

情報技術の活用による交通行動調査の効率化・高度化に関する研究*

The study for more efficient and developed traffic behavior survey

by using of information technology

井坪慎二**，羽藤英二***，中嶋康博****

By Shinji Itsubo, Eiji Hato and Yasuhiro Nakajima

1. はじめに

社会経済の変化、移動に対するニーズの高度化・多様化、高齢化の進展、環境問題への対応など、交通を取りまく社会情勢は急速に変化している。特に、交通インフラの絶対的な不足の時代が終わり「つくる」から効率的に「使う」時代へと移行していくなか、詳細な交通データを活用したきめ細かな現況分析、予測及び評価を行い、結果をわかりやすく説明することが要求されている。

現行の交通調査体系は、交通の流動状況や施設整備状況の量的把握に主眼が置かれ、大規模かつマクロな調査で構成されている。また、このような調査ではこれまで紙ベースのアンケート調査を主として実施されてきたため、交通行動に影響を与える要因やニーズを十分把握することができない。また、時代の要求を反映して多岐に渡る調査項目が設定されてきた経緯があり、調査コストや被験者の負荷の増大、データの精度低下などの問題が生じている。

一方、IT機器のめざましい発展により、GPS付き携帯電話なども普及している。また、携帯電話にプログラムを組み込み簡単なアンケートが実施できる様になり、交通行動調査への活用可能性が広がっている。

本研究では、道路交通センサスやパーソントリップ調査などで用いられている紙ベースの調査票に一日の交通行動を回想して記入する従来の交通行動調査（以下紙アンケート調査）と、GPS付き携帯電話とwebダイアリーを組み合わせたITを利用した交通行動調査（以下WEB+GPS調査）を比較

し、その精度の向上、調査の効率性、課題整理を行う。

2. 調査概要

愛媛県松山市を調査対象地域として、メールマガジンを利用して31人の被験者を募集し調査を行った。紙アンケート調査については、平成16年12月2日の平日の1日の行動を調査し、WEB+GPS調査については、平成16年12月5日~10日までの平日5日間の行動を調査した。調査項目は、道路交通センサスOD調査、パーソントリップ調査と整合を図り、個人属性、トリップの状況などを把握できるようにした（表2.1）。調査手順の概要は図2.1に、本調査で活用したGPS付き携帯とwebダイアリーを図2.2に示す。

表2.1 調査項目

世帯の状況	属性	今回調査 (全手段)	センサスOD調査 (自動車のみ)	PT調査 (全手段)	
		性別	性別	性別	
		年齢	年齢	年齢	
		使用者の住所	使用者の住所	居住地	
		(被験者募集時に 勤務先を調査)		勤務(通学)先	
		職業	職業	職業(産業)	
		世帯人数	世帯人数	世帯人数	
		保有運転免許	保有運転免許	保有運転免許	
自動車の状況	自動車 保有状況等		使用燃料		
			初度登録年月		
			保有台数	保有台数	
			ナンバープレート	ナンバープレート	
			車種	車種	
			所有者	所有者	
			1日の走行距離	1日の走行距離	
			主な運転者	主な運転者	
活動・行動の状況	人(物) の移動	移動目的	運行目的	移動目的	
		出発施設所在地	出発地・施設	出発施設所在地	
		到着施設所在地	目的地・施設	到着施設所在地	
		出発時刻	出発時刻	出発時刻	
		到着時刻	到着時刻	到着時刻	
		乗車人数	乗車人数	乗車人数	
		区間距離(自動車)	区間距離		
				荷物の輸送の有無	
		モード 間情報	端末交通手段		端末交通手段
			代表交通手段		代表交通手段
経路情 報		他機関からの乗り 換え有無			
		乗り変え交通機関			
	乗車人数	乗車人数	乗車人数		
滞留場 所情報	乗りIC・降りIC	乗りIC・降りIC	乗りIC・降りIC		
		乗りフェリー・降 りフェリー			
滞留場 所情報	駐車場所	駐車場所	駐車場所		
	駐車料金	駐車料金	駐車料金		

*H11センサスOD調査，H10年東京都圏PT調査を参考とした

*Keywords：交通行動調査，プローブ，

** 正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部
道路研究室研究官

〒305-0804 つくば市旭1番地 TEL: 029-864-7247

*** 正会員 愛媛大学工学部環境建設工学科

〒790-8577 松山市文京町3番

**** 正会員 (財)計量計画研究所交通研究室

〒162-0845 新宿区市ヶ谷本村町2番9号

TEL. 03-3268-9950

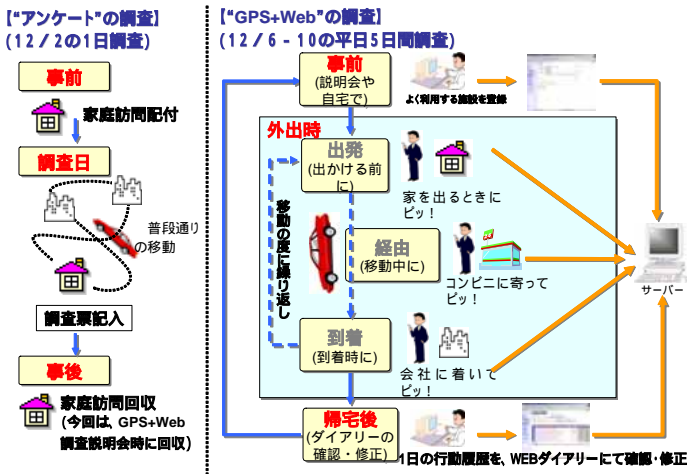


図 2 . 1 調査手順の概念図

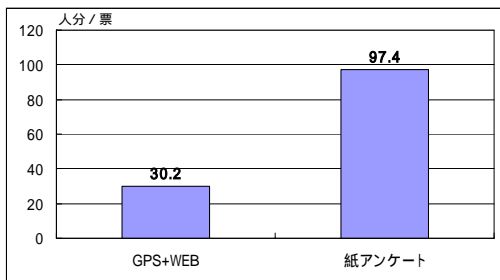


図 2 . 2 web ダイアリー調査とGPS付き携帯電話

3 . WEB + GPS 調査の活用による調査精度の向上・効率化

3 . 1 . 調査の効率性

WEB + GPS 調査はデータ収集の際に電子化されたデータが取得できるため、分析に活用するマスターデータ作成までの所要時間が効率化される。その所要時間を紙アンケート調査と比較したものが図 3 . 1 となる。



時間の比較の対象は、配布からコーディング、エディティング、パンチング、電子データエラーチェックまでを対象。各調査票の作成、エラーチェックプログラム作成時間は除いている

図 3 . 1 調査方法別の電子データ化までの時間比較

紙アンケート調査の人的な所要時間は1票あたり約97.4分、WEB + GPS 調査は、30.2分となり、紙アンケート調査の約1/3であった。

これらの集計に関する人的な時間は、直接、コストに響くこととなり、これらのWEB + GPS 調査の手法が道路交通センサスのような本格的に導入されると、大幅なコストの削減が見込まれる。

3 . 2 . トリップ把握精度の向上

WEB + GPS 調査は、紙アンケート調査と比較してトリップ原単位が向上している(図 3 . 2)。紙アンケート調査は、回答を回想に頼るため、把握されないトリップが存在すると考えられるが、WEB + GPS 調査では、常に携帯電話を用いてトリップ毎に位置をマーキングしたのち、日々WEBダイアリーにてトリップ情報を確認しているため、トリップの把握が向上していると考えられる。

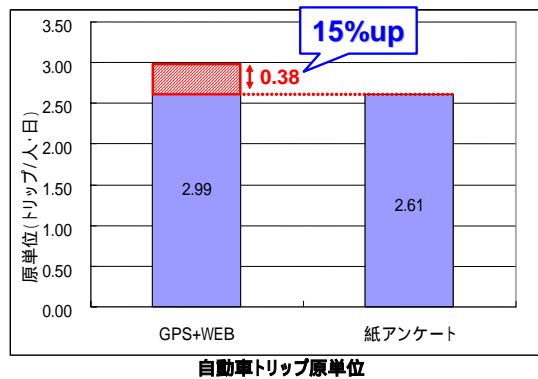


図 3 . 2 紙アンケート調査とWEB + GPS 調査の自動車トリップ原単位

3 . 3 . 経路情報の取得と所要時間の把握

これまでの紙アンケート調査の場合には、詳細な移動経路は被験者の回答負荷が非常に大きく起終点のみの調査が一般的であった。しかしながら、WEB + GPS 調査については、携帯電話のGPS機能を用いて、移動経路の把握が可能である(図 3 . 3)。

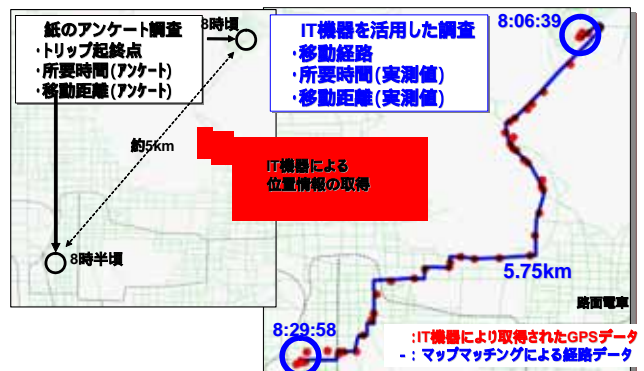
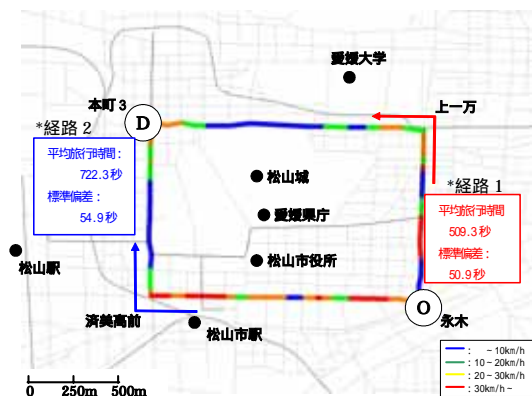


図 3 . 3 WEB + GPS 調査による経路情報の取得

このような車両の移動の把握は、道路のような交通インフラに注目すると、交差点間隔（以下、リンク）の旅行時間が把握可能となる。図3.4は、その各リンク旅行時間データを活用し、上杉ら²⁾の算定方法から10D・2経路の旅行時間の平均と分散を試算したものである。このようにWEB+GPS調査では、被験者の行動データから社会インフラのパフォーマンスを把握することによって、渋滞状況のモニタリング、経路やリンク毎の時間信頼性に基づく事業等の評価、更に交通機関毎の時間信頼性の評価など様々な利用方法が考えられる。



備考：試算は各リンクの時間帯別データが把握できていなかったため、日データ（24時間計）を対象に試算を行った。

図3.4 10D・2経路別の旅行時間の平均と標準偏差の試算結果

3.4. 所要時間情報の精度向上

WEB+GPS調査はGPSによる連続的な移動履歴データを捉え、それによりトリップ旅行時間が正確に把握できる。一方、紙アンケート調査は記憶による記入のため、30分や10分などのきりの良い単位でまとめられ回答されていた（図3.5）。このようにWEB+GPS調査は所要時間情報の精度向上に寄与できるため、利用者均衡配分のためのLOS変数の精度向上などに活用が期待される。

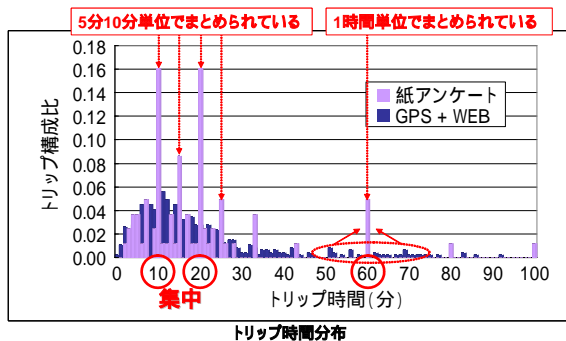


図3.5 紙アンケート調査とWEB+GPS調査のトリップ時間分布

4. WEB+GPS調査に関する被験者の負担について

調査実施後に各被験者を対象として各調査方法による回答負荷のアンケートを行い、その結果である調査のやりやすさに対する回答を図4.1に今後の協力のしやすさに関する回答結果を図4.2に示す。

今回、メールマガジンを通して被験者を募集したため、WEBの操作に慣れていることに対する影響、さらに自主的に参加意志を表明する被験者であるという影響はあるが、全体としてWEB+GPS調査の法がやりやすいもしくは協力しやすい調査であるという回答となっており、回答負荷はWEB+GPS調査の方が少ないと考えられる。

【やりやすかった調査は？】

IT機器のほうが調査しやすい

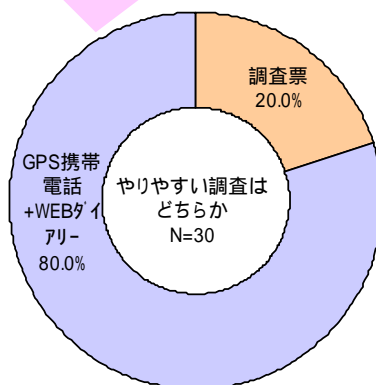


図4.1 調査のやりやすさについて

【今後協力しやすい調査は？】

IT機器関連で9割を占める

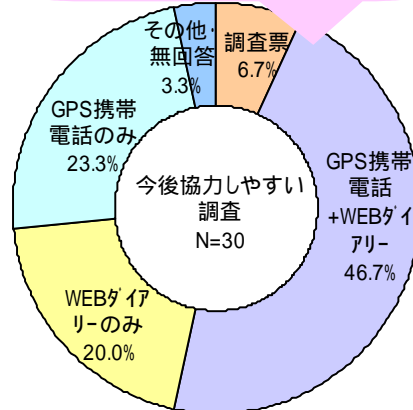


図4.2 今後の調査の協力について

5. 大規模調査への活用の可能性

GPS+WEB 調査については、モニターを対象とした調査においては、有料道路の社会実験の効果分析においても実施例があり、調査手法としては、実用レベルと考えられる。

本節では、道路交通センサスやパーソントリップなどの将来交通需要予測などに用いる大規模調査に WEB+GPS 調査を適用しようとした場合の課題について、考察を行う。

被験者の負荷についての整理

現在、道路交通センサスについては、統計報告調整法に基づき総務省に調査の申請を行い、承認統計調査として、自動車保有情報より抽出を行っている。統計報告調整法においては、「統計報告の作成に伴う負担を軽減する」ことを目的としており、総務省申請の際に主に被験者の回答負荷についての審査が行われる。このような IT 調査については、前述の図 4.1、図 4.2 のが示すとおり、WEB+GPS 調査の方が被験者の回答負荷は少ないという結果が出ているが、回答従来の紙アンケートベースの統計調査とは手法も異なる上、調査期間もするため回答負荷が増加し被験者の負担も増加するととらえられるおそれがある。これらについては、今後も知見を重ねていく必要がある。

機器に不慣れな人に対する実施可能性

今回の調査においては、メールマガジンを用いて被験者の募集を行ったため、比較的パソコンや携帯機器の扱いに慣れた人が集まっているということ考慮に入れる必要があるが、前述のように紙アンケート調査に比べ、WEB+GPS 調査の方が協力しやすいという結果が出ている。また、今回被験者の中に 50 年代後半の女性もいたが、問題なく調査が行えた。

これらのことから、近年の情報機器の普及を考えると、WEB+GPS 調査が被験者に受け入れられる可能性は高いと思われる。しかしながら、これらの機器に不慣れな者についても考慮を行う必要があるため、説明会を実施し、さらに説明会の際に各被験者の WEB+GPS 調査への適合度を判断し、適宜紙アンケート調査と併用を行うことにより、これらの問題は回避できると考えられる。

機器の改良

今回の調査では、GPS 機能が付いている、通信

機能により web との連携が可能、簡単なプログラムが搭載できるなどの理由により、GPS 付き携帯を採用し、WEB ダイアリーの組み合わせ行い調査を実施した。携帯電話でアプリケーション機能を連続使用すると電源の消耗が非常に激しく、今回の調査においても、数時間ごとの充電が必要であった。WEB+GPS 調査を本格的に実施するには、さらに機器の改良が望まれる。

より実効性の高い調査実施方法の確立

道路交通センサスにしてもパーソントリップ調査にしても、何年かに 1 度の大規模調査となっている。WEB+GPS 調査のように、機器を用意する必要がある場合、このような大規模調査は機器の調達ということを考えると、非現実的である。機器の使い回しを考慮しながら、通年で一定周期毎に被験者を入れ替えながら、調査を実施していくという調査体制を考えていく必要がある。

また、そのような通年での調査実施体制を考えた場合、これまでのある 1 時期の交通行動しか把握できていなかったものが通年で把握できるようになり、観光交通の把握や、季節の変動などを把握できることになり、よりきめ細かな交通施策に資する調査を行うことが出来ると考えられる。

6. おわりに

本論文では、WEB+GPS 調査について、紙アンケート調査と比較しながら、精度の向上、調査の効率性、大規模調査に適用する際の課題について検討を行った。GPS+WEB 調査については、調査集計における人的コストの軽減、所要時間の把握精度向上、経路情報の取得など、多くのメリットについて実際の事例で確認を行うことができた。

しかしながら、道路交通センサスなどの大規模交通調査についての適用については、課題も多いため今後も継続的な検討が必要である。

参考文献

- 1) 羽藤英二, 朝倉康夫, 時空間アクティビティデータ収集のための移動体通信システムの有効性に関する基礎的研究 交通工学 vol.35 No.4 pp.19-27, 2000.
- 2) 上杉友一, 井料隆雅, 小根山裕之, 堀口良太, 桑原雅夫: 断片的なプローブ軌跡の接合による区間旅行時間の期待値と分散の推定, 土木計画学研究・論文集, Vol.20, pp.923-929, 2003