

名古屋市 正会員 碓 丈巨
名古屋大学大学院 フェロー 河上 省吾

1 はじめに

近年、VICSをはじめとした各種道路交通システムの高度化が進むとともに、時々刻々と移り変わる交通流を再現できる動的交通量配分の重要性が高まっている。しかし有料道路やロードプライシング政策といった料金を必要とするリンクを含む道路網においては、そのサービス水準や料金の変化に対して道路利用者がどのように行動するかといった点も再現できるような配分モデルが必要である。

本研究では、まず一般的な道路網の動的交通量配分に適用できるよう、道路種別ごとにリンクパフォーマンス関数の推定を行う。そして、この関数を用いて、有料道路を含む名古屋市周辺のネットワークにおける時間価値の個人差を考慮した動的な配分を行う。これによって道路利用者全体の時間価値を推定するとともに、料金変化に対する道路利用者の行動・交通流の変化を動的に再現することを目的としている。

2 本研究における動的配分モデルの概要

本研究では、動的利用者最適配分の原則のもと、数台（最大で10台とした）を一つのフローとみなしたマクロシミュレーションにより配分する。動的利用者最適配分とは各瞬間の状況についてのみ完全な情報を持つ道路利用者が、その時点における目的地までのコストが最短となる経路を選択することにより実現されるフローパターンである。ここで、リンクのコストとは一般的に所要時間を指すが、本研究では有料道路を含むネットワークに配分するため、リンク所要時間に料金の時間換算値、すなわち（リンクの通行料金／各フローのもつ時間価値）を加えてリンクコストとしている。したがって、現在地・目的地が同じでも各フローの時間価値が異なれば異なった経路を選択する可能性がある。リンク所要時間は、リンク内の車存在台数を変数としたリンクパフォーマンス関数によって与えられる。また、各リンクには車存在台数の上限値を設定し、これを上回る流入がある場合は流入を延期し、上流のリンクに残留させることによって、各リンクに非現実的な台数が存在しないようにする。各フローの時間価値については、任意に設定した平均・分散のもと、対数正規分布に従って乱数的に与える。また、一度与えられた時間価値は目的地に到着するまで変化しない。

3 使用データについて

リンクパフォーマンス関数については、平成9年道路交通センサスにおける各リンクのピーク時間交通量・ピーク時間旅行速度データを用いて推定を行った。

一方、配分のネットワークについては名古屋市内及びその周辺部を対象としており、ノード数は439、リンク数は上下線を別とすると1456リンクである。ODデータについては、名古屋市内60ゾーン・市外40ゾーン、計100ゾーンに分割し、各ゾーン間に配分する。なお、ゾーン内々トリップについては配分しない。時間帯別の交通量は、平成3年度OD交通量と平成27年の予想OD交通量より作成された平成8年の各OD一日交通量に平成3年パーソントリップ調査より算出した各ODの時間帯別の発生比率を乗じることによって算出している。そして、各時間帯においてフローはランダムな時刻に出発するものとする。

4 リンクパフォーマンス関数の推定

関数形は追従理論より導かれたものであり式(1)の通りである。一般道路については信号による影響が大きいと考えられるので信号密度を変数に加えている。そして、道路種別ごとに係数 $X_1 \sim X_4$ の値を推定した。その結果を表1に示す。なお式中の T は旅行時間(分/km)、 k は車存在台数(台/km)、 C は交通容量(分/台)、 D は信号密度(基/km)を表している。

キーワード： 動的利用者最適配分 時間価値 リンクパフォーマンス関数

連絡先：〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻

Phone 052-789-3564 Fax 052-789-3738

表 1 推定結果

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	補正R ² 値
都市間高速道路	0.587	0.000	0.458	1.9	0.544
都市内高速道路	0.732	0.000	0.369	2.1	0.719
一般多車線道路	0.940	0.082	0.434	0.7	0.653
一般 2車線道路	1.348	0.044	0.254	0.8	0.495

$$T = X_1 \exp(X_2 D) \exp \left[X_3 \left(\frac{k}{C} \right)^{X_4} \right] \quad (1)$$

5 配分結果

・ 時間価値の推定

配分対象時間は午前 6 時～9 時までとした。時間価値の平均値を 1 円ずつ変化させ、各平均値に対して 7・8 時台の高速道路各リンクの実績交通量と、配分によって得られた高速道路各リンクの推定交通量との相関係数を算出することで、最も相関の高かったときの時間価値を今回の配分で推定した時間価値とした。なお、実績交通量とは平成 9 年道路交通センサスによる観測値である。

この感度分析の結果、高速道路リンクにおいては時間価値を 44 円／(分・台)としたとき最も高い相関係数となり、その値は 0.824 であった。そのときの高速道路リンクの散布図を図 1 に示す。また、この時間価値を設定した場合における一般道路の相関係数についても 0.788 と比較的高い値が得られている（図 2）。これらの結果から、動的利用者最適配分法は将来の先読みを行わない比較的単純な原則ではあるが、高い現況再現性が得られるといえる。

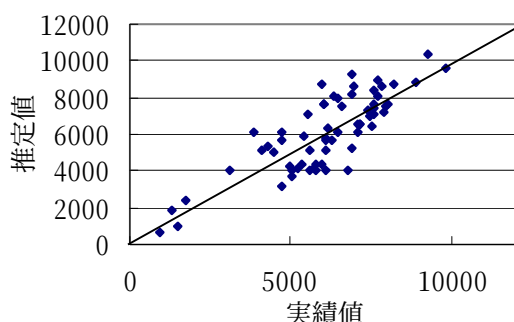


図 1 実績値と推定値の相関図(高速)

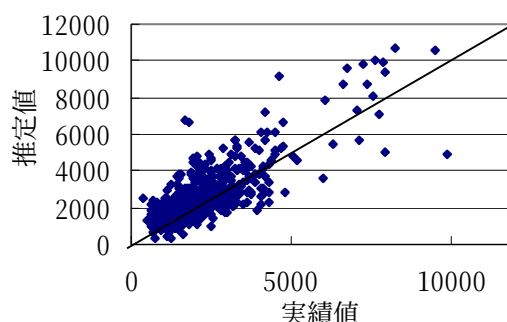


図 2 実績値と推定値の相関図(一般道)

・ 時間帯別交通量に関する考察

先に推定した時間価値の値を用いて、朝 7 時から正午までの配分を行った。図 3 は今回サンプルとして用いた全てのリンクの交通量と、高速道路リンクのみの交通量との比を示したものである。今回使用した時間帯別の交通量が実際よりラッシュ時に偏りすぎてしまっていたため、7・8 時台で推定した時間価値を用いたにもかかわらず朝の適合もそれほど良くないが、特に全体の交通量が少ない時間帯において高速道路への配分交通量が実績値よりも過小推定されている。

つまり、交通量が少ない時間帯においては時間価値の平均を上げなければ実績値に合わないということになる。このように時間帯によって時間価値の平均値が変化してしまうのは、トリップ目的によって時間価値の平均値が異なり、このトリップ目的の構成比が時間帯によって異なっていることが原因と考えられる。また所要時間短縮以外の目的で高速道路を使う利用者、すなわち、時間価値だけでは説明できない利用者の存在なども影響していると思われる。

6 おわりに

時間価値の値を一定として、有料道路を含むネットワークで長時間、動的に配分することは困難と考えられる。今後は所要時間短縮以外を利用目的とする利用者の考慮や、時間帯によってトリップ目的の構成比が異なることを踏まえ、トリップ目的別の時間価値推定などを試みる必要があると考えられる。

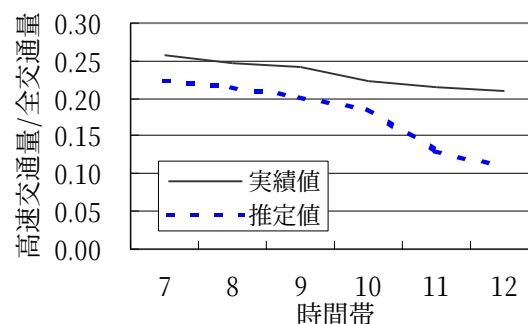


図 3 全リンク交通量と高速リンク交通量の比