

ランニング支援システムのための時空間及びユーザ属性に基づく ツイート推薦手法の提案

石坪 史帆[†] 桐生 拓海[†] 中島 伸介[†] 河合由起子^{†,††}

[†] 京都産業大学コンピュータ理工学部 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

^{††} 大阪大学サイバーメディアセンター 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘5番1号

E-mail: †{g1744096, i1986043, nakajima, kawai}@cc.kyoto-su.ac.jp

あらまし 本研究では、時空間およびユーザ属性に基づくツイート推薦によるランニング支援システムを提案する。近年の高齢化や、健康ブームの後押しもあり、ダイエット、健康促進、体力維持を目的としたランニングに取り組む人々が増えている。先行研究では勾配や距離による心拍数の影響とツイート数による自覚的運動強度の影響の検証を行ってきた。しかしながら、先行研究ではツイート数だけに着目していたため、本研究ではジオタグ付きツイートからスポットごとの特徴抽出を行うことで、時間や場所だけでなくユーザの年齢や性別、嗜好に合わせたスポット推薦によるランニング支援システムの開発を目的としている。

キーワード ランニング支援システム, GPS, ジオタグ付きツイート解析

1. はじめに

近年の健康ブームの後押しもあり、ダイエットや体力維持を目的としたランニングに取り組む人々が増えている。平成31年にスポーツ庁が実施した「スポーツの実施状況等に関する世論調査」[1]では、ランニングに取り組む人口の割合が高く、今後行なってみたいスポーツの上位にも入っている。国の政策としても厚生労働省とスポーツ庁が「スマート・ライフ・プロジェクト」[2]というプロジェクトを立ち上げ、「健康寿命をのばそう!」をスローガンに、国民全体が人生の最後まで元気に健康で楽しく毎日が送れることを目標とした国民運動を行なっている。しかしながら、運動が健康に良いことが分かっているにもかかわらず、継続して運動を行うことは容易ではなく、ランニング支援システムを開発することの意義は大きい。

最近ではスマートフォンやスマートウォッチなどを使用できるNiNIKE+Running[3]やSTRAVA[4]といったランニング支援システムが一般的に普及している。これらのランニング支援システムは一般的に日々のワークアウトの管理やルートの推薦、ランニングのプラン作成などのユーザの身体情報の管理、SNSなどを利用した自身のランニングの結果や写真のシェアを行うものが多い。

そこで我々はジオタグ付きツイートからスポットごとの特徴抽出を行うことで、時間や場所だけでなくユーザの年齢や性別、嗜好に合わせたスポット推薦によるランニング支援システムの開発を提案する。

以下、2章では関連研究との比較を述べ、3章ではランニング支援システムの提案手法について説明し、最後に4章でまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

ランニングを行う上で、ランニングを継続するための「動機

づけ」が重要となる。これは、ランニングは一般的には肉体的にも精神的にも辛く、つまらないといった印象が強いためである。本研究では、ランニング継続のための動機付けとして、ユーザにとって精神的な楽しみを提供する支援システムを目指している。本節では、既存に提供されている既存サービスを含めたランニング支援システムの研究、位置情報に基づく歩行者向けルート推薦に関する研究、SNSデータに基づく推薦手法に関する研究を紹介する。

NIKE+Runningでは、消費カロリーや距離、速度、心拍数といった日々のワークアウトを管理やfacebookなどのSNSを通じて記録のシェアができる。しかし、SNSでのシェアはプライバシーの問題があり、コースの記録によって自宅の位置が分かる可能性がある。

STRAVAはアスリート向けのランニングに限らず、サイクリングや他の様々なスポーツのアクティビティを記録、分析を行う。このアプリケーションの特徴は全ユーザが走ったランニングコースを記録し、ユーザに対してルートの推薦を行なってくれることである。また、走ったルートの写真や記録を他のユーザとシェアでき、ユーザのモチベーションを高めることができる。

高石らは、位置情報記録式GPS装置と心拍数記録装置を併用することにより、歩行速度、歩行経路および運動強度を明らかにし、その結果から個別に具体的なウォーキング指導方式の提案を行なっている[5]。しかし、指導内容の採用、実践については被験者の意志に委ねられているため、あくまでもウォーキング改善の「提案」であり、手間がかかる。また、ルート推薦自体には注目していない。つまり、リアルタイムでウォーキングルートの推薦・変更を自動的に行う事が可能になれば、手間を省く事ができると考える。

武藤らは、ウォーキングコースの見どころポイントや、ウォーキングコースの共有機能を基に、スマートフォンを活用した

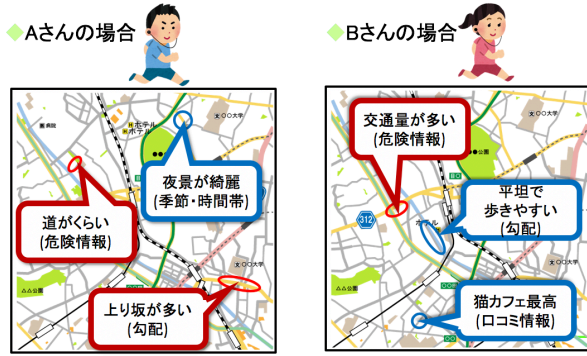


図 1 システム概要図

ウォーキング支援サービスを提案している [6]. 見どころポイントや危険情報を共有機能により、情報を取得するが、ユーザの身体的負荷情報は個人により様々であるため共有機能では考慮されていない。

石川らは、ジオタグ付きツイートから地域依存単語が使用されている地理的範囲 (スポット) を特定すると共に、その単語が使用されているスポットを特定することを試みた [7].

岡田らはジオタグ付きツイートをを用いたナビゲーション VR システムを提案している [8]. ルート上にツイートの詳細なパネルを設置し、ツイート情報によって魅力的な場所の知識をユーザに知らせるというを行なっている. パネルに表示されるツイートはより新しく呟かれたツイートであり、ユーザ特性は考慮されていない。

本研究では、ランニング支援という目的で、他の研究とは異なり、時間、場所、ユーザの年齢や性別、嗜好に合わせたスポット推薦を提案する。

3. 提案手法

3.1 概要

本研究では、口コミからスポットごとの特性を抽出することで、時間や場所だけでなくユーザの年齢や性別、嗜好に合わせたスポット推薦によるランニング支援システムを提案する。

ランニングは健康促進や体力向上に効果があると言われていいる。しかし、辛い、面倒臭い、苦手といった意識がランニングのモチベーションを低下させてしまい、本来目的としているダイエットや体力向上を達成することができなくなる恐れがある。つまり、ユーザにとって効果的であり、精神的に楽しみながらランニングに取り組める環境は重要である。

本研究で実現を目指すランニング支援システムの概要を図 1 に示す。提案するツイート推薦方式は、ランニングしているユーザ A とユーザ B のユーザ特性に合わせて、次の交差点のツイートを音声案内で推薦し提供する。例えば、男性のユーザ A が夜にランニングしていた場合には、「次の交差点では」夜景が綺麗」だそうです」といった音声流れ、猫好きのユーザ B さんには、「次の交差点近辺では」猫カフェ最高」です」といった音声流れる。

ジオタグ付きツイート等から取得可能なスポットごとの特性を抽出することで、時間や場所だけでなくユーザの年齢や性別、

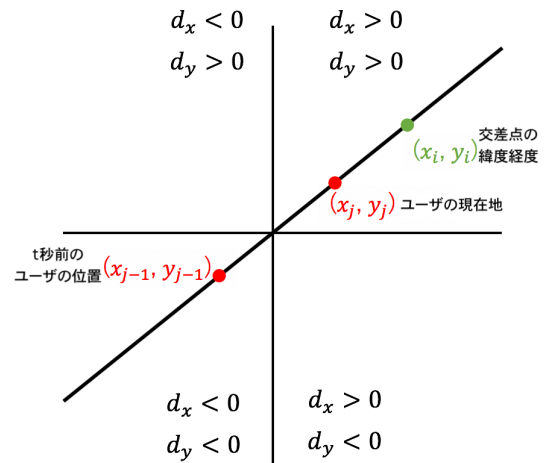


図 2 ユーザが向かう交差点の推定

嗜好に合わせたスポット推薦を実現し、ユーザが楽しめるランニング支援を目指す。

以下、取得する情報および取得方法 (3.2 節)、スポット推薦方法に関する検討 (3.3 節)、システム実装に向けた検討 (3.4 節) について説明する。

3.2 取得する情報および取得方法

3.2.1 位置情報取得

提案するツイート推薦方式は、ランニングしているユーザ A とユーザ B のユーザ特性に合わせて、次の交差点のツイートを音声案内で推薦し提供することを目指している。

次の交差点は次のように求める。t 秒前にユーザがいた地点の緯度経度を (x_{j-1}, y_{j-1}) とする。ユーザが今いる地点を (x_j, y_j) とする。この 2 点から 2 地点間の距離 $d_x = x_j - x_{j-1}$, $d_y = y_j - y_{j-1}$ を計算する。ユーザが次に向かう交差点の緯度と経度を (x_i, y_i) とする。図 2 のように (x_{j-1}, y_{j-1}) と (x_j, y_j) の中点を原点として交差点 (x_i, y_i) を求める。オープンソースソフトウェアである QGIS により、Open Street Map (OSM) データ [14] を取得する。OSM データの各交差点の緯度経度、緯度経度に対する通りの名前を利用する。ユーザの現在地の取得には Google Developers [9] を用いる。

3.2.2 心拍数

心拍数は、適度な負荷に設定するために、目標心拍数 [10] を算出することにより実現を目指す。算出式は、

$(220 - \text{年齢} - \text{安静時心拍数}) \times \text{目標係数} + \text{安静時心拍数}$ により求めることができる。一般的に最もダイエットに効果的な主観的運動強度は目標係数が 0.4~0.6 の強さが望ましいと言われている。

表 1 は、RPE(自覚的運動強度) と心拍数との相対関係を示している。今回の実験では最もダイエットに効果的である「やや楽」~「ややきつい」と定義される、強度が 40~60 パーセントを目安にする。

3.2.3 勾配

勾配情報については、国土地理院の基盤地図情報数値標高データ [11] を用いる。標高データの間隔は 5m メッシュ毎の

表 1 RPE(自覚的運動強度) と心拍数との相対関係
(日本健康運動研究所の Web ページ[10] より引用))

標示	自覚度	強度%	心拍数(拍/分)
20	もうだめだ	100	200
19	非常にきつい	92.9	
18		85.8	180
17	かなりきつい	78.6	
16		71.5	160
15	きつい	64.3	
14		57.2	140
13	ややきつい	50	
12		42.9	
11	楽に感じる	35.7	
10		28.6	100
9	かなり楽に感じる	21.4	
8		14.3	80
7	非常に楽に感じる	7.1	
6	(安静)	0	60

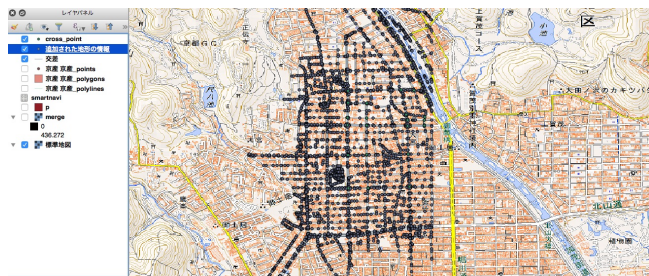


図 3 OSM データ (ポイント数 6,662 点)

データを用いることにより、勾配データの取得を行う。そして取得した勾配については、オープンソースソフトウェアである QGIS [12] を用いて、緯度経度と標高情報を含んだ道路ネットワークを作成する。

3.3 ランニング支援システムの実装に向けた検討

3.3.1 地図データおよび標高データの取得

オープンソースソフトウェアである QGIS により、Open Street Map (OSM) データ [14] を取得する。図 3 に、取得した OSM データを示す。今回取得した範囲は京都を中心とする 6,662 点のポイントである。

また、QGIS を用いて勾配、緯度経度の情報を全ての点に付与し、さらに緯度経度の差分より、道の長さを算出する。図 4 にそれらの各数値データを例を示す。id は各ポイントを識別するためのものであり、DN は標高 (m)、xcoord、ycoord はそれぞれ経度と緯度である。勾配は DN 間の差分より算出する。

以上の提案に基づき、スポット推薦によるランニング支援システムの実装を進めている。スポット推薦によるランニング支援システムの実装にあたり、1. 取得情報の確立、2. スポット推薦方式の実現、3. システム実装、の 3 段階構成で考えている。

4. ま と め

本研究では、時空間およびユーザ属性に基づくツイート推薦によるランニング支援システムを提案した。本論文では、ジオ

id	DN	xcoord	ycoord
66088077	87	135.7494529	35.0569905
66088083	88	135.7482661	35.0573928
66088083	88	135.7482575	35.0569863
115433968	88	135.749489	35.0576152
115433968	87	135.7494777	35.0573809
66088083	88	135.7481802	35.0577725
42394502	92	135.7440022	35.0575484
42394502	92	135.7439996	35.0570258
115341959	92	135.7453706	35.0585665
42394502	93	135.7440542	35.058602
115303658	90	135.745367	35.0575382
66088094	90	135.7453641	35.0570105
42394502	95	135.7440269	35.0548994
66088083	86	135.7483231	35.0549732
42394502	94	135.7440803	35.0525576
66088083	86	135.7483942	35.0526642
115341959	92	135.7453653	35.0549271
97969130	91	135.74546	35.0525695
42394502	95	135.7440438	35.059469
66088083	91	135.7478327	35.0595311

図 4 取得した標高、緯度経度のデータ

タグ付きツイートからスポットごとの特徴抽出を行うことで、時間や場所だけでなくユーザの年齢や性別、嗜好に合わせたスポット推薦によるランニング支援システムの実装方法だについて述べた。今後、提案手法をシステムに構築し、検証実験を行う予定である。

謝 辞

本研究の一部は、科研費基盤研究 (B)(課題番号: 17H01822, 19H04118) および Society 5.0 実現化研究拠点支援事業による。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] 平成 30 年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」(平成 31 年 1 月調査)
https://www.mext.go.jp/sports/content/1415961_001.pdf
- [2] スポーツを通じた健康増進のための厚生労働省とスポーツ庁の連携会議(第 1 回) http://www.mext.go.jp/sports/b.menu/sports/mcatetop05/list/detail/_icsFiles/afldfile/2018/06/28/1406050_1.pdf
- [3] Nike Run Club アプリ. Nike.com (JP)
<https://www.nike.com/jp/ja-jp/c/nike-plus/running-app-gps>
- [4] Strava の機能 — GPS による追跡. 地図. 分析. チャレンジ. 友達. トップランニングやライドの検索
<https://www.strava.com/features>
- [5] 高石鉄雄, 山田美恵, 田中勤, 金若美幸, 柳澤尚代: "位置情報記録方式 GPS 装置と心拍数記録装置を用いた高齢者のウォーキング指導の提案", 日本公衆衛生雑誌, Vol. 56 (2009) No. 3 pp.172-183, 2009.
- [6] 武藤武, 佐々木喜一郎, 安田考美: "スマートフォンを活用したウォーキング支援サービスの検討", 情報処理学会 第 76 回全国大会, 6V-5, 2014.
- [7] 石川 彰夫, 松本 一則, 高井 公一, 安田 圭志, 服部 元: "Twitter を用いた地域性の強いスポットの抽出", DEIM, H5-6, 2019.
- [8] 岡田 佳也, 吉田 光男, 伊藤 貴之, TobiasCzuderna, KingsleyStephens: "位置情報付きツイートをを用いたナビゲーション VR システム", DEIM, E3-2, 2019.

- [9] "ユーザーの現在地". Google Developers
"https://developers.google.com/web/fundamentals/native-hardware/user-location?hl=ja"
- [10] "健康づくりに役立つ運動". 日本健康運動研究所
"http://www.jhei.net/exer/walking/wa02.html"
- [11] 国土交通省国土地理院, 基盤地図情報ダウンロードサービス" http://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php"
- [12] QGIS, QGIS について
"http://qgis.org/ja/site/"
- [13] "通常歩行の速度". 横浜市スポーツ医科学センター
"https://www.yspc.or.jp/ysmc/column/health-fitness/walking-2.html"
- [14] OSM データの概要
"http://learnosm.org/ja/osm-data/data-overview/"