

高度情報機器を用いた交通行動データ収集の可能性

Applicability of Collecting Travel Behavior Data Using Advanced Communication System

大森 宣暁*・室町 泰徳**・原田 昇***・太田 勝敏*
Nobuaki Ohmori, Yasunori Muromachi, Noboru Harata and Katsutoshi Ohta

This paper aims to develop travel behavior data collecting systems using GPS(Global Positioning System) and PHS(Personal Handyphone System) and to examine the systems' applicability for travel survey for people. The detailed travel behavior data would be very useful to evaluate the effects of TDM strategies and ITS technologies. We developed travel behavior data collecting systems using GPS and PHS, and collected spatio-temporal data of car trip using GPS system and person trip using PHS system. For GPS data, we gave examples of day-to-day variability analysis of travel distance, time, velocity of commuting trips. We analyzed the probability of collecting trip data from PHS data. Some problems for further application to travel survey for people using these new systems are summarized.

Travel Behavior Data, GPS, PHS
交通行動データ、GPS、PHS

1. はじめに

都市交通計画において、人の一日の移動を正確に把握することは最も基本的で重要な要素である。パーソントリップ調査をはじめとする従来型のトリップ調査は、多くが調査票記入形式により行われている。このような調査形式においては、非定期的なトリップや短時間短距離のトリップの記入漏れ、出発・到着時刻に関する誤差、出発・到着地の特定が困難などの問題が認識されている。また、一日の全ての活動を記録してもらう活動日誌調査では、トリップ調査と比較してトリップの記入漏れが少なく、また抜け落ちたトリップでも修正可能な点が注目されている¹⁾²⁾。しかし、回答者の負担はトリップ調査以上に大きくなってしまふ。また、トリップの移動経路までを調査することは、回答者の負担や調査費用の面からも非常に困難である。分析精度や予測精度を最終的に決定するのは、入力データの質との兼ね合いであり、TDM 政策や ITS 導入効果の評価のように、きめ細かい分析・推計を行うためには、従来にも増して詳細で精度の高いデータの入手が不可欠となる³⁾。

ここで、GPS(Global Positioning System)や PHS(Personal Handyphone System)等の高度情報機器が、交通行動調査の分野で大きく貢献する可能性がある⁴⁾。GPSや PHSの位置情報サービスを利用することで、現在地の位置・時刻のデータを自動的に収集することが可能であり(GPSは速度データも収集可能)調査対象者に外出時に携帯してもらうことで、トリップの出発・到着地、出発・到着時刻、移動経路、旅行速度などの正確で詳細な時空間データを容易に収集することが可能となる。GPSにより得られる1秒ごとの位置と速度データは、TDM政策やITS

導入前後の自動車トリップの出発時刻の変更、経路変更や速度変化の局地的な分析、情報提供下での経路選択行動や駐車場探索行動の分析、観光交通の周遊行動の分析、走行モードを考慮したより正確なNO_x等排出量の算出などに有効な情報を与えるものと考えられる。PHSの位置情報サービスは、携帯性に優れることや、建物内でも位置データが得られることから、活動場所の特定精度も向上し、詳細な行動時空間データが得られる可能性がある。また、どちらも自動的に時空間データを記録できることによって、調査票記入形式の調査における回答者の負担が軽減され、一日ではなく複数日の調査も容易になることが期待される。

GPSを交通行動調査に適用した研究は、携帯型のGPSを用いてパーソントリップデータ収集を試みた例があるが、駆動時間や携帯性などに課題があることがわかっている⁵⁾。また一週間の自動車のダイアリーデータと同時にGPSデータを収集し、両データのトリップ数や移動距離を比較した例があるが個人のトリップの日変動の分析までは行われていない⁶⁾。PHSの位置情報サービスについては、徘徊老人の位置把握や、企業の外回り社員の管理などに活用され、その有用性が報告されているが⁷⁾、人の交通行動調査への適用に着目した研究はまだ行われていない。

従って本調査では、GPSおよびPHSを用いて一般の人々を対象に詳細で精度の高い連続した複数日の交通行動データを収集するために、安価で調査負担が小さいデータ収集・分析システムを構築し、収集データの有効性をダイアリー調査結果との比較により検討する。GPSは自動車トリップデータ収集に適用し、出発時刻、経路、旅行時間、速度の日変動の分析例を示す。PHSはパーソントリップデー

* 正会員 東京大学大学院工学系研究科 (U. of Tokyo)

** 正会員 東京大学工学部付属総合試験所 (U. of Tokyo)

*** 正会員 東京大学大学院新領域創成科学研究科 (U. of Tokyo)

タ収集に適用し、どれだけトリップデータが収集可能かどうかを検討する。最後に、交通行動調査へ実際に適用する上での知見や課題を整理する。

2. GPS の概要とデータ収集システム

(1) GPS の概要⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾

GPS は米国国防総省(DOD: Department of Defense)によって運用されている衛星測位システムであり、全天候のもとで、24 時間 1 秒ごとに、地球上のすべての地点において、緯度、経度、高度、時刻、速度の情報を提供する。測位方法は、大きく「単独測位」、「DGPS (ディファレンシャル GPS)」、「干渉測位」の 3 つに分類できる(表 - 1)。高精度のデータを得ようとすれば、システム規模も大きくなり、コストも高くなるため、人や自動車の OD データや移動経路を把握する目的では、「単独測位」または「DGPS」が適していると考えられる。また、各測位点における移動速度のデータも時速 1m/s 以下の精度で収集可能である。

GPS は人工衛星からの信号を受信して位置計算を行うため、金属、建物、樹木などの遮蔽物が存在する環境では位置計算を行うことができない。よって建物内はもちろん鉄道やバスなどの車内でも衛星からの信号を受信する可能性は非常に低いため、人の交通行動時空間データを収集する目的では、徒歩、自転車、自動車トリップのデータ収集に利用可能であると考えられる。自動車については、車内のフロントガラスの下部などでも信号の受信が可能である。

(2) GPS データ収集システム

GPS を用いてトリップの時空間データを収集・分析するために必要な機器は、衛星からの信号を受信し位置計算を行うための GPS 受信機、位置計算後のデータを保存するハードウェア(データコレクター)、パソコンにおいてデータを表示・分析するための GIS ソフトウェアである。既製品を利用したシステム構築の可能性としては、

- システム 1...GPS 受信機とデータコレクターが一体型となったハードウェアを携帯してデータを収集・保存する。
- システム 2...GPS 受信機とノートパソコンを接続したものを携帯してデータを収集、ノートパソコンにデータを保存する。

という 2 つの方法が考えられ、どちらもデータ収集後にメインパソコンにデータを転送し、GIS ソフトウェア上で分析を行うことになる(図 - 1)。

GPS を一般の人々を対象としたトリップ調査に適用する際に要求される機能として、駆動時間、操作性、携帯性、データコレクターの容量の問題が挙げられる⁹⁾。システム 1 のような GPS 受信機とデータコレクター一体型のハードウェアを利用する場合、電源に乾電池を利用するため、長時間の利用においては電池の交換や電源の on/off の操作を

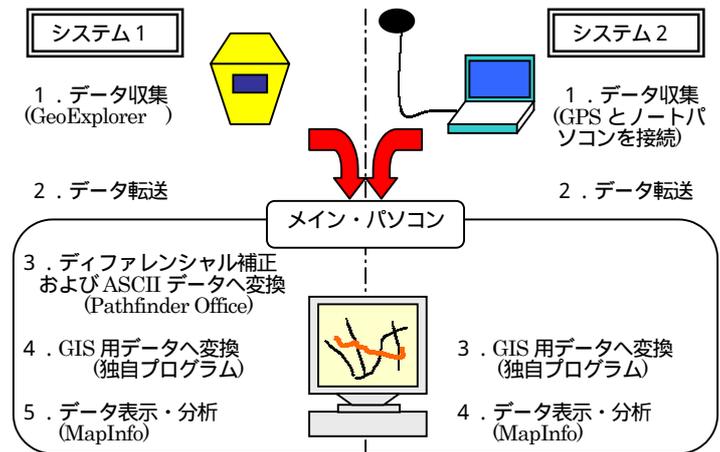


図 - 1 GPS を用いたデータ収集システムの構成

必要とする等、駆動時間や操作性に問題があり、データを保存するメモリーの容量も少ないため、一日あるいは複数日のトリップ調査には適さない。また、大きさは手のひらサイズのものが普及してはいるが、常に衛星が見える状態で携帯する必要がある。

システム 2 は、自動車トリップのデータ収集専用となるが、簡単な操作で複数日のトリップデータを継続して収集でき、できるだけ安価なシステムの構築を目指した。GPS 受信機をノートパソコンに接続してパソコンにデータを保存し、GPS とパソコンの電源を自動車のシガーライターから取ることにした。さらに Windows の自動処理ソフトウェアを利用して、パソコンのボタンを一つ二つ押すことで、データが収集できる仕組みとした。これによって、簡単な操作で、自動車乗車時のみパソコンと GPS に電源が供給され、パソコンのハードディスク容量の範囲内で連続して何日間でもデータ収集を行うことが可能であり、操作性にも優れるシステムが構築できたものと考えられる。

具体的に使用した GPS 機器は、システム 1 においては、Trimble 社製“GeoExplorer”であり、収集したデータをパソコンに転送し、同社の“Pathfinder Office”ソフトウェアによって、後処理ディファレンシャル補正を行った後に ASCII コードのデータに変換する。さらに、独自のプログラムにより GIS (MapInfo) 用データに変換し、GIS ソフトウェア上で分析を行う。システム 2 には、例えば SONY 社製“IPS-5000”、Garmin 社製“GPS35”、Sirf 社製“Smart Antenna”などの小型で安価な GPS 受信機を利用し、PC カードやシリアルポートによりノートパソコンに接続する。データは ASCII コードで出力され、Windows95 のハイパーターミナルなどの通信ソフトウェアを用いてパソコンにデータを保存する。これを独自のプログラムにより GIS 用データに変換し、GIS ソフトウェア上で分析を行う。

ディファレンシャル補正には、基準局としての既知の地点における GPS 衛星測位データが必要である。独自に基準局を設けても良いが、全国約 1,000 個所の国土地理院の電

子基準点におけるデータを利用して後処理ディファレンシャル補正が可能である。“IPS-5000”はディファレンシャル補正の機能を有しないが、“GPS35”や“Smart Antenna”はリアルタイム・ディファレンシャル補正用に拡張可能である。しかし、ビーコンやFM多重電波を利用する場合システムが大きくなり、簡単に着脱可能で車内への設置場所にも支障がないシステムは別途開発が必要である。

3. PHSの位置情報サービスの概要とデータ収集システム (1) PHSの位置情報サービスの概要⁷⁾

PHSは、一つの基地局が半径100m～500mの通話範囲をカバーするマイクロセル方式を利用しているため、発信者が使用している基地局を特定することで、半径数百mの精度で発信者の位置を特定できる。PHS発信者が使用している基地局アンテナの緯度・経度と時刻、または複数の基地局の電界強度を利用して計算された緯度・経度と時刻の情報を提供する仕組みとなっている。位置情報を得られる範囲は、PHSのサービスエリア内に限られ、GPSのように地球上どこでもというわけにはいかない。しかし、端末をポケットやバッグの中に入れておくだけでも基地局と通信可能であれば位置データを得られ、携帯性に優れる。また建物内や地下鉄構内等でも位置データを収集できる可能性があり、さらに建物名や階数のデータまでも収集できる場合もある。しかし、時速約50km以上で移動中はデータ収集の可能性は低く、位置特定に数秒かかるためにデータ取得可能な時間間隔はGPSよりも大きいという特性がある。

(2) データ収集システム

PHSの位置情報サービスを利用して、トリップの時空間データを収集・分析するために必要な機器は、位置情報サービス対応のPHS端末、位置情報センターにアクセスして位置データをダウンロードするためのホスト用パソコンおよびPHS端末(またはISDN回線)、パソコンにおいてデータを表示・分析するGISソフトウェアである。本研究では、(株)NTT移動通信網の「いまどこサービス」に加入し、(株)富士通ソーシアルラボラトリーのソフトウェア「ポジションビュー」を利用することで、同時に複数人の位置データを収集した。位置データの取得方法としては、「位置問い合わせ型」、「位置定期取得型」、「随時自己申告型」の3種類の方法が利用可能である。「位置定期取得型」を利用することで、PHS端末を携帯した人の位置データを

定期的に自動的に取得することが可能である。「随時自己申告型」を利用すると、PHS端末を携帯した人が任意に簡単な操作をすることにより、時刻と位置データを通知することも可能であり、ODデータの収集に利用可能であると考えられる。

システムの構成を図-2に示す。まず、位置情報センターからの呼び出しに対して、PHS端末は利用した基地局アンテナの情報をセンターに通知する。センターではIDから検索される位置情報データを蓄積しており、PIAF(PHS)またはISDN回線を利用してホスト用パソコンに定期的にダウンロードする。「ポジションビュー」ソフトウェアによりデータを保存し、独自プログラムによりGIS(MapInfo)用データに変換してGIS上で表示・分析を行う。

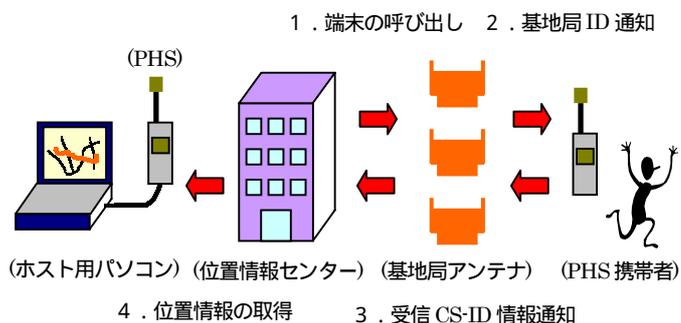


図-2 PHSの位置情報サービスを用いたデータ収集システムの構成

4. GPSを用いた車両移動実態調査

(1) 調査目的

GPSを用いたトリップデータの収集確率や出発・到着地の特定精度に関しては、既存研究においてある程度の知見が得られている⁵⁾¹¹⁾。本調査では、一般の人々を対象に自動車トリップのGPSデータ収集と簡便な調査票記入形式の調査を組み合わせることで詳細で精度の高いトリップデータを収集し、そのデータによって初めて分析可能となる交通現象を検討することを目的とした。

(2) 調査方法

平成11年1月26日(火)～2月1日(月)の7日間、栃木県土木事務所への自動車通勤者15人(調査1)および平成11年3月15日(月)～3月21日(日)の7日間、愛知県豊田市役所への自動車通勤者28人(調査2)を調査対象者とした。調査数日前に調査対象者の職場にGPSデータ収集システム一式を運送し、調査対象者に調査方法、GPS

表-1 GPSおよびPHSにより収集可能なデータ特性と交通データ収集への適用分野の比較

測位方法	データ収集可能条件	水平位置精度	データ取得可能時間間隔	データ収集に適した交通手段	交通データ収集への適用分野
GPS 単独測位	衛星が見えること	～100m	1秒	徒歩、自転車、自動車	OD、経路、速度
リアルタイム DGPS	基地局データ必要	5～10m	1秒	自動車	OD、経路、速度
後処理 DGPS	基地局データ必要	5～10m	1秒	徒歩、自転車、自動車	OD、経路、速度
干渉測位	基地局データ必要	数mm～	1秒	自動車	OD、経路、速度、通行位置
PHS	PHS基地局と通信可能	～500m	数秒	時速約50km以下	OD、経路、活動場所

システムの自動車への設置方法や操作方法についての説明をした。調査対象者は、自動車乗車時にエンジンをかけからパソコンの開始ボタンを押す。約 30 秒後に GPS データの収集開始を確認してから出発してもらう。降車時には、パソコンのボタンを 2 箇所押してからエンジンを切る。同時に道路交通センサスの OD 調査票を参考に、簡便な調査票記入形式のトリップ調査票に、出発時刻、到着時刻、移動目的、到着地の建物名などを記入してもらった。本調査では、GPS は単独測位方式を用いた。なお調査 2 においては、調査終了後に調査に対する感想などを質問している。

(2) GPS データの分析例

既存研究において、一週間の自動車ダイアリー調査を行い、トリップ数の日変動を分析した例がある¹²⁾。ここでは、GPS データを利用することで、トリップ数のみならず移動距離、旅行時間、経路、速度の日変動まで分析可能となる例を示す。なお、分析には調査 1 のデータを用いる。

表 - 2 は、ある調査対象者の一週間の通勤トリップおよび全目的トリップの移動距離と旅行時間を GPS データから計算した結果である。GPS データを GIS 上に表示することで通勤トリップの経路は毎日同じことがわかり、移動距離はほぼ等しいことがわかるが、旅行時間には 5 日間で 8 分の差があることがわかる。図 - 3 は、表 - 2 の通勤トリップの旅行時間が最大となった 1/26 (火) と、最小になった 1/28 (木) について、通勤トリップに関する GPS データを速度で分類して GIS 上に表示したものである。1/28 (木) は、図 - 3 に示した地点で道路が混雑したためか、速度が遅くなり時間がかかったことがわかる。このように、GPS データから、詳細な移動軌跡を把握でき、トリップ単位での移動時間の日変動のみならず、細分化された道路リンクごとの速度の日変動まで把握することが可能となる。

図 - 4 は、調査対象者全員について、それぞれ経路が同一で出発時刻もほぼ等しい通勤トリップの平均旅行時間と旅行時間の変動の大きさを示したものである。個々人で 3 ~ 11 分の差があることがわかり、同じ経路を利用していても日によって道路混雑状況が一定でないことがわかる。TDM や ITS の効果を分析する際には、このような自動車トリップの詳細な旅行時間、経路、速度に関するデータを事前事後で収集することにより、正確で詳細な分析が行える。

	通勤		全目的	
	移動距離 (km)	旅行時間 (分)	移動距離 (km)	旅行時間 (分)
1/26(火)	14.02	32	27.67	48
1/27(水)	13.93	30	27.61	49
1/28(木)	13.94	24	27.56	41
1/29(金)	13.87	28	50.44	81
1/30(土)			26.38	40
1/31(日)			55.63	102
2/1(月)	14.47	32	32.83	65

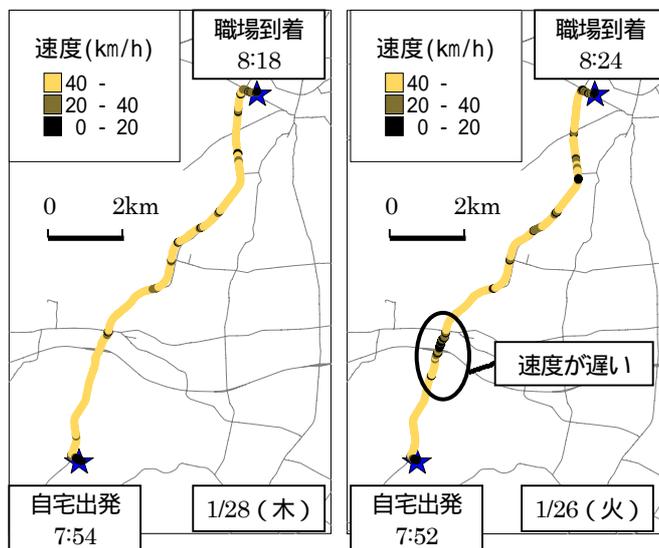


図 - 3 通勤トリップの速度の日変動

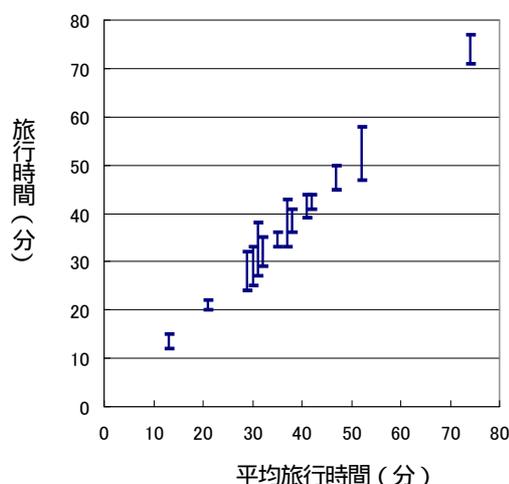


図 - 4 通勤トリップの旅行時間の変動の大きさ

るものと考えられ、GPS は非常に有望なツールであると考えられる。また、ある道路区間に GPS を設置した実験車を走行させることで、時刻別の地点速度などの詳細な道路パフォーマンスを推計することなどにも適用可能である¹³⁾¹⁴⁾。

5. PHS の位置情報サービスを用いた個人交通行動調査

(1) 調査目的

本調査では、PHS の位置情報サービスを利用して、パーソントリップをどこまで把握することが可能かを検討することを目的とする。

(2) 調査方法

既存研究において、一週間の活動日誌調査を行った例が見られるが¹⁵⁾、回答者の負担は非常に大きなものである。本調査では、調査対象者の負担を軽くすることを目的とし、外出時にただ PHS を携帯することで、調査対象者が一切の操作を必要とせず、最短 5 分間隔で位置データを自動的に収集することができる「位置定期取得型」を利用した。平成 11 年 2 月 22 日 (月) ~ 2 月 28 日 (日) の 7 日間、秋田県秋田市の PHS サービスエリア内に居住する 13 世帯 30 人に対して一週間の行動データ収集実験を行った。同時に

活動日誌とトリップ調査を組み合わせた調査票にも記入をお願いした。期間中のAM5:00~PM11:00の位置データを5分間隔で収集する設定とした。在宅時は、自宅内でPHSの通信可能な一定の場所に充電器を設置し、その上にPHSを置き、外出時に携帯してもらうこととした。ホスト用パソコン側は、定期的に位置情報センターに電話をかけ、センターに蓄積されている位置情報をダウンロードする。

(2) PHSデータ取得確率

表-3は7日間の30人のデータ取得確率と、活動日誌及びトリップ調査票から在宅していると考えられる時間帯のPHSデータの特性を示したものである。まず、データ取得確率についてだが、調査対象者の居住地や活動場所などにより非常にばらつきがあることがわかる。時速50km以上で移動中、PHSのサービスエリア外、もしくはPHSのサービスエリア内だが建物の奥など電波の届かない場所にいた場合に位置データを取得できなかった。在宅時は、一定の場所にPHSが設置してあるにもかかわらず、複数のアンテナ基地局にアクセスするため、表-3のように位置データは一点には定まらず、最大で500m程の差となる場合もある。これは、PHSがアクセスするアンテナ基地局は、自宅周辺のアンテナ基地局の設置状況、自宅でのPHSの設置場所、アンテナ基地局の回線混雑状況に依存するため、調査対象者によって自宅とPHSデータが示す位置との差には、ばらつきがある結果となった。しかし、これらの位置データを示した場合に在宅していると定義すれば、それ以外の位置データが得られた時は外出していると解釈してよいものと考えられる。

(3) PHSデータと調査票データのトリップ数の比較

図-5は、あるサンプルの1日のPHSデータを時刻順に線で結び時空間上に表現したもの、すなわち時空間パスを示した例である。これと、調査票データから特定される時空間パスとを比較して、PHSデータからトリップを特定した。表-4は、調査票データとPHSデータのトリップ数を

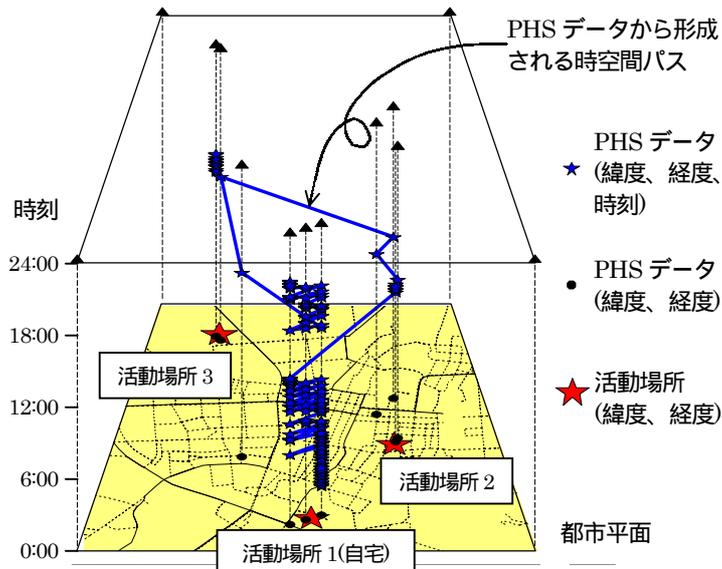


図-5 PHSデータから形成される時空間パス

比較した結果である。既存研究において、活動日誌調査によりトリップ調査で抜け落ちたトリップを回復できることが確認されているが、PHSデータから活動日誌でもさらに抜け落ちたトリップを回復できることがわかる。しかし、外出場所が自宅から近い場合には、PHSデータからは自宅か自宅外かを判定できない。また、ごく短時間の活動時間を行ったトリップチェーンの場合に、今回のデータ取得時間間隔ではその場所に立ち寄ったのか単なる通過点なのかを特定できない場合があった。さらに、外出時にPHSを携帯し忘れる場合も見られた。よってPHSだけでわかるトリップ数は総トリップ数より少なく、平均して60%程である。

6. 交通行動調査へ適用する際のシステムの課題

今回の一連の調査を通して、本システムの改善方向、留意点および今後様々な目的での交通データ収集へ適用していく際に、望まれる技術開発の方向性について記す。

(1) GPSを用いた車両移動実態調査に関して

調査2においては、調査終了後に本調査に対する感想な

表-3 PHSデータ取得確率と自宅の位置の誤差

世帯NO	個人NO	データ取得確率	在宅時アクセスアンテナ数	在宅時データ数	自宅の位置の誤差(m)			世帯NO	個人NO	データ取得確率	在宅時アクセスアンテナ数	在宅時データ数	自宅の位置の誤差(m)		
					最大値	最小値	平均値						最大値	最小値	平均値
1	1	96.8%	2	901	115	16	16	9	16	70.7%	4	671	232	26	41
2	2	97.7%	6	888	153	8	79	10	17	65.5%	5	617	374	33	62
3	3	76.7%	2	678	260	130	130	10	18	53.6%	4	468	374	33	48
4	4	89.7%	3	758	256	75	119	10	19	96.5%	6	926	374	33	83
5	5	81.3%	6	777	197	97	162	11	20	68.8%	11	319	225	20	181
5	6	62.3%	9	546	197	41	163	11	21	45.9%	7	440	439	61	123
6	7	73.7%	11	646	436	123	314	11	22	80.9%	15	732	439	20	133
6	8	81.3%	9	756	436	41	272	11	23	64.9%	5	648	225	125	207
7	9	72.5%	10	583	597	38	330	12	24	67.9%	1	575	25	25	25
7	10	78.1%	11	677	597	38	328	12	25	84.0%	1	811	25	25	25
8	11	94.5%	7	957	172	25	73	12	26	59.9%	2	538	125	25	25
8	12	93.2%	8	827	172	25	71	13	27	97.0%	23	902	386	44	162
9	13	91.6%	4	829	207	26	40	13	28	34.7%	12	273	266	44	167
9	14	90.2%	6	875	232	26	84	13	29	33.4%	7	285	300	116	172
9	15	34.1%	6	122	232	26	41	13	30	69.0%	6	621	300	79	177

表 - 4 PHS 位置データと調査票データによるトリップ数の比較

世帯 NO	個人 NO	総トリップ数 (A)+(B)	調査票トリップ数 (A)	PHSで回復トリップ数 (B)	PHS携帯忘れトリップ数	PHSだけでわかるトリップ数	世帯 NO	個人 NO	総トリップ数 (A)+(B)	調査票トリップ数 (A)	PHSで回復トリップ数 (B)	PHS携帯忘れトリップ数	PHSだけでわかるトリップ数
1	1	21	17	4	17	4	9	16	26	26	0	7	12
2	2	9	7	2	2	7	10	17	16	13	3	3	13
3	3	18	18	0	0	13	10	18	23	22	1	4	18
4	4	18	18	0	6	12	10	19	9	8	1	2	7
5	5	20	20	0	10	8	11	20	22	21	1	8	14
5	6	27	25	2	6	6	11	21	42	39	3	17	5
6	7	22	20	2	2	18	11	22	15	15	0	3	10
6	8	0	0	0	0	0	11	23	18	16	2	0	6
7	9	41	39	2	0	34	12	24	10	10	0	4	5
7	10	17	17	0	0	16	12	25	4	2	2	0	2
8	11	11	9	2	0	6	12	26	32	31	1	9	18
8	12	19	19	0	0	12	13	27	6	4	2	4	2
9	13	27	18	9	5	19	13	28	58	58	0	6	30
9	14	4	4	0	1	3	13	29	23	22	1	0	17
9	15	17	15	2	0	11	13	30	16	15	1	11	5

どを質問したが、今後のシステムの改良の方向性を示唆する事項として、以下の結果が得られた。

- ・パソコンの電源を入れてから GPS データ収集を開始するまでの時間約 30 秒を煩わしく感じる人もいた。
- ・ノートパソコンは、最も安価な A4 サイズのものをレンタルして使用したが、大きいと感じる人や、置き場所を取られ同乗を断る場合があった人もいた。
- ・シガーライターの接続部分が外れたり、パソコンがフリーズしたために再起動した等、システム側の不良が原因でデータが収集できなかったトリップもあった。

今後、GPS とデータコレクター一体型の省電力で小型で簡単に着脱可能なシステムの開発、またはパソコンにデータを出力可能なカーナビゲーションの普及が望まれる。

(2) PHS を利用した個人交通行動調査に関して

- ・外出時に PHS の携帯し忘れを防ぐ工夫が必要である。
- ・在宅時にも PHS データは一定の位置を示さないため、調査前に自宅で取りうる全ての位置データを特定しておくことが有効である。

今後、サービスエリアの拡大、基地局アンテナの高密度化、位置特定方法の改良、位置取得時間間隔の短縮などを希望する。

7. 結論

GPS および PHS を用いた交通行動時空間データ収集・分析システムを構築し、本システムを利用して一般の人々に対して交通行動調査を行い、詳細で精度の高い連続した複数日の交通行動データを収集した。GPS は自動車トリップデータ収集に適用し、簡単ではあるが詳細なトリップデータから初めて可能となる分析例を挙げ、GPS データの有効性を示した。PHS はパーソントリップデータ収集に適用し、データ取得確率にはばらつきがあるが、活動日誌で記入漏れしたトリップを回復できることがわかった。最後に、

交通行動調査への実用の際しての改善方向や、望まれる技術開発の方向性について整理した。

なお、これらのシステムを用いて得られるデータは、精度、量、調査費用の間にトレードオフの関係が存在するため、調査目的に応じて適切なシステムの利用を検討すべきである。今後、情報通信関係機器のコストが下がることで、調査費用の点は改善されることが予想される。また、収集される膨大な量のデータのハンドリング、分析手法についても今後検討の余地がある。高度情報機器を用いて得られる交通行動データを有効に活用することで、21 世紀に向けて新たな都市交通計画の道が開ける可能性に期待する。

参考文献

- 1) 杉恵, 藤原, 末永(1988), 活動日誌を用いた交通調査の有効性, 第 23 回都市計画学会学術研究論文集, pp.409-414.
- 2) 中村, 内田, 大蔵(1997), アクティビティダイアリー調査を用いた郊外部の週末交通行動に関する一考察, 第 17 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.213-216.
- 3) 太田(1988), 何故、いま「交通データの収集分析の最近の動向なのか?」, 交通工学 Vol.23, pp.3-10.
- 4) 石田, 森川, 天野, 毛利, 中野(1998), パーソントリップ調査の現状と課題, 土木計画学研究・講演集 No.21(1), pp.601-608.
- 5) 大森, 室町, 原田, 太田(1998), 交通行動調査への GPS の適用可能性に関する研究, 第 18 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.5-8.
- 6) E. Murakami, D. P. Wagner(1997), Comparison Between Computer-Assisted Self-Interviewing Using GPS with Retrospective Trip Reporting Using Telephone Interviews, IATBR'97.
- 7) 特集 どうこい元気だ"PHS", エレクトロニクス 1998 年 11 月号.
- 8) 株式会社 トリプルジャパン(1997), GIS のための GPS 入門.
- 9) 社団法人 日本航海学会 GPS 研究会(1998), GPS シンポジウム'98, 1998.11.
- 10) 東京商船大学 情報通信工学研究室ホームページ, <http://www.denshi.toshou-u.ac.jp/>.
- 11) 社団法人 土木学会 交通調査技術検討小委員会(1998), 総合交通データ検討分科会 第 1 回分科会資料.
- 12) 内山, 兵藤(1994), ダイアリー調査を用いた郊外部の自家用車利用実態に関する分析, 交通工学 Vol.29 No.5, pp.26-32.
- 13) C. A. Quiroga, D. Bullock(1998), Travel time studies with global positioning and geographic information systems: an integrated methodology, Transportation Research Part C6, pp.101-127.
- 14) C. Schütte, K. Bogenberger, O. Ernhofer(1999), Analyse der Verkehrsqualität mit innovativer Datenerfassung – Beispiel Mittlerer Ring München, Straßenverkehrstechnik 5/99, pp.212-219.
- 15) 杉恵, 芦沢, 古藪(1989), 個人の発生トリップの曜日変動と個人変動, 土木計画学研究・講演集 No.12, pp.1-6.