

仮想現実による遠隔音楽ライブシステム KSA2 における 演奏者のモーションキャプチャ機能

山口 亮大† 山下 大貴‡ 中井 智己‡ 片岡 佳椰† 金子 辰善† 窪地 祐貴†
垂水 浩幸†

香川大学工学部† 香川大学大学院工学研究科‡

1. 研究背景

我々は、音楽ライブのインターネット中継における演奏者と遠隔視聴者の双方向コミュニケーションを支援するシステムについて研究を行ってきた。我々が以前に開発した KSA1 で、遠隔視聴者はスマートフォンを入力デバイスとし、手を振る、手を突き上げる、指を振るなどの応援動作を入力し、これらの応援動作を会場に設置したディスプレイに手のアバターのアニメーションとして表示することで演奏者に伝えていた[1]。KSA1 のシステム動作画面を図 1 に示す。

しかし、このシステムにおいて演奏者は特定の遠隔視聴者に対してアクションを示すことができなかった。さらに、遠隔視聴者は演奏者からのレスポンスを中継映像でしか確認することができず、遠隔視聴者はそれが誰に対するレスポンスかを判断することが難しかったため、双方向のコミュニケーションを実現することが難しかった。

2. 研究目的

我々は、身振り手振りでのコミュニケーションを行うことができれば、演奏者は特定の遠隔視聴者に対してアクションを示すことができ、遠隔視聴者は演奏者からのレスポンスを確認し



図 1 KSA1 のシステム動作画面

Motion Capture Function for Performers in VR-Based Remote Live Music Support System KSA2

†Ryota Yamaguchi, ‡Daiki Yamashita, ‡Tomoki Nakai

†Keiya Kataoka, †Tatsuzen Kaneko, †Yuki Kubochi

†Hiroyuki Tarumi

†Faculty of Engineering, Kagawa University

‡Graduate School of Engineering, Kagawa University

やすくなると考えた。

そこで、本研究は演奏者のモーションをキャプチャし、演奏者を模した 3D アバターにその動きをリアルタイムで反映させる機能を実装し、双方向のコミュニケーションを実現することを目的とする。

演奏者はモーションキャプチャ機能を利用することで、3D アバターを介し特定の遠隔視聴者に対して視線を向ける、手を振るなどのアクションを示すことが可能となり、遠隔視聴者は演奏者アバターの動作からレスポンスを確認することができるため、それが誰に対するレスポンスであるかを判断しやすくなる。

3. システムの概要

3.1. KSA2 の概要

我々は、仮想現実を用いた遠隔音楽ライブシステムとして新たに KSA2 を開発している[2]。KSA2 のシステム概要図を図 2 に示す。KSA2 では、視聴者は HMD を装着し、仮想空間(図 3)で他の視聴者と一緒に音楽ライブを視聴する。視聴者は仮想空間内で自身の 3D アバターを操作し、自由に歩き回ることや、応援動作を行うことができる。仮想空間内には大型ディスプレイが設置されており、そこに音楽ライブの中継映像を映す。また、大型ディスプレイの手前にはステージがあり、ステージ上には演奏者の 3D アバターを配置する。演奏者アバターには現地でキャ

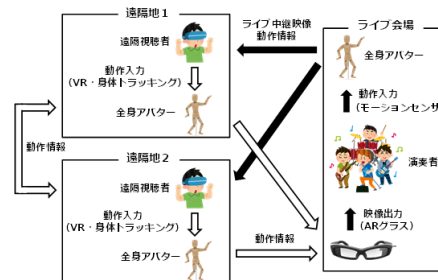


図 2 KSA2 のシステム概要図



図3 KSA2の仮想空間

プチャした演奏者の動作をリアルタイムで反映する。一方、演奏者はライブ中にARメガネで遠隔視聴者の応援、つまり視聴者アバターの動きを確認することができる。

3.2. モーションキャプチャシステムの概要

KSA2では、演奏者はモーションキャプチャを利用し、3Dアバターを介して遠隔視聴者に対して、視線を向ける、手を振るなどのレスポンスを行うことができる。モーションキャプチャには、Kinect v2を使用する。

ライブ会場で演奏中にキャプチャされたモーションの骨格情報のうち、必要なデータ(各関節の位置座標、追跡状態、回転)と、データがどの演奏者のものであるかを識別するための識別番号はサーバへ送信される。視聴者側ではサーバから受け取ったデータを元に仮想空間内に設置された演奏者アバターに動作を反映する。

4. 実装状況

Unityと連携したKinect v2でモーションキャプチャを行い、キャプチャした骨格データをWebSocket通信でサーバを介して視聴者側へ送信し、視聴者側ではUnity上で撮影対象者の動きを演奏者の3Dモデルに反映させる機能を実装した。モーションキャプチャは同時に6人まで行うことが可能で、ほぼリアルタイムで撮影対象者の動きを3Dモデルに反映することができる。しかし、センサーカメラの性能上身体が大きく隠れてしまう場合は動作を正しくキャプチャすることができないため、ドラム演奏者には対応することができない。また、基礎実験として、ライブ会場を想定した暗闇でKinect v2を用いたモーションキャプチャ実験を行った。結果、暗闇でも高い精度でモーションキャプチャを行うことができた。

5. 演奏者側の評価実験

5.1. 評価実験の概要

KSA2におけるモーションキャプチャ機能の実

用性を検証するため、システム評価実験を行う予定である。被験者は演奏者側を想定した香川大学の軽音サークルのバンド数組で、ほとんどのメンバーはサークル内でのライブに演奏者として参加した経験がある。

5.2. 評価実験の手順

評価実験では、被験者に各パートの楽器を持ったままモーションキャプチャを行ってもらい、本人らにはリアルタイムで演奏者アバターの挙動を確認してもらおう。今回は図2に示した3Dアバターを演奏者アバターに採用する。その後はモーションキャプチャ機能についてのインタビューに答えてもらおう。質問項目は「アバターは違和感なく動いていましたか?」、「演奏中に動きが制限されるようなことはありませんでしたか?」、「このモーションキャプチャ機能は遠隔視聴者とのコミュニケーションに役立つと思いますか?」、「アバターを選択できるとしたら、どのようなアバターを使用したいですか?」の4つである。なお、インタビューを実施するにあたって、被験者にはあらかじめ実際のKSA2では遠隔視聴者に対して演奏者がどのように見えるか、演奏者アバターの見た目が変更可能であることを伝える。

6. 今後の課題

今後は、第5節で記述したシステム評価実験を行う予定である。実験後には被験者にインタビューに答えてもらい、モーションキャプチャ機能の実用性を検証する。その後は、実験の結果を踏まえて、モーションキャプチャ機能の考察や改善を行う。

7. 謝辞

本研究はJSPS科研費JP15K00274の助成を受けたものです。

8. 参考文献

- [1] Morino, Y., Miyazaki, K., Tarumi, H., and Ichino, J.: Comparison of Input Methods for Remote Audiences of Live Music Performances, Proceedings of the 8th International Conference on Collaboration Technologies (Collabtech 2016), Yoshino, T., et al. (Eds), Springer, Communications in Computer and Information Science Vol. 647, pp.58-64 (2016)
- [2] 中井智己, 山下大貴, 片岡佳椰, 山口亮大, 金子辰善, 窪地祐貴, 垂水浩幸: “仮想現実による遠隔音楽ライブシステムKSA2における演奏者インタフェースの開発”, 第80回情報処理学会全国大会 (2018)