

# リモート現実システムの構築

富名腰 祥

## 1 はじめに

現在の主な視覚的メディアには写真とカメラがある。カメラは、ファインダー内に写った限られた領域の映像を写真として保存する。また、写真やビデオ映像などを見る時には、ディスプレイのように区切られた枠組みの中で見ることになる。

リモート現実とは、この場所に居ながらにしてあたかも遠隔地に居るかのように感じることができるシステムのことである。現在、実用化されているリモート現実の一例として、Google ストリートビュー[1]がある。このサービスはあらかじめ 360 度カメラで撮られた道路の周囲の画像を、マウスをドラッグすることによって視点を変えながら見ることができるというものである。このサービスではユーザーは視点を移動させるためにはマウス操作で画面を切り替えずにはならず直感的な操作とはいえない。

本研究ではまず、360 度カメラで撮ったリアルタイムの映像を仮想空間上に投影する。そして、加速度センサー付きのヘッド・マウント・ディスプレイ (HMD) を使用して HMD で映像を見られるようにする。また、HMD からの情報を元にユーザーの頭の動きに合わせて見ている映像を変化させていくことでユーザーは、直感的な操作で、別の場所で写している映像を 360 度自由にあたかもカメラがある場所にいるかのように見られるようにする。

## 2 リモート現実システム

### 2.1 システムの概要

このシステムではハードウェアとして、加速度センサー付きの HMD (図 1 左)、Web カメラ (図 1 右)、またはデジタルカメラ、球面ミラー (図 2)、PC を用いる。Web カメラ (デジタルカメラ) と球面ミラーを組み合わせて 360 度の映像を取得する。PC は球面ミラーからの映像を処理する。HMD は、処理した画像を表示しユーザーの頭の動きの情報を取得するために使用する。そして、ユーザーは HMD を通して、遠隔地からカメラのある地点の映像を見ることができる。

ソフトウェアとして取得した映像の処理に C 言語、処理した映像を仮想空間に表示するために OpenGL[2]を使用している。



図 1 HMD (左) Web カメラ (右) 図 2 球面ミラー



### 2.2 システムの設計

システムの主な流れは、図 3 のフローチャートに示す。Web カメラから球面ミラーを写した画像 (図 4) を取得[3]し、取得した画像を処理して図 5 に示すパノラマの画像に変換する。そして、処理した画像を OpenGL 上に展開し、HMD で見られるようにする。このとき HMD がユーザー

の頭の動きを感知し HMD 内の画像も動かしていくという流れとなっている。

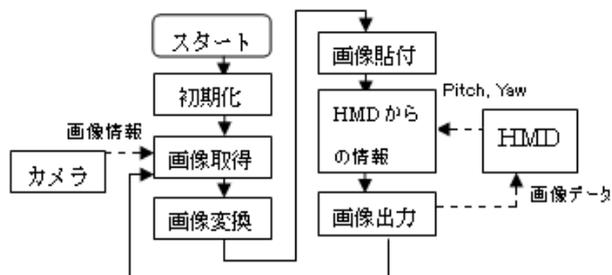


図 3 処理のフローチャート

### 3 実行例

本システムの動作の例として、今回は屋外で図 6 のように、三脚で固定したデジタルカメラを設置した。図 4 は撮影して得られた画像である。この画像を PC で画像処理し変換して図 5 の展開画像にし、仮想空間上に投影する。使用者は、図 7 のように HMD を装着して閲覧する。

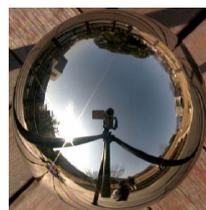


図 4 球面ミラーからの画像



図 5 360 度画像を展開



図 6 撮影場所



図 7 HMD による 360 度画像の閲覧

### 4 まとめ

本研究では、遠隔地の映像をあたかも自分が見ているかのように見せられるよう「自分の頭の動きに合わせて HMD 内の視界も動くこと」と、「遠隔地の映像を 360 度取得すること」を目標として達成できた。また、HMD を使用することで必要とするスペースが少なく、直感的な操作で扱えるリモート現実を実現することができた。しかし、今回は画像処理に時間がかかるため、あまりスムーズな映像を表示することができていないという問題がある。今後の課題として、スムーズな映像を表示するために画像処理の時間短縮をしていく必要がある。

### [参考文献]

- [1] Google マップストリートビュー  
<http://www.google.co.jp/help/maps/streetview/>  
 [2] 林 武文 加藤 清敬 “OpenGL による 3 次元 CG プログラミング” コロナ社 2003  
 [3] Geek なページ <http://www.geekpage.jp/>