

## 第2部 Arduino Uno R4の実力&製作



### 第1章 表示はI<sup>2</sup>C接続の16文字×2行のLCDを採用

# プログラムはほぼAI生成! Uno R4温度計時計の製作

川藤 光裕 KAWAFUJI Mitsuhiro

### 製作物

Arduino Uno R4には、リアルタイム・クロック(RTC: Real-time Clock, 以降RTC)が搭載されています。これを使って、写真1に示す時計を作ってみます。また、サーミスタを使って簡単な温度計機能も付けました。

製作する前に仕様を考えます。

- 時刻の設定はシリアル経由で入力する
- 表示は1602(16文字2行)のLCD, 接続はI<sup>2</sup>C
- 時計は24時間表示で曜日也表示する
- 温度計はその日の最高温度と最低温度も表示する

時刻情報はインターネットなどから取得することも可能ですが、Arduino Uno R4 MinimaにはLAN接続機能などはないので、手動で設定します。

本製作の裏テーマとして、Uno R4のプログラムのAI生成にも挑戦します(方法はAppendix 1参照)。

### 回路とキー・デバイス

回路を図1に示します。RTCはUno R4に内蔵されているので、至ってシンプルに設計できます。

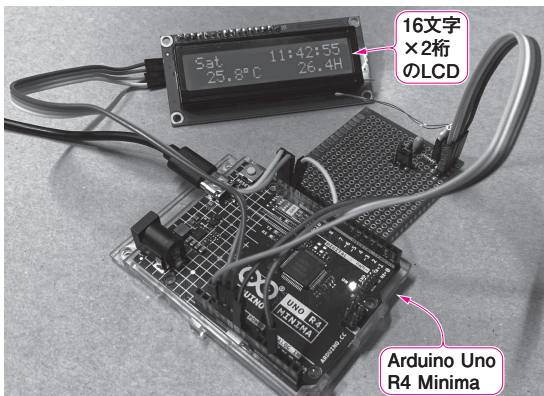


写真1 製作した温度計機能付き時計

#### ● 温度検出部

サーミスタ(TH<sub>1</sub>)には、NXFT15XH103FA2B050(村田製作所)を使用します。

#### ▶サーミスタの動作電流

仕様書によれば、温度検知用動作電流は0.12 mA(25℃)です。サーミスタの抵抗値は10 kΩ(25℃)、R<sub>1</sub>は1 kΩなので、その両端に加える電圧を、

$$0.12 \text{ mA} \times (10 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega) = 1.32 \text{ V}$$

にします。R<sub>1</sub>を1 kΩとする理由は後で述べます。

1.32 Vは、3.3 Vを1 kΩ(R<sub>2</sub>)と680 Ω(R<sub>3</sub>)とで分圧すればおおむねその程度の電圧が得られます。これをA-Dコンバータの基準電圧AREFとして使います。C<sub>1</sub>はパスコンです。

#### ▶基準抵抗の値

R<sub>1</sub>はサーミスタの抵抗値を求めるための基準抵抗です。AREFをR<sub>1</sub>とサーミスタで分圧して、その電圧をA2で観測することでサーミスタの抵抗値を算出します。

仮に、図2のように接続した場合、A2の値はA-Dコンバータの最大値になります。分解能が14ビットなら0x3fff, 10進数で16383です。

実験してみると、R<sub>1</sub>が0 Ω、つまり直結した場合は16363が得られました。しかし、R<sub>1</sub>を10 kΩにしたときには約15400でした。このことから考えると、

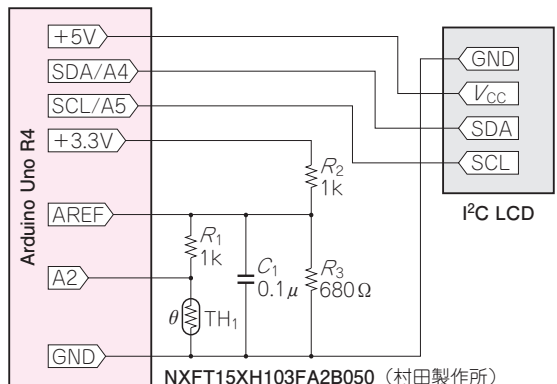


図1 温度計機能付き時計の回路(リアルタイム・クロックは内蔵)