

ストリートビューとバードビューの自動切り替えによる経路情報提示方式

A Route Guide Method by Automatically Switching
between Street-View and Bird's Eye View

児玉 美緒* 王 元元† 河合 由起子‡ 角谷 和俊*
Mio Kodama Yuanyuan Wang Yukiko Kawai Kazutoshi Sumiya

1. はじめに

Google マップでは、現在地や経路の確認、目的地までのナビゲーションなどの機能が提供されている。また、地図の表示方法に関して、空中から実際の経路の様子を見ることが可能である航空写真への切替や、地上の様子を確認可能であるストリートビューなど、様々なオプションが提供されている。最近では、これらの機能に加え、AR を用いてスマートフォン上に進行方向を指し示すライブビューや、3DCG を用いてより没入感のある経路確認を可能にするイマーシブビューなどの機能も追加されている。このように技術の発展と共に経路案内や地図の表示方法も大幅に向上しているが、地上からのストリートビューと経路を上から見下ろすバードビューの間で切替操作を行うには、逐一手動で操作を行う必要があり煩雑である。また、経路を確認する際には Google マップ上で画像を手動でスクロールする必要がある、これも手間がかかる。

Google マップを用いた経路案内以外にも、これまで様々な経路案内手法が提案されている。安尾ら [1] は、場に関する理解を深めさせるためにユーザの経験に応じた情報提示を行っている。この研究はユーザに対してどのような形で場所の印象を残すのかという点において、ユーザに提示する情報やそのデザインに焦点を当てている。田村ら [2] は、現地での利用を想定して、靴の中に振動を伝える装置を埋め込むことで、振動による刺激を用いた道案内のシステムの開発を行っている。また、鈴木ら [3] は、スマートフォンの各センサを用いて路面の状況をデータとして収集し、車いす利用者に適切な道案内を提案している。

本研究では、ストリートビューとバードビューの自動切替を用いた、経路動画の生成手法を提案する。経路動画生成にあたり、バードビューへの自動切替やバードビューにおける経路動画の演出が行われるため、ユーザに対して経路動画をより印象付けることが可能となる。また、これにより生成された経路動画を用いて経路の事前確認を行うことによって、ユーザは経路のイメージを頭の中に残した状態で実際の経路を辿ることができる。また、本研究ではストリートビューからバードビューへの自動切り替えを行う際の基準として「地物の高さ」、「地物の密度」、「進行方向」の3つを設け、バードビューに切り替える際の演出効果についても考慮する。本稿では地上からの視点で経路を見ることができる機能をストリートビュー (SV)、上空から経路を見下ろすことのできる機能をバードビュー (BV) と

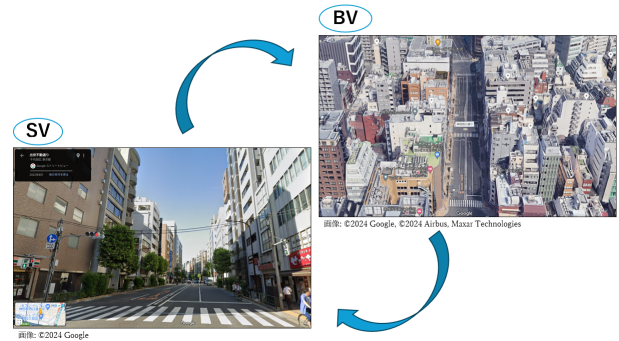


図 1: 高さが高い地物群における SV から BV への切替定義する。

2. SV から BV への自動切替に基づく経路動画生成

2.1. 動画生成の概要

本研究では、経路動画を生成する上で2つのポイントを設定する。

1つ目のポイントは、BV への切替のタイミングである。経路動画では基本的に SV 視点で動画を作成し、BV 視点へは切替ポイントで切り替える。本稿における経路動画ではこの切替ポイントを、ある地物の高さを他の地物と比較して相対的に判定する「地物の高さ」、経路上の地物の情報から判定する「地物の密度」、ユーザが見ている動画の場所と出発地点や目的地との位置関係を基に判定する「進行方向」の3つの要素から設定する。本稿では、「地物の高さ」の判定手法について提案する。

2つ目のポイントは、BV による演出効果である。通常の SV 視点では、ユーザが実際に歩く経路を現実に近い形で見ることが可能である。これに加えて BV を用いることによって、経路を様々な角度から俯瞰して見ることが可能となり、ユーザに対してより印象的な経路動画を作成することが可能となる。ここから、単に SV と BV を切り替えるだけでなく、BV による画角の調整などの演出効果を付与することを提案する。

また、本稿ではポイント1つ目である BV への切替のタイミングについて提案し、ポイント2つ目である BV による演出効果については今後検討を行う。

2.2節では、ポイント1つ目の「切替のタイミングに関する3つの要素」について詳しく述べる。

2.2. BV の切替

地物の高さ; まず、「地物の高さ」の要素に関して述べる。地物にはそれぞれ高さがあり、高い地物が立ち並ぶ場所もあれば、様々な高さの地物が複合的に建ってい

*関西学院大学 Kwansai Gakuin University

†山口大学 Yamaguchi University

‡京都産業大学/大阪大学 Kyoto Sangyo University/Osaka University

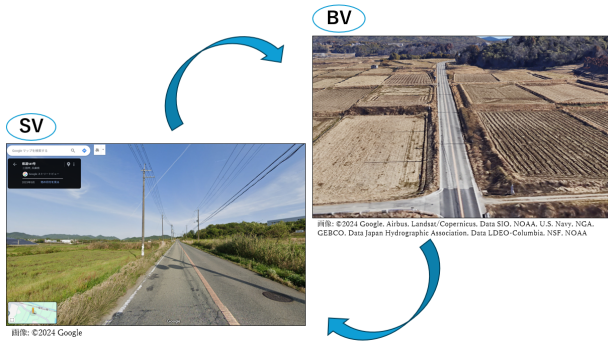


図 2: 高さが低い地物群における SV から BV への切替



図 3: 高さが均一でない地物群

る場所、周りに何も地物がない場所などが考えられる。そして、同じような高さの地物が続く場所は、図 1、図 2 の左の写真のように景色が単調になる傾向にあると考えられる。逆に、図 3 のように地物の高さが均一でない場所であれば、各地物の高さの差による強弱があるため、メリハリのある景色になると考えられる。このような特性から、同じような高さの地物が続く場所においては、SV から BV へ切替を行うことで、経路動画が単調になる部分を省略しつつ、BV 視点から大まかな進行方向等を確認することが可能になる。

今回地物の高さは、東京湾平均海面からの高さである標高と定義する。また、「地物の高さ」を考える区間について、経路上における各交差点間の道を 1 区間とし、1 区間に存在する地物についてそれぞれ高さを考える。

ここからは、同じような高さの地物が続く場所において BV への切替を行うために、高さが近い地物が続く場所と高さが均一でない場所を判別する手法として、各区間における「地物の高さ」のばらつきについて考える。「地物の高さ」のばらつきは $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ で算出する。この式では、 n を各区間における地物の数、 x_i を各区間におけるそれぞれの地物の高さ、 \bar{x} を各区間における地物の高さ平均としている。この式によって、1 区間における地物間の高さのばらつきを求め、BV への切替の判断基準として用いる。

地物の密度; 経路上において、地物などの情報量が多い場所では、正しい経路がどの道であるのか、情報の中に埋もれて分かりづらい場合がある。そこで、地物が多い場所では BV への切替を行う。BV への切替によって経路を俯瞰して見ることで、大量にある細かな情報を無視して、経路の概要を知ることが可能となる。それにより、ユーザは大まかな経路を事前に知ることができ、実際に現地へ赴いた際にも経路全体をイメージしながら歩くことが可能となる。地物の密度量の判断方法と、BV への切替基準については今後検討を行う。

進行方向; 経路上において目的地から大きく方向が転換した際に、進行方向や目的地に対する位置関係が分かりづらい場合がある。そこで、目的地に対して大きく回り道をした場合に BV への切替を行う。それにより、画像が示す位置と目的地との位置関係、または進行方向を経路を俯瞰した形の視点から示され、ユーザが経路全体のイメージと実際に歩く道との位置関係を想起しやすくなると考えられる。具体的な切替基準に関しては今後検討を行う。

3. おわりに

本研究では、SV と BV の自動切替を用いた経路情報の自動提示手法を提案した。経路動画作成においてポイントの 1 つとなる SV と BV の切替に関して 3 つのポイントを設定し、本稿ではこの中でも特に「地物の高さ」による切替について取り上げた。今後は、地物間の高さのばらつきが大きいものと小さいもの、この 2 つの中間のばらつき等を比較した実験を行い、どの程度のばらつきで切替を行った場合が最も効果的な演出であるのかの検証を実施することで、適切な切替基準を定める必要がある。このような検証と具体的な切替基準の検討を、「地物の密度」と「進行方向」においても実施する。また、BV に切り替えた際の細かい画角設定についても、真上から見る場合や 45 度の角度で見る場合、進行方向に対してどのように角度をつけるのか等、ユーザに対してどのような角度で経路を見せる場合が最も効果的であるのか、演出効果についても今後検討と検証を実施する予定である。

参考文献

- [1] 安尾萌, 盛山将広, 白水菜々重, 松下光範. 行動履歴に応じた情報提示に基づく場に対する気づきの支援. Technical report, 2015.
- [2] 田村和也, 稲垣誠, 新家弘輝, 寺島樹, 松井祐希, 宮本華帆, 川合康史. 靴による道案内システム開発と評価. In *IEICE Conferences Archives*. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2021.
- [3] 鈴木貴大, 吉田博哉. スマートグラスを用いた車いす利用者のための道案内システムの提案. In *IEICE Conferences Archives*. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2015.