

複数の全方位映像と HMD を用いた遠隔スポーツ観戦のための 視点切り替え手法

中村 拓哉† 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、全方位カメラとヘッドマウントディスプレイ (HMD) を利用した映像配信技術のサービスの普及に伴い、全方位映像への関心がますます高まっている。複数の全方位カメラを用いた野球などのスポーツの試合観戦[1]や、アーティストのライブ・コンサートなど、その利用方法は様々存在している。多視点を考慮した自由視点の映像合成の研究[2]なども進められており、複数の映像を用いたスポーツ観戦に関する研究開発が盛んに行われている。

しかし既存のサービスでは、ユーザの選択的なカメラの切り替えはあまり考慮されておらず、見たい位置からの映像を自由に見ることが容易ではない。特に、視聴する対象物の移動や、試合の展開が早いバスケットボールのようなスポーツにおいては、カメラの切り替えが困難であり、カメラを切り替えた際にユーザが視聴している対象物を見失う可能性もある。

そこで本稿では、バスケットボールを題材として、複数の全方位カメラで撮影した試合映像を HMD で視聴する際に、ユーザの視線を利用した選択的な視点切り替え手法を提案する。提案システムでは複数のカメラを試合会場に配置し、撮影した全方位映像を切り替えて遠隔から観戦する。また、カメラの切り替えの際にユーザの視線とその動きを用いて視点の調整を行い、視聴対象を見失わずに視聴できるよう支援する。

2. システム概要

本システムの概要を図 1 に示す。システム全体は、複数の全方位カメラと送信用 PC、中継サーバ、ユーザが使用する視聴用 PC、HMD によって構成される。全方位カメラで撮影した映像を送信用 PC で中継サーバへ送信し、中継サーバはユーザが選択した映像を視聴用 PC へ送信する。ユーザはその映像を HMD を用いて視聴する。

提案システムでのマウスは切り替えの入力装置
Viewpoint Switching Method for Watching Sports using Omnidirectional Video Sources and HMD
Takuya Nakamura† and Koji Hashimoto†
†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

置として扱う。視聴する映像を切り替える際に、ユーザはマウスを押すことでカメラの映像に切り替えることができる。後述する映像切替機能によって、ユーザが視聴する対象物になるべく見失わずに観戦できるシステムを実現する。

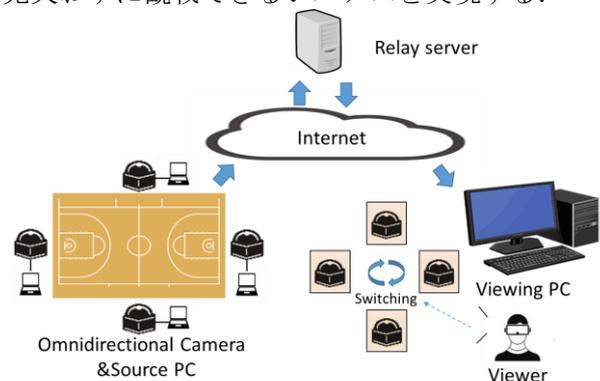


図1 システム概要図

提案システム全体のアーキテクチャを図 2 に示す。システムの主な機能は Source PC, Relay Server, Viewing PC の3つで構成される。

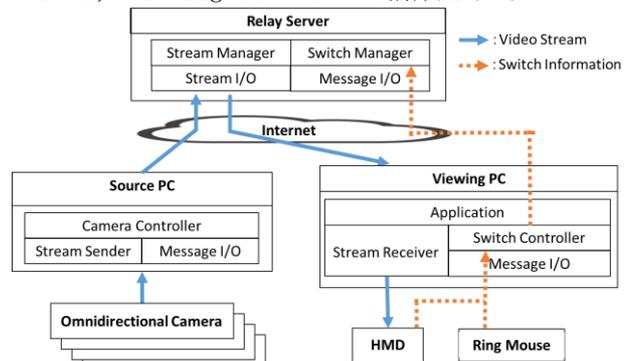


図2 システムアーキテクチャ

複数の Omnidirectional Camera はそれぞれ Source PC に接続されており、試合映像の撮影を行う。撮影された映像を Stream Sender が Relay Server に送信する。そして、Relay Server から送信されてきた映像を Viewing PC の Stream Receiver が受信し、接続している HMD で視聴する。また、ユーザの視線とマウスの入力情報によって、Viewing PC の Switch Controller が Relay Server の Switch Manager に映像の切り替えの情報を送信し、映像の切り替えを行う。

3. 映像切替機能

HMD を用いて視聴する際にユーザが選択的に映像を切り替えられることを実現する機能である。しかし、映像を切り替えた際の向きの調整を行わなければユーザは視聴している対象を見失ったり、どこを向いているのかがわからなくなってしまったりする可能性がある。それを解決するための視点方向調整方法を図3に示す。

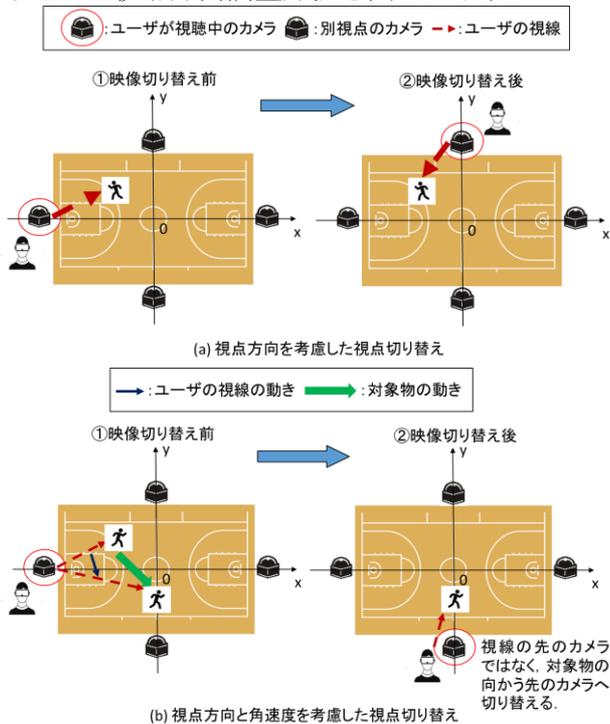


図3 視点方向調整機能

バスケットコート上のセンターラインを基準に座標を設定する。ユーザが視聴しているカメラ位置から他のカメラの方を向いている時にマウスを押すことでそのカメラ映像へ切り替える。その際、図3(a)で示すように視線が対象物の方向を向くように調整する。また図3(b)のように、速い動きの対象を追う際のHMDの角速度を利用し、動いた方向にある別視点のカメラに切り替える。これにより、ユーザが視聴する対象物を見失わずに試合観戦ができるよう支援する。

4. プロトタイプシステム

図4にプロトタイプシステムの構成図を示す。HMDにはOculus Rift S、マウスはHMDをつけている状態でも操作のしやすいリングマウスを使用する。上述した映像切替機能の有用性を検証するために、実験システムをUnity上に構築した。仮想空間上にあるバスケットコートの周りの4ヶ所に全方位カメラを設置し、HMDを用いて動体オブジェクトの視聴とその動きを追うことにより、カメラの切り替えを行う。映像の視聴及び切り替えの機能はC#を用いて実装した。

また、プロトタイプシステムではバスケットボールの試合を想定し、様々な動きを可能とする動体オブジェクトを配置している。

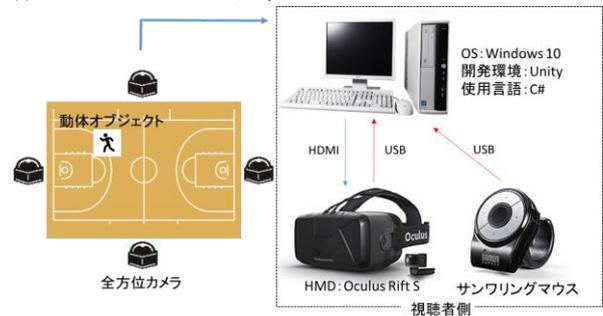


図4 プロトタイプシステム

プロトタイプのイメージ例を図5に示す。別視点のカメラの場所にはCubeオブジェクトを設置し、ユーザがどこにカメラがあるのかを視覚的に把握できるようにしている。ユーザの視線の向きと座標を利用して、カメラ切り替え後は対象物の方向を向くように調整する。これにより、ユーザがカメラを切り替えた際に対象物を見失わずに視聴することを実現している。

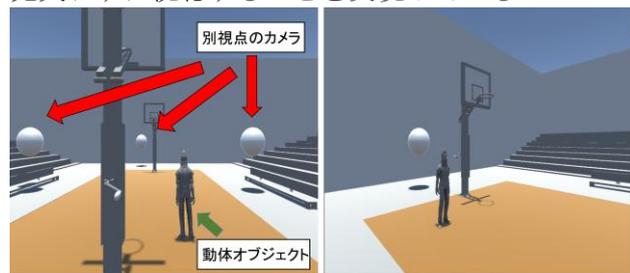


図5 プロトタイプシステムイメージ

5. まとめ

本稿では、複数の全方位カメラとHMDを用いたスポーツ観戦のための視点切り替え手法について述べた。提案システムでは、視聴する対象物の早い移動や試合展開に対応し、ユーザが選択的にスポーツ観戦をすることを支援する。今後はプロトタイプシステムを用いて映像切替機能の評価実験を行う。そして、実験結果を踏まえたシステムを構築し、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] VRでスポーツ観戦、5Gのキラーコンテンツになれるか | 日経 xTECH (クロステック), <https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00086/00060/> (参照 2020-01-08).
 [2] 稲本 奈穂, 斎藤 英雄, “多視点スポーツ映像からの自由視点映像合成と提示”, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J88-D2, No. 8, pp. 1693-1701.