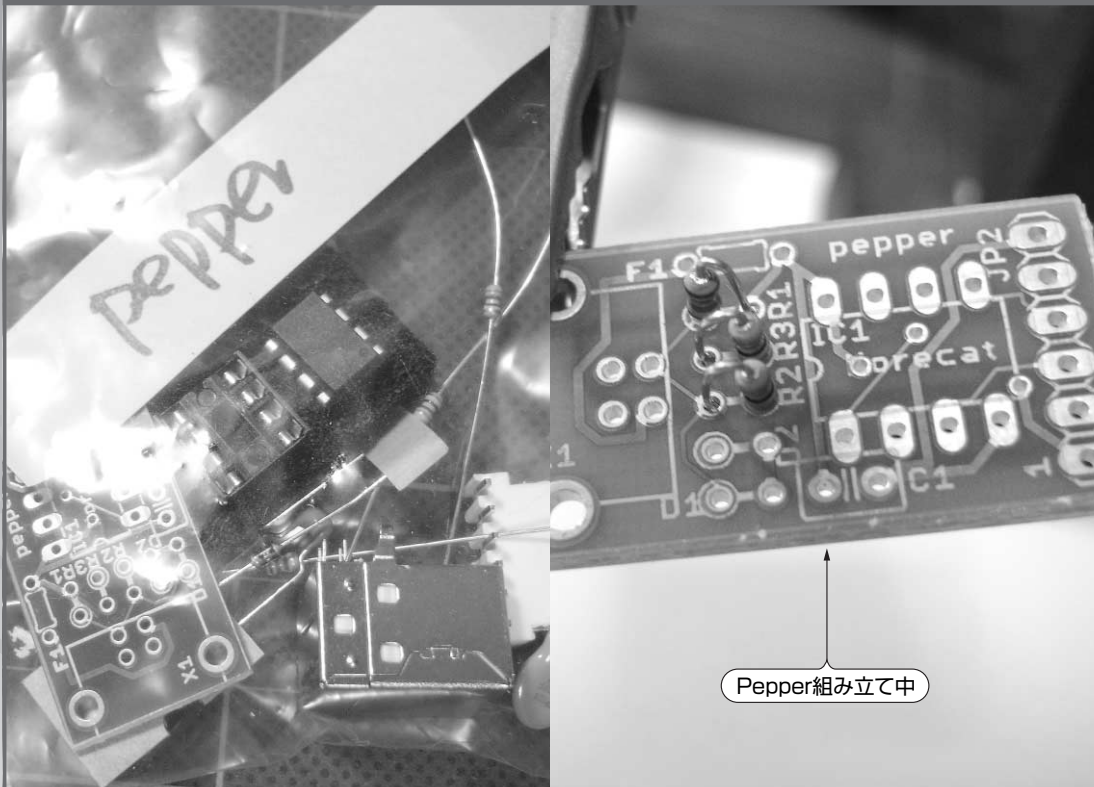


第2章

Pepperを組み立てよう



Pepperは世界最小のGainer互換デバイスです。といっても、互換デバイスがそれほどたくさん世の中にあるわけではありませんが。

第2章では、本書で使うPepperの基本的な説明と、組み立て方を説明をします。

Pepperは小さな8ピンのAVR^{エィブイアール}と呼ばれるマイコンを使って、パソコンとの通信のためのUSBの処理から外部入出力の処理まで、すべてマイコン内のソフトウェアで処理しています。ほかにほとんど外付けの部品が必要ないため、部品数も最小限で済みます。また、初心者には扱いにくい表面実装の部品を使っていないため、組み立ても簡単です。

Pepperの仕様

小さな基板の片側に設けたUSBコネクタはケーブルにそのままつなぎ、もう片側の6ピン・コネクタはブレッドボードへ挿し込むように設計しています。6ピン・コネクタを別の基板に挿し込むことも可能です。

Gainerは、パソコンのプログラムからアナログ/デジタルの入出力の組み合わせモード（またはコンフィグレーション）を指定する必要があります。PepperもGainerと同じようにモードを指定してからハードウェアの接続を決めたりプログラムを書いたりしますが、制御するピン数が4ピンと少ないため、三つのモードのみが使えます。

表C1にPepperのモードと入出力ピンの対応を示します。

● モード1の動作

モード1を指定すると2個のアナログ入力と2個のアナログ出力が使えます。2個のアナログ入力をA-IN-0/A-IN-1と呼び、それぞれ6ピン・コネクタの2番と5番に割り当てられます。また、2個のアナログ出力はA-OUT-0/A-OUT-1と呼び、それぞれ6ピン・コネクタの4番と3番に割り当てられます。

● アナログ入力

アナログ入力は0～5V（^{ボルト}電源電圧）の値を入力範囲とし、その間の電圧をアナログ・ディ

ジタル変換し、8ビットの値に置き換えます。したがって、アナログ入力の結果で得られる値は、0～255の256段階になります。

● アナログ出力

アナログ出力はGainerと同じで、PWM（パルス幅変調）による疑似アナログ出力です。実際に出力は約64kHzの周波数で幅の異なるパルスを出力しているため、もし平坦な電圧が必要であれば、ローパス・フィルタを付ける必要があります。LEDを点灯するだけであれば、そのまま接続しても問題はありません。

● ほかのモード

モード2とモード3では、それぞれ表の組み合わせで入出力の仕様が変わります。利用頻度を考え、現在の設計では4ピン全部を入力にしたり出力に割り当てるモードはありません。またデジタル入力はありませんが、アナログ入力で代替も可能です。

● 入出力の設計方法と注意点

実際に利用する場合には、つなぎたい機器や条件に応じて利用するPepperのモードを決定し、それに合わせてピンにつなぐハードウェアを設計する必要があります。誤って出力に設定したピンをショートしたり、電源電圧より高い電圧を入力ピンにかけたりすることがあれば、最悪の場合Pepperで使っているマイコンを破壊する場合があります。

もし異常な発熱や異臭がする場合は、すぐにUSBケーブルを抜くなどの対応が必要です。また、原因を取り除いて、Pepperをパソコンにつないでも認識されない場合には、マイコンが故障しているため交換します。このような場合にもなるべくパソコンにまで被害が及ばないように、Pepperでは電源ラインにヒューズを挿入しています。

C1 Pepperのモード仕様

	モード1	モード2	モード3
仕様	AIN×2, AOUT×2	AIN×3, DOUT×1	AIN×2, DOUT×2
ピン番号	モード1	モード2	モード3
1	+5V	+5V	+5V
2	A-IN-0	A-IN-0	A-IN-0
3	A-OUT-1	A-IN-1	D-OUT-0
4	A-OUT-0	D-OUT-0	D-OUT-1
5	A-IN-1	A-IN-2	A-IN-1
6	GND	GND	GND

回路図

回路はたいへんシンプルです。部品点数も12個と少ないので、初心者にも簡単に組み立てられます。使っている部品はAVRマイコンと受動部品が少しだけです。一般的な部品はコラム(p.18)を参照してください。ここでは、コラムで触れていない部品の説明をします。

① AVRマイコン

(ATTiny45またはATTiny85)

ATMEL社の開発したAVRシリーズのマイコンを利用しています。小型マイコンは組み込み用として広く利用されていますが、AVRはアマチュアに人気があり、Microchip社のPICと人気を二分しています。

内部にEEPROM(電気的に消去、書き込み可能なRead Only Memory)を搭載しています。AVRライターを使ってパソコンで作成したプログラムを、EEPROMに書き込むことで、自由にマイコンのプログラムができます。

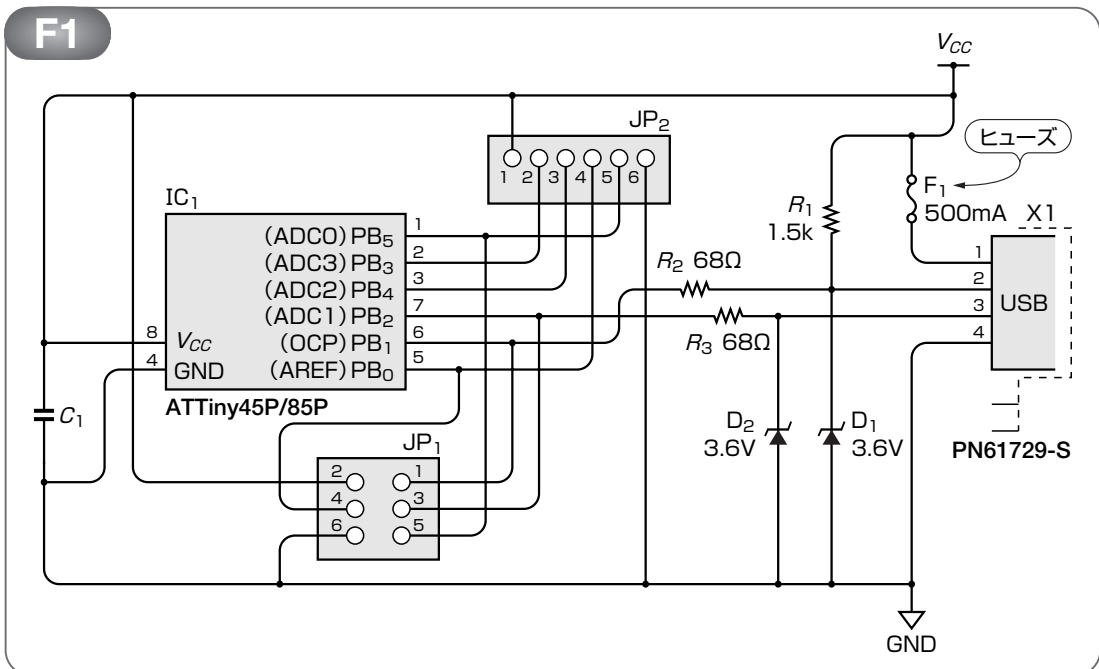
ATTiny45は4Kバイト、ATTiny85は8KバイトのEEPROMを内部にもっています。RAM容量が256/512バイトと異なりますが、その他の機能はまったく同じです。

価格はそれほど変わらないので、できたら容量の大きいATTiny85を購入しましょう。

② コネクタ

USBコネクタにはAタイプとBタイプの2種類あり、それぞれ雄雌があります。ここでは、Bタイプ・コネクタを基板に取り付けました。

信号の引き出しには、6ピンのコネクタ(JP₂)を使います。さまざまなタイプが市販されていますが、ブレッドボードの中から使いやすいようなものを工夫して用意しましょう。作成例では、一般的な線材の引き出し用コネクタを加工して利用しましたが、市販のピン・コネクタを使ってもよいと思います。



Pepperの回路図

1

2

3

4

5

6

7