

静電容量センサーを利用した直感的な入力を可能にする音楽演奏インタフェースの提案

与羽翼¹ 串山 久美子¹ 馬場 哲晃¹

概要: 音楽インタフェースの新しい入力方法を本論文では提案する。静電容量センサーによるジェスチャー認識を用いて、既存の入力インタフェースの拡張と直感的な入力を実現する。静電容量センサーにより、入力センサーへの触る強さ、触る時間、などの触り方の変化で音楽のパラメーターの調整を出来るようにし、またそれにより、既存の音楽インタフェースでは入力しづらかったパラメータ、例えば音のズレ感だったり、音の強弱などを表現することを目標とする。

Development Musical Instruments that realize input inprovided touch on capable sensing.

TSUBASA YOHA¹ KUMIKO KUSHIYAMA¹ TETSUAKI BABA¹

Abstract: We suggest interface that has new way of input. We use Gesture Recognition with Capable Sensing aim to new Expression of sound, like groove.

1. はじめに

今回私達が提案する音楽インタフェースは、静電容量を利用しこれまでの音楽演奏するための入力既存の音楽入力インタフェースは限られた種類しかなかった。例えば、ボタン、スライダ、ツマミ、最近だと赤外線距離センサーなどなど。それらで、表現できることは限界があるだけでなく、ひとつのインタフェースにはひとつの機能しか持てなかった。しかし、今回提案するのは、ひとつのセンサーで多彩な表現ができるようになることができる。たとえば、タッチするにも、タッチの強さだったり、タッチするときの速さ、タッチする指の数、指の形、などが検知できるようになる。それにより、既存のインタフェースでは実現できなかった、直感的かつ繊細な入力が可能となる。

2. 関連研究

静電容量センサーを利用した楽器はこれまでもいくつかあります。山本らの ProcessingDrum や、Dentaku らの

Ototo などは、静電容量センサーを使って入るが、ON/OFF のみのスイッチとして使っており、複雑な表現の実現ができていない。これらの研究は静電容量センサーの可能とする複雑なタッチ認識を利用しておらず、可能性の余地が残る研究である。

また、McPherson らの TouchKeys は多彩な表現を可能にしており、本研究の目指すところに非常に近い。Poupyrev らの Touche は静電容量センサーによる多彩なタッチ表現を可能とした。本研究は、この Touche を応用し、多彩なジェスチャー認識による新しい音楽演奏インタフェースの提案をする。

3. システム

3.1 概要

図1にシステム概要を示す。ユーザーがセンサーにタッチすると、マイコンを通じてパソコンにセンシングされた値がシリアル送信され、プログラム側でそれをサンプリング周波数 128 Hz の波形として処理する。その波形を FFT フィルターに掛けたのち、その波形の変化量を読み取り、MIDI の信号を出力する。音は DAW を通じて発音さ

¹ 首都大学東京システムデザイン学部
Tokyo Metropolitan University System Design Division

れる。

ユーザーのタッチジェスチャーの認識は、波形の形の差分を取り、あらかじめ記録しておいた波形との差分の量を見る。また、一定時間内の波形の変化を認識し、タッチの強さや速さなどを検出する。また、高感度のセンサーを別に設置し、指との距離を検出し、それらを総合的に判断し、最終的な出力へと変換する。

3.2 プログラムの実装

センサーが返す値は、そのときの周辺の環境やセンサーの形状によって変わるため、正確にタッチを検出するためには、最初のキャリブレーションが必要になる。

複数のタッチのキャリブレーションが必要になってくるため、かなり手間であるため改善の余地を残している。タッチを検出する仕組みは、図2に示すように、FFT変換前の値の最大値の変化量を使っている。これは、波形全体の変化を見るより、一番変化量大きい点のみを見たほうが効率が良いからである。

ジェスチャー認識は、FFT後の処理を見てあらかじめキャリブレーションした波形との差分を見て判断している。

4. 今後の展望

静電容量センサーは、多彩なジェスチャー認識を可能とするが、周りの環境の影響が強いため、あらかじめキャリブレーションしたり、ノイズを取り除かなければならないのが難点である。そこで、筐体を工夫し、周囲の環境の影響をなるべく取り除けるようにしたい。

また、波形の処理をすべてPCで行っているため、多数のセンサーをつなげると、非常に重くなることが予測される。そのため、マイコンにその処理をやらせたり、PICを使いセンサー一つに機能を持たせることが出来れば、スムーズに使えるようになる。

最終的には、DJのライブでの即興的な演奏や、DTMなどで作曲する際の入力支援を目的としている。そのための適切なユーザーインタフェースを模索してゆきたいと考えています。

参考文献

- [1] Munehiko Sato, Ivan Poupyrev and Chris Harrison: Touch: Enhancing Touch Interaction on Humans, Screens, Liquids, and Everyday Objects
- [2] Kazuhiko Yamamoto: An Interface of Musical Instruments that Assigns Arbitrary Timbres to Personal Belongings
- [3] Andrew McPherson: Capacitive Multi-Touch Sensing on a Physical Keyboard
- [4] Ototo: Make Music from Anything 入手先 (<https://www.kickstarter.com/projects/905018498/ototo-make-music-from-anything>)

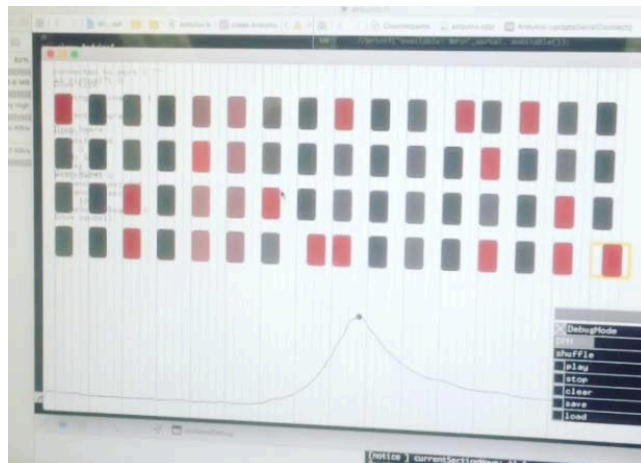


図2 デバック画面

図1 システムフロー

