

2. Processing によるピアノの作成

8 番 菊池 結萌

指導教員 ソソラ

1. テーマ選定理由

先輩の卒業研究において、ピアノの作品に興味を持ち、Processing を使って、“ピアノ”を作りたいと思い、このテーマを選定しました。

2. 研究概要

2.1 目的

Processing により画面上にピアノの鍵盤を表示し、鍵盤を押すことによって演奏できるソフト“ピアノ”を作ります。

2.2 開発環境

- OS Windows7
- 使用言語 Processing

2.3 Processing

Processing は、Java をベースとしたオープンソースのプログラミング言語で、グラフィック機能を特化した、電子アートとビジュアルデザインのためのプログラミング言語です。Processing ではプログラムソースコードのことをスケッチと呼びます。この呼び名に関連して、Processing のプログラミングすることを sketching とも言います。図 1 にはプログラムのソースコードを入力する、実行する、デバッグするというプログラミングの一連の作業を行う統合開発環境を示しました。

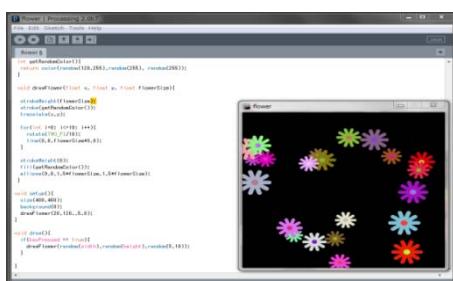


図 1. Processing 統合開発環境

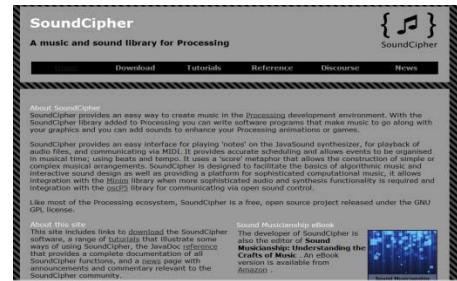


図 2. SoundCipher ライブライ

Processing にはサウンドの処理を行うクラスとして SoundCipher クラス（参照図 2）があります。このクラスのメソッド利用することによって、音を再生、停止、ループ再生などをすることができます。

2.4 ピアノの実装

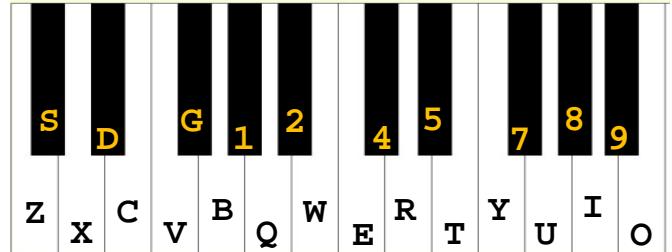


図 3. ピアノの鍵盤と PC のキーボードの対応

Processing により、2オクターブのピアノの鍵盤を描画し、ピアノのプログラムを実装しました。例えば、キーボードの Z を押すと対応する「ド」の音が鳴り、鍵盤の色が灰色になります（図 3）。

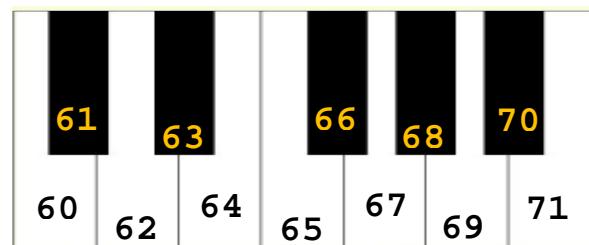


図 4. 鍵盤の音程（周波数）の割り当て

ピアノの鍵盤の音程（周波数）の割り当ては図 4 の通りになります。3 オクターブの音域があり、-2 オクターブから+2 オクターブまで上下させることができます。

音の高さ

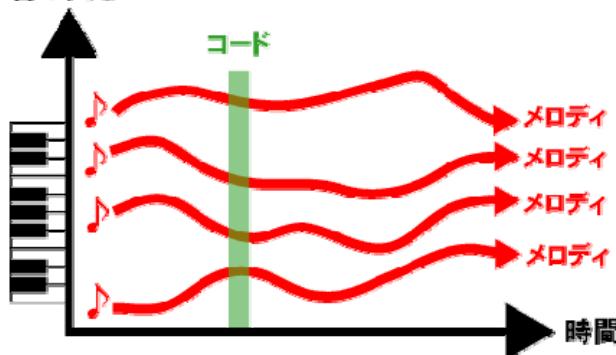


図 5. 和音の仕組み

2.5 和音の実装

図 5 に示した通り、高さが異なる 2 つ以上の音が、同時に響き合う音のことを和音といいます。本研究では SoundCipher を用いて、ピアノの基本コード（図 6）を実装してみました。図 7 にハ長調とニ短調の実装したプログラムの抜粋を示します。ここでは、playPhrase メソッドにそれぞれの音の音程、音量、音の長さをそれぞれ設定して、和音を再生することができます。

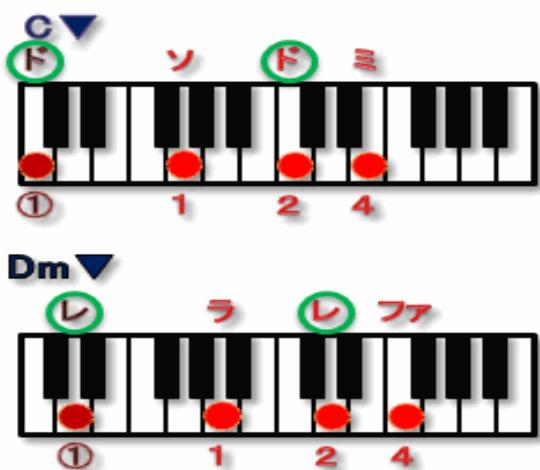


図 6. ピアノの基本コード（ハ長調、ニ短調）



//和音の実装

`import arb.soundcipher.*;`

```
SoundCipher part1 = new SoundCipher(this);
SoundCipher part2 = new SoundCipher(this);
SoundCipher part3 = new SoundCipher(this);
```

```
part1.tempo(90); //テンポ
part2.tempo(90);
part3.tempo(90);
```

```
float[] pitches1= {60,60,62,62}; //音程 ハ長調 ハ長調 ニ短調 ニ短調
float[] pitches2= {64,64,65,65};
float[] pitches3= {67,67,69,69};
```

```
float[] dynamics = {100,100,100,100}; //音量
float[] durations = {3,3,3,3}; //音の長さ
```

```
part1.playPhrase(pitches1, dynamics, durations);
part2.playPhrase(pitches2, dynamics, durations);
part3.playPhrase(pitches3, dynamics, durations);
```

図 7. 和音の実装プログラムの抜粋

3. おわりに

本研究では、Processing とサウンド処理を行うクラス SoundCipher クラスに用いて、パソコンのキーボードをピアノの鍵盤に見立てて、和音で演奏できるピアノを作りました。

今後、産技短用パネルとマニュアルの作成、卒業論文をまとめます。

参考文献

- [1] Casey Reas, BenFry “Processing をはじめよう”
- [2] 田中孝太郎・前川峻志 “Built with Processing - デザイン/アートのためのプログラミング入門”
- [3] 田中 輝 “Arduino を使用した電子工作”, 平成 24 年度卒業研究