

IV - 355

複合モードを含む機関分担手段選択・配分同時モデル

岐阜大学工学部 正員 宮城俊彦

岐阜大学工学部 学生員 ○水口晴男

名古屋市役所

後藤真樹

1. はじめに

従来の交通需要予測では、代表交通手段を用いてただ1つの交通手段だけが選択されることを仮定している。しかし、鉄道やバスなどの公共交通機関を利用する人は、ある駅で自動車や徒歩など私的交通手段から、公共交通機関に乗り換えるのが普通である。そこで2つ以上の交通手段を利用するトリップ（本研究では複合モードと呼ぶ）を解析できる交通需要予測モデルが必要になってくる。

本研究では、複合モードを含む手段選択・配分モデルとして4つのアプローチを示し、それらのモデルの定式化の方向を検討する。また、実用規模のネットワークへの適用を返して、それらのモデルの有用性を検討することを目的とする。

2. 複合モードを含んだ機関分担・配分同時モデル

本研究ではモデルを簡略化するため、以下のようなトリップを自動車と競合するモードとして扱う。

①自動車や徒歩など私的交通手段からマストラに乗り換えるトリップ

②純粋にマストラのみで目的地まで向かうトリップ
複合モードを含んだ機関分担・配分同時モデルとしては、以下の4つのモデルが考えられる。

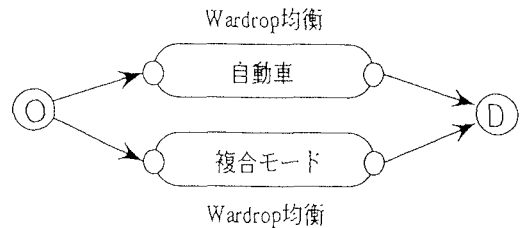
1) Wardrop均衡モデルを基礎としたモデル（モデル①）

このモデルでは、自動車のネットワークと複合モードのネットワークを合成したネットワーク上でWardrop均衡が成り立つように配分を行う。よって人の行動論的な仮定を単純な形で扱っているため、計算時間が短くてすむという長所はあるが、現実にはWardrop均衡の3つの仮説（最小費用径路選択仮説、完全情報仮説、集計的行動仮説）が手段選択・ルート選択の同時決定において成立するかという問題がある。



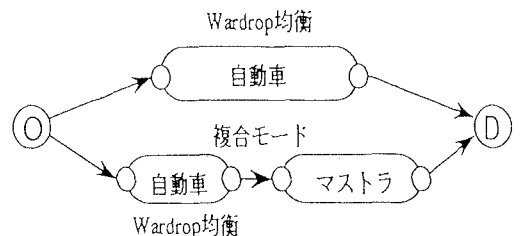
2) 機関分担・配分同時モデルを基礎としたモデル（モデル②）

このモデルでは、自動車のネットワークと複合モードのネットワークそれぞれに対してWardrop均衡が成立するように配分を行う。よって、自動車のみで移動した場合と、自動車からマストラに乗り換えをした場合とでは所要時間は異なる。機関分担については、ロジットモデルを用いる。モデル②では人の交通機関選択行動と径路選択行動の相互関係を合理的に説明しているといえる。しかし、ターミナル選択において時間で表すことのできない要因を考慮することができないという欠点がある。



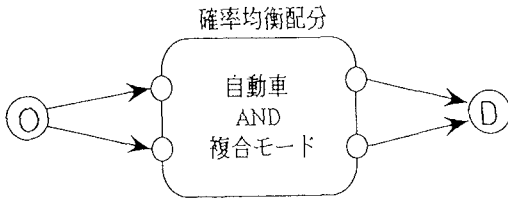
3) ネスティッドロジットを用いたモデル（モデル③）

このモデルはまず最初にロジットモデルを用いて乗り換え点の選択を行い、次に機関分担をするという2段階の手順を踏む。従って、ネスティッドロジットを交通均衡配分と組み合わせたようなモデルとなる。先の2つのモデルとは違い、複合モードの所要時間は乗り換えを行う場所によって異なる。モデル③ではそれぞれの乗り換え点における施設の属性を組み入れることができ、乗り換え点の選択をかなり現実に近い形で行うことができると思われる。



4) 確率均衡配分 (Dial法) を基礎にしたモデル (モデル④)

このモデルは自動車のネットワークと複合モードのネットワークを合成したネットワーク上で確率均衡配分を行うというものである。モデル④は Wardrop均衡の仮説を緩めた不完全情報仮説、非集計行動仮説を仮定しているため、モデル①と対比できるモデルとなる。



3. 実用規模のネットワークへの適用

上で紹介した4つのモデルを大垣市の自動車ネットワークとバスネットワークへ適用させ、モデルの有用性を検討した。

まず初めに、各モデルの自動車と複合モードの分担量の推定値の相関係数と不一致係数を表1に示す（ただしモデル①とモデル④については、複合モードの分担量を計算するのにかなりの計算時間と計算機の容量を必要とするため、今回は計算していない）。表から分かるように、モデル②・モデル③ともに自動車の相関係数、不一致係数はかなり良いといえるが、複合モードの方はあまり良くない。これは複合モードの利用者は自動車の利用者に比べて格段に少なく、少し変化しただけでも大きな誤差になってしまうからである。

表1

		モデル②	モデル③
自動車	相関係数	0.999	0.999
	不一致係数	1.5×10^{-5}	1.5×10^{-5}
複合モード	相関係数	0.658	0.674
	不一致係数	0.381	0.386

次に、各モデルの目的関数の収束状況を調べたが、そのうちのモデル③についてのみ、図-1に示す。

また、一番適用性の高いと思われるモデル③についていろいろとパラメータを変えて計算してみたが、そのパラメータが結果に及ぼす影響がはっきりつかめなかった。

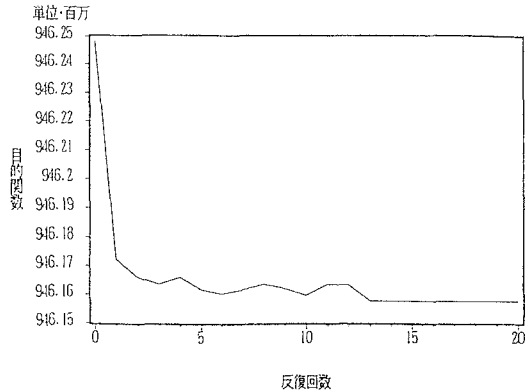


図-1 (モデル③)

4. 今後の課題

最後に今後の課題を示す。

(1) 今回の計算は種々のデータ制約があり、モデルのパラメータ推定が行えず、仮定の値を用いた。パラメータ推定法も含め、再度適用地域を見直す必要がある。

(2) 今回は自動車からバスへ乗り換える場合を考えた。しかし実際には自動車からバスへ乗り換えるとは考え難く、もっと詳しく検討するにはもう少し適用性の高い例に適用する必要がある。

(3) 今回は、所要時間のみを扱ったが、今後、料金なども考慮した上で、複合モードを含んだ機関分担当手段選択・配分同時モデルを考える必要がある。

(4) モデル③は各乗り換え点の施設属性を考慮した乗り換え点選択ができると述べたが、今回は施設属性を表すパラメータをすべて0として計算したため、今後はそのパラメータに適当な数値をを与えて計算する必要がある。

〔参考文献〕

- 1) E.Fernandez, D.C. Joaquin, C.Enrique(1991), "Characteristics of Composite Mode Modelling in the Context of Network Equilibrium", Paper Presented at WCTR in Lyon
- 2) Sheffi(1985), "Urban Transportation Networks", Prentice-Hall