

音楽ライブにおける遠隔応援の 演奏者向けアニメーション表示

宮崎 啓¹ 森野 雄也² 垂水 浩幸² 市野 順子²

香川大学大学院工学研究科¹ 香川大学工学部²

1. 研究背景

我々は、音楽ライブをストリーミング配信で視聴している遠隔地のファン（以下、遠隔地視聴者）と演奏者の双方向コミュニケーションを、非言語情報を用いて支援する研究を行っている。ストリーミングサービスとしてはニコニコ生放送[1]や Ustream[2]がある。両者とも視聴者が入力したテキストコメントを表示しており、遠隔地視聴者同士のコミュニケーションを主な目的としている点とコミュニケーションに言語を用いている点が本研究と異なる。関連研究では、平川らの研究[3]や米澤らの研究[4]がある。前者は、遠隔ではなく現地の視聴者と演奏者とのコミュニケーションを支援しているという点で異なる。後者は、ライブ映像の編集を行うことで遠隔視聴者同士のコミュニケーションを支援している点が異なる。

我々は一昨年度に支援システムを設計・実装し、評価実験を行ったところ[5]、想像以上の通信遅延による悪影響によって、遠隔地視聴者の演奏者に対する反応が遅れ、双方向コミュニケーションに支障が生じた。これまで、このような通信遅延を解決するために、新しい通信方法の提案[6]や通信の技術的改善[7]が行われてきた。しかし、これらの通信方法の改善をもってしても通信遅延をなくすことは不可能である。そこで、我々は新しい通信方法の提案や通信の技術的改善以外の視点で遅延の悪影響を和らげる方法を考える。遅延の悪影響として演奏曲と遠隔地視聴者が送る応援に時間的ズレが生じることがあげられる。しかし、演奏者と遠隔地視聴者がライブの盛り上がりを共有するためにそれぞれ最小限必要な情報に限定することにより、遅延による悪影響を軽減できると考え、検討及び実装を行った。今回開発したシステムが対象と

Animation of Remote Audience Actions for Live Music Performances

K.Miyazaki¹ Y.Morino² H.Tarumi² J.Ichino²

1: Graduate School of Engineering, Kagawa University

2: Faculty of Engineering, Kagawa University

する音楽のジャンルは応援動作が比較的分かりやすいロックとポップスに限定している。また、音楽ライブの規模は、観客数が数十人程度の規模を対象とする。理由は、遠隔地視聴者とのコミュニケーションにお金や手間をかけることが難しい演奏者の支援を行うためである。

2. システムの構成

本システムの構成を図1に示す。遠隔地視聴者は入力デバイスを用いて演奏者に対する応援（実際のライブ会場で行われる数種類の手の動き：こぶしを上下する、手を左右に振る、指を小刻みに動かす）をライブ会場のアニメーション表示用 PC に送る。送られた応援は、Arduino による制御が行われた後、応援動作を表現したアニメーションとして演奏者に表示される。Arduino による制御の詳細については6章で示す。

3. 同期の強制

盛り上がり共有するためには、演奏曲と遠隔地視聴者が送る応援を表すアニメーションとの同期が重要である。同期方法には検討すべき要素が多いが、本研究ではまず、ライブ会場での「リズム同期」を支援する。リズム同期とは演奏中の曲のリズム（ビート）とライブ会場で表示されるアニメーションの動作が同時に起こることと定義する。同期を強制的に起こすことで演奏者に演奏曲と遠隔地視聴者の応援を表すアニメーションとの間に時間的ズレを感じさせないことが狙いである。

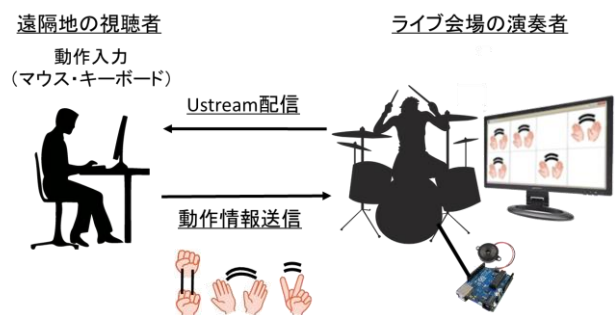


図1 実装したシステムの構成

4. 振動検知システムの製作

遠隔地視聴者が送る応援を表すアニメーションと演奏曲をリズム同期させるために、Arduinoと圧電ブザーを用いて楽器の発する振動を検知するシステムを作成した(図2)。このシステムでは、検知対象であるリズム楽器に圧電ブザーを装着し(非装着の場合は一定距離はなれた場所に設置する)、読み取った値をArduinoがアニメーション表示用PCに送る。圧電ブザーを用いた理由は、マイクに比べるとコストが安い、設置に場所をとらない、目立たない、信号解析が簡単であるという利点があるからである。

5. システムの動作検証実験

バンド演奏中に作成したシステムが実際に振動を検知できることの確認と他の楽器の振動を誤検知しないことを確認するために検証実験を行った。その際、圧電ブザーを楽器に装着する場合と非装着の場合の2通りの方法を試した。非装着を検討した理由は、楽器の演奏の障害にならないよう配慮が必要な場合があると考えたためである。

複数のリズム楽器で検証した結果、最も安定して検知できるものはドラムセットであった。非装着の場合は楽器と圧電ブザーとの距離が近ければ振動を検知できた。振動を検知できた距離は、0.1m~0.2mであったが、これはライブが行われる環境に依存すると考えられる。なおいずれの場合も誤検知は問題にならなかった。また、実験終了後にシステムの装着に関する意見を聞いたところ、「不快に思わない」「ライブの進行に支障は無い」という意見が得られたため、非装着は暫定的に不要であると判断した。

6. アニメーション表示システムの実装

5章で説明した検証実験の結果より、システムの動作は研究を進めていく上で暫定的には問題無いと判断したため、インタフェース部分であるアニメーション表示システムの実装を行った。実装言語はProcessingである。このシステ

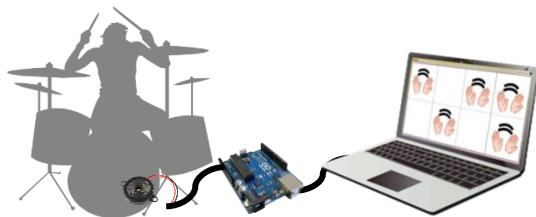


図2 圧電ブザーとArduinoを用いたシステム

ムでは、Arduinoが振動を検知したときのみ遠隔地視聴者が送ってきた応援をアニメーションとして表示する。過去に行った実験[5]で、アニメーションの表示がなくなると寂しいという演奏者からの評価があったため、振動が検知されていない場合でも直前に動かした動作に対応する静止画像を表示するようにした。

7. 今後の予定

まず、このシステムを用いて演奏者と遠隔地視聴者が互いにコミュニケーションできることを評価したい。さらに、現状ではセンサーを設置する楽器としてバスドラムを想定しているが、アニメーションのきっかけとなるタイミングはバスドラムの叩かれるタイミングと必ずしも一致しないため、補正の方法を検討する。

8. 参考文献

- [1] “ニコニコ生放送”, <http://live.nicovideo.jp/> (2016年1月現在確認)
- [2] “Ustream”, <http://www.ustream.tv/> (2016年1月現在確認)
- [3] 平川新吾, 他, ライブ・エンタテインメントコミュニケーションシステム「LumiConne (ルミコネ)」の開発経緯と実装技術, 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-EC-23, No.4, 情報処理学会 (2012)
- [4] 米澤拓郎, 他, 視聴者協力型ライブ演出システムの実装と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.3, pp. 1007-1016 (2012)
- [5] 赤澤慶一, 他, 音楽ライブにおける遠隔地ファンとエンター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, EC 2013 論文集, 情報処理学会, pp. 234-238 (2013)
- [6] 西川由明, 他, 無線リンクの高負荷状態におけるアプリケーションレベル通信遅延低減方式の評価実験, 電子情報通信学会技術研究報告, MoNA 113(56), pp.137-142 (2013)
- [7] 石川圭也, 他, 端末密度の高い無線LAN環境における通信品質低下の改善に向けた検討, 電子情報通信学会技術研究報告, IN 112(28), pp.55-60 (2012)