

関西大学工学部 学生員 ○高橋 成和

関西大学工学部 正会員 井ノ口 弘昭

1. 背景と目的

実務において、交通量配分手法は分割配分法が用いられてきたが、時と共に交通量配分の目的が交通網計画だけでなく利用範囲が広がってくると、人間行動に基づく、より論理性のある配分理論が要求されるようになり、利用者均衡配分法へと移行しつつある。しかし、利用者均衡配分法で用いるリンクコスト関数は、走行状況の予測や交通量配分の推定精度に大きな影響を与えるにもかかわらず、従来実証面からは必ずしも十分検討されておらず、その合理的設定の必要性が高まってきている。そこで、本研究では、我が国で古くから知られている米国道路局のBPR関数に着目し、その合理的設定手法について検討することを目的とする。その具体的内容は、以下の二点である。

- ①リンクコスト関数で扱う時間交通容量での比較
- ②全国、中部地方(愛知県,三重県,岐阜県),愛知県のデータを用いたそれぞれのリンクコスト関数を設定し比較検討

2. 本研究で用いるデータ

本研究で用いるデータは平成11年度道路交通センサスデータである。このうち道路のタイプ区分を都市間高速道路、都市高速道路、幹線多車線道路、幹線2車線道路、準幹線多車線道路、準幹線2車線道路の6種類としている。ただし、渋滞領域にあると思われるものや、短距離区間データの特異サンプルは除去している。除去した特異サンプルは以下のものである。

- ・渋滞領域にあると思われるもの：高速道路において混雑時平均旅行速度が40km/h以下のもの、一般道路において混雑時平均旅行速度が10km/h以下のもの。
- ・短距離区間データのもの：調査区間長が200m以下のもの。

3. リンクコスト関数

本研究で用いる関数形は以下の通りである。

$$t_a = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 (q/c)^\beta$$

$$= t_0 \{1 + \alpha(q/c)^\beta\}$$

ここに、 t_a は単位距離当たりの旅行時間(分/km)、 t_0 は

単位距離当たりの自由旅行時間(分/km)、 $X_i (i=1,2,\dots)$ は自由旅行時間に影響する説明変数、 q はリンク交通量(pcu/h)、 c は時間交通容量(pcu/h)、 q/c は混雑度、 α 、 β はパラメータを表す。但し、 $\beta > 0$ である。また説明変数については、過去の論文^{1)・2)}も参考にしながら、単位距離当たりの旅行時間と相関の高い説明変数を選んだところ、 X_1 はDID率(%）、 X_2 は信号密度(箇所/km)、 X_3 は指定最高速度(km/h)とした。

4. 時間交通容量

前述のリンクコスト関数で取り扱う交通容量は、定義においては可能交通容量を用いられるが、これはリンクコスト関数が停止のない単路部に対して設定されているためである。しかし、実際の交差点が存在する道路区間では道路の容量が交差点の交通容量に影響されることが多い。そのため、道路区間のリンクコスト関数を設定する場合の交通容量については、交差点の交通容量を考慮するのが妥当であると思われる。そこで、本研究ではそれらを考慮し、実際の交通容量に近いと思われる交通容量(実交通容量と名づける)を道路交通センサスデータより算出することとした。

5. パラメータの推定方法

リンクコスト関数に含まれるパラメータは最尤推定法により推定した。

また、パラメータの推定は以下の4ケースについて行う。**case 1**：全国のデータで、交通容量は実交通容量を用いたもの。**case 2**：中部地方のデータで、交通容量は実交通容量を用いたもの。**case 3**：愛知県のデータで、交通容量は実交通容量を用いたもの。**case 4**：全国のデータで、交通容量は可能交通容量を用いたもの。

6. パラメータの推定結果

これまで述べた諸条件のもとに、パラメータ推定を行った結果を表-1、表-2、表-3、表-4に示す。各道路種別における相関係数をみると、0.21~0.47となっており過去の研究での推定結果(0.63~0.82¹⁾や0.45~0.60²⁾)と比較して低い値になっている。これは、過去の研究と比較すると混雑度と単位旅行時間との相関が非常に

低かったことが原因であると思われる。これらの差異は特異サンプルの除去の仕方にあると考えられ、特異サンプルの除去の仕方については今後、検討の余地があると言える。

表-1 パラメータの推定結果 (case1)

道路種別	t_0	α	β	相関係数	サンプル数
都市間高速道路	0.73	0.14	4.17	0.21	748
都市高速道路	0.74	0.44	0.60	0.38	73
幹線多車線道路	1.84	0.39	0.71	0.34	3230
幹線2車線道路	1.75	0.17	1.59	0.45	13699
準幹線多車線道路	2.06	0.45	0.50	0.32	697
準幹線2車線道路	1.85	0.24	1.46	0.47	9284

表-2 パラメータの推定結果 (case2)

道路種別	t_0	α	β	相関係数	サンプル数
都市間高速道路	0.73	0.14	4.17	0.21	748
都市高速道路	0.74	0.44	0.60	0.38	73
幹線多車線道路	1.15	1.29	0.29	0.25	421
幹線2車線道路	1.17	0.22	1.50	0.42	912
準幹線多車線道路	2.56	0.36	1.80	0.31	118
準幹線2車線道路	1.74	0.36	0.53	0.37	709

表-3 パラメータの推定結果 (case3)

道路種別	t_0	α	β	相関係数	サンプル数
都市間高速道路	0.73	0.14	4.17	0.21	748
都市高速道路	0.74	0.44	0.60	0.38	73
幹線多車線道路	0.99	1.96	0.40	0.28	296
幹線2車線道路	1.63	0.46	1.17	0.47	426
準幹線多車線道路	2.14	0.67	0.97	0.26	103
準幹線2車線道路	2.21	0.12	4.06	0.30	412

表-4 パラメータの推定結果 (case4)

道路種別	t_0	α	β	相関係数	サンプル数
都市間高速道路	0.73	0.18	4.59	0.23	748
都市高速道路	0.82	0.35	1.09	0.39	73
幹線多車線道路	0.81	2.28	0.14	0.15	3230
幹線2車線道路	1.75	0.19	1.21	0.16	13699
準幹線多車線道路	1.88	0.63	0.19	0.19	697
準幹線2車線道路	1.84	0.26	1.07	0.44	9284

7. リンクコスト関数の妥当性の検討

推定されたリンクコスト関数は配分交通量の現況再現性によって評価されるべきである。ここでは、推定した4ケースのリンクコスト関数を実際の道路網に配分し、精度を比較する。配分対象道路網はリンク総数4303本、ノード数1304で構成された名古屋都市圏幹線道路網を使用した。ODデータは平成3年に実施された第3回中京都市圏パーソントリップ調査をベースに平成8年度のOD交通量の予測値を求めたものを使用し、配分計算はピーク時間帯である午前7時から8時までの1時間のOD交通量を用いて行った。交通容量別の比較を行うべくcase1、case4の%.RMS指標を図-1に、対象地域別の比較を行うべくcase1、case2、case3の%.RMS

指標のグラフを図-2にそれぞれ示す。

グラフから明らかな様にcase1とcase4との用いる交通容量別の比較ではcase1の方が精度が良く、case1、case2、case3との対象範囲別の比較ではcase3の精度が一番良い結果となった。

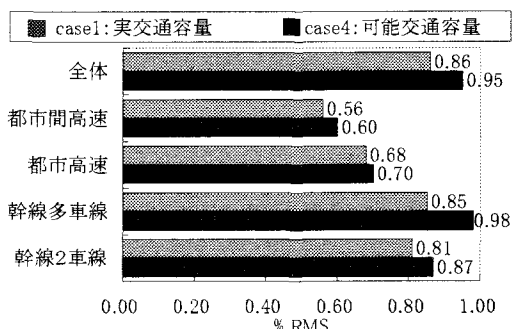


図-1 交通容量別の道路種別ごとの精度比較

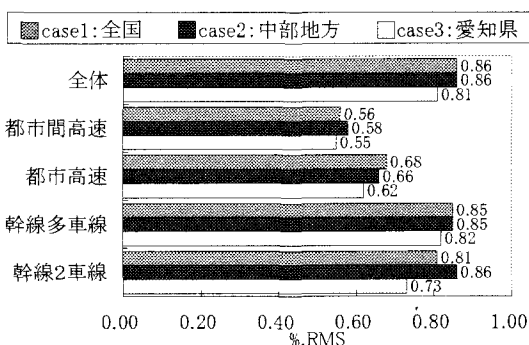


図-2 対象地域別の道路種別ごとの精度比較

8. まとめ

本研究の結論として、リンクコスト関数の合理的設定手法について検討した結果、

- ①リンクコスト関数の設定を行うにあたって、用いる交通容量は、交差点の容量を考慮した実際の道路の交通容量の方が望ましい。
- ②リンクコスト関数の設定を行うにあたって、用いるデータの対象地域の範囲は、配分する交通網の道路特性や道路状況を反映できる範囲である必要がある。ということが導き出され、より配分精度の高い設定手法を確立した。

[参考文献]

- 1) 松井寛、山田周治：「道路交通センサスに基づくBPR関数の設定」、交通工学, Vol33, No.6, pp.9-16, 1998
- 2) 岡田良之、森川高行：「利用者均衡配分法の実務適用に向けた検討」、第21回交通工学研究発表会論文報告集, pp.33-36, 2001