

スタジアムにおける効果的な映像伝送を可能とする 多元ライブ中継システム

安達 優人† 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、インターネットを用いたライブ中継は誰でも容易に行えるようになった。多視点映像中継の研究開発が進められる一方で、スポーツ観戦における多視点映像を含むライブ中継も実施されるようになった[1, 2]。しかし既存の仕組みでは、観客が見たい位置や角度からの映像を見る機能が十分に考慮されておらず、例え複数の映像を視聴することが出来たとしても、ストリームの重複が発生するなどの課題がある。本研究では、スタジアム内の多元ライブ中継を取り上げ、観客が持っているスマートフォンなどの端末をスタジアム内の AP に接続し、観客同士で撮影した映像を共有して試合観戦を支援するシステムの実現を目指しており、現状の野球観戦の課題から必要な機能を考察し、効率的な多元ライブ中継の方法を検討したので報告する。

2. システム概要

スポーツ観戦は、現状では自由な視点での観戦ができないということや、ストリームの重複が発生してしまうという問題がある。そこで、高精細な映像をユーザが見たい視点や自由な位置から見るためには、ユーザが選択した複数の映像を視聴できることと、効率的な映像伝送を行うことが必要と考えられる。

2.1 映像伝送システム概要

本提案システムの概要を図 1 に示す。提案システムは、複数の Smart Device と複数の Multi View AP により構成される。Smart Device とは、観客自身が持っているスマートフォンなどの端末で、観客が選手やプレーを撮影・視聴するために用いられる。Multi View AP とはスタジアム内に設置される AP の事であり、Smart Device と無線で接続し、映像の送受信とミキシングを行う。また、AP 同士は有線で接続しており、高精細な映像伝送を行う。ユーザが複数の視点から試合観戦を行いたい場合、自分の端末をスタジアム内の AP に接続し、見たい選手や位置を選択

して視聴することが出来る。また、バックグラウンドで撮影を行いながら視聴することも可能である。

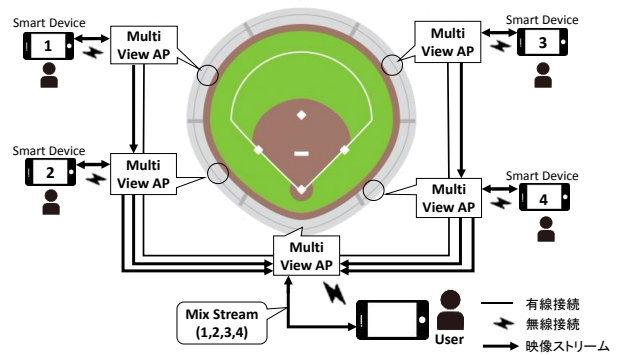


図1 システム概要図

2.2 システムアーキテクチャ

上述した機能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。

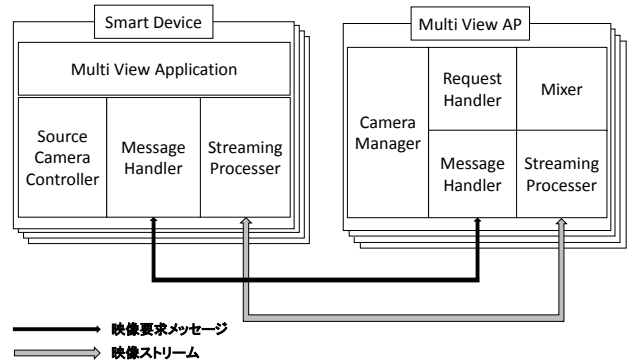


図 2 システムアーキテクチャ

Smart Device は主に試合の撮影、映像の選択、受信した映像の表示を行う。Source Camera Controller は撮影を開始した際、端末のカメラ情報を送信する。Message Handler は映像リクエストの送信や他端末からの映像リクエストを受信する。Streaming Processor は撮影している映像の送信や AP から送信された映像ストリームの受信を行う。Multi View Application は試合の撮影や映像の選択・表示を行う。

Multi View AP は主に映像ストリームの中継、映像リクエストの中継・保存、映像ミキシングを行う。Multi View AP の Message Handler は映像リクエストを受け取ると、リクエストに応じて Multi View AP か Smart Device に送信する。

Effective Multi-Source Live Streaming System within Stadium

Yuto Adachi† and Koji Hashimoto†

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

映像リクエストを受信できても Smart Device に送信できない場合、Smart Device に送信できるようになるまで Request Handler でメッセージを保存する。Camera Manager は Smart Device から送られてきたカメラ情報を受信し、他の Smart Device か Multi View AP に送信する。Streaming Processor では映像ストリームの送受信を行い、接続している Smart Device に送る映像ストリームを複数受け取ると、Mixer でミキシングを行ってから Smart Device に送信する。

3. 提案システムによる映像中継機能

図 3 と図 4 に映像中継機能の一連の流れのシナリオ例を示す。図 3 では Smart Device2~4 は既に接続されており、Smart Device1 は接続していない状況である。図 4 では Smart Device 1 が接続してきた状況を想定している。

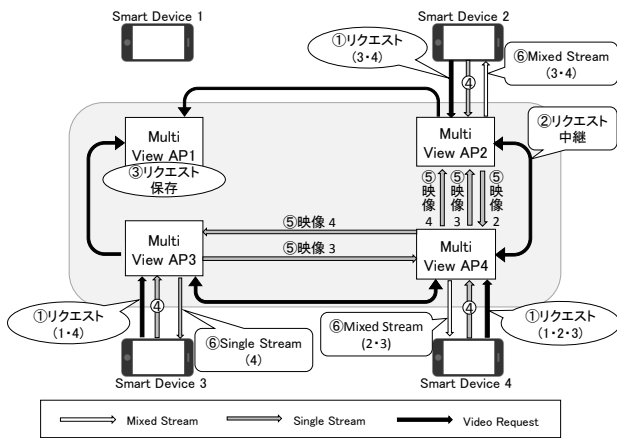


図 3 システム構成のシナリオ例 1

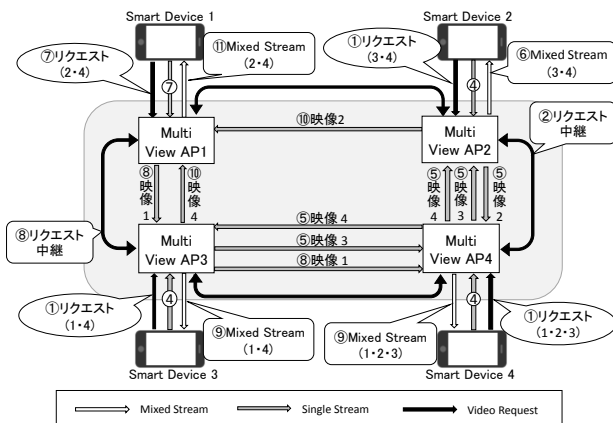


図 4 システム構成のシナリオ例 2

図 3 では Smart Device2~4 がそれぞれ映像を要求し、映像が届くまでのシナリオを説明する。①ユーザは接続している Smart Device で映像の選択をし、Smart Device は接続している Multi View AP に Video Request を送信する。②Multi View AP は受信した Video Request をリクエストに応じた Multi view AP に中継する。③この時、Smart Device1 への Video Request が AP へ届い

た場合、すぐ映像を届けられるよう Multi View AP1 でリクエストを保存する。④それぞれの Smart Device に Video Request が届くと、Multi View AP に撮影中の映像である Single Stream を送信する。⑤送信された Single Stream は Multi View AP で中継され、要求元の Multi View AP まで届く。⑥Multi View AP2,4 は届いた Single Stream をミキシングし、Mixed Stream としてそれぞれの Smart Device へ送信する。Multi View AP3 は要求した Smart Device1 の映像が送られてこないため、現状受信出来た Smart Device4 の Single Stream を Smart Device3 へ送信する。

次に図 4 では Smart Device1 が Multi View AP に接続した場合の制御メッセージと映像ストリームの流れを説明する。⑦Smart Device1 は AP に接続すると映像の選択と撮影を開始し、Multi View AP で保存されていた映像要求に応じて Single Stream を送信する。⑧Multi View AP 間で映像と Smart Device1 の Video Request の中継を行う。⑨Smart Device3, 4 が要求していた Smart Device1 の映像が Multi View AP3, 4 に届くと、AP でミキシングを行い Mixed Stream(1・4)として Smart Device3 に、Mixed Stream(1・2・3)として Smart Device4 に送信する。⑩Smart Device1 の要求に応じて Multi View AP から Smart Device 2, 4 の Single Stream が送信され、Multi View AP1 に届けられる。⑪Multi View AP1 は受信した Smart Device2, 4 の Single Stream をミキシングし Mixed Stream(2・4)として Smart Device1 に送信する。

5. まとめ

本研究では、スポーツ観戦時の効率的な多元中継方法を検討した。本提案システムを使用することによって、観客の所持している端末で撮影した映像を観客同士で共有して、自由度の高いスポーツ観戦が可能になることが考えられる。今後プロトタイプシステムを構築し、機能評価実験を行う予定である。

参考文献

[1]安本慶一, 山口弘純, “多数のデータストリームを実時間で融合・編纂し利活用するための次世代「情報流」技術”, 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 11, pp. 1281-1287, 2014-10-15.
 [2]Lions Wi-Fi - Cisco, http://www.cisco.com/c/ja_jp/about/newsroom/archives/2013/012.html (参照 2017/6/27).