

コンプリート指向観光情報推薦に向けた推薦説明提示形式の検証

立森万美子[†] 奥 健太[†]

[†] 龍谷大学理工学部 〒 520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷 1-5
E-mail: [†]t170499@mail.ryukoku.ac.jp, ^{††}okukenta@rins.ryukoku.ac.jp

あらまし 本研究では、観光情報推薦において訪問スポットをコンプリートしたいというユーザの心理に着目した説明の提示形式について調査する。我々が目指すコンプリート指向観光情報推薦システムでは、ユーザのこれまでのスポット訪問履歴に基づき、後 N 件でコンプリートできる状態にあるジャンルを見つけ出し、その対象となるスポットを推薦する。そして、その推薦スポットを提示する際に、ユーザのコンプリート意欲を掻き立てるような説明を提示する。説明の提示形式としては、(a) テキスト型提示形式、(b) リスト型提示形式、(c) 地図型提示形式、(d) チャート型提示形式、(e) タスク型提示形式を検討する。被験者実験により、以上の各提示形式により推薦スポットを提示し、ユーザのコンプリートを動機づける提示形式の特徴を調査した。その結果、提示情報における既訪問スポット情報や図表、ゲーム要素の有無がコンプリートへの動機づけに寄与することを確認した。

キーワード 推薦システム, 観光情報推薦, 位置情報推薦, 説明可能な推薦システム

1. はじめに

日本 100 名城めぐりや御朱印めぐりなどは観光の楽しみ方の一つである。これらを楽しむ人々は、城や御朱印など一つのテーマにおいて、それをコンプリートしたいという内発的動機づけに基づく。例えば、後一か所訪問することで日本 100 名城を制覇できるという状況であれば、その最後の一か所を訪問したくなるという強い心理がはたらく。

観光情報推薦システムは、ユーザの要求に合った観光資源を見つけることが目的である [1]。観光情報推薦システムは、推薦システムの実現方式の観点から、内容ベース推薦、協調ベース推薦、知識ベース推薦の三つに大別される [2]。内容ベース推薦はユーザプロファイル（これまでのユーザの訪問履歴）と観光資源の特徴に基づき、ユーザプロファイルに合った観光資源を提示する。観光資源の特徴としては、例えば、観光資源のカテゴリ [3] や観光資源に付与されたタグ [4] などが用いられる。このとき、単に特徴の類似性から推薦リストを提示するのではなく、なぜそのアイテムが提示されたのか説明も併せて提示することがユーザ満足度向上の観点から重要である [5]。

説明可能な推薦システム [6] は、ユーザにアイテムを提示するだけでなく、なぜそのアイテムが推薦されたのか説明も添える [7]。推薦システムにおいて説明を提示することは、ユーザの推薦に対する受け入れやすさ [8] や満足度 [9] が向上されることが報告されている。

Zhang ら [7] は、説明可能な推薦システムを説明の提示形式の観点から次の 6 種類に分類している：a) ユーザやアイテムの関連性に基づく説明、b) 特徴に基づく説明、c) 意見集約に基づく説明、d) テキスト文による説明、e) 視覚的な説明、f) 社会的関係性に基づく説明。しかしながら、ユーザ心理に基づく説明に関しては Zhang らの分類にはあてはまらない。Tsukuda ら [10] はリピート消費における説明性について調査している。Tsukuda らは説明の提示形式の一つとしてパーソナル要素を

挙げている。例えば、「次にこの楽曲を聴くと 100 回目の再生になります。」という形で提示する。これはある種、ユーザ心理にはたらきかけた提示形式であるといえる。しかしながら、Tsukuda らの研究はリピート消費に焦点をあてたものであり、アイテムのコンプリート欲求に着目したものではない。

本研究では、観光情報推薦において訪問スポットをコンプリートしたいというユーザの心理に着目した説明の提示形式について調査する。この調査を目的に、まずコンプリート指向観光情報推薦システムを提案する。本システムでは、ユーザのこれまでのスポット訪問履歴に基づき、後 N 件でコンプリートできる状態にあるジャンルを見つけ出し、その対象となるスポットを推薦する。そして、その推薦スポットを提示する際に、ユーザのコンプリート意欲を掻き立てるような説明を提示する。

本研究では、説明の提示形式として以下の形式を検討する：

- (a) テキスト型提示形式
- (b) リスト型提示形式
- (c) 地図型提示形式
- (d) チャート型提示形式
- (e) タスク型提示形式

推薦スポットを X とすると、(a) テキスト型提示形式では「 X を訪問するとこの地域をコンプリートできます。」という形でテキストで説明を提示する。(b) リスト型提示形式ではユーザの訪問履歴をリスト形式で提示し、そのリストに推薦スポット X を追加する。(c) 地図型提示形式ではユーザの訪問履歴を地図上に提示し、その地図上に推薦スポット X を追加する。(d) チャート型提示形式では全体のスポット数に対するユーザの既訪問件数の割合をグラフ上に提示し、それに推薦スポット X の情報を添える。(e) タスク型提示形式では「美術館を制覇せよ」というタスクの形式で提示し、それに推薦スポット X の情報を添える。

被験者実験により、以上の各提示形式により推薦スポットを提示し、ユーザのコンプリートを動機づける提示形式の特徴を

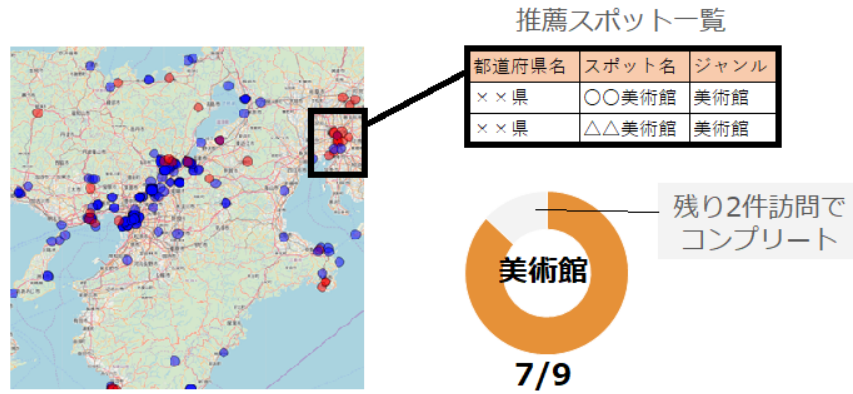


図1 コンプリート指向観光情報推薦システムのイメージ。POIが密集している地域の集合を関心地域集合として抽出し、その関心地域から残り N 件以下となる同種POIを推薦対象として選定する。

調査した。その結果、提示情報における既訪問スポット情報や図表、ゲーム要素の有無がコンプリートへの動機づけに寄与することを確認した。

2. 関連研究

2.1 観光情報推薦システム

観光情報推薦システム[1]は、ユーザの要求に合った観光情報や娯楽施設を提供するシステムである。これまでに多くの観光情報推薦システムに関する研究が行われている[2]。

観光情報推薦システムは、Webインタフェースとして提供されることが多い。Leeら[11]は、WebページにGoogle Mapsを埋め込み、地図上で旅行ルートを表示するインタフェースを提案している。台南市での旅行者向けに、文化遺産や郷土料理など個人の嗜好に合った旅行プランを提示する。EnoSigTur[12]では、ユーザが自身のデモグラフィック情報および嗜好を入力することで、観光に関する情報が推薦される。

本研究では、観光情報を推薦する際の説明性に着目し、説明提示形式の違いによるユーザ興味への影響について調査する。

2.2 説明可能な推薦システム

説明可能な推薦システム[6]は、ユーザにアイテムを提示するだけでなく、なぜそのアイテムが推薦されたのか説明も添える[7]。推薦システムにおいて説明を提示することは、ユーザの推薦に対する受け入れやすさ[8]や満足度[9]が向上されることが報告されている。

Zhangら[7]は、説明可能な推薦システムを説明の提示形式の観点から次の6種類に分類している：a) ユーザやアイテムの関連性に基づく説明、b) 特徴に基づく説明、c) 意見集約に基づく説明、d) テキスト文による説明、e) 視覚的な説明、f) 社会的関係性に基づく説明。しかしながら、ユーザ心理に基づく説明に関してはZhangらの分類にはあてはまらない。

スポット（POI）推薦の文脈においても説明可能な推薦システムが提案されている。例えば、Wuら[13]は、Yelpの飲食店およびTripAdvisorのホテル推薦においてワードクラウドによる説明を提示している。Baumanら[14]もYelpの飲食店やホ

テル推薦において、レビューから抽出した内容に基づき説明を提示している。しかし、これらの研究は位置情報そのものに関する説明を提示するものであり、ユーザ心理に基づく説明ではない。

Tsukudaら[10]はリピート消費における説明性について調査している。Tsukudaらは説明の提示形式の一つとしてパーソナル要素を挙げている。例えば、「次にこの楽曲を聴くと100回目の再生になります。」という形で提示する。これはある種、ユーザ心理にはたらきかけた提示形式であるといえる。しかしながら、Tsukudaらの研究はリピート消費に焦点をあてたものであり、アイテムのコンプリート欲求に着目したものではない。

2.3 ゲームフィケーションフレームワーク

人々の動機づけに関連するフレームワークとして、ゲームフィケーションフレームワーク[15]がある。ゲームフィケーションフレームワークは、ソーシャルゲームが持つ共通要素をゲーム以外の領域で適用できるように再構成したものである。ゲームのプレイヤについて、Bartle[16][17]はプレイヤの性質を「何を」「どのように」関わりたいかという観点から、キラー、アチーバ、ソーシャライザ、エクスプローラの4つに分類している。

この中で、アチーバはアイテム収集などをコンプリートさせることに関心が強いプレイヤ[15]である。我々は、他のユーザとの関わりよりも、観光情報そのものとの関わり方に重点を置き、コンプリート欲求に着目しているため、アチーバの性格をもつユーザを対象として想定している。

3. コンプリート指向観光情報推薦システム

図1に、我々が目指すコンプリート指向観光情報推薦システムのイメージを示す。コンプリート指向観光情報推薦システムでは、ユーザ u のPOI集合 P_u の中から、後 N 件でコンプリートできる状態にあるジャンルを見つけ出し、その対象となるPOIを推薦する。まず、ユーザ u のPOI集合 P_u において、POIが密集している地域の集合を関心地域集合 R_u として抽出する。つづいて、その関心地域 $r_{u,k} \in R$ から残り N 件以下と

表 1 本稿で用いる記号.

| 記号 | 説明 |
|-------------------|-------------------|
| P | 全 POI 集合. |
| $i \in P$ | POI のインデックス. |
| (x_i, y_i) | POI i の経度・緯度. |
| g_i | POI i のジャンル. |
| U | ユーザ集合. |
| $u \in U$ | ユーザのインデックス. |
| $P_u \subseteq P$ | ユーザ u の POI 集合. |
| R_u | ユーザ u の関心地域集合. |
| $r_{u,k} \in R_u$ | ユーザ u の関心地域. |

なる同種 POI を推薦対象として選定する.

以下, 各手法について具体的に説明する. なお, 本稿において用いる記号を表 1 に示す.

3.1 関心地域の抽出

ユーザ u の POI 集合 P_u において, POI が密集している地域の集合を関心地域集合 R_u として抽出する. 関心地域集合 R_u を抽出する流れを下記に示す:

1) POI 集合 P_u について, 各 POI の経度・緯度 (x_i, y_i) を基に DBSCAN でクラスタリングする. ここで, POI i について, (x_i, y_i) から半径 ϵ 以内に少なくとも minPts 個の POI が存在すれば, POI i はコア点となる.

2) 得られたクラスタ集合を関心地域集合 R_u とする. なお, ϵ および minPts はパラメタであり, 実験的あるいは経験的に定められる.

図 2 に関心地域の抽出方法のイメージを示す. 図の青点はユーザの既訪問スポット, 灰色点はユーザの未訪問スポットを表す. 赤点はコア点を表し, 赤色の円はコア点を中心にした半径 ϵ の円を表す. 赤色の円の内側がすべて関心地域となる.

3.2 推薦スポットの選定

関心地域 $r_{u,k} \in R_u$ において, ユーザ u の未訪問 POI 集合を $\bar{P}_{u,j}$ とする. この未訪問 POI 集合 $\bar{P}_{u,j}$ の中から推薦スポットを選定する. まず, 以下のとおり推薦候補となる POI 集合を抽出する:

1) ユーザ u の POI 集合 P_u から, ジャンル別の件数が上位 3 件のジャンルをユーザ u の関心ジャンルとする.

2) 関心地域 $r_{u,k}$ 内のコア点となる POI 集合から経度・緯度の重心 $G(G_x, G_y)$ を求める.

3) 未訪問 POI 集合 $\bar{P}_{u,j}$ 内の各 POI について, (2) で求めた重心 G とのユークリッド距離を算出する.

4) ユークリッド距離が近い上位 N 件の未訪問 POI 集合を候補 POI 集合として抽出する.

得られた候補 POI 集合において, 属する POI が 3 件以下となるジャンルをコンプリート対象ジャンルとして選定する. そのコンプリート対象ジャンルとユーザ u の関心ジャンルに属する POI 集合を推薦スポットとする.

図 3 に推薦スポットの選定方法のイメージを示す. 図の赤点はコア点, 黄色星印は重心 $G(G_x, G_y)$, 赤線で囲んでいるのは関心地域 $r_{u,k}$ を表している. 水色, 緑色, 桃色の点はそれぞ

れジャンル A, ジャンル B, ジャンル D のユーザ u の未訪問スポットを表す.

ユーザ a を例に挙げる. ユーザ a の POI 集合 P_a は 10 件あり, ジャンル A が 4 件, B が 3 件, C が 2 件, D が 1 件であった. このとき, 上位 3 つのジャンルすなわちジャンル A, B, C がユーザ a の関心ジャンルとなる. 次に, 重心 $G(G_x, G_y)$ からユークリッド距離が近い上位 N 件の未訪問 POI 集合を候補 POI 集合として抽出したところ, 4 件の未訪問スポットが抽出された. 抽出された未訪問スポットはジャンル A が 2 件, B が 1 件, D が 1 件であったため, すべてのジャンルが 3 件以下となり, コンプリート対象ジャンルとなる. 次に, コンプリート対象ジャンルがユーザ a の関心ジャンルであるかを確認する. ジャンル A, B, C がユーザ a の関心ジャンルであるため, 推薦候補のジャンル A, B のスポットが推薦スポットになる. 推薦候補のジャンル D のスポットは推薦スポットではなくなる.

4. 推薦説明提示形式

3. 章で選定した推薦対象 POI をユーザ u に提示する. 本研究では, ユーザ u に対してどのように提示することがそのユーザの興味を誘発するか検証するために, いくつかの推薦提示形式を検討する. ここでは, 推薦説明提示形式として, 図 4 に示す, (a) テキスト型, (b) リスト型, (c) 地図型, (d) チャート型, (e) タスク型の 5 種類の提示形式を検討する. これらの推薦説明提示形式は, ユーザのコンプリート欲求を誘発すると考えられる, 街を訪問して日本地図を塗りつぶすゲームやアイテムを収集するゲームなどを参考に作成した. 以下, 各形式について述べる.

4.1 (a) テキスト型提示形式

図 4(a) にテキスト型提示形式の例を示す. テキスト型提示形式では, 「スポット X を訪問すると, この地域における美術館をコンプリートできます」のような形式の説明文を提示する. ここで, 推薦スポット X は該当するスポットをすべて箇条書きで提示する.

4.2 (b) リスト型提示形式

図 4(b) にリスト型提示形式の例を示す. 推薦エリア内の推薦ジャンルの既訪問スポットをリスト形式で提示し, そのリストに推薦するスポット X を追加する. 列は No, 都道府県名, スポット名, スポットのジャンル, 既訪問を表す check の列がある. check 列のレ点は既訪問を表す. レ点がないスポットは推薦スポットを表す.

4.3 (c) 地図型提示形式

図 4(c) に地図型提示形式の例を示す. ユーザのすべての既訪問スポットを地図上に青い丸で表示する. 同じ地図上に推薦スポット X を追加し, 赤い星マークで表示する. 地図周辺に推薦スポット X の都道府県名とスポット名を添える.

4.4 (d) チャート型提示形式

図 4(d) にチャート型提示形式を示す. 推薦エリア内の推薦ジャンルの既訪問スポット数に対するユーザへの推薦スポット件数の割合と件数を円グラフ上に提示する. 円グラフ周辺に推薦スポット X の都道府県名とスポット名を添える.

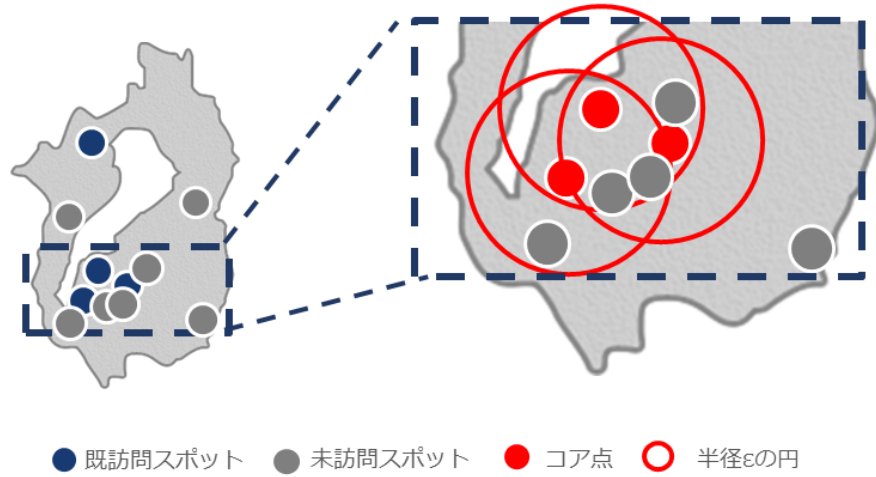


図 2 関心地域抽出の流れ. 青点はユーザの既訪問スポット, 灰色点はユーザの未訪問スポットを表す. 赤点はコア点を表し, 赤色の円はコア点を中心にした半径 ϵ の円を表す. 赤色の円の内側がすべて関心地域となる.

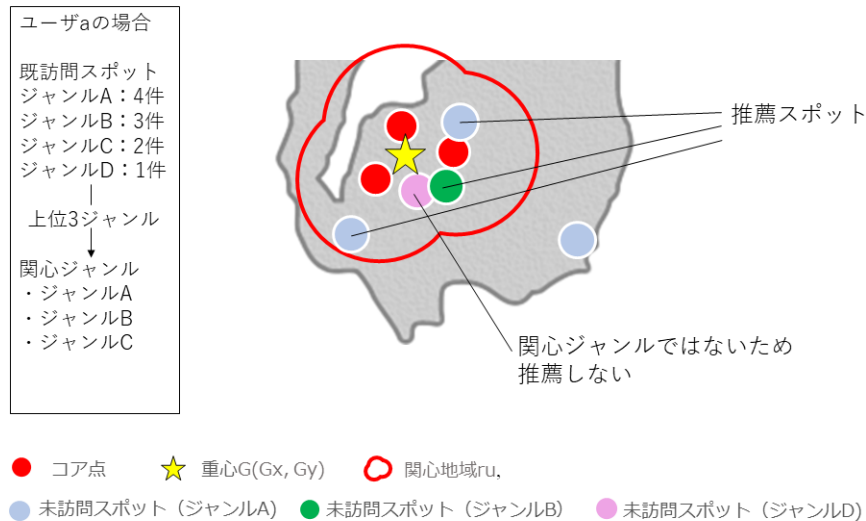


図 3 推薦スポットの選定方法. 赤点はコア点, 黄色星印は重心 $G(G_x, G_y)$, 赤線で囲んでいるのは関心地域 $r_{u,k}$ を表している. 水色, 緑色, 桃色の点はそれぞれジャンル A, ジャンル B, ジャンル D のユーザ u の未訪問スポットを表す.

4.5 (e) タスク型提示形式

図 4(e) にタスク型提示形式を示す. 「推薦スポット X を訪問せよ.」というタスクの形式で提示する. タスクを達成すると経験値 (EXP) が貯まり, 一定の経験値が溜まればレベルが上がる. これは「あと EXP:5 でレベル 5 にレベルアップ」というように提示する.

5. 実 験

4. 章で提案した 5 種類の推薦説明提示形式により推薦スポットを提示し, ユーザのコンプリートを動機づける提示形式の特徴を調査する.

5.1 データセット

本実験では, 国土数値情報により提供されている公共施設データを用いる. 特に, 初期の実験として, 対象ジャンルを「図

表 2 公共施設データセット.

| 小分類 | データ数 |
|-----------------|-------|
| 図書館 | 2,963 |
| 美術館 | 888 |
| 動植物園 | 181 |
| 資料館、記念館、博物館、科学館 | 2,842 |
| 水族館 | 78 |

書館」, 「美術館」, 「動植物園」, 「資料館、記念館、博物館、科学館」, 「水族館」に限定する. 各ジャンルのデータ数は表 2 に示すとおりである.

5.2 実験方法

本実験では, まずユーザ u の POI 集合 P_u があらかじめ決められている状況を想定する. このとき, ユーザ u の関心地域

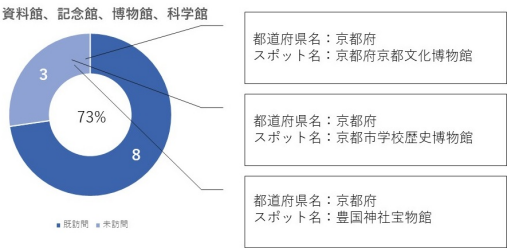
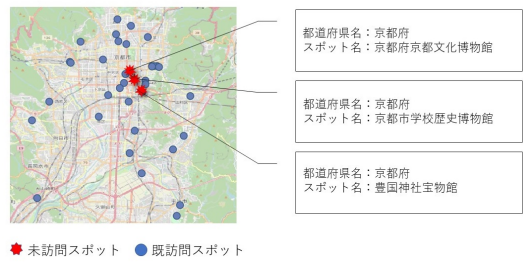
- 京都市学校歴史博物館（京都府）
- 豊国神社宝物館（京都府）
- 京都府京都文化博物館（京都府）

上記のスポットを訪問で推薦エリアの資料館、記念館、博物館、科学館をコンプリート

| No | 都道府県 | スポット名 | ジャンル | check |
|----|------|--------------|-----------------|-------|
| 1 | 京都府 | 東映太秦映画村 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 2 | 京都府 | 京菓子資料館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 3 | 京都府 | 宇治市歴史資料館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 4 | 京都府 | 琵琶湖疏水記念館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 5 | 京都府 | 嵐山博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 6 | 京都府 | 京都市青少年科学センター | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 7 | 京都府 | 睡安寺 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 8 | 京都府 | 梅小路蒸気機関車館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 9 | 京都府 | 京都市学校歴史博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |
| 10 | 京都府 | 豊国神社宝物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |
| 11 | 京都府 | 京都府京都文化博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |

(a) テキスト型提示形式

(b) リスト型提示形式



(c) 地図型提示形式

(d) チャート型提示形式

- A) 京都市学校歴史博物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）
B) 豊国神社宝物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）
C) 京都府京都文化博物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）

あとEXP:5でレベル5にレベルアップ

(e) タスク型提示形式

図 4 推薦説明提示形式.

集合 R_u を抽出し、推薦スポットを選定しておく。選定された推薦スポットがどの説明提示方法により提示されたときにユーザのそのスポットへの訪問の動機づけに寄与するか検証する。検証では、サーストンの一対比較法を用いる。

5.2.1 ユーザの POI 集合および推薦スポットの作成

検証用にユーザ u の POI 集合 P_u を用意した。用意した POI 集合 P_u に含まれるスポット件数が 75 件ある。例として、表 3 にその一部を示す。POI 集合 P_u の都道府県別データ数を表 4 に、ジャンル別データ数を表 5 に、それぞれ示す。

この POI 集合 P_u を基に、3.1 節で述べた方法によりユーザ u の関心地域集合 R_u を抽出する。さらに、3.2 節で述べた方法により、ユーザ u への推薦スポットを選定する。検証用の推薦スポットは表 6 に示すとおりである。

5.2.2 推薦説明提示画像の作成

前項で選定した推薦スポットを被験者に提示するために、推薦説明提示画像を作成する。具体的には、4. 章で提案した各説明提示形式に対応し、図 5 に示す 5 種類の説明提示形式を用意する。

表 3 検証用の POI 集合 P_u .

| 都道府県名 | スポット名 | ジャンル名 |
|-------|-----------|-----------------|
| 京都府 | 京都市動物園 | 動植物園 |
| 京都府 | 茶道資料館 | 美術館 |
| 東京都 | サントリー美術館 | 美術館 |
| 京都府 | 東映太秦映画村 | 資料館、記念館、博物館、科学館 |
| 京都府 | 京都市東山図書館 | 図書館 |
| 京都府 | 京都市吉祥院図書館 | 図書館 |
| 大阪府 | 大阪城天守閣 | 資料館、記念館、博物館、科学館 |

5.2.3 一対比較法

4. で挙げた各説明提示形式：

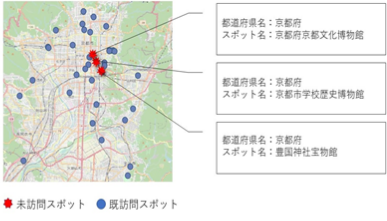
- (a) テキスト型提示形式
- (b) リスト型提示形式
- (c) 地図型提示形式
- (d) チャート型提示形式
- (e) タスク型提示形式

を一対比較法により比較する。一対比較法では、2 個を 1 組と

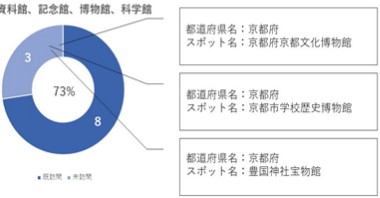
- ・京都市学校歴史博物館（京都府）
- ・豊国神社宝物館（京都府）
- ・京都府京都文化博物館（京都府）

上記のスポットを訪問で推薦エリアの資料館、記念館、博物館、科学館をコンプリート

| No | 都道府県 | スポット名 | ジャンル | check |
|----|------|--------------|-----------------|-------|
| 1 | 京都府 | 東映太秦映画村 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 2 | 京都府 | 京菓子資料館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 3 | 京都府 | 宇治市歴史資料館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 4 | 京都府 | 琵琶湖疎水記念館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 5 | 京都府 | 民衆博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 6 | 京都府 | 京都市青少年科学センター | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 7 | 京都府 | 臨安寺 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 8 | 京都府 | 梅小路蒸気機関車館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | ✓ |
| 9 | 京都府 | 京都市学校歴史博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |
| 10 | 京都府 | 豊国神社宝物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |
| 11 | 京都府 | 京都府京都文化博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 | |



(a)テキスト型 (b)リスト型 (c)地図型



- A) 京都市学校歴史博物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）
B) 豊国神社宝物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）
C) 京都府京都文化博物館（京都府）に訪問せよ（EXP:5）

あとEXP:5でレベル5にレベルアップ

(d)チャート型 (e)タスク型

図 5 5 種類の説明提示画像.

表 4 検証用 POI 集合 P_u の都道府県別データ数.

| 都道府県名 | データ数 |
|-------|------|
| 東京都 | 11 |
| 愛知県 | 8 |
| 滋賀県 | 12 |
| 京都府 | 35 |
| 大阪府 | 5 |
| 沖縄県 | 4 |

表 5 検証用 POI 集合 P_u のジャンルデータ数.

| ジャンル名 | データ数 |
|-----------------|------|
| 図書館 | 16 |
| 美術館 | 28 |
| 動植物園 | 6 |
| 資料館、記念館、博物館、科学館 | 23 |
| 水族館 | 2 |

表 6 検証用の推薦スポット.

| 都道府県名 | スポット名 | ジャンル名 |
|-------|---------------------|-----------------|
| 京都府 | 京都市学校歴史博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 |
| 京都府 | 豊国神社宝物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 |
| 京都府 | 京都府京都文化博物館 | 資料館、記念館、博物館、科学館 |
| 東京都 | (財) 石川文化事業財団お茶の水図書館 | 図書館 |
| 東京都 | 千代田区立千代田図書館 | 図書館 |
| 東京都 | 文京区立湯島図書館 | 図書館 |
| 東京都 | センチュリーミュージアム | 美術館 |
| 愛知県 | 愛知芸術文化センター愛知県美術館 | 美術館 |
| 愛知県 | 森村記念館 | 美術館 |
| 愛知県 | 楽只美術館 | 美術館 |
| 愛知県 | 名古屋市舞鶴中央図書館 | 図書館 |
| 愛知県 | 愛知芸術文化センター愛知県図書館 | 図書館 |

して取り出し、その 2 個に対して、どちらが良いか被験者に判定してもらう。上記のとおり、説明提示形式は 5 種類あるので、その組合せは 10 通りとなる。

一人の被験者にはこの 10 通りの組について判定してもらう。判定の際には、被験者に「コンプリートしたくなるのは、どちらの提示方法ですか？」と質問し、被験者は当てはまる方を選

表 7 実験結果.

| | (a) テキスト型 | (b) リスト型 | (c) 地図型 | (d) チャート型 | (e) タスク型 |
|-----------|-----------|----------|---------|-----------|----------|
| (a) テキスト型 | 0 | 10 | 9 | 10 | 9 |
| (b) リスト型 | 0 | 0 | 6 | 5 | 3 |
| (c) 地図型 | 1 | 4 | 0 | 3 | 3 |
| (d) チャート型 | 0 | 5 | 7 | 0 | 3 |
| (e) タスク型 | 1 | 7 | 7 | 7 | 0 |

表 8 z スコアと尺度値.

| | (a) テキスト型 | (b) リスト型 | (c) 地図型 | (d) チャート型 | (e) タスク型 |
|-----------|-----------|----------|--------------|-----------|----------|
| (a) テキスト型 | 0.000 | 0.000 | 1.282 | 0.000 | 1.282 |
| (b) リスト型 | 0.000 | 0.000 | 0.253 | 0.000 | -0.524 |
| (c) 地図型 | -1.282 | -0.253 | 0.000 | -0.524 | -0.524 |
| (d) チャート型 | 0.000 | 0.000 | 0.524 | 0.000 | -0.524 |
| (e) タスク型 | -1.282 | 0.524 | 0.524 | 0.524 | 0.000 |
| 尺度値 | -0.513 | 0.054 | 0.517 | 0.000 | -0.058 |

択する。なお、順序効果を回避するため、被験者ごとに組の提示順序および提示の左右の位置はランダムに設定する。また、本実験の被験者数は 10 名である。

5.3 結 果

表 7 に実験結果を示す。列を提示形式 i ，行を提示形式 j とする。表中の数字は提示形式 j が提示形式 i よりも「コンプリートしたくなる」と判断された人数を示す。例えば、リスト型の方が地図型よりもコンプリートしたくなると回答したのは 4 名となる。

提示形式が選択される確率（実験結果の人数/回答人数）を求めた後、正規分布表に従い Z スコアを求める。各列の平均が尺度値になる。表 8 に z スコアと尺度値を示す。尺度値が高い方が相対的に選ばれやすかったことを意味する。

尺度値が高い順に、地図型、リスト型、チャート型、タスク型、テキスト型となった。地図型が最も高い尺度値 0.517 となり、テキスト型は最も低い尺度値 -0.513 となった。リスト型、チャート型、タスク型には大きな差がないことが分かった。

5.4 考 察

5 種類の提示形式の尺度値を基に、既訪問スポット情報の有

無と量、図表の有無、ゲーム要素の有無の観点から、コンプリートへの動機づけに影響する要素について考察する。

5.4.1 既訪問スポット情報の有無と量

まず、提示するスポットの種類と量に着目する。尺度値が最も高かった地図型は、ユーザのすべての既訪問スポットと推薦スポットの情報を地図上に提示しているのに対し、最も低かったテキスト型は推薦スポットの情報のみを提示している。このことから、既訪問スポットの情報を提示することがコンプリートへの動機づけに影響していると推測できる。

他の提示形式においても、尺度値が2番目のリスト型と3番目のチャート型は推薦エリア内の推薦ジャンルの既訪問スポットと推薦スポットの情報を提示し、4番目であったタスク型はテキスト型と同じように推薦スポットの情報のみを提示している。リスト型とチャート型は、提示している既訪問スポットの数は地図型と比較すると少ないため、差が生まれたとも考えられる。

今後は、同じ地図型でも、提示する既訪問スポットと推薦スポットの有無や量を変えることで、コンプリートへの動機づけに影響するかの検証も必要となる。

5.4.2 図表の有無

つづいて、図や表の有無に着目する。尺度値が上位であった地図型、リスト型、チャート型には図や表が含まれるが、尺度値が下位であったタスク型とテキスト型には図表が含まれず、文字のみを提示している。このことから、自身のコンプリート状況と推薦スポットを図や表によって視覚化することで一目で把握でき、分かりやすくなるためではないかと推測できる。

5.4.3 ゲーム要素の有無

タスク型とテキスト型は尺度値が負になったが、両者の差は大きくなった。テキスト型よりもタスク型の方が尺度値が高かった理由として、ゲーム要素の有無が挙げられる。タスク型は「タスクを達成して経験値を溜めてレベルを上げていく」というゲーム要素が含まれる。このようにゲーム要素を含めることで、コンプリートへの動機づけを促進することができると考えられる。

今回は、全被験者において検証用の POI 集合を固定して提示形式についての評価を行ったため、動機づけに影響した要因が提示形式によるものか推薦スポットによるものかが評価できなかった。そのため、ユーザの POI 集合から抽出した推薦スポットを用い、推薦スポットの内容による動機づけへの影響について検証していく必要があると考える。また、今回の被験者実験では各提示形式に対する感想や意見を聴取しなかった。今後は、自由記述により各提示形式に対する感想や意見を聴取し、被験者が提示形式のどの部分を見てコンプリート欲求が誘発されたかを定性的に分析する必要がある。さらに、5種類の提示形式を組み合わせた提示形式を用いて評価することで、動機づけに影響する特徴がより詳しく分かるのではないかと考える。

コンプリート要素に着目したゲーミフィケーションフレームワークにおいては、コンプリートすることにより何らかの報酬

が与えられることが多い。しかし、本実験ではコンプリート欲求を誘発する提示形式のみに着目しており、コンプリート欲求を掻き立てる際に重要になると考えられる報酬には着目していない。今後はコンプリートすることで得られる報酬の有無が、コンプリート意欲にどの程度寄与するか検証を行う必要がある。

6. おわりに

本研究では、コンプリート指向観光情報推薦に向けて推薦説明提示形式を比較評価した。推薦説明提示形式として、(a) テキスト型、(b) リスト型、(c) 地図型、(d) チャート型、(e) タスク型の5種類の提示形式を検討した。

実験では、5種類の推薦説明提示形式の画像を2個で1組として用意し、その2個に対して「コンプリートしたくなるのはどちらか」を判定してもらった。検証には、サーストンの一対比較法を用いた。その結果、評価が高い順に(c) 地図型、(b) リスト型、(d) チャート型、(e) タスク型、(a) テキスト型となった。各推薦説明提示形式の特徴を比較すると、既訪問スポット情報の有無と量の違い、図表の有無、ゲーム要素の有無が、ユーザのコンプリートへの動機づけに影響しているということが推測できた。

ただし、今回は、全被験者において検証用の POI 集合を固定して提示形式についての評価を行ったため、動機づけに影響した要因が提示形式によるものか推薦スポットによるものかが評価できなかった。今後は、動機づけに影響した要因が提示形式によるものか推薦スポットによるものかを検証するために、各ユーザの POI 集合を用いた実験を行う必要がある。また、同じ提示形式で提示するスポットの種類と数を変更した検証や、複数の提示形式を組み合わせた提示形式の検証も行う必要がある。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 19K12567 の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

文 献

- [1] Francesco Ricci. Travel Recommender Systems. *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 4, No. December, pp. 55–57, 2002.
- [2] Joan Borràs, Antonio Moreno, and Aida Valls. Intelligent tourism recommender systems: A survey. *Expert Systems with Applications*, Vol. 41, pp. 7370–7389, jun 2014.
- [3] Aristides Gionis, Theodoros Lappas, Konstantinos Pelechris, and Evimaria Terzi. Customized Tour Recommendations in Urban Areas Categories and Subject Descriptors. In *[WSDM2014]Proceedings of the 7th ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, pp. 313–322, 2014.
- [4] Robert Gyorodi, Cornelia Gyorodi, and Mihai Deridan. An extended recommendation system using data mining implemented for smart phones. *International Journal of Computers and Technology*, Vol. 11, No. 3, pp. 2360–2372, 2013.
- [5] Bruce Ferwerda, Kevin Swensen, and Emily Yang. Explaining Content-Based Recommendations. In *New York*, pp. 1 – 26, 2012.
- [6] Yongfeng Zhang, Guokun Lai, Min Zhang, Yi Zhang, Yiqun Liu, and Shaoping Ma. Explicit Factor Models for Explainable Recommendation based on Phrase-level Sentiment Analysis Categories and Subject Descriptors. In *[SIGIR2014]Proceedings of the 37th international ACM SI-*

- GIR conference on Research and development in Information*, pp. 83–92, 2014.
- [7] Yongfeng Zhang and Xu Chen. Explainable recommendation: A survey and new perspectives. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, Vol. 14, No. 1, pp. 1–101, 2020.
 - [8] J. L. Herlocker, J. A. Konstan, and J. Riedl. Explaining collaborative filtering recommendations. In *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp. 241–250, 2000.
 - [9] Nava Tintarev and Judith Masthoff. Effective Explanations of Recommendations : User-Centered Design. In *[RecSys2007]Proceedings of the 2007 ACM conference on Recommender systems*, pp. 153–156, 2007.
 - [10] Kosetsu Tsukuda and Masataka Goto. Explainable Recommendation for Repeat Consumption. In *[RecSys2020]Proceedings of the 14th ACM conference on Recommender systems*, pp. 462–467, 2020.
 - [11] Chang Shing Lee, Young Chung Chang, and Mei Hui Wang. Ontological recommendation multi-agent for Tainan City travel. *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No. 3 PART 2, pp. 6740–6753, 2009.
 - [12] Joan Borràs, Joan de la Flor, Yolanda Pérez, Antonio Moreno, Aïda Valls, David Isern, Alicia Orellana, Antonio Russo, and Salvador Anton-Clavé. SigTur/E-Destination: A System for the Management of Complex Tourist Regions. In R. Law, M. Fuchs, and F. Ricci, editors, *International Conference on Information and Communication Technologies in Tourism, ENTER 2011*, Vol. 3, pp. 39–50. Springer, 2011.
 - [13] Yao Wu and Martin Ester. FLAME: A Probabilistic Model Combining Aspect Based Opinion Mining and Collaborative Filtering. In *[WSDM2015]Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, pp. 199–208, 2015.
 - [14] Konstantin Bauman, Bing Liu, and Alexander Tuzhilin. Aspect Based Recommendations: Recommending Items with the Most Valuable Aspects Based on User Reviews. In *[KDD2017]Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 717–725, 2017.
 - [15] 深田浩嗣. ソーシャルゲームはなぜハマるのかゲーミフィケーションが変える顧客満足. SB クリエイティブ, 2011.
 - [16] Richard Bartle. HEARTS, CLUBS, DIAMONDS, SPADES: PLAYERS WHO SUIT MUDS, 1996.
 - [17] Wikipedia Contributors. Bartle taxonomy of player types — {Wikipedia}{,} The Free Encyclopedia, 2019.