

実環境を考慮した観光経路プランニングのための没入型3Dシステム

笠野 晃平†

熊野 雅仁‡

小野 景子‡

木村 昌弘‡

† 龍谷大学理工学研究科電子情報学専攻

‡ 龍谷大学理工学部電子情報学科

1 はじめに

GPS機能付きカメラとFlickrなどの写真共有サイトが普及しているが、写真が魅力的な対象に出くわしたときに撮影される傾向があることから、大量の撮影行動をうまく集約することで、人々が実際に魅力を感じた観光スポットを抽出する研究[1]が注目されている。しかし、観光スポットの特徴を調べる際、抽出される観光スポットは大量に存在するため、観光スポットの探索を支援する効果的な方法が求められる。一方、様々なメディアを通じて観光情報が溢れるに従い、自ら旅行計画を立てる人々が増えつつある。Yinら[2]は、地図システム上でユーザに複数の観光スポットや経路の初期候補を提示し、対話的に変更させる観光経路プランニング支援法を提案している。しかし、実際の旅行では、観光スポット間に便利な移動手段があるとは限らず、公共交通機関を利用する場合でも、乗り換えが必要になるなどの現実的な問題や、さらには、魅力的な訪問先が様々な物体に遮られ、気づかれぬままになることも多い。しかし、旅行先を事前に疑似体験でき、魅力的な訪問先の新発見を促すことができれば、より良い計画が練り上げられ得ると考えられる。

そこで本研究では、近年、実際の地球が詳細に再現されつつあるGoogleEarthに没入し、3次元による実環境に近い状態で旅行を疑似体験しながら、事前に観光経路プランをより良く練り上げ得る没入型3Dシステムを提案する。本稿では、京都市を観光先と想定し、京都の主要交通機関のうち、バス路線に沿って、観光経路プランを練る状況を設定し、提案法の有用性を示す。

2 提案システム

2.1 提案法

大量に存在する観光スポット群から訪問先を探索・選択する行為を支援する上で、一時的に探索範囲をバス路線沿い、さらにバス路線の地区ごとに制限する手法を提案する。ただし、バス路線を容易に変更可能にすることで、探索範囲を切り替えられ得る手法、また、バスの乗り降り、徒歩移動を可能にすることで、広範囲・

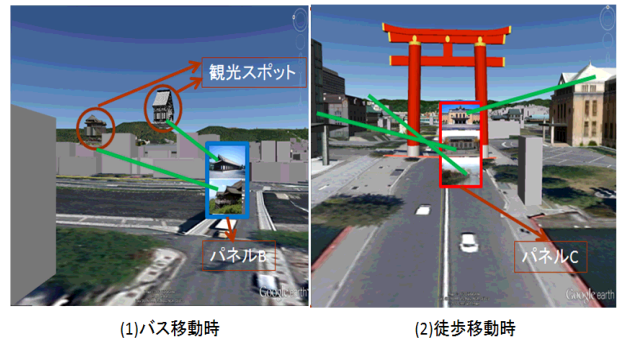


図1: 観光スポットの Awareness 情報提示

狭範囲の探索を切り替えられる手法を提案する。これにより、ユーザは、臨機応変な寄り道や、予定経路の変更が容易となり、より良いプランを練り上げられ得る。さらに、観光スポットが現実的な様々な物体に遮られている中で、ユーザが魅力的な観光スポットを見逃さず、発見を促すため、仮想空間内での徒歩やバス移動中に、観光スポットが存在するという気づき (Awareness) を与える方法として、ユーザの現在位置に応じて、地区ごとに、徒歩圏内の観光スポット情報が、ユーザに強調表示される情報可視化法を提案する。

2.2 機能

2.2.1 観光スポット情報の提示

ユーザが観光スポットを見逃さず、観光スポットの存在方向や距離感を視認し易く、気づきを誘発させるため、三つのパネルを中核とした観光スポットに関する Awareness 情報を提示する。

パネルA: バス路線ごとの主要観光スポット一覧

バス路線ごとに、路線番号と、バス停留所から徒歩圏内の主要観光スポットに関する代表写真を一覧したものがパネルAである。

パネルB: 地区ごとの主要観光スポット一覧

地区ごとに、ユーザの現在位置から徒歩圏内の主要観光スポットを抽出して一覧したものがパネルBである。

パネルC: 主要観光スポットの周辺スポット一覧

徒歩圏内の主要観光スポット及び、より詳細な周辺スポットを抽出して一覧したものがパネルCである。

観光スポットの Awareness 情報

バス移動時には、図1(1)のように、パネルBがバスの進行方向に表示されるため、地区ごとの近隣スポットを写真で確認できる。また、Awareness 情報として各主要観光スポットの所在地上空に主要観光スポット

An immersive 3D system for sightseeing planning in virtual reality environments

Kohei KASANO†, Masahito KUMANO‡, Keiko ONO‡ and Masahiro KIMURA ‡

†Division of Electronics and Informatics, Ryukoku University

‡Department of Electronics and Informatics, Ryukoku University

内の建築物 3D モデルを大きさを変えず可視化し、パネル B の写真と線 (図中緑線) で結ぶことで、観光スポットが周辺の物体で隠れていても、ユーザはその線を頼りに観光スポットの所在方向をつかみ、3D モデルの大きさから距離の概観をつかむことができる。また、徒歩移動中には、図 1(2) のように、ユーザの正面にパネル C を提示する。パネル C 内に表示された周辺スポットの写真と観光スポットは 3 次元の線で繋がれているため、徒歩移動中にパネル C を見ることで、主要観光スポット周辺の徒歩による狭い範囲での移動で立ち寄ることのできる観光スポットの発見を促すことができ、3 次元の線により存在方向や距離の概観を視認し得る。

2.2.2 没入空間内移動・操作インターフェース

魅力的な訪問先の効率の良い発見を促すため、本研究では、ユーザが観光先の疑似体験中に仮想空間を自由に見回せるよう、没入型ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を使用するが、視線と仮想空間の視界を一致させるため、ユーザの頭部姿勢を推定できる 9DOF センサ付き HMD を用いる。ただし、没入型 HMD では、実世界が遮断されるため、キーボード等による操作は困難となる。そこで本システムでは、Kinect などの身体動作認識センサを用いて身体の姿勢やジェスチャを認識することによる操作インターフェースを用いる。座った姿勢はバス移動モードと認識され、立った姿勢は歩行モードと認識される。また、歩行モードでは、体の向きと右足の位置により自由に移動できる。また、他の操作はハンドジェスチャで認識する。

2.2.3 アウェアネス情報に基づくバス路線の変更

バス移動で通過中の道路に別路線が乗り入れている場合、ユーザの側面に別路線がパネル A が表示される。このとき、別路線のパネル A 内写真と、対応する観光スポット上空の 3D モデルに線は結ばれないことで、現在選択中の路線では近くに行けない観光スポットの存在を気づかせることができる。ユーザはバス移動中の別路線パネル A を見て、より興味を抱く対象を見つけたとき、ハンドジェスチャで別路線パネル A を選択することで、容易に路線を変更することができる。

3 実験

3.1 実験設定

本研究では、実際に京都市でのバス旅行を想定し、実験にてシステムの有用性を示す。観光スポットデータとして、写真共有サイト Flickr から、2012 年における Kyoto のラベル (WoEID) 付けが行われた Geo-tag 付写真を収集し、得られた 52398 枚写真データに対し、ホット撮影スポット抽出法 [1] を用いて 1154 クラスターの観光スポットを抽出した。次に、写真数 10 枚以上のクラ

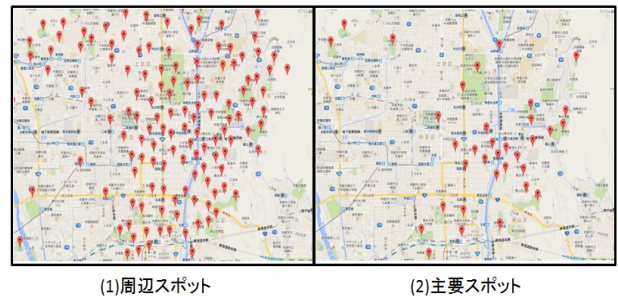


図 2: 観光スポットデータ



図 3: 選択中路線のパネル B と別路線のパネル A (図中白枠) スタを抽出し、254 の周辺スポット (図 2(1)) を抽出した。また、写真数 100 枚以上のクラスターを抽出し、46 の主要観光スポット (図 2(2)) を抽出した。また、路線バス情報として、国土交通省から京都府内 4,120 のバス停留所、および 1894 の路線データを取得した。

実験では、まず、ユーザが、金閣寺を最終目的地として京都駅から清水寺を散策、四条で食事するバス移動プランを立て移動しているが、ユーザが疑似体験中に魅力的な観光スポットを発見し、想定していたバス路線を途中で変更し、別地域を探索する例を示す。

3.2 実験結果

図 3 は金閣寺へのバス移動中、大鳥居 3D モデルの存在に気づき、そのサイズから近場にあることにも気づいたが、線が結ばれていない別路線のパネル A 内に大鳥居写真があり、ユーザが路線変更を検討している例である。このように、実環境を考慮して観光スポットの発見を促せることや、臨機応変に探索領域を変える柔軟性があることから、提案法の有用性が伺える。

4 まとめ

本研究では、実環境を考慮して、より良い観光経路プランを練ることができる没入型 3D システムを提案した。今後は、さらなる機能向上を行う予定である。

参考文献

- [1] 熊野雅仁, 小関基徳, 小野景子, 木村昌弘. 地理および時間情報をもつ写真データに基づいたホット撮影スポットの抽出. 情報処理学会論文誌, Vol. 5, No. 3, pp. 41–53, September 2012.
- [2] H. Yin, X. Lu, C. Wang, N. Yu, and L. Zhang. Photo2trip: an interactive trip planning system based on geo-tagged photos. ACM Multimedia '10, pp. 1578–1582, 2010.