

開発途上国におけるプローブカーを用いた旅行時間調査の導入に向けた走行特性の把握 - タイ・バンコクを対象として -

日本大学大学院 学生会員 石坂哲宏

日本大学理工学部 正会員 福田 敦

1. はじめに

近年、都市域における交通情報を収集する有効な手段としてプローブカーシステムが注目されており、その実用化が検討されている。プローブカーが注目される理由のひとつは長期間、広範囲で実施できる点で、限られた予算で、効率的に都市全域の交通情報を収集する必要がある開発途上国の都市において、特に有効な方法であると考えられる。また、交通状況やネットワーク形態のユニークな開発途上国の都市で実施された例はなく、導入に向けては実証的な実験を行う必要がある。

そこで本研究では、開発途上国における旅行時間調査におけるプローブカーシステムの実用可能性に関して検証することを目的とする。具体的には、タクシーを用いたプローブカー導入実験をバンコクで行い、得られたプローブカーデータを解析し、プローブカーの走行範囲、走行回数などの走行特性を明らかにした。

2. バンコクにおける旅行時間調査

本研究で対象とするバンコクは他の開発途上国の都市と同様に、基礎的な交通情報の収集が十分に行われていない。1995年にタイ政府陸上交通管理委員会(OCMLT)によってバンコクを含めて25都市でパーソントリップ調査や旅行時間調査を主とする第一回目の都市交通調査が行われたが、バンコクでの調査区間は30区間の幹線道路のみであり、ソイと呼ばれる非幹線道路では交通調査が実施されていない。また、今後、実施される予定の二回目の都市交通調査に向けて効率的な方法が求められている。

3. プローブカー実験の概要

本実験では5台のタクシーをプローブカーとして選定し、普段通りのタクシー営業を行いながら走行データの取得を行った。効率的に調査が行えるように長時間データの収集・保存可能なデータロガー、基礎的な車両の走行状態の把握が行えるように位置情報を得る

GPSアンテナ、動態スイッチを車両に取り付けて実験を行った。本実験で使用した機器と走行実験の概要を表-1に示す。データの収集はタクシーの運転手が交代する時間帯にタクシー会社に出向き実施した。

本実験では普段通りの営業の中で走行データの取得を行ったので、乗客の乗降による停止と渋滞による停止を区別する必要が生じた。そこで、動態スイッチに乗客の乗車と降車を表すボタンを設定し、タクシーの運転手に押してもらい、停止の理由を判断した。

表-1 プローブカー走行実験概要

実験期間	2002年8月28日～2002年11月12日 (機械故障のため9月中は中断)		
車両	タクシー 5台(車種: TOYOTA LIMO) 		
プローブ機材	データロガー 	GPSアンテナ 	動態スイッチ 
取得データ項目	GPSによる位置情報(緯度、経度)、時刻 タクシーの動態情報(乗客の乗降)		
走行方法	普段通りの営業運転(自由走行) ただし、交通流に沿った運転をドライバーに依頼		

4. プローブカーの走行特性

どの程度の範囲で旅行速度が得られたかをある時間帯に一回でもプローブカーが走行して旅行時間が得られたリンク数がある範囲内にあるリンク総数に占める割合を示すリンク捕捉率¹⁾を用いて、道路種別や地域別、時間帯別に比較する。リンク捕捉率で示すと、内環状道路内側の幹線道路で98%(794リンク中781リンクを捕捉)、外環状道路内側では91%(1256リンク中1146リンクを捕捉)となった。ある1日分のデータのリンク捕捉率は内環状道路内側の幹線道路で80%、外環状道路内側では60.4%となった。

本実験で利用したタクシーは午前3時と午後3時にタクシー会社においてドライバーの交代を行うので、走行範囲はタクシー会社を中心に分布していると考えられる。そこで、タクシー会社の所在地を中心に1km間隔で同心円を描き、距離帯ごとにリンク捕捉率を算

キーワード：プローブカー、開発途上国、旅行時間調査、走行特性

連絡先：〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 TEL/FAX 047-469-5355

出し、図 - 1 に示す。幹線道路のリンク捕捉率は 15km までは高い値を示したが、細街路を含めたリンク捕捉率は距離の増加とともに低下しており、5 km 以降は半数程度に低下することが示された。また、細街路に関しては3 km 以降、リンク捕捉率が急激に低下していることがわかる。本研究で行ったバンコクでのプローブカー実験の場合、ソイなどの細街路を含めた道路区間でプローブカーによって交通情報の収集を行うには、これらの距離特性を考慮する必要があるといえる。

次に、ある区間の旅行時間は時々刻々と変動しているので信頼性のある交通情報を収集するには、得られたデータの範囲だけでなく、どの程度の回数の走行データがリンクごとに得られたかを把握しなければならない。そこで、図 - 2 にリンクごとの観測回数を 3 D 化したバンコクの地図に示した。図中で最も観測回数が高いリンクで実験期間中に 289 回の観測を行うことができた。また、タクシー会社からの距離帯別に 1 日当たりの平均観測回数として算出し、図 - 3 に示す。その結果、1 日一回以上の観測回数を得られるリンクはタクシー会社から 3 km 以内に分布していることがわかる。本実験の車両台数(5 台)では、ある日の特定の時間帯の交通状況を詳細に把握するまでにはいかなかった。

車種別の走行特性^{補注})は、平均旅行速度と 1 日の中でのエンジンが稼働している時間を表す平均稼働率(%)、走行属性(アイドリング停止、加速、定速、減速)、走行区間(幹線、細街路)の時間的な割合に関して、表 - 2 にまとめた。その結果、バンコクでは、タクシーの稼働率が 78.2% と非常に高く、交通情報を得るには効率的であると考ええる。一方、バスやトラックは営業時間が限られており、24 時間に対する稼働率は低い結果となった。トラックの走行範囲は主に内環状道路より外側のバンコク郊外であったために、平均速度が他と比較して高くなった。以上のことを考慮すると、中心部を多く走行するタクシーによるデータ収集を基本として、確実に収集したい特定路線はバスを使い、タクシーで収集できない郊外部においてはトラックなどを用いることが有効である。

5．おわりに

本研究は開発途上国でプローブカーを導入した場合の車両の走行特性を示した。その結果、バンコク全域の道路網を調査するには複数のタクシー会社を選定す

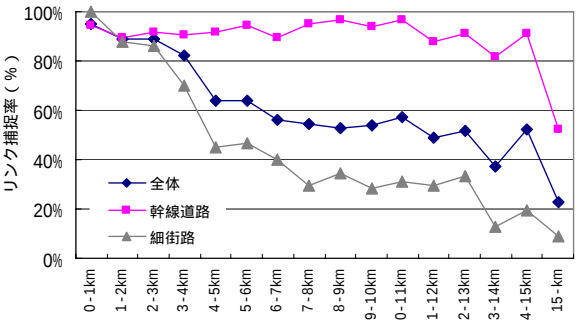


図 - 1 道路区別のリンク捕捉率



図 - 2 リンク別の観測回数

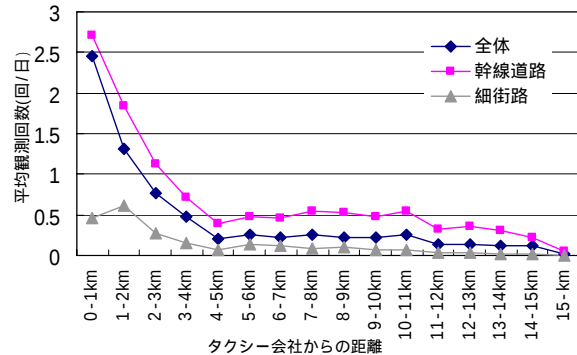


図 - 3 道路区別の平均観測回数

表 - 2 車種別走行特性

	タクシー	バス	トラック
平均稼働率 (%)	78.2%	63.2%	14.4%
平均旅行速度(km/h)	25.7	23.5	58.8
走行区間割合			
幹線道路	83.0%	73.3%	74.0%
細街路	17.0%	26.7%	26.0%
走行範囲割合			
内環状内	73.5%	27.7%	23.2%
外環状内	25.2%	62.0%	73.1%
その他	1.3%	10.3%	3.8%
走行状態割合			
定速	14.3%	23.2%	39.4%
加速度	26.4%	28.0%	20.4%
減速度	26.3%	23.0%	18.6%
アイドリング停止	33.0%	25.8%	21.6%

る必要があると考えるが、開発途上国での交通調査にプローブカーを用いることは有効であると考ええる。

参考文献

1) 石田ら：プローブカーデータの取得特性分析，ITS シンポジウム 2002 講演集，pp.197-202，2002

補注

車種別の走行データは本実験の結果を受け、国土交通省が実施した「地球環境問題解決のためのクリーン開発メカニズム(CDM)推進事業」の走行実験データを用いた。