

全方位カメラと VR 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

現在、日本では高齢者による運転事故が社会的問題となっている。免許返納や急発進抑制装置の取り付けなど、様々な取り組みが行われているが、そもそもの原因は、運転技術や認知力の低下にあると考えられる。

本研究では、運転技術の認知力の維持のために、全方位カメラと VR 技術を利用した運転経験を再現できるシステムを設計する。利用者は全方位カメラで記録した自分の運転映像を VR ゴーグルを利用して閲覧することができ、ゲームコントローラーを利用することで、アクセルやブレーキなどの操作を再現することができる。これによって、一度運転した状況の再現が可能となる。さらに、運転時に認知できなかった状況を再認識することもできるため、運転技術や認知力の維持に貢献できるものと考えられる。

本研究で、本システムを実現するための全方位カメラと、撮影した映像を VR ゴーグルで閲覧するプログラムを作成するためのソフトウェアライブラリについての調査を行なった。

2. 全方位カメラ

まず本研究では本システムを実現するための全方位カメラの選定を行なった。本研究で準備した全方位カメラは以下の 3 機種である。

- RICOH 社製 THETA V
4K (3840x1920), 30fps 撮影時間 40 分
- ELECOM 社製 OMNI shot mini
3K(3008x1504), 30fps 撮影時間はスマートフォンによる
- NAGAOKA 社製 ACTONCAM M1034K
4K 30fps, 1080p 60fps, 720p 120fps 撮影時間 90 分程度(1080p 60fps 使用時)

THETA V は、他の機材に比べて群を抜いて画質が良いが本体がやや大きい。OMNI shot mini はカメラ単体での撮影はできず、スマートフォンに USB で接続し、専用のアプリを用いて撮影を行う。カメラそのものは小さなものであり、延長コードを使用すれば比較的自由にカメラを設置できる。ACTONCAM は全方位カメラではないが、前方の映像を 170 度の範囲で撮影が可能である。運転状況の視野の範囲をカバーできる。

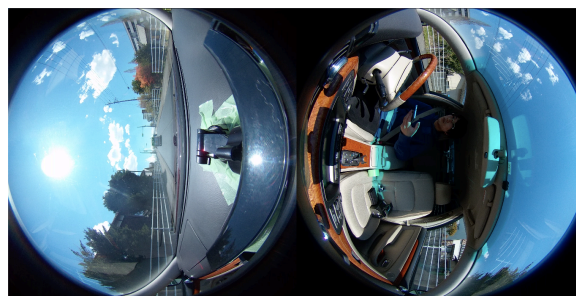


図 1 THETA V の映像 (Dual-Fisheye 形式)



図 2 正距円筒図法

図 1 には THETA V によって撮影した映像の例を示した。図 1 は魚眼レンズからの生映像を二つ貼り合わせた Dual-Fisheye 形式である。この映像を専用のソフトウェアを利用して、図 2 のような正距円筒図法に変換することにより、3 次元の球体に描画した際に歪みのない動画として見ることができる。OMNI shot mini の場合には、変換の必要はなく、図 2 のような正距円筒図法の形式で映像の記録が行われる。ACTONCAM では図 3

のように、魚眼のような歪みのない映像として記録できるため、閲覧する際に、3次元の球体に描画するような処理は必要ない。



図3 ACTONCAMの映像

3. ソフトウェアライブラリ

本システムでは、全方位カメラで撮影した映像は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。そのため本研究では、映像の再生と描画を行うプログラムを android プログラミングとして作成する。

映像の動画再生には、OpenCV ライブラリ¹⁾を利用することができる。OpenCV は、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である。OpenCV を利用することで、スマートフォン上に撮影した動画データの再生が可能である。

図2のような映像を3次元の球体に描画するためには、OpenGL ライブラリ²⁾を利用することができる。クロノスグループが策定しているグラフィックハードウェア向けの2次元/3次元コンピュータグラフィックスライブラリであり、android プログラミングでも利用可能である。

Android プログラミングにおいて Open GL を利用して球体を描画する場合には、球体の多面体擬似モデルとして描画される。球を表す点列を作成し、三角形で面を表現することで作成される。本研究では、OpenGL ES (Embedded System) 2.0 API のサンプルコード³⁾を利用して、図2の映像(静止画)を球体に描画させるプログラムをスマートフォン(機種名)上で実行した。実行した様子を図3に示した。

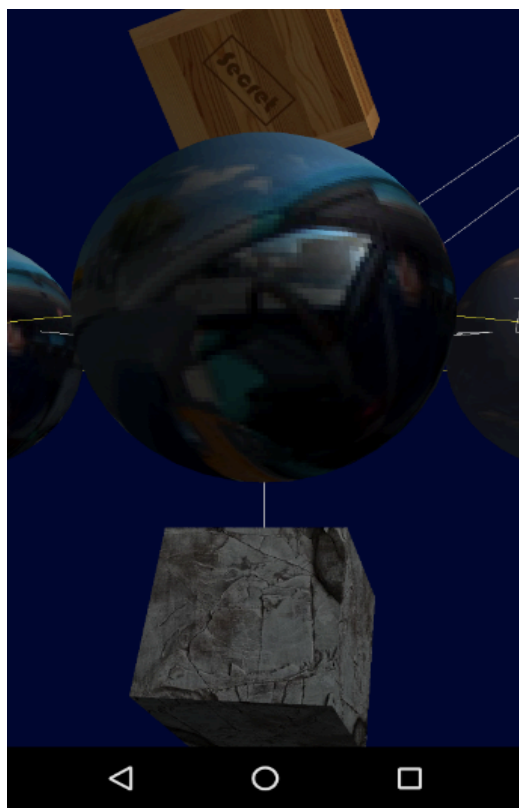


図3 サンプルプログラムの実行の様子

4. おわりに

本研究では、全方位カメラとVRを利用して運転経験の再現が可能なシステムの実現のために、利用するカメラやソフトウェアライブラリの調査を行った。いくつかのカメラを利用して実際の映像を撮影し、撮影した映像を OpenGL を利用してスマートフォン上への表示を行なった。今後、動画への拡張とゲームコントローラーによる映像の再生制御を行う。

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
- 2) エドワード・エンジェル=著 OpenGL 入門優しいコンピュータグラフィックス 2010年6月20日株式会社ピアソン桐原
- 3) Android OpenGL ES2 3D,
http://coskx.webcrow.jp/mrr/for_students/androidopengles/index.html