

スマホ型調査を利用した大学構内回遊行動分析

熊本大学大学院 学生会員 ○濱澤憲駿 正会員 円山琢也

1. はじめに

近年広く普及するスマートフォンおよびタブレットには GPS 機能が搭載されており、交通情報や位置情報の把握として活用されており、人々の回遊行動把握のためのツールとしても注目されている。これら端末を取り巻く技術は進歩し続けており、高精度化で正確な情報の把握が可能となりつつある。スマホ型回遊調査はこれら端末の持つ利点に着目した新しい調査手法であり、一方で分析や取得情報の活用を検討の余地がある発展途上の研究分野である。紙面での回答が必要な PT 調査に比べ、スマホ型回遊調査は参加への抵抗が少ないと考えられる。さらに、スマホ型回遊調査では正確な回遊行動が把握できるため、将来の調査手法として期待されている。本研究では、熊本大学にて実施されたスマホ型回遊調査の結果を用いて、位置情報の活用および分析に関して検討を行った。調査では熊本大学の学生を対象とし、事前アンケートで学部や性別などの属性を把握した。この情報をもとに、属性別の特徴把握や GIS ソフトを用いた回遊行動のヒートマップ化、OD 表の推定等を試みた。

2. 熊本大学学内スマホ型回遊調査

熊本大学黒髪キャンパスにてスマホ型回遊調査を実施した。調査では Android または iOS を OS とした端末を所持する熊本大学学生を対象とした。調査期間は 2016 年 1 月 19 日(火)～22 日(金)の 4 日間設け、位置情報取得のために期間中の任意の 2 日間参加していただいた。本調査ではプライバシー保護のため大学および周辺の施設以外の位置情報を全て削除し、熊本大学およびその周辺の範囲における回遊行動の把握を行った。

この調査では参加者を ID で管理しており、その登録者数は表 1 の通り、475 名であった。調査期間中に測位を観測した数、すなわち調査に参加した方の総数は合計で 224 名であり、うち 2 日間以上の参加者は 149 名であった。2 日間参加した方々の参加率（実質参加率）は 31.4%であった。

表 1 学内回遊調査の各観測数

	男性	女性	計
Android (台)	51	10	61
iOS (台)	61	27	88
①端末計 (台)	112	37	149
②測位観測数 (名)	174	50	224
③ID登録数 (名)	387	88	475
参加率(②/③) (%)	45.0	56.8	47.2
実質参加率(①/③) (%)	28.9	42.0	31.4

3. 測位情報を用いた回遊行動の分析

3.1 測位誤差の取扱い

本調査では、参加者個人の大学構内における測位情報を用いて回遊行動の分析を行った。図 1 は全端末の測位情報を可視化したものである。測位が構内の路上や大学周辺の道路に沿って観測され

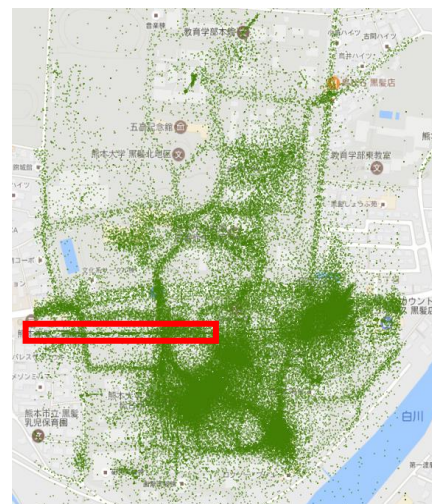


図 1 全測位の可視化と測位誤差

ている一方、図 1 赤枠のように、地図上の経路とは一致しない直線や測位の集中箇所が所々で観測されている。これらは GPS や衛星、周辺の施設への電波の反射等による測位誤差で発生する。屋内に滞在する場合、屋外に比べて測位誤差が発生しやすくなるが、本研究では比較的正確に測位がされていることが確認できた。

3.2 OD 表の推定

次に、調査参加者がどの施設を行き来し、回遊しているかを把握するため、OD 表の推定を行った。通常、OD 表は PT 調査等において紙面上の回答より作成されるが、本研究では測位された情報より OD 表を推定し、回遊行動を把握した。これにより、実質的な移動滞在判定が可能となる。図 2 には

OD 表推定のフローチャートを示す。

OD 表推定にあたり、軌跡の抽出は QGIS を用いて処理を行った。ある参加者において、全利用施設での各出入時間を抽出することで回遊行動における移動または滞在が推定可能となる。この時、測位誤差により瞬間的に長距離を移動している観測点や、移動のために一時的に施設を横断した軌跡は滞在とはならないため、一定の閾値を設定し、閾値を超える時間の測位があった場合のみ、その施設における「滞在」とした。本研究では、この閾値を 3 分とし、任意の施設のエリア内での測位が 3 分以上継続している場合、滞在とした。また、各参加者は登校および下校のため大学構外へ往来することから、これらのトリップの推定も行った。

3.3 ヒートマップを用いた回遊行動の可視化

本研究では、測位された軌跡を客観的に分析するために、ヒートマップを用いた回遊行動分析も行った。

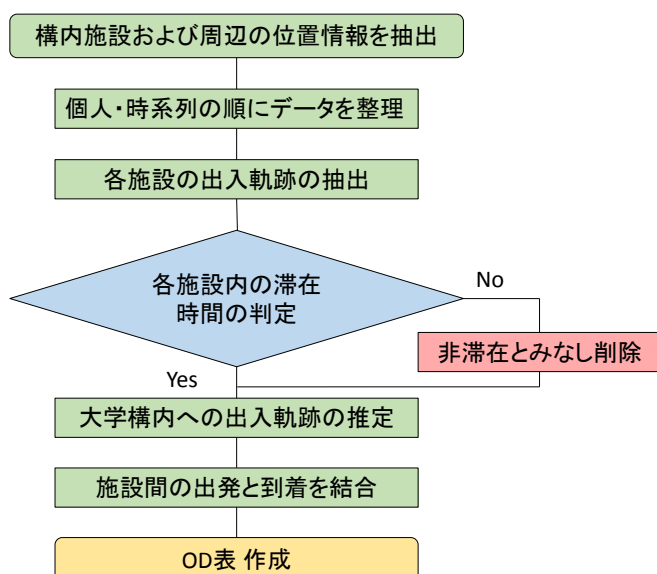


図 2 OD 表推定手順

図 3 では、熊本大学黒髪キャンパスとその周辺における工学部 1～3 年生の回遊行動の時系列推移を示した。緑色の点または線が軌跡を示しており、薄黄色ほど測位が多いことを示している。また、薄黄色が線上となる場合、そのルートにより多くの学生が利用したこととなる。対象学生においては、道路を挟んだ南北のキャンパスを講義で往来するなど、顕著な移動が見られる傾向がある。図 3 において、午前中は構外より登校し、受講する施設にて滞が見られるが、昼休みになると大学周辺のコンビニや構内の食堂およびその施設までの経路に測位が多くみられる。午後は教室のある施設に測位が集中し、放課後（17:40 以降）は帰路につく学生が多いことが読み取れる。一部エリアおよび施設においては測位誤差が見られるが、どのサンプルも比較的正確に測位が観測されていることが確認できる。ヒートマップを用いた分析では、測位情報を視覚的かつ直感的に把握することが可能となり、回遊行動において多くの学生が選択する経路の把握や時系列での回遊行動の推移が容易に読み取れるようになる。

4. おわりに

本研究では、調査で得られた測位情報を用いて、回遊行動の推定を行った。OD 表の推定では、滞在施設の特定を行い、回遊行動の推移を把握することが出来た。ヒートマップによる可視化では、得られたデータを可視化し、時系列や各属性における回遊行動の流れを把握することが出来た。一方で、測位誤差等による分析の精度への影響が一部で見られたため、これらを考慮することでより精度の高い回遊行動分析につなげていきたい。

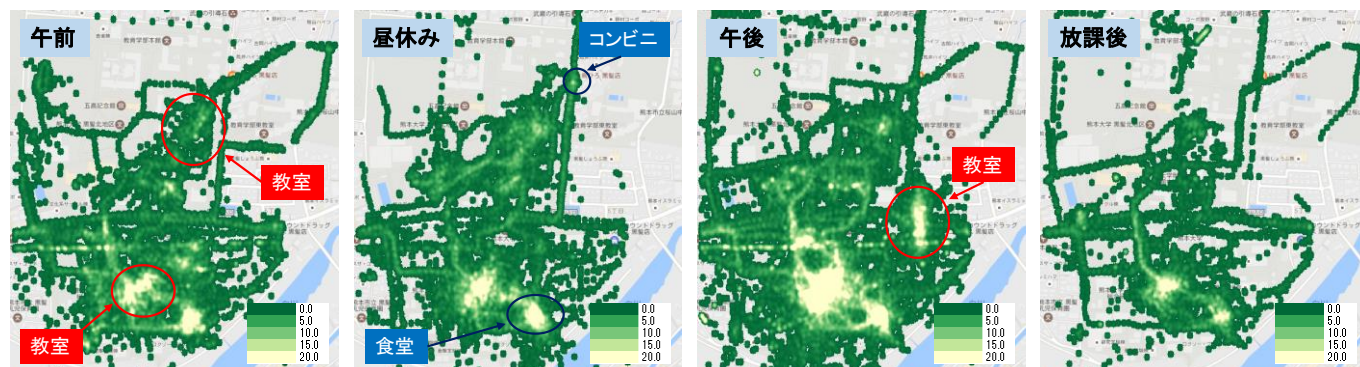


図 3 熊本大学工学部 1～3 年生の回遊行動の時系列推移