

スポーツ中継の個人視聴を可能とするセマンティックグルーピング機能と
パーソナルミキサー機能の提案

A Proposal for Semantic Grouping and Personal Mixer Functions
Enabling Personalized Sports Live Streaming

内田 裕真† 橋本 浩二†
Yuma Uchida Koji Hashimoto

1. はじめに

インターネットを利用したスポーツ中継における機能拡充への期待^[1]を背景とし、マルチソースかつマルチアングルの映像を視聴者の要求に応じて配信できる機能の実現が望まれている。試合会場の俯瞰映像、特定の選手の映像、または特定の位置からの映像を視聴者の要求に応じて視聴者毎に配信するためには、試合会場の複数のビデオカメラそれぞれが撮影している映像内の対象物を意味的に分類^[2]しつつ、視聴者毎の配信映像を時間的・空間的に適宜生成する必要がある。そこで本稿では、リアルタイムに変化する意味的な分類をもとにした視聴者毎の配信映像の自動生成実現を目標としたセマンティックグルーピング機能とパーソナルミキサー機能を提案する。

2. システム概要

サッカーの試合風景を利用シナリオと想定し、提案システムの利用イメージを図 1 に示す。

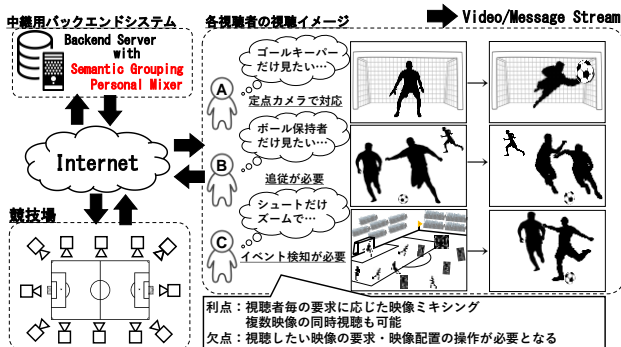


図 1 提案システム利用イメージ

図 1 の各視聴者の視聴イメージでは、各々別の映像を視聴したい視聴者 A~C の視聴イメージを示している。視聴者 A はゴールキーパーだけ撮影している映像を視聴したい場合である。視聴者 B はボールを持っている選手を追従して撮影している映像を視聴したい場合である。視聴者 C は試合会場の俯瞰映像を視聴し、シュートシーンが発生する際にはシュートを行う選手に注目した映像を視聴したい場合である。各視聴者の要望に対応するためには、映像内に何が含まれるか把握することや、各視聴者がどのような映像を視聴したいか把握することが必要となる。また、視聴者毎に要求が異なるため、視聴者毎に映像を生成し、視聴デバイス上の画面配置を調整する必要がある。このようなシステムを実現するためには、大別すると以下 2 つの機能

†岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所
Graduate School of Software and Information
Science, Iwate Prefectural University

が必要であると考える。

- (1) セマンティックグルーピング機能
撮影した映像内の対象物やイベントに対して意味的な分類を行い、かつ、分類した項目内から視聴者がどのような映像を視聴したいか把握する機能
- (2) パーソナルミキサー機能
視聴者の要求に応じて、視聴者毎に映像を生成するオンデマンド型ミキサー機能

これらの機能を含めた提案システムの概要を図 2 に示す。

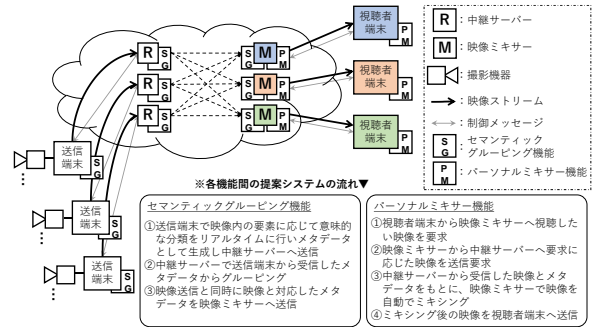


図 2 システム概要図

まず、送信端末は撮影した映像内の対象物やイベントなどの要素に対して、あらかじめ定義した分類項目により意味的な分類をリアルタイムに行い、メタデータとして生成する。中継サーバーは撮影した映像と対応するメタデータを受信し、その管理を行う。視聴者端末は定義されている分類項目をもとに視聴したい映像を映像ミキサーに要求する。映像ミキサーは対応する映像を中継サーバーへ要求し、中継サーバーはそれに対応した映像とメタデータを映像ミキサーへ送信する。映像ミキサーは中継サーバーから受信した映像をもとに映像のミキシングを行い、ミキシング後の映像を視聴者端末へ送信する。映像ミキサーは各視聴者端末と対応して独立しているため、視聴者毎の要求に応じた映像を生成できる。

提案システムのシステムアーキテクチャを図 3 に示す。

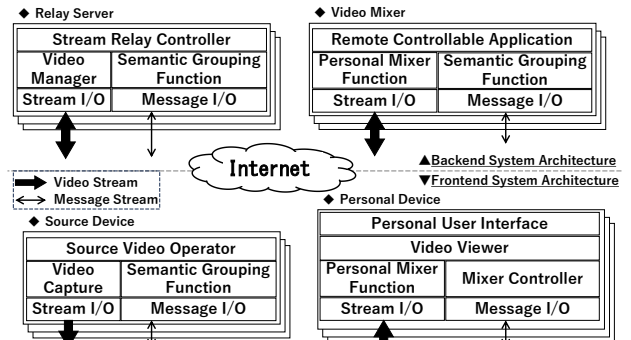


図 3 システムアーキテクチャ

提案システムは、試合会場で撮影を行う Source Device, Backend で動作する Relay Server と Video Mixer, 視聴者の端末である Personal Device から構成される。Source Device は Video Capture により映像の撮影・取得を行い、Semantic Grouping Function により映像内の対象物やイベントなどの要素の分類を行う。Relay Server は Video Manager により映像の中継・管理を行い、Semantic Grouping Function によりメタデータの設定や管理を行う。Video Mixer は、Semantic Grouping Function により分類項目リストを Personal Device へ通知し、Personal Mixer Function により画面配置の調整や映像ミキシングをし、映像の自動生成を行う。Personal Device は Video Viewer により視聴映像を表示し、Personal Mixer Function により映像の選択や配置を Video Mixer へ要求し、Mixer Controller により Video Mixer へ操作コマンドを送信する。さらに各システムは共通機能として、映像ストリームを処理する Stream I/O と制御メッセージを処理する Message I/O により Internet を介して通信を行う。

3. セマンティックグルーピング機能

セマンティックグルーピング機能では、映像内の対象物やイベントに対し意味的な分類を行うために、あらかじめ分類項目を設定する必要がある。Goalkeeper, Defender, Midfielder, Forward などポジションを示すものや Ball, Referee などチームを特定しないもの、Shoot, Dribble などのイベントなど多くの項目が挙げられる。

セマンティックグルーピング機能のデータフローを図 4 に示す。

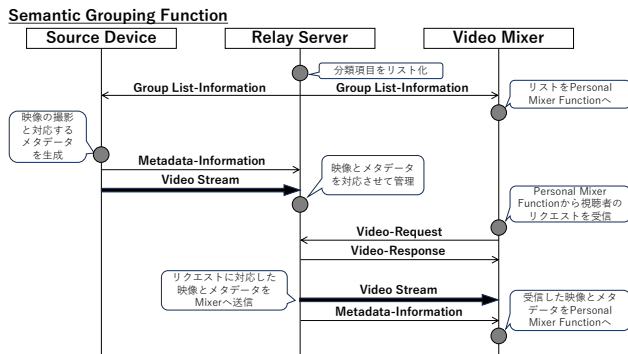


図 4 セマンティックグルーピング機能データフロー

まず、Relay Server にて試合に応じて必要となる分類項目を設定してリスト化し、分類項目リストを Source Device と Video Mixer へ送信する。Video Mixer は分類項目リストを Personal Device へ送信するため、Personal Mixer Function へ受け渡す。Source Device は撮影している映像内の対象物やイベントを分類項目リストから選択し、映像と対応したメタデータを生成する。その後、映像とメタデータを Relay Server へ送信する。Relay Server では映像の管理を Video Manager で行い、メタデータの管理を Semantic Grouping Function で行う。Video Mixer から映像リクエストを受信した場合、応答メッセージを返したのち、リクエストに対応した映像とメタデータを Video Mixer へ送信する。ゴールキーパーの映像を例とすると、映像と対応して生成されるメタデータは Goalkeeper である。視聴者のリクエストとしてゴールキーパーを受信した

場合、Goalkeeper のメタデータをもとに対応する映像を参照し、映像とメタデータを Video Mixer へ送信する。

4. パーソナルミキサー機能

パーソナルミキサー機能のデータフローを図 5 に示す。

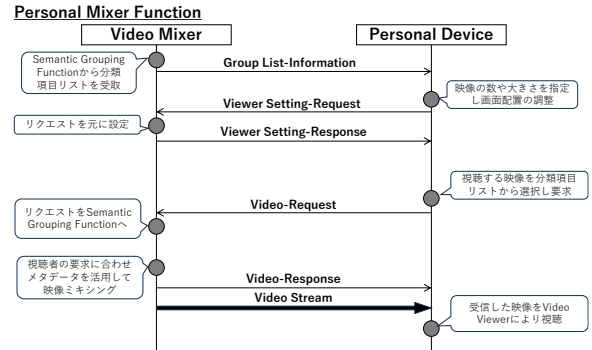


図 5 パーソナルミキサー機能データフロー

まず、Mixer が Semantic Grouping Function から受け取った分類項目リストを Personal Device へ送信する。Personal Device は初期配置設定として、視聴する映像の数や大きさなどを画面配置リクエストとして Video Mixer へ送信する。Video Mixer は受信した画面配置リクエストをもとに初期配置設定を行う。その後、Personal Device は分類項目リストをもとに視聴したい映像を選択し、Video Mixer へ映像リクエストを行う。Video Mixer は Relay Server から映像とメタデータを受信し、画面配置にあわせた映像のミキシングを行う。映像ミキシング後に応答メッセージを返した後、映像を Personal Device へ送信する。ゴールキーパーの映像を例とすると、Personal Device で分類項目リストから Goalkeeper を選択し Video Mixer へ送信する。Video Mixer は Goalkeeper を Relay Server へ送信し、ゴールキーパーの映像とメタデータを受信する。受信した映像とメタデータをもとに映像のミキシングを行い、Personal Device へ送信する。

5. まとめ

本稿では、リアルタイムに変化する意味的な分類をもとにした視聴者毎の配信映像の自動生成実現を目標としたセマンティックグルーピング機能とパーソナルミキサー機能の提案を行った。

今後は、具体的な利用シナリオの決定やプロトタイプシステムの実装と評価実験を行い、提案手法の有効性を検証する。

参考文献

- [1] Xueting Wang, Kensho Hara, Yu Enokibori, Takatsugu Hirayama, and Kenji Mase.: Personal Multi-view Viewpoint Recommendation based on Trajectory Distribution of the Viewing Target, Proceedings of the 24th ACM International Conference on Multimedia, pp.471-475, (2016).
- [2] Yingwei Pan, Yue Chen, Qian Bao, Ning Zhang, Ting Yao, Jingen Liu, and Tao Mei.: Smart Director: An Event-Driven Directing System for Live Broadcasting, ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, Volume 17, No.4, Article No.:119, pp.1-18, (2021).