

バブルディスプレイ

酒井裕一朗^{†1} 鋒山健太^{†1} Peter Kim^{†1} 山口孝太郎^{†1}
Sati Arthur^{†1} 陶涛^{†1} Alexander Ximon Guerra^{†2} Paul Orvis^{†2}

従来我々が見ている映像や画像はディスプレイに映されたものであり、ユーザが操作したとしてもユーザ側へのフィードバックがない。そこで、我々は映像を映し出す対象を「泡」にすることで、インタラクションが可能なディスプレイを開発する。応用として、ユーザと泡の接触時に音を連動させることで、タッチキーボードのようなインタラクションが行えるシステムを開発する。

Bubble display

YUICHIRO SAKAI^{†1} KENTA HOKOYAMA^{†1}
PETER KIM^{†1} KOTARO YAMAGUCHI^{†1}
SATI ARTHUR^{†1} TAO TAO^{†1}
Alexander Ximon Guerra^{†2} Paul Orvis^{†2}

Conventional movie and picture we see are projected in display, and there is no feedback to users even if they manipulate it. Then, we target "bubble" to project movie and develop bubble display which users can interact. One of the applications, in this study we develop interaction system such as touch keyboard by connecting sound when a user touches a bubble.

1. はじめに

従来は映像を映し出すものとして通常のディスプレイやモニターであった。ユーザが操作を行っても無機質なテクスチャである。そこで我々は映像を映し出す対象に泡を選択し、新たなテクスチャのインタラクションディスプレイを提案する。この「泡」を使用したインタラクションとして生み出した泡に触れることで音が出るシステムを創作し、演奏が可能な装置によってインタラクションをすることを目的とする。泡を圧力・温度の変化、機械的操作などによって生成、加工することで新しい用途を考える。実験や提案システムとして身近なシャボン液やネットを使用する。

今回は簡易の泡生成器を作ることから始める。類似物としては泡プリンターが挙げられる。泡プリンターとは泡を好きな形状に印刷して印刷物とプリンターとの接合部を全て切除することで空に浮かべることができるアイテムとして知られつつある技術である。今回はプリントをするまでには至らないが泡を発生させ思いの形状を作りそれを使用するという点で参考にする。システムとしては突起状に発生させた泡をキーボードのように見立て、カメラなど用いて高さや音を計測・調整し、一オクターブ分の音を場所によって発生させるシステムを作り、それらを使用して演奏をすることができるというのが新しい点であると思われ

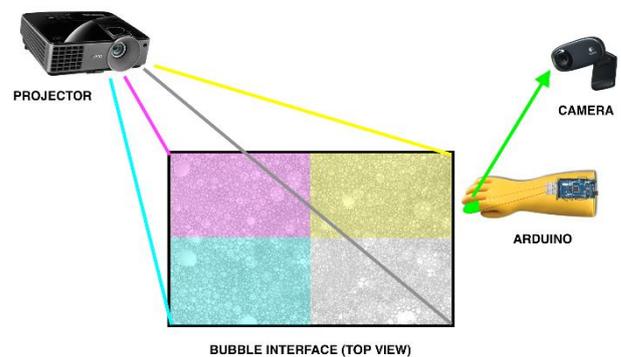


図 1 バブルディスプレイの概念図

Figure 1 Image of bubble display.

提案する。バブルディスプレイの概念図を図 1 に示す。

2. 提案手法

本システムは、3つの主要なパーツ泡、グローブ、そしてカメラから成る。

^{†1} 大阪大学
Osaka University

^{†2} Worcester Polytechnic Institute

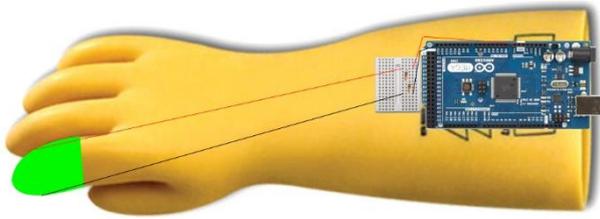


図 2 タッチ検出グローブの概念図
Figure 2 Image of touch detection glove.

2.1 泡の生成

泡は、ユーザが入力を引き起こすための主要なインターフェースの働きをする。

泡を作るためのシステムの順序を以下に記載する。

- ・泡溶液をプラスチックのタッパー容器に流し込む。
- ・この時容器は上部に泡を集めるための加工網を取り付けておく。
- ・容器の片側上部に、容器から伸びる PVC パイプをつなげておく。
- ・パイプが液体の下にあるので、そこから泡溶液が漏れるのを防ぐためにパテで封をする。
- ・泡を生成するためにパイプの先端から送風機（リーフブロワー）から空気を泡溶液に送る。
- ・泡が加工網まで上がり、集められキーボードを作る。
- ・泡をより強くするために泡溶液にコーンスターチを添加する予定である。

2.2 タッチ検出グローブの作成

ユーザの泡に対する接触の有無を確認・検出するための特別なグローブを作成する。以後これをタッチ検出グローブと呼ぶ。その仕組みを記載する。

グローブにはマイクロコントローラー（Arduino）が設置されている。そこから人差し指の両側にワイヤーが伸びている。ユーザがその指で泡に接触すると、泡とワイヤーで 1 つの回路が完成する。すると電気が流れ、マイコンから PC に信号で送られる。これによって接触の有無を検出することができるという仕組みである。タッチ検出グローブの概念図を図 2 に示す。

2.3 カメラの仕組み

前節のタッチグローブでは、ユーザの接触の有無は検出できるが泡のどこに触れたのかまでは検出できない。そのため、本システムではカメラを用いて指の位置をトラッキングする。

タッチグローブの指先にマーカを付け、それをカメラで

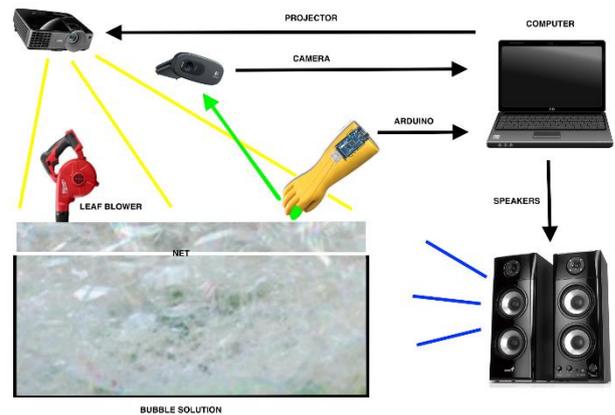


図 3 タッチキーボードの概念図
Figure 3 Image of touch keyboard.

絶えずモニタリングする。タッチグローブがユーザと泡の接触を検出した際、カメラ画像とその中のマーカの座標から PC が指の位置を特定する。取得した位置によって出す音に違いを生じさせ演奏が可能になる。

2.4 タッチキーボード

本研究では開発したバブルディスプレイを用いてタッチキーボード作成する。タッチキーボードとはタッチ検出グローブによって接触を検出し、その際に音が出るというシステムである。音域の設定はカメラで取得した指の位置によって違いを生じさせる。これらからユーザによる自由な演奏が可能になる。タッチキーボードの概念図を図 3 に示す。

3. 応用

新たな泡ディスプレイの応用として、映像、音を連動させ、またディスプレイの形そのものを変えることにより、新たなインタラクションシステムの開発が挙げられる。キーボードはもちろん、ユーザがインタラクションできるコンテンツの開発も可能である。また、泡の密度を変更することで、一定のテクスチャだけでなく様々なテクスチャを作り出すことも可能であると考えられる。これらによって、今まで体験したことがないような新しいインタラクションシステムの開発が可能となる。

4. おわりに

今回の提案が今までにないインタラクティブなシステムであることが提示できたかと思う。情報技術の発展が目覚ましい現代において、これからの趣向の一つとなるのではないだろうか。本開発がこれからの人々の生活環境に影響を与えることを願い、同分野の発展の一部となればと思う。

参考文献

- 1) 泡プリンターの詳細
<http://dailynewsagency.com/2011/06/29/foam-printer/>
- 2) BubbleSynth
<http://novysan.com/bubblesynth>
- 3) Soap Bubble
http://soapbubble.wikia.com/wiki/Soap_Bubble_Wiki