# 第Ⅳ部門　　交通調査・交通診断のための PT 記録ツールの開発

大阪市立大学工学部　学生員　○栗山　恭嘉　大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　内田　敬
大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　日野　泰雄　大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　吉田　長裕

## 1. はじめに

都市交通計画を行う上で、あるいは交通診断を行うためには、交通の主体である「人の動き」（PT：Person Trip）を把握することが重要である。しかし、従来型の記録紙による PT の記録は 1 日の活動が終了した後に記憶に頼って記入されるため、抜け落ちが生じるなど精度的に問題がある。

そこで本研究では、GPS 携帯電話により活動中の移動軌跡を記録し、その内容を PC 上で確認した上で記録の編集を行うツール「e-Trip System」を提案する。本研究では、記録精度の向上を目的として e-Trip System の開発を進めた後に、紙調査票との比較を行うことでその有効性を検証した。

## 2. システム構成

e-Trip System は GPS 携帯電話により軌跡を取得する Mobile Diary System（MDS）と、PC 上で軌跡の再現、記録の編集を行う Graphical Trip Survey System（GTS）の 2 つのシステムから構成される。各システムの概要を以下に示す。

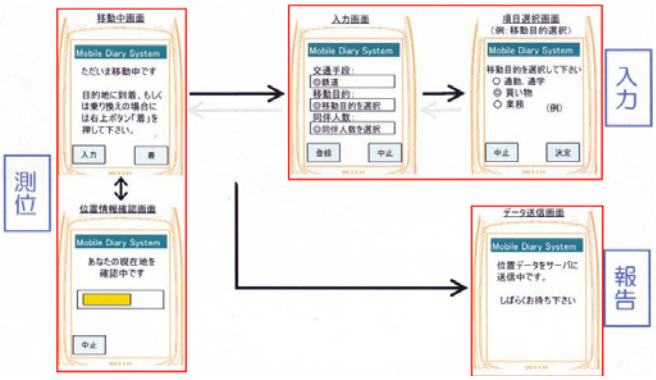


図-1　MDS 概要

図-2　GTS インターフェイス

(1) Mobile Diary System（MDS）　（図-1）

MDS は出発ボタンの押下後、着ボタンが押下されるまでの位置情報を一定間隔（例えば、60 秒ごと）で自動的に取得することで移動軌跡を記録する。また、移動目的、交通手段、同伴人数などのトリップ情報をプルダウン形式から選択することで、移動者の意思で記録することもできる。着ボタンが押下されると移動軌跡、トリップ情報がサーバーに送信される。移動者は、交通手段が変わる際に出発、着ボタン操作を行い、サブトリップ（交通手段単位でトリップを区切ったもの）ごとに移動軌跡を区切って記録する。

(2)Graphical Trip Survey System（GTS）　（図-2）

サーバーからダウンロードした MDS データを GTS により展開することで移動軌跡が（入力が行われていればトリップ情報も同時に）PC モニター上に表示される。移動者は自らの活動場所を視覚的に捉えることができ、その内容を鮮明に思い出した上でデータの修正、追加を行えるからより精度の高い記録を完成させることができる。

## 3. システム開発のプロセス

GTS により正しくデータ編集を行うためには、移動軌跡が適切に表示され、快適な操作性が確保される必要がある。本研究では、学内における予備実験により問題点を抽出することでシステムの改良を重ね、さらに事業所単位で多様な年齢層の人々に試用してもらい、得られた意見をフィードバックすることでシステムの完成度を高めた。

最終的には**表-1** に示すような、GTS の操作性を向上させると期待される追加機能を実装した。

表-1　操作性向上を目的とした追加機能

| 機能カテゴリー | 追加機能内容 | 期待される効果 |
|---|---|---|
| 表示機能 | GPS受信精度の悪い地点を色分け表示する | 受信精度の悪い地点の認識、修正を行いやすくする |
| | サブトリップエンド以外を非表示にする | サブトリップエンドの認識、編集をし易くする |
| | 最後に読み込まれたデータの地点のみを表示する | 読み込んだ最新のデータを把握し易くする |
| 編集機能 | 地点の位置が被っている場合、移動・編集する点の選択ができる | 任意の地点を選択できるようにする |
| | 選択されたサブトリップエンドと1つ前のサブトリップエンドの情報を同時編集する | サブトリップエンドの編集をし易くする |
| | 既に編集を行った全てのサブトリップの情報をスプレッドシート形式で表示し、シートから選択することで再び編集することができる | 活動全体の把握が把握しやすくなり、修正作業を容易に行うことができる |

Hisaka KURIYAMA, Takashi UCHIDA, Yasuo HINO, Nagahiro YOSHIDA

## 4. 紙調査票との比較実験

### (1)移動軌跡の取得条件

PT の記録において、ある程度パターンの決まった日常的なトリップは正しく報告される傾向があるが、非日常的なトリップについては報告漏れが多い。そこで、本実験では非日常的なトリップが大部分を占めるよう条件設定を行う。

まず、実験開始時に、被験者が訪れたことのない都市近郊の駅（大阪市営地下鉄）に移動してもらう。地下鉄は GPS による測位が困難な場所の代表的なものである。その後の移動は自由とし、合計 3 時間程度の移動・活動をすることで非日常的なトリップを行わせる。

### (2)トリップの記入・編集条件

移動軌跡の取得後、被験者はその 3 時間のトリップ内容について紙調査票への記入と GTS による編集を行う。この際、紙調査票への記入と GTS による編集の順序を入れ替えた 2 つの実験群を設ける。

#### (a)紙調査票の報告漏れ抽出（実験群 A）

実験群 A では、調査票への記入後に GTS による編集を行う。GTS の編集時には回答者に積極的なアドバイスを行い、編集内容を実際に行った行動に近づけた上で比較を行うことにより調査票形式の報告漏れを抽出する。

#### (b)GTS の性能評価（実験群 B）

実験群 B では、GTS による編集後に調査票への記入を行う。GTS による編集の際には、回答者には必要最低限の操作説明を行い、GTS を単独で利用することで十分にトリップ内容が把握可能かどうかを検証する。

### (3)評価方法

#### (a)トリップ数

活動内容が正確に把握できているかという観点から報告トリップ数を用いて評価を行う。

#### (b)時刻情報

実験群 A において、調査票に記入される時刻は回答者の体感による自己申告値であるが、GTS に表示される時刻は活動中に記録されたほぼ正確な時刻であるため、両者の間には乖離が生じる。そこで、両媒体の時刻を比較することで、紙調査票に記入された被験者の体感時刻と実際の時刻とのずれを求め、GTS の時刻精度面での評価を行う。

### (4)被験者属性

被験者数は 50 名である。その年齢層の内訳を**表-2** に示す。被験者は情報機器の操作に慣れた世代が大部分であるが、操作に不慣れな中年層も含む。実験群 A、B に 25 名ずつに分けて実験を行った。

**表-2　被験者の年齢層**

| 年齢区分 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 人数(名) | 7 | 33 | 1 | 5 | 3 | 1 |

**表-3　トリップ数、編集時間**

| 実験群 | 記録媒体 | 平均トリップ数 | 平均編集時間 |
|---|---|---|---|
| A | 紙調査票 | 4.42 | 11分51秒 |
| | GTS | 5.33 | 18分38秒 |
| B | GTS | 5.24 | 18分37秒 |
| | 紙調査票 | 5.20 | 13分18秒 |

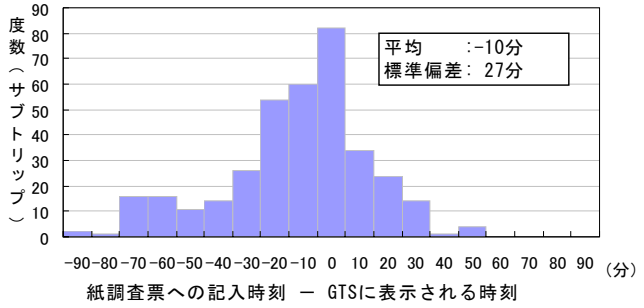


**図-3　各サブトリップエンドにおける両媒体の時間差**

## 5. 実験結果

GTS の編集において、1 名の被験者が地下で長時間活動していた区間のトリップを把握できなかったが、残りの被験者については取得された全ての移動軌跡についてその内容を思い出し、編集作業を行うことができた。

### (1)トリップ数の比較

**表-3** に示す通り、実験群 A について調査票では 1 人あたり平均 1 トリップ程度の抜け落ちが生じた。その内容はトリップ時間が短い、予定にはなく急に追加された、連続して複数の活動を行った際のいずれかが抜け落ちるといったものが多かった。GTS の平均トリップ数、編集時間は実験群 A、B ともにほぼ同じであり、改良を重ねた GTS が、最低限の支援のみで十分に利用できることが示された。

### (2)時刻情報の比較

実験群 A における 25 名の被験者について、各サブトリップエンドにおける調査票に記入された時刻と GTS に表示される時刻との差を**図-3** に示す。回答者の自己申告値と実際の時刻との間にはずれが生じており、その分布は大きく広がっている。また、個人特性を時系列で見ると、①実験開始から徐々にずれが大きくなるが、実験終了時刻に近づくにつれてずれが小さくなるよう帳尻を合わせる、②ずれ幅が一定のまま実験が終了する 2 つの傾向が見られた。

## 6. まとめ

e-Trip System により、活動内容が鮮明に思い出されることでトリップの抜け落ちが防止でき、時刻情報についても調査票に比べてより正確に把握できることが確認された。