

興味関心を促すための 歩いてくる観光スポット情報の提示システム

泉朋子¹ 森岡航平¹ 大津耕陽¹ 北村尊義²

概要: 観光地での散策行動中に興味を引かれるものとして、他の観光者の行動や持っているモノが挙げられる。その観光地特有の食べ物や土産物をもった人が歩いてくると、「あれはどこで買ったのだろう」と興味を持った人はその方向を探索する。本研究ではこのような観光地の現地で行われている情報伝達を情報システムを用いて実現することを提案する。具体的には、利用者がスマートフォンのカメラをかざすと、カメラに映る他の観光者にその観光者がある観光スポットで撮影した写真が重畳描画されるシステムを提案する。

キーワード: 観光支援システム, AR, 情報共有

A System for Presenting Walking Information of Sightseeing Spots to Encourage Interests.

TOMOKO IZUMI^{†1} KOHEI MORIOKA^{†1}
KOUYOU OTSU^{†1} TAKAYOSHI KITAMURA^{†2}

Abstract: One of the most interesting things to see while strolling in a sightseeing area is the behavior of other tourists and the things they have. When tourists walk by with special products of the sightseeing spot, such as food or souvenirs, we wonder “where did they buy them?” Then, we explore the direction that they came from. This study proposes an information system that realizes such information sharing that takes place in the actual sightseeing spot. Specifically, we propose a system in which, when a user holds up the camera of a smartphone, photos taken in at sightseeing spots by other tourists in the camera are superimposed on them.

Keywords: Sightseeing Support System, AR, Information Sharing

1. はじめに

観光地で散策行動をしていてその観光地特有の食べ物や土産物をもった人が歩いているのを見かけると、「あれはどこで買ったのだろう」と気にかかることがある。観光地の現地で見られる他の観光者の行動や持っているモノは、観光者が興味を引かれるものの一つである。「どこで買ったのか」はその人が歩いてきた方向から推測でき、その食べ物や土産物に興味を持った人はその方向を探索する。このような観光地の現地で行われている情報共有は、地図上に情報を俯瞰的に示す情報提示とは異なり、観光スポットの正確な位置や詳細を知らずに「あちらの方に何かありそうだ」という期待感を観光者に与えることができると考えられる。

情報システムを用いた観光行動の促進に関する研究は様々なされており[1], いずれの取り組みでも今ある観光資源の魅力を観光者に伝えたり、あまり知られていない観光資源の情報を観光者に提示するなど、限られた観光資源を有効活用するため情報システムが提案されている。新たな観光資源の開拓には大きなコストがかかるため、このよう

に既存の観光資源に関する情報を観光者に伝達し、観光スポットへ訪問する意欲を促進させることは重要である。現在では SNS (Social Networking Service) が普及し、観光者が経験したコトやモノに関する情報を共有し、他の観光者に伝えることができる。一般的な SNS に投稿される情報には位置情報を付与できるようになっており、写真が撮影された場所などの情報も共有される。これらの位置情報を利用し、観光地で写真撮影が多くなされている場所や SNS への投稿がされている場所などを地図に表示することで、観光スポットの情報を伝達し興味を引かせるようなシステムも存在する[2]。

これに対し本研究では、観光地で観光者が他の観光者が経験したコトや購入したモノに関する情報を持って歩いてくるとそれが気になるという、観光地の現場で起こっている状況を情報システムで実現することで、周辺の観光資源に対してユーザの興味を引かせるような情報提示を提案する。具体的には、利用者がスマートフォンのカメラをかざすと、カメラに映る他者にその他者がある観光スポットで撮影した写真が重畳描画されるシステムを提案する。写真を用いることで、持ち歩くことのできないようなものであっても情報を共有することができる。利用者は提示された写真に興味をもつと、その人が歩いてきた方向から写真に

¹ 立命館大学
Ritsumeikan University

² 香川大学
Kagawa University

映る観光スポットの方向を知ることができる。

本研究では提案手法システムの効果を検証するために実験を行った。実験は室内で行ったため、実際に歩く人に写真を対応させて表示するのではなく、観光地の写真が付与されているアバターが歩いている仮想空間を実験協力者が閲覧するような実験環境を設定した。本実験では、地図に情報を提示する手法および写真が撮影された方向のみを提示する手法と、提案手法を比較する実験を行った。本論文では提案する観光スポットの情報提示手法と、効果検証実験の内容と結果を示す。

2. 関連研究

利用者にとって興味のある情報を提示することで、効果的な情報提供を目指した取り組みがある。例えば松田ら[3]は人間の認知特性であるカクテルパーティ効果に着目し、デジタルサイネージの前を通った人の興味関心に応じたコンテンツを提示するシステムを提案している。また久留島ら[4]は、訪日観光客に日本文化の情報をデジタルサイネージで提示する場合を想定し、興味の引きやすさ、記憶の残りやすさの観点で写真、イラスト、動画、4コマ漫画による情報提示を比較した。結果として種類を列挙して紹介する場合は写真、短時間で手順を説明する場合は4コマ漫画とイラスト、時間をかけて手順を説明する場合は動画が効果的であると報告している。

またARを活用した観光情報提示では、データに付与されている位置情報を活用し、周辺環境の情報を利用者に提示するシステムが提案されている。山口ら[5]は空き時間の有効活用を目的とし、利用者がスポットに対してカメラをかざすとカメラ画面内の該当位置にスポットに関連するテキストや画像がARを用いて描画されるシステムを提案している。このシステムでは、ARで情報が表示されてから一定時間描画が継続すると自動的に関連したwebサイトに移行するようになっている。また、観光スポットを様々な視点で楽しんでもらうために向山ら[6]はARで提示する観光スポットの写真の種類について検討している。さらに住友ら[7]は、地域の魅力を感じさせることを目的に、地域に関連するweb動画情報を自動抽出し、それをAR技術によって効果的かつリアルタイムに発信する方法を提案している。このシステムでは3Dアバターのジェスチャーと音声案内によって、アバターに地域を案内してもらいながら歩いているように現地の様子を体感できる。

このように既存の研究では、利用者に提示するコンテンツを利用者の要求や興味に応じて適応的に変化させる手法や、提示方法を変更するなどの手法が提案されている。しかしこれらの研究では情報が提示される位置は固定されており、情報提示地点がカメラ画面に映ることで情報が静的に表示されるものとなっている。これに対し本研究は、観光地で他の観光客が魅力的な情報を持って歩いてくると興

味が引かれるという現象に着想を得たものである。観光地において道行く人々に情報を対応付けて表示することで、どこから来た人がどのような情報をもっているのかを提示する。つまり情報が提示される位置は人の動きに応じて変化するという点で既存のアプローチとは異なる。

3. 提案システム

3.1 提案概要

本研究では、観光地において立ち止まって次に向かう観光スポットを探している観光者を対象に、他者がもっている観光情報を提示するシステムを提案する。観光地で歩いてきた人が持っているモノやしている行動が気にかかるという、観光地の現場で起こっている状況を情報システムで実現することで、周辺の観光資源に対してユーザの興味を引かせるような情報提示である。

システム利用状況のイメージを図1に示す。提案システムはジャイロ機能付きでAR技術に対応したスマートフォン端末上で動作する。システムを起動させると、端末のカメラが起動し画面上にはカメラが捉えた映像が表示される。観光地において利用者がその端末を周囲の観光客にかざすと、周囲の観光客が保持している観光情報をその観光客に重畳描写する。さらに、表示されている情報をタップしアクセスすることで観光情報の詳細を得ることができる。

本研究では歩いている対象に付与した観光情報を利用者に提示することが、観光情報に対する印象や訪問意欲に影響を与えるか検証することが目的であり、観光客の認識や重畳描画、対象の保持している観光情報の取得など実現方法は研究の範囲外とする。

3.2 実験用システムの詳細

前節で提案した内容に基づきプロトタイプシステムを構築した。詳細は4節で述べるが、本研究で行った実験は、仮想的な観光客としてアバターが仮想空間内を移動してい



図1 提案システムのイメージ図

Figure 1 An image of the outline of our proposed

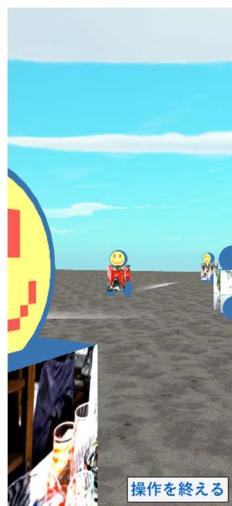


図2 提案システムの画面例

Figure 2 A example of our proposed system.

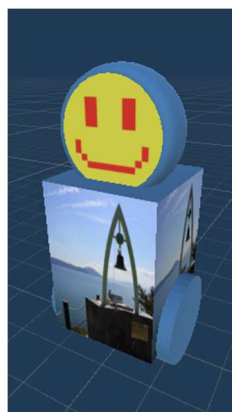


図3 提案システムで用いたアバターの例

Figure 3 A example of an avatar in our system.

る環境を設定し、それを実験協力者に閲覧してもらった。プロトタイプシステムは Unity を用いて開発した。

図2はプロトタイプシステムの画面例を示している。3D空間内で周囲 360° の複数の地点から観光情報を保持したアバターが出現し移動する。スマートフォンのジャイロ機能を使用して空間内の視点の向きを変更することができる。利用者が気になる情報を持つアバターをタップすると、その情報に関連した Web サイトに遷移する。

システムで用いたアバターを図3に示す。システム起動すると、一定時間ごとにアバターが1つ発生する。このアバターには候補の観光スポットの中からランダムに1つ選択したものを割り当てる。胴体部分にそのアバターが保持している観光写真が表示される。各観光スポットの情報を保持したアバターの発生位置は観光スポットごとに固定されている。アバターは発生位置から利用者の視点を中心とした一辺 1m の正方形の内部からランダムな地点を選択しその方向に向かって毎秒 1m でまっすぐ進行する。これにより、ある観光スポットを訪問した観光者がそこから利用

者に向かって歩いてくる様子をシミュレートしていると言える。また、アバターは出現してから 25 秒後に消滅する。これを 1~1.3 秒ごとに繰り返すことで複数のアバターが空間内に断続的に発生し、それぞれが自律的に移動しているように表示される。また、アバターの胴体に利用者が触れることで関連 Web サイトが表示される。

4. 実験内容

前節で述べた提案手法が利用者の情報への興味や関心に与える影響について検証する。提案手法の要素としては、他者が情報を共有した観光地の方向から情報が提示されることと、その情報が歩いてくることの2つにわけられる。そこで本実験ではこれら2つの要素が情報への興味や関心に与える影響について検証する。

4.1 実験概要

本実験では提案手法と次の2つのシステムと比較する。

- 地図システム：一般的な電子地図アプリを用いたものであり、情報が登録されている地点を地図上にピンで表示し、ピンを選択することで詳細を閲覧できるシステムである。
- 方向提示システム：利用者の位置を中心として、観光地で撮影された写真がその観光地の方向に表示されるシステムである。

本研究で提案するシステムは実際の観光地で使用することを想定しているシステムであるため、観光地での実験を実施すべきである。しかし、観光地での実験では周辺の観光者の状況や聞こえてくる音声など、環境が様々に変化する。そこで実験環境を統制するために、本実験は観光地で操作を行っている想定のもと室内で実施した。

本実験では、提案システムと地図システム、方向提示システムの3つのシステムを実験協力者に操作してもらい、それぞれのシステムを用いた操作後に提示した観光地に対する印象に関するアンケートに回答してもらう。地図システムは一般的に用いられているシステムであり、協力者も使い慣れたシステムである。このシステムは評価の基準となるシステムであるため、実験でははじめに地図システムを用いた実験を行う。その後順序効果を考慮し、方向提示システムと提案システムの実施順を表1の通りに実験協力者ごとに入れ替えて実施した。また、システム毎に対象とする観光地を変更する。地図システムはある観光地 A についての情報をすべての協力者に提示し、方向提示システムと提案システムは観光地 A とは異なる観光地 B, C の情報を提示する。また方向提示システムと提案システムは、協力者によって情報を提示する観光地を入れ替える。その結果、表1に示す4つの実験パターンが得られる。そこで実験協力者を4つのグループに分け、これらのパターンにそれぞれ割り当てて実験を行う。

表 1 実験パターン
Table 1 Patterns of orders of experiment

	1 回目	2 回目	3 回目
パターン①	地図・A 地域	方向提示 ・ B 地域	提案・C 地域
パターン②	地図・A 地域	方向提示 ・ C 地域	提案・B 地域
パターン③	地図・A 地域	提案・B 地域	方向提示 ・ C 地域
パターン④	地図・A 地域	提案・C 地域	方向提示 ・ B 地域

4.2 比較対象のシステム

本実験で用いる 2 つの比較システムについて説明する。地図システムでは実験端末にインストールされている GoogleMap を起動し操作する。起動後、「松前市 観光」のワードで検索し表示される検索結果の画面を操作してもらう。検索結果として表示される観光スポットの一覧からリンク先の URL へアクセスし表示される Web サイトを閲覧できる。

方向提示システムの画面例を図 4 に示す。3D 空間内で周囲 360° から観光スポットの写真を提示しているオブジェクトが表示される。各オブジェクトの 3D 空間内での発生地点は提案システムと同じであり、観光スポットごとに予め定められた発生地点が固定されている。システムの起動後、観光スポットがランダムに 1 つ選択され、25 秒間発生地点に静止して表示された後、消滅する。つまり、オブジェクトが発生してから表示されている時間は、提案システムのアバターが表示されている時間と同じである。これを 1~1.3 秒ごとに繰り返す。なお、写真が表示されているオブジェクトに利用者が触れると関連 Web サイトが表示される。

4.3 提示した観光情報

地図システムには北海道松前市の観光スポットを、方向提示システムと提案システムには埼玉県川越市、香川県高松市の観光スポットのいずれかを提示した。地図システムでは GoogleMap で 2021 年 11 月~12 月の日中に「松前市 観光」と検索した結果を提示する観光情報として使用した。方向提示システムと提案システムで提示した埼玉県川越市、香川県高松市の観光スポットはそれぞれ 20 カ所を選定した。それぞれの観光スポットで提示する写真については、研究グループのメンバーでその内容を確認し、観光地間で興味が引かれる程度の差が大きく生じないようにした。

4.4 実験手順

実験では用いる 3 つのシステムをインストールした



図 4 方向提示システムの画面例

Figure 4 A example of a comparison system that provides directions of spots.

Android 端末を用意し、実験用端末では実験中の操作の記録を行うために画面録画をした。実験開始前に実験協力者に実験の概要を説明し、参加の同意を得た。その後、本実験の目的や手順、画面録画を行なっていることを説明した。室内での実験であったため、協力者に観光している状況で観光スポットを探そうと本システムを使用しているという状況を説明し、この状況を想定してシステムを用いて訪問したい観光スポットを選択するよう依頼した。また実験で用いたすべてのシステムでは、観光スポットの詳細をリンク先の Web ページで閲覧することができ、その Web ページからさらに別のページへの移動は禁止し、Web ページの閲覧を終え次第システム操作に戻るよう依頼した。なお、実験中は実験実施者が様子を観察しており、指定されたページ以外を閲覧するような行動はなかったことを確認している。

すべての実験協力者ははじめに地図システムについての実験を行った。その後、閲覧した観光地やシステムに関するアンケートに回答してもらった。次に、表 1 に示した実験パターンに従い次のシステムを用いた実験を行った。方向提示システムと提案システムの実験を行った後にも、地図システムの時に回答してもらったアンケートと同じアンケートに回答してもらった。

5. 実験結果と考察

5.1 実験結果

本実験には 12 名の実験協力者に参加してもらった。表 1 に示した実験パターンごとに 3 名の協力者を割り当てた。本節ではアンケートの回答結果と実験時に協力者が観光情報にアクセスした数、システムの総利用時間についての結果を示す。

各システムを用いた実験後のアンケートではシステム操作中に提示された観光地への興味関心や訪問意欲について質問した。表 2 では得られた回答の平均値と分散分析をした結果を示している。設問 1 は関心を引いたスポットの

表 2 アンケートの設問への回答の平均値と分散分析の結果

Table2 Means of responses to the questions and results of the analysis of variance

No	設問	地図	方向提示	提案	p 値
1	印象に残った観光地はいくつありましたか (個数)	2.33	2.75	2.83	n.s.
2	選んだ観光地に行ってみたくと思った	4.00	4.50	4.08	n.s.
3	行きたい方向が決まった	2.67	3.83	2.67	**
4	この地域について個人的に調べたい	2.75	3.75	3.17	*
5	提示されている観光情報に興味を持った	3.75	4.08	3.92	n.s.
6	情報の提示方法に親しみを感じた	2.58	3.08	3.50	n.s.
7	またこのシステムを使いたい	3.00	3.58	3.33	n.s.

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$

表 3 操作時間とアクセス回数の平均値

Table3 Average of operation time and number of accesses

	地図	方向提示	提案	p 値
操作時間	3:09	3:34	2:45	n.s.
アクセス回数	-	6.6	7.7	*

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$

数を尋ねた。設問 2~7 は Likert 法の 5 段階の回答形式を設けた (1:とてもそう思う~5:全く思わない)。

設問 1 では有意差がみられなかったものの、地図システムと比べて方向提示システムと提案システムでは平均個数が若干多く、提案システムが最も多い数となっている。設問 3 と設問 4 でそれぞれ有意傾向と有意差がみられた。そこでこれら 2 項目について多重比較をしたところ、設問 3 では地図システムと方向提示システム、および提案システムと方向提示システム間に有意差があった。つまり、方向提示システムは地図システムや提案システムに比べていきなり方向が決まる程度が有意に高いと言える。設問 4 では地図システムと方向提示システム間にのみ有意差が認められた。また表 2 に示した回答結果の平均値の差を見ると、設問 6 を除いたすべての項目で方向提示システムが他のシステムより平均値が高くなった。設問 6 では提案システムが最も肯定的な回答が多かった。提案システムと地図システムを比較すると、設問 3 では平均値に差はないが、その他の設問では提案システムのほうが肯定的な回答となっている。

次に画面の録画データから取得した協力者が観光情報にアクセスした数とシステムの総利用時間の結果を示す。ただし、地図システムは操作画面に観光スポット情報の一部が表示されるため情報へのアクセス回数は数えない。またシステムの総利用時間とは実験でシステムを利用し始めてから観光スポットを選択するまでにかかった時間である。表 3 に各システムを用いた平均操作時間と平均アクセス回数を示す。なお、操作時間については分散分析を、アクセス回数については方向提示システムと提案システムで t 検定を実施した結果を示している。操作時間には有意差は見

られなかったが、方向提示システムが他のシステムより平均値が高くなった。一方、アクセス回数では有意傾向が認められ、提案システムは方向提示システムに比べてアクセス回数が多かった。

5.2 考察

提案手法の要素である、他者が情報を共有した観光地の方向に情報が提示されることと、その情報が歩いてくることのそれぞれの効果について、アンケートの結果から考察する。表 2 の結果から、地図システムと提案システムでは、設問 3 では平均値に差はないが他の項目では提案システムのほうが肯定的な回答が多い。これらのことから、情報が特定の方向から歩いてくることで地図システムに比べ協力者の観光スポットへの興味関心を高め、システムを使ってみたくと思う程度も高まると言える。しかし設問 6 を除いたすべての項目で方向提示システムが他のシステムより肯定的な回答が多くなった。特に方向提示システムは地図システムや提案システムに比べていきなり方向が決まる程度が有意に高いことが示された。つまり、情報を歩かせることより観光スポットの方向に情報を表示させることが、アンケートへの設問について肯定的に評価されたと言える。ただし設問 7 では有意差はみられなかったものの提案システムが最も肯定的な意見が多かった。よって、情報を歩かせることが情報提示に親しみやすさを与えることに繋がったと言える。

また表 3 の結果から、方向提示システムが他のシステムに比べ操作時間が長くなる傾向が分かった。一方、アクセス回数の点では提案システムがより多く情報へのアクセスが行われていることがわかった。方向提示システムは、他 2 つのシステムに比べ操作画面の表示はシンプルであり、システムの煩雑性による操作時間の増加ではないと考えられる。しかし、情報へのアクセス回数が提案システムよりも少ないものの操作時間が長い。これより、方向提示システムでは 1 アクセスあたりの情報の閲覧時間が長いと言える。これに対し、提案システムは操作時間が方向提示システムよりも短いものの情報へのアクセス数が多いことがわかった。アンケートの設問 1 の「印象に残った観光地」で

挙げられたスポット数も提案システムが最も平均数が多くなっている。つまり、方向提示システムに比べ提案システムでは情報に関心を引き多くの情報にアクセスさせる効果がある可能性が考えられる。

これらの考察から、観光地の方向に情報が提示されることで、提示された観光地への利用者の興味、関心が強くなることが示された。一方で、情報が観光地の方向から歩いてくることが提示された観光地への利用者の興味、関心を強くする効果は確認できなかった。ただし提案システムでは、アバターが情報をもって歩いてくるという情報提示に親しみを感じ、情報への関心を引きつけ、多くの情報にアクセスさせる効果がある可能性が示唆された。

6. まとめと今後の課題

本研究では、利用者がスマートフォンのカメラをかざすと、カメラに映る観光者にその観光者がある観光スポットで撮影した写真が重畳描画されるシステムを提案した。さらに提案システムが利用者の情報への興味や関心に与える影響について検証した。実験では仮想的な観光者としてアバターが仮想空間内を移動しており、アバターに触れることでアバターがもつ詳細な観光情報を知ることができるシステムを提案システムとして用いた。実験では地図に情報を提示する手法および写真が撮影された方向のみを提示する手法と提案システムを比較した。12名の実験協力者に協力を依頼し実験を行った結果、観光地の方向に情報が提示されることで、提示された情報への興味、関心が強くなることが示されたが、情報を歩かせる効果は確認できなかった。ただし提案システムでは、アバターが情報をもって歩いてくるという情報提示に親しみを感じ、情報への関心を引きつけ、多くの情報にアクセスさせる効果がある可能性が示唆された。

今後の課題として、情報が発信されている方向をわかりやすく伝えることが興味関心を引くという結果から、提案システムでも歩いてきた方向が分かりやすいような工夫をすることが挙げられる。ただし本実験では仮想空間内を移動するアバターに情報を付与しそれを閲覧してもらって実験を行ったが、実際の観光地で観光客に情報を付与する場合、歩行速度や周辺環境から情報の方向が把握しやすくなる可能性はある。また提案システムでは親しみを感ずるという点で評価が高かったが、アバターに親しみを感ずっているのか、情報が歩くことに親しみを感ずっているのかは明らかではない。親しみを感ずる要因を明らかにすることも今後の課題である。

参考文献

- [1] 平沢隆之, 小笠原誠: 周辺観光誘引を目的とした簡易 ICT に関する提案, 生産研究, 2015, 67 巻, 2 号, p.205-210.
- [2] 中嶋勇人, 新妻弘崇, 太田学: 位置情報付きツイートを利用した観光ルート推薦, 研究報告データベースシステム (DBS),

2013, 2013-DBS-158 巻, 28 号, pp.1-6.

- [3] 松田侑己: デジタルサイネージによる個人の興味に対応した広告提示システム, 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 修士論文, 2014.
- [4] 久留島隆史, 辻雄太, 上田樹美, 石井裕剛, 下田宏, 渡辺昌洋, 望月理香: 異文化理解を促進するデジタルサイネージの情報提示方法の検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2018, pp.213-218.
- [5] 山口涼太, 伊藤淳子, 宗森純: 空き時間の有効利用をめざす位置情報と拡張現実を用いた情報共有システムの提案, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム論文集, 2013, pp.717-722.
- [6] 向山結女, 鈴木昭二: 拡張現実を用いた観光客への写真風景提示の試み, 第 78 回全国大会講演論文集, 2016, pp.597-598.
- [7] 住友千将, 王元元, 岳五一: Web 動画情報の自動抽出及び AR 技術を活用した地域情報の動画発信システムの構築と実証実験, パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, 2021, 16 巻, 1 号, pp.11-19.