

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

名城大学	学生会員	栞川 幸詩
名城大学	フェロー	松井 寛
名城大学	学生会員	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。特に近年では交通量配分が通常の日単位ではなく、ピーク時間など単位時間あたりで検討する必要が出てきたこと、さまざまな交通量配分の基礎的な情報として活用されてきたこともあり、交通量だけでなく、旅行速度に関しても、精度良いデータが必要となってきた。

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予測できるのにもかかわらず、従来実証面からは必ずしも検討されてこなかった。またリンクコスト関数のパラメータ値は渋滞時のデータを考慮しないケースも多く、必ずしも実際の道路状況に適しているとは言えない。

そこで、本研究は東海三県のピーク時旅行速度について、渋滞領域を考慮し、より精度の高い最近の道路状況に合わせたリンクコスト関数のパラメータ値の設定を行なっていく。

2. リンクコスト関数について

リンクコスト関数とは、ネットワークを構成する個々のリンク上での交通量と単位旅行時間の関係を与える関数形で、一般にリンクコスト関数は交通量に対して単調増加な関数である。リンクコスト関数にはいろいろなタイプがあるが、今回は交通量配分に幅広く利用が可能で、かつ最も一般的に用いられている米国道路局 (US Bureau of Public Roads) が開発した BPR 型関数に着目して、研究を行なった。BPR 型リンクコスト関数の式は次のように表される。

$$T = T_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{q}{c} \right)^\beta \right\} \quad (1)$$

T : 単位旅行時間 (分/km), T_0 : 単位自由旅行時間 (分/km), q : 時間交通量 (pcu/時), c : 時間交通容量 (pcu/時), α, β : 経験的に定められるパラメータ値

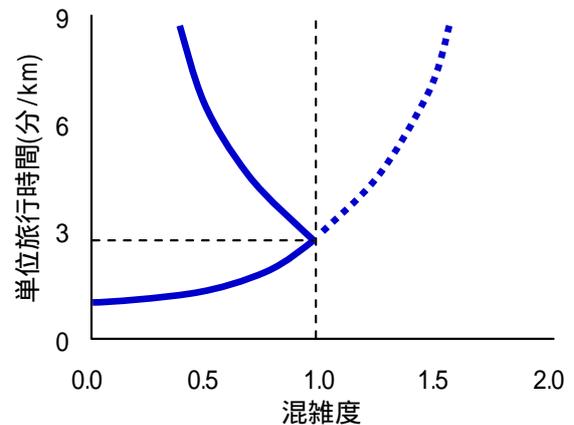


図1 単位旅行時間と混雑度の関係

3. 研究方法

本研究で使用していくデータは、平成11年度道路交通センサス、東海三県のデータである。重回帰分析を行うため、目的変数に単位旅行時間を、説明変数には従来の研究結果に基づいて混雑度(交通量/交通容量)、信号交差点密度(信号交差点数/区間延長)、指定最高速度(km/h)、DID(人口集中地区)率(%)を考えていくものとした。

また、分析するデータ区分として市街化状況をふまえ、市街化率の程度により高、中、低と3パターンに分けた。市街化率については、道路交通センサスにおける市街化延長を区間延長で割ったものとし、分割する際にデータの量に偏りがないよう2車線道路では市街化率が0.7より大きいデータを市街化率高、0.1より大きく0.7以下を中、0.1以下を低とし、多車線道路では0.8より大きいデータを高、0.4より大きく0.8以下を中、0.4以下を低というような区分で分割を行なった。さらに道路区分についても4タイプに区分した。道路区分は一般道路における幹線道路2車線、幹線道路多車線、準幹線道路2車線、準幹線道路多車線の4つに分類し、この道路区分と市街化状況を合わせて、10の区分で分析を行った。

また渋滞領域を考慮するにあたって次のような操作を

キーワード リンクコスト関数、交通量配分、BPR型関数、道路交通センサス

連絡先 〒468 8502 名古屋市天白区塩釜口1 501 名城大学理工学部建設システム工学科 TEL052 832 1152

行なった。交通量と旅行時間の関係は交通量が増えるにつれて旅行時間が上昇し、あるところのピークを境にして交通量が減るとともに旅行時間は上昇するというような図 1 の実線の形状を示すことが知られている。このとき渋滞領域は、図の混雑度がピークの時の単位旅行時間より上の領域と考えられる。従来の渋滞領域を考慮しないでリンクコスト関数を設定する場合、この渋滞領域におけるデータは無視されてしまっているが、実際にはデータが存在している。よって渋滞領域に含まれるデータを有効に利用し、より現実に近い関数を導き出す必要がある。そこで本研究では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、図 1 の点線のようなイメージでリンクコスト関数を設定していくこととした。

渋滞領域についてはすべてのデータを検討していった結果、単位旅行時間 3 分/km 以上とし、反転した混雑度等を用いて重回帰分析を行ないパラメータ値を求めていった。

4. 分析結果と考察

本研究により得られたパラメータ値を表 1 に示した。まずゼロフロー時の旅行時間を表す単位自由旅行時間 T_0 については、市街化率が高いほど大きい値を示す結果となった。これは市街化率が高いほど人口も多く、信号などが多く設置されている影響などから高い値が得られたのではないかと考えられる。の値については、ほとんどが 0.1 から 0.4 の範囲の値であった。これは渋滞領域を考慮しないで設定された値に比べて小さくなる傾向であった。さらに の値は T_0 とは逆に市街化率が低いほうが大きい値が多く見られる傾向となった。

この結果から市街化率が高い道路では初めからある程度時間がかかり、混雑度とともに旅行時間もゆるやかに上昇していくのに対し、市街化率の低い道路では混雑度が少ない時には市街化率が高い地域ほど時間はかからないが、混雑度が増すにつれて旅行時間は急上昇していくという事が言える。また本研究により求められたリンクコスト関数の重相関係数に関してもほとんどが 0.7 以上と比較的高い値を示す結果となり、より精度の高い近年の道路状況にあったリンクコスト関数のパラメータ値が得られたのではないかと考えられる。

図 2, 3 は本研究によって設定されたリンクコスト関数を平成 11 年道路交通センサスで渋滞領域は考慮せずに設定された関数と比較したグラフである。図のように

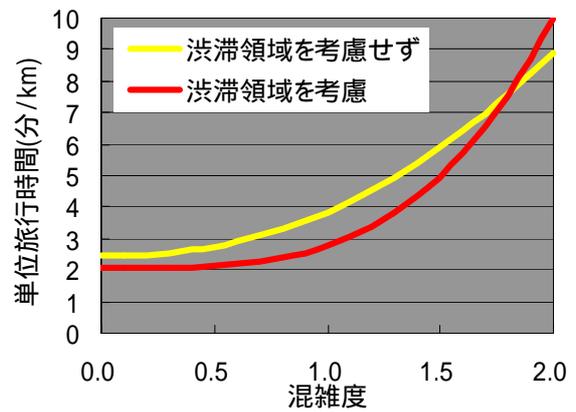


図 2 幹線道路多車線 市街化率 高 での比較

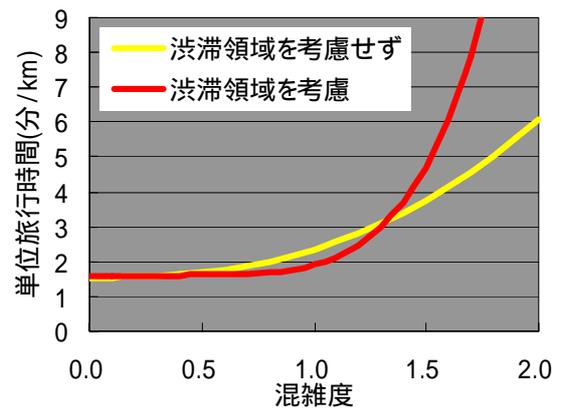


図 3 幹線道路多車線 市街化率 低 での比較

表 1 市街化状況別パラメータ値

		T_0			
市街化率	高	幹線道路2車線	2.0503	0.2576	2.8
		幹線道路多車線	2.0694	0.3381	3.5
		準幹線道路2車線	2.1067	0.2907	3.0
	中	準幹線道路多車線	2.0848	0.4896	2.7
		幹線道路2車線	1.7025	0.2856	4.1
		幹線道路多車線	1.6260	0.6279	5.4
低	準幹線道路2車線	1.9858	0.1497	4.1	
	幹線道路2車線	1.4714	0.1930	3.9	
	幹線道路多車線	1.6040	0.1904	5.7	
		準幹線道路2車線	1.7224	0.1424	5.3

渋滞領域を考慮することで、より容量制約のきいた湾曲度の激しいグラフとなり、渋滞領域を考慮した効果が表れていると考えられる。

5. おわりに

今後は、この結果を用いて実際に配分を行い、その配分精度について検証していく必要がある。また他の地域におけるリンクコスト関数を設定し、地域ごとによるパラメータ値の違いなどを調べていこうと考えている。

【参考文献】

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