

# 全方位カメラと HMD を利用した運転経験の再現に関する研究

315202 北城智志

## 1. はじめに

本研究は、運転技術の認知力の維持のために、全方位カメラと HMD 技術を利用した運転経験を再現できるシステムを設計を目的とする。これまでの研究では、全方位カメラで撮影した自分の運転映像を、スマートフォン上に表示し、スマートフォンを利用した VR ゴーグルで閲覧するためのソフトウェアライブラリの調査と、撮影した映像をスマートフォン上に表示させるプログラムを試作した

本研究で、映像の再生制御をパソコン上で行うことができ、映像の閲覧はスマートフォンが搭載された HMD を利用するといった簡易的なドライブシミュレーションを設計した。

## 2. ハードウェア構成



図1 ハードウェア構成

図 1 には、本研究で利用したハードウェアを示した。ラップトップコンピュータ(Apple Mac Book Air)にはスマートフォン(huawei p20 lite)が USB 接続されており、利用者はそのスマートフォンが搭載

された VR ゴーグルを利用して運転映像を見ることができる。

全方位カメラは RICOH 社製の THETA V(4K (3840x1920), 30fps 最大撮影時間 40 分)を利用した。全方位カメラは 1 台のカメラで 360 度全方位を撮影できるカメラのことであり、写真や動画を撮影することが可能である。撮影はスマートフォンを利用して遠隔で撮影することが可能である。



図 2 正距円筒図法

図 2 は THETA V で撮影した例を示した。THETA V では、魚眼レンズからの生映像を二つ張り合わせた Dual-Fisheye 形式で撮影が行われる。この映像を専用のソフトウェアを利用することで、図 2 のような正距円筒図法に変換される。この映像を 3 次元の球体に描画することで、ゆがみのない動画として閲覧することができる。

## 3. 運転映像の撮影

運転映像の撮影には THETA V を使用し、大学周辺の 3 分 30 秒の映像を撮影した。その際、全方位カメラをダッシュボードの中心に設置した。撮影を行い、図 2 のような正距円筒図法に変換した映像は、MP4 形式の動画で、1.56GB になった。

#### 4. ドライブシュミレータ

本システムでは、撮影した映像は VR ゴーグルに搭載されたスマートフォンを通して利用者に提供される。これまでの研究では openCV<sup>1)</sup>(インテル社が開発し公開したオープンソースのコンピュータビジョン向けライブラリ)を利用し、スマートフォン単体で、映像の再生と描画を行うプログラムを作成する計画であったが、単なる映像の閲覧だけではなく、映像の再生制御を行うことで、前進やバックなどの簡単な運転操作を実現するために、パソコンで映像の再生制御を行い、その映像のみをスマートフォンに送信する方法を採用した。

試作したプログラムでは、撮影した映像を球体に張りつける。そして、その球体を閲覧するカメラ位置を変更することで、運転者の視点を変更するというものである。



図 3 パソコンの画面



図 4 スマートフォンの画面

図 3 は、試作したプログラムを起動しているパソコン側の画像であり、プログラムの対応しているキ

ーボードを押すことで再生や停止コマ送りを行うことができる。

図 4 はパソコンの画面を HMD 用の映像に変換してスマートフォンの画面に映している様子を示している。

#### 5. 視点移動

本研究では、カメラをダッシュボード上に設置して撮影を行なったが、HMD で映像を閲覧する場合には、ドライバーの位置を中心として映像を閲覧する方がいい。そのため、映像を再生する際に、カメラの位置ずらすことで、運転者の視点に合わせるようにした。

このプログラムでは、カメラのオブジェクトの場所の動画が再生されるので、そのオブジェクトの場所をオフセットで変更できるようにした。以下のプログラム部分の視点位置を変更することで、映像を閲覧する位置の変更が可能である。

```
// 視点位置
```

```
static int offX = 0; // 左右 左が+
```

```
static int offY = 0; // 上下 下が+
```

```
static int offZ = 0; // 前後 前+
```

#### 6. おわりに

本研究では全方位カメラと HMD を利用した運転経験を再現出来る簡易的なドライブシュミレータを試作した。実際のドライブシュミレータのようなハンドルやアクセルブレーキなどの機器を使用した操作を実現できるようにするのが今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) Gary Bradski Adrian Kaebler 著 OpenCV コンピュータビジョンライブラリを使った画像処理・認識 2011 年 8 月 16 日 オーム社