

発泡ビーズによるテーブルトップのシューティングゲームのエフェクトの拡張

Dilatation of shooting game's effect on the tabletop feedback by bubble release bead

岡田 勇作 的場やすし 佐藤 俊樹 小池 英樹*

Summary. 本研究では、シューティングゲームのエフェクトを拡張したシステムについての提案を行う。近年、ハイビジョンテレビや、Nintendo 3DSなどのように3次元の表現を利用したものが増えてきている。しかし、そのような3次元の表現は、未だに平面のディスプレイを抜け出すことは、できていない。ハイビジョンテレビにしても Nintendo 3DS、実際にディスプレイから飛び出してくることはない。そこで、今回は、発泡ビーズとテーブルトップシステムを用いることにより、シューティングゲームである PAC-PAC[1] のエフェクトを3次元に拡張し、より、迫力のあるエフェクトを再現するシステムを考えた。このエフェクトの再現方法としては、スクリーンを覆い隠すように発泡ビーズをスクリーン上に散りばめる。その発泡ビーズの中にスピーカーを埋め込む。そのスピーカーを低周波によって、振動させることにより、発泡ビーズを飛び散らせ、爆発等のエフェクトを再現する。そうすることにより、従来のテーブルトップシステムにはない、新しい3次元方向のエフェクトが再現できる。

1 はじめに

近年、3次元ディスプレイの研究は盛んに行われている。水滴を用いたディスプレイ[2]や霧を用いたディスプレイ[3]など、従来の液晶ディスプレイとは違った3次元ディスプレイの実現などの研究も行われている。しかし、これらのディスプレイは、映像に触れることができない。水滴は触れることができるかもしれないが、濡れてしまう。そこで我々は発泡ビーズを用いた3次元ディスプレイを提案する。本研究では、発泡ビーズを用いた3次元ディスプレイの足掛けとして、発泡ビーズに対して、プロジェクターでシューティングゲームのエフェクトを投影することにより、3次元においてのエフェクトを実現する。



図 1. 爆発のイメージ

2 システム概要

本研究では直径1mm程度の小さな発泡ビーズを用いている。この発泡ビーズを用いた大きな理由は、軽いために宙に簡単に舞うからである。この特性を利用することにより、微風でも舞い上げることができる。また、別の大きな理由として触れられるという点である。このメリットは今後、ディスプレイの新しい入力方法を考えられると期待している。



図 2. 用いた発泡ビーズ

本研究では、発泡ビーズを噴き上げるために、スピーカーを用いた。発泡ビーズを噴き上げるものとして、ファンなど、風を送風するシステムはいくつも考えられるが、今回スピーカーを用いた理由として、反応速度がより優れていると考え、スピーカーを選んだ。スピーカーから風を発生させる方法として、今回用いたものは、スピーカーから10Hzの音を発生させて、スピーカーを振動させることにより、空気を振動させ、風を発生させている。10Hzの音を選んだ理由は、人の耳には聞こえず、低周波の方がスピーカーをよく振動させるからである。スピーカーはArduinoによって制御している。Arduinoに

Copyright is held by the author(s).

* Yusaku Okada, 電気通信大学大学院 情報システム学研究科 対話型システム専攻, Yasushi Matoba, Toshiki Sato and Hideki Koike, 小池研究室

Wavefield と呼ばれる音楽再生用のシールドを乗せる。その Wavefield に 10Hz を再生する音楽ファイルを入れ込み、それを繰り返し再生することによって、10Hz の低周波を発生させている。今回はこのスピーカーをスクリーン上の中心に位置付けている。この飛び散る発泡ビーズに対して、横からプロジェクターで、それぞれのエフェクトに適した像を投影することによって、発泡ビーズを彩る。

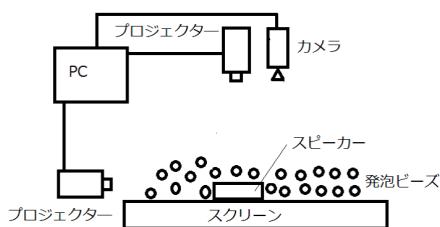


図 3. システム構成図



図 4. スピーカーシステムの概観

3 アプリケーション案

本章では実装するアプリケーションについて取り上げる。今回用いるアプリケーションは、PAC-PAC である。PAC-PAC は平面のテーブルトップを用いてるシューティングゲームである。このテーブルトップ上を発泡ビーズですべて覆う。従来の PAC-PAC のシステムでは、テーブルトップのディスプレイにシューティングゲームを映しているが、今回用いているシステムは、上からプロジェクターによって、発泡ビーズに対して、投影している。このシューティングゲームの爆発などのエフェクトを、発泡ビーズを用いることにより、3 次元に拡張している。爆発などが起こるたびにスピーカーが反応して、発泡ビーズが飛び散る仕組みである。

4 今後の展望

今後としては、今回実装したスピーカーは 1 つだけであるため、エフェクトが発生する場所が一ヵ所のみである。今後の課題としては、エフェクトをスクリーン上のどこででも発生させられるような仕組みを考える必要がある。例えば、単純な案としては、いくつものスピーカーを発泡ビーズの中に埋めてしまうことである。こうすることにより、スピーカーを埋め込んでいる場所においてはエフェクトを発生させることができる。また、別の案としては、XY テーブルを用いることである。XY テーブルを用いれば、1 つのスピーカーで、任意の場所において、エフェクトを発生させることが可能であると考えられる。また今回この発泡ビーズをただのエフェクトとしてだけ用いたが、今後、この発泡ビーズを用いることにより、3 次元ディスプレイを作成したいと考えている。この発泡ビーズを高速度カメラでひとつひとつをトラッキングすることにより、発泡ビーズを追跡し、レーザープロジェクターを用いることで発泡ビーズ 1 つ 1 つに対して、像を投影することにより、実現しようと考えている。これが実現されると、現在のような、エフェクトだけではなく、人の顔のような凹凸の激しいものでも、発泡ビーズを用いたディスプレイに対して、投影可能であると考えられる。また、今回の実装ではこの発泡ビーズの触れられるという特性を活かしていない。今後、この発泡ビーズの触れられる特性を活かして、入力として活用していきたい。

参考文献

- [1] ‘PAC-PAC: Pinching Gesture Recognition for Tabletop Entertainment System’, Kentaro Fukuchi*, Toshiki Sato °, Haruko Mamiya °, Hideki Koike, , Proc. of Advanced Visual Interfaces (AVI 2010), pp.267-274, 2010.
- [2] A multi-layered display with water drops ,Peter C.Barnum,Srinivasa G.Narashiman,Takeo Kanade,Proc.SIGGRAPH’10 Volume 29 Issue 4,July 2010
- [3] 多視点観察可能なフォグディスプレイ, 八木 明日華, 井村 誠考, 黒田 嘉宏, Interaction 2011,pp.315-318