

被験者回答フローに着目したプローブパーソン調査システムの有効性*

Efficiency of Probe Person Survey System Focus on Monitor Answer Flow *

三谷卓摩**・羽藤英二***

By Takuma MITANI**・Eiji HATO***

1. はじめに

様々なセンサーを車に搭載したプローブビークル調査システムの普及がめざましい。プローブビークル調査システムでは、渋滞損失などの交通データが容易に得られる半面、従来からの感知器と比較したデータの比較精度や、人の交通行動そのものについては観測が難しいといった課題も有している。本研究では、電子機器を用いた人の移動-活動データの収集に着目し、新たなプローブパーソン調査システムの構築とその評価を行う。プローブパーソン調査システムは、従来のパーソントリップ調査やプローブビークル調査とは調査手法が全く異なっており、その調査手法がまだ確立されていない。

本研究では、GISを併用したWebダイアリー調査とGPS携帯電話上で稼動するエージェントプログラムを組み合わせた2つのプローブパーソン調査システムを構築した。2つのシステムは、2003年の2月と2004年の2月に愛媛県松山都市圏で行った松山プローブパーソン調査(MPP調査)に用いて、実際にトリップデータの収集を行った。携帯端末の操作方法とダイアリーへの行動の入力方法の操作フローに着目し、その結果得られるデータの相違について分析を行う。

2. MPP 調査概要

2004年度のMPP調査(MPP2004)をもとに調査概要について説明する。この調査は国土交通省により松山都市圏の道路交通の円滑化を目的として行われた。対象地域は松山市、北条市、伊予市、重信町、川内町、砥部町、松前町の3市4町である。

*キーワード：プローブ、パーソントリップ調査、ダイアリー

**学生員、工修、愛媛大学大学院理工学研究科システム工学専攻

(松山市文京町3、e-mail:mitani@eh.cee.chime-u.ac.jp)

***正員、工博、愛媛大学工学部

(松山市文京町3、e-mail:hato@eng.chime-u.ac.jp)

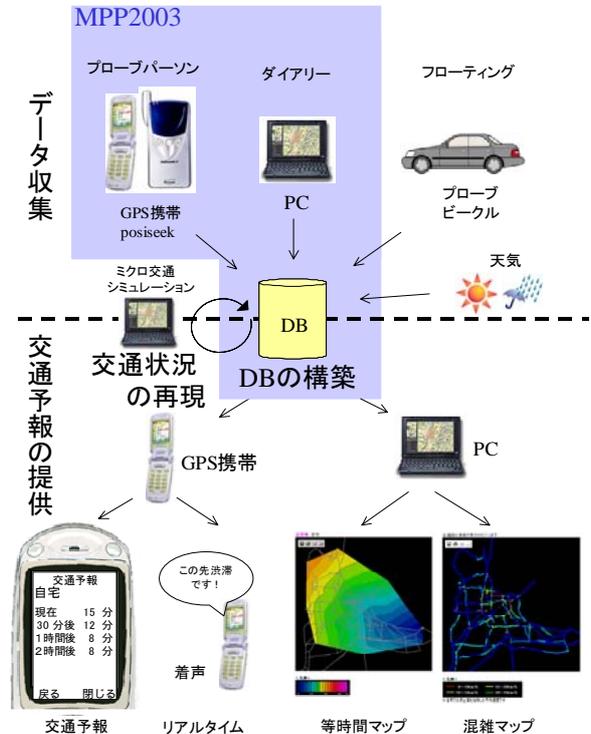


図-1 MPP 調査システム

調査期間は2004年1月26日～2月29日の35日間で、被験者総数は340である。

図1に MPP 調査システムを示す。調査システムは大きく分けて、DB の構築、データ収集、交通状況の再現、交通予報の提供の4つから構成される。DB の構築は、多量のデータを効率的に扱うために調査前に最適な DB の設計を行う。そして、調査項目間の関係を示す ER 図を作成する。データ収集は、GPS 携帯を用いたプローブパーソン調査、PC 上で1日の行動を記入する Web ダイアリー調査、プローブビークルを用いたフローティング調査等を行い、構築した DB に格納する。交通状況の再現は、DB に蓄積されるデータを用いることで、オンラインマッチングや回帰分析^{1) 2)}、マイクロ交通シミュレーションの実行に得られる旅行時間結果を DB に再度格納する。さいごに、交通予報は、GPS 携帯を用いての現在地から目的地までの旅行時間予測情報や

交差点近傍でのリアルタイムの着声案内，PC を用いた等時間マップ，混雑マップといったツールにより提供される。

また本調査では，個人情報等の利用目的の限定を文章化したプライバシーポリシーを作成し，被験者に提示した上でデータ提供の契約を行うなど個人情報保護に対する対策を行っている。

3. 被験者の回答フロー

(1) MPP2003

図 2 に 1 日の被験者の回答フローを示す。まず，GPS 携帯/ポジシークの操作方法について説明する。目的地に到着したときもしくは次の目的地に向けて出発するときに GPS 携帯ならマルチセンターキーを操作し「1 到着・出発」を選択することで，ポジシークならボタン 1 を押すことでその現在位置と時間が DB に登録される。位置取得期間は，1 日のうちの 7:00～23:00 までの 16 時間である。位置取得間隔は，GPS 携帯が 90 秒に 1 回，ポジシークは 120 秒に 1 回である。

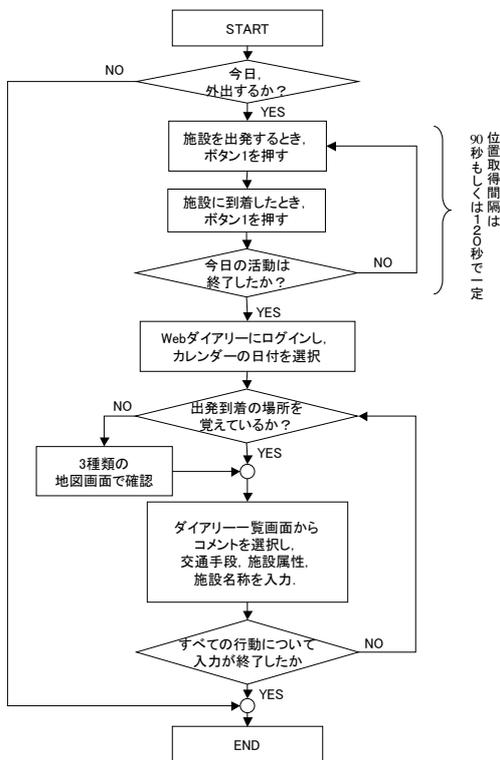


図-2 1日の被験者の回答フロー(MPP2003)

つぎに Web ダイアリー調査について説明する。ダイアリーへの記入は，1 日の行動が終了したあと自宅にて行う。インターネットを通じてアクセスし，図 3 の画面よりログインする。入力日を図 4 のカレ

ンダー画面にて選択すると，その日に GPS 携帯/ポジシークの操作（目的地/到着・出発）状況が図 5 に示すダイアリー一覧画面として表示される。そして，コメント部分をクリックし，その詳細事項について図 6 のコメント入力画面にて交通手段，施設名称等について入力する。



図-3 ログイン画面



図-4 カレンダー画面

番号	コメント	ボタンを押した日時	ボタンの種類	コメントした日時
1	コメント	2003/01/23 8:54:10	2: 情報ニース	2003/01/24 23:24:14
2	コメント	2003/01/23 12:05:18	1: 出発・到着	2003/01/24 23:25:05
3	コメント	2003/01/23 12:07:44	1: 出発・到着	2003/01/24 23:26:12
4	コメント	2003/01/23 12:40:13	1: 出発・到着	2003/01/24 23:27:16
5	コメント	2003/01/23 13:14:14	1: 出発・到着	2003/01/24 23:31:38
6	コメント	2003/01/23 14:16:09	1: 出発・到着	2003/01/24 23:30:27

図-5 ダイアリー一覧画面

図-6 コメント入力画面



図-7 広域地図画面

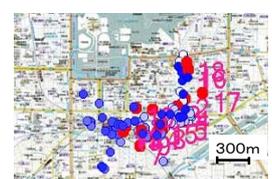


図-8 中域地図画面

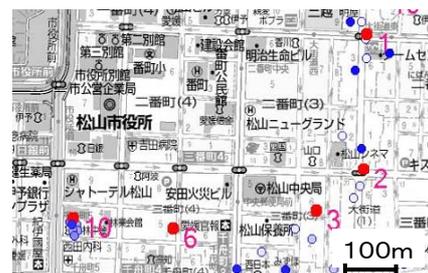


図-9 詳細地図画面

GPS 端末から収集した位置情報は、図 7, 図 8, 図 9 の 3 種類の縮尺の異なる地図画面から参照することが可能である。

最後に、MPP2003 の問題点をいくつか挙げておく。1 つめは、ダイアリー画面で出発/到着の区別ができないため、何件か接近した施設に立ち寄った場合にダイアリー画面では、その施設にどのくらい滞在したのか判別がしにくいことである。2 つめはボタンを押した位置を確認するにはダイアリー一覧画面に戻ってから 3 種類しかない地図を選択しなければならない、位置の確認作業が大変である。3 つめは、ポジシークを携帯して行動する場合は、出発/到着ボタンを押したときにそのボタンが本当に押せているのか確認する手段がないことである。

(2) MPP2004

図 10 に 1 日の被験者の回答フローを示す。目的地に到着したときは到着を選択し、目的地に向けて出発したときは移動手段と目的地を選択する。位置取得間隔は、移動中は 40 秒に 1 回とし、滞在時は 600 秒に 1 回とする。

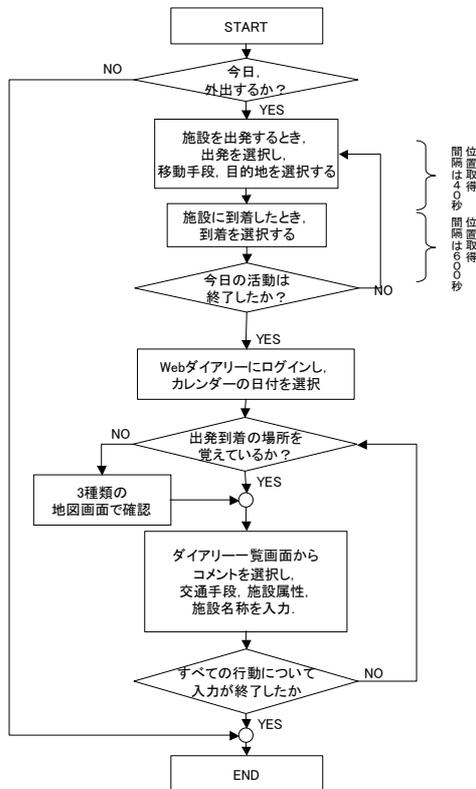


図-10 被験者の 1 日の回答フロー (MPP2004)

つぎに、施設登録について説明する。登録項目としては以下の 2 つが挙げられる。市役所や

デパートなど不特定多数がよく利用する施設は、あらかじめ位置が付加された施設リストを用意しておき、各被験者がそのリストから施設を選択・登録する。リストは、「緯度経度情報提供サービス (NTT 情報開発株式会社)」を購入し利用した。被験者の自宅や通勤・通学先、友人宅など特定者のみがよく利用する施設については、被験者に (株) アルプス社のマピオン地図より登録していただいた。

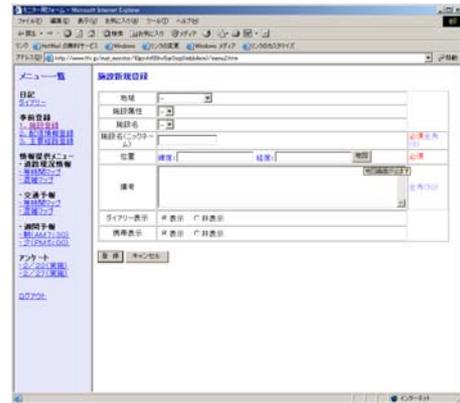


図-11 施設登録画面 (リストから選択)



図-12 施設登録画面 (地図上より選択)

Webダイアリー調査について説明する。図 13 にダイアリー画面を、図 14 にその詳細について示す。MPP2003 同様にログインすると、MPP2004 ではカレンダー画面付きのダイアリーが表示される。入力部分はトリップごとに構成されており、出発・到着時刻、目的地、移動目的、移動手段が記録される。被験者は自分の行動を確認し編集を行う。各項目は、ダブルクリックすることで簡単に変更することが可能となっている。

MPP2004 の問題点についてもいくつか挙げてお

く、1つめはバッテリーが限られているため1日中電源を入れておくとバッテリーが切れてしまい継続的な位置の取得ができないことである。2つめにダイアリー画面上で変更が行われていても、画面上の更新ボタンを押さないとDBにデータが格納されていないなどの問題がある。



図-13 ダイアリー画面概要

時(出発)	分(出発)	時(到着)	分(到着)	施設(到着)	移動目的	移動手段	備考	位置	削除
07	15	08	00	職場	勤務先へ(通勤/徒歩)	車(自分で運転)		表示	削除
12	00	12	05	..	食事へ	徒歩	あしかつた。	表示	削除
12	50	12	55	職場	勤務先へ(通勤/徒歩)	徒歩		表示	削除
17	00	17	36	自宅	自宅へ(帰宅)	車(自分で運転)		表示	削除

図-14 ダイアリー画面(詳細)

4. 調査結果

MPP2003, MPP2004, そして1979年に行われた松山パーソントリップ調査(松山PT)の結果を表1に示し、比較分析を行う。

表-1 MPP2003とMPP2004と松山PTの比較

	MPP2003	MPP2004	松山PT(1979)
被験者数	100	340	
途中で辞退した被験者数	2	29	
対象日数	31	35	
対象日数	3038	10885	
プローブ総ドット数	1114477	1144003	
1人あたりのドット数	366.8	105.1	
出発到着回数	21944	80326	
1人あたりの出発到着回数	7.22	7.60	
1人あたりのトリップ数	3.61	3.80	3.06
被験者登録施設	-	6730	
施設名称	11731	32979	
施設属性	21657	40163	
交通手段	17864	40163	
交通目的	13486	40163	

調査途中での被験者の辞退率は、MPP2003では2%, MPP2004では9.3%であった。MPP2003に比べてMPP2004の割合が高かった。

1人あたりのプローブによるドット数は、

MPP2003が366.8に対して、MPP2004は105.1と小さい値になった。これは携帯の位置取得間隔を滞在時は600秒に1回としたため、移動中の取得間隔は40秒1回と狭くしたにもかかわらずおよそ3分の1に減少した。これにより通信の packets 量が減少し、コスト面から考えても位置取得間隔の運用変更が有効であったといえる。

1人日あたりのトリップ数は、MPP2003が3.61に対して、MPP2004は3.80と増加した。これは、被験者の回答フローに対する負担の軽減によりトリップの欠損が少なくなったためと考えられる。つぎに、松山PTの3.06と比較しても大きな値となった。トリップの欠損は、従来のPT調査と比較して少ないと考えられる。(しかし、この調査は1979年に行われたものであるため比較するには多少問題があるかもしれない。)施設属性、交通手段、交通目的については、MPP2004での欠損はない。これは、Webダイアリーの編集の際に、空欄のままでは編集作業が終了できないようなシステムにしたためである。今後は、施設名称についても同じようなシステムに変更することが望ましい。

5. まとめ

プローブパーソン調査とGISベースのWebダイアリー調査と組み合わせ、システムの構築、運用を行った。MPP調査は、従来のPT調査と比較して1日あたりのトリップ数が多く、トリップデータの欠損が少ないと考えられる。

今後は、webダイアリー画面上で被験者が行った作業ログがあるためその解析を行い、さらなる被験者の回答負担の軽減を行いたい。また、今年度についても同様の調査を行う予定であり、更なるシステムの向上を目指したい。

参考文献

- 1) 川崎洋輔, 羽藤英二: プローブパーソン調査データを用いた時空間行動変容解析, 第30回土木計画学研究発表会(秋)講演集(発表予定), 2004.
- 2) 小島英史, 羽藤英二: プローブパーソンデータによるオンラインマッチングアルゴリズム, 第29回土木計画学研究発表会(春)講演集, CDROM, 2004.