

近畿大学理工学部 正員 ○嶋津 吉秀
大阪市立大学工学部 正員 西村 昂

1. はじめに

現在の都市における交通体系は、多様な交通機関、交通手段より成る交通網の複雑な組み合わせから構成されており、一つの交通機関の変化(拡大、縮小等)は利用者数の変化という形で、直接的に他の交通機関の変化を強制する。したがって、交通機関間のこれらの関係を把握すると同時に、何らかの形で望ましい交通機関間の分担関係を求めることは必要であろう。望ましさを尺度としては、交通投資費用、交通サービス、環境水準の保持、シビル・ミニマムの確保あるいは消費エネルギー資源などの面から基準を定めることができるであろう。

2. 問題の設定

本稿では、正方形都市を仮定し、自動車交通とマストランジット交通の2つより成るグリッド状の2モード複合ネットワークに単純化したモデルとして、都市交通システムを仮定する。また、評価基準には利用者費用と交通投資の和である総費用をとり、総費用を最小とする交通システムの整備水準および交通機関別分担率を求める問題として、シミュレーション法による解法を試みた。先の研究(1)でも基本的な仮定は同様であり、そこにおいて最適解の存在が明らかにされた。その結果をもとに、本稿ではより現実に近いモデルを開発する意味で、前回では用いなかった変数を組み込み、かつ交通手段選択特性を考慮した改良モデルについて考察した。計算結果等については当日詳述する。

3. 改良モデルの概略

モデルに組み入れる費用を表す変数として、以下を仮定した。

- 交通投資 — 建設費、
車両費、
運行費(人件費、電力燃料費)、
- 利用者費用 — 時間費用(所要時間を換算)、
走行費用(運賃、燃料費)、
自動車購入費、

交通手段の選択特性を表すモデルは多くのものがあるが、ここでは単純化のため、一次式を仮定する。

$$x_m = a + b(x_m - a_c)$$

ここに、 x は分担率、 a は所要時間、 a , b は係数、添字 m , c はマスト、自動車を示す。

計算手順は概略以下のとおりである。

- STEP 1 総トリップの口表を作成し、2つのモードについて初期ネットワークを与える。
- STEP 2 各モードについて交通投資の計算
- STEP 3 各モードについて最短経路を探索し、交通機関選択モデルにより分担率を計算し、各ネットワークにODトリップ数を配分する(分割回数が H 繰り返す)。
- STEP 4 各モードについて利用者費用を計算(所要時間、走行距離、自動車の台数より)
- STEP 5 総費用の計算(利用者費用+交通投資)
- STEP 6 総費用増減のチェック。総費用が最小値に安定すると計算を終了し、そのときの分担率およびネットワークが最適解を与える。安定していない場合は、STEP 7へ進む。
- STEP 7 総費用が減少している場合は容量に余裕のあるリンクの容量をさらに減じ、また総費用が増加している場合は余裕のないリンクの容量をさらに増加させ、STEP 2へ戻る。

4. まとめ

交通手段の選択特性を考慮することにより、現実の交通挙動に近いモデル化が可能になった。ここでは、ネットワーク新設問題として取扱ったが、既存ネットワークの改良問題に適用することも可能であろう。また、総費用の面からのみ議論を進めてきたが、環境水準やシビル・ミニマム的な観点を評価基準に導入することが必要であろうし、交通機関選択モデルに関しても改良の余地は残されている。

参考文献: (1)西村・嶋津: 2モード複合ネットワークに関する考察, 1976.5. 土木学会関西支部。