

インターネットタクシーのプロープデータを用いた 渋滞情報の視覚化

2001MT013 藤谷 隆

指導教員 河野 浩之

1 はじめに

日常的に普及しているカーナビゲーションやETCは、位置情報技術を用いて積極的に開発が進められている分野である。しかし、取得された位置情報の技術が高まっているのに対し、それを有効活用しきれていないのが現状である。本研究ではインターネットタクシーを利用したプローブデータを利用することにより、動的に取得された位置情報から、正確な渋滞情報の視覚化を実現することを目的とする。さらに視覚化した情報と、実際の地図をマッチングさせることで、より効果的な渋滞情報の視覚化地図を作成する。

2 渋滞情報視覚化における先行研究

Shekharらは、2都市間の高速道路に設置された固定センサーから交通情報を取得し、大量に蓄積されたデータから交通渋滞の相関規則やパターンを発見し、視覚化する研究を行った[1]。この研究では、センサーから取得した交通情報をデータウェアハウスに格納し、クラスタリングや探索木によって分類、分析を行う。この後、交通情報を取得した全ての範囲の交通ボリューム分布表、クラスタリングによって分類された1車線の交通ボリューム、時間と交通ボリュームの3種類の情報を視覚化することにより、交通渋滞の認識が出来ることと述べられている。

しかし、先行研究では、固定センサーを使っている為、特定の範囲の交通情報しか取得できないことが問題点としてあげられる。固定センサーは高速道路や一部の国道にしか設置されていない為、都市全体の交通情報を知ることが困難である。また、固定センサーから取得できる交通情報は交通ボリュームのみであり、交通情報を示すには信頼性が欠けていることも推測できる。

そこで本研究では、インターネットタクシーより取得されたプローブデータを使用し、動くセンサーから情報を取得することにより、広範囲にわたり渋滞情報の認識、および固定センサーが設置されることがないような、都市内の一般道路についても交通渋滞の検証を行うことを可能とする。

3 プローブデータを用いた渋滞判定

本研究は大きく分けると、PostgreSQL[2]によるデータ処理、渋滞判定プログラムによるクラスタリング処理とデータ変換、OpenDX[3]によるプローブデータの視覚化の3つに分かれている。これら処理の流れを図1で示す。

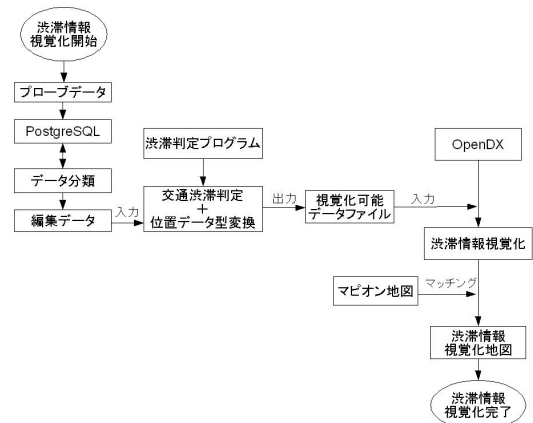


図1 システムの流れ

プローブデータには車両IDや経緯度情報など39種類に及びさまざまなデータが含まれている。本研究ではこの中から渋滞情報の視覚化に必要なと思われる、車両ID、車載機UNIX時刻、積算走行距離、GPS緯度、GPS経度、道路種別、道路番号、パーキングブレーキ、ワイパー、実車空車フラグの10種類のデータを使用する。車両IDは約1500台あるタクシー毎に振り分けられた番号であり、車両を特定することができる。車両UNIX時刻は秒単位の正確な情報である。積算走行距離はメートル単位で移動距離がわかる。本研究では車両UNIX時刻と積算走行距離から正確な平均時速を求め、渋滞判定に使用している。GPS緯度、GPS経度はタクシーの正確な位置を示す。道路種別、道路番号は視覚化したい箇所を素早く正確に抽出するために有用であり、パーキングブレーキは車体が停車しているのか、渋滞しているのかを判断するために用いている。ワイパーは天候を判断するために使用する。実車空車フラグはタクシーに客が乗っているのか空車であるのか判断できる。これらデータを抽出するためにPostgreSQLを利用する。

次にOpenDXを使って視覚化をするため、地理データ型からさらに視覚化可能なデータに変換する。この変換作業により、OpenDXと一般の地図をマッチングすることが可能となり、OpenDXで視覚化した渋滞情報の実際の位置が容易に見て取れるようになる。この際、プローブデータ中に含まれるgps緯度、gps経度といった経緯度情報を地理データ型に変換処理する必要がある。

本研究の交通渋滞判定プログラムでは、約3分間の走行時間と走行距離から平均速度を求めている。これは、渋滞判定時間が短すぎると、1回の信号停止などの「通

常運転中に起こりうる状態」を渋滞と判定してしまうおそれがあると考えたためである。逆に渋滞判定時間が長すぎると、渋滞判定そのものが曖昧な結果になると考え約3分とした。初期のプロブデータには速度に関する情報も含まれているが、これは瞬間の速度情報であるため、本研究では走行距離と走行時間から正確な平均速度を求めることにした。以下の図2は本研究の交通渋滞判定プログラムのアルゴリズムである。

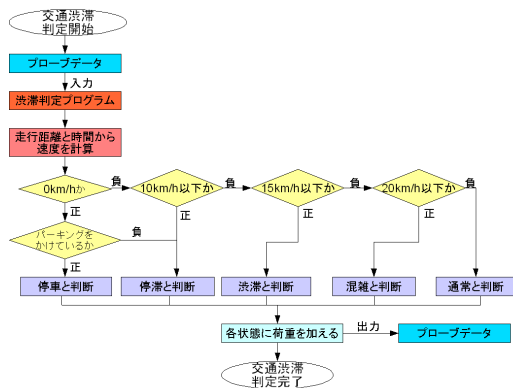


図2 交通渋滞判定プログラムのアルゴリズム

入力データはまず速度計算される。計算された速度が0km/hの場合、パーキングブレーキをかけているかどうかを確認し、パーキングブレーキをかけている場合「停車」していると判断、かけていない場合は「停滞」していると判断する。計算された速度が0km/h以外である場合、図2で設定したしきい値にしたがって「停滞」「渋滞」「混雑」「通常」の4種類で判定され、各状態に重み付け値を与える。以上によりタクシーがどういう状態で走行しているのかを判断でき、その結果を新たなプロブデータとして出力し、渋滞判定を終了する。

4 OpenDX を用いた渋滞情報の視覚化

本研究では、実車時のプロブデータのみを利用し、視覚化を行った。その理由としては、空車時のタクシーは客待ちや、同一地点の低速走行がみられるが、実車時のタクシーは、ほとんどの場合に目的地まで寄り道せず最短経路を移動するため、正しい交通状況が表示できていると考えられるからである。

渋滞多発地点を探るためタクシーの台数を増やし、曜日毎にわけて検証を行った。また、「AM7:00～AM10:00」「PM0:00～PM3:00」「PM4:00～PM7:00」の3つの時間帯に分けて視覚化した。

図3は平日朝の栄～今池付近の渋滞情報を視覚化したものである。渋滞や混雑と認識される箇所が多く、交通渋滞が頻繁に発生している。特に名古屋の中心地区では「停滞」「渋滞」と判定される箇所が多く見られる。また名古屋周辺地区でも「渋滞」「混雑」と判定される箇所が多く見られた。この時間帯は通勤ラッシュ時であり、交通渋滞が多発するのはそのためであると判断出来る。



図3 AM7:00～AM10:00 栄～今池付近

この他、視覚化地図により、渋滞と判定されやすい箇所が発見された。渋滞と認識される箇所は多くは主要道路と主要道路が交わる交差点であったり、特に庄内川など、橋を渡る前後にある交差点では「停滞」が多く認識された。また、高速道路の出口付近では渋滞が多く見られた。

5 まとめ

本研究では固定センサーを使った渋滞情報における精度の低さの問題について、名古屋市内を走るインターネットタクシーのプロブデータを用いて渋滞情報を視覚化することにより、精度の高い渋滞情報視覚化地図を得ることを考えた。

プロブデータを PostgreSQL によって条件抽出したり、渋滞判定プログラムによる渋滞認識処理によって、日時による渋滞状況の変化や、渋滞箇所を OpenDX の視覚化地図より発見することができた。

また、今後の研究課題として、車体の進行方向や、渋滞密度などの視覚化の実現、工事渋滞や、事故渋滞といった特殊な渋滞の認識をすることが挙げられる。更に、実際に現地に行き視察を行うことにより、本研究で得られた渋滞情報との比較をする必要もあると考えられる。

参考文献

- [1] S. Shekhar, C. T. Lu, S. Chawla, P. Zhang: "Data Mining and Visualization of Twin-Cities Traffic Data," Technical Report TR01-015, University of Minnesota, (2001-3).
- [2] J. Worsley, J. Drake, 石井 達夫 監訳, 木下 哲也 訳: "実践 PostgreSQL," O'REILLY, (2002).
- [3] OpenDX (online), available from <http://opendx.org/index2.php>, (accessed 2005-11).