

観光「散策」状態におけるスマートフォン加速度データの挙動分析

相 尚寿, ○鍛冶 秀紀

東京大学 空間情報科学研究センター

連絡先: <{hisaai, kaji}@csis.u-tokyo.ac.jp>

(1) 動機・目的: スマートフォンは利用者の位置情報を把握でき、通知機能を有することから、普段とは異なる地域に来ている潜在的観光者に対して、観光行動を誘発するための情報配信ツールとしての活用が期待される。利用者の属性や嗜好に応じたコンテンツ選定や位置情報と組み合わせた旅程提案などの研究は見られるものの、利用者が観光目的であることが明確で、観光情報が必要な状況である前提の研究開発が主流である。本研究では、潜在的観光者の観光行動を誘発するという観点から、情報配信に適したタイミング(以下、散策と呼ぶ)をスマホ搭載のセンサー類で検出しようと試みている。

(2) 方法: 本研究のためのウェブアプリを開発し、複数の対象地でまちあるき実証実験を行った。ウェブアプリは継続的に座標、速度(以上毎秒1回)、加速度(同15回)を取得し、速度を即時的に解析して散策状態か否かを判別する。散策中と判別した場合には、画面上に観光情報を実際に表示し、利用者はそのタイミングを「いいね」「今じゃない」ボタンをタップすることで評価できるようにした。また、2時間のまちあるき中、散策中だったと感じた区間を実証実験直後に地図に記入してもらうことでも教師データを収集した。

(3) 分析: 従来の散策判別ルールは、主に歩行速度に着目したもので、その判別精度に限界があったことから、本報告ではスマホで取得した加速度データに着目する。このデータは端末基準の3軸で与えられているため、式(1)を適用して利用者の身体を基準にした3軸に変換する(図1)。本報告では、この各軸の加速度の正負が1秒間に入れ替わる回数を分析する。これは各軸方向の身体の動きの周期、小刻みかどうかに対応する指標である。

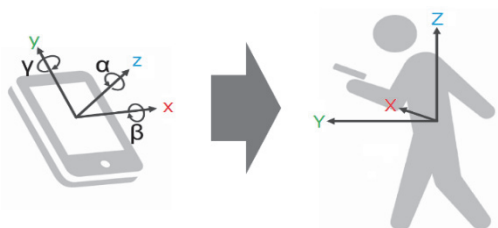


図1: 端末基準から身体基準の3軸への変換

(4) 結果: 2017年以降に本実証実験に参加し、速度、加速度双方のデータが取得できた延べ112人のデータを分析したところ、表1のように概ね散策中のほうが小刻みな動きであると言えるが、散策中と外

$$R = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \beta & -\sin \beta \\ 0 & \sin \beta & \cos \beta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \gamma & 0 & \sin \gamma \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \gamma & 0 & \cos \gamma \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = R \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \text{式(1)}$$

とで大きな差異は見られない。散策中・外での各軸の1秒あたり正負交代回数の大小関係を整理したものが表2上段である。不等号は散策中・外で1秒あたり正負交代回数に2割以上の開きがある場合、≒は両者の開きが2割未満である。表1の結果と同様、大半の参加者では、散策中・外に大きな差異はない。また、アプリでタイミング評価ボタンが押された回数のうち「いいね」の割合を肯定評価率と定義し、その高低との関係を表2下段に示した。各欄とも左が肯定評価率70%以上、右が70%未満である。肯定評価率の高低と散策中・外での加速度の正負交代回数との間の関係性をカイ二乗検定で検定したところ、X軸 $\chi^2=0.866$ 、Y軸 $\chi^2=1.003$ 、Z軸 $\chi^2=1.666$ となり、いずれも有意な関係性は認められなかった。今後は散策中・外の差異ではなく、散策の始まりのトリガーとしての加速度の活用可能性を検証したい。

(5) 関連文献:

相尚寿・鍛冶秀紀(2019)歩行時のタイミングの良い観光情報配信に向けた基礎分析〜ウェブアプリを用いた実証実験〜。「観光と情報」, 15(1), 47-58.
相尚寿・鍛冶秀紀(2019)歩行中に観光行動を誘発できるタイミングをスマホ加速度センサーで抽出できるか。「第28回地理情報システム学会学術講演論文集」, CD-ROM.

表1: 軸別の散策中・外での正負交代回数の平均

(hz)	X軸	Y軸	Z軸
散策中	4.79	4.89	5.04
散策外	4.75	4.81	4.89

表2: 散策中・外での1秒あたり正負交代回数

(人)	X軸	Y軸	Z軸
散策中>外	14	13	14
散策中<外	6	9	7
散策中≒外	92	90	91
散策中>外	5,9	5,8	5,9
散策中<外	1,5	2,7	3,4
散策中≒外	25,69	24,68	23,70