

大縄オーケストラ：身体動作と音楽を融合したインタラクティブシステムの提案

横窪 安奈^{*1} 佐藤 彩夏^{*2} 椎尾 一郎^{*3}

The Group Jump Rope Orchestra : an interactive system to present a sense of togetherness

Anna Yokokubo,^{*1} Ayaka Sato,^{*2} Itiro Siio^{*3}

Abstract – A group jump rope is a sport that several people jump into a long rope one by one and jump together. As the number of participants increases, it gets more difficult to jump continuously. To jump the group jump rope, participants need to synchronize their timing and rhythm. When they synchronize, participants will feel a sense of togetherness, and this is one of the pleasantness of a group jump rope. Similarly, an orchestra perform a music with several people play instruments together. Also, orchestra is familiar to all over the world and is often used in interactive systems. We propose an interactive system by mixing a group jump rope and an orchestra together, so that participants can feel a sense of togetherness with their sense of vision, hearing and their whole body.

Keywords : Jump rope, Orchestra, Interactive art, Virtual environments

1. はじめに

近年、ゲーム機器の発展や普及に伴い、遊びのバリエーションが増えてきた。さらに VR 技術が盛んになるにつれ、任天堂の Wii などのゲーム機器を使用することで、室内でも身体動作と連動した遊びが可能となった。

しかし、これらの遊びにおいては、共に遊ぶ人同士の交流や場の雰囲気共有することが難しい。例えば、ゲームの参加者間で同じアクションをする場合には、ゲームデバイスのボタンを同時に押すなど、単一の動作が反映されているのみであることが多い。

そこで本研究では、大縄跳びとオーケストラに共通する「一体感」に着目し、参加者の身体動作と音楽表現を融合して、参加者がより「一体感」を得られることを目的とした、大縄オーケストラの提案及び実装を行った。これにより、視覚や聴覚をはじめとした、全身で体験できる新しい遊びを実現することができる。

2. アプローチ

本章では、本研究で着目した「一体感」について、詳しく述べる。

2.1 大縄跳びにおける一体感

大縄跳びとは、縄を回して、その上を複数人が飛び越える遊び・スポーツである。縄の中に参加者が多く入れば入るほど、連続して跳ぶことが難しくなる。それにつれて、全体の難易度も徐々に増していく。

連続した大縄跳びを成功させるためには、参加者間で跳ぶタイミングやリズムを合わせることが重要である。そのため、参加者間で声を掛け合ったり、周りの参加者の動きを確認して、その動作に合わせて跳ぶため、1人で縄を跳び超える、という行為以上の技能が必要になる。

この技能を得るのは難しいが、参加者間で上記のタイミングやリズムが合うと、その場に一体感が生まれる。さらに連続して跳ぶことに成功すると、一体感が増すと同時に達成感も生まれる。この一体感こそが、大縄跳びの楽しさの要素である。

2.2 オーケストラにおける一体感

オーケストラとは、複数の弦楽器、管楽器および打楽器の編成による音楽を演奏する団体である。多くの場合、演奏家が1人につき1つの楽器を担当して演奏しており、楽器のメロディが重なるこ

*1: お茶の水女子大学大学院, anna.yokokubo@is.ocha.ac.jp

*2: お茶の水女子大学大学院, ayaka.sato@is.ocha.ac.jp

*3: お茶の水女子大学, siio@is.ocha.ac.jp

*1: Graduate School of Ochanomizu University

*2: Graduate School of Ochanomizu University

*3: Ochanomizu University

とで、壮大な音楽を奏することが可能になる。

演奏する際には、楽器毎にメロディが異なるが、演奏のタイミングやリズムを合わせることで、一曲を演奏者全員で作っている。

演奏者には特殊な技術や技能が必要であるが、演奏者間で息を合わせる感覚、すなわち一体感を共有することが曲を完成させるために必要な要素であり、オーケストラの魅力である。

2.3 デザインコンセプト

2.1 節及び 2.2 節で述べたことから、我々は一体感を与える状況として、

- 参加者が増えることで、1 人での体験とは異なる体験を得ることが出来る
- 参加者ひとりひとりの動作が可視化した映像及び音楽に影響する
- システム全体をひとつの空間として制作するといった 3 つの要素を反映したシステムの開発を目指した。

3. 関連研究

身体動作を用いたインタラクティブシステムに関して、数多くの研究が行われている。

オーケストラの要素を用いたインタラクティブシステムの研究は、VR の世界において活発に行われている。Virtual Orchestra [1] では、VR 技術を用いてデジタル世界上でオーケストラの演奏が可能となるシステムを開発し、教育支援に役立てている。また、Virtual orchestra performance [2] では、初心者でもオーケストラの演奏が疑似体験出来るシステムを提案している。しかし、これらは個人で体験するシステムであり、一度に複数人で体験出来るシステムではない。

また、スポーツや遊びの要素を用いた体験型システムの研究も盛んである。SHOOTBALL [3] では、衝撃センサと無線モジュールをボールの中に入れて、ボールが一つの入力デバイスとなっており、これを用いて、壁に投影された映像にボールを当てる新しいゲームを提案している。また、Ping-PongPlus [4] では、卓球のゲーム性を崩すことなく、卓球に映像という新しい価値を付加することで、参加者に新しい経験を与えることができるシステムである。このように初心者でも体験可能なシステムとして応用した事例は数多く存在する。

しかし、これらは身体動作の追体験はできるものの、スポーツや遊びに通じる、場の共有や一体感

について十分に議論されているとは言い難い。従って、インタラクティブシステムでの応用例として未だ開拓の余地がある。

4. 大縄オーケストラ

本章では、本研究である大縄オーケストラについて、詳しく述べる。

4.1 概要

大縄オーケストラでは、参加者全員が壁と床に投影されたバーチャルな縄を跳ぶことで、オーケストラを演奏することができる体験型システムである。実際に体験している様子を図 1 に示す。



図 1 大縄オーケストラの体験の様子

Fig. 1 Experience imagery of the group jump orchestra

本システムでは最大で 3 人まで参加することが可能であり、参加者の人数に応じて、音楽や映像のコンテンツが変化するものとなっている。

体験手順は以下の通りである。まず、参加者が壁と床に投影された縄の動きに合わせてジャンプすると、床にはジャンプに応じた波紋が投影される。それと同時に、ひとつの楽器、例えばバイオリンの音がスピーカーから流れる。また、参加者が 2 人になり、双方が縄に合わせてジャンプすると、さらにもうひとつの楽器、例えばホルンの音が重なる。このように参加者の人数が増えるごとに楽器の種類が増えていき、音楽が壮大になっていく。

もし参加者の誰かが、縄に引っかかる、すなわち正しくジャンプできなかったと判定されると、不協和音が鳴り、演奏が停止する。これに応じて、壁に投影した映像が変化し、床の波紋も消える。これにより、参加者は成功した場合と失敗した場合

の両方を体感することが可能になる。

今回作成したシステムでは、二面に投影した映像と音楽にバリエーションがあり、これらが変化することで、参加者は様々なパターンの遊びを楽しむことができる。

4.2 システム構成

本システムでは、壁と床の二面に投影した映像、ジャンプの判定をするフォトダイオードとレーザー発光モジュール、そして音楽を流すスピーカーによって構成される。壁に設置したスクリーンには、縄と縄を回している人の映像が映し出されるようになっており、床のスクリーンにはそれと連動した跳び縄の映像が投影される。システムの外観を図2に示す。

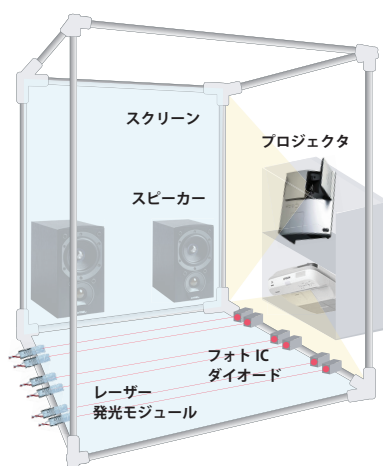


図2 システムの外観
Fig.2 Externals of system

ここでは、赤色レーザー発光モジュールとフォト IC ダイオードにより参加者のジャンプを取得し、Phidgets と MacBook Pro を用いて制御を行ない、二台の近接プロジェクタとスピーカーより出力を行う。センサの制御の仕組みを図3に示す。

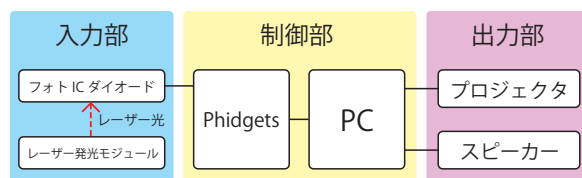


図3 システムの構成
Fig.3 System configuration chart

フォト IC ダイオードは常にレーザー光に当たった状態でシステムの両端に設置され、光が遮られたとき、人が間に入ったと判定する。これらのセ

ンサは参加者一人につき二セット設置され、最大三名が同時に参加することが可能である。光が遮られると、遮られた場所に応じて床の映像に波紋が描かれる。また、入っている人数に応じて、スピーカーから音が鳴る。

5. まとめ

本研究では、身体動作と音楽を融合した新しいインタラクティブシステムを提案した。このシステムを利用することで、参加者間でより強い一体感を得ることが可能となり、視覚や聴覚をはじめとした全身で体験できる新しい経験を参加者に与えることができる。

今後の展望として、曲と映像コンテンツには、他にも様々なバリエーションが考えられる。曲の充実や映像内の景色の変化、跳ぶ際の床のエフェクトの変化などコンテンツの発展を進めていきたい。

また、本研究はIVRC2010 決勝進出作品であり、2010年8月にお台場の未来館にて一般公開したものである。

参考文献

- [1] Dillon Roberto, Wong Gabriyel, Ang Ron.: Virtual Orchestra: an immersive computer game for fun and education, CyberGames '06: Proceedings of the 2006 international conference on Game research and development(2006).
- [2] Takala Tapio.: Virtual orchestra performance, SIGGRAPH '97: ACM SIGGRAPH 97 Visual Proceedings: The art and interdisciplinary programs of SIGGRAPH '97(1997).
- [3] Yoshiro Sugano, Yuya Mochizuki, Toshiya Usui, Naohito Okude.: Shootball: the ball sport using dynamic goals, ACE '07: Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology(2007).
- [4] Ishii Hiroshi, Wisneski Craig, Orbanes Julian, Chun Ben, Paradiso Joe.: PingPong-Plus: design of an athletic-tangible interface for computer-supported cooperative play, CHI '99: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems(1999).