

渋滞領域を考慮したリンクコスト関数の交通量配分精度比較

名城大学
名城大学 正 会 員

國井 智子
松本 幸正

名城大学 フェロー
名城大学 学 生 員
名城大学 学 生 員

松井 寛
栢川 幸詩
西本 将典

1. はじめに

交通需要予測は都市交通計画を行う上で必要不可欠であり、かつ精度の良いものが要求されている。交通量配分を行なう際に、適正なリンクコスト関数を用いれば、将来の交通需要予測を精度良く行なうことができるのにもかかわらず、従来のリンクコスト関数は本来あるべき容量制約の無いものが多く、推定した交通量と実測値がかけ離れているという結果も少なくない。

そこで、本研究では渋滞領域を考慮し、容量制約のついたリンクコスト関数のパラメータ値を用いて実際に配分を行ない、その配分精度を従来のものと比較していくこととする。

2. 交通量推定法

本研究では、交通量を推定するにあたって、JCAROUTE を用いて、配分計算を行なった。JCAROUTE は名城大学都市交通研究室、名古屋工業大学都市交通研究室、(株)日建設計、および(株)日本総合研究所により共同開発された道路交通量推計システムであり、(株)日本総合研究所から市販されている。JCAROUTE は時間帯別利用者均衡配分モデルに基づいており、1 日の時間帯ごとの時間変動状況を道路混雑の影響を加味しながら忠実に再現できる特徴がある。

配分対象ネットワークはノード数 1241、セントロイド数 279、往復別リンク数 4209 の名古屋圏実規模ネットワークを用いた。ネットワーク図を図 1 に示す。また配分に用いる OD 交通量は、平成 3 年中京都市圏パーソントリップ調査を一部補正して各種実測データ(高速利用台数や転換率用データ)の平成 8 年用に推計したものをを用いた。

高速道路転換率については、平成 8 年度名古屋高速道路自動車起終点調査を元に設定されたパラメータを使用した。パラメータ値については表 1 に示したとおりであり、時間帯ごとに 6 パターンに設定されている。

3. リンクコスト関数について

JCAROUTE では、BPR 型リンクコスト関数を用いて



図 1 名古屋圏ネットワーク図

表 1 配分計算に用いた高速道路転換率

	θ		ψ	
	c	d	u	v
午前6時～8時	2.2000	-0.9682	0.3946	0.3934
午前9時～10時	2.2189	-0.9019	0.1766	0.1129
午前11時～午後4時	4.0568	-1.2510	0.2477	0.0960
午後5時～6時	2.8971	-1.0402	0.0727	1.2973
午後7時～8時	0.8382	-0.5805	0.2636	1.0501
午後9時～午前5時	2.4108	-0.9373	0.3066	0.9210

表 2 配分計算に用いたリンクコスト関数

	従来の設定方法		渋滞領域を考慮して設定	
	α	β	α	β
幹線道路2車線	3.4464	1.2	0.2576	2.8
幹線道路多車線	0.5770	2.2	0.3381	3.5
準幹線道路2車線	1.3390	2.1	0.2907	3.0
準幹線道路多車線	0.6204	3.7	0.4896	2.7
都市高速道路	0.1361	2.5	0.4235	3.4
都市間高速道路	0.1045	3.9	0.5535	4.1

配分計算を行なっている。そこで、本研究では平成 11 年度道路交通センサス東海三県のデータを用い、従来の方法で設定されたリンクコスト関数²⁾と渋滞領域を考慮して設定されたリンクコスト関数³⁾のパラメータ値を用い配分計算を行なうこととした。

従来の設定方法では、渋滞領域にあるデータについては無視して設定されているが、本来は多くのデータが存在している。そこで、渋滞領域のデータを有効に利用するため、渋滞領域を考慮したリンクコスト関数の設定方法として、混雑度と単位旅行時間の関係から渋滞領域にあるデータについて混雑度 1 を軸として反転し、よ

り容量制約のきいたリンクコスト関数を設定していくこととした。従来の方法で設定されたリンクコスト関数と渋滞領域を考慮することで設定されたリンクコスト関数のパラメータ値を表2に示す。パラメータ値の傾向としては、渋滞領域を考慮して設定したことで従来のものに比べ、 α の値は減少する傾向が見られたのに対して、 β の値は上昇する結果となり、渋滞領域を考慮することで、より容量制約のきいたリンクコスト関数が設定できている。

4. 分析結果と考察

実績交通量が存在するリンクについて、推定リンク交通量との適合度分析を行なった。実績交通量は平成9年度道路交通センサスのピーク時交通量を抽出し、一般道路108個、高速道路は73個のリンク交通量データを得た。推定リンク交通量と平成9年道路交通センサスの実績交通量との適合度を見るため、一般道路の散布図を図2、高速道路の散布図を図3に示した。一般道路における比較では、従来の設定法による推定値が幾分過大推計なのに対し、渋滞領域を考慮したリンクコスト関数を用いた推定値の方はわずかだが改善されている。また高速道路では、従来の方法で設定したリンクコスト関数を用いた推定値は全体的に過大推計であるのに対し、渋滞領域を考慮することで実績値に近い値が多く得られているのが分かる。

またリンク交通量の推定精度評価分析をした表を、表3に示した。一般道路では、平均値はほとんど変わらないものの、相関係数は従来の設定法に比べ、大きな値となり回帰直線も改善されている。RMSEに関しては渋滞領域を考慮することで小さい値となり、配分精度は良くなっていると言える。また、高速道路では、渋滞領域を考慮することで平均値がかなり減少し、平成9年道路交通センサスの平均値に近い値が得られている。相関係数は従来の0.733から考慮した0.776と渋滞領域を考慮することで大きい値となっている。また、RMSEに関しては渋滞領域を考慮したことでかなり改善され小さい値となっている。これにより、従来のパラメータでは高速道路が過大推計になるのに対し、渋滞を考慮することでかなり実測値に近い値が得られ、精度の良い配分計算が行なわれているということが分かる。

5. おわりに

本研究により、渋滞領域を考慮してリンクコスト関数を設定することで、高速道路の配分精度にかなりの改善が見られた。しかし、一般道路についてはさらに改善が

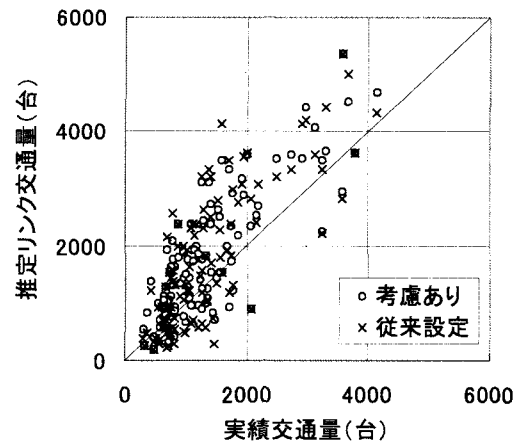


図2 ピーク時における一般道路でのリンク交通量の実測値と推定値の散布図

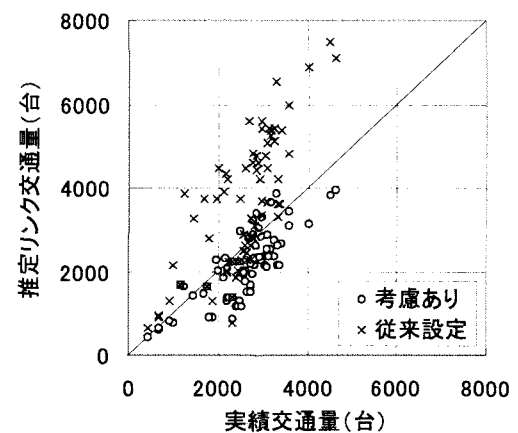


図3 ピーク時における高速道路でのリンク交通量の実測値と推定値の散布図

表3 リンク交通量の推定精度評価分析結果

リンクコスト関数 適合度指標	一般道路		高速道路	
	従来の 設定方法	渋滞領域 を考慮	従来の 設定方法	渋滞領域 を考慮
平均値	1750.8	1789.7	3578.2	2104.3
分散($\times 10^6$)	1.50	1.20	2.54	0.69
相関係数 R	0.788	0.818	0.733	0.776
RMSE	853.1	759.1	1514.2	728.9

センサスの平均値と分散値は一般道路($1368.3, 0.71 \times 10^6$)
高速道路($2589.3, 0.63 \times 10^6$)

必要なのではないかと思われる。今後は、比較できる実測リンクをさらに増やしていくと共に、より精度の高いリンクコスト関数の設定をしていくことも考えている。

【参考文献】

- 1) 片桐充理: 都市圏における高速道路転換率モデルの開発とその応用
名古屋工業大学修士論文 2000.2
- 2) 中島保浩: リンクコスト関数の設定に関する研究
名城大学卒業論文 2003.1
- 3) 柊川幸詩: 東海三県における渋滞領域を考慮したリンクコスト関数の設定に関する研究
第59回土木学会年次学術講演会概要集 2004.9