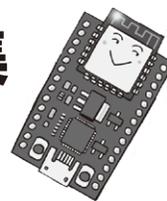


700円マイコンESP32ではじめる

逆引きMicroPythonプログラム集



角 史生

第4回

PWM出力機能を使った
LED調光, モータ制御, 電子音再生

MicroPythonは、リソースの少ないマイコン上でPython 3と同じようにプログラミングできる環境の実現を目指して開発された言語処理系で、プロトタイプ開発に向いています。

プロトタイプ開発では、試作、テスト、修正を繰り返しながら開発が進みますが、MicroPythonを用いることでトライ&エラーが容易になります。本連載ではESP32-WROOM-32 (Espressif Systems)を搭載する開発ボードESP32-DevKitC (Espressif Systems, 以降はESP32と表記)を使って、用途別にMicroPythonの使用例を紹介します。

● PWMとは

PWM (Pulse Width Modulation) は、パルス幅変調とも呼ばれる変調方式の1つです。パルス波のON/

リスト1 PWMでLEDの明るさを変化させるプログラム
PWM周波数は100Hzに固定、航空障害灯のようにLEDが点滅する

```
import utime
import math
from machine import Pin
from machine import PWM

PWM_FREQ = 100 # freq of PWM 100Hz

# 0: LED off
# 512: duty 50%
# 1023: LED on (100%)
PWM_MIN_DUTY = 0 # 最小デューティ・サイクル
PWM_MAX_DUTY = 1023 # 最大デューティ・サイクル

# set GPIO AND PWM
pwm_led = PWM(Pin(25)) # GPIO25をPWM出力に設定

# set freq of PWM
pwm_led.freq(PWM_FREQ)

while True:
    for x in range(100): # だんだんと明るくする
        pwm_led.duty(int(math.sin(3.14 / 2
            * x / 100) * PWM_MAX_DUTY))
        utime.sleep_ms(3)
    utime.sleep_ms(800)
    for x in range(100): # だんだんと暗くする
        pwm_led.duty(int(math.sin(3.14 / 2
            * x / 100 + 3.14 / 2) * PWM_MAX_DUTY))
        utime.sleep_ms(10)
    utime.sleep_ms(250)
```

OFFの比率(デューティ)を変化させることで、出力される電力を制御します。照明の調光やモータの回転制御などに使えます。今どきの一般的なマイコンは、PWM出力機能を備えていることがほとんどです。本連載で使っているESP32にもPWM出力機能が搭載されています。

今回は、ESP32のPWM出力機能を使ったLEDの調光やRCサーボモータの回転制御、アラート音再生の例を紹介します。

3-1 PWMでLEDの明るさを
ゆっくり点滅させる

● デューティで輝度を変化させる

ESP32のPWM出力機能が生成するパルス波(矩形波)のデューティを変えることで、LEDの明るさを変化させます。

プログラムでは、PWMクラスのduty関数でデューティを指定します。ESP32のPWM出力機能では、デューティを0(ON比率0%, 全OFF) ~ 1023(ON比率100%, 全ON), 周波数を1Hz ~ 40MHzで指定できます。PWM出力は、入力専用ピンを除く全てのGPIOピンを指定できます。

● 回路…シンプルなLED点灯回路でOK

図1に本例の回路を示します。この回路は、第3回(本誌2021年6月号)の「2-2 内蔵ホール・センサで磁

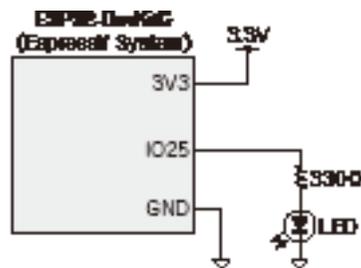


図1 PWMでLEDの明るさを変化させる回路
LED1個と330Ωの抵抗1個で試せる