

IV-354

動的交通量配分モデルのためのリンクコスト関数の推定とマクロシミュレーションモデルの改善

名古屋市 正会員 杉村 孝明
名古屋大学大学院 フェロー 河上 省吾

1. はじめに

近年、交通渋滞のソフト的対策が行われるようになり、それを評価するために動的交通量配分モデルが必要となった。等研究室で用いられてきた動的交通量配分モデルは、リンク上に存在する車の台数を変数としたリンクパフォーマンス関数を用いている。そして、そのリンクパフォーマンス関数は、静的交通量配分に用いられるものを線形近似したものである。本研究では、そのリンクコスト関数が動的交通量配分モデルに用いることが可能であるかを実証し、新たにリンクコスト関数を提案、実証することを目的としている。

また動的交通量配分モデルを実際に表現するためのマクロシミュレーションモデルを、リンクに流入制限を設け、流入不可能な車の流入を制限することで、渋滞の延伸を考慮できるマクロシミュレーションモデルを提案する。

2. 調査の概要

リンクコスト関数の推定のために、比較的線形が良い一般道路を選定し調査を行った。この調査では、動的配分のためのリンクコスト関数を推定する目的であるために、交通量の変動が大きい道路を選んだ。また、道路条件ごとにリンクコスト関数を推定するために、以下に示した条件の道路で調査を行った。

1) 調査実施日時

平成 10 年 9 月 29 日(火)、30 日(水)、11 月 25

日、午前 7 時～午前 10 時

2) 調査地点

- ・表 1 に示した各地点の片側の車線を撮影した。
- ・ビデオカメラは歩道橋及び歩道に、対象交差点が観測しやすいようにビデオカメラを設置した。

3) 調査時の交通状況概要

久澄橋の調査では、自由走行領域から渋滞領域まで幅広い結果が得られたが、その他の地点では十分な渋滞が形成されず、リンクコスト関数を推定するのに十分なデータが得られなかった。久澄橋と 153 号線の隘路を含む場所の 2 地点で行った。

3. リンクコスト関数の実証分析

3.1 既存のリンクコスト関数

$$\cdot \text{非渋滞時 } x_{ac} + \xi x_{at} \leq \frac{C_p \times T_f}{1 - k_c}$$

$$T = k_c \frac{x_{ac} + \xi x_{at}}{C_p} + T_f$$

$$\cdot \text{渋滞時 } x_{ac} + \xi x_{at} > \frac{C_p \times T_f}{1 - k_c}$$

$$T = k_c \frac{x_{ac} + \xi x_{at}}{C_p}$$

T : リンク通過所要時間 (秒)

T_f : 自由走行時間 (秒)

x : リンクの車存在台数

C_p : 交通容量 (台/秒)

表 1 調査場所

調査場所	久澄橋	国道 155 号線 常磐町～神田町 1	国道 248 号線 下林町～錦町 1	国道 153 号線
距離	648m	384m	423m	1916m
信号サイクル	140 秒	100 秒	140 秒	150 秒
青時間	61 秒	45 秒	96 秒	80 秒
総観測台数	810 台	1102 台	1811 台	3322 台
交差点条件	片側 2 車線 + 右折レーン	片側 1 車線	片側 1 車線 + 右折レーン	片側 2 車線 + 右折レーン

キーワード リンクパフォーマンス関数 マクロシミュレーションモデル

連絡先 名古屋市千種区不老町 TEL 052-789-3565 FAX 052-789-3738

ξ ：大型車の普通車に対する影響パラメータ

k_c 、 k_r ：パラメータ

3.2 新たなリンクコスト関数

・非渋滞時

$$T = T_f \exp\left[\left(\frac{x}{X_c}\right)^2 \ln\left(\frac{X_c}{T_f C_p}\right)\right]$$

$$X_c = \frac{L}{2v_c} \left[-C_p^2 T_c + (C_p^4 T_c^2 + 4C_p^3)^{\frac{1}{2}} \right]$$

・渋滞時

$$T = \frac{x}{C_p}$$

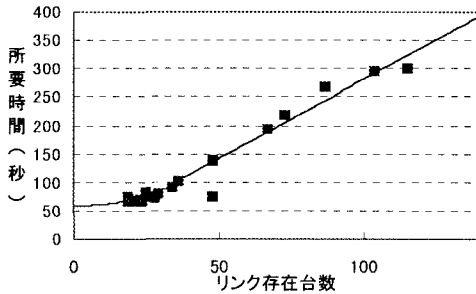


図2 新たなリンクコスト関数の計算結果

表2 計算結果

	R2乗値	残差絶対値 平均	サンプル数
非渋滞領域	0.770	4.56	12
渋滞領域	0.890	18.44	7

4. 渋滞を考慮したマクロシミュレーションモデル

これまでの動的交通量配分モデルに用いてきたマクロシミュレーションモデルは、リンクに流入できる台数に制限がなく、現実にはありえないような台数の車がリンクに流入してしまうことがあった。また、渋滞が発生しても、上流のリンクにその渋滞が延伸していくような現象は表現できなかった。

そこで、リンクに流入可能量を設定し、下流側リンクに残留する交通量を考慮し、渋滞延伸の現象を表現する。実際の現象においては、右左折車の待ち行列が延伸して、他方向の交通の進行の

妨げになり、渋滞を誘発してしまう現象が見られる。この現象を再現するために、図3に示したように右左折、直進用のサブリンクを追加するものとする。そして渋滞の延伸に関しては、いずれか一つの下流リンクでも容量超過していれば、渋滞が延伸したものとみなし、流入を次の時間帯まで延期する。リンクへの流入順序については、異なる方向から同じリンクに流入する場合において、各方向毎の流入量を設定してもよいが、ここではリンク流入部への到着順に流入するものとする。

この渋滞を考慮したマクロシミュレーションモデルをテストネットワークを用いて、以下のような条件で解析する。

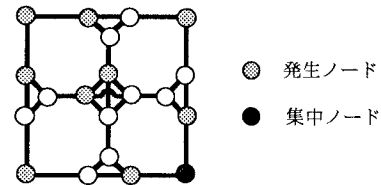


図3 テストネットワーク

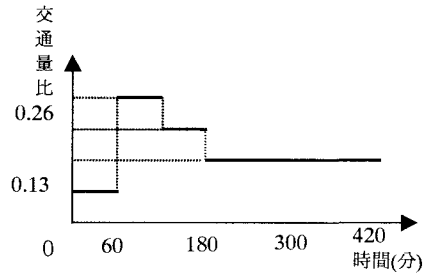


図4 発生交通量比

5. おわりに

本研究では、動的交通量配分モデルで用いられるリンクコスト関数の実証的な分析を行い、既存のリンクコスト関数、新しく提案したリンクコスト関数とも、その有効性を示すことができた。そして、従来のマクロシミュレーションを改善し、渋滞の延伸を考慮できるマクロシミュレーションモデルを開発した。そして実データによる検証は必要であるものの、渋滞の延伸を取り扱えることが示された。