

イベントベースのプロブデータを用いた区間旅行速度の推定手法

名古屋大学大学院 学生会員 ○中西 健太

名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

1. はじめに

一般街路において任意 OD 間の旅行速度を推定するためには、リンク単位の旅行速度が必要となる。リンク単位の旅行速度は、プロブカーから得られるリンク始点、終点通過時の位置、時刻のデータがあれば容易に計測することができる。

しかし現状では、主として通信コストの問題から、データは限定されたイベント発生時のみアップリンクされており、リンク端でのデータは得られない場合が多い。高速道路においては、限られた位置、時刻から推定した旅行速度と瞬間速度から推定した旅行速度に有意な差は見られない¹⁾が、一般街路においては、信号交差点や交通状況等の影響により同様の結果は得られないと考えられる。そこで、本研究では、これらの限られた位置、時刻から推定した旅行速度と瞬間速度から推定したものとの比較を行い、考察する。

2. プロブデータ

本研究では、2002年に1570台のタクシーを用いて大規模に実施された、インターネット ITS 名古屋実証実験のプロブデータのうちオフラインマップマッチングされた1418台のデータを用いる。この実験で得られるプロブデータは、車両位置や瞬間速度、空車/実車の別をはじめとする20以上の項目に渡り、これらは300mあるいは550秒ごとや、停止(3km/h以下で3秒以上走行時、STフラグ)、発進(7km/h以上で3秒以上走行時、SSフラグ)などのイベントベース方式で送信されたものである(図1)。

ここで、空車のタクシーは客探し等のために特有の挙動をとるため、本研究では実車のデータのみを分析に用いる。

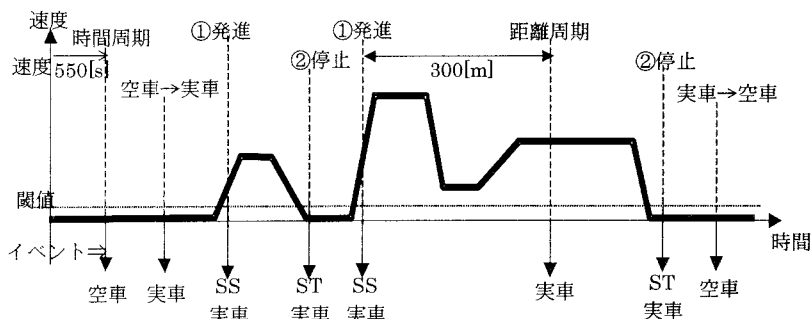


図1 データ送信のイメージ図

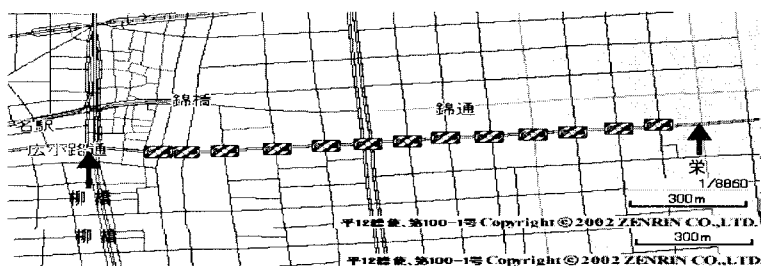


図2 対象区間

3. 分析対象区間

今回分析の対象とした区間は、広小路通の栄交差点と柳橋交差点間の1,455m(両方向)である。この区間には13の信号交差点があり、全て4車線である(図2)。分析には3ヶ月間のデータから、この区間を直進通過した車両のみを用い、有効データ数は東行きが22、西行きが29である。

4. 旅行速度の推定

旅行速度は(a)位置データに基づく方法と、(b)瞬間速度データに基づく方法の2つによって推定する。この2つの方法で、いずれもリンク端でのデータを用いることができないが、(a)では、リンク端に近い位置データが得られており、今回の分析ではこちらを真値とみなす。

(a)位置データに基づく方法:旅行距離を旅行時間で除すことにより、旅行速度 V_{TS} を推定する。

(b)瞬間速度データに基づく方法:あるトリップでアップリンクされた全ての瞬間速度の平均を、そのトリップの旅行速度 V_{SS} とみなす。これらの方法により推定した旅行速度を V_{TS} と V_{SS} を図3に

示す。いずれの場合も V_{SS} が V_{TS} を上回っている。そこで、 V_{TS} と V_{SS} の差が最も大きい Trip3, Trip3 と V_{TS} の値が近く V_{SS} との差も小さい Trip1, 逆に V_{SS} の値が近く V_{TS} との差も小さい Trip12 について実際の走行挙動から V_{TS} と V_{SS} の間に差をもたらす原因を探った。

図4, 5, 6は、トリップごとの走行時間と速度の関係を示したものである。プロットは、300m, SS, ST フラグ発信時の瞬間速度を表し、各イベントを付記している。図中の白丸は、発進したと推測される時刻を示し、実線は推測される速度変化を示す。

図4では57sから153sと214sから315s, 389sから461sの3回の信号待ちの際に、実際には停止していると考えられる車両の旅行速度が ST, SS フラグ送信時の瞬間速度の平均で表されてしまい、 V_{SS} が V_{TS} を上回ったと考えられる。

図5では、123sまでは300mごとにアップリンクされており、目立った加減速はない。その後、ST, SS フラグが密にアップリンクされている。これは、車両が3~7km/h近辺の速度で徐行していたとみなせる。この徐行により、密なアップリンクが行われ、実際の走行挙動に近いものが得られたことにより、 V_{TS} と V_{SS} の差が小さいと考えられる。

図6では、121sから189sの信号待ち以外は停止や目立った加減速をすることなく走行したため V_{TS} と V_{SS} の差が小さくなったと考えられる。

5.まとめ

本研究では瞬間速度データに基づく方法から推定した V_{SS} は常に位置データに基づく方法から推定した旅行速度 V_{TS} を上回ることが分かった。また、その原因は(1)停止時間、(2)SS, ST フラグの密な発生 of 2つであると考えられる。比較的空いている交通状況下において、信号で停止せずに通過した場合と、混雑した交通状況下において、SS, ST フラグの密な発生があった場合には真値に近い旅行速度が推定できることが分かった。今後は、今回の知見をベースとして一定間隔でアッ

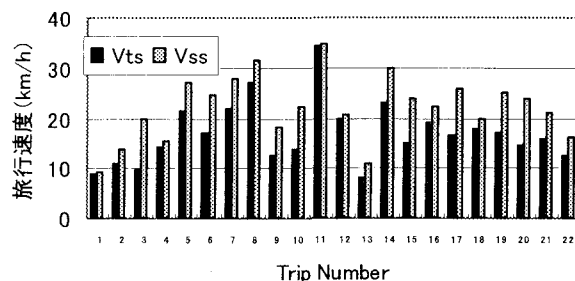


図3 旅行速度(東行き)

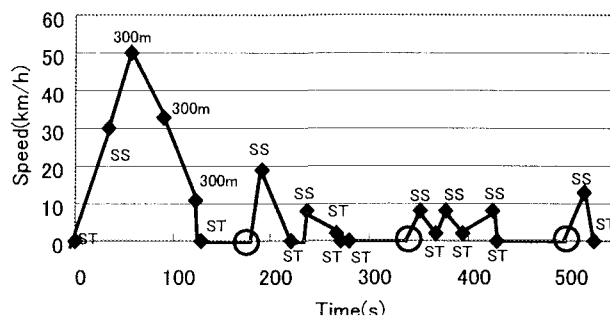


図4 走行時間—速度関係(Trip3)

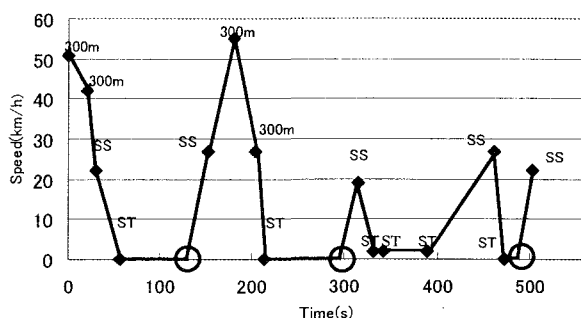


図5 走行時間—速度関係(Trip1)

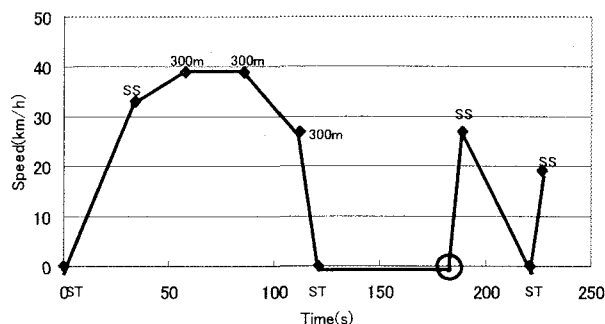


図6 走行時間—速度関係(Trip12)

プリングされたプローブデータから、少ないデータで区間の旅行速度を良好に推定する手法を導きたい。

謝辞

本研究を進めるに際して、プローブデータを提供していただいたインターネット ITS プロジェクト共同研究グループに深謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 中村 英樹・王 鋭：車両感知器とプローブデータを組み合わせた旅行時間推定手法の実証分析，第2回 ITS シンポジウム 2003, pp283-288, 2003
- 2) インターネット ITS 協議会：公式ホームページ <http://www.internetits.org/>, 2003