

複数の全方位映像と HMD を用いたマルチアングル観覧システム

千崎 颯大† 橋本 浩二†

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

近年、全方位カメラやヘッドマウントディスプレイ (HMD) の普及によって全方位映像への関心が高まっている。さらに、YouTube や Facebook などが全方位映像の配信に対応した[1]ことにより様々なイベントに全方位映像が利用されている。例えばアーティストのライブ[2]やコンサート[3], テニスの試合観戦[4]などに実際に用いられており、遠隔地でも臨場感のある映像が容易に観覧できるようになった。

しかしながら、既存のシステムは全方位カメラ 1 台のみを用いたものが多くマルチアングルでの観覧に十分には対応できていない。一方、複数の全方位カメラを用いたシステムではカメラを切替えた際の観覧方向について検討されておらず、自分が向いている方向がわからなくなり観覧している対象物を見失ってしまう可能性がある。

そこで本稿では複数の全方位カメラと HMD を用いたマルチアングル観覧システムを提案する。提案システムでは全方位映像と複数のカメラの位置をオブジェクトとして 3 次元空間に配置し、映像を切替えて観覧することでマルチアングルを実現する。また、カメラを切替える前の観覧方向やカメラの座標などを利用することで観覧対象の位置を推測し、対象を見失わないようなユーザ主体の円滑な映像切替えを実現する。

2. システム概要

本システムの概要を図 1 に示す。本システムは、複数の全方位カメラと送信元 PC、配信用サーバ、観覧用 PC、HMD によって構成される。それぞれの PC はインターネットを介して配信用サーバと繋がっている。複数の全方位カメラはそれぞれ送信元の PC に接続されていて、全方位カメラで撮影した映像を配信用サーバに送信する。配信用サーバは送信元 PC から映像を受信し蓄積しつつ、ユーザが選択した映像を観覧用 PC に送信する。観覧用 PC には HMD が接続されており、サーバから映像を受信し HMD を装着して観覧することができる。本システムでは、映像を切替えながら観覧することでマルチアングルを実現するが、HMD を装着したまま映像の切替えを行うため手元が見えないと考えら

れる。そこで手元を見なくても操作できる HMD のヘッドトラッキングやリングマウスを切替えの手法として利用する。

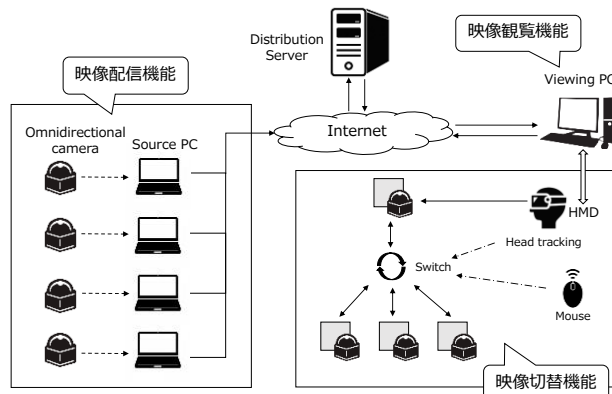


図 1 システム概要図

提案システムを実現するためのシステムアーキテクチャを図 2 に示す。主な機能は以下の通りである。

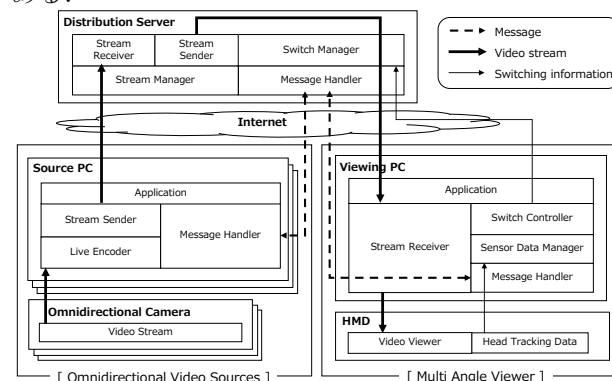


図 2 システムアーキテクチャ

(1) 映像配信機能

複数の Source PC にそれぞれ Omnidirectional Camera を接続し、複数アングルからの撮影を行う。撮影された映像は Live Encoder で配信用にエンコードした後 Distribution Server に Stream Sender が送信する。そして、Distribution Server の Switch Manager が Viewing PC から受け取ったカメラ ID に対応する映像を Stream Sender が Viewing PC に配信する。

(2) 映像観覧及び切替機能

ユーザが HMD やリングマウスで選択したカメラの ID を Sensor Data Manager が取得し、その ID を Switch Controller が Distribution Server に送信する。そして、選択した映像を Viewing PC の

Multi-Angle Viewing System using Multiple Omnidirectional Videos and HMD

Sota Senzaki† and Koji Hashimoto†

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Stream Receiver が受信して HMD の Video Viewer により観覧することができる。また、観覧している際に別のカメラに切替えることで別視点からの映像を観覧することができる。カメラを切替えた際の観覧方向を考慮しないと観覧対象を見失う可能性があるが、観覧対象の位置を推測することでカメラを切替えても対象を見失わないようにすることができる。ステージのあるイベント会場を例とし、その推測手法を図3に示す。

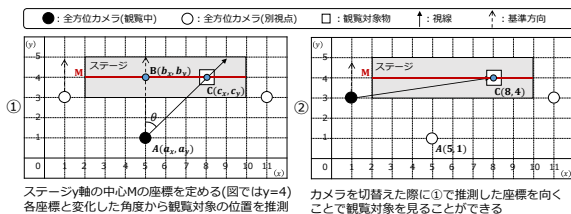


図3 観覧方向推測手法

まずステージ y 軸の中央 M を定め、この y 座標と基準となる観覧方向の交点 B の座標を取得する。この交点 B 座標、カメラ A 座標、基準の方向から変化した角度 θ を利用し M の y 座標との交点 C の座標を求める。この C 座標からステージ上の観覧対象の位置が推測できる。推測した観覧対象の座標を Switch Controller が保持しカメラ ID と共に Distribution Server に送信する。そして、推測した座標の方向を受信した映像で観覧することで観覧対象を見失わない切替えが実現する。

3. プロトタイプシステム

本研究では、観覧対象を見失わないようなユーザ主体の円滑な映像切替えを実現することを目的としている。そのためにまずは、映像切替機能を評価するためにプロトタイプシステムを構築した。その構成を図4に示す。

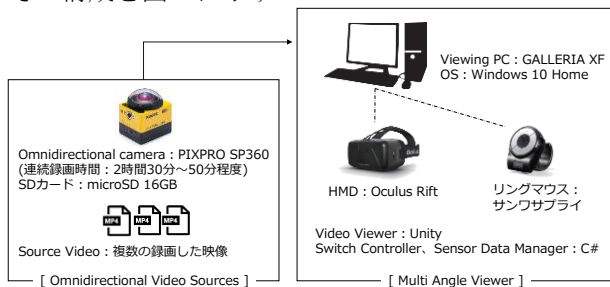


図4 プロトタイプシステム

Omnidirectional Video Sources は全方位カメラで異なる位置から撮影した本大学の講義室の映像を複数用いて実装し、映像観覧及び映像切替機能は Unity を用いて実装した。Video Viewer, Switch Controller, Sensor Data Manager の各機能は C# を用いて実装した。プロトタイプシステムでは、3次元空間上に球体を設置し、その内側に全方位映像をテクスチャマッピングすることで Video Viewer の機能を実装した。この映像の中に複数のカメラの位置としてオブジェクトを配置しそれを選択することで映像切替機能を実現した。選択方

法として HMD のヘッドトラッキングを利用した選択方法と、リングマウスでクリックすることで選択する2種類の方法を実装した。HMD のヘッドトラッキングを利用したカメラの切替えを行ったプロトタイプシステムのイメージを図5に示す。



図5 プロトタイプシステムイメージ図

別視点のカメラの位置に球体のオブジェクトを置き一定時間見続けることで映像が切替わる仕様となっている。プロトタイプシステムでは現在の観覧方向のカメラの角度を取得し、切替先のカメラの角度を変化させることで観覧対象の位置を推測して観覧することができる。このシステムから、観覧対象の位置を推測しユーザ主体の切替え手法を用いることで対象を見失わないようなカメラの切替えが可能であることを確認した。

4. まとめ

本稿では、複数の全方位カメラと HMD を用いたマルチアングル観覧システムを提案した。特に全方位カメラを切替えた際に観覧対象を見失わないようなユーザ主体の切替え手法について述べた。観覧対象の位置を推測する方法を用い、HMD を装着したままでも円滑に操作できる HMD のヘッドトラッキングやリングマウスにより切替えを実現する。さらに、プロトタイプシステムを構築し対象の位置を推測することでカメラを切替えた際に観覧対象を見失わないカメラの切替えが可能であるということを確認した。今後は、本システムの映像配信機能の実装を進めていく。また、システムの評価実験を行いシステム全体の有用性を確かめる予定である。

参考文献

[1]YouTube も Facebook も 360° 動画! 意外と簡単な制作手順と、特性を活かした企画アイデア | movieTIMES ムービータイムス, <http://www.movie-times.tv/feature/7730/>(参照 2017-12-14).

[2]【VR ブログ:第 20 回】Superfly、大原櫻子が目の前に! 女性邦楽アーティストライブ 360 度 VR 動画[ファミ通 App], https://app.famitsu.com/20170118_941172/(参照 2017-12-14).

[3]越智 大介, 岩城 進之介, ”リアルタイム全方位映像配信システム”, 電気通信協会 NTT 技術ジャーナル 27(4), pp. 51-54, 2015-04.

[4]錦織のテニスを、サムスン Gear VR で 360° 体験! しかもリアルタイム! | IoT ニュース: IoT NEWS, (参照 2017-12-14).