活動」、「20時20分からの在宅活動」、「8時20分から17時50までの勤務活動」を固定活動と考える。

- 1) $i=1$ ：初トリップ開始時刻7時45分から意思決定モデルがスタートし、最初はトリップ目的を選択する。この結果「出勤トリップ」を選択する。つぎに交通手段を決定する。この後の活動内容は固定活動であるため、次の意思決定時点は17時50分である。
- 2) $i=2$ ：トリップ目的に「帰宅」を選択している。交通手段の選択後、在宅時間を決定する。さらに在宅時間の決定後は、つぎの意思決定時刻も決定する。
- 3) $i=3$ ：この意思決定時点では、トリップ目的に「日常的自由」トリップを選択しているの、目的地・

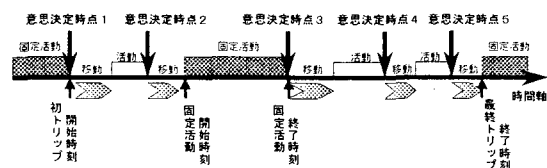


図2 ある個人の時間配分例

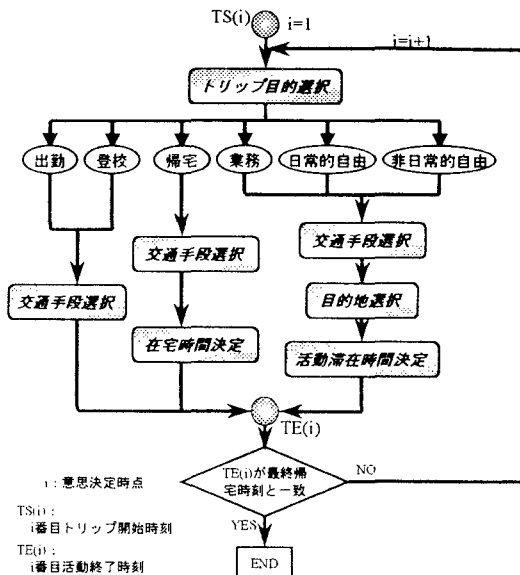


図3 意思決定時点における意思決定過程

交通手段を選び活動滞在時間を決定する。

- 4) $i=4$ ：現在時刻と次の固定活動(在宅)開始時刻との差がわずかなため、「帰宅トリップ」を選択する。
- 5) トリップ終了時刻と次の固定活動(在宅)開始時刻が同一時刻となるため意思決定モデルを終了する。

このような意思決定モデルの推計後には、トリップや活動の要素、またトリップパターン形態(この実例ではダブルピストン型)の把握が可能となる。

4. 今後の研究課題

個人の交通行動再現モデル作成には、各意思決定サブモデルが必要である。このときソフトコンピューティング手法を利用する。具体的には、「トリップ目的選択モデル」では選択肢集合の同定にファジィ推論モデルの適用を検討する。また、「目的地・交通手段選択モデル」では、従来の研究成果²⁾を踏まえてファジィ・ニューロモデルの適用を検討する。

【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，pp.71-80，1997。
- 3) 藤井聡，大塚祐一郎，北村隆一，門間俊幸：時間的・空間的制約を考慮した生活行動軌跡を再現するための行動シミュレーションの構築，土木計画学研究・講演集，No.19(2)，pp.779-782，1996。