

# NAKANISYNTH: 波形を描いて音を作るシンセサイザ

中西 恭介<sup>1,a)</sup> 与羽 翼<sup>2</sup> 馬場 哲晃<sup>1</sup> 串山 久美子<sup>1</sup>

**概要:** 従来のシンセサイザはパラメータの数が多いためインタフェースが複雑になりがちである。本研究では、多くのパラメータを調節する代わりに、波形を描くことで音を作ることが出来るシンセサイザアプリケーション NAKANISYNTH を開発した。NAKANISYNTH では音の 1 周期分の波形とエンベロープカーブの 2 つの波形を描いて音を作る。それら 2 つの波形の組み合わせによって多様な音を生成することが出来る。また、波形を編集しながら演奏ができるため、音の波形とその聞こえ方の理解にも役立つインタフェースとなっている。

## NAKANISYNTH: A Freehand Drawing Waveform Synthesizer

KYOSUKE NAKANISHI<sup>1,a)</sup> TSUBASA YOHA<sup>2</sup> TETSUAKI BABA<sup>1</sup> KUMIKO KUSHIYAMA<sup>1</sup>

**Abstract:** NAKANISYNTH is a synthesizer application that allows users to produce sound loops by freehand drawing sound waves and envelope curves. Since the only input required involves drawing two waveforms, users can easily produce various sounds intuitively without complex manipulation. This application has a keyboard where users can edit waveforms and make sounds simultaneously. Therefore, it is easy for the user to understand the relationship between a waveform and the sound it produces.

### 1. はじめに

ミュージックシンセサイザは演算によってあらゆる音波を生成することが可能な電子楽器である。従来のシンセサイザでは様々なパラメータを調節することで音を作る。こういったインタフェースでは細かな調節が可能であり再現性も高いが、パラメータの数が多いため複雑になりがちである。そのため、求める音を作り出すための感覚を会得するためには多くの学習時間がかかり、それが初心者にとってはミュージックシンセサイザを始める際の大きな壁となっている。そこで、本研究では、多くのパラメータを調節する代わりに、波形を描いて音を作ることで直感的な操作を可能とするシンセサイザアプリケーション “NAKANISYNTH” を開発した。音を視覚的に表現し、サンプルなインタフェースにすることによって直感的な操作

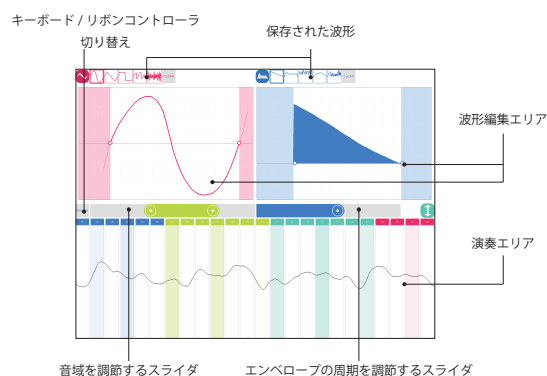


図 1 インタフェース

性を目指した。

### 2. 関連研究

波形を描いて編集することで音を作るインタフェースはこれまでも存在している。Matsumura による Dip in the Wave では、紐の形を変えることで音の波形を操作するこ

<sup>1</sup> 首都大学東京大学院システムデザイン研究科  
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

<sup>2</sup> 首都大学東京システムデザイン学部  
Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University

a) kyoro920@gmail.com

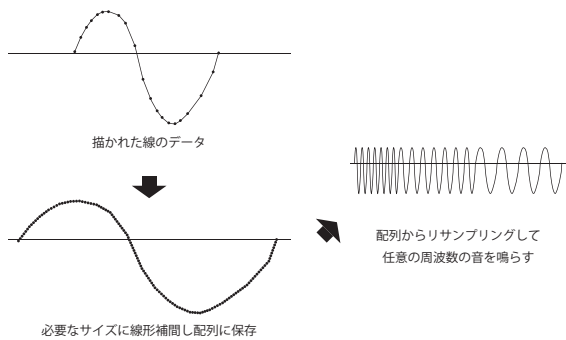


図 2 描いた波形データの処理

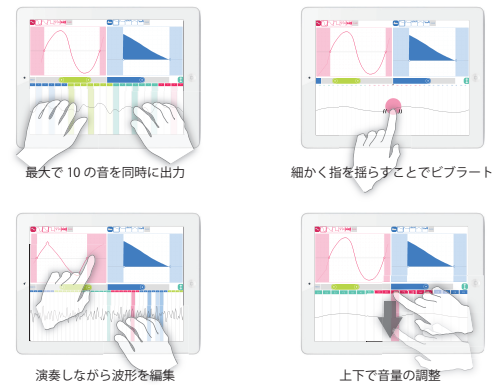


図 3 インタラクション

とができる [1]。この作品では実物体の形状と音を結びつけたことにより、仕組みがわかりやすく直感的に操作ができる。この作品は音の変化を楽しむことに焦点を当てているため出力される音の周波数は 100Hz に固定されている。同氏の作品である Graph - sono は紙に描いた波形をカメラで読み取り、1 周期分の波形とエンベロープとピッチの変動をコントロールすることが出来る [2]。この作品ではピッチの変動がループすることでシーケンサのようにメロディーを作ることが可能となっている。Gerard Roma による waveTable は波形編集のためのタンジブルなテーブルトップ型インタフェースである。マーカのついた箱を利用して様々な操作を行う。手で書いた波を複製することで任意の長さの波形を作ることができ、作った波形はループ再生される [3]。またフィルタを掛けることもでき、再生中の音をリアルタイムに変化させていくことが可能である。

### 3. システム概要

NAKANISYNTH は iOS アプリケーションとして開発した。タッチパネルを利用することで波形の入力を直感的かつ容易にした。画面上部を波形編集エリア、下部を演奏エリアとした。

#### 3.1 波形編集エリア

描画エリアの水平線を 0 として任意の位置に任意の長さの波形を描くことが出来る。1 周期の音波とエンベロープはいずれも縦軸が振幅、横軸が時間を表す。描いた波を必要なサイズに線形補間した配列を作る。音を鳴らす際はその配列をリサンプリングすることで任意の長さの波形を作り出すことが出来る。音を鳴らすときのサンプリング周波数は 44100Hz で再生する。描いた波形はそれぞれ 5 つまで保存ができる。波形の編集や切り替えを演奏と同時にを行うことが出来るため、波形による音の変化の確認が容易である。

### 3.2 演奏エリア

演奏エリアをタッチすることで最大 10 の音を同時に鳴らすことが出来る。左から右にかけて周波数が高くなるようマッピングされており、音域はスライダーで任意に決めることが出来る。キーボードモードとリボンコントローラモードを選択できる。リボンコントローラモードでは周波数が連続的に変化するため、2 つ以上の周波数の近い音を鳴らすことでうなりを発生させたり、左右に指を揺らすことでビブラトをかけることも可能である。下から上にかけて音量が大きくなるようにマッピングしており、タッチする位置によって音量を調節することができる。エンベロープの長さはスライダーで調節することが出来、指定した長さでループする。エンベロープの周期とタップするタイミングをうまく利用することでループするメロディーを鳴らすことが出来る。エンベロープの周期を極端に短くすることで、変調をすることも出来る。出力される音の波形を演奏エリアの上下中央に表示することで、音の聞こえ方と波形の関係をイメージしやすいデザインとした。

### 4. 今後の展望

本作品は音作りのわかりやすさに焦点を置いて制作を行ったが、波形の編集方法や演奏インタフェース等の検討が必要である。今後はそれらの改善に取り組む。また、スベクトル合成をすることで複雑な音響を容易に作り出すことが出来、作曲やライブ演奏などでも利用可能なシンセサイザを目指す。

#### 参考文献

- [1] Seiichiro, M.: "Dip in the Wave" *Interactive sound installation controlled by the rope*, Advances in Computer Entertainment (2008).
- [2] Seiichiro, M.: *Graph-Sono - Hand Drawing Sound* -, 18th International Conference on Artificial Reality and Telexistenc (2008).
- [3] Gerard, R. and Anna, X.: *A tabletop waveform editor for live performance*, NIME (2008).