

音楽ライブにおける遠隔地ファンとエンタテイナーのアニメーションを用いたコミュニケーション支援

赤澤慶一^{†1} 田邊浩之^{†2} 星加百合絵^{†2}
 Sarah AIT HADDOU MOULOUD^{†3} 垂水浩幸^{†2} 林敏浩^{†4}

インターネット動画中継サービスでは音楽ライブなど数多くのライブエンターテイメントが盛んに配信されている。多くの中継サービスでは遠隔地の視聴者がエンタテイナーのパフォーマンスに対してレスポンスとしてコメントを投稿することができるが、エンタテイナーがパフォーマンス中にコメントを読むことは困難である。本研究では、音楽ライブにおいて遠隔地視聴者のレスポンスをアニメーションとして会場にフィードバックを行い、リアルタイムな非言語コミュニケーションの支援を行う。

Communication support using animation for remote music performance

Keiichi Akazawa^{†1} Hiroyuki Tanabe^{†2} Yurie Hoshika^{†2}
 Sarah AIT HADDOU MOULOUD^{†3} Hiroyuki Tarumi^{†2} Toshihiro Hayashi^{†4}

Internet live streaming services are now popular. Music live performances are one of the best contents for live streaming. However, remote audience cannot enjoy the performance as well as local audience due to the lack of mutual awareness. In this paper, we propose a new communication method using animation for remote music performance. The new communication support allows them to feel like communicating with musicians during a remote music live performance. We have selected hand avatars to represent responses from remote audience and designed a system for synchronizing the response with the music live.

1. はじめに

1.1 研究背景

音楽ライブやスポーツ、イベントなどのライブ中継配信は、Ustream[a]やニコニコ生放送[b]などのインターネット動画配信サービスにおいても数多く行われ、人気がある。また、これらの中継配信サービスは手軽にライブ配信を行うことができ、幅広いジャンルのイベント配信において普及してきている。

音楽ライブにおいて、演奏を行っているエンタテイナーはファンがどういった状態で自身の音楽ライブを鑑賞しているかを知りたいというニーズを持っている。会場で音楽ライブに参加しているファンは、演奏中に身振り手振りなど生のレスポンスを送ることができ、エンタテイナーもそのレスポンスを確認することが容易である。しかし、現在の動画配信サービスのほとんどは、片方向のコミュニケーションしか行うことができない。

自宅など遠隔地で配信を視聴しているファン(以下、遠隔



図 1 エンタテイナーとファンの関係

地ファン)も自身が音楽ライブ中継を鑑賞していることをエンタテイナーに知ってほしいというニーズを持っている。しかし、遠隔地ファンは会場のファンのように直接的なレスポンスを送ることができない。遠隔地ファンは動画配信サービスが有するコメント機能を用いることでエンタテイナーに対してレスポンスを送ることができるが、演奏中にエンタテイナーがコメントを読んで理解することは非常に困難である。現状では遠隔地ファンとエンタテイナーとのコミュニケーションは不十分であると考えられる(図 1 参照)。図 1 には遠隔地ファン同士の情報交換が弱いという問題点も示されているが、本論では遠隔地ファンとエンタテイナーとのコミュニケーションについて焦点を当てている。

†1 香川大学大学院工学研究科
 Graduate School of Engineering, Kagawa University.
 †2 香川大学工学部
 Faculty of Engineering, Kagawa University.
 †3 Polytech Annecy-Chambery, L'Université de Savoie
 †4 香川大学総合情報センター
 Information Technology Center, Kagawa University.

a) Ustream
<http://www.ustream.tv/new>
 b) ニコニコ生放送
<http://live.nicovideo.jp/>

1.2 研究目的

本研究では、音楽ライブ配信においてエンタテイナーと遠隔地ファンがリアルタイムな双方向のコミュニケーションを実現するために、演奏中にアバターを用いた新たなコミュニケーション方法を提案する。演奏の行われていない曲間はテキストコメントでも支援され得るので、対象としていない。

我々はエンタテイナーとファンの相互コミュニケーションが普及したロック音楽とポップス音楽を対象とし、これらのジャンルで頻繁にやり取りが行われる代表的なレスポンスに使われるアクションの抽出を行った[1]。こういったレスポンスはエンタテイナーと会場のファンとの間で一体感の生成に役立っている。また、ファンからのレスポンスによってエンタテイナーはパフォーマンスに変化を加えることができ、音楽ライブをより良く向上させることができると考えられる。それはファンにとっても更なる満足感につながる可能性がある。遠隔地ファンからのレスポンスにおいても、アニメーションとして会場にフィードバックを行うことで、エンタテイナーのパフォーマンスを向上させ、遠隔地ファンの満足感も向上させる効果が期待できる。

2. 関連研究

2.1 視聴者の動きに応じてエフェクトを加える動画サービス

この研究は、動画コンテンツ上に視聴者の動作に応じてエフェクトを重畳し、画面上で非同期に気持ちの共有を行うことで新たな非同期コミュニケーションを目指したサービスである[2]。動作の取得には Web カメラを用いて行い、わずかな動きでも派手なエフェクトとして誇張し、動画コンテンツ上で表示することができる。他の視聴者のエフェクトも画面上で表示されるため、ユーザは他の視聴者の気持ちの盛り上がりなどを動画コンテンツを通して確認し、共有を行うことができる。サービスは限定的に公開が行われ、視聴者はエフェクトを利用して絵を描こうとするなどコメントだけでは表現しきれなかった非同期コミュニケーションの可能性を示している。

しかし、このサービスは非同期での視聴者同士のコミュニケーション支援であり、本研究のようにリアルタイムなエンタテイナーとのコミュニケーション支援を行うことを目的とはしていない。

2.2 ライブビデオストリーミングにおける拍手マシンを用いた拍手の遠隔伝送

この研究は、拍手を行う機械によって疑似的に遠隔地の視聴者の存在感を会場に表現するものである[3]。会場に遠隔地ファンが操作することができる拍手マシンを設置し、遠隔地の視聴者が任意に拍手を行わせることで、遠隔地の視聴者の存在感を会場に再現することができる。このシステムはお笑いイベントによって運用評価を行っており、遠

隔地の視聴者の存在感を再現することに成功した。

しかし、拍手マシンは拍手のみしか行うことができず、音楽ライブでの運用では拍手以外のアクションを再現させなければならない。

3. 非言語コミュニケーション

3.1 アバターアニメーション

本研究では、遠隔地ファンからエンタテイナーに対するレスポンスとして、手のアバターアニメーションを会場のディスプレイに表示することで遠隔地ファンの盛り上がり表現する。手のアバターアニメーションを遠隔地ファンのレスポンスとして表示するのは、いくつかの理由がある。それぞれについて 3.1.1 節、3.1.2 節、3.1.3 節で述べる。

3.1.1 アニメーションについて

我々は音声データやビデオ映像を遠隔地ファンのレスポンスとして会場にフィードバックを行うことを前提としていない。これは音声データやビデオ映像などの容量の大きな通信は、視聴するファンが多くなった場合、通信帯域幅やサーバに大きな負担をかけることになるからである。我々は会場のファンがエンタテイナーに対するレスポンスとして用いるアクションを記号化し、遠隔地ファンのレスポンスをアニメーションとして表示することで、負荷の軽い通信で会場にフィードバックを行う。

また、遠隔地ファンのレスポンスとして音声データやビデオ映像を用いても通信の遅延問題によって会場の音楽と遠隔地ファンのレスポンスが同期することができない。通信の遅延問題は環境によって異なるが、片道で 1 秒かそれ以上の時間で会場の音楽とのずれが想定される。ファンのレスポンスがタイミングのずれによって会場のリズムに合わせて動けないことは、会場の一体感に悪影響を与えてしまう恐れがある。これは音楽ライブに関わる全ての人の満足感を低下させることに繋がると考えられる。この問題の解決のために、会場では手のアバターと音楽ライブを同期させる方法を検討している。これについては、3.3 節で説明を行う。



図 2 代表的なレスポンス

3.1.2 手のアバター

会場のファンがエンタテイナーに対するレスポンスとして用いるアクションは、音楽ジャンルや個々のエンタテイナーとの文化によって大きく変わるものである。しかし、典型的なパターンのレスポンスには類似性がある。我々は経験に基づき、代表的なレスポンスに使われるアクションとして、発声、手を振る、手を突き上げる、手を小刻みに動かす、拍手の5つのアクションを選択した(図2参照)。これらのアクションのうち、発声以外の4つのアクションの共通点として手を用いて行うという点がある。遠隔地ファンからのレスポンスも会場のファンと同様に手をモチーフとしたアニメーションで表現することで会場のファンとエンタテイナーのコミュニケーションを擬似的に再現することができる。エンタテイナーは会場のファンを直接見てレスポンスを受け取るのと同様に、ディスプレイに表示されたアニメーションを見ることで遠隔地ファンからのレスポンスを確認することができる。

また、遠隔地ファンが手のアバターを自身で作成したり、肌の色や指輪、ネイルカラーなどのパーツをカスタマイズしたりすることでオリジナルのアバターを作成できる機能の検討も行っている。これは遠隔地ファンが自身の存在をエンタテイナーにアピールしたいというニーズを考慮したものである。これにより遠隔地ファンは、自身の応援が会場に表示されていることをより認識することができる。

3.1.3 否定的なレスポンスについて

遠隔地ファンからのレスポンスをアバターアニメーションに限定することは、「面白くない」「つまらない」などの音楽ライブに対して水を差すようなコメントや動作を表示させないという方針で採用した。また、音楽ライブを視聴しているが何も動作をしていない場合は、アバターの表示は行わない。

3.2 遠隔地ファンの動作取得

遠隔地ファンのレスポンスを取得するために、本研究では Kinect[c]を用いる方法とマウス・キーボードを用いる方法の二つの方法で遠隔地ファンの動作取得を検討している。これら二つの方法を採用した理由は、幅広い環境の遠隔地ファンが使用できることを目指したからである。それぞれについて動作取得の方法を説明する。

3.2.1 Kinect を用いる方法

遠隔地ファンが Kinect を利用できる場合、Kinect を用いた動作取得を行う。Kinect は RGB カメラや深度センサーなどを用いて人の動きを認識することができるツールである。遠隔地ファンは専用のアプリケーションソフトから Kinect を起動し、動作取得のためのキャリブレーションを行う。キャリブレーション後は音楽ライブ配信を視聴しながら、手を振ったり手を突き上げたりなどの動作を行うと Kinect



図3 Kinectを用いた動作検知

がそれらの動作を検知する。検知された動作情報は専用のアプリケーションサーバに蓄積され、会場内に設置された PC を通じて会場のディスプレイに遠隔地ファンのレスポンスとしてアニメーションが表示される(図3参照)。

3.2.2 マウス・キーボードを用いる方法

マウス・キーボードを用いて遠隔地ファンのレスポンスを検知する場合、専用の Web サイトを用いて javascript によるプログラムから動作取得を行う。遠隔地ファンは Web サイト上の動作検知エリアでマウスを動かしたり、キーボードの特定のキーを押したりすることで動作を検知させることができる。検知された動作情報はそれぞれブラウザを通じてサーバに送信され、アニメーションとして会場のディスプレイに表示される。

3.3 会場とアニメーションのリズム同期について

本研究では、通信帯域幅とサーバの負荷の軽減としてビデオ映像や音声データを遠隔地ファンのレスポンスとして使用せず、アクションを記号化しアニメーションを用いて会場に表示を行う。しかし、アニメーションと会場の音楽をリズム同期させるためには同期させる機構が必要である。

我々は会場の音楽と遠隔地ファンのレスポンスを同期させるために、振動センサーを用いて会場の特定の楽器の音とアニメーション表示のタイミングを同期させることを検討している(図4参照)。アニメーション表示のプロセスを以下に説明する。

- 遠隔地ファンは専用の配信サイトで配信される音楽ライブを視聴する。
- Kinect を用いる場合は手を振る、手を突き上げるなどの動作を行う。マウス・キーボードを用いる場合はマウスを動かす、または特定のキーを押すなどを行う。

c Microsoft Kinect
<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

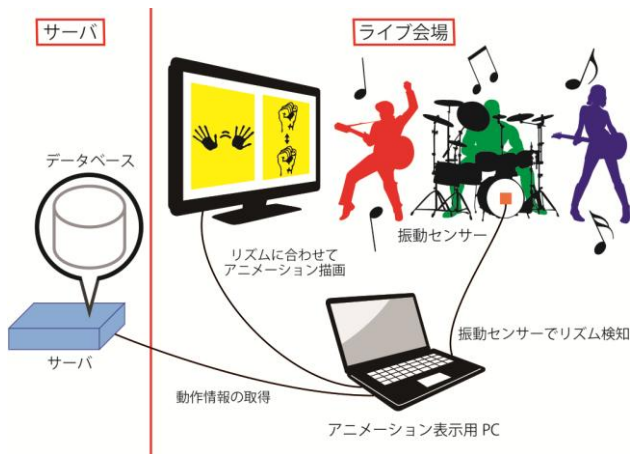


図 4 アニメーション表示と音楽の同期について

- アプリケーションは Kinect またはマウス・キーボードを通じて遠隔地ファンの動作を取得し、動作情報を専用サーバに送信する。
- 会場内に設置された PC は専用サーバにアクセスし、遠隔地ファンごとの動作情報の取得を行う。
- 特定の楽器の音を検出する振動センサーが音を検知することで、会場内の PC が取得した動作情報をアニメーションでディスプレイに表示する。

我々は同期を行う楽器としてバスドラムを検討している。これはバスドラムが音楽のリズムを作る役割を担っていることが多いことと音量が大きく音を検出しやすいことが考えられるからである。これについては、今後の実験を通じてよりリズムと同期しやすい楽器の検討を行っていく。

4. 今後について

我々は今後の課題として、アマチュアバンドの協力の下に評価実験を行う。評価実験は遠隔地ファンとアマチュアバンドを対象に行う。遠隔地ファンのレスポンスをアニメーションとしてエンタテイナーに表示し、エンタテイナーが演奏を行いながらレスポンスを確認することができるかについての評価を行う。また、遠隔地ファンのレスポンスとして、手のアバターの妥当性、音楽とアニメーションの同期についての必要性の検討も合わせて行う予定である。これらについて、遠隔地ファンとアマチュアバンドから評価を得て、仮説の検証を行う。また、評価実験から得られた結果を元にエンタテイナーと遠隔地ファンのコミュニケーション支援のためにより効果的な方法を検討する。

5. まとめ

本稿では、インターネット動画配信サービスで提供される音楽ライブ配信を対象として、エンタテイナーと遠隔地ファンがリアルタイムに一体感を感じることができるアニメーションを用いた新しいコミュニケーション支援について述べた。

インターネット動画配信サービスの普及により、エンタ

テイナーは手軽に自身の音楽ライブの配信が可能となったが、視聴している遠隔地ファンとエンタテイナーのコミュニケーションは十分であると言えない。我々は、既に豊かなコミュニケーションを行っている会場のファンのレスポンスをアバターアニメーションで疑似的に再現し、遠隔地ファンのレスポンスとしてエンタテイナーに表示することで問題の解決を図っている。アニメーションは会場のファンがエンタテイナーに対して用いる代表的なアクションの共通点である手をモチーフとしたアバターで、会場の音楽と同期してディスプレイに表示される。エンタテイナーは会場のファンを見るのと同様にディスプレイに表示されたアバターアニメーションを見ることで遠隔地ファンのレスポンスを確認することができる。

我々は今後の課題として評価実験を行い、我々が提案する新しいコミュニケーション支援の妥当性を検証し、検証結果を元により効果的なコミュニケーション方法を検討する。

参考文献

- 1) 赤澤慶一, 小野将希, 香川恵里奈, 垂水浩幸, 林敏浩, 八重樫理人: 音楽ライブにおける遠隔地のファンとアーティストの非言語コミュニケーション支援, エンタテインメントコンピューティング 2012 論文集, 情報処理学会, pp. 395-400 (2012)
- 2) 吉田有花, 宮下芳明, 視聴者の動きに応じてエフェクトを加える動画サービス, WISS2012, 日本ソフトウェア科学会, 2012
- 3) 高橋征資, 公文悠人, 武田周平, 稲見昌彦, ライブビデオストリーミングにおける拍手マシンの用いた拍手の遠隔伝送, エンタテインメントコンピューティング 2011. 情報処理学会, 06A-06
- 4) Tarumi, H., Akazawa, K., Ono, M., Kagawa, E., Hayashi, T., Yaegashi, R.: Awareness Support for Remote Music Performance, Proceedings of ACE 2012 (Advances in Computer Entertainment Conference), Nijholt, A., Romãno, T., and Reidsma, D. (eds), Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7624, pp. 573-576, Springer (2012)
- 5) Izumi, T., Tarumi, H., Kagawa, E., Yaegashi, R., and Hayashi, T.: An Experimental Live Streaming of an Ice Hockey Game with Enhancement of Mutual Awareness, Proceedings of the 6th International Conference on Collaboration Technologies (Collabtech 2012), IPSJ, pp.22-25 (2012)