

3D・360度映像を利用した地域紹介

プラットフォームの実証研究 (2)

Implementation of a platform using 3D / 360-degree images
for regional introduction (2)

共同研究メンバー

○出原至道*、彩藤ひろみ*、藤岡健二* (○代表、執筆者)

キーワード：バーチャルリアリティ、観光

Keywords：Virtual Reality, Sightseeing

1. 昨年度の課題

VR技術の発展に伴い、地方公共団体には、VR・360度カメラを利用した没入型の観光資産体験システムによる地域紹介を行いたいという要望がある。2020年度から継続しているこの共同研究では、一般のユーザがこのようなコンテンツを簡単に構築することができるプラットフォームを開発・提供することで、作業を効率化し、地域紹介コンテンツの増加に貢献することを目的としている。

2020年度の報告時点で、岡山県井原市が国際ダークスカイ協会 (IDA) の「星空保護区 (コミュニティ部門)」に申請していた [1]。この申請が、2021年11月に認定され、アジア初の星空保護区 (コミュニティ部門) となった [2]。現在、「星空」をテーマとした地域の広報を行っており、システムの活用の可能性が高まっている。

2020年度には、360度静止画像を用いた環境体験型システムの基礎的な実装を行なった。また、インタラクティブ性を持つ体験システムを簡単なテキストファイルで記述できるよう実装した。その結果、テキスト形式で記述された定義ファイルに基づいて、VRゴーグルを装着した体験者が、360度画像に周囲を囲まれた状態で、特定の場所を注視することでスライド形式で写真が表示される基本システムが完成した [3]。このとき、以下の課題が残された。

- Google Drive からのデータ転送にはインターネット接続が前提となる点
- 全球画像の品質が不十分である点
- 全球画像を実写に頼ることが困難である点 (全天が好天でなければならない)

今年度は、この課題を改善する実装を行った。

* 多摩大学経営情報学部 School of Management and Information Sciences, Tama University

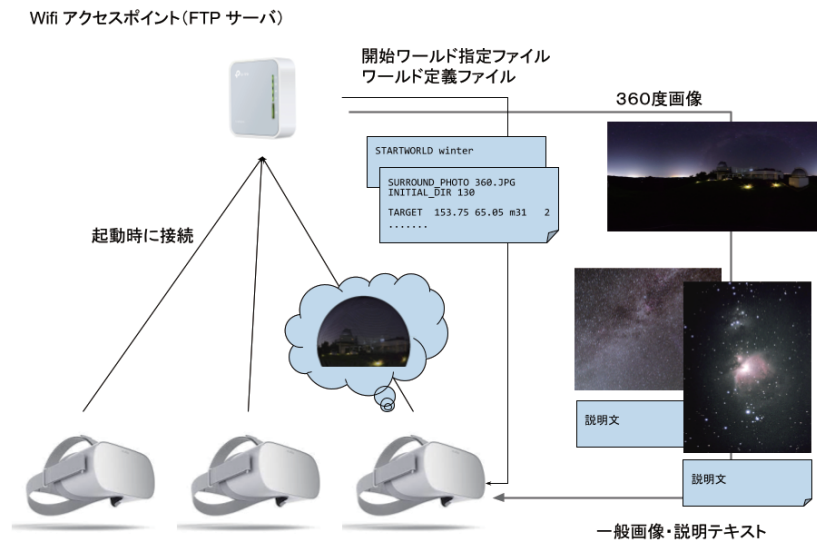


図 1：システム概要図

2. 今年度の成果

2021 年度の改善実装については、研究レポート [4] で既報のものが含まれる。その内容を簡単にまとめる。

まず、コンテンツデータの格納場所を変更した。2020 年度のシステムでは、インターネットを経由した Google Drive からのデータ取得を行った。このシステムには (1) 一般展示会場で安定したインターネット接続が期待できない場合がある、(2) データ転送が遅い、(3) 一般コンテンツ作成者が Google Drive の操作を習得する必要があるという問題があった。

このため、今年度は、可搬性の高いポータブル無線 WIFI スポットに FTP サーバを立ち上げ、このサーバからデータを取得するシステムを作成した (図 1)。これによって、会場でのインターネット接続を前提とすることがなくなった。また、商用電源のとれない場所であっても、バッテリー駆動によるシステム体験が可能となった。コンテンツ作成者は、一般的な USB メモリ上に定義ファイル・画像ファイルを保存するだけでコンテンツを作成することができる。

次に、システムに付属する球面のテクスチャマッピングでは、360 度画像を貼り付けたときに歪みが発生したため、歪みの少ない球面モデルの生成を行った (図 2, 3)。正八面体から出発して、各面を再帰的に分割していくことで、全球面に平均的に頂点が散った球面モデルを作成することができた。また、モデルの重要性の低い足元の分割を停止することで、頂点数を抑えたモデルを作成した。

さらに、任意時点での全天球画像を容易に表示できるようにするため、オープンソースプラネタリウムソフト Stellarium[5] からの出力を読み込むための天球モデルへのマッピングを行った (図 4, 5)。図 3 のモデルでは、正距円筒図法からのマッピングであったが、Stellarium からの等距離射影の魚眼画像に対応し、天頂側の 1 枚の画像で上半球全体を覆えるようにしたほか、天頂・天底の 2 枚で、全天球を覆うマッピングが可能になった。Stellarium 側で表示時

刻、星座絵・星座線の表示、ラベルの表示などができるため、簡易プラネタリウムとしての活用の可能性が開けた。このモデルが一般に利用できるよう、システムの開発に使用している Unity[6] のコンテンツ共有システム Unity Asset Store 上に登録を申請している。

研究レポートでは、以下の課題を挙げた [7]。

- FTP 転送されたファイルのヘッドセットへの保存オプションの追加
- 解説音声ファイルの再生機能の実装
- ワールド切り替え機能の実装
- Theta の raw ファイルからの直接貼り付けの実装

試験運用した結果、このうち、ヘッドセットへのデータの保存が重要であることが判明した。本格的なコンテンツでは、ヘッドセットの起動時に、多くの画像・説明文ファイルへのアクセスが同時に発生する。当初の実装では、読み込み時間を短縮するためにファイル転送を並列処理で実行したため、安価な WIFI アクセスポイントの FTP の同時接続数の制限によって、ファイル転送の時点でブロックされたり、タイムアウトしたりすることがわかった。また、FTP 転送のオーバーヘッドが大きく、正常に読み込めた場合でも起動に 30 秒程度かかることがあった。

根本的な解決策は、柔軟な転送プロトコルに対応するマイクロコンピュータをネットワークに参加させ、HTTP などの軽いプロトコルによる転送に移行することである。しかし、今年度はひとまず、起動時のファイル転送をキューで管理し、ファイル転送後はデバイスのローカルストレージに保存することで、次回以降の起動を短縮するシステムを実装した。

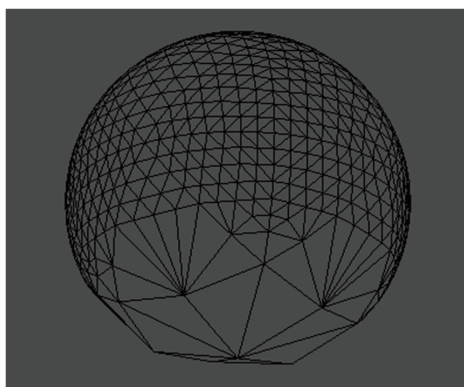


図 2：足元分割停止 (817 頂点)



図 3：マッピング画像

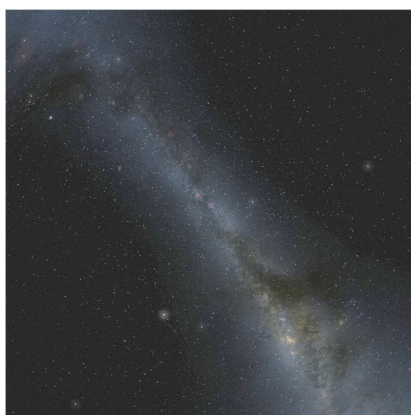


図 4：Stellarium からの出力



図 5：魚眼画像のマッピング

3. 課題・発展

現在のシステムで、ひとつおりの全天球静止画像環境体験システムは動作した。このシステムについて、今後、以下の実装を行っていく。

(1) 解説音声ファイルの再生機能

現在のシステムでは「音」については実装がない。解説ウィンドウを開いたときに、予め用意した音声ファイルを再生する・解説テキストの自動読み上げを行うなどの手法で音声による解説を加えることで、個別のプラネタリウムとしての運用を可能にしたい。

(2) ワールド切り替え機能

現在、一つの360度画像を開いたあとはその世界から移動できない。運用現場からは「別の観察地点に移動する」必要があると指摘されており、これを実装する。

(3) Theta の raw ファイルからの直接貼り付け

360度画像を手軽に取得するために、Ricoh Theta Z1 を使用している。Theta 側のシステムで、2つの魚眼画像を自動的に張り合わせて正距円筒図法の360度画像を生成してくれるが、天球画像としてみたとき、張り合わせの境目の処理の精度は十分でない。このため、より精度の高い実装を行いたい。

また、より臨場感のある地域紹介コンテンツとして、3D 動画を利用することを検討しており、これを本システムと連携して動作するように設計することを検討している。

References

- [1] 星空保護区「美星町が星空保護区申請」
<https://hoshizorahogoku.org/2021/04/28/post-454/>
- [2] IDA Certifies Asia's First Dark Sky Community with Bisei Town, Japan
<https://www.darksky.org/ida-certifies-asias-first-dark-sky-community-with-bisei-town-japan/>
- [3] 出原 至道, 彩藤 ひろみ, 藤岡 健二, 「3D・360度映像を利用した地域紹介プラットフォームの実証研究」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要, 26,227-231 (2022)
- [4] 出原 至道, 「非同期自由進行型 VR システムの実装」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要, 26,131-138 (2022)
- [5] Stellarium Astronomy Software, <https://stellarium.org/>
- [6] Unity Real-Time Development Platform, <https://unity.com/>
- [7] 出原 至道, 「非同期自由進行型 VR システムの実装」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要, 26,p.138 (2022)