

# 観客の音声を共有するライブ配信システム

田村和也<sup>†1</sup> 川合康央<sup>†1</sup>

現在コロナ禍において、実空間に観客が集まる形態でのライブイベントが、実現困難なものとなっている。そこで、生ライブ配信に対して、視聴者が音声という形でコメントを返し、共有することによって、新しい形のデジタルライブ空間を構築可能ではないかと考えた。本研究では、オンラインライブに音声コメントを追加することによって、ネット上であってもリアルな盛り上がりを共有可能かについて検証する。

## Live Streaming System to Share Audience Voices

KAZUYA TAMURA<sup>†1</sup> YASUO KAWAI<sup>†1</sup>

Currently, it is difficult to realize a live event in which the audience gathers in a real space in the Corona disaster. In this study, we propose a new type of digital live event space, in which viewers can comment on the live broadcast and share their comments in the form of voice. In this study, we examine whether it is possible to share real excitement even on the Internet by adding voice comments to online live streaming.

### 1. はじめに

屋外やライブハウス等で行われていた音楽活動は、新型コロナウイルスによって、その在り方を大きく変えることを余儀なくされた。そこでは、オンライン等でのライブ配信、実会場内での声出しの厳禁等の措置が取られている。現在の状況下においてやむを得ない措置ではあるが、かつてのライブ会場での熱狂的な盛り上がりは、もはや再現することができない。そこで、その盛り上がりをオンラインで再現できないかと考え、本研究では、オンラインライブ配信において、観客の声を共有するライブ配信システムの検討とその可能性について検証することとした。

ライブ視聴時に、視聴者の音声を扱うことについて、高野ら[1]は、他視聴者とともに TV を視聴しているような臨場感を持つ動画視聴システムを提案しており、会話が成り立つ精度での再生同期制御を実現した。また、松長ら[2]は、WakWakTube の視聴者アバターに音声情報を加える実験を行っており、それが効果的に作用していることを示している。

本研究では、音声共有システムを搭載したライブ再生サイトを試験的に制作し、それを評価するものである。

### 2. システム開発

#### 2.1 開発環境

今回作成したサイトは、HTML, PHP, JavaScript を使用した。HTML でインタフェースを、PHP でサーバー側の処理を、JavaScript でクライアント側の処理を行うものとした。開発環境は、VisualStudioCode, XAMPP (Apache), chrome を用いた。

#### 2.2 ライブ配信に対する音声の取得

ライブ配信の場合、リアルタイムに音声を上げなければ臨場感を味わえないと考えられる。そのため、ここでは WebRTC を使って、グループ通話に近い形で機能を用意することとした。今回は、Skyway という API を利用してこの機能を実装する。

#### 2.3 動画に対する音声の取得

本システムによるライブ動画は、基本的にアーカイブに残るものである。そこで、音声もコメントとしてその記録を残し、また、その後も音声コメントを追加できるようにしたいと考えた。

入力された音声は、Web ページに埋め込まれた JavaScript によって処理され、音声ファイルとして出力される。この時、音声ファイルには、動画のどのタイミングでコメントされたものなのかという時間情報と、ユーザの識別番号を記録するものとした。クライアントは、これらの情報を投稿することができ、その音声ファイルは PHP によってサーバー上に記録される。

#### 2.4 動画に対する音声コメントの付与

動画再生中、毎時、現在の再生時間を JavaScript にて取得する。もしその時間に対応した音声コメントが投稿されている場合、そのコメントを再生するものとする。コメントの音量は、クライアントが調節できるものとしたが、デフォルトでは、もとの動画の音量の半分程度として設定した。

<sup>†1</sup> 文教大学  
Bunkyo University.

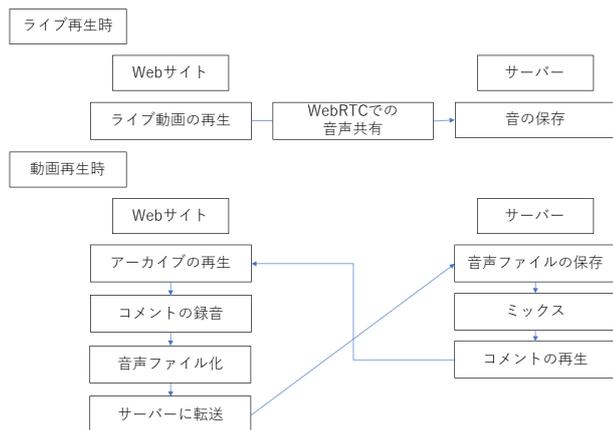


図1 システム構成図  
Figure.1 System Configuration Diagram.

### 3. 結果と考察

#### 3.1 ライブの音と観客の声の大きさ

動画にあらかじめついている音声に同期させるというシステムの特性上、音量の調整が課題になる。そこで、クライアント側でも調整可能なインターフェースを用意したが、音声の聞き取りやすい比率の提示が必要であると考えられる。コンテンツのメインは動画であるため、動画の音声聞き取りづらくなることを避ける必要がある。一方で、意図的に音声コメントで動画の音を打ち消してしまふといった使い方も考えられる。例えば、ニコニコ動画では、コメントで動画画面を埋め尽くしてしまうこと自体が、システム特有のコンテンツの文化として受容されている。そこで、本システムでは、クライアントがいずれのインターフェースも選べるよう調整可能なものとした。

#### 3.2 アーカイブ後の音声の処理方法

音声の処理方法としては、複数の方法が考えられる。まず、一つの方法として、投稿される音声コメントファイルを、そのまま個別にサーバーに保存し、それらを順に再生していくというものがある。本方式のメリットとして、コメントの後消しが可能であるという点が挙げられる。一方で、投稿されたコメント数に従ってファイル数が増えてしまうため、処理負荷が高いものになってしまう。また、複数の音声コメントの再生位置が重なった場合には、多くの音声ファイルを同時に開く必要があるため、再生処理に高い負荷がかかることが課題である。

この課題を解決するため、音声コメントをミックスして一つのファイルにまとめてしまう方法が考えられる。この処理方法であれば、一つのファイルを再生するだけで実行可能なため、再生時の処理の軽量化をはかることが可能である。また、ファイルサイズも圧迫せずに済むこととなる。一方で課題としては、一度投稿したコメントが削除できなくなる事が挙げられる。

## 音声コメントテスト



図2 システムのスクリーンショット  
Figure.2 System Screenshot.

これらのハイブリッド型として、直近で投稿された音声コメントのみ個別ファイルで保存することとし、古いものから順にミックスしてまとめていく方法も考えられるが、一度に大量のコメントが来た場合、やはり処理に課題が残る。

そこで、本システムでは、音声コメントをミックスする方法を採用し、会員制サイトにするなど、運用上の仕組みづくりの想定を通じて、削除が必要なコメントを防ぐ仕組みを採用することとした。

### 4. まとめ

本稿では、観客の音声を共有するライブ配信システムについて検討と考察を行った。システムのプロトタイプを作成し検討したところ、これまでにないライブ配信システムを作成することが可能であった。一方、提案したシステムでは、音声の取り消しが難しいなど、いくつか課題が挙げられた。これらの課題に対して、運用方法の工夫や、システムの改善が必要であると考えられる。今後はこれらの課題を実験と評価を通じて改善していくこととする。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 JP 19K12665 及び JP20K12517, 科学技術融合振興財団調査研究助成の助成を受けたものです。

### 参考文献

- 1) 松長雄也, 谷中俊介, 坂内祐一: 動画視聴における他視聴者

の音声情報の再生方式, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2018 論文集, pp.530-533, (2018).

2) 高野祐太郎, 大島浩太, 田島孝治, 高田治, 寺田松昭: 投稿型動画視聴におけるユーザ間リアルタイムコミュニケーション支援システム, 電子情報通信学会論文誌, D, Vol.93, No.10, pp.2302-2316, (2010).