

## マイコン・ツールキット入門

## 2.2

## Arduino 入門

15万台の販売実績を持つマイコンボード

■菅野 創 (多摩美術大学)

## 概要

Arduino は柔軟で使いやすいハードウェアとソフトウェアによって構成されたオープンソースのフィジカルコンピューティング、プロトタイピングのためのプラットフォームで、アーティストやデザイナーや、ホビーでマイコンを使いたい人などインタラクティブな環境に興味があるすべての人を対象としています (<http://arduino.cc/en/>)。

Arduino は 2011 年 2 月時点で、15 万台の販売実績があり世界中にたくさんのユーザがいます。目的に応じて使い分けることのできるさまざまな Arduino ボードがあるだけでなく、シールドと呼ばれる機能を拡張するためのボードも多数開発されています。

USB 接続でコンピュータと接続し、IDE (統合開発環境) をコンピュータにインストールすることで独自の言語によってプログラムを記述し、upload ボタンを押すだけで簡単に書き込むことができます。豊富なサンプルプログラムがあらかじめ用意されており、スタンドアロンで駆動させることや、PC 環境との通信も Firmata という専用のサンプルプログラムを利用したり、シリアル通信を用いることによって可能になっています。Processing や openFrameworks, Pd, Max, ActionScript などのプログラミング環境では Arduino を利用するためのライブラリがフリーで配布されています。

また、世界中の多数の Arduino ユーザがソースコードや自作のライブラリをブログなどで公開し

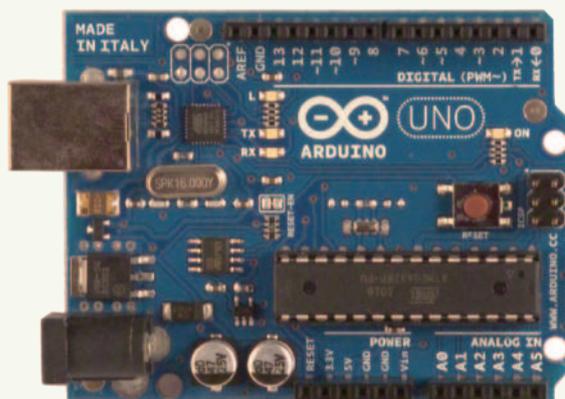


図-1 Arduino UNO

ており、たとえば何か実現したいことがあった場合、検索エンジンで、そのキーワードと、「Arduino」で検索すれば、大抵は有用な情報を得ることができます。

ワークショップも世界各所で積極的に行われており、日本でもパーツショップや学校機関が開催しています。

## ■ ラインナップ

## ▶ Arduino UNO (図-1)

最も標準的な Arduino です。各種シールドは、この Arduino UNO に取り付けられるようにデザインされています。

## ▶ Arduino Pro Mini (図-2)

とても小さい Arduino です。USB モジュールが実装されていないので、書き込む際には別に用意する必要があります。小型化したいときに便利です。

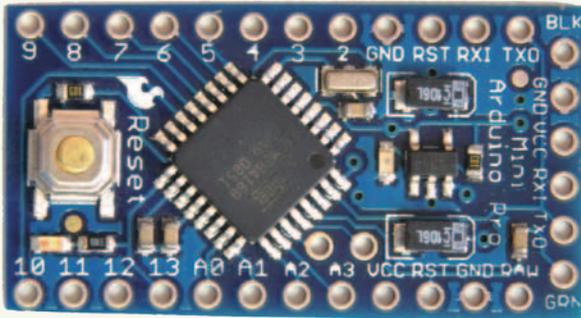


図-2 Arduino Pro Mini

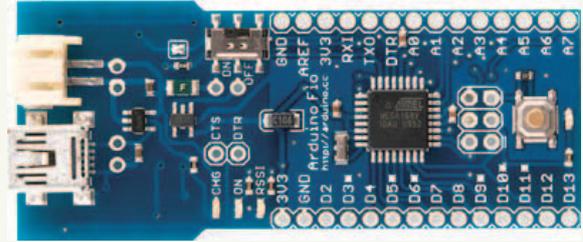


図-3 Arduino FIO

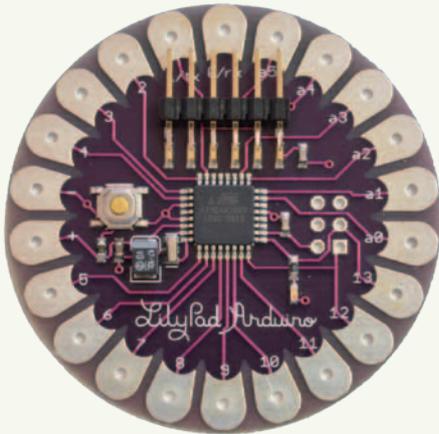


図-4 LilyPad Arduino

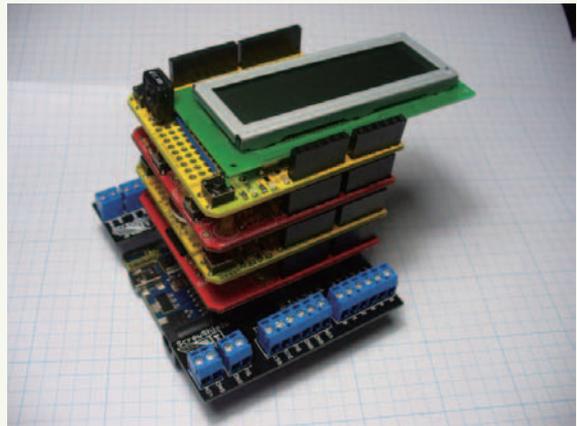


図-5 Arduino Shields (photo: John Boxall)

### ▶ Arduino FIO (図-3)

無線モジュール Xbee のソケットとリチウムイオン電池を接続することができます。電池の充電も可能です。小型化、無線化を考えている場合には非常に便利です。Xbee から無線で書き込むこともできます。

### ▶ LilyPad Arduino (図-4)

導糸などを用いて布に縫いつけて使うために作られた Arduino でセンサや電源などの部品も同じデザインで揃っています。

### ■ シールド

シールドは Arduino の機能を拡張するためのパーツで、Arduino UNO の上に重ねて挿さるように設計されており、さまざまな目的に応じたシールドが発売されています。Arduino Shield List という Web サイト (<http://shieldlist.org/>) では、244 種ものシールドが紹介されています(図-5)。

開発されているシールドの多くは海外製です

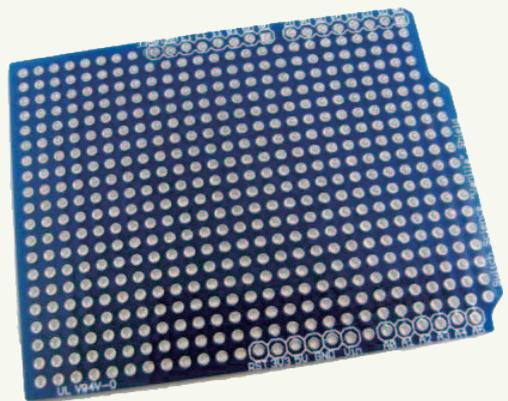


図-6 Arduino 用バニラシールド・キット

が、国内でもスイッチサイエンスから 30 種類ほど、galileo7 では 9 種類のシールドの取り扱いがあります。

またスイッチサイエンスのオリジナル商品、「バニラシールド・キット」(図-6)を用いてオリジナルのシールドをつくることもできます。

### ▶ 代表的なシールド

**Ethernet Shield** : Arduino ボードから直接インターネットにアクセスできるようにするためのシールドです。

**Wave Shield** : SD カードに読み込んだ WAVE ファイルを Arduino からコントロールして再生することができます。

**Ardumoto** : Arduino からモータを制御するためのシールドです。この Ardumoto は 2 台の DC モータの正転逆転を制御することができます。

## 必要なパーツ

本稿では以下のパーツを使います。

- Arduino UNO:[s8] [s5] [s12]
- ブレッドボード:[s1] [s8] [s12]
- ジャンプワイヤ:[s1] [s8] [s12]
- LED, CDS, 抵抗器(330 Ω, 10k Ω) :[s1]

## 準備とインストール

### ■ IDE (統合開発環境) のインストール

Arduino ではプログラミング, 書き込み, シリアル通信のモニタリングなどを専用の IDE と呼ばれるソフトウェアを用いて行います。下記の URL よりダウンロードできます。

<http://arduino.cc/en/Main/Software/>

### ■ コンピュータとの接続

#### ▶ USB ドライバのインストール (UNO 以外の場合)

MacOS ならば, Arduino UNO はドライバインストールが不要です。Windows の場合はドライバインストールが必要になります。必要なファイルは IDE をダウンロードする際に, 一緒にダウンロードされます。

#### ▶ USB ドライバのインストール (UNO 以外の場合)

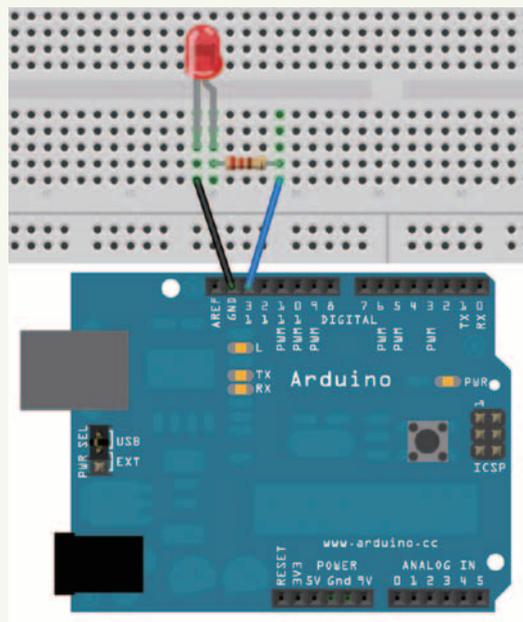
UNO 以外の Arduino は「2.1 Gainer 入門」の Gainer と同じく FTDI のチップを使用しています。ドライバが必要になりますが, こちらのドライバも IDE と一緒にダウンロードされます。

## プログラミングと動作確認

### ■ LED を点滅させる

Arduino を使って, LED を点滅させます。

Arduino ボードは図の上側にデジタルピン, 下



```
void setup() {
  // デジタルピンを出力に設定します。
  // 多くのArduinoボードは13番ピンにLEDが実装されています。
  pinMode(13, OUTPUT);
}

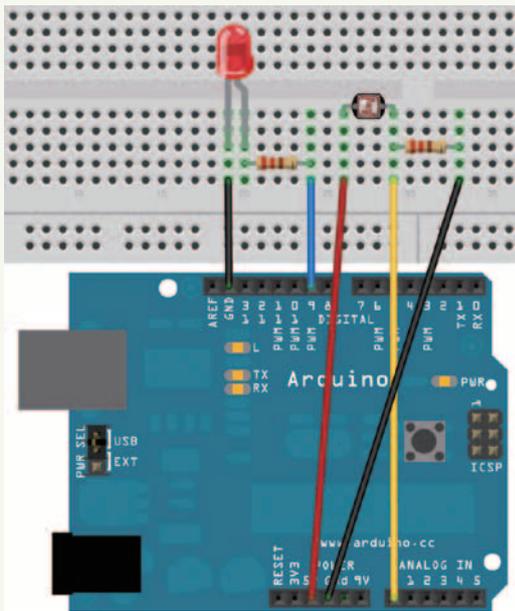
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // LEDをONに
  delay(1000);           // 1000ミリ秒=1秒, 待つ
  digitalWrite(13, LOW); // LEDをOFFに
  delay(1000);           // 1000ミリ秒=1秒, 待つ
}
```

図-7 「LED を点滅させる」の配線図とコード

側にアナログインのピンと電源関係のピンが並んでいます。図-7のようにLEDと抵抗(330 Ω程度)をArduinoのデジタルピン13番とGNDとブレッドボード上で接続します。USBでPCとArduinoを接続し, 図-7のコードをArduino IDEに打ち込み, アップロードします。このサンプルはArduino IDEのExamples/1.Basics/Blinkと同じものです。

多くのArduinoボードは13番ピンにあらかじめLEDが実装されています。このサンプルを書き込むと, ブレッドボードのLEDも点滅し, ボード上の[L]と表記のある部分のLEDも同時に点滅します。

9行目と11行目に「delay(1000)」というのがあります。この()内の数字はミリ秒(1/1000秒)で指定することによって点滅の間隔を変更することができます。たとえば「delay(100)」とすることで点滅は0.1秒間隔の非常に早い点滅になります。



```
int inBrightness = 0; //光センサ(CDS)の入力値用の変数
int outBrightness = 0; //LEDの出力用の変数

void setup() {
  pinMode(9, OUTPUT); //9番ピンを出力に設定
  //3,5,6,9,10,11番のピンでアナログ出力(PWM)を利用することができます
  Serial.begin(9600); //シリアル通信を設定, baud rateは9600に.
}

void loop() {
  inBrightness = analogRead(0); //アナログピン0番の値をinBrightnessに代入
  outBrightness = map(inBrightness, 0, 1023, 0, 255);
  //アナログ入力値をデジタル出力用にマッピング
  //入力値は1024段階ですが, 出力値は256段階になります.
  analogWrite(9, outBrightness); //9番ピンからアナログ値を出力しLEDを光らせる
  Serial.println(inBrightness); //アナログピンからの値を表示させる
}
```

図-8 「明るさに合わせてLEDを点灯させる」の配線図とコード

### ■ 明るさに合わせてLEDを点灯させる(アナログ入出力)

光センサで明るさを測り(アナログ入力), それに合わせてLEDの明るさをコントロール(アナログ出力)します。

まずLEDと抵抗を図-8のようにArduinoのデジタルピン9番とGNDに接続します。次にCDS(光センサ)の接続です。図-8のように片方を5Vに, もう片方からは直接アナログインの0番に接続し, 抵抗(10kΩ程度)を分岐させてGNDに接続します。



図-9 Arduino IDEのツールバー

図-8のコードをアップロードすると, 明るさに合わせてLEDが光ります。光センサに手をかざすなどして, 光を遮ることでLEDの光が暗くなります。Arduinoのアナログ入力は1024段階の値で取得されます。それに対してアナログ出力は256段階で, 値をマッピングする必要があります。12行目でその処理を行っています。

7行目と16行目のシリアル通信に関するコードで, アナログ入力値をPCに対して出力します。これを確認するにはArduino IDEの図-9のボタンを押すことでSerial Monitorが起動し, センサの値をリアルタイムに確認することができます。

### おわりに

Arduinoは豊富に資料があります。書籍では, オライリーから出版されている「Arduinoをはじめよう」「Prototyping Lab」「Making Things Talk」などがあります。

下記のWebサイトではArduinoの使い方がコードとともに分かりやすくまとめられています。

四谷工作研究所

<http://artstudium.org/kousaku/arduino/>

建築発明工作ゼミ

<http://kousaku-kousaku.blogspot.com/>

(2011年4月28日受付)

■ 菅野 創 kannoso@gmail.com

電子回路やプログラミングを用いて, フィジカルに体験することのできる音/音楽デバイスを制作している。作品を用いてのライブや, キット化, ワークショップも行っている。