

ペンライトの動きを検知し、一体感をもたらすライブシステムの開発

2110666 山本梓莉 成見研究室

1 はじめに

現在音楽ライブでは、ペンライトを振って応援することがよく行われている。ペンライトでの応援を俯瞰して見ると、ペンライトが一斉に同じように動く様から観客の一体感を感じることができる。ペンライトを振っている観客自身に俯瞰させるためには、観客の様子を会場スクリーンに投影する方法がある。しかしこの方法ではスクリーンを占拠してしまい、演者を映すなどの他の演出に使用できる時間が減少してしまう。また、オンラインライブでは、配信などを見ながら 1 人でペンライトを振っているため、会場の一体感を感じることは出来ない。オンライン参加者であっても、応援に参加している自分が他の人と一緒に動く様子を見られれば、会場との一体感を感じることが出来る可能性がある。

2 目的

本研究ではオンラインライブにおいて、それぞれの観客の持つペンライトの動きを 1 つのバーチャルステージに反映する。そして、曲に合わせたペンライトの動きをしている人の数に応じてステージの演出に変化をつけ、観客に一体感をもたらす。実際に会場に訪れて行われるリアルライブでは、「歓声を上げる」、「拍手をする」、「ペンライトを振る」などの応援がある。一方、オンラインライブでは通常、「コメントをする」、「エモートを出す」、「スーパーチャットを送る」などしかできない。本研究では、リアルライブでしか演出に働きかけることのできない「ペンライトを振る」という応援を、オンラインライブでも可能にするシステムを開発する。別々の場所で振っているそれぞれの観客のペンライトの動きを共有し、孤独感を和らげる。

3 関連研究

大津ら [1] は、加速度センサーを用いて、振ったペンライトの振動強度を検知して、演者の衣装が光ったり、演者の動きに連動して、ペンライトが振動するという装置を開発している。しかし、ペンライトの振る方のパターンを検知していなかったり、遠隔ライブでの利用に対応していない点で本研究と異なる。

4 開発したシステム

4.1 概要

図 1 はシステムの概要を示している。オンラインの観客は一人ずつクライアントアプリを立ち上げる。観客のペンライトの動きはクライアントアプリ内でスコア計算され、動きのデータとスコアがホストアプリに送られる。動きのデータはホストアプリから自分以外のクライアントアプリに送られる。スコアはライブで配信している曲に合った動きをしていると高くなる。ホストアプリはクライアントアプリから送られてきたスコアの平均を求め、それが高くなっていくに従ってステージの演出を派手にする指示をクライアントアプリに送る。図 2 は水色のステージライトで派手になったバーチャルステージの様子を示している。真ん中の 3 本の緑の棒は 3 人のオンラインの観客のペンライトである。

4.2 ペンライトの振り方とスコア

ペンライトの振り方 (図 3) は 5 パターン用意し、曲に応じてどの振り方がふさわしいかを事前に設定した。ライブ映像の下部にお手本の動きをするペンライトを配置し、その動きに合わせてペンライトを振ると、スコアが増加する。

4.3 VIVE トラッカー (Ultimate)

観客のペンライトにトラッカーを取り付けることで、ペンライトの動きをトラッキングする。VIVE トラッカー (Ultimate)[3] は、2 台の広角カメラとコンピュータビジョンを使用して空間を認識し、インサイドアウト方式モーションキャプチャを行うデバイスである。インサイドアウト方式とは、トラッキングしたい物体に装着されたトラッカー側にカメラが搭載され、トラッカーが周りを観測することによりトラッキングを行うモーショントラッキングの方式である。これにより、外部センサーを必要とせずに単独で高い精度と安定性のあるモーショントラッキングを実現している。本研究では HMD なしで使用した。

5 評価

5.1 評価実験

評価実験として、被験者を 3 人 1 組として、それぞれ別の部屋で、作成したシステムを用いてペンライトを振ってもらった。それぞれ 2 種類の曲 A と B の冒頭からサビまでを、ライブ映像を流すのみ (ノーマル)、被験者が振ったペンライトの動きをトラッキングし、それをライブ映像に

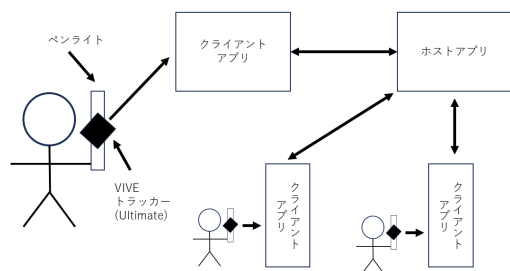


図1 システム概要



図2 アプリの画面

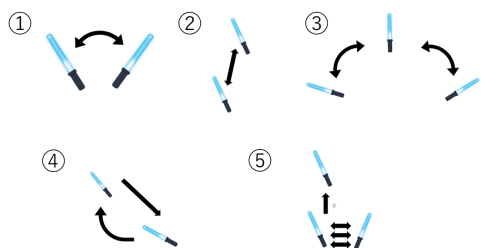


図3 ペンライトの振り方の種類

反映させたもの(トラッキングあり), 被験者が振ったペンライトの動きをトラッキングし, それをライブ映像に反映させた上でさらにライブの演出を変化させたもの(演出変化あり)の計6回の計測を行った. その後被験者に対してアンケートを行なった. 図4は曲Aのスコアの変化を表したグラフであり, 図5は曲Bのスコアの変化を表したグラフである.

5.2 考察

実験結果から, スコアは「ノーマル < トラッキングあり < 演出変化あり」の順で向上した. したがって, 本システムの導入により観客のライブ体験が向上したと考えられる. しかし, 実験の順序もこの順序であったため, 被験者が曲に合わせてペンライトを振る技術が上達した可能性がある. 被験者によるアンケートでは, トラッキングありでは一体感を感じたものの, 演出の変化を感じなかったという意見もあった. したがって, トラッキングありから演出変

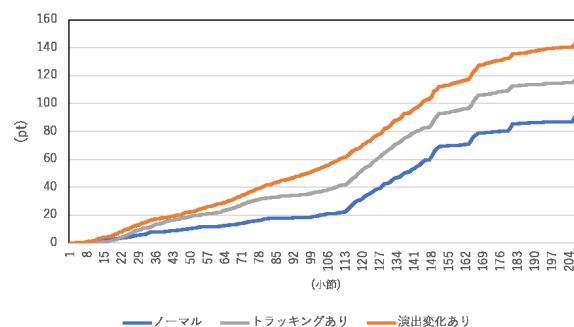


図4 曲Aのスコア

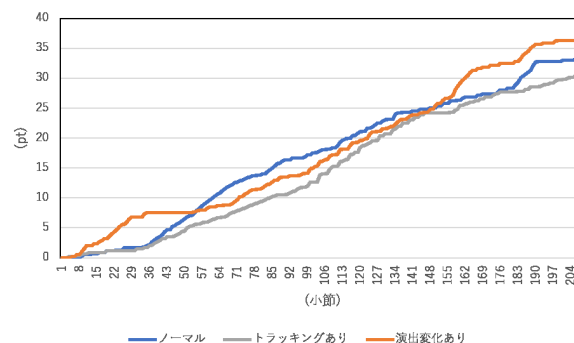


図5 曲Bのスコア

化ありへのスコア向上は技術向上の影響とも考えられる.

6 おわりに

6.1 まとめ

本研究では, オンラインライブにおいて, それぞれの観客の持つペンライトの動きを検知し, 曲に合わせた動きをしているかに応じてステージの演出に変化をつけ, 観客に一体感をもたらすシステムを開発をした. 評価実験によって, 本システムのようにオンラインの観客の動きを共有することで, 観客はオンラインライブであっても, より一体感を感じられる可能性を示せた.

6.2 今後の課題

今後の課題としては, 演出の変化の向上, 大人数への対応, 通信方法の見直し, リアルライブへの実装などがあげられる.

参考文献

- [1] Kouyou Otsu, Jinglong Yuan, Hisato Fukuda, Yoshinori Kobayashi, Yoshinori Kuno, and Keiichi Yamazaki. 2021. Enhancing Multimodal Interaction Between Performers and Audience Members During Live Music Performances. In Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 410, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3411763.3451584>
- [2] VIVE トラッカー ultimate について, <https://www.vive.com/jp/accessory/vive-ultimate-tracker/> (最終閲覧日 2025-01-10)