

(Ⅳ-17) 経路探索のための交通量感知器を用いた交通状況推計

富士通エフ・アイ・ピー (株)

渡辺 裕之

富士通エフ・アイ・ピー (株)

日暮 一正

富士通エフ・アイ・ピー (株)

○正会員 宇陀 正志

1. はじめに

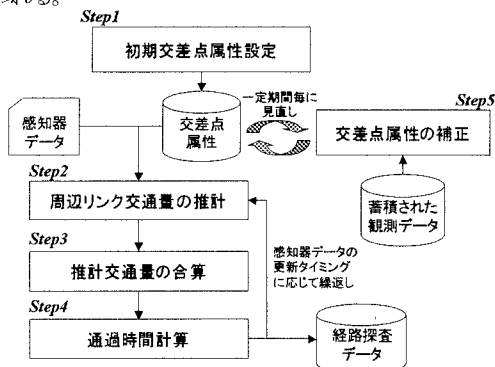
交通量感知器の設置増加に伴い、カーナビゲーション等において、実際の交通状況に即した経路探索が求められている。しかし、現状の交通量感知器から得られたデータを用いて経路探索を行うと、感知器設置路線が限定されるため、該当するリンクのみを迂回する探索結果しか得られない。経路探索の精度向上のためには、感知器非設置リンクに対する交通状況の推計が必須となる。

これに対して、従来より、対象地域におけるODデータや過去の観測データを用いて、統計的手法により交通状況を推計したり、現況データを特定の交通パターンデータに当てはめる手法が提案されている。しかし、これらの手法では多くの統計データが必要となるため、そもそも観測データが取得不可能な感知器非設置リンクが存在するという状況では、実用的であるとは言えない。

本稿では、経路探索を行う前処理として、交通量感知器データから感知器非設置リンクの交通状況を推計することにより、実用的な観点から経路探索の精度向上を目指す。具体的には、道路属性等から交差点右左折率を割り当て、感知器データを周辺道路に伝播させる手法について提案する。また、蓄積された感知器データを用いて、割り当てた交差点右左折率を改善する方法についても述べる。

2. 交通状況推計手法

本稿における交通状況推計手法は、以下のSTEPにて行われる。



1) 初期交差点属性設定

初めに各交差点の初期流入／流出右左折率（以下、合流／分流量）を求める。

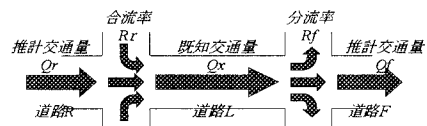
- 道路属性（種別、幅員、車線数等）から道路ごとのレベルを設定する。

- 交差点に接続する道路レベル・形状から、あらかじめ定められたテーブルを用いて、合流／分流量を得る。

この手順により、各交差点における初期値としての合流／分流量が算出される。

2) 周辺リンク交通量の推計

感知器データを既知交通量として、交差点の合流／分流量を用いて、隣接するリンク交通量を推計する。



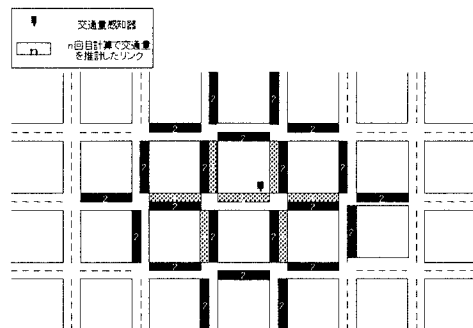
上図において、道路Lにおける既知交通量を Q_x 、分流量を R_f とすると、該当リンクから流出する道路Fの推計交通量 Q_f は以下の式で算出される。

$$Q_f = Q_x \times R_f \times \alpha$$

ただし、 $\sum R_f = 1$ 、 α は補正パラメータとする。

流入側の道路Rの推計交通量 Q_r についても、合流率 R_r を用いて同様に算出される。

以上により算出される推計交通量を新たな既知交通量として、順次、周辺リンクの交通量を算出する。



キーワード：交通量感知器、経路探索、統計データ、右左折率の補正

連絡先：東京都江東区青海2-45 タイム24ビル 富士通エフ・アイ・ピー (株) 科学技術システム部

3) 推計交通量の合算

前のSTEPで推計された交通量は、特定の感知器からの推計結果であり、対象地域に複数の感知器がある場合には、個々の感知器未設置リンクに対して、複数感知器データから求めた推計交通量を合算する必要がある。

あるリンク Li について、感知器 Vi から推計された交通量を Qij とする。合算交通量 Qi を求める際は、個々の交通量 Qij が流出方向または流入方向の推計で求められたものか、感知器からの推計で何段階目に計算されたリンク交通量であるのかを考慮する必要がある。リンク Li の合算交通量 Qi を以下の手順により求める。

(1) 流出方向の推計交通量の重み付け平均化

$$Qfi = \sum Qij \lambda ij$$

ここで λij は、感知器から距離により与えられる重みであり、推計交通量 Qij の「確からしさ」を表す値である。

また、流入方向の推計平均交通量 Qri についても同様に計算する。

(2) 推計平均交通量の重み付け平均化

$$Qi = \frac{Rr}{Rf + Rr} Qfi + \frac{Rf}{Rf + Rr} Qri$$

Rf ：流出方向の重み λ の平均

Rr ：流入方向の重み λ の平均

以上の手順により、流出および流入方向の推計交通量を考慮した合算交通量が算出可能である。

4) 通過時間の計算

リンク Li における車両平均走行速度 Vi は、合算交通量 Qi を用いて、自由流状態であれば、グリーンシルズ・オルコットに代表される式を採用し、渋滞流状態であれば一定速度となるように算出する。これにより、リンク Li における平均旅行時間 Ti が求められる。

また、交差点の通過時間は、直進・左折・右折ごとに、あらかじめ与えられた信号のサイクル長や青スプリット、推計により得られる対向直進交通量（右折時）などを用いて算出する。

以上の1)~4)のSTEPにより、感知器データから、任意リンクにおける車両の平均旅行時間、交差点通過時間を算出し、経路探索のためのデータとして採用する。

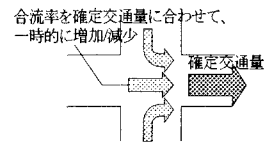
5) 交差点属性の補正

1)~4)のSTEPでは、初期交差点属性を元に推計交通量を算出しているため、実際の交通状況を的確に反映しているとはいえない。このため、一定期間蓄積した観測データ

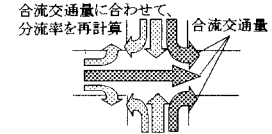
を用いて、推計交通量との誤差から、一定期間毎に各交差点における合流／分流率の補正を行う。

(1) 確定交通量と推計交通量の誤差を計算する。

(2) 道路レベルの格差による合流率の補正を行い、暫定的に合流率を再計算する。

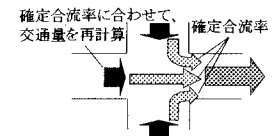


(3) 暫定合流率を用いて、合流交通量を算出し、確定リンクへの分流率を再計算する。



(4) 一方向の分流率が算出された後に、残差交通量を合流先のリンクへ道路レベルに応じて配分する。

(5) 算出された分流率や交通量を用い、確定リンクにおける流入交通量を再計算し、各交通量の比をもつて確定合流率とする。



(6) (5)で得られた確定合流率を用い、確定交通量から、合流元リンクにおける各交通量を確定する。

以上の計算過程を繰り返すことにより、各交差点における右左折率等が観測データによって適正化され、実際のネットワーク状況を反映した交通状況を表現しうることが期待できる。

4. おわりに

本稿では、交通量感知器から得られる観測データを基に感知器非設置リンクへ分布交通量を配分する手法、及び蓄積されたデータを用いて右左折率等のパラメータを更新する手法を示した。これにより、交通量感知器データを用いて、精度の高い経路探索を行うことが可能となる。また、推計の基本として交差点右左折率を用いることにより、局所における微調整や補正が容易となり、部分ごとの現象把握精度を向上させることで、全体的な車両交通の分布状況を把握することが可能である。

今後の課題として、より精度の高い経路探索を目指して、渋滞流状態時における通過速度計算手法の改良や、隣接リンク間における渋滞時の交通受け渡しの方法を検討することなどが挙げられる。

<参考文献>

- 1) (社) 交通工学研究会編著：HCM2000 道路の交通容量, pp237-311, 2000.
- 2) 越 正毅 編著：交通工学通論, pp117-132, 1989. 9. 30.