

J-09 Arduino を使用した電子工作

田中 輝

指導教員 ソソラバラム バトゥジャルガル

1. はじめに

先輩の卒業研究において、風の音を再現した作品に興味を持ち、Arduino を使って電子工作をしたいと思い、このテーマを選定しました。

2. 研究概要

2.1 目的

一年生の時に学習した電子回路、組込み実習の復習とともに参考文献[1]を参考に Arduino 言語の学習をし、電子工作を作成します。

具体的には Arduino と Processing の連携により、PC の画面上に表示した鍵盤で音を鳴らしたいと考えました。

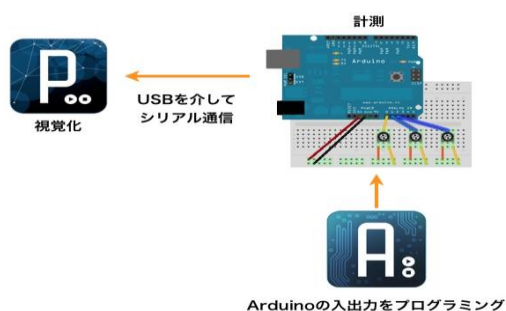


図 1. Arduino と Processing の連携の仕組み

連携させることにより Arduino からの入力値を元に、PC の画面上へグラフィカルな表示などが可能になります。

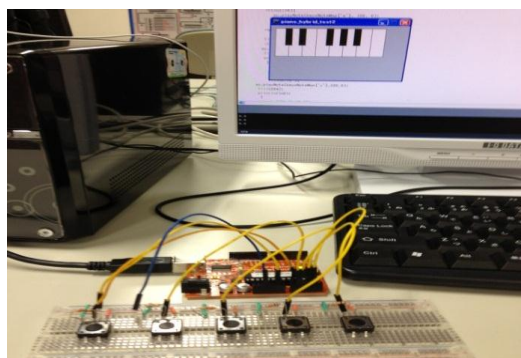


図 2. Arduino と Processing を連携させて制作したピアノ

2.2 開発環境

- ArduinoIDE
- ProcessingIDE

Arduino はとても簡単に使えるオープンソースのマイコンボードで、大きく分けて 2 つの要素から成り立っています。Arduino ホードは作品制作に使うハードウェアです (図 3)。ArduinoIDE (図 4) はソフトウェアで、Arduino ボードにアップロードするスケッチを作るために IDE を使います。



図 3. Arduino ボード

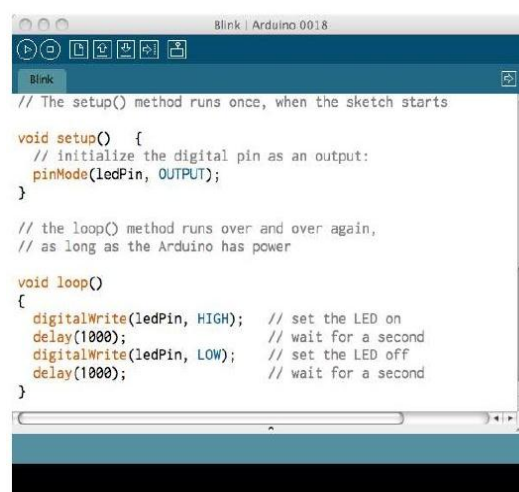


図 4. Arduino 統合開発環境

Processing は Java を簡単化し、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 IDE は以下の通りです。

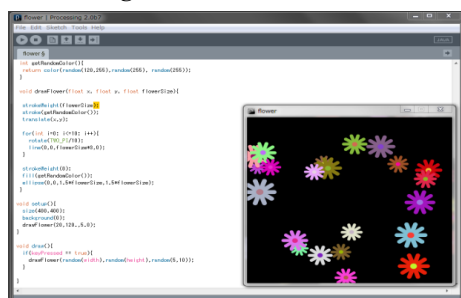


図 5. Processing IDE

3. Arduino & Processing によりピアノの実装

Processing にはサウンドの処理を行うクラスとして SoundCipher クラスがあります。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、ループ再生などを行うことができます。

本研究では、Processing により 1 オクターブ分の鍵盤を表示し、キーボードのキーをクリックすることによって音を鳴らすプログラムを作りました。

基盤のキーとキーボードの対応は以下になります（図 6）。例えば、キーボードの R キーを押すと「R66」という鍵盤の色が灰色に変更し、周波数 66 に対応する音が鳴ります。

また、各プッシュボタンを黒鍵盤に対応させたので、ボタンを押すことでも音を鳴らすことができます。

W 61	E 63		R 66	T 68	Y 70		
A60	S62	D64	F65	G67	H69	J71	K72

図 6. 鍵盤のキーの周波数とキーボードの割り当て

次の図は配線図（図 7）とプログラム、流れ図（図 8）です。

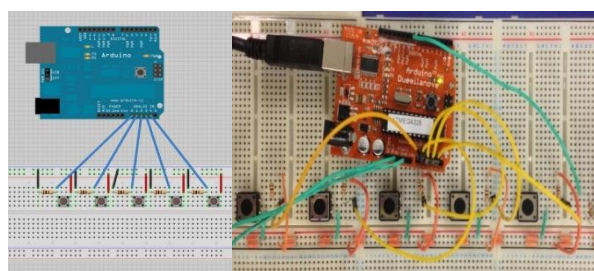


図 7. ブレッドボードへの配線図

```
Serial myPort;
SoundCipher sc; // サウンド処理用のクラス
```

```
void setup(){
```

```
// シリアル通信により、改行まで情報の読み込み
myPort = new Serial(this, "COM3", 9600);
myPort.bufferUntil('\n');

sc = new SoundCipher(this);
keysNotePlay = new boolean[127];
keysNoteMap = new int[127];
// 周波数の設定
keysNoteMap['a'] = 60;
...
}
```

```
void draw(){
// 鍵盤描画：押された鍵盤を灰色に変更
rect(10, 10, 30, 100);
fill(255);
if (keyPressed && keysNotePlay['a'] == true){
fill(204);
}
// 押されたkeyに対応した白鍵盤の音を鳴らす
sc.playNote(keysNoteMap[key], 100, 1);

// 押されたボタンに対応した黒鍵盤の音を鳴らす
if (in0 > 0){
sc.playNote(keysNoteMap['w'], 200, 1);
fill(204);
}
}
```

```
void serialEvent(Serial p)
{
// 改行までを一区切りとして値を読み込み
String inString0 = myPort.readStringUntil('\n');
...
}
```

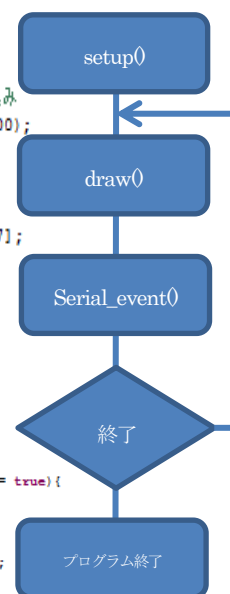


図 8. ピアノのプログラムと流れ図

4. おわりに

研究計画通りに、Arduino と Processing を連携させてピアノを作成することができました。

しかし、今回はセンサの代わりプッシュボタンを用いたので、産技短展に向けてセンサを利用したピアノを作っていきたいと思います。

参考文献

- [1] 小林 茂 “Prototyping Lab”, 2010
- [2] Massimo Banzi “Arduino をはじめよう” 2010
- [3] “マイコンと電子工作”
- [4] Casey Reas, Ben Fry “Processing をはじめよう”
- [5] 河連 庸子・山崎 文徳・神原 健
“Arduino スーパーナビゲーション”

