

観客の盛り上がりをインタラクティブに演出する 風船を利用したライブ体験システムの提案

南任 瑠璃^{†1} 津江 勇作^{†1} 篠田 陽太郎^{†1} 栗原 渉^{†2} 韓 旭^{†2} 串山 久美子^{†2}

概要：音楽ライブやコンサートにおいて、観客が参加できるライブ演出には、ペンライトなどが利用されている。また、主に楽曲のサビにおいて炎を上げるような演出がされており、盛り上がる場面であることを観客に示している。このような演出は、ペンライトを振るなどの観客のライブへの参加を促す役割を果たしているといえる。本研究では楽曲の盛り上がり膨らみ浮かぶ風船に着目し、楽曲の盛り上がりを可視化することで観客のライブへの参加を促すシステムを提案する。本稿においてはペンライト型デバイスを振ることでヘリウムボンベから送られたガスにより風船が膨らみ、浮かんでいく機能を実装した。今後、風船を破裂させる機能の実装を計画している。

1. はじめに

音楽ライブやコンサートにおいて、観客が参加できるインタラクティブなライブ演出に、ペンライトの利用やコールアンドレスポンスなどがある。これらの演出は、観客がライブ会場の一員であるという認識を高め、現場での高揚感をより大きく得ることを可能にする。

また、観客の参加を必要としない演出として、炎を上げたり煙を放つ演出なども存在する。これらは、主に楽曲におけるサビ（曲の盛り上がり最高潮に達する部分）において行われることで、観客に対して盛り上がりの最高潮を示し、観客にインタラクティブなライブへの参加を促す役割を果たしている。このように、観客の盛り上がりは曲の盛り上がりに伴って起こり、サビにおいて盛り上がり最高潮を可視化する演出を行うことは、観客の参加を促し、高揚感を得るのに効果的である。しかし、サビに入るまでの盛り上がる過程を可視化する演出は著者らの知る限りでは行われていない。サビの前における盛り上がる過程を可視化することで、サビの前においても観客の参加を促し、高揚感を得ることが可能であると考えられる。

音楽ライブにおける盛り上がりの表現に適したものとして、我々は風船に着目した。風船は、膨らみ、浮き上がり、最後には破裂するという段階的な変化をする特徴を持つ。この外観の変化は、盛り上がり最高潮に達するサビに向かっていることを観客に示すことが可能であると考えられる。

そこで、本研究ではペンライト型デバイスを利用した観客の動きによって風船を膨らませることで、サビの前からサビに入るまでのライブの盛り上がりを可視化し、サビの前における観客の高揚感を高めるインタラクティブなライブ演出システムを提案する。

2. 関連研究

ライブ演出にインタラクティブに参加できるシステムはこれまでもいくつか提案されている。川元らはコンサートにおいて楽曲中に観客がどのような振りやアクションを取ればよいかを演出の中で示し、正しい動きをすることで光るペンライト型デバイスを開発した[1]。このシステムでは映像を用いて観客がペンライト型デバイスを振る行為への参加を促すことが可能であるが、楽曲のどの場面で使用するかについての考慮はされていない。また、観客の動きが演者に可視化されるシステムとして、高橋らによる、腕の振り方によって異なる色に発光する観客の気持ちを演者に届けるためのリストバンド型デバイス[2]や、大津らによる、観客のペンライト型デバイスの振り具合によって演者の衣装が光る Affinity Live[3]が開発されている。これらは演者に対する観客の応援を示しており、必ずしもライブの盛り上がりを示しているわけではない。加えて、楽曲の盛り上がり観客の高揚感についての関係については述べられていない。

このように、観客がインタラクティブに演出に参加できるシステムとして、観客の参加を促すシステムや観客の応援を可視化するシステムが開発されてきた。しかし、それらは楽曲のどの部分で用いるかについては考慮されていない。従来より、ライブで行われてきた演出はサビの盛り上がりを示すものがほとんどであり、楽曲のその他の場面で演出については検討の余地がある。そこで、本研究では膨らんでから浮き、最後には破裂する特徴を持つ風船を用いて、楽曲のサビの前からサビに向かう過程の盛り上がりを可視化することで、ユーザのライブ演出への参加を促すシステムを提案する。

3. 提案システム

本研究では、楽曲の盛り上がりに伴って、観客がペンライト型デバイスを振ると風船が膨らんで浮かんでいき、サビの入りで破裂するというインタラクティブなシステムを

†1 東京都立大学システムデザイン学部

†2 東京都立大学院システムデザイン研究科

提案する. 曲の盛り上がりを風船の膨らみと浮き上がりに、そして盛り上がりの最高潮に達する点を風船の破裂に対応させる. ペンライト型デバイスの振りによって風船が大きくなっていくことを視覚的に読み取ることで、楽曲のサビに入るまでの気持ちの盛り上がりを、より高めることを目指す. また、観客が風船を膨らませるために動くという共通の目的意識を持つことで、会場における一体感を全体で共有し、ライブ体験において得られる高揚感を更に高めることが期待できる. 本システムを利用したライブのイメージを図1に示す.

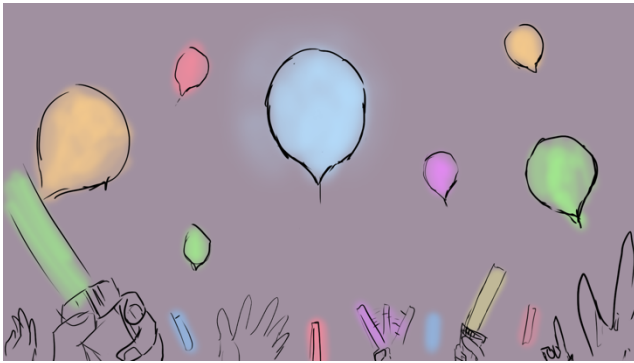


図1 システム利用のイメージ

本研究では、ペンライト型デバイスを振ることで風船が膨らみ、浮かび上がる機能を実装する.

4. 実装

4.1 システム構成

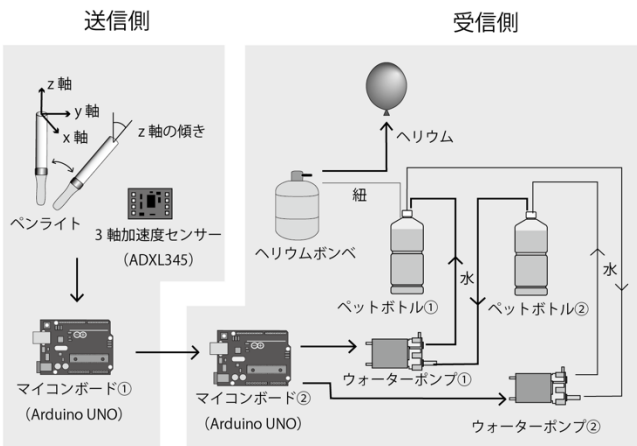


図2 システム図

図2に本研究のシステム構成を示す. 提案システムはマイコンボード (Arduino UNO) で通信して繋げた、手の動きの加速度を計測する送信側のペンライト型デバイスと、風船を膨らます受信側のウォーターポンプ (12V) とヘリウムボンベで構成し、ペンライト型デバイスを振ったら風船が膨らむ仕組みを作る. 風船を膨らませるヘリウムの量は、

ヘリウムボンベのノズルに下げたペットボトルの水量を2つのウォーターポンプで調整することによって制御を行う.

4.2 入力-ペンライト

ペンライト型デバイスは、現場を楽しむためのデバイスとして観客に提供する. ペンライト型デバイスの外観を図3に示す. ペンライト型デバイスには3軸加速度センサー (ADXL345) を装着し、そのz軸の加速度値をリアルタイムで計測する. 計測した加速度値が一定値を超えたかどうかで、観客がペンライト型デバイスを振ったか振っていないかの判定を行う. また、観客がペンライト型デバイスを振ったと判断された時のみ、ペンライト側のマイコンボード①からウォーターポンプ①をオンにする合図をウォーターポンプ側のマイコンボード②へと送信する.



図3 ペンライトデバイスの外観

4.3 出力-風船

ペンライト型デバイスから受信した情報をもとに、チューブで口を繋げられたヘリウムボンベから風船にヘリウムを入れていき膨らませる. 今回ヘリウムには、ノズルを押し下げると放出されるタイプのヘリウムボンベを扱う. ノズルに固定しづら下げたペットボトル①の中の水量を調節することでノズルを下げたり戻したりし、ヘリウムを風船に送る. 水量の調節は、もう一つ用意した水の入ったペットボトル②とノズルにぶら下げたペットボトル①間で、2つのウォーターポンプによって行う. マイコンボード②がペンライト型デバイスのマイコンボード①から合図を受信すると、ウォーターポンプ①が作動し、ペットボトル①の水量が増えノズルが下がり、ヘリウムで風船が膨らんでいく. 風船が膨らみ、浮かぶ様子を図4に示す.

また、曲中のサビに入るタイミングで破裂させるために、サビ前に風船にヘリウムを過剰に入れることによる破裂を防ぐ対策を取る. 一定回数以上ペンライト型デバイスを振ると、ウォーターポンプ①の作動を停止し、同時にウォーターポンプ②を作動させペットボトル①中の水を吸い上げ、水量を減らす. ノズルが上がることでヘリウムボンベからヘリウムの放出を止め、風船が破裂するのを防止する.

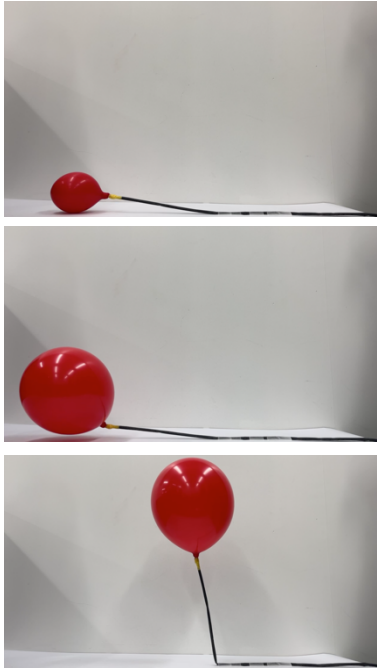


図 4 風船が膨らんで浮かぶ様子

5. 今後の展望

本研究では、盛り上がりを演出の中で可視化し体感できることで、現場での緊張感や高揚感を高めるインタラクティブなライブ体験システムを提案した。

今後は、ヘリウムボンベの制御方法に電子バルブを利用、マイコンボードに有線の Arduino UNO ではなく、Bluetooth での無線通信が可能な ESP 32 を利用するなど、システムの簡素化を進めていく。また、風船の破裂方法も検討する予定である。

参考文献

- [1] 川元留輝, 串山久美子. コンサートで観客の行動を促す演出と LED デバイス. 情報処理学会 インタラクシオン 2018. 2018, pp. 753-755.
- [2] 高橋佑汰, 松本康介, 鈴木莉野, 相良亮, 河村逸平, 内藤唯香, 田口愛祐美, 中村桃子, 落合美礼, 上松大輝. 理想のライブを現実に!〜観客と縁者の両方が演出する空間. 情報処理学会 インタラクシオン 2020. 2020, pp. 920-925.
- [3] 大津耕, 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. 2018, vol. 59, no. 11, pp. 2019-2029.