

第 IV 部門

空車タクシーの乗客獲得形態の実態把握

京都大学工学部 学生員 ○藤田 大輔
 京都大学大学院工学研究科 正会員 吉井 稔雄
 京都大学大学院工学研究科 正会員 北村 隆一

1. 研究の背景と目的

改正道路運送法の施行により、タクシーに関する規制が緩和された。このため、タクシーの供給台数は都市部で過剰傾向にある。供給台数の増大に伴って同業同士の営業競争は激しさを増している。都市におけるタクシーは、客を求めて走行するいわゆる流し営業を行ったり、鉄道駅や繁華街、大型集客施設付近に設けられたタクシー乗り場で客待ちをしたりするなど、乗客獲得のために営業活動を行う。しかしながら、タクシー乗務員がより多くの乗客を獲得するために必ずしも最適な行動をしているとは言えない。

一方、市街地交通で無視できない割合を占めるタクシーの運行を管理する目的から、その挙動実態を把握することが重要視され始めている。ところが、空車時の行動はタクシー乗務員の判断による部分が大きく、今まで推測は困難であった。現在自動車の運行挙動の解析を行うにあたり、プローブデータによって十分なデータの質と量を確保する試みが始まっており、タクシープローブデータの取得も行われるようになった。

本研究では、タクシープローブデータを用いて空車時のタクシー挙動を把握することを目的とした。このうち本稿では、タクシープローブデータを用いた乗客獲得形態の判別方法の構築について報告し、同方法によって把握された実態について述べる。

2. 2つの乗客獲得形態

空車タクシーが乗客を獲得するときの形態として、次の2つを考える。本研究ではこれら2つの形態を乗客獲得形態と総称する。

流し …走行しつつ乗客を探し、獲得する形態。

付け待ち…タクシーベイ（乗り場）で乗客を待ち、

タクシーベイに来る乗客を獲得する形態。

実際にはこのほかに、一般に無線配車と呼ばれる、

タクシー無線で配車依頼を受けて乗客を獲得する形態もある。しかし本研究で用いるデータによって無線配車かそうでないかを区別することは困難である。そのため無線配車はないものとし、すべて4.に述べる乗客獲得形態の判別方法に従って判別を行う。

休憩中・回送中ではないタクシーを実車・（付け待ちへの）移動・付け待ち・流しの4つに分類し、状態遷移の様子をモデル化すると、図1のようになる。

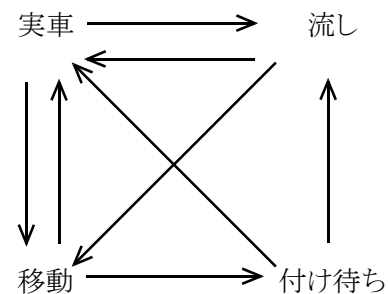


図1 タクシー状態の遷移

3. 利用したデータ

2002年1月から3月の90日間、名古屋市で行われた「インターネットITSプロジェクト」の実証実験により取得されたデータを用いた。この実験では、名古屋市附近で営業を行うタクシーの約1/5に相当する、1,570台のタクシーからプローブデータを取得した。本研究では、得られたデータのうち車両ID・時刻・走行距離・実車／空車フラグを用いた。

本研究での分析は、名古屋市中心部の地下鉄栄駅を中心とする東西7kmを対象とした。

4. 乗客獲得形態の判別方法

タクシー需要に対する供給が過多であることを考えると、タクシーベイでは、多くの場合ある程度の待機時間が発生するものと考えられる。一方、流し状態のタクシーは周囲の交通流に合わせた速度で走

行すると考えられる．このことから，空車タクシーが実車になる直前数分間の走行速度によって乗客獲得形態の判別を行った．

図2に，空車タクシーが実車になる直前およそ6分間の平均走行速度を示す．

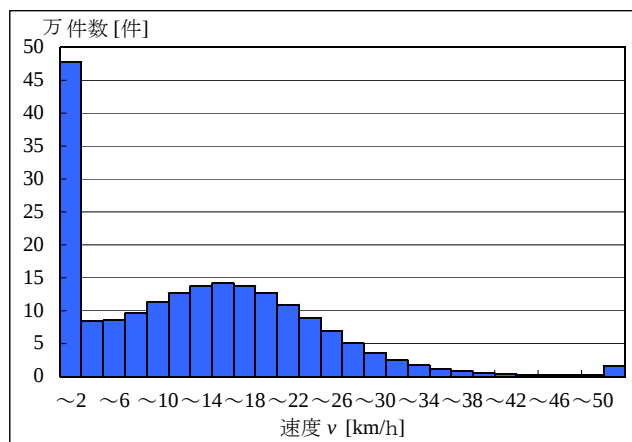


図2 実車になる直前6分間の平均走行速度

大津のしきい値選定法⁹⁾を用いて平均走行速度の分布を2つのクラス C_1 と C_2 に分け，速度の低いクラスを付け待ち，速度の高いクラスを流しと判定した．本研究のデータからしきい値 k^* を求めると， $k^* = 10 \text{ km/h}$ となった．

5. 乗客獲得形態の違いによる実態

データは，祝日を除く月曜日～金曜日と，土曜日・日曜日・祝日の区分をし，それぞれ平日，休日とした．また，午前3時を基点に6時間ごとに区分し，それぞれ時間帯1～時間帯4とした．

前述の方法により全ての空車・実車トリップを乗客獲得形態により分類し，乗客獲得形態ごとに基礎データを集計した．各データの定義は次の通りである．

平均乗客発生レート…1時間あたりに空車から実車に変化した回数 [件/hour]．

平均実車時間…実車トリップ1回あたりの平均継続時間 [sec]．

平均空車時間…空車トリップ1回あたりの平均継続時間 [sec]．

平均存在台数…全車両について実車・空車各々の継続時間の和をとり，全時間（6時間×90日）で除したもの [台]．

表1に，平日におけるデータを示す．

平均乗客発生レートの乗客獲得形態による比（流

し/付け待ち）は，およそ1.3～1.6の間にあり，時間帯によって変化していることが確認された．一方平均存在台数の乗客獲得形態による比も時間帯によって変化し，1.4～2.9とばらつきが大きい．また，時間帯1～時間帯3にかけては，平均乗客発生レートの比と平均存在台数の比に大きな差が認められ，乗客発生レートの変化に対応した乗客獲得形態の選択が行われていないことがわかる．

表1 乗客獲得形態別基礎データ集計結果

		時間帯1	時間帯2	時間帯3	時間帯4
平均乗客発生レート	流し [件/hour]	203	635	438	286
	付け待ち [件/hour]	124	394	339	197
	流し/付け待ち	1.64	1.61	1.29	1.45
平均実車時間	流しから [min]	9.5	10.2	10.5	13.8
	付け待ちから [min]	11.3	11.8	11.9	16.4
平均空車時間	流し [min]	31.5	26.5	26.8	26.0
	付け待ち [min]	45.7	37.1	38.3	31.7
平均存在台数	流し [台]	178	317	319	240
	付け待ち [台]	61	158	183	174
	流し/付け待ち	2.92	2.01	1.74	1.38

平均実車時間については，時間帯に拘わらず流しからの実車よりも付け待ちからの実車の方が長く，このことは付け待ちタクシーを利用する乗客の方がより長距離利用をする傾向が強いことを示す．

一方平均空車時間については，時間帯に拘わらず付け待ちの方が流しよりも長く，長距離利用の客を獲得するためには乗務員が長時間待たねばならないことが考えられる．

6. まとめ

本研究では，乗客獲得形態を流しと付け待ちの形態に分類し，プローブデータから両者を判別する方法を構築した．またデータを実際に分析し，乗客獲得形態の違いによる乗客発生レートの差違，期待実車時間の差違，乗客獲得までの所要時間の差違，存在台数の差違などが存在することを示した．

今後，空車タクシーの乗客獲得形態の選択モデルを構築し，また乗客獲得形態の選択の乗務員による個人差を考慮することにより，空車時のタクシー挙動を更に詳しく把握していきたい．

参考文献

- 1) 栗田多喜夫：柔らかな情報処理のための統計的手法の応用に関する研究，
<http://www.neurosci.aist.go.jp/~kurita/thesis/thesis/>.