

IV-7 移動体通信を利用した経路特定アルゴリズム

愛媛大学大学院 学生員 ○小島英史
愛媛大学工学部 フェロー 柏谷増男
愛媛大学工学部 正会員 羽藤英二

1. はじめに

近年の都市交通計画において、情報通信技術の進展に伴い、交通網の高度情報化と交通計画手法の高度化が求められている。交通計画に用いるリンク交通量や個人の詳細な交通行動データを得るために移動体通信が使用されている。移動体通信による位置データには誤差やデータの欠損が生じるので、移動滞在判別や経路特定を行いリンク交通量や交通行動データを作成する。本研究では移動体通信により得られた被験者の位置データから移動時の経路特定を行うことを目的とした。

2. 使用したデータ

本研究で提案する経路特定アルゴリズムを検証するために、実際の旅行者の行動データが必要となる。本研究では、2002年8月10日に松山市三津浜花火大会を訪れた観客を対象に実施した調査データを使用した。被験者数は合計で184サンプルとなった。全被験者のうち45人にはGPS携帯を、62人にはPEAMONを携帯してもらった。

調査機器として用いた2種類の機器のうち、本研究では欠損の少ないPEAMONによる位置データを使用した。またネットワークデータは、DRM(道路管理関係全国デジタル道路地図データベース標準)を使用した。

3. 経路特定アルゴリズム

経路特定アルゴリズムの手順を図-1に示す。経路特定を行うためにリンク尤度を定義する。リンク尤度は経路特定を行うためにネットワーク上の各リンクに持たせる重みで、尤度が低いリンクほど経路として走行された可能性が高い。リンク尤度はリンクと移動時間中の観測点との関係から計算する。得られた位置データに複数のトリップが存在する場合、リンク尤度計算と経路特定はトリップごとに行う。

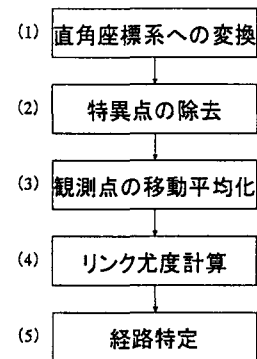


図-1 経路特定フローチャート

(1) 直角座標系への変換

観測点の座標を平面直角座標系に変換する。本研究では松山市での調査のデータを使用したので、変換を行う際の原点座標は東経 133.30.00，北緯 33.00.00 を使用した。

(2) 特異点の除去

PEAMON の位置データには 50~100m の誤差が現れるが、誤差を考慮した上でも移動不可能な位置データがある。このような位置データは信頼性が低いいため使用データから除く。

(3) 観測点の移動平均化

PEAMON 観測点は誤差が大きく、経路の特定が困難である。また、連続する観測点間の位置関係も実際とは異なる場合がある。以上の問題点を解消させるために、観測点の移動平均化を行う。観測点の座標を、前後 n 点を含む $(2n+1)$ 点の平均座標とする。移動平均化を行うことにより、誤差による観測点のばらつきがランダムに生じている場合、観測点のばらつきが緩和され実際の走行経路に近いデータを得ることができる。また、各観測点が前後点からの影響を受けるので観測点間の前後関係が修正される。しかし n の値を大きくすると観測点の進行方向の変化は緩やかになるので、鋭角的に曲がっている部分では頂点付近の観測点が内側に離れて誤差が大きくなる。 n の値は位置データの取得間隔や利用した交通手段により検討する必要がある。

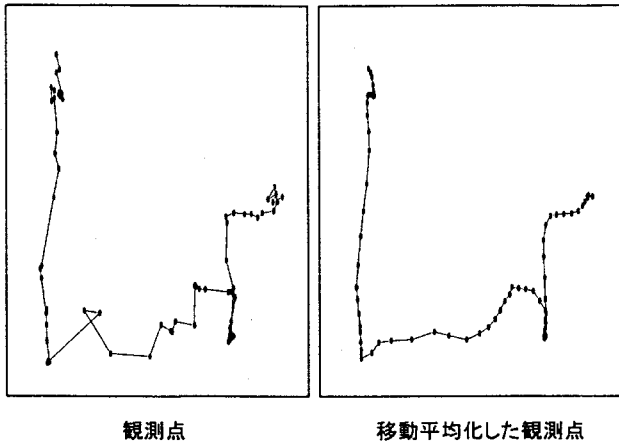


図-2 観測点の移動平均化

(4) リンク尤度計算

各トリップでの走行経路を特定するためにリンク尤度を計算する。尤度が低いリンクほど走行経路として選択された可能性が高い。リンク尤度はトリップごとに移動時間内の観測点を用いて計算する。

まず各リンクに対して、進行方向により計算対象となる観測点を制限する。各リンクと全観測点の進行方向を比較し、リンクに対して観測点の進行方向が大きく異なっている観測点は尤度計算対象から除く。次に各リンクについて計算対象となった観測点とその前後点からの距離の和を計算し、最小となる値にそのリンクの距離を掛けたものをリンク尤度とする。

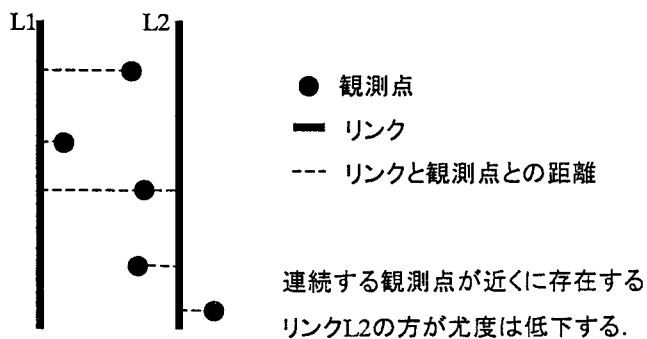


図-3 リンク尤度

(5) 経路特定

(4)で求めたリンク尤度をリンクのコストとし、トリップの起終点間でリンクコストの合計が最小となる経路をダイクストラ法により求める。求められた経路をトリップの通過経路に特定する。

4. 分析

花火大会のデータを使用して経路特定アルゴリズムの分析を行った。走行経路と特定経路を比較する指標として「重複率」を定義する。重複率とは走行経路と特定経路の一致した割合を求めるための指標である。経路評価の結果を表-1に示す。

表-1 特定経路重複率

被験者	トリップ数	重複率
no.5	3	0.96
no.55	4	0.92
no.58	2	0.66
no.65	3	0.84
no.66	3	0.92
平均		0.86

経路が正確に特定できなかった部分として、図-2のような部分が挙げられる。本研究では、リンク尤度をコストとした最短経路探索という方法で経路を特定する。図-4のように実際は遠回りをしている部分では、正確な経路が特定できない場合がある。

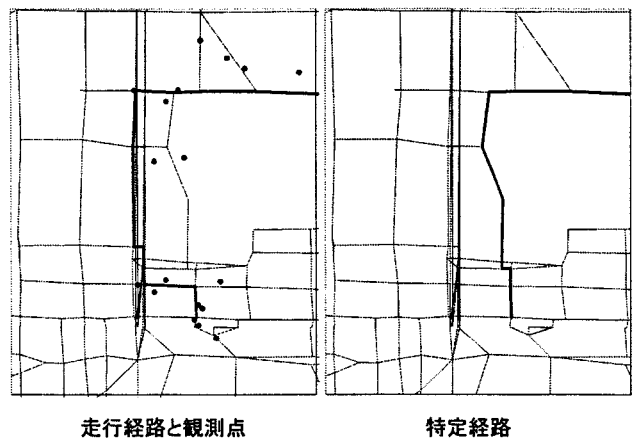


図-4 正しく特定できなかった経路

5. まとめ

本研究では誤差の大きな位置データを使用して経路特定を行うために、観測点の移動平均化を行った。移動平均化により観測点の位置データが実際の走行経路に近づく。また観測点間の位置関係も修正されるので、観測点の進行方向も実際の被験者の進行方向に近い値を得た。これにより観測点の進行方向が経路の特定に利用でき、進行方向に直交するようなリンクが経路として選択されにくくなる。進行方向を考慮することは経路特定に有効であると考えられる。