

# GummiAudio: 透明弾性体を用いたオーディオインタフェース

GummiAudio: A New Audio Interface using PhotoelasticTouch

吉田 翼 吉田 愛美 佐藤 俊樹 木谷クリス真実 小池 英樹\*

## Summary.

音を作成するための電子楽器であるシンセサイザは、つまみを回しながら複雑なパラメータ操作を必要とするため、初心者には使いにくい。シンセサイザのパラメータ操作を簡単にすることができれば、初心者でも気軽に演奏することができ、演奏に柔軟性を持たせることが可能になる。そこで本研究では、PhotoelasticTouchシステムを利用し、パラメータ操作を簡単にすることによって、音楽表現を広げるインタラクションを可能とするシステムとして GummiAudio を提案した。

## 1 はじめに

楽器を用いた演奏には多様な表現力が求められる。電子楽器であるシンセサイザはたくさんのパラメータを用いて音楽表現を広げることができる。しかし従来のシンセサイザは多くのパラメータを個別に操作しなければならないため、複数のパラメータを同時に操作できず、シンセサイザの可能性を生かしきれていない。

テーブルトップシステムにおける楽器として、Jordaらの reacTable[2] がある。reacTable はテーブル上の複数のオブジェクトを移動、回転させることで自由に音を生成するシンセサイザであるが、シンセサイザの知識がないと思い通りの音を作ることは難しく、初心者には扱いづらい。

Pattenらの Audiopad [3] は、テーブル上に pack と呼ばれる複数のプラスチック製の円盤を用いる。それぞれの pack はあらかじめプログラムされた一連のトラックやメロディーをコントロールする、音楽のパフォーマンスのためのインターフェースである。そして、それぞれの pack の距離によって各トラックの音量を調節することができる。あらかじめ決められたトラックやメロディーを扱っており、自分でトラックやメロディーを作ることができないため、操作の自由度が少ない。

また、カオスパッドと呼ばれるタッチパネル式の平面上でタッチペンを動かすことでパラメータを操作できるが、シンセサイザと同様、一度に操作できるパラメータは2つまでである。シンセサイザにおいて、一度に操作できるパラメータ数が増えるほど、音楽表現に広がりを持たせることができる。

本研究では、一度に3つ以上のパラメータを同時に操作でき、シンセサイザの知識が無くても簡単に

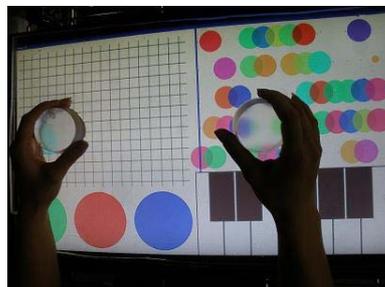


図 1. GummiAudio

音楽を生成することができるテーブルトップシステムとして、GummiAudio を提案する。

## 2 GummiAudio の概要

GummiAudio は、透明弾性体を用いて複数のパラメータの連続的な操作を一度に可能とするテーブルトップ型シンセサイザである(図1参照)。透明弾性体の変形動作の認識には佐藤らの Photoelastic-Touch[1] を用いている。PhotoelasticTouch では透明弾性体の光弾性効果を利用し、液晶ディスプレイから出る偏光をカメラで認識することによって、弾性体に力を加えた位置や方向が検出できる。本システムでは、弾性体の位置に加え、握る強さを検出している。

GummiAudio は Gummipad, Keyboard, Loop tracks, Button の4つの機能を有し(図2参照)、弾性体の張られたパネルへのタッチもしくは弾性体を手に持って操作する。

- Loop tracks

ディスプレイの右上は Loop tracks 機能であり、パネルを押すことによってユーザが自由にリズムを打ち込むことができる。そして、弾性体を握る強さにより、それぞれのトラックの音量を調整することが可能である。トラッ

Copyright is held by the author(s).

\* Tsubasa Yoshida, Ami Yoshida, Toshiki Sato, Kris Makoto Kitani, and Hideki Koike, 電気通信大学大学院情報システム学専攻 情報メディアシステム学専攻

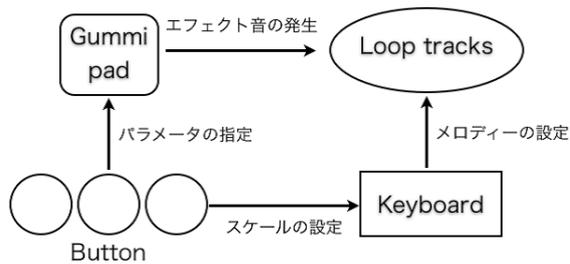


図 2. システムの流れ

クはバスドラム, スネア, クローズドハイハット, オープンハイハット, ベースの 5 種類から成る.

- Keyboard

右下は keyboard 機能であり, パネルを押すことにより, 鍵盤を鳴らすことができる. 弾性体への圧力によって音量が変化するため, 押す強さによって音量を調節できる. 鍵盤の音は Loop tracks のベースに自動的に保存され, 再生が可能である.

- Gummipad

左上は Gummipad 機能であり, パネルを押したり弾性体を握って動かすことによって, ベーストラックの音色と音量を変化させることができる. そして, 弾性体の 2 次元位置と弾性体の圧力変化を用いて, 3 つのパラメータを同時に変更することができる. 例えば, x 軸に Pitch, y 軸に Gain, 面積にテンポを割り振ることで, 片手で一度に変更することが可能である.

- Button

左下は Button 機能であり, 3 種類ある Button の色をそれぞれ変化させることにより, パラメータを自由に割り当てることが可能である.

### 3 実装

PhotoelasticTouch によって取得した 2 次元位置, 面積のデータを, 同じ PC 内で別プログラムとして動作している Processing と ChucK に通信プロトコル OSC を用いて送信する (図 3 参照).

まず, PhotoelasticTouch によって弾性体の位置と面積のデータを取得する. 次に, PhotoelasticTouch のデータを Processing で受信し, 描画を行う. Loop tracks 上では, パネルを押すと, 押した力の大きさに対応した円が描かれる. Gummipad 上では, 弾性体を握りながら動かすと, 多重の輪が弾性体の動きに追従して描かれる. また, Processing

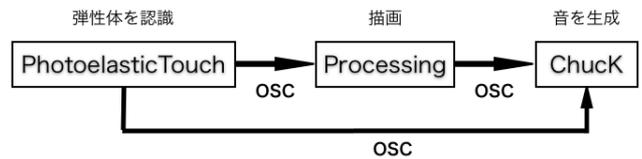


図 3. ソフトウェア構成

の描画情報を ChucK に対して送信することによって, 視覚効果と音の同期を図っている.

最後に, PhotoelasticTouch と Processing から送信されるデータを ChucK が受信することによって, 音やトラックの再生をリアルタイムに表現することが可能である.

### 4 終わりに

本稿では, 3 次元パラメータを出力し, 音を柔軟に表現することにより, 多様な演奏が可能であるシンセサイザとして GummiAudio を開発した. 誰でも簡単に操作ができるため, 初心者でも音楽を生成することが可能となった. また, ユーザが操作したときに, 弾性体によって押し返しを感じることができ, さらに弾性体の動きに従って視覚エフェクトを表示しているため, 触覚・視覚フィードバックを得ることが可能となった.

現在は, 弾性体の形状を生かしきれていない問題がある. 弾性体は「押す」以外にも「ひっぱる」「ねじる」などの操作が可能である. 弾性体をひっぱるとエコーを発生させたり, ねじると音がねじれる・ゆがむといった直感的な操作に結びつけることができる. そのため, 今後の課題として弾性体の特徴を生かしたパラメータの調整を行うことが挙げられる.

### 参考文献

- [1] T. Sato, H. Mamiya, H. Koike, and K. Fukuchi. PhotoelasticTouch: transparent rubbery interface using a LCD and photoelasticity. In *UIST '09: Proceedings of the 22nd annual ACM symposium on User interface software and technology*, 2009.
- [2] Jorda, S, Geiger, G, Alonso, M, and Kaltenbrunner, M. The reacTable: Exploring the Synergy between Live Music Performance and Tabletop Tangible Interfaces. *Proceedings of the first international conference on "Tangible and Embedded Interaction" (TEI07)*. Baton Rouge, Louisiana
- [3] J. Patten, B. Recht, and H. Ishii. Audiopad: A Tag-based Interface for Musical Performance. *NIME 02 New Interface for Musical Expression* Dublin, Ireland 24-26 May 2002.