

現地観戦と遠隔観戦を融合する高臨場感スポーツ観戦システムの提案

川村 翼† 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

インターネットを利用したスポーツ中継が普及し、遠隔からスポーツ観戦を楽しむことが容易になっている^[1]。遠隔観戦では、試合状況の変化に対応したプロのカメラワークにより常に迫力ある視点を楽しむことが可能であるが、一体感のある会場の雰囲気を感じることが困難である。一方で現地観戦では、一体感のある会場の雰囲気を楽しむことと選手を間近で見ることが可能であるが、試合状況の変化により座席から選手が遠ざかってしまった場合に、選手を間近で見られるという魅力が低減してしまう。そこで本研究では、遠隔観戦の利点と現地観戦の利点を融合させた遠隔観戦システムを提案する。提案システムは、試合の状況変化に対応するプロのカメラワークを自動的に再現する高度撮影技術再現機能と、会場の臨場感を遠隔でも共有できる臨場感共有機能を有する。本稿では高度撮影技術再現機能に焦点を当て、プロトタイプシステムを実装し、実際の中継で行われているカメラワークの一部を再現したので報告する。

2. システム概要

本システムの概要を図1に示す。

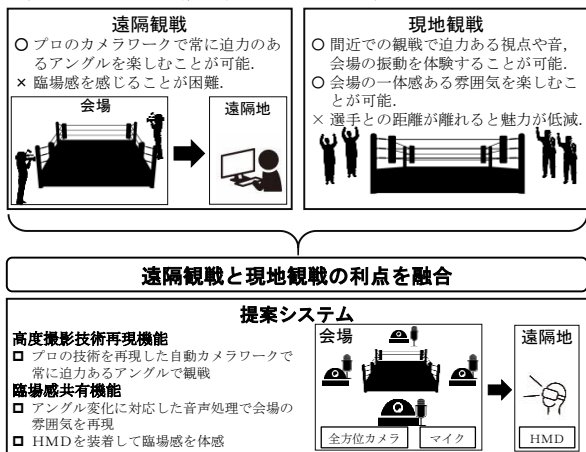


図1 システム概要図

システムは、遠隔観戦の利点と現地観戦の利点を融合した視聴体験を遠隔観戦者に提供するために高度撮影技術再現機能と臨場感共有機能の二つの機能で構成される。自動的に切り替えが行われ

る複数の全方位カメラで撮影された映像を、遠隔観戦者が HMD を装着して観戦する。観戦中のカメラ切り替えを仮想的な会場内の移動と考え、会場の複数地点で録音した音声それぞれのボリュームを変化させることにより観戦者に高臨場感を提供する。

本システムのアーキテクチャを図2に示す。本システムは、試合会場の Match Venue、中継地点の Backend、遠隔観戦者の Remote Viewer の3地点で構成される。Match Venue は、複数の Omnidirectional Camera、複数の Microphone、そしてそれらの映像/音声データを集約し Backend Server へ送信するための Source Terminal PC で構成される。Backend は、会場から受信した映像/音声にそれぞれ処理をかける Video Processor、Audio Processor、それらの処理内容を決定する Intelligent Effector で構成される。Remote Viewer は、Backend から映像/音声を受信する Viewer PC があり、映像を処理する Video Processor と遠隔観戦者視聴位置を特定して処理内容を決定する Intelligent Monitor で構成される。

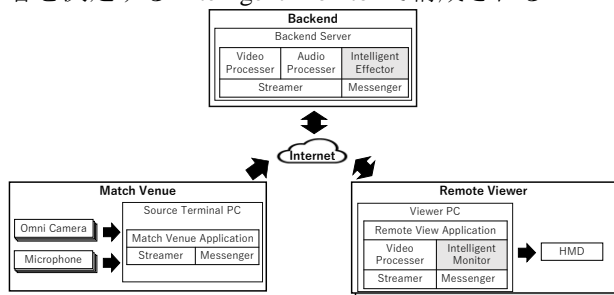


図2 システムアーキテクチャ

3. 高度撮影技術再現機能

高度撮影技術再現機能は Backend 内の Intelligent Effector と Remote Viewer 内の Intelligent Monitor によって実現される。

Intelligent Effector は、プロのカメラワークにおけるカメラ切り替え技術を機械学習によってトレーニングされているモジュールである。Intelligent Effector によるカメラ切り替えイメージを図3に示す。まず、本システムの中継では、Intelligent Effector がビデオソース群の全映像を管理し、現在の試合状況はどのようなシーンであるかを判別する。次に、判別したシーンにおいてプロが行うと予測されるカメラ切り替えを再現するために、Video Processor に映像変更要求メッセージを送信する。

Intelligent Monitor は、プロのカメラワークにおけるズーム技術を機械学習によってトレーニングさ

れているモジュールである。視聴中の全方位映像から観戦者が装着している HMD の視野部分を抜き出し、抜き出した映像に対してズームが必要だと判断された場合にズーム処理が実行される。

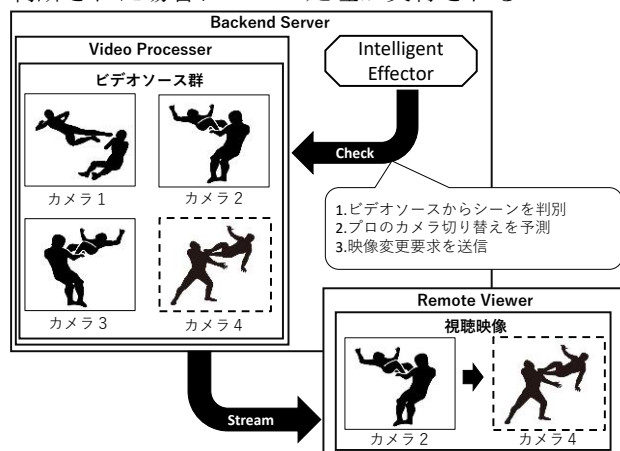


図3 Intelligent Effectorによるカメラ切り替えイメージ

4. 臨場感共有機能

臨場感共有機能は Backend 内の Intelligent Effector と Remote Viewer の HMD による連携動作で実現される。高度撮影技術再現機能によるカメラ切り替えに伴ったボリューム調節により臨場感共有機能を実現する。Intelligent Effector による音声のボリューム調節イメージを図4に示す。遠隔観戦者の現在の視聴映像を撮影している全方位カメラの位置を仮想観戦位置とする。仮想観戦位置と複数台のカメラ/マイクの位置関係を記録しておくことで、カメラ切り替えによる仮想観戦位置の変化に対応した立体的なボリューム調節を実現する。

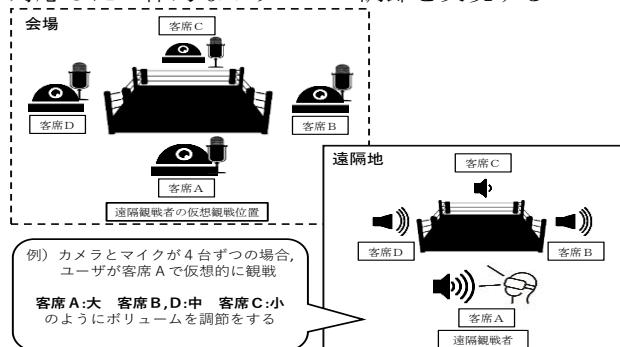


図4 Intelligent Effectorによる音声のボリューム調節イメージ

5. プロトタイプシステム

提案システムの高度撮影技術再現機能を評価するためにプロトタイプシステムを実装した。本プロトタイプシステムでは、Remote Viewer の HMD による視聴体験を再現するために、オブジェクトや動画、音声ソースを容易に管理できる Unity^[2]を用いて実装した。また、試合状況に対応したカメラワークを再現するために OpenCV plus Unity^[3]を用いた画像処理によってカメラ切り替えを制御し

ている。

本プロトタイプシステムの高度撮影技術再現機能によるカメラ切り替えイメージと、実際の中継で行われているカメラ切り替えの比較を図5に示す。図5では、想定シナリオを格闘技における打撃の打ち合いとしている。実際の中継の想定シナリオ中のカメラワークは、「両選手の表情を見たい」という視聴者の要望に応えるために、一人の選手の顔を撮影しているカメラから、両選手を横から撮影しているカメラに切り替わる。本プロトタイプシステムにより、画像処理による自動カメラ切り替えが、実際の中継で行われているカメラワークを再現可能であることを確認した。

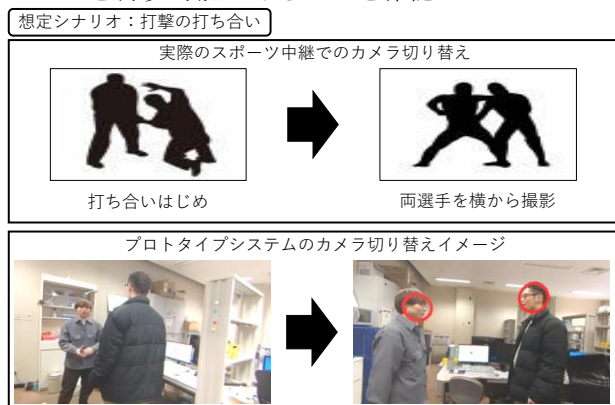


図5 プロトタイプシステムのカメラ切り替えと実際の中継のカメラ切り替えの比較

6. まとめ

本稿では、遠隔観戦の利点と現地観戦の利点を融合させたスポーツ中継システムを提案した。プロトタイプシステムでは、画像処理による自動カメラ切り替えでプロのカメラワークの一部を再現できることを確認した。提案システムの自動カメラ切り替え機能により、遠隔観戦の利点を損なうことなく観戦を楽しむことが可能になると期待される。今後は、プロトタイプシステムに自動ズーム機能を実装し、想定シナリオを追加した上で実験を行う。そして、引き続き臨場感共有機能の拡充を進め、評価実験を通して遠隔観戦者の視聴体験の向上を目指す。

参考文献

[1] 総務省「令和元年度 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」, 入手先 https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html (参照 2021/1/5).

[2] Unity, <https://unity.com/ja> (参照日 2021/1/5).

[3] OpenCV plus Unity, <https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/opencv-plus-unity-85928?locale=ja-JP> (参照日 2021/1/5).