

ユーザの認識度から演出効果を付与したストリートビュー自動提示方式

小松 果鈴[†] 北山 大輔^{††} 角谷 和俊[†]

[†] 関西学院大学総合政策学部 〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1

^{††} 工学院大学情報学部システム数理学科 〒163-8677 東京都新宿区西新宿1-24-2

E-mail: [†]{dhe59295,sumiya}@kwansei.ac.jp, ^{††}kitayama@cc.kogakuin.ac.jp

あらまし 現在, 地図の補助的サービスの効果的な活用システムが開発されており, これらはユーザが目的地を調べる際の情報源となっている. 地理情報システムに代表される地図や略地図は現地の様子を想起することが困難であるのに対して, ストリートビューは現地の様子を閲覧可能であるというメリットがある. そこで本研究では, ユーザが周辺を認識することを助けるストリートビューの演出を提案し, 略地図を作成した店舗や自治体の「色々な人に目的地物を含むエリアに来て欲しい」という要求に応えるターゲットの案内動画の素材生成をすることを目的とする. 略地図上から抽出した地物オブジェクトを, そのカテゴリによってタイプ分類を行い, ユーザの地物オブジェクトに対する認識度に応じて適当な演出効果を付与し, ストリートビュー自動提示システムの構築を目指す.

キーワード 地理情報, ストリートビュー, 演出効果, ナビゲーション

1 はじめに

現在, 地図の補助的サービスの効果的な活用システムが開発されている[7]. 具体例として, ストリートビュー, 略地図などがあげられる.

ストリートビューは, 主に場所を確認するために使用され, 店舗のアクセスページなどで掲載されている. その他にも, 観光地を推薦するシステムや[5][8][12], 店舗の中を見ることができ室内ビュー, 美術館などの展示物を鑑賞するオンライン美術館など, ストリートビューを応用した形で幅広く使用されており[4][10][11][2][15], 現地に赴かずにその場の景色を360度見ることができる. 一方で, 経路案内アプリのように経路を案内する機能[3]などはないため, 店舗や自治体がストリートビューを掲載していても, ユーザは地図などで場所を確認し, ストリートビューが持つ良さを使いきれていないという点がある.

ストリートビューの他に地理情報を表すものとして, 略地図がある. 本稿で扱う略地図は, 主に特定の場所に訪れるために作成されている地図であり, 地図上に掲載されている地物の位置関係を把握することができる. 一方で, 現地の様子を知りたい場合は実際に検索をする必要がある.

本研究では, 略地図上のあらかじめ指定された地物オブジェクトをもとにして, ストリートビューを用いたターゲットオブジェクトへの案内動画を自動生成する. 略地図を作成した店舗や自治体がターゲットオブジェクトへの案内動画を使用することで, 色々な人にターゲットオブジェクトを含むエリアに来てもらうことを目的とする. 図1に本研究で想定するストリートビューによる周辺情報の自動提示のイメージを示す. ある場所から他の場所に移動している様子を示し, 左の写真から順に右の写真へと画面が移り変わる. 移動をする時に付与する演出を「特定の方向を見ながら移動」, 「ある地点を見る」などと示している.

本稿では2章で関連研究について説明し, 3章では略地図上の地物オブジェクト抽出と役割選定について述べる. 4章ではストリートビューを用いた周辺情報提示について説明し, 5章でまとめおよび今後の課題について述べる.

2 関連研究

以下に, 略地図およびストリートビューに関連した研究について述べる.

小林[7]らは, 略地図の地理的関係抽出に基づくStreet View生成システムの提案を行なっている. 略地図が表現する情報をもとに略地図を分類し, 分類した略地図に従って, ストリートビューで演出を施すことを目的としている. 演出を行うことで, ストリートビューが持つ冗長性を軽減し, 意味のある繋がりですトリートビューを表現することができる. 本研究では, 略地図の分類ではなく略地図上の地物オブジェクトを分類するという点で異なっている.

安西ら[1]は奈良県奈良市のならまちを対象に街の雰囲気に基づく経路探索手法の提案を行っている. 雰囲気を表す主観的な指標として, 「美しい」「きれいだ」「にぎやかだ」の3つを採用し, 訓練エリア内の各通りに対して印象を調査した. 調査結果を教師データとして, 深層学習を用いてストリートビューの風景画像から検証エリア内の各エリアの雰囲気推定を行うモデルを構築している. 本研究では, 地物オブジェクトの周辺情報提示を目的としており, 街の雰囲気ではなく, 地物オブジェクトの役割を考慮しているという点で異なっている.

倉田[14]らは, ストリートビューを用いた道案内・街案内ツールの開発を行なっている. ストリートビュー上にガイド役のキャラクターを重ね, 道案内や街案内をウェブ上で簡単に行えるようにするツール「全世界ガイドさん」を開発している. 「全世界ガイドさん」は, JavaScript+Google ストリートビュー API を用いて作成されている. ストリートビューの緯経度+視点デー

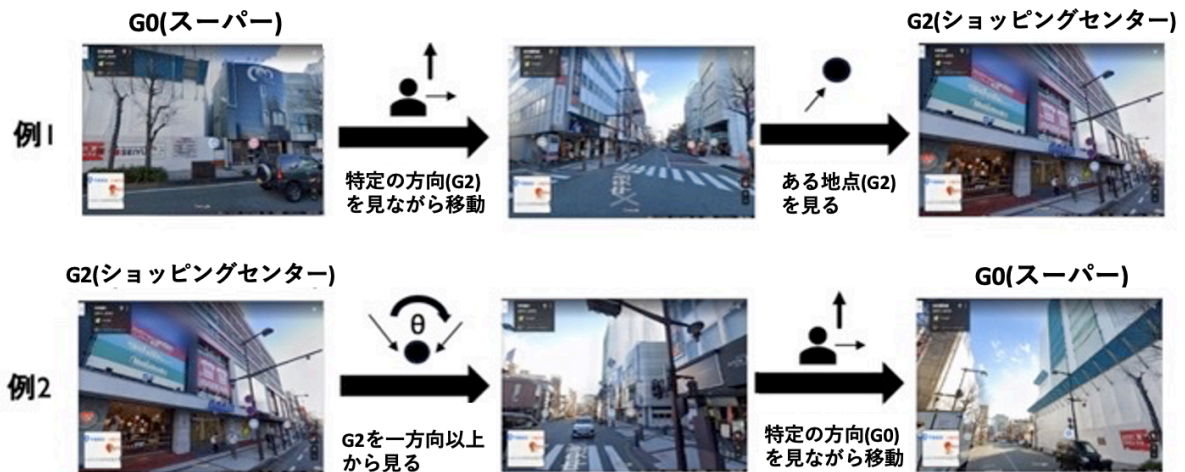


図1 ストリートビューによる周辺情報の自動提示の想定イメージ (Google StreetView を使用)

	生活圏である	生活圏ではない
地域住民である	地域住民	
地域住民でない	周辺に住む住民	観光客 新規ユーザ

図2 ユーザのタイプ分類

表1 カテゴリの役割

G0	(ターゲットオブジェクト) (全てのユーザが認識可能な地物)
G1	例：コンビニ、チェーン店、駅、警察署、 公共施設、銀行、ホテル
G2	(地域ユーザが認識可能な地物) 例：地元のスーパー、パン屋、カフェ、 個人営業店、薬局、個人塾、ゲームセンター

タを Excel 側の背景テーブルへコピーする。そして、GPS データを読み込んだ際に対応する時点に相当するストリートビューを表示している。本研究では、道案内・街案内ではなく、エリアの概要把握することに目的があるという点で異なっている。

大村 [9] らは、実空間での振る舞い分析に基づくユーザの潜在的興味推定手法を提案し、広告を推薦するか否かを定めることを目的としている。この研究では、潜在的に興味のある広告を推薦するシステムの提案を行なっているが、本研究では、略地図上の地物オブジェクトを使用し、各カテゴリの役割を考慮した周辺情報の提示を行う。

若宮 [6] らは、位置情報つき SNS データと地理データを活用し、有用なランドマークを検出する手法を提案している。訪問人気度、間接的な可視率、直接的な可視率を測定する。そして、2つの尺度を組み合わせる点・線・面のランドマークを抽出し、それに基づく経路グラフの生成と、最適な経路探索を行なっている。この研究では、経路探索を実現するシステムを提案しているが、本研究では現地の概要把握をするための周辺情報提示を行う。

中嶋 [13] らは、旅行者の好みに合わせた観光ルートを推薦する手法の提案を行っている。収集した観光ツイートを「食事」、「景観」、「行動」の3つに分類し、それを用いて旅行者の好みに合わせた観光ルートに反映する。本研究では、観光ツイートは使用していないが、スポットを「食事」、「景観」、「行動」ではなく、ユーザの認識度に応じて分類している点で異なっている。

3 略地図上の地物抽出とカテゴリの役割

3.1 略地図上の地物抽出

本研究では、略地図上の地物オブジェクトに関連する周辺情報を提示する方式を提案する。指定された地物オブジェクト周辺のストリートビューを自動生成し、ユーザに周辺情報を提示する。また、ストリートビューの自動生成時には地物オブジェクトの役割を考慮した演出効果を付与する。

3.2 地物カテゴリの役割

略地図上で選択されたターゲットオブジェクトと、周辺の地物オブジェクトにそれぞれの役割を付与する。表1に地物オブジェクトごとの役割を示す。G0は、ターゲットオブジェクトを表す。G1は、全てのユーザが認識可能な地物オブジェクトを表す。G2は、地域ユーザが認識可能な地物オブジェクトを表している。G1の例として、コンビニ、飲食チェーン店、全国展開されているスーパーマーケット、ホテル、駅といった公共交通機関、公共施設、警察署、銀行などをあげる。これらの地物は、ユーザが居住している地域に関わらず認識可能であることが特徴である。G2の例として、地元のスーパーマーケット、ゲームセンター、パン屋、カフェ、個人営業店等が挙げられる。G1と比較すると、居住する地域によって地物を認識可能かどうか分かれることがこの地物オブジェクトの特徴である。

	地域住民	周辺に住む住民	観光客・新規ユーザ
G1 →	<ul style="list-style-type: none"> 進行方向を向き再生 2倍速 <small>ユーザにとって、G1は重要な地物ではないため通常的に表示</small>	<ul style="list-style-type: none"> 進行方向を向き再生 2倍速 <small>ユーザにとって、R1は重要な地物ではないため通常的に表示</small>	<ul style="list-style-type: none"> G1を注視した後、G1中心にパン 等倍速で移動 <small>G1がどのような地物か確認をする</small>
→ G1	<ul style="list-style-type: none"> G1を見ながら移動 2倍速 <small>G1を視界に入れた景観を確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G1を見ながら移動 等倍速 <small>G1を視界に入れた景観を確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G1を注視しながら移動 等倍速 <small>G1を視界に入れた景観を確認する</small>
G2 →	<ul style="list-style-type: none"> 進行方向を向き再生 2倍速 <small>ユーザにとって、G2は重要な地物ではないため通常的に表示</small>	<ul style="list-style-type: none"> 進行方向を向き再生 等倍速 <small>ユーザにとって、G2は重要な地物ではないため通常的に表示</small>	<ul style="list-style-type: none"> G2を見た後進行方向を向き再生 等倍速 <small>ユーザにとって、G2は重要な地物ではないため通常的に表示</small>
→ G2	<ul style="list-style-type: none"> G2を見ながら移動 2倍速 <small>R2を視界に入れた景観を確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G2を見ながら移動 等倍速 <small>G2を視界に入れた景観を確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G2を見ながら移動 等倍速 <small>G2を視界に入れた景観を確認する</small>
G0 →	<ul style="list-style-type: none"> G0を注視した後、G0中心にパン Viewを回転 等倍速で移動 <small>G0がどのような地物か確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G0を注視した後、G0中心にパン 等倍速で移動 <small>G0がどのような地物か確認する</small>	<ul style="list-style-type: none"> G0を注視した後、G0中心にパン 等倍速で移動 途中で後ろを見る <small>G2がどのような地物か確認する</small>
→ G0	<ul style="list-style-type: none"> G0の方向を向き移動 等倍速 <small>ターゲットを視界に入れて大まかな場所が分かるようにする</small>	<ul style="list-style-type: none"> G0の方向を向き移動 等倍速 <small>ターゲットを視界に入れて大まかな場所が分かるようにする</small>	<ul style="list-style-type: none"> G0の方向を向き移動 等倍速 G0を見る <small>ターゲットを視界に入れて大まかな場所が分かるようにする</small>

図3 演出効果の概要

3.3 ユーザのタイプ分類

特定エリアに馴染みがない人でも、エリアの概要が分かり、実際にエリアに来たいと思ってもらえるような演出にするべきであるという前提に基づいて、ユーザに応じて強調する地物を変化させる。そして、ユーザの特定エリアに対する関連度でユーザの分類を行う。これは、ユーザが特定エリアの地域住民であるかないか、特定エリアが生活圏であるかないかの二つの基準で分類する。

主なユーザの分類を図2に示す。特定エリアが生活圏であり、地域住民であるユーザを地域住民とする。特定のエリアが生活圏でなく、地元民である場合は想定できないため、特定のエリアが生活圏でなく、地域住民でない場合は考慮しないものとする。特定エリアが生活圏ではあるが、ユーザが地域住民でない場合は、周辺に住む住民とする。そして、特定エリアが生活圏でなく、地域住民でない場合は観光客や新規ユーザとする。

神戸三宮を特定のエリアとして、例にあげて説明する。神戸三宮に住む住民は、そのエリアが生活圏であるため地域住民にあたる。有馬に住む住民で、神戸三宮が生活圏である場合は周辺住民にあたる。そして、大阪府に住む住民は神戸三宮は生活圏ではないため、観光客や新規ユーザに当てはまる。

4 ストリートビューを用いた周辺情報提示

4.1 ストリートビューの演出効果

ターゲットオブジェクトへの案内動画を生成する上でストリートビュー上に演出効果を付与することが本研究の重要な点である。そして、ユーザの分類と地物カテゴリを考慮した演出効果を付与することによって、作成者の要求に応えることを目的としている。実際に巡る経路の例を図4に示す。略地図を作成した店舗や自治体などが地物のタイプ分類や経路などを入力し、ストリートビューが作成されることを想定している。本研

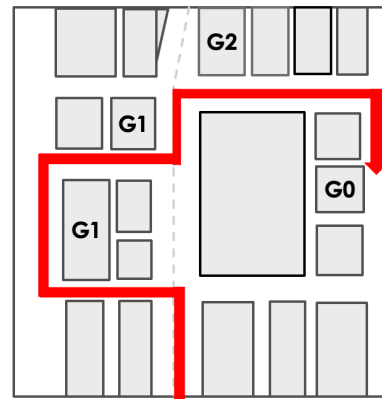


図4 実際に巡る経路の例

究では、ストリートビュー API を用いた演出を示し、地物オブジェクトの役割とその組み合わせに応じて演出を付与し、ストリートビュー上で再生する。

図3に演出効果の概要を示す。ユーザのタイプごとに、地物に入る場合や出る場合に付与される演出を表している。「G0 →」はユーザが G0 から出る場合を示し、「→ G0」はユーザが G0 に入る場合を示す。その際に付与する演出効果を簡条書きで記している。そして、演出効果を付与する意図を各図の右下に示す。これらの演出はユーザが対応する地物の半径 30 メートルに入った際に適用する。地物間の半径が重なっている場合、地物に入る際の演出効果を優先して付与する。

4.2 地物カテゴリに基づくストリートビューの演出

地物オブジェクトごとの役割を決定した後、地物オブジェクト間で利用する図3の演出を付与する。

地物オブジェクトの役割として、ターゲットオブジェクト (G0)、全てのユーザが認識可能な地物 (G1)、地域ユーザが認識可能な地物 (G2) がある。ユーザの分類は、地域住民、周辺住民、

観光客があり、それらとの組み合わせからそれぞれのユーザにとって効果的な演出を付与する。

地域住民が全てのユーザが認識可能な地物 (G1) に向かう場合、全てのユーザが認識可能な地物 (G1) を視界に入れた景観を確認するという意図で、演出効果は、全てのユーザが認識可能な地物 (G1) を見ながら 2 倍速で移動する演出を付与する。

2 つ以上の地物を移動する具体例として、地域住民にターゲットオブジェクト (G0) から全てのユーザが認識可能な地物 (G1) へ向かう場面を見せる場合を挙げる。地域住民には、ターゲットオブジェクト (G0) を強調して見せたいという意図があるので、デパート (G0) を注視した後にデパート (G0) 中心にパンし、等倍速で移動する。そして、飲食店 (G1) を見ながら 2 倍速で移動するという演出を付与する。また、地域住民に全てのユーザが認識可能な地物 (G1) からターゲットオブジェクト (G0) へ向かう場面を見せる場合も、ターゲットオブジェクト (G0) を強調して見せたいという意図があるのでターゲットオブジェクトを強調する。ここでは、飲食店 (G1) からデパート (G0) の方向を向いて、2 倍速で移動し、デパート (G0) に近づいた時に等倍速で移動するという演出を付与する。2 地物間を見せるだけでなく、スタート地点から目的地に向かうまでの間に複数地点に演出効果を付与することを想定している。

5 おわりに

本研究では、略地図上であらかじめ指定された地物オブジェクトの役割を考慮した周辺情報の演出効果の提案を行なった。指定された地物の役割は 3 つあり、ターゲットオブジェクト、全てのユーザが認識可能な地物、地域ユーザが認識可能な地物と定義した。また、それに伴い地物オブジェクトとその組み合わせから、演出効果を検討した。

今後の課題として、各カテゴリへの移動に加え、カテゴリの組み合わせによる演出効果を検討する。さらに、地物の関係を見せるための演出として、必要なものを検討する。そして、地物オブジェクトの役割や地物オブジェクト間に付与する演出効果の改良、ストリートビュー上で再生する演出効果の予備検討、提案手法の実験と考察を行い、ストリートビュー API を用いて、ストリートビュー自動生成システムを構築する予定である。

謝 辞

本研究の一部は、令和 3 年度科研費基盤研究 (B)(課題番号: 19H04118) によるものです。

文 献

- [1] 安西崇, 村山太一, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 荒牧英治. ならまちハッピーマップ: クラウドソーシングと深層学習による街の雰囲気に基づく経路探索手法の提案. *DEIM Forum 2021 J31-5*, 2021.
- [2] 河野亜希, 谷村孟紀, 崔楊, 河合由起子, 川崎洋. 景観の可視性を考慮したルート探索システムの提案. *情報科学技術レターズ*, 2007.
- [3] 中澤啓介, 北望, 高木健士, 井上智雄, 重野寛, 岡田謙一. ランドマークの視認性に基づいた動的な案内地図作成. *情報処理学会論文誌*, Vol. 49, No. 1, 2008.
- [4] 新井研一, 中島良太, 小林透治. ソーシャルバリアフリーストリー

- トビューシステム. *情報処理学会論文誌*, Vol. 60, No. 3, pp. 821-829, 2019.
- [5] 群宏志, 服部峻, 手塚太郎, 田島敬史, 田中克己. ブログからのビジターの代表的な行動経路とそのコンテキストの抽出. *電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学*, Vol. 106, No. 149, pp. 29-34, 2006.
- [6] 若宮翔子, 森永寛紀, 岡山愛, 脇海晟, Adam JATOWT, 河合由起子, 秋山豊和, 川崎洋. Landmarknavi: マイクロブログを用いた効果的なランドマーク発見. *日本データベース学会和文論文誌*, Vol. 15-J, No. 1, 2017.
- [7] 小林加織里, 北山大輔, 角谷和俊. Cinematic Street: 略地図の地理的関係抽出に基づくストリートビュー生成システム. *平成 22 年度情報処理学会関西支部大会講演論文集*, No. 2010, 2010.
- [8] 上原尚, 嶋田和孝, 遠藤勉. Web 上に混在する観光情報を活用した観光地推薦システム. Vol. 112, pp. 13-18, 2012.
- [9] 大村貴信, 鈴木健太, Panote Siriaraya, 栗達, 河合由起子, 中島伸介. 実空間行動範囲の店舗属性分析と潜在的興味推定に基づく広告推薦方式. *DEIM Forum 2021 F24-4*, 2021.
- [10] 浅田拓実, 亀山修一. Google ストリートビューのパノラマ画像を用いた広域・網羅的な地域景観分析. *土木学会論文誌 D3 (土木計画学)*, 2011.
- [11] 平野陽大, 磯田祥吾, 佐々木皓大, 玉置理沙, 福田修之, 諏訪博彦, 安本慶一. 動画キュレーションによる観光経路案内システムの提案と動画収集実験. *人工知能学会第二種研究会資料社会における AI 研究会*, 2020.
- [12] 金谷勇輝, 河中祥吾, 日高真人, 諏訪博彦, 安本慶一, 中島勇人, 新妻弘崇, 太田学. 直感的な観光ルート計画のための観光動画キュレーションシステムの提案. 第 86 回モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会 (MBL2018), 2018.
- [13] 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・システム研究会報告*, Vol. 2013-DBS-158, No. 28, pp. 1-6, 2013.
- [14] 倉田陽平, 相尚寿, 真田風, 池田拓生. Google street view を用いた 道案内・街案内ツールの開発. *観光情報学会第 9 回研究発表会*, pp. 32-35, 2014.
- [15] 里形理興, 滝口啓介, 福地庸介, 今井倫太. ユーザの閲覧履歴行動に基づきパノラマ画像データを選択する適応型パノラマストリートビューの開発. 2019 年度人工知能学会全国大会 (第 33 回), 2019.