

# 旅行者の感性と旅行の必要条件に基づく観光行程生成システムの実現

## A Trip Route Creation System Based on Traveler's Impression and Requirements

\*1 箕輪 真衣, \*2 林 康弘, \*3 清木 康

\*1 Mai MINOWA, \*2 Yasuhiro HAYASHI, \*3 Yasushi KIYOKI

<sup>1,2</sup> 武蔵野大学データサイエンス学部

<sup>1,2</sup> Faculty of Data Science, Musashino University

<sup>3</sup> 慶應義塾大学環境情報学部

<sup>3</sup> Faculty of Environmental Information, Keio University

Email: \*1 s2022031@stu.musashino-u.ac.jp, \*2 yhayashi@musashino-u.ac.jp, \*3 kiyoki@sfc.keio.ac.jp

あらまし：本研究では、旅行者の観光地に抱く「感性」と旅行の「必要条件」に基づく観光行程生成方式とその実現を行う。本方式は、清木らの意味の数学モデル (MMM) [1]に基づき、旅行者が旅行に求める「感性」と旅行の「必要条件」である予算と滞在可能時間を入力とし、(1) 旅行者が旅行に求める感性に類似する観光地候補の選出と、(2) 選出される観光地候補の中から旅行者の予算と滞在可能時間内に形式的に一致する観光地の組み合わせを生成する。本方式の特徴は、観光地データを旅行者の感性により並び替えた後 (Semantic Ordering)、旅行者の条件により形式的に観光地を絞り込み (Symbolic Filtering)、観光地を巡る行程を生成する点にある。今回、本方式によるシステムの有効性と実現可能性を検証した。

キーワード：旅行, ツアー, 意味の数学モデル, 感性, データベース

### 1. はじめに

旅行に出かける際、知らない場所に行って観光地を探し出し、さらにその中から嗜好や旅行の目的に合った観光地を見つけ出すことは難しい。旅行者が希望する観光地の印象や旅行目的といった「感性」と、旅行者の性別や世代、予算、滞在可能時間といった「必要条件」を満たす観光地が提案されれば、旅行の楽しみをもっと高められるだろう。

本研究では、旅行者の観光地に抱く「感性」と旅行の「必要条件」に基づく観光行程生成方式とその実現を行う。本方式は、清木らの意味の数学モデル (MMM) [1]に基づき、旅行者が旅行に求める「感性」と旅行の「必要条件」である予算と滞在可能時間を入力とし、(1) 旅行者が旅行に求める感性に類似する観光地候補の選出と、(2) 選出される観光地候補の中から旅行者の予算と滞在可能時間内に形式的に一致する観光地の組み合わせを生成する。本方式の特徴は、観光地データを旅行者の感性により並び替えた後 (Semantic Ordering)、旅行者の条件により形式的に観光地を絞り込み (Symbolic Filtering)、観光地を巡る行程を生成する点にある。今回、本方式によるシステムの有効性と実現可能性を検証した。

### 2. 旅行者の感性と旅行の必要条件に基づく観光行程生成方式

本方式は、旅行者が旅行に求める「感性」と旅行の「必要条件」である予算と滞在可能時間を入力とし、旅行者の感性に類似する観光地候補の中から、旅行者の必要条件を満たす観光地の組み合わせ (観光行程) を生成する。

#### 2.1 観光地印象 DB の作成

観光地印象データベース (DB) は観光地の印象を

格納する。式 1 に示される  $n$  個の特徴語群からなる  $(s_1, s_2, \dots, s_n)$  と  $m$  個の観光地データから、観光地印象マトリクスは構成される。

$$S = \begin{pmatrix} s_{11}, s_{12}, s_{13}, \dots, s_{1n} \\ s_{21}, s_{22}, s_{23}, \dots, s_{2n} \\ s_{31}, s_{32}, s_{33}, \dots, s_{3n} \\ \vdots \\ s_{m1}, s_{m2}, s_{m3}, \dots, s_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$n$  個の特徴語群には観光地の対象年齢と性別、対象旅行者の構成、印象語、目安滞在時間 ( $s_{n-1}$ ) と目安予算 ( $s_n$ ) が含まれる。

- 観光地の対象年齢と性別 (8 項目)  
顧客の性別・年齢層のマーケティング分類を使用。4~12 歳の男女, 13~19 歳の男女, 20~34 歳の男性, 35~49 歳の男性, 50 歳以上の男性, 20~34 歳の女性, 35~49 歳の女性, 50 歳以上の女性
- 観光地の対象旅行者の構成 (4 項目)  
一人, 友人, 家族, 交際関係
- 観光地の印象 (7 項目)  
食事, 有名, 質, 休息, 活動的, 学習的, 伝統的
- 観光地の目安滞在時間
- 観光の目安予算

#### 2.2 旅行者の感性および必要条件による問い合わせ

旅行者の感性および必要条件是式 2 の通り  $n$  個の特徴語群からなるベクトルデータとして表現される。

$$T = (t_1, t_2, \dots, t_n) \quad (2)$$

$n$  個の特徴語群には 2.1 に示された項目と同様の旅行者の年齢と性別、旅行者の構成、観光地に対する印象語、滞在可能時間 ( $t_{n-1}$ ) と予算上限 ( $t_n$ ) が含まれる。旅行者は各項目について、該当する場合は 1、該当しない場合は 0 とする。さらに、旅行者は滞

在可能時間と上限予算について値を入力する。

### 2.3 類似度計量

旅行者の感性に類似する観光地を類似度計量により算出する。旅行者の感性ベクトル  $T$  と観光印象 DB から抽出される 1 件の観光地の印象ベクトル  $S_j$  ( $j=1\dots m$ ) において、滞在可能時間 ( $t_{n-1}, s_{n-1}$ ) と予算の項目 ( $t_n, s_n$ ) 以外の項目を写像した部分空間を用いて内積による類似度計量を行う (式 3)

$$\sum_{j=1}^{n-2} t_j \cdot s_{ij} \quad j=1\dots m \quad (3)$$

### 2.4 観光行程生成

旅行者が観光可能な最大時間を一日 8 時間と想定し、類似度計量により旅行者の感性に合った観光地の上位 8 件を対象として、目安滞在時間、目安予算を抽出する。抽出される観光地の目安滞在時間、目安予算について全通りの組み合わせを算出し、目安滞在時間、目安予算それぞれの合計値を求める。旅行者の滞在可能時間と予算上限に当てはまる組み合わせのみを抽出し、出力する。

## 3. 実現方式

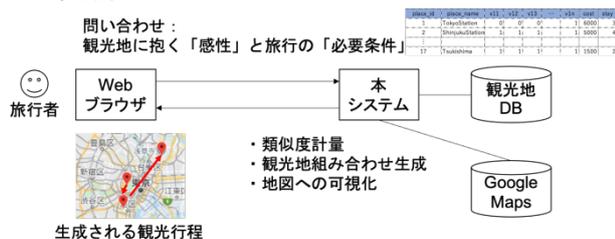


図1 システム構成図

本システムは旅行者から問い合わせとして入力される旅行者が観光地に抱く「感性」と旅行の「必要条件」の情報に基づき、旅行者の問い合わせに対応する地図上に可視化される観光行程を出力する。

本システムはサーバ&クライアントモデルを基本とし、その構成は図1の通り示される。システムの実装には Python[3]、DBには PostgreSQL[4]が用いられる。さらに、観光行程の可視化には HTML5, CSS3, JavaScript, Google Maps[5]が用いられる。

## 4. 実験および考察

本システムに 17 件の観光地データを登録して実験を行った。旅行者の感性と必要条件について 2 つの問い合わせを発行した結果を示す。

### パターン1:

感性： 4 歳から 19 歳男女, 50 代以上の男女,

家族, 食事, 有名, 質, 学習

必要条件：総額 20000 円以内, 8 時間以内

### パターン1により生成された観光地の組み合わせ:

[浅草, 東京タワー, 皇居]



図2 パターン1の可視化画面

食事が可能な浅草, 学習に適した皇居, 東京タワーの観光行程が生成された。3 件の観光地は旅行者の感性に当てはまっており、滞在可能時間と予算上限に当てはまっている。

### パターン2:

感性： 20~34 歳女性, 一人, 休息, 学習

必要条件：総額 8000 円以内, 6 時間以内

### パターン2により生成された観光地の組み合わせ:

[靖国神社, 井の頭公園, 東京駅]



図3 パターン2の可視化画面

歴史を学習可能な靖国神社, 東京駅, 休息可能な井の頭公園の観光行程が生成された。3 件の観光地は旅行者の感性に当てはまっており、滞在可能時間と予算上限に当てはまっている。

パターン1と2の結果は、旅行者の観光地に抱く「感性」と旅行の「必要条件」を満たした行程が生成されていると考えられ、以上の点から、本システムの有効性と実現可能性が示された。

## 5. まとめと今後の課題

旅行者の観光地に抱く「感性」と旅行の「必要条件」に基づく観光行程生成方式とその実現方法について示した。

今後の課題として、より細かな旅行者の感性と必要条件を表現可能する検索問い合わせ方法の改善と、観光地の数の増大による発生する巡回セールスマン問題を遺伝的アルゴリズムにより解決する。

### 参考文献

- (1) Kiyoki, Y, Kitagawa, T. and Hayama, T., *A Metadatabase system for semantic image search by a mathematical model of meaning, Multimedia Data Management -- using metadata to integrate and apply digital media--*, A. Sheth and W. Klas(editors), Chapter 7, McGrawHill(book), 1998.
- (2) 山田 厚子, 林 康弘, 清木 康, 三田 哲也: “「感性」に基づく訪日外国人向け最適経路計量および short trip 可視化システム”, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2019), 2019.
- (3) Python : <https://www.python.org/>
- (4) PostgreSQL : <https://www.postgresql.org/>
- (5) Google Maps : <https://maps.google.com/>