

浮遊型風船を用いた 音楽演奏タンジブルユーザインタフェース

李林媛^{†1} 串山久美子^{†1}

概要: 本研究では、空中に浮かんでいるヘリウムガス風船を触り、移動させることで音楽情報を入出力となるタンジブルユーザインタフェースを提案する。具体的には、ガス風船の浮揚性を利用し、鑑賞者が風船を下に叩く入力動作により、風船の重力に反する自由な動きを通じてアニメーションを感じると共に、この不規則な動きに応じた音を奏でることが体感できるタンジブルユーザインタフェースを提案する。

1. はじめに

近年、スマートフォンやタブレットの普及により、多くの情報をタッチデバイスで操作することが可能である。その上、楽器演奏の知識を持たずに音楽をタッチ操作により演奏できるアプリケーションも多くなった。しかし、ユーザが操作できる情報は依然としてグラフィカルユーザインタフェース (GUI) に限定され、演奏する時演奏者が音楽により行う身体の動作から得る体験を感じることも困難である。これらの課題に対し、情報を直接触れることができるタンジブルユーザインタフェース (TUI) [1]という概念に基づいた音楽演奏インタフェースの研究もいくつかある。

ガス風船は素材として、浮揚性により空中に自然に浮遊できる特徴があり、おもちゃや飾りとして使うことが多い。重力に反する上向きの浮力により日常にない浮遊感や開放感を人に与える。風や人からの作用で影響されやすい不安定な動きがある一方、その動きにアニメーションという生き物らしさを感じられる特性を持ち、ユーザの興味を惹くことが可能である。

そこで、本研究では空中に浮かんでいる風船の浮揚性を利用し、手で風船を下に叩くながら、移動された風船の位置情報で音の周波数を変更でき、さらに複数の風船により異なる音楽を演奏できる三次元空間における音楽情報を見える、触れるタンジブルユーザインタフェースを提案する。

このシステムにより音楽演奏の新しい体験や空間デザインへの応用や玩具としての楽しみを提供するばかりでなく、柔軟な素材を使用した新しい生物的インタフェース研究や予測が不確かな人の動きを可聴化するシステムへの発展が期待される。



図1 制作した提案システム

2. 関連研究

重力に反する浮遊型インタフェースの例として、磁力により浮かせた球を移動させることで入出力ができるZeroN[2]がある。これは3次元空間でコンピュータにより球の位置を認知し、自由に移動させることができる作品である。

また、下にファンから出た風により浮かせたスチロール球を掴み移動させ空中に置くことで入出力となるFloatio[3][4]がある。この研究は、KinectとPCを使用し球の位置情報を取得し、浮遊球を目的の位置までファンにより浮遊させる。

本研究と同様な浮遊型風船を用いたメッセージ伝達インタフェース[5]がある。この研究は、空間内の情報を共有するため、伝達手段としてヘリウムガスを入れた風船の装置下部に設置したセンサーで室内の赤外線ビーコンが発信する信号を検出し、信号の方向に移動できるインタフェースの研究である。ただし、この研究に利用した浮遊型風船で

^{†1} 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
Graduate School of Tokyo Metropolitan University

は、ユーザが直接に操作できない。

3. システムの実装

3.1 システムの概要

本研究はユーザが風船を操作することにより音楽を演奏できる浮遊型タンジブルユーザインタフェースの作成を目的とする。現段階としては複数のヘリウムガス風船を一例に並べ、三次元空間における浮遊スペースの提案を実現した。このシステムは、図1のように入力部と出力部から構成される。入力部はユーザが複数のヘリウムガス風船を手で移動された位置の情報を取得できる構造である。出力部としては、風船の位置から取得したデータが音の周波数を変更できる音響処理の機構である。

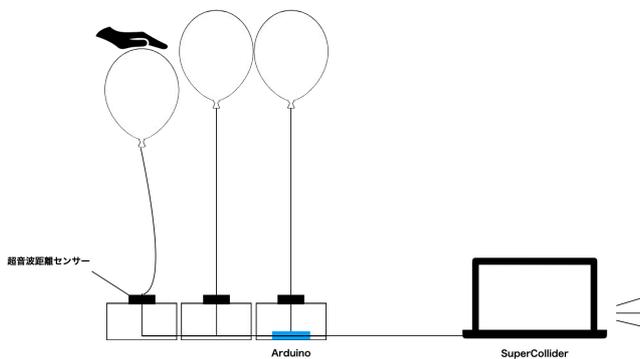


図2 システム構成図

3.2 入力部

システムの入力部では、ユーザが手で風船を移動することである。ヘリウムガスを入れたゴム風船の紐がアクリル板で制作されたボックスに付けされ、複数の風船を同じ高さに固定している。ボックスの上に超音波距離センサーを設置し、風船からボックスまでの距離を検出することができ、風船の位置情報を取得した。

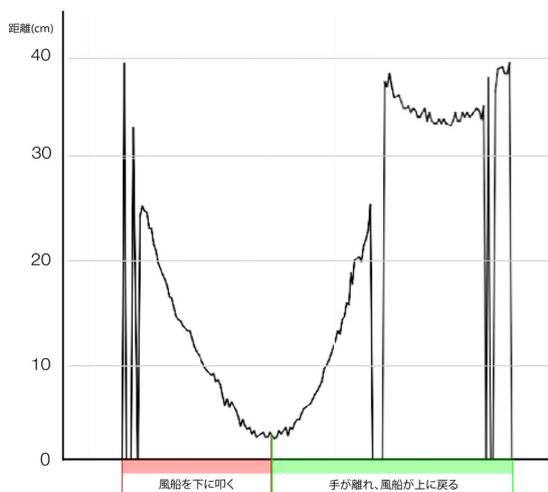


図3 超音波距離センサーから取得した数値の変化

3.3 出力部

超音波センサーで検出された風船の位置情報は、Arduinoのシリアル通信によりSuperColliderに送り、編集された音の周波数を変更することが実現できる。その結果としては、風船が低くなると、音の周波数も小さくなり、位置により異なる音を演奏することが可能である。ユーザの手が離れると、風船は浮力によって元の位置に戻り、音楽も元の状態に戻る。一つの風船を一つ音に代表し、複数の風船を扱うことにより異なる音を奏でることができ、身体の動きに伴うより体感的な音楽演奏が可能である。



図4 実験風景

4. まとめ・今後の展望

本稿では、浮力があるガス風船を用い、ユーザが風船を下に叩く動作で風船の位置を移動することにより、音楽の周波数を変更でき、音楽を演奏することを体感できる浮遊型のタンジブルユーザインタフェースを提案した。

今後の展望としては、超音波距離センサーではなく、より高い精度の位置を検知する方法を実現したい。ユーザが風船を手で扱う時、腕とか超音波距離センサーに影響しやすく、取得する数値も超音波センサーが検出できる範囲内に限定され、より自由な操作がしづらい。そのため、カメラやKinectを利用し、より正確な数値を取ることは今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Ishii, H.: Tangible bits: Beyond pixels, Proc. 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction, TEI'08, pp.xv-xxv. (2008)
- [2] Jinha Lee, Rehmi Post, Hiroshi Ishii. ZeroN:Mid-Air Tangible Interaction Enabled by Computer Controlled Magnetic Levitation. UIST' 11, pp.327-336. (2011)
- [3] 油井俊哉, 橋田朋子. スチロール球を用いた浮遊タンジブルユーザインタフェース. インタラクション 2016. pp.637-640. (2016)
- [4] Toshiya Yui, Tomoko Hashida. Floatio: Floating Tangible User Interface Based on Animacy Perception. UIST' 16. pp.43-45.

(2016)

- [5] 高橋阜, 小林稔. 空中浮遊メディアによるメッセージ伝達インタフェース. インタラクション 2016. pp.602-607. (2016)