

## オープンソースPLATEAUを用いた

# ストリートビューに代わるVRマップ

## Creating a VR map as an alternative to Google Street View using the open-source platform PLATEAU.

青山 拓未<sup>†</sup>      宮治 裕<sup>‡</sup>  
Takumi Aoyama<sup>†</sup>      Yutaka Miyaji<sup>‡</sup>  
<sup>†</sup> 青山学院大学      社会情報学部

<sup>†</sup> College of Social Informatics,      Aoyama Gakuin University.

### 要旨

本研究では、従来のマップの次世代となりうるHMD（VR機器）を利用して体験するマップを開発した。このマップを開発するにあたり、国土交通省が主導する、日本全国の3D都市モデルの整備・活用・オープンデータ化プロジェクト「PLATEAU（プラトー）」の都市データを使用した。このデータを使用することにより、3Dで表現することの1つのハードルであるモデリングが必要な点を解消した。PLATEAUとの相性が良く、開発環境の整えやすい3Dプラットフォーム「Unity」にて主要な開発を行った。開発したマップと従来のマップを比較し、システムや製品に対するユーザーの主観的満足度を評価する指標であるSUSを用いて評価を行った。実験の結果から、VR技術を取り入れたマップの試みとして、一定の成果が得られたと考えられる。

## 1. はじめに

地図の誕生から現在まで、情報化社会の発展に伴いさまざまな進化を遂げてきた。株式会社ゼンリンが提供している地図利用実態調査(2018)[1]によると、「1年以内に地図を利用している」人の割合は84.1%と報告されており、大多数が常日頃地図を利用していることが明らかとなった。そのうち、「スマートフォン用インターネット地図」の利用率は48.8%、「スマートフォン用位置情報サービス・アプリ」は26.9%という結果が報告されている。例を挙げると、Googleマップのような地図が重宝されているということが明らかとなった。しかし、多くの地図が使用されている中で、それらの地図に困難なことも散見される。

Googleマップが苦手としているのは、高低差のある位置への情報配置である。例を挙げると、2階にある飲食店など、平面の地図からは読み取りづらい情報を配置することを苦手としている。また、平面の地図であるため、臨場感のある情報を得ることは困難である。そして、ストリートビューが苦手としているのは、臨場感のある地図を自由に歩き回ることである。これは、画像を繋げて地図を作っている都合上、シームレスな移動を苦手としているためである。さらに、地図上から建物の詳細な情報を得ることは困難である。

以上の観点から、3D空間を自由に歩き回り、縦横自由な位置に地図情報を入力できるVRマップの開発を本研究の目的とする。

## 2. システム構成

本研究の目的であるVRマップを実現するために、3Dプラットフォーム「Unity」と、オープンソース「PLATEAU」を主に使用した。また、以下では開発したシステムを「PLATEAU VR Map (PVM)」と呼称する。PVMは、3D空間を自由に歩き回り、縦横自由な位置に地図情報を入力できるVRマップを目的に開発を行った。そのシステム構成図を図1に示す。

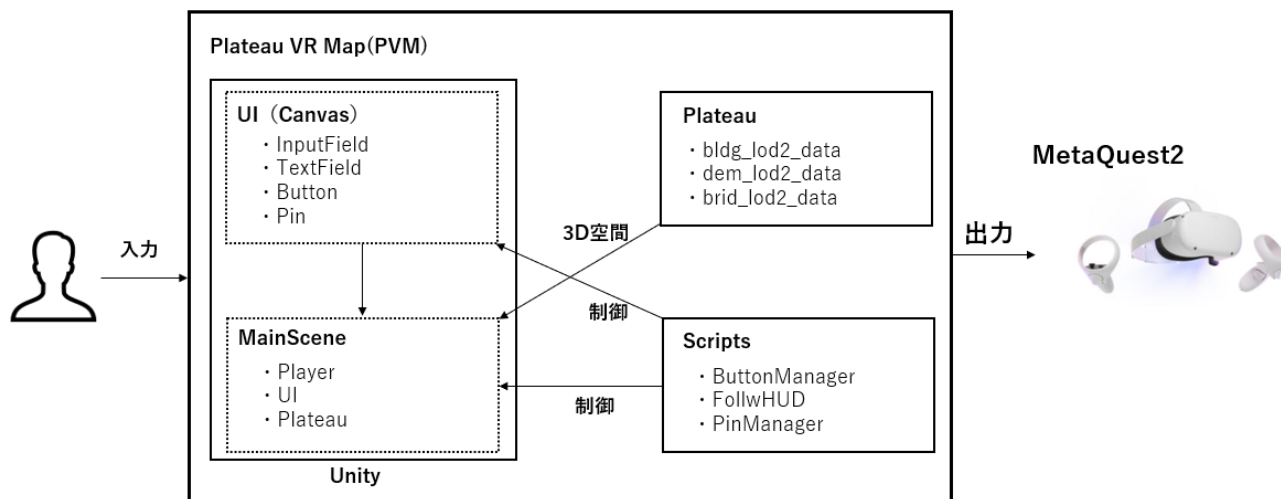


図1 システム構成図

Unity は、3D 及び 2D アプリケーションの開発に幅広く使われており、本研究では主に「バーチャル空間構築」と「ユーザーインターフェース」のために用いた。UI は、ユーザーが値を入力するための「InputField」、それを保存し、表示するための「TextField」、情報の保存するための「Button」、情報を配置するための「Pin」を採用した。これらはスクリプトによって制御されている。

PLATEAU は、国土交通省が主導する 3D 都市モデル整備・活用・オープンデータ化プロジェクトである。都市活動のプラットフォームデータとして 3D 都市モデルを整備し、様々な領域でユースケースを開発している。また、誰もが利用できるサービス形態をとっており、自由に都市データを引き出せるようにすることで、オープン・イノベーションを創出している。バーチャル空間を構築するために、PLATEAU からダウンロードしたデータを利用した。



図2 PVM 実行画面

### 3. 実験・評価

#### 3.1. 実験方法

本章では、PVM を評価するための実験について説明する。PVM と従来のマップを比較し、情報の入力が有意義に行えたこと、また、マップの使い勝手の良さを評価するために以下の実験を行った。

被験者には操作説明を 5 分間受けさせ、Google マップとストリートビュー、PLATEAU VR Map で同じ地点の同じ建物に情報を入力してもらった。また、PLATEAU VR Map の操作体験を十分にしてもらうため、情報がマップ全体に配置されている空間を楽しんでもらった。この際、過度な 3D 表現が VR 酔いを引き起こしている可能性を考慮し、5 分間程度の短時間の自由周遊体験をしてもらう形式をとった [4]。

### 3.2. 評価方法

新規システムの評価方法として、定量評価と定性評価の 2 つのアプローチを採用した。このアプローチを取ることで、複数の視点から考察を行うことが可能なためである。この評価方法の選択において、とくに高橋 (2013) [5]を参考とした。

SUS (System Usability Scale) という、システムや製品に対するユーザーの主観的満足度を評価する、分野を限定しない汎用的な満足度評価の指標を用いて定量評価を行った[6]。SUS の質問票は 10 問のみで構成されており、そのテンプレートが用意されている。以下は、本研究用に置き換えた質問内容である。

- ・このマップを頻繁に使用したいと思う
- ・このマップは不必要に複雑である
- ・このマップは使いやすいと思う
- ・このマップを使用するには、技術者のサポートが必要だと思う
- ・このマップのコンテンツには統一感があると感じた
- ・このマップに矛盾が多すぎると思う
- ・たいていの人がこのマップの利用方法をすぐに理解できると思う
- ・このマップは非常に操作しづらいと感じた
- ・このマップを利用できる自信がある
- ・このマップを利用し始める前に知っておくべきことが多くあると思う

さらに、このアンケート調査に内的整合性があるかどうかを確認するため、クロンバック  $\alpha$  係数とマクドナルドの  $\omega$  係数を算出した[7]。

また、定量評価を行うため記述式アンケートを行った。内容は以下のとおりである。

- ・このシステムの良かった点を教えてください
- ・このシステムの悪かった点、改善点を教えてください

このアンケート結果をもとに SWOT を行い、「強み領域」「弱み領域」「競合領域」「新領域」の 4 つの象限で分析・考察を行った。

### 3.3. 結果

US の結果と  $\alpha$  係数、 $\omega$  数の結果を表 1 に示す。

表 1 スコア結果

SUS スコア	70.93
$\alpha$ 係数	0.81
$\omega$ 係数	0.72

SUS の平均スコアは 68 であり、PVM の 70.93 は一定水準の評価を得られたといえる。

$\alpha$  係数と  $\omega$  係数の結果は、0 から 1 の間で算出され、一般に 0.7 以上の数値を示せば内的整合性があるといえるため[7]、PVM に対する SUS アンケートは内的整合性があるといえる。

観的視点とアンケート結果をもとに制作した SWOT 分析を図 3 に示す。

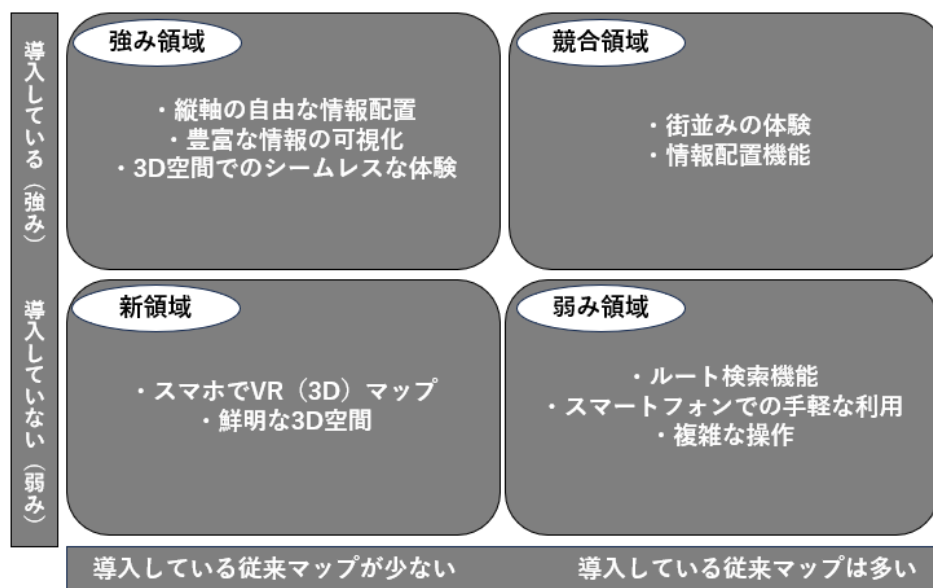


図3 SWOT 分析結果

この結果から、PVM に対する客観的な評価が得られた。

#### 4. まとめ

従来の地図ソフトには、情報配置の自由度や情報の可視化、臨場感などに欠点があった。そこで本研究ではこれらの欠点を補うべく、3D空間を自由に歩き回れるVRマップの開発を行った。実験の結果から、VR技術を取り入れたマップの試みとして、一定の成果が得られたと考えられる。今後は実用性の向上やユーザビリティのさらなる改善を重点的に行う必要がある。

#### 参考文献

- [1] 株式会社ゼンリン, “地図利用実態調査 2018”, 2018
- [2] 筒井 健, 市川 真弓, 高久 淳一, “AW3D(R)全世界デジタル 3D 地図提供サービスの展開”, “日本リモート・センシング学会誌”, 515-522, 2016
- [3] 石川綾乃, 稲数 幸祐, 竹原 順平, 高橋 亮輔, 浅沼 岳, “3D 地図の活用”, “電気学会誌”, 104-107, 2016
- [4] 小野 浩史, 大山 能永, 吉沢 望, 佐野 奈緒子, 平手 小太郎, “疲労と生理応答を対象とした VR 酔いの検討:VR 技術を用いた居住環境の提示・評価に関する基礎的研究”, “日本建築学会環境系論文集”, 77-83, 2005
- [5] 高橋 明日香, 小林 洋, “フレームワークを用いた Web アプリケーション開発における変更容易性の評価”, “東海大学紀要”, 1-7, 2013
- [6] 丁 一, “モバイル健康管理サービスの評価に関する研究”, “九州大学”, 2018
- [7] 佐藤 健斗, 三富 奈々, 昆 恵介, 春名, 弘一, “義肢装具領域における System Usability Scale (SUS) の信頼性の検討”, “PO アカデミージャーナル”, 32-37, 2022