第3章　A-D変換/部品/温度算出…ハードを知らないと動かせない！

実験でまるわかり！

とことん入門！センサ×トランジスタ×ヒータによる温度制御

江崎 徳秀

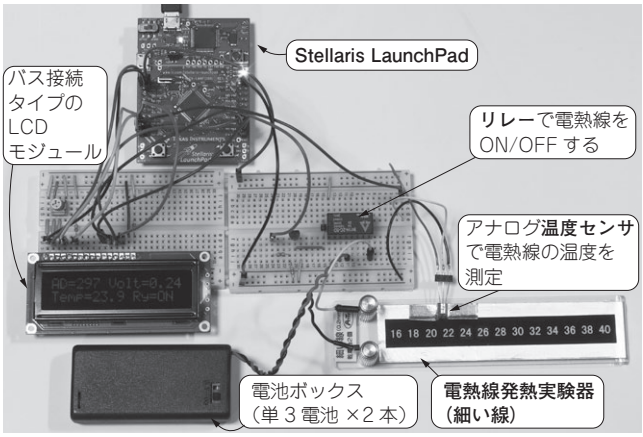

写真1　電熱線発熱実験器に温度センサICを貼り付けて温度を測定

本章ではマイコンに内蔵されているA-Dコンバータを使用する実験として，温度センサと電熱線を使った温度制御を行い，LCDに結果を表示します．温度センサは計測した温度に応じた電圧を出力する部品です．センサから出力された電圧をマイコンのA-Dコンバータを使って測定し，電圧値から温度を算出します．算出した温度値により，電熱線のスイッチをON/OFFすることで温度を一定に保つようにします．

● リレーの特性を理解してプログラムする

電熱線のスイッチのON/OFFにはリレーを使います．リレーは電磁石を使って機械的に接点を動作させる部品です．機械的な接点のため，マイコンから信号を出力してもすぐには反応できません．また，短い時間間隔で頻繁にON/OFFを繰り返すと最悪の場合壊してしまいます．このような特性を意識しながらプログラムを作ります．

実験内容

● 実験装置

実験では電熱線発熱実験器（電池用）に温度センサICを貼り付けて温度を測定しました（**写真1**）．電熱線のON/OFFにはリレーを使いました．測定した温度はLCDモジュールで表示します．

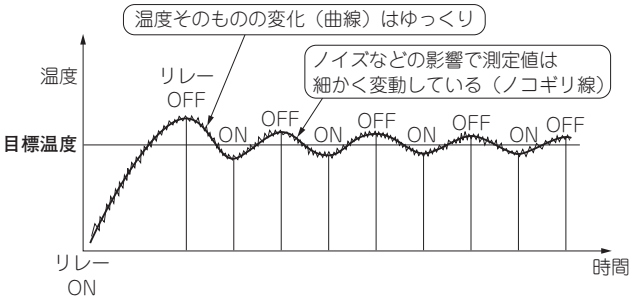

図1　温度変化のイメージ
ゆっくりとした温度変化の上にノイズなどの影響を示す細かい変化が乗っている

● 実験で試した簡易温度制御

今回の実験では，温度を制御しました．制御方法は，ハードウェアを動かす前に考えます．リレーはON/OFFしかできない部品なので温度を制御するにはONして温めるか，OFFして冷めるのを待つかの二通りの動作を組み合わせることになります．

最も簡易な制御方法は，目標とする温度をしきい値としてリレーをON/OFFする方法です．この方法で精度よく温度を一定に保とうとする場合，短い時間間隔で温度を測定し，その都度しきい値を超えているかどうか判定しON/OFFします．

しかし，温度の変化はゆっくりとしており，あまり短時間で測定しても，温度の変化というよりはセンサの電源電圧の変動や外来ノイズの影響による変化を測定してしまいます．温度変化のイメージは**図1**のようになっており，温度本来のゆっくりとした変化の上にノイズなどの影響による細かい変化が乗っています．

このため短い時間間隔で測定し，その都度しきい値に基