

## 10.Arduino を使用した電子ドラムの作成

村田 憲貴

指導教員 飯坂ちひろ

### 1. はじめに

私は普段音楽活動をしており、音楽関係のシステムを作成してみたいと思った事や、産技短展での情報技術科のコーナーを人が興味を持ちやすい物にしたいと思った事を踏まえ、Arduino を利用して電子ドラムを自分で作成してみたいと思い、テーマを設定した。

### 2. 研究概要

#### 2.1 目的

産技短展にて、多くの人に興味を持ってもらえるような作品を作る。また、使用したことのない Arduino を使い、組み込みシステムのプログラミングに関する知識を深める。

#### 2.4 全体の完成予想図

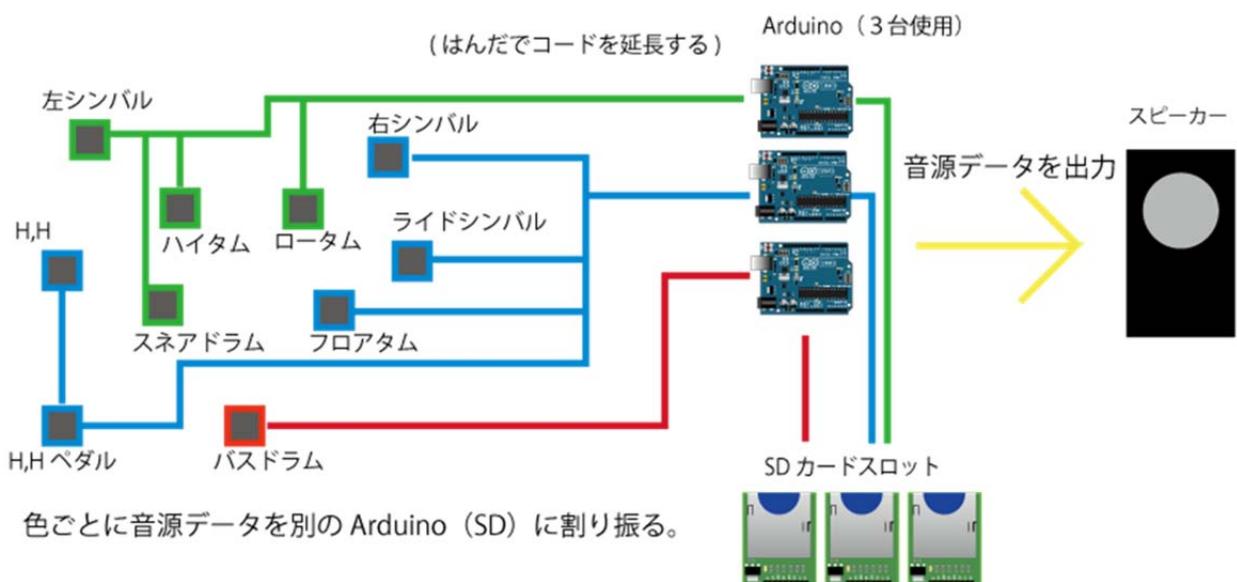


図 1. 完成予想図

## 2.5 Arduino UNOについて

AVR マイコン、入出力ポートを備えた基盤、C++ 風の Arduino 言語とその統合開発環境から構成されるシステム。オープンソースハードウェアなのでハードウェア設計情報のファイルは無料で公開されており、誰でも自分の手で Arduino を組み立てることができる。本研究では、書籍などでよく取り扱われている一般的な Arduino UNO を使用する。

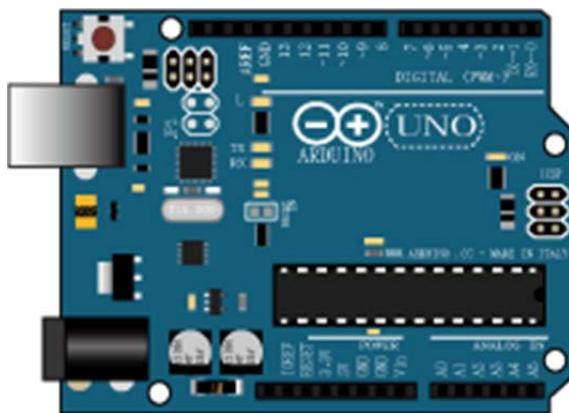


図 2.Arduino UNO

## 2.6 Arduino IDEについて

Arduino の統合開発環境はクロスプラットフォームの Java アプリケーションであり、エディター、コンパイラ、基板へのファームウェア転送機能などを含む。その内部では C 言語のコンパイラ gcc やアップロードプログラム avrdude が使用されている。

開発環境は Processing ベースで、ソフトウェア開発に不慣れなアーティストでも容易にプログラミングできるよう設計されている。プログラミング言語は Wiring から派生したもので、C 言語風の構文で制限の多い基板向けに最適化されている。Arduino ではプログラムをスケッチと呼ぶ。

本研究では、Arduino IDE-1.0.4 を使用する。

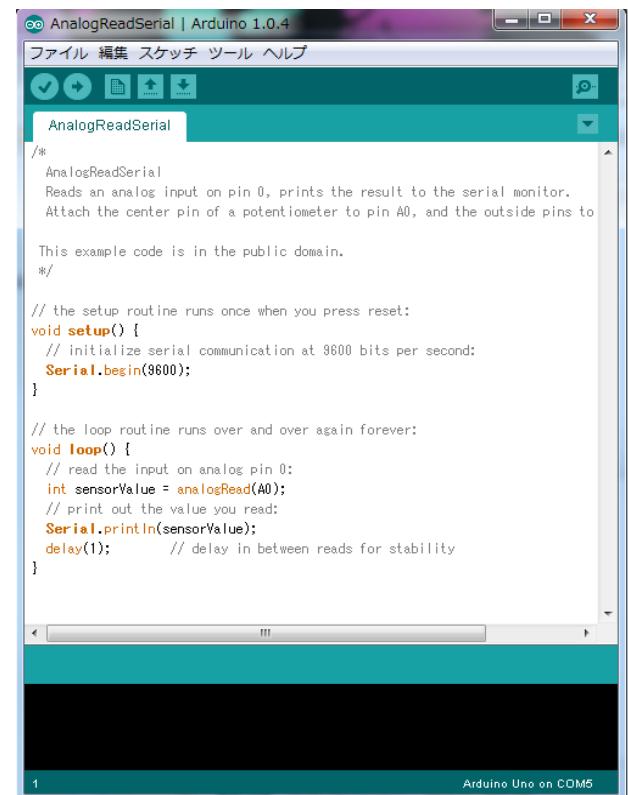


図 3.Arduino IDE

## 3. 進捗状況

表 1.進捗状況

項目	進捗度(%)
環境設定	100%
動作確認	70%
プログラム	50%
本体作成	0%
レポート	0%

### 3.1 環境設定

上記 2.6 で説明した Arduino IDE をインストールは完了、サンプルプログラム等を使用して正常にインストールされたことを確認した。

### 3.2 動作確認

#### 3.2.1 圧電素子

35mm φ の円盤型圧電素子にリード線が付いたタイプ。発音体やセンサ、発電など、いろんな用途がある。

動作確認プログラムとして、圧電素子が振動を感じた場合、LED が点灯するプログラムを作成し、実証した。

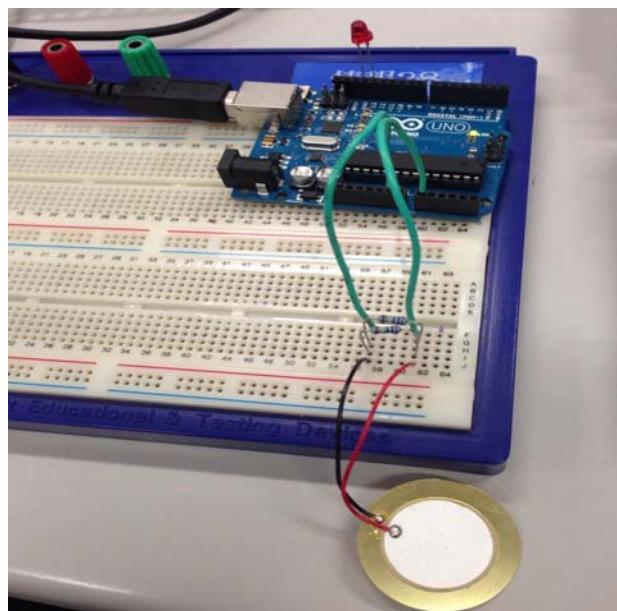


図 4. 壓電素子の動作確認用配線  
プログラムは以下の通りである。

```
//デジタル 13 番ピンを LED ピンと定義
#define LED_PIN 13

// 変数やピンモードの初期化
void setup(){
    //デジタルピンを出力に設定
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}

void loop(){
    //アナログ 0 番ピンが振動を感じた場合
    if(analogRead(0) == HIGH){
        //LED を点灯
        digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    }
    //それ以外（通常状態）
    else{
        //LED を消灯
        digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    }
}
```

### 3.2.2 SD カードスロット化モジュール

SD カードを、このモジュールで開発や実験で手軽に導入できるようになる。

2. 54 mm ピッチのピンが実装されているので、カードスロットの実装や配線の必要がない。動作確認用のプログラムとして、SD カード内の wav ファイルを再生するプログラムを作成した。しかし、ノイズがひどく、再生されているか確認できない為、今後改善策を考える必要がある。

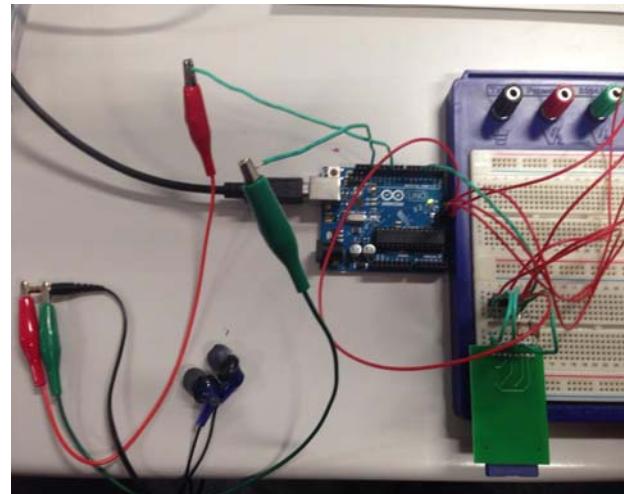


図 5. SD カードスロット化モジュールの  
動作確認用配線図  
プログラムは以下の通りである。(一部抜粋)

```
#include <SD.h>
#define BUF_SIZE 384      // バッファ・サイズ
volatile uint8_t          // グローバル変数
    buf[2][BUF_SIZE],      // バッファ
    buf_page,              // バッファ・ページ
    buf_flg;               // バッファ読み込みフラグ
volatile uint16_t buf_index; // バッファ位置
volatile uint16_t read_size[2]; // バッファ読み込み
                             // サイズ

void setup() {
    pinMode(10,OUTPUT); // SD ライブライアリ使用
    while(!SD.begin(10)); // ライブライアリと SD カード
    // を初期化
}
```

```

void loop() {
    File dataFile;
    if ( !(dataFile = SD.open( "crash1.wav" )) )  return;
    buf_index = 44;  buf_page = 0;  buf_flg = 1;
    // パラメータ設定 (44byte はヘッダ)
    read_size[buf_page]=dataFile.read( (uint8_t*)buf[buf_page], BUF_SIZE );
    TIMSK2 |= _BV(TOIE2);
    while(TIMSK2 & _BV(TOIE2)) {
        // データ読み込み指令のフラグが立ったら読み込む
        if(buf_flg) {
            read_size[buf_page^1]=dataFile.read( (uint8_t*)buf[buf_page ^ 1], BUF_SIZE );
            buf_flg = 0; // 読み込んだらフラグを下ろす
        }
    }
    OCR2B = 0;
    dataFile.close();
    delay(500);
}

```

### 3.3 プログラム

動作確認とほぼ同時進行で作成中。

先述の通り,SD カードスロット化モジュールの動作確認段階で止まっている。スイッチの ON/OFF により再生ファイルが変わるハイハットのみ,IF 文による分岐が追加する。想定している完成プログラムのフローチャートを以下に示す。

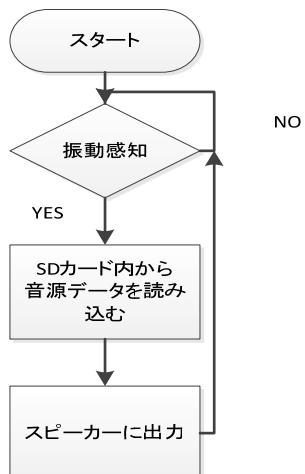


図 6. プログラムフローチャート

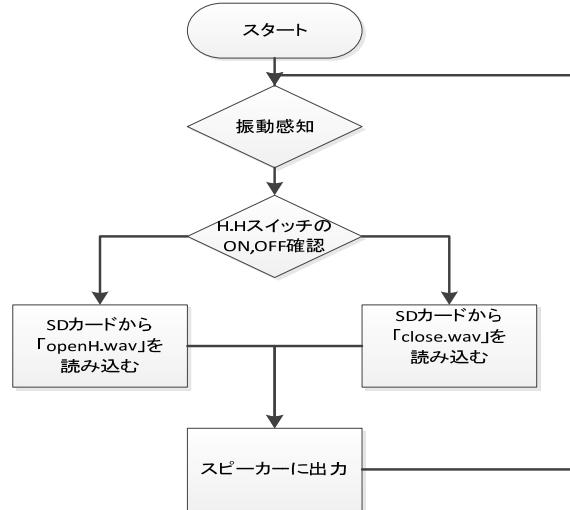


図 7. プログラムフローチャート  
(ハイハットの場合)

### 4. 今後のスケジュール

表 2. 今後のスケジュール

期間		予定
1月	上旬	プログラム統合, テスト
	下旬	パッド作成, テスト
2月	上旬	実装, 発表準備
	下旬	レポート作成
3月		

### 5. おわりに

作成していたプログラムが上手く動作せず, 勉強に時間を取られてしまった。

3.2.2 で説明した SD カードスロット化モジュールでのノイズ問題を解決し, 次の段階に進まなければ, スケジュール通りに進まないので, 早めに切り上げて外装に取り掛かりたい。

### 参考文献

[1] ボクの Arduino 工作ノート

[2] Arduino で始める電子工作