

## 7. 携帯電話を用いたアクティビティダイアリー調査に関する研究 Development of activity diary survey system for cellular phones

東京大学工学部都市工学科 20111 中里 盛道

There is increasing attention to travel behavior surveys using information-technology (IT) devices. It is thought that surveys with IT devices can reduce respondent burden and get detailed data of respondents' activity-travel patterns. Among IT devices, functions of cellular phones are extended and more and more people carry them.

In this research, I developed an activity diary survey system for cellular phones with position information of GPS satellites. Then I conducted activity diary survey for 2days and compared data on cellular phones with those on papers.

As a result, respondents record more frequently in cellular phones than in papers and timelag between the end of an activity and recording decreased. However, it was shown that wasting of battery affected respondents' activity-travel behavior patterns.

### 1. 研究の背景と目的

交通行動の本源的性質を理解するために、アクティビティダイアリー調査が考案されたが、被験者に1日の活動を尋ねるなど記録する項目が多く、被験者に対する記録負荷が大きいことのほか、被験者が記録する際は、被験者自身の記憶に頼って記録されると考えられ、精度的に問題があると思われる。また、調査の発展につれて質問内容が高度化し、これが被験者にさらなる負担となり、非協力的な被験者の増加等の問題が発生している。

一方、交通行動調査の記録媒体は、例外はあるものの、用紙媒体がメインである。用紙媒体を用いた調査は、被験者からの回答を電子化するのに時間や費用がかかり、結果として調査結果の公表に時間を要することになる。また、記録データの抜け落ちのチェックが最後までできない問題もある。このような状況から、情報通信機器を用いた調査に注目が集まっている。調査に情報通信機器を用いるメリットとして、①用紙媒体調査では収集できない詳細なデータの取得が可能、②配布・回収・入力・編集コストの削減、③被験者の回答負荷軽減 等があげられる。

情報通信機器と一口に言っても、いくつかの種類があるが、特に近年発展がめざましいのは携帯電話である。普及率の上昇とともに、インターネット接続機能や外部アプリケーション、GPS対応など、高機能化も進んでいる。

本研究では、このような背景をふまえ、携帯電話向けのアクティビティダイアリー調査アプリケーションを作成すること、及び実際に調査を行うことで、記録精度や被験者への負荷の評価、アプリケーションが被験者に与える影響等を評価することを目的とする。

### 2. 作成アプリケーションの概要

作成したアプリケーションの概要は、以下の通りである。

まず、アクティビティダイアリー調査フォームおよび通信調査フォームを画面に表示し、被験者の記録した内容を端末内に一時的に保存する。保存の際、記録を保存した時刻も同時に保存され、いつ記録したかを分単位で正確に把握することができる。AD記録の項目は「いつから」「いつまで」「どこで」「誰と」「何をしたか」「代表交通

手段（移動の場合のみ）」である。

また、本アプリケーションでは通信記録フォームも付加的につけてある。こちらは「いつ」「通信手段」「通信相手」「内容」を記録する。

保存したアクティビティ等のデータは、アプリケーション終了時または被験者の操作により E-メールで指定したアドレスに送信する。未送信のデータは、被験者の操作によって確認や削除も可能である。

一方、アプリケーションはバックグラウンドで GPS 位置情報を起動直後から 10 分間隔で自動的に取得し、指定したサーバに送信する。受け取ったサーバはデータを指定されたファイルに書き出す仕組みとなっている。このデータを処理することで、被験者の行動を GIS 上に表示することが可能である。なお、GPS 位置情報取得のため、調査中はアプリケーションを常時起動する形になるが、電話やメールの着信は通常通り行える。

### 3. 調査概要

本研究では、実際に作成したアプリケーションを使用して、実験調査を行った。実験調査の詳細は表 1 のようになっている。なお、実験調査に際し作成したアプリケーションの動作する機種を所有する被験者は自身の携帯電話を、非所有者は研究室にて契約した携帯電話を貸し出して実験に参加してもらった。実験調査の記録項目は携帯電話、用紙媒体ともほぼ同じである。また、用紙媒体ではいつ記録したかもわかるようにした。

表 1：調査概要

調査期間	指定の2日間
調査内容	1日目:AD 調査 2日目:AD 調査+通信記録調査
記録媒体	携帯電話アプリケーションと調査用紙(2日間とも)
調査用携帯電話	対応機種所有者は自身の携帯電話 非所有者は貸出
調査票配布方法	訪問配布または郵送配布
配布数(回収数)	貸出:30名(30名) 自前:8名(6名)

## 4. 調査結果概要

### 4-1. 被験者属性

被験者は東京大学都市工学科の4年生を中心に集めている。36名中33名が20代、3名が30代である。また、男性30名、女性5名である(1人は不明)。

### 4-2. 調査結果分析

#### ・結果の電子化に要する時間

用紙媒体の記録を電子化するのに要した時間は、2日分合計で被験者1人あたり約3分であるが、携帯電話からのデータに関しては、メールにて分割されて送信されてきたデータのつなぎ合わせに30秒かかった程度である。この作業は、システム作成時間の都合上本研究では人手で行っているが、将来的に同一アドレスからのデータを自動でつなぎ合わせることも十分可能であろう。

#### ・記録頻度の増加と記録タイムラグ

携帯電話と用紙媒体への記録で2日間の記録回数を比較すると、携帯電話の方が頻繁に記録されていることがわかった。2日間の記録回数が判明している26サンプルについて、携帯電話と調査用紙の記録回数を見ると、用紙への記録回数が携帯電話への記録回数を上回ったサンプルは存在しなかった。図1はこの26サンプルについて、携帯電話と調査用紙の記録回数をプロットしたものである。

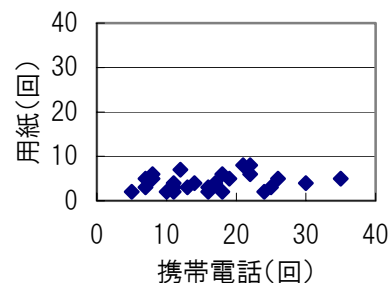


図 1：2 日間の用紙媒体と携帯電話への記録回数

### ・活動終了から記録までの記録時間差

活動終了時刻から調査用紙や携帯電話に記録されるまでの時間差を「記録時間差」と定義する。

携帯電話と調査用紙の記録の記録時間差をグラフ化すると、図2、3のようになる。この図は、棒グラフが記録件数、線グラフが累計割合である。

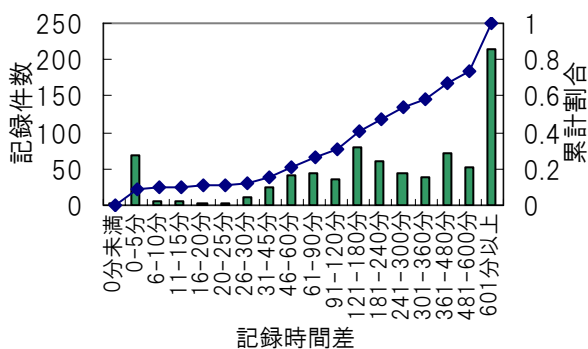


図2：用紙媒体の記録時間差

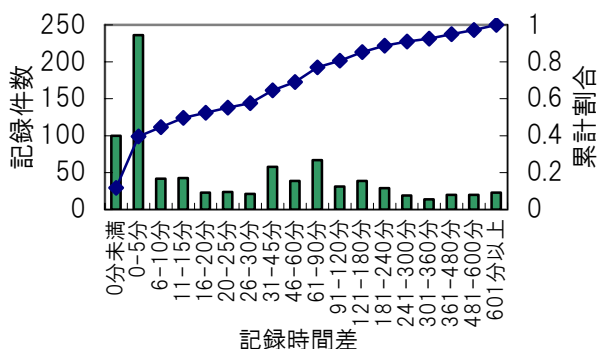


図3：携帯電話の記録時間差

これらを見ると、用紙媒体の記録時間差のピークが10時間以上の部分にあるのに対し、携帯電話では0～5分の部分にピークがくるなど、記録時間差が減少していることがわかる。

記録時間差の減少は、より記憶が新しいうちに記録されたことを意味し、精度の向上につながるものと考えられる。

### ・体感記録時間の長短

被験者への負荷の目安として、体感記録時間を尋ねている。体感時間であるから正確とは限らず、値自体も誇張されたものになりがちだが、大小関係からどちらがより記録が負担だったかを考え

る目安とはなると思われる。

表2：体感記録時間の長短比較

	貸出		自前	
	1日目	2日目	1日目	2日目
携帯電話の方が短い	9	7	3	3
どちらも同じ	10	9	0	0
携帯電話の方が長い	11	14	2	3

この表から、記録に要する時間という面からは、必ずしも携帯電話が優位ではないことが伺える。

なお、体感記録時間と携帯電話使用歴について関連を見てみたが、はっきりとした関連はないものの、携帯電話使用歴が長いほど、携帯電話と比較して用紙媒体の方がより記録に要する時間が短くなるという傾向が伺える。これは年齢が上がるほど携帯電話の操作に対する抵抗が大きくなることによるものと推測される。

### ・位置情報取得による活動への影響

位置情報取得による活動への影響を尋ねたところ、1割弱が「ある」と答えている。内容は「おかしな行動が取れなくなる」「記録しやすいような行動を取る」といったものであった。

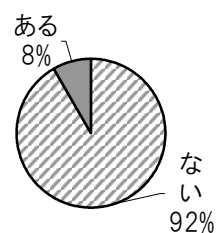


図4：位置情報取得による活動への影響があるか

### ・アプリケーション常時起動による影響

アプリケーションの常時起動による活動や通信への影響がやや大きかったと言える。具体的には、活動への影響として行動範囲が狭まる、通信への影響として不要不急の通信や長時間の通信を控えるといったものである。これらの主な原因はアプリケーションの常時起動により電池消費が激しく、こまめに充電する必要があることによ

るものである。また、一度中断しないと通話やメール送信ができないことから、操作が面倒で通信を控えるという意見もあった。

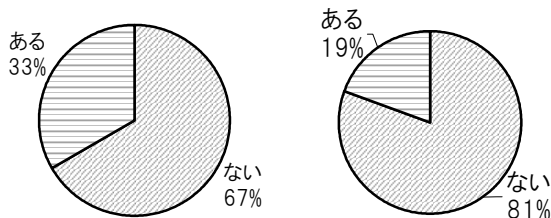


図 5 (左) : アプリケーション常時起動による活動への影響があるか

図 6 (右) : アプリケーション常時起動による通信への影響があるか

#### 4-3. 発生した問題

携帯電話での記録に関し、以下の問題が発生している。

- ・記録の送られてこない被験者数が用紙媒体より多かった
- ・不完全な記録（抜け落ち）が多い

前者に関しては、把握できた限りでは「記録が面倒だ」「記録しようとしたが電池切れで記録できないままになってしまった」という理由であった。本研究では調査の2日とも用紙媒体と携帯電話での記録を併用したことも一因と思われる。記録が面倒という点について、用紙媒体ではいい加減であっても記録されるのに対し、携帯電話では全く記録されなくなることから、携帯電話の記録操作の抵抗の大きさが伺える。

後者に関しては、用紙媒体と比較して記録されていない活動だけでなく、ある時点以降全く記録されないという事態が目立った。携帯電話を用いると一覧性が低いため、どこまで記録したか、どこまで記録すればいいかという点を被験者が把握しにくいことが原因と考えられる。また、携帯電話と用紙媒体の記録を比較すると、携帯電話に記録されていない活動は屋内のものが多い。屋内では必ずしも手元に携帯電話が無いことによる

と思われる。

この他、アプリケーションに起因する問題として、2つの活動時間帯の重なりや、前後する2つの活動の間に空白時間帯が生じるといった問題も発生したが、これらはアプリケーションの時間軸管理機能の強化で改善可能と考えられる。

#### 5. 結論と今後の課題

本研究で作成したアプリケーションと調査結果より、以下が結論として言える。

- ・調査結果の電子化に要する時間が短縮する。
- ・携帯電話での記録は、記録頻度の増加に効果がある。
- ・携帯電話の使用により、活動終了～記録までのタイムラグが減少する。
- ・アプリケーション常時起動方式は電池消費が激しく、被験者の活動や通信に影響を与える
- ・本研究で作成したアプリケーションでは被験者の記録負荷低減の効果が小さい

今後の課題としては以下のようなものがある。

- ・アプリケーションの時間軸の管理の改良
- ・バッテリー消費を考慮した調査手法の再検討
- ・アプリケーションの機能や記録内容の見直し
- ・通信費用の問題への対処
- ・情報リテラシーの差による被験者の偏りの問題への対処

#### 参考文献

有村幹治、高野精久(2002)「人の交通行動を対象とした PHS 交通調査システムの開発」運輸政策研究, vol.5 No.3, pp13-19

西井和夫、佐々木邦明(2003)「交通計画におけるアクティビティ調査手法開発の意義と可能性」第 28 回土木計画学研究発表会

※本研究作成したアプリケーションは、東京大学空間情報科学研究センターの小西勇介氏のアプリケーションをベースにさせていただいた。末筆ながら謝意を示したいと思う。