



# 360 度パノラマ画像を用いた VR 観光システムの研究開発

Research and Development of VR Tourism System using 360-degree Panoramic Images

物部寛太郎<sup>1)</sup>, 鈴木孝浩<sup>2)</sup>

Kantaro MONOBE and Takahiro SUZUKI

1) 東北学院大学 工学部 情報基盤工学科

(〒 985-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1, monobe@mail.tohoku-gakuin.ac.jp)

2) 東北インフォメーション・システムズ株式会社

(〒 980-0021 宮城県仙台市青葉区中央 2-9-10, suzuki.takahiro.ct@toinx.co.jp)

**概要:** 近年, 360 度カメラでパノラマ画像を気軽に撮影できる環境が整いつつあるが, 撮影した画像を閲覧できるシステムは不足している. 一方, 現在, 新型コロナウイルスによる影響で, 観光に行くことが困難になっている. そのため, 自宅に居ながら観光地を体験できるシステムの需要が高まっている. そこで, 本研究では, Google ストリートビューとパノラマ写真を組み合わせることで, 没入感のある仮想観光を可能とするシステムの研究開発を行った. 開発システムでは, 宮城県七ヶ浜町の観光ルートと 360 度パノラマ画像の体験により, 利用者の訪問意欲向上を目指した.

**キーワード:** 360 度パノラマ画像, 観光, Google ストリートビュー

## 1. はじめに

近年, 360 度カメラの発達により, 360 度パノラマ画像が広く普及してきた. 気軽に撮影できる環境が整いつつあるが, 360 度パノラマ画像を閲覧できるシステムはあまり多くない. 一方, 現在, 新型コロナウイルスによる影響で, 観光に行くことが困難になっている. そのため, 自宅に居ながら観光地を体験できるシステムの需要が高まっている.

そこで, Google ストリートビューとパノラマ写真を組み合わせることで没入感のある仮想観光を可能とし, 利用者の訪問意欲向上を促すシステムの研究開発を行う.

本研究では, 主に Google Maps JavaScript API と A-frame を利用し, HTML で観光案内及び, 360 度パノラマ画像閲覧システムを開発する. 開発システムは, 宮城県七ヶ浜町の観光案内を例とした. 利用者に七ヶ浜町の観光ルート, 360 度パノラマ画像を体験してもらい, 訪問意欲を向上させることを目指した.

## 2. 関連研究

### 2.1 Hopping

株式会社フォレストキャニオンは, 観光マップの VR 化「Hopping」を進めている. 現状, 観光マップは, 紙媒体が主流である. しかし, スマートフォン普及率が 1 人 1 台以上となったデジタル社会において, VR 観光マップのメリットは多くある. 「Hopping」では, エリア・テーマで絞った展開をしている. 実例として, 愛媛県宇和島市九島の VR 観光マップなどがある [1].

### 2.2 THETA 360.biz

THETA 360.biz は, RICOH THETA で撮影した 360 度画像を用い, 簡単に 360 度コンテンツを制作・公開することができるクラウドサービスである. アプリで撮影した 360 度画像をそのまま展開することも, PC で編集することも可能である [2].

### 2.3 誰でも簡単に仮想ツアーを「閲覧・発表」できる Web ツールの社会発信

この研究では, Web 上で地域の「仮想ツアー」を作成・発信できるツール「だれでもガイド!」を開発した. このツールは, 実写景観に案内役キャラクターとセリフを付加し, 紙芝居形式で観光案内を行う. そして Google ストリートビューが利用可能なため, 自宅や学校にいながら, 世界中様々な場所の仮想ツアーを作成することが可能である. これにより, 情報発信への意欲はあっても実行には到らなかった人々の観光情報の創成に参加を促すことを期待したシステムである [3].

### 2.4 本研究の位置付け

関連研究では, 課題として「操作の簡単さに欠ける」, 「操作の快適性の不足」, 「自身で用意した 360 度パノラマ画像の活用が困難」などが主に挙げられている.

そこで, 本研究では, 関連研究の課題の中でも, 利用者自身で用意した 360 度パノラマ画像の活用という点と, 閲覧システムに特化したシステムの開発を行う. 利用者自身の撮影した 360 度パノラマ画像を自由に使い, Google ストリートビューと組み合わせることで, 新たなシステムを開発する.



図 1: 観光案内機能



図 2: 360 度パノラマ画像閲覧機能

### 3. システムの開発

#### 3.1 システムの概要

本研究では、Google ストリートビューとパノラマ写真を組み合わせることで、没入感のある仮想観光を可能とするシステムの開発を行った。開発システムは、「観光案内機能」、「360 度パノラマ画像閲覧機能」、「ストリートビュー機能」、の 3 つの機能で構成されている。

#### 3.2 システムで用いる技術

本システムは HTML, JavaScript, CSS を用いて開発した。

地図やストリートビューの表示には Google Maps JavaScript API を利用した。Google Maps JavaScript API とは Google が提供している API の中で Web サイトで利用者が操作可能な地図をカスタマイズして表示することができる API である。API キーを取得することで、地図やストリートビューの表示、動作を制御する関数を呼び出すことが可能となる。

360 度パノラマ画像の表示には、A-frame を利用した。A-frame とは、バーチャルリアリティ (VR) を構築するためのオープンソースの Web フレームワークの一つである。A-frame を用いることで 360 度パノラマ画像やパノラマ動画を Web サイトで表示することを可能にする。また、3D オブジェクトや画像を 360 度パノラマ画像内に表示させることも可能となる。

#### 3.3 観光案内機能

本機能では、図 1 左下に示すような、キャラクターの観光案内に従って利用者がストリートビューを操作することで、実際に現地でも観光しているような感覚で、仮想空間上で観光を行うことができる。利用者は、ストリートビュー上を好きな方向に移動することもできるが、キャラクターの案内の下部の右矢印をクリックするだけで、自動的に最低限の観光ルートを体験できるようにもなっている。左矢印をクリックすると、一つ前の観光案内に戻ることができる。

#### 3.4 360 度パノラマ画像閲覧機能

本機能では、A-frame の機能を用いて、360 度パノラマ画像を閲覧することができる。地図もしくはストリートビュー上にあるカメラアイコンをクリックすることで、図 2 中央にあるような、360 度パノラマ画像を閲覧することができる。また、図 2 中央右下の VR ボタンをクリックすることで、図 3 のように 360 度パノラマ画像の拡大表示も可能と

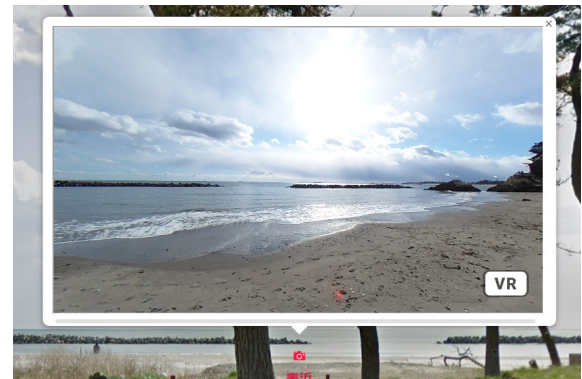


図 3: 360 度パノラマ画像の拡大表示

なる。そして、同じ場所で撮影した 360 度パノラマ画像が複数枚ある場合には、画像切り替えボタンをクリックすることで、同じ場所で撮影した 360 度パノラマ画像を切り替えて全て閲覧することができる。

本機能では、A-frame の機能を用い、透過画像を配置することで、画像を配置した箇所をクリックすることで紹介したい Web サイトを閲覧することもできる。360 度パノラマ画像に、A-frame の機能を用いて URL をリンクさせた別の画像を配置させ、その画像をクリックした際にリンク先の Web ページを表示させることが可能となる。

#### 3.5 ストリートビュー機能

本機能では、Google Maps JavaScript API の機能を用いて、ストリートビュー内を自由に探索することができる。探索方法は 2 つあり、1 つ目は、観光案内機能を使用中にテキストに従わず、自身の進行方向を任意に決めることで、ストリートビューで探索をする方法である。2 つ目は、地図画面右下のペグマンと呼ばれる人形を図 4 のように地図上の任意の場所にドラッグアンドドロップすることで、ストリートビューを図 5 のように表示することができる。

また、本機能では、システム画面左上にある「撮影地付近のストリートビュー」というプルダウンをクリックすると図 6 のように、360 度パノラマ画像の撮影地を選択することができる。図 7 のように選択し、GO ボタンをクリックすることで、図 8 のように、撮影地近くのストリートビューへ移動して、その地点の 360 度パノラマ画像を閲覧することができる。





図 4: ペグマンによるストリートビューの表示



図 5: ストリートビューの画面例

### 3.6 システムの適用事例

開発システムの適用事例として、宮城県七ヶ浜町の VR 観光案内を開発した。この観光案内では、七ヶ浜町のゆるキャラの案内に従って、七ヶ浜町の観光名所をストリートビューを用いて仮想的に巡ることができる。

ストリートビューが過去の画像を表示できることを活かして、例えば、図 9 に示すように、震災直後の様子をストリートビューで表示して、360 度パノラマ画像で現在の様子を映すことで、震災からの復興について知ることができる。また、パノラマ画像内の商店をクリックすることで、図 10 に示すように、商店内の画像も表示することができ、さらに指示に従ってクリックすると、実際にその商店のオンラインショップの Web ページに移動して、特産品を購入することもできる。

また、360 度パノラマ画像をストリートビュー内で表示

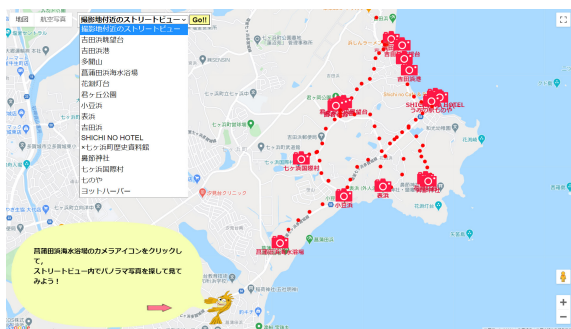


図 6: 撮影地選択機能 1



図 7: 撮影地選択機能 2



図 8: 撮影地選択機能 3

できることを活かして、ストリートビューだけでは見ることができない、道路から離れた位置の景色の 360 度パノラマ画像を見ることがもできる。例えば、図 11 に示すように、道路から離れた海岸の様子などの、ストリートビューからは見ることができない景色を 360 度パノラマ画像で表示することで、道路沿いだけではなく、幅広い観光地を訪れることができる。図 11 の 360 度パノラマ画像では、パラグライダーを紹介しており、VR 観光案内を通して、利用者が実際に七ヶ浜町で観光したくなるようなモチベーションを高めることもできる。

## 4. 実験

### 4.1 実験方法

東北学院大学工学部情報基盤工学科の学生を対象に、実験とアンケート調査を行った。被験者は 9 名である。被験者には実際にシステムを用いて七ヶ浜町の VR 観光を体験してもらった。その後、操作は簡単だったか、実際に観光に行きたいと思ったか、などのアンケート調査を 1~5 点の 5 段階評価で行った。



図 9: 宮城県七ヶ浜町の VR 観光案内システム



図 10: 店内の画像



図 11: 道路から離れた位置の 360 度パノラマ画像の表示

#### 4.2 実験結果

アンケート調査中の「操作は快適だったか」という質問に対する回答結果を図 12 に示す。5 点が 33.3%、4 点が 22.2%、3 点が 33.3%、2 点が 11.1%であった。回答理由に関する自由記述としては、「UI が分かりやすかったため」や「操作がシンプルで良い」などの評価が寄せられた一方で、「詳細な操作説明が欲しい」や「システムの動作が重く、長く利用していると少しずつ処理が遅くなる」といった今後の改善が必要な意見もあった。

「このシステムを使ってみて、実際に七ヶ浜町を観光したいと思いますか?」という質問に対する回答結果を図 13 に示す。5 点が 33.3%、4 点が 55.6%、3 点が 11.1%であった。回答理由に関する自由記述としては、「主要な観光地がわかりやすく示されていたことや、360 度パノラマ画像があることで、通常のストリートビューより観光地に対して興味を持ちやすかったから。」や「観光スポットごとに細かい説明があって興味を持てた。」などの意見が寄せられた。

「システム全体を通して、感想を教えてください」という質問に対する回答としては、「観光をしていて、気になっ

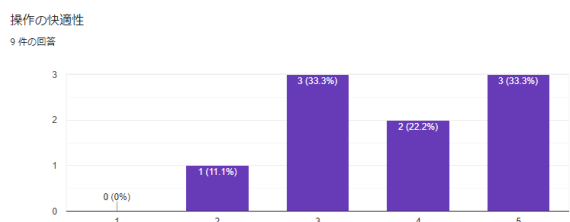


図 12: 操作の快適性についての回答

このシステムを使ってみて、実際に七ヶ浜町を観光したいと思いますか?

9 件の回答

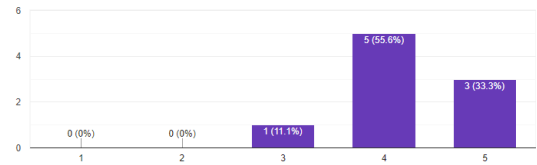


図 13: このシステムを使ってみて、実際に七ヶ浜町を観光したいと思いますか?についての回答

た場所の HP を自分でわざわざ探しに行く必要がなく、ワンクリックでアクセスできたのが快適だった。観光地の解説もあり、探検してる気分で楽しく観光をすることができた。」や「コロナ禍で実際に観光に行けない人に対してニーズがあると思う。」などの意見が寄せられた。

#### 5. 考察

実験結果から、利用者の観光地への訪問意欲向上を促すことができたと考える。しかし、システムの快適性には課題があり「詳細な操作説明が欲しい」、「動作が遅い」などの回答があったことから、システムの起動時に、図や写真を用いた詳細な操作説明を準備する必要があったと考える。そして、操作説明いつでも確認できるような機能を実装する必要もあると考える。また、動作の重さを改善するためには、360 度パノラマ画像の解像度を下げる、360 度パノラマ画像の数を減らすという検討も必要である。これらの改善を行うことで、より多くの人に利用してもらえるシステムになると考える。

#### 6. まとめ

本研究で開発したシステムを用いることで、新型コロナウイルスの影響で現地での観光ができない代わりとして、仮想的な観光を行うことで、観光地への訪問意欲を向上させることができたと考える。また、360 度パノラマ画像とストリートビューを組み合わせることで、没入感の高い観光体験を実現できたことも成果であると考えられる。

今後の展望としては、タブレット端末や VR ヘッドマウントディスプレイ等の機器に対応させることで、ユーザビリティの向上や VR による没入感を高めることで、利用者がさらに満足できるシステムの開発を目指す。

#### 参考文献

- [1] 株式会社フォレストキャニオン：観光マップの VR 化“Hopping”とは?, <http://nametoko.net/top-hopping/>, (入手 2021.7.30)
- [2] 株式会社リコー：THETA 360.biz, <https://www.theta360.biz/>, (入手 2021.7.30)
- [3] 倉田陽平, 相尚寿, 江崎貴昭, 池田拓生：誰でも簡単に「仮想ツアー」を閲覧/発表できる Web ツールの社会発信, 情報処理学会第 77 回全国大会講演論文集, Vol. 1, pp. 493-494, 2016.