

VR 技術に基づくスマートデバイスを用いた 防災・環境シミュレーションの可視化システムの構築

中央大学 学生員 ○ 板垣 佳那
中央大学 学生員 菅田 大輔
中央大学 正会員 檜山 和男
東京都市大学 非会員 宮地 英生
九州先端科学技術研究所 非会員 吉永 崇

1. はじめに

近年多発する大規模な災害に対して、現象の理解による防災意識の向上は重要である。その手段の一つとして、各種の防災・環境シミュレーションが行われている。また、可視化において、VR(Virtual Reality) 技術に基づく立体視表示が普及している。VR 表示は、現象の疑似体験が可能であるため、シミュレーション結果の直感的理解が容易であり、防災教育において有効であるといえる。しかし、著者らの既往の研究で用いられてきた没入型 VR 装置は、高コストで、持ち運びが困難なため普及が難しい。

そこで本研究では、安価で携帯可能なスマートデバイスに着目し、スマートデバイスを用いた防災環境シミュレーションの可視化システムの構築を行った。また、視線操作による表示画像の切り替え機能について検討した。

2. 開発環境

(1) ハードウェア

可視化には Google Cardboard のアプリケーションが入ったスマートフォンを用いる。本システムでは投影時に画面のタッチ機能を利用した操作を行うため、図 - 1 に示す VR 表示を行いながら画面に接触できる VR グラスの HOMiDO mini を用いる。

(2) ソフトウェア

VR 表示のためのシステムの作成には Unity を用いる。VR 表示のためのカメラと視線による操作の導入には、Google 社が公開している Google Cardboard の Unity 向け開発キットから取得したものをを用いる。表示する画像の切り替えのためのプログラムは C # を用いて記述する。

3. 本システムの概要

本システムのフローチャートを図 - 2 に示す。本システムは、前準備、テキストの配置、視線による操作の実装、及



図 - 2 フローチャート

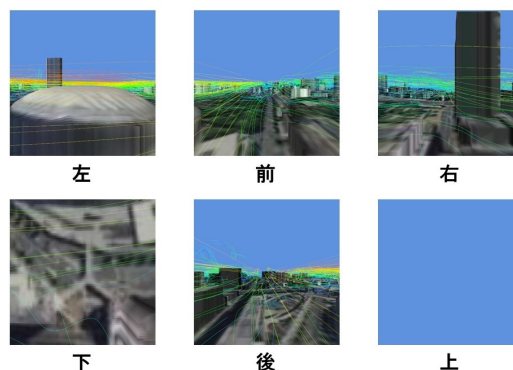


図 - 3 6 枚のパノラマ画像 (文京区後樂園駅周辺)

び投影から構成される。

以下では、本システムの概要について、後樂園周辺および西新宿周辺の大気環境シミュレーション結果の VR 可視化事例を用いて述べる。

(1) 前準備

前準備では投影を行うシミュレーション結果のパノラマ画像を VR 表示が行える状態に編集する。

a) 画像の入力

画像は、使用者の視点に対して図 - 3 に示す前後と上下左右の 6 面の正方形のパノラマ画像を用いる。用意した画像を Unity 内で図 - 4 のようにそれぞれの向きに対応させた立方体にする事でパノラマ表示を行えるようにする。本システムでは複数地域のパノラマ画像の任意選択と VR 表示を行うため、同様の手順で立方体を複数作成する。

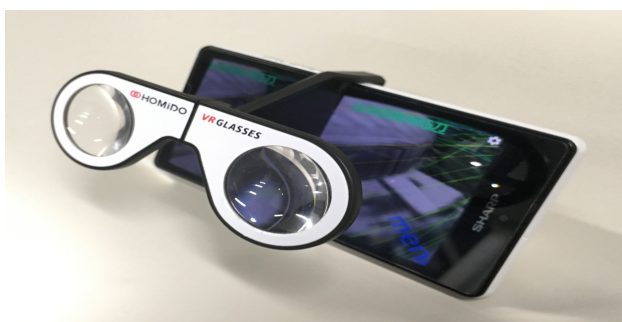


図 - 1 VR グラス

キーワード: Virtual Reality, 大気環境シミュレーション, 可視化

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 TEL: 03-3817-1815 E-mail: itagaki-kana@civil.chuo-u.ac.jp

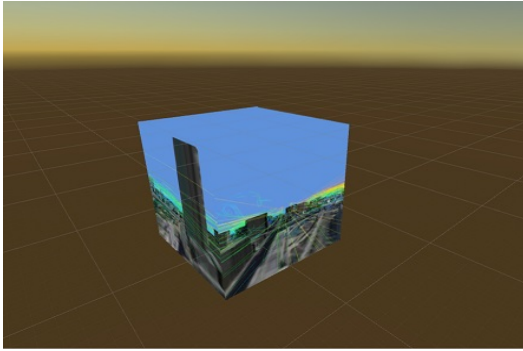


図-4 編集を行った全方位パノラマ画像

b) カメラの配置

立体視を可能とするため、HOMiDO mini の左右のレンズの視差に対応する二つのカメラを VR 空間内に配置する。カメラは用意した画像で構成された立方体の中心に配置する。

(2) テキストの配置

テキストの配置では、VR 空間内に地域の情報などを付与するために図-5に示すように、投影画面の上にテキストの表示を行う¹⁾。画面に表示するものとしては、地域情報、建物情報およびメニュー画面がある。

a) 画面に固定するテキストの表示

地域情報は使用者の頭の向きによらず常に把握出来るようにするため、画面上部に地域情報を示すテキストを表示する。

b) 建物周辺に固定するテキストの表示

建物の情報については、建物付近にテキストを配置する。本研究では主要な建物名称を表示している。

c) メニュー画面の作成

複数の地域を任意で選択可能とするために、メニュー画面を作成し、地域名称を表示する。

(3) 視線による操作の実装

視線による選択操作では、使用者の視線を示すカーソルを表示し、任意の地域の可視化結果を選択可能とする。

a) 視線の位置を示すカーソルの表示

画面の正面に使用者の目線となる白い点をカーソルとして設置する。カーソルは Google 社が公開している開発キットのものを使用する。図-6左側に示すように左右の投影画面中央に使用者の頭の向きに関わらず表示してあり、指定したオブジェクトに白い点が重なると、図-6右側のように白い点が円に変わり対象の検出を示す。

b) 視線操作によるテキスト選択の導入

カーソルを向けたとき検出されるオブジェクトとして各地域名称のテキストを用いる。テキストはカーソルで選択できるように設定をする。メニュー画面から、地域名称のテキストをカーソルで選択することで、メニュー画面から各地域の投影画面へ切り替わるようにする。同様に、投影画面では「menu」テキストを選択することで、投影画面からメニュー画面に切り替えを行えるようにする。

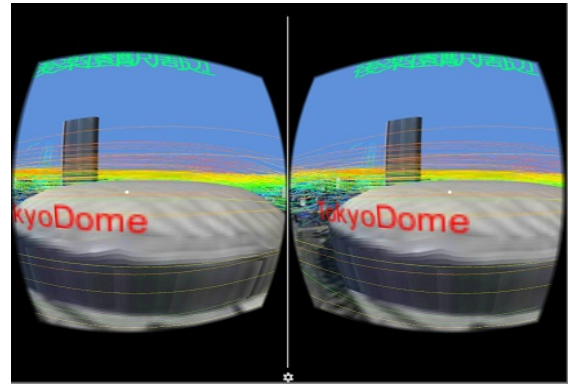


図-5 テキストの表示

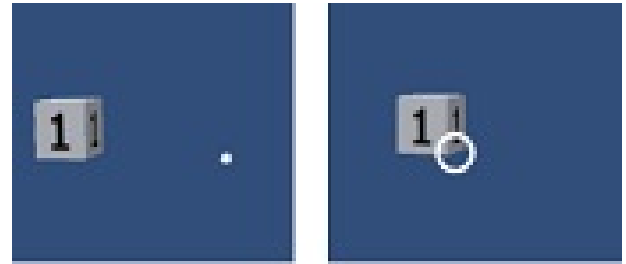


図-6 通常時のカーソル (左) と選択時のカーソル (右)

(4) 投影

Google Cardboard のアプリケーションが入っている Android 端末に出力し、投影する。本システムの適用例として、文京区後楽園駅周辺と西新宿周辺の2つの大気環境シミュレーション結果²⁾の VR 表示をスマートデバイスを用いて行った。6つの画像でできた立方体を2地域分作成し、配置したテキストの表示によって VR 空間への情報付与ができることを確認した。また、視線のカーソルによる操作によって、2つの地域のうち任意地域の可視化結果の選択と表示ができることを確認した。

4. おわりに

本研究では、スマートデバイスを用いた防災・環境シミュレーションの可視化システムの構築を行うとともに、視線操作によるメニュー選択の導入の検討を行い、以下の成果を得た。

- テキストによる情報の付加を行った防災環境シミュレーションの VR 表示が可能となった。
- VR 空間内での視線を用いたメニュー選択操作が可能となった。

今後の課題として動画によるシミュレーション結果の表示と、デバイスのタッチパネル利用したさらなる操作性の向上が挙げられる。

参考文献

- 1) Jonathan Linowes : Unity による VR アプリケーション開発, オライリー・ジャパン社, 2016 年
- 2) 高田知学 : 都市域の大気環境シミュレーションにおけるプリ・ポストプロセッシングへの VR 技術の応用, 計算工学講演会論文集 第 13 巻第 2 号, pp.949-952, 2008.