

# 全方位映像を用いた視覚情報の共有方法の研究 - 仮想防災学習システムの開発 -

## Study on visual information sharing method using omnidirectional video - Development of virtual disaster prevention learning system -

谷口 拓海<sup>\*1</sup>, 中川 和也<sup>\*1</sup>, 山岸 秀一<sup>\*1</sup>  
Takumi TANIGUCHI<sup>\*1</sup>, Kazuya NAKAGAWA<sup>\*1</sup>, Shuichi YAMAGISHI<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 広島工業大学 情報学部 知的情報システム学科

<sup>\*1</sup> Department of Information Systems and Management, Faculty of Applied Information Science,  
Hiroshima Institute of Technology  
Email: s.yamagishi.if@it-hiroshima.ac.jp

**あらまし** : VR 技術の中でも HMD が持つ全方位 (360 度) を見渡せるヘッドトラッキング機能を活用して, 実際の災害現場の風景を 360 度カメラで撮影し, HMD を通して視聴を可能にする手法を提案する. 更に, 複数人で視覚情報を共有できる機能を持たせることで, 災害時の危険性を話し合いながら防災意識を高めてもらう防災学習に役立てる.

**キーワード** : 仮想現実, HMD, 共有, 災害現場, 防災学習

### 1. はじめに

近年, バーチャルリアリティ (Virtual Reality : VR) 技術は, エンターテインメント, 医療, 教育, 観光など幅広い分野で利用され始めている<sup>(1)</sup>. 以前は, 機材が高価であり, 移動や設置も容易でなかったため, 個人での利用は困難であった. しかし, 代表的な VR 機材である頭部装着ディスプレイ (Head Mounted Display : HMD) の普及が進み, 比較的安価になったことから, 個人でも入手が容易になり利用できるようになってきた. ところで, 日本では自然災害が多く発生し, 特に台風や大雨による土砂災害が各地で甚大な被害をもたらしている. そのため, 災害が発生しやすい危険な地点の発見や, 二次災害の発生しそうな場所の特定が必要になってくる. 実際の災害現場では, その風景の撮影が行われており, その中でも 360 度カメラで撮影したパノラマ写真を防災に役立てるといった研究も行われている<sup>(2,3)</sup>. そこで本研究では, VR 技術の中でも HMD が持つ全方位 (360 度) を見渡せるヘッドトラッキング機能を活用し, 実際の災害現場の風景を 360 度カメラで撮影し, HMD を通して視聴を可能にする手法を提案する. 実際の災害現場の風景を撮影して利用するため, 現地を訪れたような臨場感を与えることができ, 防災や減災への効果を発揮できる. 更に, 複数人で視覚情報を共有できる機能を持たせることで, 災害現場を会話しながら視察できるようになり, 防災意識を高めてもらう防災学習に一層の効果が期待できる.

### 2. 研究の概要

VR 空間を構築するために, 次に示す機材と手法を利用する. そして, この VR 空間上に災害現場を 360 度のパノラマ映像で表示させることで, 高い臨場感を持って現場を視察できるシステムとして実現する. 更に, 複数人で映像を共有させることで, VR

空間内でのコミュニケーションを可能にする.

#### 2.1 VR 空間の構築

360 度視聴可能な災害現場の VR 空間を実現するために, RICOH THETA と Oculus Rift DK2 を利用する. RICOH THETA は, 360 度の映像を撮影できるカメラである. 一方, Oculus Rift DK2 は, コンピューター上に作成した VR 空間を, 臨場感を持って表示できる HMD である. この機材は, 頭の向きや傾きを検知できるヘッドトラッキング機能を備えており, 快適な仮想視界を確保することができる.



(a) RICOH THETA



(b) Oculus Rift DK2

図 1 使用機材

#### 2.2 360 度映像の HMD 対応

360 度カメラで災害現場の撮影を行った後, その映像を HMD で視聴できるように対応させる. その対応には Unity を使用する. Unity は, 複数のプラットフォームに対応した統合開発環境である. VR 空間上に球体の 3D オブジェクトを作成し, その内側に映像を貼り付けることにより, 360 度の映像視聴が可能になる. この映像データを HMD に送ることで臨場感のある災害現場の視聴を可能にする.

#### 2.3 映像の共有

VR 映像を複数人で共有するために Unity Multiplayer を用いる. これはネットワークを利用してユーザー同士が相互に通信を行う機能である.

##### 2.3.1 Unity Multiplayer のネットワーク概念

Unity Multiplayer は, ユーザーがサーバーと通信を行うことで, ユーザー同士のマッチングを行うという機能を有している. この機能を利用して, 複数

のユーザーで VR 映像を共有し、HMD を通して視聴する。また、ユーザーとサーバーは常に通信を行うことで同期を取っていく。

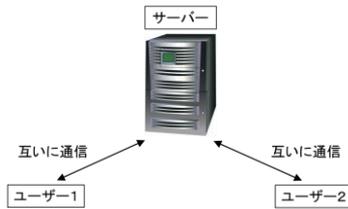


図2 ネットワーク概念図

### 2.3.2 プレイヤーの設定

プレイヤーとは、各々のユーザーが操作できるオブジェクトのことであり、ユーザー1人に対して1つのプレイヤーを操作することができる。プレイヤーは各々のユーザーで生成されると同時に、サーバーと通信を行うことでサーバー上にも同じプレイヤーが出現する。また、サーバー上に出現したプレイヤーは、サーバーと通信を行っている全てのユーザー上にも出現する。

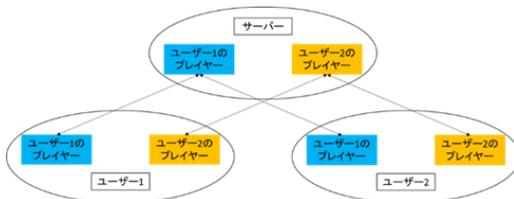


図3 プレイヤーの生成

### 2.3.3 映像オブジェクトの設定

映像オブジェクトとは、Unity で作成した球体の3D オブジェクトのことであり、ユーザーはこのオブジェクトを通してVR映像を視聴する。図3では各々のプレイヤーは生成されているが、映像オブジェクトは生成されていない。そこで、サーバー上に映像オブジェクトを生成する。すると、サーバー上に生成された映像オブジェクトは、常に同期をとっている全てのユーザー上にも出現する。

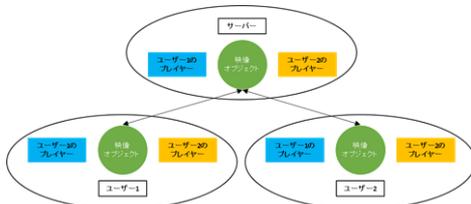


図4 映像オブジェクトの生成

### 2.3.4 VR映像の操作

各々のユーザーが保持しているプレイヤーと映像オブジェクトを操作する場合は、プレイヤーからコマンドと呼ばれる命令をサーバーに送信することで実現する。そうすることで、サーバーとユーザー上にあるオブジェクトが同じ動きをする。

### 2.3.5 VR映像の再生または停止

VR映像を再生または停止する場合は、キーボードのspaceキーを押すことで実現する。ここで、再

生している映像は停止し、停止している映像は再生される。各々のユーザーがspaceキーを押すと、各ユーザー上にあるプレイヤーがサーバー上の自身のプレイヤーに命令を送る。その命令を受け取ったサーバー上のプレイヤーは、サーバー上にある映像オブジェクトに命令を渡す。この映像オブジェクトは、その命令によってVR映像の再生または停止を行う。サーバー上の映像オブジェクトが再生または停止されると、それと常に同期を取っている各ユーザー上の映像オブジェクトも再生または停止する。

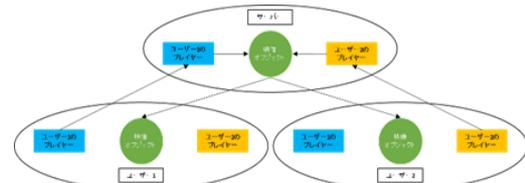


図5 映像再生・停止命令の流れ

## 3. システムの実装

概要で述べた機材と機能を用いて作製した仮想防災学習システムの、利用の様子と視聴画面の例を図6に示す。二人のユーザーが同じVR空間を共有し、各人が思い思いの方向の風景を眺めることができる。



図6 システム利用の様子と視聴画面

## 4. まとめ

HMDを利用して全方位の視聴を可能にする災害現場視察の手法を提案し、複数人で視聴できるVR学習システムを作成した。今後は、複数ある映像から視聴したい映像を選択できるようにユーザーインターフェースを改良するとともに、LIVE映像が利用できるように機能の向上を図り、リアルタイムでの防災学習が行えるように研究を進める予定である。

### 参考文献

- (1) 藤原佑歌子 他: “パノラマ画像および動画を用いた観光支援システムの提案”, 2014年度情報処理学会関西支部 支部大会講演論文集(2014)
- (2) 松本直人: “災害コミュニケーションと視覚情報の共有”, 情報処理学会研究報告 (IPSI SIG Technical Report) Vol.2013-IOT-23, No.1, pp.1-4 (2013)
- (3) 和田和美: “360度全方位動画コンテンツ作成と再生配信及びアプリケーションの模索”, 静岡文化芸術大学研究紀要, VOL.14, pp.151-166 (2013)