

プローブデータを用いた時間的・空間的に異なるタクシー挙動の把握*

Monitoring of the Taxi behaviors depended upon the time and spaces*

吉井稔雄**, 中村俊之***, 北村隆一****

By Toshio YOSHI **, Toshiyuki NAKAMURA ***and Ryuichi KITAMURA ****

1. はじめに

本研究では、タクシープローブデータを利用し、駐停車場所、実車空車別の旅行速度等の時間的・空間的な変化、偏りを把握することで、市街地エリアにおけるタクシー挙動の実態把握を試みる。

市街地エリアにおけるタクシーの挙動は実車、空車により異なった挙動を示すことが想定される。具体的には前者が明確な目的地に向かって走行するのに対し、後者はその目的が客の確保であるために、他の一般車より低速度による走行をしていることが考えられる。また市街地エリアにおけるタクシーは、指定されたタクシースタンドに留まらず、様々な場所において客待ちをしていることが想定される。このように、他の一般車とは異なる挙動を示すタクシーは、交通の円滑性を阻害するのみならず、事故の危険性をも高めるものと考えられる。

一方で、タクシー挙動の実態に関しては、ほとんど把握がなされていないのが現状である。そこで本研究では、タクシープローブにより挙動把握を行い、プローブデータによって各種のタクシー挙動の把握が可能であることを示した。

2. プローブデータの概要

本研究では、2002年1月～3月に、名古屋都市圏において「インターネット ITS 研究開発」（主体：経済産業省）の実証実験により取得されたデータを用いる。この実験では、名古屋都市圏において、

* キーワーズ：ITS，タクシー
** 正員 工博 京都大学大学院工学研究科
*** 学生員 京都大学大学院工学研究科
**** 正員 Ph.D 京都大学大学院工学研究科
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
TEL 075-753-5916 FAX 075-753-5916

1,570 台の GPS 車載機を搭載したタクシーをプローブとし、表 1 に示すように、距離周期、時間周期、車両停止時、車両発進時、実車空車変化時といったイベント発生時にデータが送信される。

表 1 主なデータ送信イベント

送信イベント	備考
距離(300m)周期	イベント発生後、300m走行するまで他のイベントが発生しなかったとき
時間周期(550s)周期	停止車両からも一定間隔でデータ入手
車両停止時	ST(Short Trip)
車両発進時	SS(Short Stop)
実車/空車変化時	タクシーの実車/空車状態が変化したとき
エンジン始動/終了時	エンジンの始動/終了時
危険挙動発生時	速度超過、急加速、急減速発生時

3. 研究対象エリアとイベント発生状況

(1) 研究対象エリア

本研究での対象エリアは、図 1 に示す名古屋市中心部の幹線道路に囲まれるエリアとした。対象エリア内の多くの街路では一方通行規制が実施されており、それぞれ ~ の方向への進行が許されている。対象エリアの北東部には、地下鉄栄駅及び名鉄線栄町駅が位置しており、幹線道路沿いには商業施設が立地する商業エリアの中心部である。

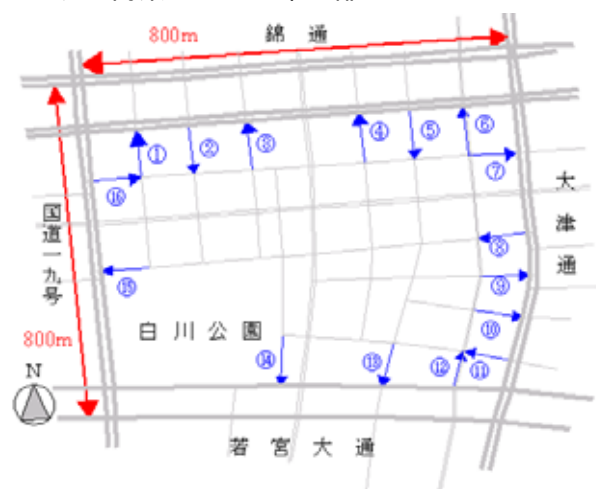
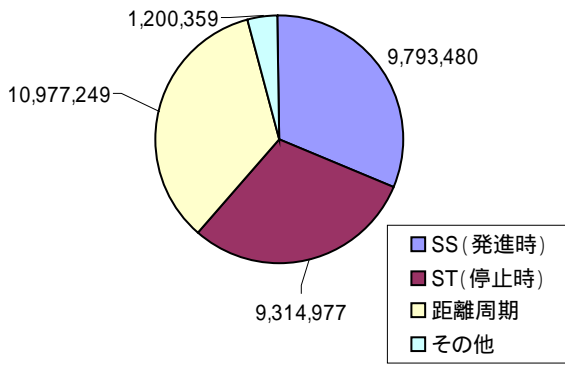
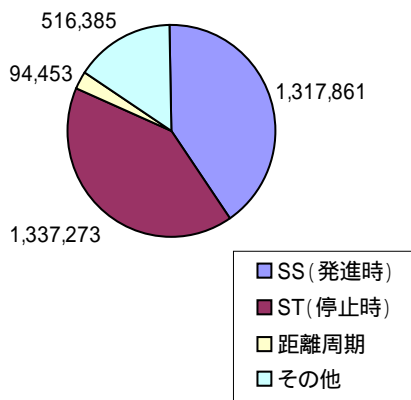


図 1 対象エリア



(イベント発生 3130 万件)

図2 イベント発生回数(名古屋都市圏全体)



(イベント発生 324 万件)

図3 イベント発生回数(対象エリア)

(2) イベント発生状況

図2, 図3には, 名古屋都市圏全体と対象エリアにおけるイベント発生回数を示す. 図より, 対象エリアにおいては, 都市圏全体と比較して車両発進時(SS), 車両停止時(ST)のイベント発生回数が大きいことが読み取れる. これは対象としたエリアが, 名古屋市中心部に位置しているため交差点間隔が狭く, 信号交差点他での停車が多くなることが原因であると考えられる. このため, 300m 走ることでデータが送信される距離周期によるイベント発生回数が少なくなっている. また, 「その他」の割合も全体と比較して大きくなっている. この理由の一つとして, 都心部に位置する対象エリアでは, 客の乗車及び降車が頻繁に行われることが想定されるため, 実車・空車変化時のイベント送信回数が大きくなっていることが考えられる.

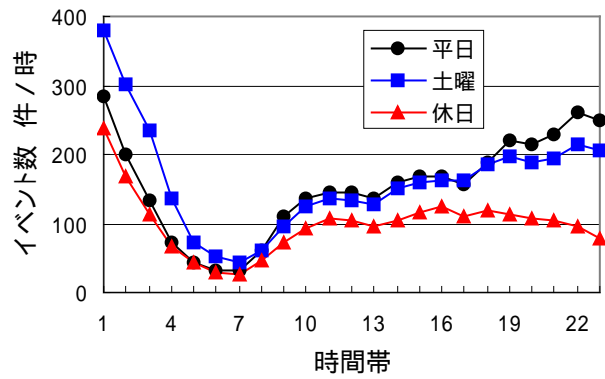


図4 時間帯別トリップ発生状況

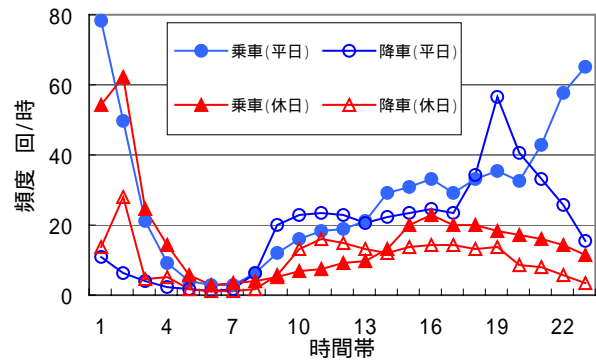


図5 時間帯別乗降車回数

4. タクシー挙動の把握

以下では, プローブデータを用いて, タクシー挙動の(1)時間的变化, (2)空間的偏り(3)実車・空車の差異, (4)時・空間的な偏りを把握する可能性について調べる.

(1) 時間的变化

図4には, 平日, 土曜, 休日別に, 対象エリア内における時間帯別トリップ発生状況を示す. なお, 深夜の時間帯に関しては, 土曜は金曜の深夜, 休日は土曜の深夜, 平日はそれ以外の平均値を示すこととなる. 図より平日, 土曜, 休日とも, 深夜12時前後のトリップ数が多く, 午前1時から発生トリップは減少し始め, 午前7時に最も少なくなっている. 一般的な自動車交通が朝7~8時頃にピークを持つのに対して, 同時帯にはタクシープローブによるトリップ発生数が最小となっており, タクシーと一般車とのトリップ形態に大きな相違があることが確認できる. さらに, 全ての時間帯において, 休日よりも平日・土曜のイベント発生回数が増えていることが確認できる. 深夜1時から朝7時にかけて

は、金曜の深夜である土曜の発生回数が平日、休日の発生回数を上回っていることが読み取れる。金曜は、深夜まで都心で過ごす人の数が多く、そのためタクシーで帰宅する人数も多くなることが想定され、プローブデータがこの傾向を示していると言える。

図5には、対象エリア内における平日、休日の時間帯別乗降車回数を示す。図より平日、休日ともに深夜から朝方にかけて、乗車回数が多くなっていること、さらに、平日での降車回数が19時頃にピークとなっているのに対して、乗車回数のピークが深夜の時間帯になっており、平日の乗車と降車の回数はそのピーク時間帯を異にすることが確認できる。一方、飲食店が多数存在する当該エリアにおいては、夕方の来街者によるタクシー利用、ならびに、多くの飲食店が閉店時間を迎える終電前後の時間帯に帰宅する人のタクシー利用が多いことが推測され、プローブデータによって、この状況が示されているものと考えられる。一方の休日においては、乗降車ともに、その回数に大きな変化が無いことを読み取ることが出来る。これらの結果より、プローブデータによって、時間的に異なるタクシー挙動の実態把握可能性について確認した。

(2)空間的偏り

図6に、平日（全日）における各リンクでの乗車回数の分布を示す。図より北東部のエリアで、乗車回数が多くなっていることが確認できる。また、細街路と比較して幹線道路上で多くなる傾向も見られる。対象エリアの状況から、タクシーの乗車は北東部に位置する商業エリアを中心に分布することが想定され、プローブによる結果と一致する。さらに、北西部の一部のリンクにおいても、乗車回数の多いリンクが見受けられるが、これはこの付近に地下鉄駅やコンサートホールがあることに起因するものであると考えられる。

図7には、平日（全日）のリンク別走行回数の分布を示す。図より、北東部の商業エリアを中心に、また幹線道路を中心に走行していることを見て取れる。

これらの結果より、プローブデータにより、空間的に異なるタクシー挙動の実態を把握できる可能性が高いことを確認した。

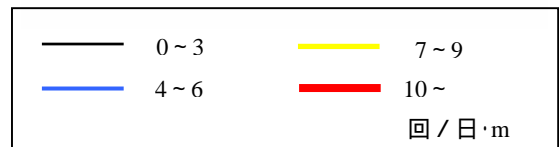
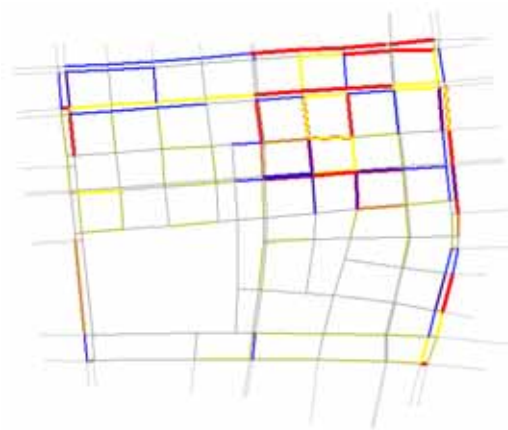


図6 乗車回数の分布（平日，全日）

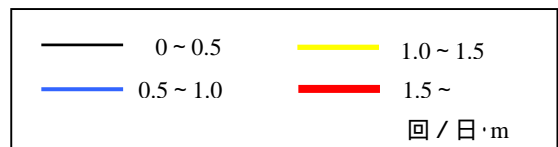
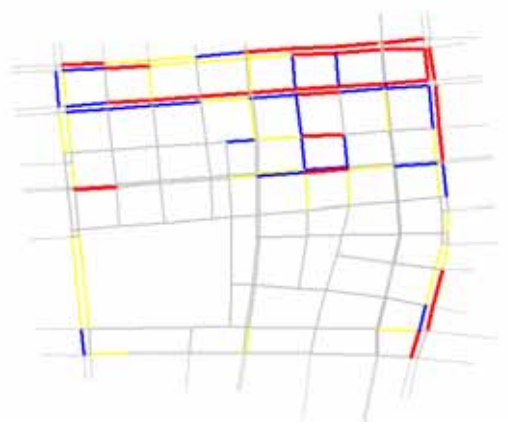


図7 リンク別走行回数（平日，全日）

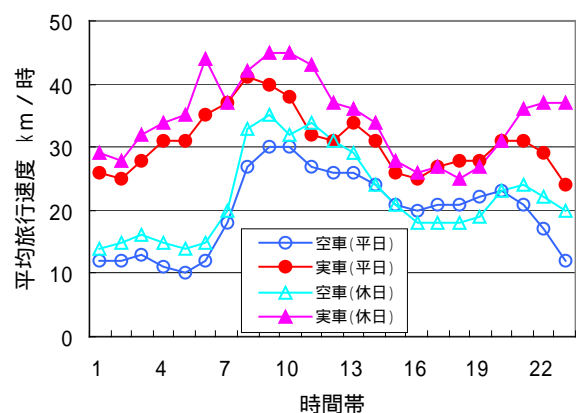


図8 実車空車別旅行速度

(3) 実車・空車の差異

図8には、対象エリア内における平日休日別・実車空車別の時間帯別平均旅行速度を示す。図より、

平日、休日ともに全ての時間帯において、実車の平均旅行速度が空車の平均旅行速度よりも大きな値を示していることが読み取れる。これは、空車での走行時には、乗客を探しながらの走行となるため、目的地に向かって進む実車時の走行と比較して速度が低下しているものと考えられる。さらに深夜1時から朝7時頃にかけては、その乖離が大きくなっており、深夜の時間帯において、乗客を探すタクシーが低速で徘徊している現状が、プローブデータによって示されている。このようにプローブデータを利用することで、実車と空車のタクシー挙動の差異を確認することが出来る。

(4) 時・空間的な偏り

図9及び図10には、平日、休日のピーク時間帯における、各リンクの延べ停止時間の分布を示す。平日が3~4時、休日1~2時の深夜の時間帯がピークとなっている。両図を比較すると、平日ピークと休日ピークとでは延べ停止時間の分布が異なることから、平日と休日ではタクシーの停止挙動に空間的な違いがあることが確認出来る。具体的には、平日ピークでは、多くのタクシーが停止しているリンクが北東部を中心にして、エリア全体に広がっているのに対して、休日ピークでは、西部地域及び南東部の細街路内部のリンクに停止している状況が認められる。後者の停止時間の大きい場所には、24時間営業のコンビニエンスストアなどが立地しており、運転手が車を停車させて休憩しているのではないかと考えられる。

この結果より、プローブデータによって、時間的・空間的な挙動の違いを表現出来る可能性が高いといえる。

4. おわりに

本稿では、タクシープローブを用いて、市街地における時間的・空間的に異なるタクシー挙動把握を試みた。その結果、プローブデータにより、タクシー挙動の(1)時間的变化、(2)空間的偏り(3)実車・空車の差異、(4)時・空間的な偏りを把握する可能性があることを確認した。今後は時間・空間的に3つの次元を持つタクシーの挙動を、プローブデータを用いて把握することで、タクシー挙動の

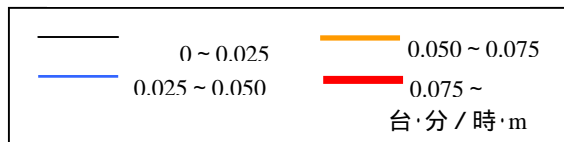
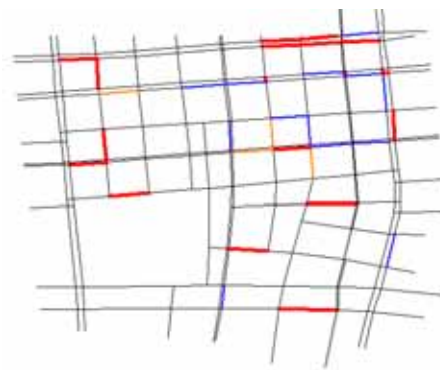


図9 ピーク時延べ停止時間の分布
(平日3~4時)

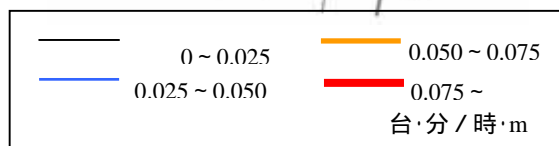
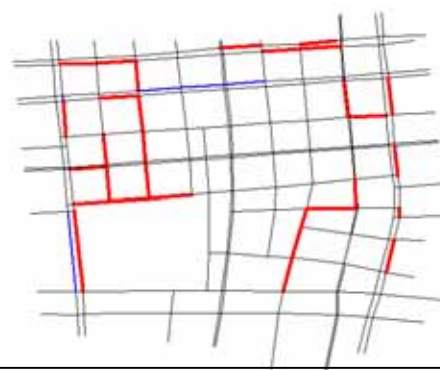


図10 ピーク時延べ停止時間の分布
(休日1~2時)

モデル化を行いたい。さらに、タクシーの挙動を把握した後は、その結果を反映した適切な交通規制、道路運用、信号運用の提案を施していきたい。

謝辞：本研究は新都市社会技術融合創造研究会の一部として実施しました。また、本研究を進めるにあたって、貴重なデータを提供していただいたインターネットITS協議会の方々、また名古屋大学森川高行教授、三輪富生氏には貴重なご意見を頂きました、ここに記して深く感謝いたします。

参考文献

- 1) インターネットITS協議会ホームページ：
<http://www.internetits.org/ja/top.html>
- 2) 三輪富生・森川高行・岡田良之：プローブデータによるOD表の作成と経路選択行動の分析，第1回ITSシンポジウム，pp.591~596，2002