

## スマートフォンのセンサーを用いた無観客ライブの応援システム開発

和山 大輝<sup>†</sup> 北原 鉄朗<sup>†</sup><sup>†</sup> 日本大学大学文理学部情報科学科

## 1. はじめに

近年、新型コロナウイルスの影響で、アイドルライブを無観客で行いインターネットで配信する事例が増えている。無観客ライブでは、観客の行動が演者や他の観客には伝わらないため、サイリウムなどで応援して一体感を得るのが難しい。

これまでの研究でスマートフォンに搭載されているセンサーを用いた研究やサービスなど多くあった。例えば、畑澤らの研究<sup>1)</sup>ではデジタルマンガに加速度センサーが取り入れられていた。神村らの研究<sup>2)</sup>では二輪車の挙動を取得するために加速度・ジャイロセンサーが使われていた。一方、スマートフォンのセンサーを用いた無観客ライブの改善を試みた事例は無い。アイドルのライブの応援方法についても様々な研究やサービスが提供されており、田村らの研究<sup>3)</sup>では配信ライブに音声のコメントを入れるシステムを提案しているが、スマートフォンのセンサーは使われていない。大津らの研究<sup>4)</sup>では、サイリウムに加速度センサーを取り付けたりする事でライブに様々な演出を加えるシステムを提案しているが、有観客のライブを想定したシステムになっている。

本稿では、スマートフォンをサイリウムに見立て、観客がスマートフォンを振ると、その様子が演者や他の観客に共有されるシステムを提案する。これにより、観客や演者の間の一体感の醸成に寄与する事を狙う。

## 2. 提案システム

## 2.1 システムの概要

本稿で提案するシステムは、各観客が配信を見ながら応援の様子を演者や他の観客に伝えるようにするものである。応援のツールとして実際のアイドルのライブでも使われるサイリウムに着目する。観客が配信を見ながらスマートフォンをサイリウムに見立てて振ると、その情報がサーバを経由して演者および他の観客に伝えるようにする。

本システムの概要図を図1に示す。観客は、サイリウム代わりに使うスマートフォンと、配信ライブを見るためのPCの2つを使う事を前提とする。演者は、無観客ライブを実施するステージから見える位置にスクリーンが設置されており、演者用画面が投影されている事を前提とする。無観客ライブの配信はYouTubeライブを用いて行う。スマートフォンを振ると、センサーの値がサーバに送られ観客用PC画面におけるYouTubeライブ配信表示部に重なる形で、各観客がスマートフォンを振る様子が演出として映される。これにより、各観客は他の観客が応援の様子を見ながら一緒に応援する事ができる。演者用スクリーンにも観客がスマート

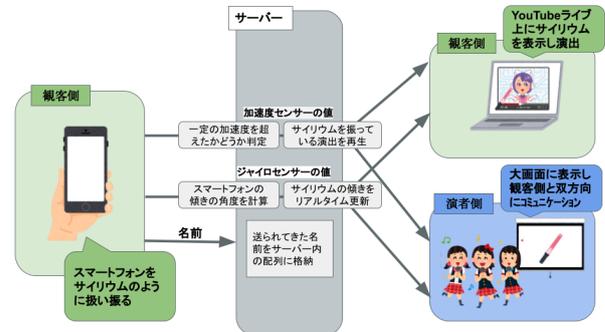


図1 提案システムの概要図

フォンを振る様子が表示されるため、演者も観客が応援してくれている事を認識しながら演じる事ができる。

## 2.2 スマートフォン用クライアントアプリ

スマートフォン用クライアントアプリでは、ユーザがスマートフォンを振った時にその様子を加速度センサーおよびジャイロセンサーにより検出し、センサーの値をサーバに送信する。本アプリはWebアプリとして実装し、Webブラウザ上で実行する。サーバとの通信にはsocket.IOを用いる。

## 2.2.1 ハンドルネームの設定

ユーザはハンドルネームを設定する。ライブ視聴用のPCでも同じハンドルネームを入力する事で、スマートフォンクライアントとPCクライアントの対応付けを行う。

## 2.2.2 加速度モードとジャイロモードの選択

本アプリには加速度モードとジャイロモードがあるため、どちらを用いるかを選択する。加速度モードでは、加速度センサーにおけるx軸の値のしきい値処理(標準値の0.8倍)によって振るといふイベントが発生したとみなされ、センサーの値がサーバに送信される。一方、ジャイロモードではalpha軸の値を1秒間に6回取得し、サーバに送信される。

## 2.2.3 標準値の取得

ライブ開始前に端末を4~5回振ってもらい、加速度の最大値を標準値として保持する。ジャイロモードの場合は、端末を振る前の値を標準値として保持する。ジャイロセンサーの標準値はボタンを押す事で何度でも変更可能である。

## 2.2.4 ライブ進行中の動作

ライブ中、ユーザは自由にスマートフォンを振って演者を応援する。選択したモードに基づいて、加速度センサーまたはジャイロセンサーの値がサーバに送信される。PC用クライアントに描画するサイリウムの色を変更する事もできる。

## 2.3 サーバ

本システムのサーバは主にユーザの入退室管理及び、スマートフォンから送られた情報を、観客及び演者側のクライアントに送る処理を行っている。

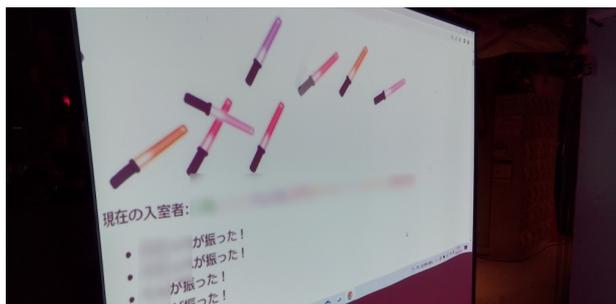


図2 演者用モードの画面をスクリーンに映した様子

## 2.4 PC用クライアントアプリ

PC用のクライアントでは、配信ライブ用のYouTubeの画面が埋め込まれている。名前入力欄にスマートフォン用クライアントアプリに入力した名前を入力し送信すると、画面の下部にそれぞれのユーザを割り当てたサイリウムと入室者の名前の一覧が表示され、ユーザの入退室時の情報を受信するたびに、サイリウムの表示を更新する。

### 2.4.1 サイリウムの演出

サーバから加速度センサーやジャイロセンサーの値が送られた場合、送られた名前前のサイリウムに対して演出を加える。ジャイロモードの場合、サイリウムの画像を傾けて描写し、スマートフォンの角度とサイリウムの角度が同期させるように表示する。加速度モードの場合、加速度の値の大きさに応じた速さでサイリウムが振ったような演出を加える。

### 2.4.2 演者用モード

演者がライブ中にサイリウムの動きを確認できるように、サイリウムを大きく表示する。このモードではYouTubeは表示されない。ステージから見える場所に大型スクリーンを設置し、投影するのを想定している(図2)。

## 3. 実 験

### 3.1 実験方法

本システムを用いて実際に無観客の配信ライブを行った。アマチュアアイドルグループ6名に30分ほどの無観客ライブを行っていただき、YouTube上で配信した。観客側はリモートで本システムにアクセスして使ってもらい、ライブ終了後にアンケートに答えてもらった。アンケートの内容は以下の通りである(⑧以外は5段階)。

- ① システムの機能についての正しく理解できたか
- ② 演出が正しく反映されていたか
- ③ 他の観客のサイリウムの動きが自分の動きに影響したか
- ④ 自分の操作に対する演者側の対応があったか
- ⑤ 自分の操作が演者や観客に伝わってる感触があったか
- ⑥ 従来の無観客ライブと比べて双方向のコミュニケーションが出来たか
- ⑦ コロナ禍が収束した後も当システムを使いたいか
- ⑧ 質問に対するコメント・本システムの良かった点・悪かった点・追加して欲しい機能・感想(記述式)

観客として参加したのは8名、うちアンケートに回答したのは5名だった。実験はライブハウスにて行った。

表1 実験のアンケート集計結果(5段階評価)

参加者 \ 質問番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1	3	4	5	1	1	5	1
2	5	3	4	5	5	5	5
3	4	4	4	5	4	5	4
4	5	5	4	5	4	5	5
5	4	3	2	4	4	5	3

## 3.2 実験結果・考察

### 3.2.1 アンケートの集計結果

実験のアンケートで5段階評価の設問の回答を表1に示す。表1を見ると、従来の無観客ライブとの違いをどれくらい感じたかの設問が一番高い値を出し、次点で自分の操作に対し演者側から反応などはあったかどうかの設問に対し高い値を出した。コメントには、サイリウムを振る様子を演者側に触れられた点やジャイロモードに対する肯定的な意見が多く見られた。また、サイリウムの色を変更する機能に関しても演者とのコミュニケーションが取れて良いといった意見が多く見られた。コロナ禍収束後も使いたいかどうかについての設問は、有観客ライブの方が良いという理由もあり比較的高い値は得られなかったが、遠方でのライブ等で選択肢として欲しいという意見もあった。

### 3.2.2 演者側の意見

また、演者側として実験に参加していただいた方々にも、実験後に本システムについての意見を募った。コロナ禍に入る前からライブ活動を行っていたが、本システムでは踊っていながらもサイリウムの動きを確認しやすく、従来の無観客ライブと比べて応援されている事を感じやすいという意見を頂いた。ただ、チャット機能もあった方がより双方向にコミュニケーションが取れるという意見もあった。加速度モードとジャイロモードでは、後者の方が臨場感を覚えやすかったとの意見があった。

## 4. おわりに

本稿では、スマートフォンをサイリウムのように使うと、その情報が演者および他の観客に伝わることで、無観客ライブの一体感の無さを改善するシステムを提案した。実験の結果、無観客ライブの新たな応援システムとして一定の有用性が示された。今後の課題として、ジャイロモードの精度向上及び、スタンプ機能等のコミュニケーションにつながる機能を搭載していきたい。

## 参 考 文 献

- 1) 畑澤 萌絵, 佐々木 茂, 田中 誠一: “加速度センサーを用いたスマートフォンのためのデジタルマンガコンテンツ開発”, 第80回全国大会講演論文集, 2018, 1, pp.401-402, 2018-03-13.
- 2) 神村 史, 木谷 友哉, 渡辺 尚: “スマートフォン搭載の加速度センサジャイロセンサを使用した二輪車の挙動収集”, 研究報告高度交通システム (ITS), 2012-ITS-48, No.2, pp.1-8, 2012-03-09.
- 3) 田村 和也, 川合 康央: “観客の音声を共有するライブ配信システム”, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, 2021, pp.28-30, 2021-08-23.
- 4) 大津 耕陽, 福島 史康, 高橋 秀和, 平原 実留, 福田 悠人, 小林 貴訓, 久野 義徳, 山崎 敬一: “Affinity Live: 演者と観客の一体感を増強する双方向ライブ支援システム”, 情報処理学会論文誌, 59, No.11, pp.2019-2029, 2018-11-15.