

IV-6 移動体通信機器を用いた道路交通情報の算出アルゴリズム

愛媛大学大学院 学生員 ○石丸 栄治
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫
愛媛大学工学部 正会員 羽藤 英二

1. はじめに

人の経路選択行動に影響を与える要因として最短経路である、道幅が広いなどが考えられる。道路の渋滞状況も大きなウェイトを占めている。経路距離や道幅の広さは地図や日々の経験によってドライバーがその情報を得ることができる。しかし渋滞状況は曜日や時間帯によって刻々変化するため、ドライバーにとって予測しにくい。渋滞状況を情報としてドライバーに与えることにより、到着時間の短縮になりまた渋滞の緩和にも繋がる。本研究では PHS や GPS などの移動体通信機器を用いて道路の渋滞状況を算出するアルゴリズムを提案していく。

2. 道路の渋滞状況

PHS データより渋滞状況を特定するために、本研究では①走行経路の特定を行う。②特定経路上の通過時刻の推定を行う。これらの特定で得られたデータを用いて道路の渋滞状況を求めることにする。移動体通信データを用いた渋滞状況の求め方として2種類挙げられる。1つ目は1人の被験者のみで渋滞状況を算出する方法である。2つ目は複数の被験者で渋滞状況を算出する方法である。これらの方法は走行場所の渋滞状況を算出する方法であるため、被験者が1人であるとき走行距離に限界があり、同時に複数の場所の状況を算出することができない。一方、複数の被験者で渋滞状況を算出する方法は被験者が1人とは異なり、同時に複数の場所の状況を算出することができる。また複数の被験者が同じ時間帯に同じ場所を走行している場合、その場所の渋滞状況は被験者が1人のときより精度を向上させることができるであろう。本研究では2つの特定方法を提案し、特徴を整理する。

3. 経路特定

Step 1 〈特異点除去〉

得られた PHS (GPS) データから特異点を除去する。

Step 2 〈サブネットワーク抽出〉

メインネットワークから PHS (GPS) データを用い、サブネットワークを抽出する。

Step 3 〈リンク尤度〉

$(\text{リンクコスト}) = (\text{リンクの距離}) + b \times (\text{リンクの重み})$

b ; パラメータ

Step 4 〈経路特定〉

サブネットワーク上でOD間の最小コスト経路を利用経路とする方法である。

「リンクの距離」と「リンクの重み」の和を「リンクコスト」とする。リンクの重みの算出方法は各リンクから最も近い PHS (GPS) 座標点までの距離をリンクの重みとした。今回の実験ではこのようなリンク尤度を用いたが、すべてのリンクに重みが付くリンク尤度ならどんな方法を用いてもよい。またリンクの重みにはパラメータ b を積算し、リンクの距離との値の差の修正を行うことにする。

4. 時間特定 (図1)

PHS (GPS) データを走行経路上で最も近い場所に置く。このときの経路上の点を仮想移動点とする。仮想移動点を置いたとき、PHS (GPS) データに誤差があるため仮想移動点が前後逆となり、あたかも逆走したような状態が現れる場合がある。そこで以後のような計算を行う。

Step 1 〈属性付けを行う (図2)〉

属性 0 ; 仮想移動点を置いたとき前後逆にはならず、順序どおりの点

属性 1 ; 仮想移動点を置いたとき前後逆になった点

属性 2 ; 使えないデータ (取り始め・取り終わりの属性が1の点)

Step 2 〈仮想移動点〉

属性 1 のデータは方法 1 の距離比で補正する．属性 2 の点は計算からはずす．

Step 3 〈通過ノード時刻〉

仮想移動点の位置と時刻より，距離比によって通過ノードの時刻を推定する．

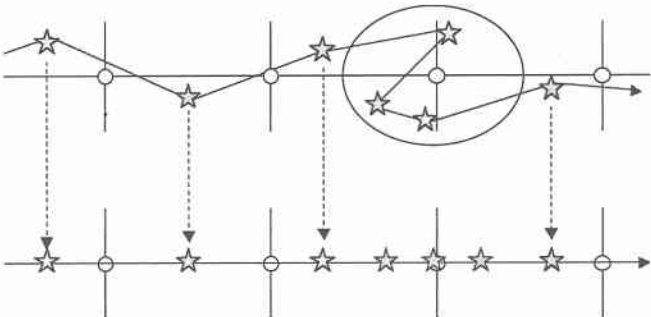


図1 時間特定

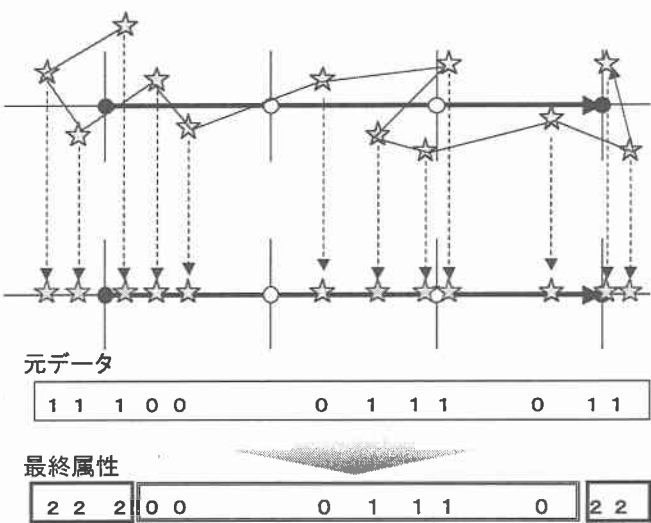


図2 属性付け

5. 算出アルゴリズム

3 節・4 節で走行経路と通過時刻を求めてきた．渋滞状況を算出する方法はこのデータを用いリンクの走行速度を求める．リンクの走行速度により渋滞の判別を行う．また渋滞状況はリンク単位で行う．

5. 1 サンプル数が 1 つの場合

経路特定，時間特定については前節までの方法を用いる．

Step 1 〈リンク走行時間の特定〉

通過時間よりリンクの走行時間・走行速度を求める．

Step 2 〈渋滞状況〉

リンクの走行速度により渋滞の判別を行う．

【サンプル数が 1 つの場合の特徴】

《利点》

・サンプル数が少ない分計算コストが小さい．

《欠点》

・人が車での走行を行う場合，思わぬ事故に出くわしたり迷走したりして，折り返しとなる経路やループとなる経路がでてくる．しかし経路特定方法として最小コスト経路を利用経路としているため折り返しとなる経路やループとなる経路を特定できない．

そのため特定された渋滞状況はあまり信頼できない．

・サンプルが 1 つであるため，特定されるデータ数は少ない．

5. 2 サンプル数が複数の場合

Step 1 〈リンク走行時間〉

通過時間よりリンクの走行時間・走行速度を求める．すべてのサンプルを重ね合わせ測定場所が重複している場合はリンクの走行速度の速い方をリンクの走行速度とする．

Step 2 〈渋滞状況〉

リンクの走行速度により渋滞の判別を行う．

【サンプル数が複数の場合の特徴】

《利点》

・多くのサンプルがあるほど広範囲のデータを集めることができる．また精度の向上にも繋がる．

《欠点》

・サンプル数が多い分計算コストがかかる．

6. まとめ

本研究では道路の渋滞状況を算出するアルゴリズムを提案した．今後の課題として，渋滞状況を表す適切な指標を求める．渋滞長の算出ができないかを検討する．

《参考文献》

- (1)都市交通計画研究所；移動体位置情報を活用した道路交通ネットワークサービス
- (2)中嶋康博，牧村和彦，濱田俊一，長瀬龍彦，石田東生；GPS データのクリーニング手法と新たな道路パフォーマンス指標に関する研究，土木計画学研究・講演習 2000