

## 視線情報に基づく観光パンフレット注目領域抽出システムの試作

高橋 秋典<sup>†</sup> 佐藤 蓮<sup>‡</sup> 有川 正俊<sup>†</sup>秋田大学大学院理工学研究科<sup>†</sup> 秋田大学理工学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

外国人旅行者が年々増加するなか、多くの自治体では地域における旅行者の利便性向上に向けた取り組みを行っている。これらの取り組みとして、自治体・各団体ホームページや SNS を活用したデジタルコンテンツによる情報発信の充実化が進められている。その一方、観光地においては紙媒体の観光パンフレットも多く利用されている。これはスマートフォンなどデジタル端末の操作に不慣れな旅行者も依然として多く存在するためと考えられる。このようなパンフレットの制作には、多くの人的・時間的コストをかけているにもかかわらず、その広告効果に対する定量的評価はほとんど行われていない。これは、紙媒体のパンフレットゆえ利用者の評価を自動的に収集する方法が困難であることが要因と推測される。しかし、パンフレット閲覧時の利用者の潜在的興味を表出させることができれば、観光資源に対する評価やパンフレット制作に対する評価として新たな指標になり得ると考えられる。

そこで、本研究では観光パンフレットに対する閲覧者の潜在的興味を調査する方法として、視線追跡デバイスを設置したデジタルサイネージを用いて、パンフレット閲覧時の視線データに基づいて注目領域を抽出するシステムを提案し、その試作システムを構築することを目的とする。本システムは、旅行者へのサービスを向上させつつ、観光資源に対する潜在的注目度のフィードバックが期待できる。

## 2. 関連研究

観光資源に対する評価を調査する対象データとしては、交通系 IC カード・電子マネー・クレジットカードの利用状況データや、旅行者の SNS 発信情報データなどが用いられている[1]。前者は、交通機関や店舗などで利用したサービスを

分析することができるが、個人情報保護の観点からその扱いは容易ではないと考えられる。後者は、SNS に投稿された情報から観光地に対する印象を判断する方法に用いられている。SNS からのデータは公開データであるためその利用は難しくないが、投稿者による発信情報の真偽が不確定であるため、その活用には注意が必要と考えられる。

アイトラッキングによる視線情報は、人間の注意や記憶といった認知プロセスを表出させるとして多くの研究[2][3]が行われている。本研究では、この視線情報を活用することで観光パンフレットに対する注目領域を抽出することを検討する。

## 3. 提案システム

本研究では、紙媒体の観光パンフレット閲覧時の視線データを調査対象とする。視線情報を計測するデバイスにはウェアラブル型とディスプレイ設置型があり、前者の場合、実環境における視線データが計測可能であるが、実時間でのデータ解析が困難である。さらに閲覧者にデバイスの装着を強いるため、その煩わしさがシステム使用率の低下に繋がる懸念が生じる。

そこで、本研究ではディスプレイ設置型を採用し、デジタルサイネージディスプレイに設置する調査システムを検討する。紙媒体のパンフレットは画像データに変換してサイネージ用のコンテンツとしてディスプレイに表示して、その視線データを計測するようにした。

## 3.1 システム構成

提案システムのハードウェア構成は、視線追跡デバイス (Tobii Eye Tracker 4C) を設置したデジタルサイネージ表示用 27 インチディスプレイと管理用 PC (OS: Windows10) から成る。システム用アプリケーションは、Python3.5 をベースとして Kivy ライブラリ[4]を用いてユーザインタフェースを作成した。システム概要およびデータの流れを図 1 に示す。システム開始時は、デジタルサイネージとして閲覧・視線計測が可能な「サイネージモード」とデータ解析し注目領域を管理できる「解析モード」を選択できる。

Prototype of Attention Area Extraction System of Travel Brochure based on Eye Tracking

REN SATO<sup>†</sup> AKINORI TAKAHASHI, Akita University

<sup>‡</sup> Ren Sato, Akita University

<sup>†</sup> MASATOSHI ARIKAWA, Akita University

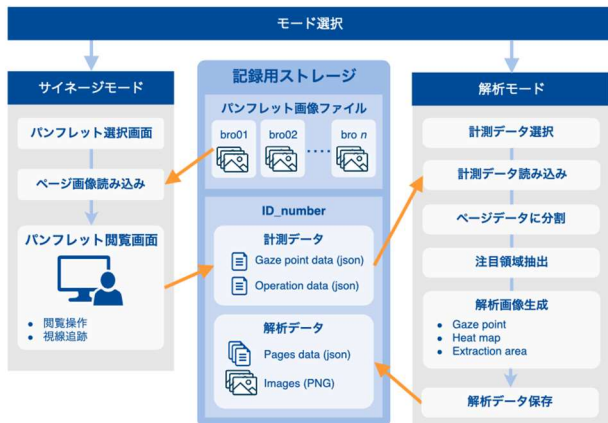


図1 システム概要およびデータの流れ

### 3.2 デジタルサイネージによる視線計測

デジタルサイネージによる視線計測について説明する。

利用者はパンフレット選択画面からマウスを用いて閲覧したいパンフレットを選択する。その後、パンフレット閲覧画面でページ単位の画像ファイルボタン操作によってページを変えながら変更しながら閲覧する。視線追跡デバイスによる視線計測は、パンフレット閲覧画面に推移した時点から開始され、利用者が操作ボタンで閲覧終了するまで継続して計測される。視線データは、ディスプレイ画面における利用者の注視点の  $x, y$  座標値および計測時刻が記録され、本研究で用いるデバイスのサンプリング周波数は 90Hz である。提案システムでは視線データは閲覧作業全体を通して計測されるが、パンフレットの各ページの注目領域を調査するために、利用者のボタン操作に関するデータ（ボタン名・クリック時刻）も記録する。

### 3.3 注目領域抽出法

視線データおよび操作データを用いてパンフレットの注目領域を抽出する方法を説明する。

**3.3.1 ページ単位のデータ分割処理** 閲覧時間全体で計測された視線データをページ移動のために行ったボタン操作データのクリック時刻に基づいて、ページ単位のデータに分割する。この処理以降の各処理は、ページ単位のデータに分割された視線データ全てに対して行われる。さらに、視線データはディスプレイの左上を原点とする2次元座標系の座標値として計測されるが、パンフレット画像はディスプレイの一部の領域に表示されるため、解析に不要なデータも記録されている。そこで、視線データの座標値は、パンフレット画像が表示されている左上を原点とした座標系に変換して解析に用いる。

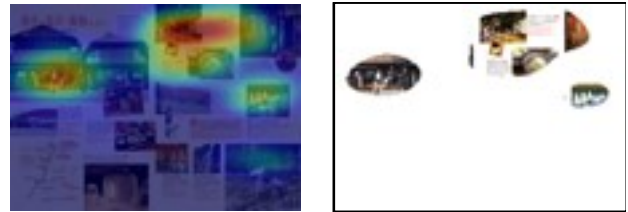
**3.3.2 視線ヒートマップ作成** 本研究におけるパンフレットに対する注目領域は、利用者の注視

時間が長くなる領域と想定する。そこで、視線の座標データを用いて2次元カーネル密度推定を行い、ページ画像に対する視線ヒートマップを作成する。

**3.3.3 注目領域抽出** 前処理で求められたカーネル密度推定値に対してしきい値を設定し、しきい値を超える領域をマスク処理によって利用者の注目領域として抽出する。しきい値はカーネル密度推定値の最大値に対して係数を乗じて定める。

## 4. 動作検証実験

被験者にパンフレット閲覧作業を行ってもらい、抽出された注目領域について検証を行った。作成されたヒートマップと抽出された注目領域の例を図2に示す。抽出された領域は概ね内容が把握できることが確認できたが、面積が狭く内容が把握できない領域も存在することが確認できた。



(a) ヒートマップ

(b) 注目領域

図2 注目領域の抽出例

## 5. おわりに

今後の予定として、閲覧作業後の被験者の記憶に残っていた内容と抽出された注目領域の特徴パラメータとの相関関係を検証し、領域の注目度を定量化可能か検討する。また、デジタルサイネージとしてのユーザビリティ評価についても検討する。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP15H02791, JP17H00839, JP26240049, JP16H01830 の助成を受けたものである。

### 参考文献

- [1] 相原：“ビッグデータを用いた観光動態把握とその活用：動体データで訪日外客の動きをとらえる”，情報管理, Vol. 59, No. 11, pp. 743-754 (2017)
- [2] 大野：“視線から何がわかるか - 視線測定に基づく高次認知処理の解明”，Cognitive Studies, Vol. 9, No. 4, pp. 565-579 (2002)
- [3] 齊藤, 大谷, 金城：“視線のカスケード現象は選好判断以外でも起きるのか”，Cognitive Studies, Vol. 22, No. 3, pp. 463-472 (2015)
- [4] kivy, <https://kivy.org/>