

クラウドソーシングサイトを用いた
海外における簡易的な人の流れ調査の試み
杉森 純子・関本 義秀・金杉 洋・大伴 真吾

**Trial of collecting Tracking Data in Foreign Countries
using Crowd Sourcing Sites**

**Junko SUGIMORI, Yoshihide SEKIMOTO,
Hiroshi KANASUGI and Shingo OTOMO**

Abstract: Person-Trip Survey is one of the useful methods for researching people flow, though it needs a lot of time and cost. The purpose of this study is to research another simple way to collect tracking data in foreign countries. In this study, crowd sourcing site is used to order work and a smart phone with a built-in GPS system is used to collect tracking data .

Keywords: クラウドソーシング (crowd sourcing), スマートフォン (Smartphone), 人の流れデータ (people flow data), 軌跡データ (tracking data), my tracks

1. はじめに

近年、防災や防犯、マーケティング、交通・都市計画など社会情勢の分析や社会的な課題解決において必要とされる基礎データは、広範囲でマイクロかつ時空間的に精度が高いものが求められている。数ある基礎データの中でも、人の動きの把握は重要なデータのひとつである。ダイナミックに変動する人々の動きを空間的に把握することにより、生活状況に応じた、より適切な方策を作成する一助となる可能性がある。

人々の動きを捉える手法のひとつとして、パーソントリップ調査がある。しかしながら、本格的なパーソントリップ調査は世帯属性、個人属性、移動状況の把握をアンケートやインタビューで行う統計調査であるため、コストや時間、調査対象者への負担も大きく、国内においても容易に実施することは困

難である。さらに国外の調査ともなれば、ODA で相手国政府の協力を仰いで、多額の費用を投じて年単位で行うことも少なくない。

そこで本稿では、海外の都市を対象とし、いかに「安価で」「簡易に」「個人の行動軌跡を取得できるか」という点に着目して、人の流れデータの収集を試行した結果を報告する。具体的には、クラウドソーシングサイトを通じて、スマートフォンを用いた調査を依頼し、軌跡データを収集した。

なお、クラウドソースによるデータ収集は、道路情報を集め公開している OpenStreetMap¹や、震災情報を収集して公開している sinsai.info²などがあるが、商用のクラウドソーシングサイトを用いて行動調査関係のマネジメントを行った研究はない。

2. 調査方法

2.1 軌跡データの取得方法

近年、スマートフォンが世界中で普及し、その GPS 機能を用いて所有者の位置と時間を容易に記録する

杉森純子 〒350-1165 埼玉県川越市南台 3-1-1

朝日航洋株式会社

Phone: 049-244-4817

E-mail: junko-sugimori@aeroasahi.co.jp

¹ <http://openstreetmap.jp/>

² <http://www.sinsai.info/>

ことが可能になった。また、その位置精度も、人の動線を把握するには十分な精度を保有している。ただし、個々のスマートフォンが取得している位置データの利用には、専用のアプリケーションが必要となる。そこで、本調査では、無償かつ各国言語に対応している Google 社の MyTracks³ を利用し、アンドロイド OS を搭載したスマートフォンを対象に調査を行うこととした。

2.2 クラウドソーシングサイトによる調査の依頼・収集

海外における調査は、言語や生活習慣の違いから、調査員の確保や管理に困難を生じることが多い。また、現地との行き来をする交通費も大きな負担となる。そこで本調査では、現地に行かずに調査を行う方法として、クラウドソーシングの利用に着目した。クラウドソーシングとは、インターネットを介して外部の不特定多数の人に業務を外注する方法であり、従来からロゴやウェブページの作成、データ入力作業に適しているとされてきたが、近年、外国企業が商品開発などに用いるなど、その利用方法が多様化しはじめている。代表的なものとして Amazon Mechanical Turk⁴、oDesk⁵などのサービスがある。

本調査では、次の理由からオーストラリアの会社が運営する Freelancer⁶を採用した(図-1)。

- ①2004 年から運営している老舗サイトであり、他国の同様のサイトと合併して大きくなった経緯があるため、全世界から満遍なく応募者を集めることが可能である。
- ②時給方式のみでなく、プロジェクト方式のタスクも扱っている。
- ③数ドルから数百ドルまで業務の幅が広く、業務完了後の後払い方式を採用している。

本調査では、以下の条件で業務を発注し、軌跡データの取得を試みた。

- ①調査対象地域在住のマネージャを公募する。英語で公募するため、英語を利用できる人員の確保に自動的に繋がる。
- ②マネージャには、25 人のスマートフォンユーザを

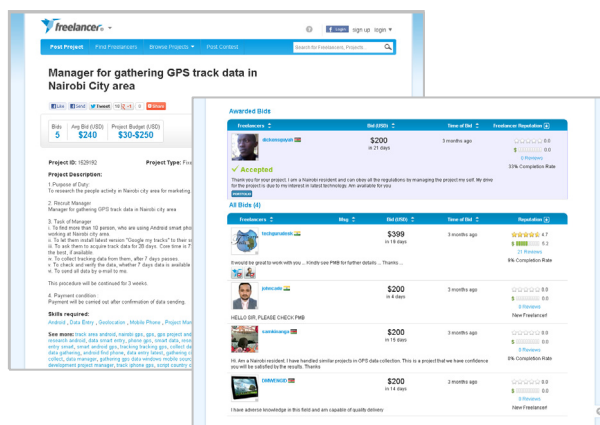


図-1 Freelancer 画面(公募ページと応札ページ)

Project Type: Fixed	
Budget: \$30-\$250 USD	
Project Description:	
1. Purpose of Duty: To research the people activity in (都市名) city area for marketing.	
2. Recruit Manager Manager for gathering GPS track data in (都市名) city area	
3. Task of Manager	
i. To find more than 25 people, who are using Android smart phone and living in or working at (都市名) city area.	
ii. To let them install latest version "Google my tracks" to their smart phones.	
iii. To ask them to acquire track data for 28 days. Core time is 7:00-19:00. 24 hours is the best, if available.	
iv. To collect tracking data from them, after 7 days passes.	
v. To check and verify the data, whether 7 days data is available or not.	
vi. To send all data by e-mail to me.	
This procedure will be continued for 4 weeks.	
4. Payment condition :	
Payment will be carried out after confirmation of data sending.	
Skills required:	
Android, Data Entry, Geolocation, Mobile Phone, Project Management	

図-2 公募文

被験者として集めるように依頼する。

- ③各被験者には、Google 社の MyTracks をインストールし、7:00~19:00 をコアタイムとしたログデータを取得してもらう。
- ④マネージャは、被験者から 7 日おきにログデータを集め、クラウドソーシングサイトのデータサーバを通じてログデータを送信する。この作業を 4 週間行う。
- ⑤送付されてきたログデータの内容を確認して、クラウドソーシングサイトを通じて入札金額を支払う。

2.3 調査対象都市

アンドロイドスマートフォンが普及していると考えられる次の 5 都市を調査対象とし、表-1 にまとめた。

3. 調査結果

3.1 公募結果

クラウドソーシングによるマネージャ公募は 3 回行った。1 回目の公募では応募数が少なく、また、

³ <http://www.google.com/mobile/mytracks/>

⁴ <https://www.mturk.com/>

⁵ <https://www.odesk.com/>

⁶ <http://www.freelancer.com/>

公募期間の終了まで個別に連絡を取らなかったために、ほとんどの応募者を取り逃がした。この公募時に契約したのはデリー1都市のみである。なお、交渉の結果、人数が20人に減り、金額は250ドルから700ドルに増額された。そのため、2回目と3回目の応募では条件を緩和（25人→10人、4週間→3週間）し、応募時点から交渉を開始した。しかし、業務内容や契約金額の点で合意に達せず、契約したのは2回目の公募ではナイロビ、3回目の公募でジャカルタのみであった。クアラルンプールとホーチミンでは、現地在住者からの有効な応募がなく、契約は成立しなかった。契約に至った経緯、金額を表-2に示す。

応募者に関しては、約3割が企業によるマルチポストであった。公募ページの特定キーワードに反応して、会社の宣伝文や業務経歴を自動入力してくるもので、5都市全てに同じ文面で応募してきたため、今回は候補対象から除外した。

3.2 軌跡データ収集結果

- ・デリー（データ送付回数2回/メール30回）

送付データに、平行移動をしたような形跡があったためマネージャにデータ処理の経緯を問い合わせたところ、音信が途絶えた。

- ・ジャカルタ（データ送付回数34回/メール21回）

同じような軌跡が多く見受けられた。おそらく、職場の同僚や友人に依頼したと思われる。作業開始直後は多様な軌跡データが見られたが、時間の経過とともに、過日のデータをコピーし、日にちだけを改変したデータが混じり始めたため指摘したところ音信不通になった。

- ・ナイロビ（データ送付回数11回/メール58回）

数日おきに経過報告をするなど、マネージャとしては優秀であったが、被験者から「プライバシーを侵害されている」との苦情が入り、ログデータの回収が不可能になったため、契約を解除した。

4. 考察

4.1 スマートフォンの有効性

スマートフォンは、常に持ち歩いているものであるため、個人の行動軌跡を把握するには適当な道具である。しかし、このような調査で使用する場合、

表-1 調査対象都市

国名	ケニア	インドネシア	インド	ベトナム	マレーシア
都市	ナイロビ	ジャカルタ	デリー	ホーチミン	クアラルンプール
都市圏人口	310万人	958万人	1100万人	739万人	162万人
都市圏面積	648 km ²	662.33 km ²	1,483 km ²	2,095 km ²	243.65 km ²
言語	スワヒリ語、英語	インドネシア語	ヒンディー語（公用語）、英語、パンジャブ語、ウルドゥー語	ベトナム語	マレー語（公用語）、中国語、タミール語、英語
一人当たりGNI（2010年：世銀）	760米ドル	2580米ドル	1340米ドル	1110米ドル	7760米ドル

表-2 公募経過および金額

都市	第1回公募		第2回公募		第3回公募	
	応募人数	価格帯	応募人数	価格帯	応募人数	価格帯
ナイロビ	6件	\$50～\$250	5件	\$200～\$399 (\$200で契約)		
ジャカルタ	3件	\$240～\$250	5件	\$100～\$399	3件	\$150～\$250 (\$350で契約)
デリー	3件	\$40～\$220 (\$700で契約)				
ホーチミン	1件	\$200	7件	\$50～\$399	2件	\$150～\$200
クアラルンプール	2件	\$40～\$220	4件	\$100～\$399	3件	\$200～\$250

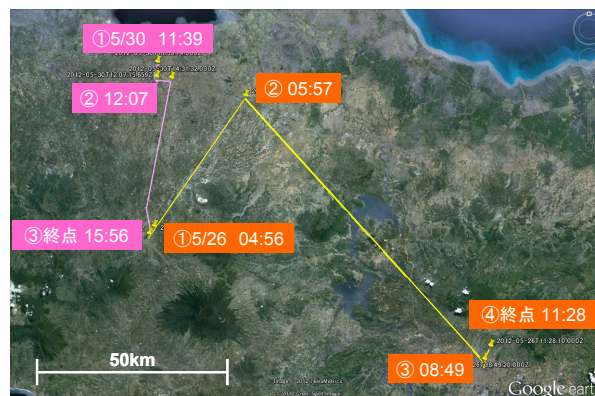


図-3 ジャカルタ都市間移動

いくつかの問題点の存在が明らかになった。

- ①電池の持続時間が短い。12時間のコアタイムをひとつのログで取得するのは非常に困難であり、外出先での充電も困難であるため、必然的に断片的なデータが多くなった。
- ②保持状態によって、電波の受信状況が悪くなる。都市内部ではデータ取得できている一方、都市間移動が取得できていないケースも多数見受けられた。これは、車で長距離移動をする際に、スマートフォンを鞆に入れるなどGPSの受信障害があったものと推察される（図-3参照）。
- ③都市の特徴により適不適がある。熱帯のジャカルタでは街路樹が茂っている大通りを移動中にログが途切れることが多かったが、街路樹が少なく道

路も広いナイロビでは、データの寸断はほとんど見られなかった。街路樹による GPS の受信状態不良が起こっているものと考えられる（図-4 および図-5 参照）。

- ④プライバシー問題への配慮が必要である。機種依存機能であると思われるが、ナイロビの被験者からは、通話相手に所在地が分かってしまうために、GPS 機能を常時 ON にしたくないと拒否される事例も発生した。

4.2 クラウドソーシングサイトの有効性

本調査では、サイト登録者数の多さや広範性を優先し、匿名登録が主体のサイトで応募を行った。それに起因していると思われる問題も発生した。

- ①契約者との信頼関係の確立が重要である。匿名での契約のため、不都合が生じれば一方的に連絡を絶つことが可能である。特に、ほとんどのクラウドソーシングサイトでは、トラブルの発生を未然に防ぐために、サイト外での個人情報のやりとりや金銭の授受を禁じている。そのため、サイトの登録も削除してしまえば、完全に存在を抹消することが可能になる。業務を完遂させるためには、現実世界以上の信頼関係の確立が必要になる。
- ②公募者も応募者も英語が母国語でない場合、意思の疎通に困難が生じる場合がある。
- ③時差が大きい地域との作業の場合、メールでの連絡にタイムラグが生じ、想定以上に作業時間が必要になる場合がある。また、海外サイトにアクセスするため、インターネットの接続状況によってアクセスが困難になる場合があった。これは、相手国でも同じような状況が発生しているものと考えられる。

5. まとめ

本稿では、海外の都市を対象とした人の流れデータについて、クラウドソーシングを用いて調査を依頼し、スマートフォンによる軌跡データの収集、解析を試行した結果を報告した。完遂した委託業務はなく有効なデータ数も少ない結果になったが、これはクラウドソーシングを用いた人の流れデータ収集を否定するものではない。利用方法を工夫すれば、「安価で」「簡易に」「個人の行動軌跡を取得する」

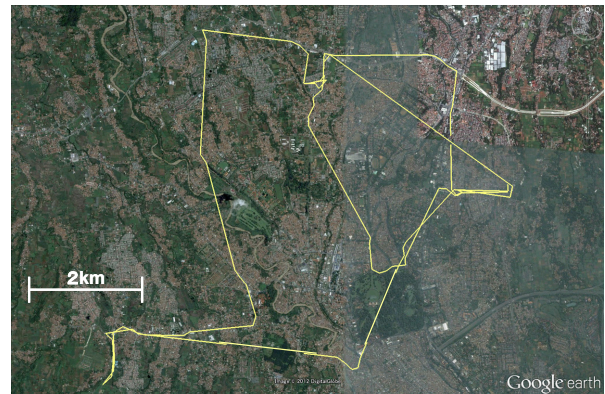


図-4 ジャカルタ市内移動

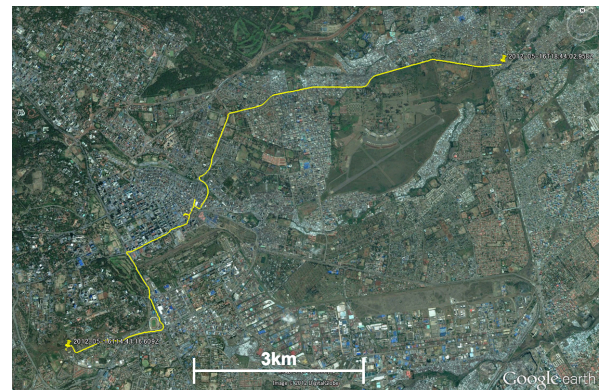


図-5 ナイロビ市内移動

という当初の目的に耐えうるものであると考える。

クラウドソーシング利用時に特に重要なのは、契約者との信頼関係である。堅固な信頼関係を築く方法は様々あるが、そのひとつとして、実名登録で、かつ平均契約金額が高めのサイトを利用するという方法がある。そうすれば、スマートフォン利用に関しても、持ち歩きの状況、プライバシー確保などより効果的な調査を行えるようになり、結果としてより有効なデータを収集できるものと期待される。

参考文献

- 柴谷大輔・中野敦・森田哲夫・本田肇・石田東生
(2003): パーソントリップ調査改善のための実験的な交通実体調査, 土木計画学研究・講演集, 28.
- 中村明・兵藤哲朗・山村直史・紺屋健一 (2004): JICA 都市交通開発調査データベースの紹介 - 世界 11 都市のパーソントリップデータ -, 「交通工学」2004 年増刊号.
- 独立行政法人国際協力機構ホームページ 技術協力プロジェクト「通勤通学調査」紹介ページ
<http://www.jica.go.jp/project/indonesia/004/activities/01.html>