

操作及び閲覧履歴に基づく 地理情報検索のモデル化と分析

大塚暁子[†] 角谷和俊[†]

[†] 関西学院大学総合政策学部メディア情報学科 〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地

E-mail: [†] cfb97500@kwansei.ac.jp, sumiya@kwansei.ac.jp

あらまし

2020年に東京オリンピックなどの開催に向けて、観光客が増えることが見込まれる。観光客の旅行をより良いものにするために、観光しやすくするために、地図やWebページ閲覧及び操作履歴から意図を抽出し、地理観光情報のモデル化と分析を行う。Web検索の操作履歴や閲覧履歴、地図の操作履歴からもパターンを取ってきてパターン化し、分析する。そのアウトプットの一つにガイドブックを考えている。

キーワード 地理情報システム, 地理情報検索, 地理観光情報, パーソナライゼーション, Web検索・閲覧, 地図操作, 操作・閲覧履歴

1.はじめに

2020年に東京オリンピックが開催されることが決定した。それに伴い、外国人旅行者が増えることが見込まれる。外国人旅行者や日本人が旅行に行く時、ガイドブックを参考にし、持ち運びながら観光をすると思う。しかし、ガイドブックは重たくかさばる。自分が調べ、見たWebページや地図だけが載っているガイドブックがあればとても便利であり、旅行者に日本での滞在をより良いものにしてもらうために、地理観光情報のモデル化と分析を行う。生成物としてパーソナルガイドブックを使用する。

本研究の目的は、Web検索行動や履歴、地図操作にはユーザごとに傾向が違っていて、その違う傾向ごとにモデル化でき、それを分析することで、パターンを知ることができるのではないかということだ。傾向ごとにパターンをモデル化し、分析することで、ある行動パターンをするユーザにはこういうものを好む傾向があるのではないかという仮説を立てることができる。

観光ガイドブックは情報量も多く、持ち運ぶのも大変だと感じる。また、どこに何が載っているのか、地図のどの場所にあるのかがわかりづらいように感じる。自分の行きたいところだけが載っているガイドブックがあれば、旅行中に荷物が増えることもなく、観光をもっと良いものにできるのではないかと考えたのが、この研究の背景である。また、行きたいところだけが載っているガイドブックは、後から見返すこともでき、思い出にもなるのではないかと考えた。

以下に本論文の構成を示す。まず2節では関連研究について

説明し、本研究の位置付けを述べる。3節ではWeb検索履歴について説明する。4節では地図操作履歴について説明する。5節では、今後の課題について説明する。

2.関連研究

操作及び履歴に基づく地理情報検索のモデル化と分析には、Web検索履歴、地図操作履歴の2つの技術に分けられる。本手法はユーザが検索した履歴や地図操作の履歴に基づく意図を抽出し、ユーザが直接見ていたWebページや地図がパーソナルガイドブックとなって出力されるという研究手法を扱った研究であり、キーワードやWeb閲覧履歴、地図操作履歴が入力となる研究である。

ユーザ操作に基づく意図の抽出、ユーザ意図に基づく観光情報の表示、パーソナルガイドブック生成の各研究を説明し、本手法の位置付けを明らかにする。

ユーザ操作に基づく意図の抽出の手法について紹介する。北山ら[1]は、ユーザ操作チャックの4種類を定義し、この地図に対する4種類の操作を含む操作には、ユーザの意図が明確に抽出できる手法を提案している。

さらにこの手法は、ユーザ意図に基づく観光情報の表示も行っており、オンライン地図の縮尺による地名出現パターン情報と表示オブジェクトが持つ領域情報による表示オブジェクト同士の関係を判断することが可能であるということを提案している。縮尺の範囲である地名が含まれるか含まれないかで関係性の有無を判定している。縮尺によって地名出現パターン情報と表示オブジェクト同士の関係を判断するところ

は類似しているが、本研究ではその関係に加え、ユーザの操作パターンが関係してくる点で異なってくると考えている。

ユーザの意図に基づく観光情報の表示の手法について紹介する。倉田ら[5]は、旅行者に質問をし、どのような観光動機があるのかを質問し、それぞれに重みをつけどういった目的を持って観光に来ているのか、その結果で評価観光コースを提示するという手法を提案している。本研究との違いは、ユーザの目的を質問ではなく、ユーザのコンテンツ操作に基づき抽出する点である。また、佐久間ら[7]は、ユーザにあった温泉に行きたい人を対象に、ユーザの好みを分析し、意識しているものと無意識の部分に重みをつけ無意識の部分での嗜好を抽出する手法を提案した。無意識の嗜好のところを提案する点では本研究と類似している。本研究でもこの関連研究の行っている重み付けや観光地の評価を用いることで精度よくガイドブックを作成できると考えている。

パーソナルガイドブック生成の手法について紹介する。峯ら[2]は、Web ページに出てくる単語やスクラップブックに登録したページの TF-IDF により特徴後を抽出してくる。ユーザのクエリから特定のページを選択し、ユーザがそのページをスクラップブックに登録する。TF-IDF 値で重みをつけ、操作方法をもとに違う Web ページでも TF-IDF のコストを計算し、違うオブジェクトに対して自動でスクラップブックに登録する手法の提案である。本稿では、スクラップブックに登録するときの Web ページや地図の操作を使い、スクラップブックに登録、表示する手法を用いる。本研究では、ユーザの意図を抽出したあと、そのユーザが気に入りそうなものを複数提示し、ユーザ自身で行きたいところを選択してもらう点で異なっていると考えられる。また峯ら[2]の論文では、ひとつの特定ページに登録すれば、別のオブジェクトに対しても行うが、本研究では、ユーザの意図を事前に抽出する点では異なっていると考えられる。また、阪井ら[8]の研究手法では、インターネット上の載っている口コミ情報を分析し、提示する手法を述べている。本研究とは、Web ページをもとに口コミやおすすめというキーワードを取ってくることに類似している。

3.Web 検索履歴

本節では実際にユーザがどういった検索をし、どういった Web ページを閲覧したかということについて記述する。今回、Web 検索履歴を考えるために、ひらかたパーク、万博公園、クリスマスマーケット、高台寺、神戸ルミナリエ、ナガスパ、なばなの里、神戸三田キャンパスの計 8 件で Web 検索を行った。今回、Web 検索履歴のデータを集めるために Google を使用した。最初は、ひらかたパークで検索をし、実際にユーザがどういった検索をするのか 9 つ考えた。Google を使用し、キーワード検索をする。そこからユーザがどういった Web ページを閲覧したかをデータとして収集する。ある検索パターンをするユーザは、決まった Web 検索行動をとるのではないかという仮説を基に説明をしていきたい。以下には、9 つの Web 検索行動を示す。その後、パターンわけを行う。

3.1 9 つの例

- ① ひらかたパーク→公式ホームページ→アクセス→電車を利用をクリック→枚方公園を確認→大阪方面からを閲覧

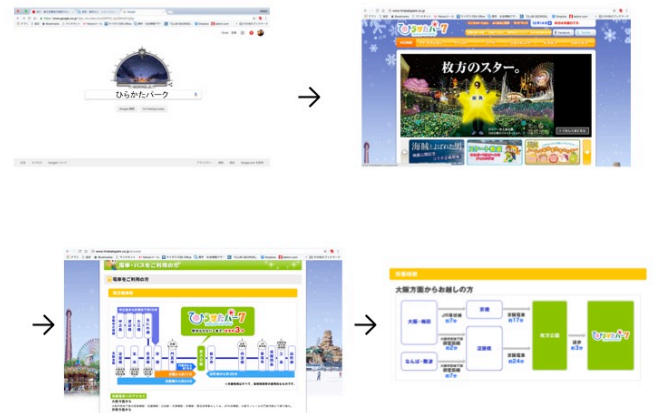


図 1

- ② ひらかたパーク→ひらばーGo!Go!を閲覧→検索結果に戻る→光の遊園地→天気調べる→光の遊園地→検索結果戻る→ひらかたパークホームページ→アクセス→車→大阪方面から



図 2

- ③ ひらかたパーク→検索結果一覧→チームアイランド！→作品介绍→クリスタルユニバース→お絵描き水族館→HIRAKATA RAKUGAKI Café & Bar by Pentel 同時開催→ひらかたパーク公式ホームページ
- ④ ひらかたパーク→検索結果一覧→リアル脱出ゲーム ONE PIECE→検索結果一覧→夜の魔王城からの脱出→検索結果一覧→ドラゴンクエストミュージアム→チケット→アクセス→ひらかたパークホームページ→ドラゴンクエストミュージアムホームページ

- ⑤ ひらかたパーク→検索結果一覧→イルミネーション「ひらかたパーク」→アクセス情報 MAP→イルミネーションページ戻る→関西イルミネーションランキング→万博記念公園→アクセス情報 MAP→枚方と万博記念公園を一画面におさめる→戻る→万博記念公園の公式ホームページ→交通アクセス→電車
- ⑥ 枚方パーク→子供とおでかけ情報→検索結果一覧→ひらかたパークはファミリーで楽しむ→ひらかたパークホームページ→アトラクション・キッズ→パチャング・ヤッテミ〜ナ→スリル系→オクトパスパニック… ……
- ⑦ 万博公園→紅葉のページにアクセス→紅葉ランキング 関西 大阪府→府営箕面公園→Google MAP→万博公園→箕面公園→ズームアウト→2つの場所を確認→箕面公園アクセス→万博公園公式ホームページ→万博公園アクセス→電車
- ⑧ クリスマスマーケット→公式ホームページ→詳細→マーケットのお店→マーケットの魅力→TOP ページ→マーケットのお店… ……
- ⑨ 万博公園→紅葉のページにアクセス→紅葉人気ランキング 関西 大阪府→府営箕面公園

3.2 9つの例を分類

公式ホームページや一般的な Web ページを WebG と決める。Web ページ内のアクセス情報を WebL と決める。C は地図操作のセンタリング、o はズームアウトを意味している。

3.1 で挙げた例をこの章で分類する。

①検索→WebG→WebL→WebL	a-b
②検索→WebG→WebL→WebL→MAP	a-b-c
③検索→WebG→WebG→WebG→WebG→WebG	e-e-e-e
④検索→WebG→WebGa→WebGb→WebGc	f-g-g
⑤検索→WebG→WebL	a
⑥検索→WebG→WebL→WebG→WebL→WebL	a-d-a-b
⑦検索→WebG→MAP→WebG→WebG→WebG2→MAP→MAP→WebG→WebL→WebG2→WebL2	h-e-e-h-i-j-a-d-a
⑧検索→WebG→WebL→MAP→MAP→c→o→一画面に表示	a-c-i-k-l,
⑨検索→WebG→WebG→MAP→MAP→o→o→WebG→WebL→WebG→WebL→WebL	e-h-i-k-l-n-a-d-a-b

表 1

3.3 分類したもののみ

3.2 で分類したものを同じカテゴリでまとめていく。

カテゴリ 1 : ①②⑤⑥

カテゴリ 2 : ③④

カテゴリ 3 : ⑦⑧⑨

3.4 各操作の定義付けと意味付け

この章では、9つの例から出してきた操作履歴に定義をつけ、各々の定義に意味をつけたことを説明する。

a: WebG-WebL	アクセスを見ている
b: WebL-Web-G	移動手段/どこから来るのか
c: WebL-MAP	位置確認
d: WebL-WebG	天気・アクセス見てから Web ページを閲覧している
e: WebG-WebG	2つの場所に興味がある
f: WebG-WebG-n	ある Web ページについて知りたい
g: WebGn-WebGn	詳細を知りたい
h: WebG-MAP	位置確認
i: MAP-MAP	2つの地点確認
j: MAP-WebG	アクセス確認
k: MAP-MAPoperation	出発点-目的地まで動こうとしている
l: MAPoperation-MAPoperation	移動
m: MAPoperation-MAP	出発点-目的地到着
n: MAPoperation-WebG	再度アクセス確認

表 2

3.5 Web 検索履歴の考察

- ・ 移動手段を見ている人は行きたいと思っている。
- ・ 天気予報を見ている人は行くことが確定している。
- ・ WebG-WebG が連続して続いているときは複数の場所に興味がある
- ・ ひとつの Web ページ内を見ている人は、その Web ページの詳細を知りたい人。
- ・ MAP 見てからホームページ見ている人は場所確認をしたので、行くことは確実
- ・ アクセスだけしかみていない人は興味はあるけど行くか悩んでいる。
- ・ アクセス-MAP-アクセスは確実に行くことが決まっている

3.6 パターン分け

9つの例を挙げたが、それぞれこの論文で定義する5つのパターンに分類することができる。まずは5つのパターンを紹介する。i : Web とときどき地図, ii : 地図のみ, iii : Web のみ, iv : Web と地図同時閲覧, v : 地図とときどき Web の5つである。今から9つの例を分けていく。

i	①②⑤⑥⑦
ii	⑧
iii	③④
iv	
v	⑨

表 3

今回の 9 つの例では Web と地図を同時に閲覧する例はなかったが、4 章の地図操作履歴で詳しく説明する。

4. 地図操作履歴

地図操作履歴とは、ユーザが行きたい場所を MAP で見るとき、どういった操作をするのか、またその操作をしてきた操作列の履歴のことである。今回は、万博公園から箕面の滝、高台寺、なばなの里の計 3 件を Google MAP の API を使用している marionette を使い実際に操作してもらった。データを収集するために 3 人の被験者に marionette[8]を使ってもらった結果を以下に示す。操作列の i はズームイン操作、p は移動、o はズームアウト、c はセンタリングである。

(1)万博公園から箕面の滝

- iipioipioipiiipopiiipoiooiiipoiiooopipop
- iippippiipiipoopppopi
- ioooiipiipopi



図 3

(2)高台寺

- piipipiipiiioipioopppiiiooppippioppop
- oiiipiippioorcoiipppppppppoiip
- iiiipippppppppppp

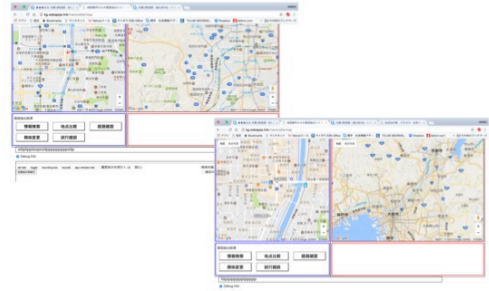


図 4

(3)なばなの里

- piiiipippipp
- ppiipipiippipipppoopppi
- piipiip

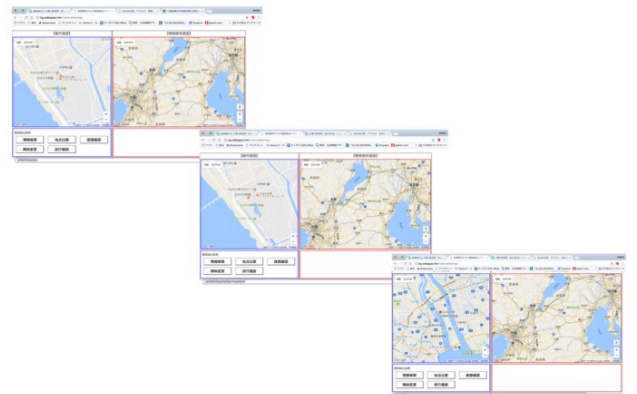


図 5

4.1 地図操作履歴の考察

- p の操作が 4 回以上続けば探している場所が分からず迷子になっている。
- p-o-o-p の操作も場所がわからなくなり o の操作で場所を確認している。
- ある程度 p の操作をしてから i で詳しい場所を見ている。
- だいたいの場所をわかっている人は、i の操作を 1 番目にしない

ということが地図操作履歴からわかる。

4.2 この章では、3.6 で提示した 5 つのパターンと地図操作履歴の関わりについて述べる。

i : Web とときどき地図	<ul style="list-style-type: none"> • ppp 移動 • iioo ズームイン/アウト • ppip 移動と i 操作のみ
ii : 地図のみ	<ul style="list-style-type: none"> • ppp 移動 • iioo ズームイン/アウト • ppip 移動と i 操作のみ
iii : Web のみ	<ul style="list-style-type: none"> • oopp 移動と o 操作のみ • iioo ズームイン/アウト • 使わない
iv : Web と地図同時閲覧	<ul style="list-style-type: none"> • ppp 移動 • iioo ズームイン/アウト • ppip 移動と i 操作のみ
v : 地図とときどき Web	<ul style="list-style-type: none"> • ppp 移動 • iioo ズームイン/アウト • ppip 移動と i 操作のみ

表 4

5.今後の課題

今後の課題としては、地理情報検索のモデル化と分析を進め、ある行動パターンをするユーザにはどういった検索や操作パターンがあるのかをしっかりと考察する必要がある。また考察した結果を基にモデル化をする必要もある。

6.おわりに

本論文では、Web 検索をしてもらい、その閲覧履歴と操作履歴から情報検索のモデル化を行う。また、地図も操作してもらい、どういう操作をしているのかモデル化し、どういう傾向を持っているのか、分析を行なわなければいけない。

謝 辞

本研究の一部は、平成28年度科研費基盤研究(B)(課題番号:26280042)、挑戦的萌芽研究(課題番号:16K12536)、基盤研究(A)(課題番号:16H01722)によるものです。

文 献

- [1] 北山大輔, 宮本節子, 角谷和俊: ユーザ操作履歴と地名出現パターンに基づくオンライン地図の動的カスタマイズ方式, 情報処理学会論文誌データベース (TOD48), Vol. 3, No. 4, pp. 65-81, 2010.
- [2] 峯祥平, 北山大輔: 観光情報集約のためのユーザ検索行動に基づくスマートスクラップブックシステム, 第6回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM Forum 2014), P4-4, 2014.
- [3] 北山大輔, 李龍, 角谷和俊: 地理的正確性と空間的コンテキストに基づくデフォルメ地図分析, 情報学広場: 情報処理学会電子図書館 (TOD), Vol. 4, No. 2, pp172-184, 2011
- [4] 倉田陽平, 奥貫圭一, 貞広幸雄: 個人嗜好に応じた観光コース自動作成システムの開発, 地理情報システム学会

- 講演論文集, 地理情報システム学会, 1992-2009. 10, Vol. 1(1992)-v. 18 (2009)
- [5] 北山大輔, 角谷和俊: デフォルメの正確性分析に基づく略地図拡張システム, 電子情報通信学会第4回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2012) 論文集, D8-2, 2012
- [6] 佐久間一浩, 植竹朋文: 個々の嗜好を加味した観光地推薦の提案, 第77回全国大会講演論文集, pp327-329, 2015
- [7] 阪井奎伍, 灘本明代: 観光を対象としたロコミからの耳より情報抽出手法の提案, 研究報告データベースシステム (DBS), pp1-6, 2015
- [8] Marionette <http://kg.webapps.link/marionette/>