

SNS 写真の色情報と感情を用いたピクトリアルマップの生成手法の提案

安井 愛[†] 王 元元[†]

[†] 山口大学工学部知能情報工学科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

E-mail: [†]{i081ff, y.wang}@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし 近年, 多くの SNS 写真投稿型サイトが普及しており, さまざまなスポットの写真を共有するユーザが多く見受けられる. また一方で, 娯楽の 1 つである海外旅行の目的ランキングの上位にはリラックスやストレス解消などの感情に伴うものが見られる. そこで本研究では, 色の感情や心理効果に着目し, SNS 写真から色情報を抽出し, 色に対する感情分析を行った後, SNS 写真を持つメタデータと合わせてピクトリアルマップを生成する手法を提案する. これによりリラックスやストレス解消などの感情に伴う目的に旅行をする際に, 目的に合った観光スポットの写真マップ上にマッピングすることで, 行きたいスポットを直感的に探すことができる. また色で選ぶ旅行のように感覚的な行動を促進することも期待できると考える. 本論文では, Flickr に投稿された観光スポットに関する SNS 写真を収集し, 各写真の色情報を抽出する. また, 写真の色情報を基に感情分析を行い, 各観光スポットの感情に基づきピクトリアルマップを生成する. 最後に, スポット情報やタグクラウドを用いたピクトリアルマップの可視化インタフェースを構築し, ユーザによるピクトリアルマップ可視化の有用性を評価する.

キーワード ピクトリアルマップ, SNS 写真, 可視化, 色情報, 感情分析

1 はじめに

近年, スマートフォンの普及により時間や場所を問わずに, Instagram¹ や Flickr² のようなソーシャルネットワークサービス (以降, SNS と記す) を通して, 多くのユーザが日常的にネット上に写真を投稿するようになった. たとえば, Instagram は, 2021 年 7 月の時点で全世界の利用者数は 13 億 8,600 万人, 日本国内の利用者数は 4,800 万人を突破するほど凄まじい勢いで成長している [1].

SNS 上に投稿されている写真からは色やオブジェクト, 投稿時刻, タグ情報などさまざまなメタデータを取得することができる. 特に色によってモノのイメージを押し出したり, 人の気分を変えたり, 状況によっては健康面に影響する場合もある. つまり, 色にはあるイメージや雰囲気, 感情などを喚起させる効果がある. たとえば, 緑には癒しやリラックスなど, 人の気持ちを落ち着かせる効果があるといわれている. そのほかの色にも, なんとなく気持ちが落ち着くものや, 逆に元気になるような色もある. このような色から得られる心理的效果を利用してインテリアコーディネートやロゴデザインなどに応用する例もある. これらを観光情報推薦に活用することで, 人の感覚や感情に影響を与えることができる.

また一方で, 娯楽の 1 つである観光において, リクルートじゃらんりサーチセンター調べの海外旅行の目的ランキングのトップ 10 には 1 位の「リラックスしたい」, 3 位の「日常から逃れたい」や 9 位の「ストレス解消したい」など, 感情を目的としているものが見られる [2].

そこで本研究では, SNS 上に投稿された写真を利用して, 今

の気分に合わせて気軽な旅行を促進することを目指す. 本研究では, 指定した地域において SNS 上に投稿された写真から色情報を抽出し, 感情分析を行った後, 写真のメタデータ (タイトル, 投稿日時, タグ, view 数) と合わせてピクトリアルマップを生成する手法を提案する. ピクトリアルマップとは, 任意の地域で特徴的になりうるものを, 図や写真を用いて直感的にわかりやすくした地図である. 日常的に使われる地図とは違い, 細かな町の名前や路線名は載っておらず, 主に食べ物や動物などが載っている. これにより, 任意の地域の代表的なものが一目で見ることができるようになり, 観光や経済の発展につながる事が期待される.

本論文の構成は以下のとおりである. 2 章では, ピクトリアルマップの生成や可視化に関する研究, 色と感情の関係を扱った研究などを紹介する. 3 章では, 投稿写真の色情報を抽出し, 色に対する感情分析について説明する. 4 章では, 提案手法に基づくピクトリアルマップの生成について代表的な写真の抽出とピクトリアルマップ可視化の面から述べる. 5 章では, 実装したピクトリアルマップの有用性を図るための評価実験について述べる. 最後に, 6 章でまとめと今後の課題について述べる.

2 関連研究

近年, Web 情報を基にした観光地推薦や情報提供, およびその分析に関するさまざまな研究やシステムの開発が盛んである. 特に, Web 上のデータから観光イメージを分析するもの [3] や, 旅行者の感想を分析するもの [4], 視覚的特徴から地域の代表的な特徴を選別したもの [5], Flickr や Twitter などの SNS から観光ルートの推薦を行っているもの [6] [7] などがあげられる. 中嶋ら [8] は, 観光地でつぶやかれたジオタグ付きツイート进行分析し, 旅行者の好みにあわせた観光ルートを推薦する方法を

1 : <https://www.instagram.com/>

2 : <https://www.flickr.com/>

提案している。また、土田ら [9] はニューラルネットワークを用いた言語モデル Word2Vec を利用した。SNS から観光情報を抽出し、解析を行うことで生成したコーパスから単語の加算によるほかの地域における類似スポットの発見手法を提案している。本研究では、SNS 投稿写真を用いた観光支援を行う。

また、SNS 上に投稿されたジオタグ付き写真を用いてピクトリアルマップを生成する研究が活発に行われている。高と牛尾 [10] は、代表的な写真型 SNS の Instagram を利用して、ジオタグ付き写真に対して市に関するクラスタリングにより代表的な地域を抽出し、写真の画像的な特徴量を利用して、その地域の代表的な写真を抽出し、ピクトリアルマップを生成する手法を提案している。王と岳 [11] は、Flickr に投稿された写真のメタデータを用いて、対象地域におけるスポットの知名度と満足度を算出し、それらを反映した 2 種類のピクトリアルマップ（人気スポットマップと穴場スポットマップ）を自動的に生成する手法を提案している。これらの研究では写真の色相、彩度、明度を利用した HSV 色空間投稿写真の彩度、色相、明度など写真の画像的特徴や多様なメタデータ（ユーザ ID、位置情報、投稿日時など）に注目し、ピクトリアルマップを生成している。本研究では、色の感情や心理効果に着目し、投稿写真の色情報を抽出し、色に対する感情分析を行うことで、スポットの大まかな雰囲気に着目してピクトリアルマップを生成する手法を提案する。

マップの可視化においては、地図空間上でタグが表す領域を求め、Flickr 上の写真に付与された位置情報とタグを用いて地図上に可視化する研究が行われている。山田と高山 [12] は、口コミの感情データの中で有用性のある感情をマップ上にエリアで可視化するシステムを開発した。このシステムでは観光スポットの場所をピンで記載するだけでなく、口コミの感情エリアをポリゴンで記載している。また、Miyata ら [13] は、バリアフリーマップにおけるバリア情報の可視化手法の比較を行った。バリアを点で表すだけでなく、ドットマップやヒートマップ、バブルマップ、クラスターマップと様々な方法での可視化を行った。情報を正確に表示することと、見やすさのために曖昧に表示する加減の検討が必要であるとまとめた。本研究でも色を題材にするため、その点に工夫を施す必要がある。

さらに、本研究で扱う色と感情に関する研究が行われている。稲浪ら [14] は、白、赤、黄、緑、青、紫、桃色、茶、橙、黄緑、灰色、黒の 12 色についてプラスとマイナスに対立する 10 種類の言葉の 5 段階評価を行った。篠田ら [15] は、旅行ブログの中から写真内の顔の表情と対応文の感情分析を行い、感情に基づいた観光情報の推薦を行った。ブログから本文と画像をそれぞれ抽出し、ベクトル化を行った後、コサイン類似度を利用して対応する画像と本文を決定した。本研究では色と感情を直接結びつけ、スポットの写真から得られた色に対応する感情をスポットで体験できる感情とする。

3 投稿写真の色情報抽出と感情分析

本章では、投稿写真から色情報を抽出し感情分析を行う方法

について述べる。本研究では Flickr に投稿された写真を利用する。写真のほかに、図 1 に示すメタデータ（タイトル、投稿日時、タグ、view 数）も合わせて抽出する。

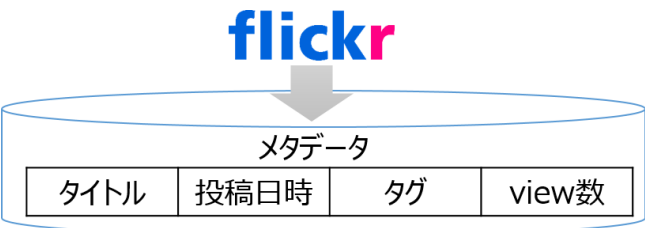


図 1 Flickr 投稿写真のメタデータ

3.1 投稿写真の色情報抽出

本研究では Flickr に投稿された写真から色情報を抽出し感情分析を行う。Flickr から各スポット 100 枚の写真を抽出し、各写真に対し Microsoft 社の Azure Computer Vision API³を利用して、Dominant color background, Dominant color foreground の 2 色を抽出する。Computer Vision では、白、赤、黄、緑、青、紫、桃、茶、橙、青緑、灰、黒の 12 色が抽出される。

3.2 色の感情分析

色にはそれぞれのイメージや、意味、人に与える効果などがあり、感情的なものと結びつけることができる。また、それぞれの色にはポジティブな感情とネガティブな感情がある。例えば、黒に対しては怖い、暗いなどのネガティブなものの反対に、落ち着きというポジティブなものもある。本研究では旅行の目的としての感情を使用するため、ポジティブなものの中で旅行の目的として成立するものを中心に色と感情についてまとめた [14] [16] [17]。対象の色は色の判定に利用する Computer Vision から返される 12 色のうち、本研究で抽出できた 11 色とする。表 1 に抽出できた 11 色とその感情をまとめた結果を示す。

表 1 色と感情

色	感情
白	明るい, 美しい, 気分を一新
赤	明るい, 美しい, 嬉しい, 活力, 前向き, 勇気, 元気
黄	明るい, 美しい, 嬉しい, 楽しい, 元気, 陽気
緑	リラックス, 穏やか, 癒し, 安心, さわやか
青	美しい, 落ち着き, さわやか, 冷静
紫	穏やか
桃	温もり, 明るい, 幸せ, 優しい, 美しい
茶	温もり, 安らぎ, 穏やか
橙	明るい, 美しい, 嬉しい, 元気, 陽気
灰	落ち着き, 穏やか
黒	落ち着き

3 : <https://azure.microsoft.com/ja-jp/>

4 ピクトリアルマップの可視化

本章では、提案手法に基づいて生成されたピクトリアルマップの可視化について述べる。可視化インタフェースは、ピクトリアルマップ、タグクラウド、スポット情報、スポットの写真一覧の4つの機能で構成される。

4.1 代表的な写真の抽出

同一観光スポットに関する投稿写真が多いため、ピクトリアルマップ上に表示する写真を選択する必要がある。本研究では、出力する観光スポットから、Flickrでそのスポットの名前をタグとしている写真から代表的な写真の抽出を行う。

最初に、以下の式(1)を用いて各観光スポットの写真集合から色割合 V を算出する。

$$V = \frac{i \text{ の各色の写真数}}{\text{各スポット } i \text{ の写真総数}} \quad (1)$$

その後、各観光スポットの色割合 V の一番大きい色を決定し対象色とする。最後に、対象色を持つ写真のうち、一番view数が多い写真を代表的な写真とし抽出するまた、写真によってサイズが異なるため、可視化する際に写真のサイズを統一する。

4.2 タグクラウドを用いた可視化

本研究のシステムは、ピクトリアルマップ、タグクラウド、スポットの情報、スポットの写真一覧の4つの要素で構成され、Google Maps API⁴とLeafletを用いて代表的な写真を地図上に可視化する。ピクトリアルマップ部分ではLeafletを用いて地図を表示する。代表的な写真はジオタグを利用してスポットにマッピングする。代表的な写真をマッピングする際、本研究で重要視している色を目立たせるために写真の縁をその地域の対象色にする。しかし、今回の実験では、白、黒、灰、茶の4色がすべてのスポットを通し割合が高かった。さまざまな色をマップ上に表示することを重要視するため、各スポット内で先にあげた4色以外の色が全体の10%以上を占める場合はそちらの色を優先的に縁の色とする。タグクラウド部分では、ピクトリアルマップ内で選択したスポットに対応する感情をタグとして表示する。スポットの情報部分では、ジオコーディングにより選択したスポットの位置情報を表示する。スポットの写真一覧部分ではピクトリアルマップ内で選択したスポットの写真情報を表示する。具体的には、タイトル、投稿日時、タグ、view数を表示する。これらはピクトリアルマップ内でスポットを選ぶたびに更新される。図2にピクトリアルマップの可視化インタフェースを示す。

5 評価実験

本章では、被験者によるピクトリアルマップの有用性に関する評価を行う。本研究では、Tripadvisorに登録されている京都市の人気の観光スポット上位20件を対象に投稿された写真から色情報を抽出し、感情分析を行いピクトリアルマップの生



図2 ピクトリアルマップの可視化インタフェース

成を行った。対象となる京都市の上位20件の人気の観光スポットは表2に示す。なお、全体の10番目であった「京都侍忍者ミュージアム」については、地名検索でFlickrの検索結果がなかったため、「京都侍忍者ミュージアム」を省略し、21番目の「南禅寺」を対象とした。使用するデータセットは、Flickrから収集した京都市で撮影された計447,999枚の写真の中から、表2に示す各観光スポットの写真をランダムに100枚を抽出した計2,000枚の写真である。

表2 京都市の人気の観光スポット（上位20件）

順位	観光スポット
1	伏見稲荷大社
2	金閣寺
3	三十三間堂
4	嵐山モンキーパークいわたやま
5	二条城
6	祇園歓楽街
7	清水寺
8	嵐山
9	東福寺
10	永観堂禅林寺
11	銀閣寺
12	桂離宮
13	東寺
14	三年坂二年坂
15	京都鉄道博物館
16	仁和寺
17	京都錦市場
18	建仁寺
19	鞍馬寺
20	南禅寺

5.1 実験概要

生成したピクトリアルマップの有用性を評価するためにアンケート調査を実施した。アンケート調査では、被験者に実際に生成したピクトリアルマップの可視化デモを見てもらい、下記の設問項目についてアンケートを実施した。可視化デモでは、まず、図3に示す観光スポット「金閣寺」をピクトリアルマップ上で選択した時の可視化画面を表示した。その後、図4に示す観光スポット「清水寺」をピクトリアルマップ上で選択した

4: <https://developers.google.com/maps/>

際の可視化画面を表示した。最後に、図5に示す感情タグ「リラックス」をタグクラウドで選択した際の可視化画面を表示した。



図3 ピクトリアルマップで「金閣寺」を選択した時の可視化画面



図4 ピクトリアルマップで「清水寺」を選択した時の可視化画面



図5 タグクラウドで「リラックス」を選択した時の可視化画面

アンケート調査では、主にピクトリアルマップの見やすさとわかりやすさ、色と感情の判定、可視化インタフェースの機能、改善すべき点などを質問する。アンケートの内容は以下の通りである。

Q1. ピクトリアルマップは見やすかった。

Q2. スポットの写真やマップ内の全体の色合いなどから見てスポットは直観的にわかりやすかった。

Q3. スポットの写真から選択されたタグの感情は反映されていた。

Q4. スポットの写真の色合いから選択されたタグの感情は反映できていた。

Q5. 可視化インタフェースの各機能（ピクトリアルマップ、感情のタグクラウド、写真の情報一覧、スポットの位置情報）を利用したかった。そのほかに利用したい機能があれば記述してください。

Q6. 最も使いたいと思う感情のタグを5つ選んでください。

Q7. Q6で選んだ感情のタグそれぞれに対する評価をしてください。

Q8. 可視化インタフェース全体を通して改善すべき点があれば教えてください。

これらアンケートは、Q1～Q5とQ7は5段階（1：全くそう思わない、2：あまり思わない、3：どちらともいえない、4：ややそう思う、5：とてもそう思う）評価してもらった。Q6は選択式質問であり、そのほかの質問は詳しくわかるよう自由に記述できるコメント欄を設け、それらアンケート結果を用いて、このピクトリアルマップの有用性を評価した。今回の実験では、20代の計10名の被験者（男性：5名、女性：5名）を対象とした。

5.2 実験結果

Q1とQ2の結果により、生成したピクトリアルマップの見やすさとわかりやすさについて、Q1の平均値は約3.7、Q2の平均値は約3.7で良い結果となった。

Q3とQ4の結果により、生成したピクトリアルマップの色と感情について、Q3の平均値は約4.1、Q4の平均値は約4.0で非常に良い結果となった。

Q5の結果により、可視化インタフェースの各機能について、ピクトリアルマップの平均値は約4.3、感情のタグクラウドの平均値は約3.9、スポットの写真一覧の平均値は約4.0、スポットの位置情報の平均値は約4.1で非常に良い結果となった。

また、そのほかに利用したい機能については以下の意見があげられた。

- オススメのカフェが出てくる。
- そのスポットごとに「おすすめの時期・時間帯」が追加で表示できたら面白そうと思った。

次に、Q6の選択結果を図6に示す。Q6の結果により、最も使いたいと思う感情のタグについて、回答不足があり全48件の回答となった。「美しい」が10人中8件と最も多かった。続いて「気分を一新」と「落ち着き」が6件であった。「穏やか」、「活力」、「勇気」、「元気」、「冷静」の5つのタグは0件と誰も選ばなかった。

Q7では、Q6で選んだ感情のタグと5段階評価によるそのタグの評価の平均値を表3に示す。タグによっては1つの評価しかないものもあり、特に傾向などは捉えられなかった。

最後に、Q8では、可視化インタフェース全体を通して改善すべき点は以下である。

- 写真が密集しすぎて、お互いをブロックする。

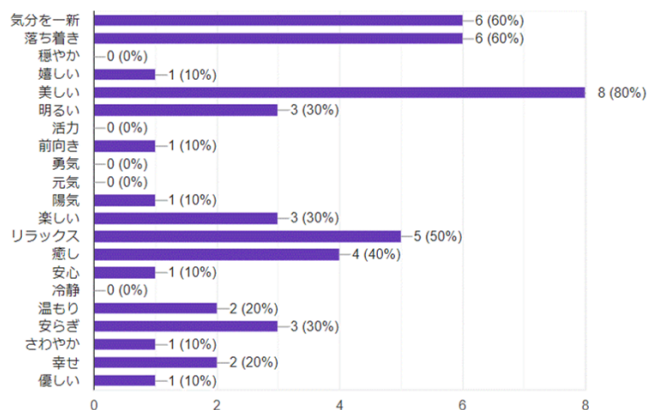


図 6 Q6 の選択結果

表 3 Q7 の評価結果

感情タグ	平均値	感情タグ	平均値
陽気	5.0	温もり	4.5
楽しい	5.0	リラックス	4.5
安心	5.0	前向き	4.0
癒し	4.8	さわやか	4.0
安らぎ	4.6	幸せ	4.0
気分を一新	4.5	優しい	4.0
落ち着き	4.5	明るい	3.7
美しい	4.5	楽しい	3.0

- マップ上で写真が重なっている部分を解消出来たらもっと見やすくなると思った。
- 位置情報に利用者がそのスポットまでの距離を提示できればいいと考える。
- 見にくい。

5.3 考察

Q1～Q4 の結果はすべて 3.5 以上の値となっており良い結果が出たが、Q1, Q2 は Q3, Q4 と比べて少し小さい値となった。これは、Q8 の記述回答で多く寄せられた意見である写真同士が重なっており見づらくなっていたことが原因だと考えられる。Q5 の結果から、最も値の高かったピクトリアルマップは有用性があるとわかった。少し値の低かったタグクラウドや写真の情報一覧の部分に関してはタグを見やすく表示したり、スポットの位置情報以外にもそのスポットの見どころを加えたりなど、工夫が必要だと考える。Q6 ではそれぞれのタグについて必要性の度合いを確認できた。Q7 に関しては感情ごとに回答のばらつきがあったため、全体的な傾向は捉えられなかったが、回答数の多かった「美しい」、「気分を一新」、「落ち着き」、「リラックス」はそれぞれ 4.5 という結果が出ているため、利用したいと感じるタグは評価が高い結果が出ると考えられる。

また本研究では、京都の中でも対象スポットが寺に偏っていたため、建造物自体の色である黒や灰、茶、白に写真の色分析結果が偏った。また、それらの色に対する感情である「落ち着き」、「穏やか」、「気分を一新」などの感情タグの重みが大きくなった。このことから、地域によっての色の偏りや感情の偏りを見つけることができる可能性が高いと考えられる。また、そ

の偏りがその地域の特徴や雰囲気を示すことができると考えられる。また、今回のようにある点で対象の写真を絞ることで、色分析や感情分析に変化が起きる可能性もあると考えられる。

6 おわりに

本研究では、Flickr に投稿された観光スポットに関する SNS 写真を収集し、各写真の色情報を抽出した。また、写真の色情報を基に感情分析を行い、各観光スポットの感情に基づきピクトリアルマップを生成した。最後に、スポット情報やタグクラウドを用いたピクトリアルマップの可視化インタフェースを構築し、ユーザによるピクトリアルマップ可視化の有用性を評価した。

今後の課題として、季節性を利用した季節ごとのピクトリアルマップの生成や、アンケート評価にて多く意見のあった地図上で写真の見やすさなどを改善していく予定である。

謝 辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17K12686, JP19H04118, JP21K17862 の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] 中釜啓太: 主要ソーシャルメディアのユーザー数まとめ. 株式会社ユニアド, 2021 年 11 月 16 日, <https://www.uniad.co.jp/260204> (参照: 2021 年 12 月 20 日).
- [2] リクルートじゃらんリサーチセンター: じゃらん海外旅行ニーズ調査. 株式会社リクルートライフスタイル, 2019 年 4 月 9 日 (参照: 2021 年 9 月 12 日).
- [3] W. C. Hunter: The Social Construction of Tourism Online Destination Image: A Comparative Semiotic Analysis of the Visual Representation of Seoul. *Tourism Management*, Vol. 54, pp. 221-229, June 2016.
- [4] G. McCartney, and R. Pao Cheng Pek: An Examination of Sina Weibo Travel Blogs' Influence on Sentiment Towards Hotel Accommodation in Macao. *Journal of China Tourism Research*, Vol. 14, No. 2, pp. 146-157, April 2018.
- [5] Carl Doersch, Saurabh Singh, Abhinav Gupta, Jo sef Sivic, and Alexei A. Efros: What Makes Paris Look like Paris?. *Communications of the ACM*, Vol. 58, No. 12, pp. 103-110, 2015.
- [6] K. H. Lim: Recommending Tours and Places-of-Interest based on User Interests from Geo-tagged Photos. *Proceedings of the 2015 ACM SIGMOD on PhD Symposium (SIGMOD '15 PhD Symposium)*, pp. 33-38, May 2015.
- [7] 新妻弘崇, 新井晃平, 太田学: 観光ルート推薦のための効率的な制約条件. *情報処理学会論文誌データベース (TOD)*, Vol. 9, No. 2, pp. 34-45, 2016 年 6 月.
- [8] 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. *情報処理学会研究報告データベースシステム (DBS)*, Vol. 2013, No. 28, pp. 1-6, 2013 年 11 月.
- [9] 土田崇仁, 遠藤雅樹, 加藤大受, 江原遥, 廣田雅春, 横山昌平, 石川博: Word2Vec を用いた地域やランドマークの意味演算. 第 8 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 2016), H5-1, 2016 年 3 月.
- [10] 高尚暉, 牛尼剛聡: SNS を利用したピクトリアルマップの自動生成. 第 9 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 2017), D7-4, 2017 年 3 月.

- [11] 王元元, 岳五一: SNS 投稿写真から算出した観光スポットの知名度と満足度に基づくビクトリアルマップの生成手法の提案と評価. パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, Vol. 16, No. 1, pp. 1-10, 2021 年 9 月.
- [12] 山田朋輝, 高山毅: 口コミを利用した感情可視化マップシステム. 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集, Vol. 2017, No. 1, pp. 785-786, 2017 年 3 月.
- [13] A. Miyata, K. Okugawa, Y. Yamato, T. Maeda, Y. Murayama, M. Aibara, M. Furuichi, and Y. Murayama: A Crowdsourcing Platform for Constructing Accessibility Maps Supporting Multiple Participation Modes. Proceedings of the Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21), No. 419, pp. 1-6, May 2021.
- [14] 稲浪正充, 栗山智子, 安部美恵子: 色彩と感情について (3). 島根大学教育学部紀要, 人文・社会学科, No. 28, pp. 35-50, 1994 年 12 月.
- [15] 篠田広人, 柴田有基, 難波英嗣, 石野亜耶, 竹澤寿幸: 感情に基づいた観光情報の推薦. 情報処理学会研究報告情報基礎とアクセス技術 (IFAT), Vol. 2020-IFAT-137, No. 2, pp. 1-6, 2020 年 2 月.
- [16] 代表的な色のイメージと性質・色の意味. 色カラー, <https://iro-color.com/episode/about-color/> (参照: 2021 年 9 月 12 日).
- [17] akane: 色が持つ意味・効果・イメージ～色の基本～. あかねいろ手帳, 2018 年 6 月 20 日, <https://akaneiro.me/webmemo/webdesign-story/color/> (参照: 2021 年 9 月 12 日).