

第3章

付属基板を動かしてみる

—— 温度や重さを測ってみる

理屈はさておき、まずは付属基板でどのようなことができるのか、早速動かしてみましょう。

気温を測ってみる

● A-Dコンバータ内の温度センサを使うので準備要らず

付属基板上のA-Dコンバータの内部には、キャリブレーション(自己調整)用途の温度センサが内蔵されています(図1)。±2℃の精度をもち、絶対零度(-273.15℃, 0K)からの値を示してくれます。付属基板自体の使用温度範囲は0~70℃です。

写真1に示すように、搭載されているA-Dコンバータ(AD7793)のパッケージは、小型なので(TSSOP)、外気と内部のセンサとの温度差が小さく、気温を測るにはもってこいです。

写真1右側のICは、定番の温度センサLM35で、AD7793よりパッケージが大型(TO-92)です。

● やってみよう!

- ① USB-ADC基板をUSBケーブルでパソコンと接続します。
- ② アプリケーション・ソフトウェア「USB-ADC GENERAL CONSOLE」を立ち上げます。

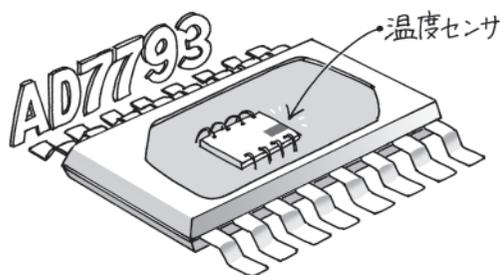


図1 A-DコンバータICに温度センサが内蔵されている

- ③ USB-ADC基板がパソコンに認識され、そのポート番号が図2の接続パネルに表示されます。もし、複数のポート番号が存在し、どれがUSB-ADC基板のものかわからないときは、「ドライバとポート番号の確認」(p.xx)で、目的の番号を調べてみましょう。
- ④ [接続] ボタンを押してUSB-ADC基板を使うためのソフトウェア上の接続を行います。通信ステータス欄に記号が表示されれば接続成功です。
- ⑤ 温度測定用に設定した設定ファイルが用意してあるので、読み込んで一括設定します。[設定読み出し] ボタンを押して、図3の「設定読み込み」ダイアログから、同じディレクトリ上の「TEMP.CFG」を開いてみてください。
- 図4のように、入力チャンネルが「内蔵温度センサ」に変わっていれば読み出し成功です。
- ⑥ [開始] ボタンを押してみましよう。初期値ではサンプル・レートが16.7 Hzなので100回ぶん測定するのに約6秒かかります。測定が終了したらグラフに何か表示するはずですが、これは、A-D

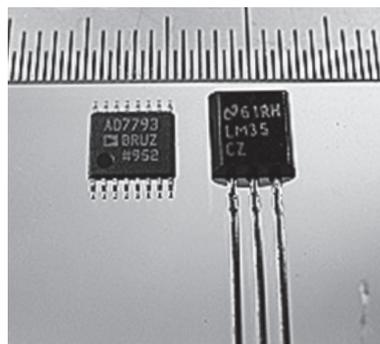


写真1 AD7793とLM35の外観



図2 「USB-ADC General Console」の画面

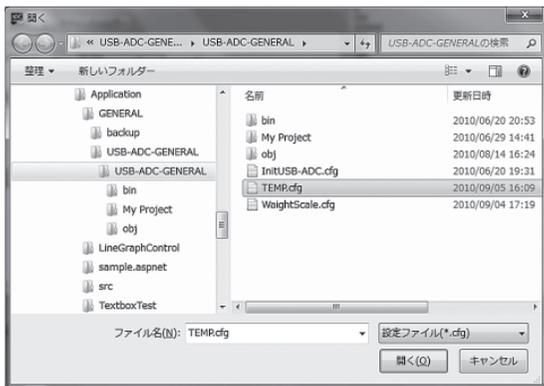


図3 設定ファイルを開くダイアログ

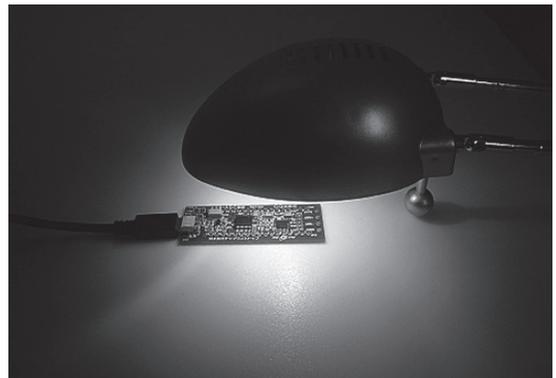


写真2 白熱灯(ハロゲン・ランプ)の光を当ててみる

コンバータ IC が内蔵温度センサを読み出した生の値をグラフに表示したものです。セ氏温度に換算してみましょう。

- ⑦ 右中央部の矢印で示した「温度」チェック・ボタンにチェックを入れてください。グラフの縦軸が温度になりましたね。この温度は、現在の IC 内部の温度を表示しているのです、実際の室温とは IC パッケージの熱伝導の時間差がありますが、IC 内部で電力を消費していない状態では、かなり正確な温度計となります。
- ⑧ 熱を加えてみましょう。基板は精密機器なので静電気や機械的な衝撃に注意してください。
- ⑨ 写真2のように、IC パッケージの表面に白熱灯

などの放射熱源で基板を照射してみると、温度が変化するのが観測できます。指で直接ふれても同じ効果です。端子に注意して観察してみましょう。

- A-D コンバータ自体の温度上昇を測ってみた
図5のように付属基板に抵抗を接続すると、A-D コンバータ内部の温度上昇を観測できます(図6)。付属基板上の A-D コンバータ内にある定電流源などが、熱源になるのでしょうか。高精度に測定したいときは、IC 自体の温度上昇も考慮する必要があるということです。

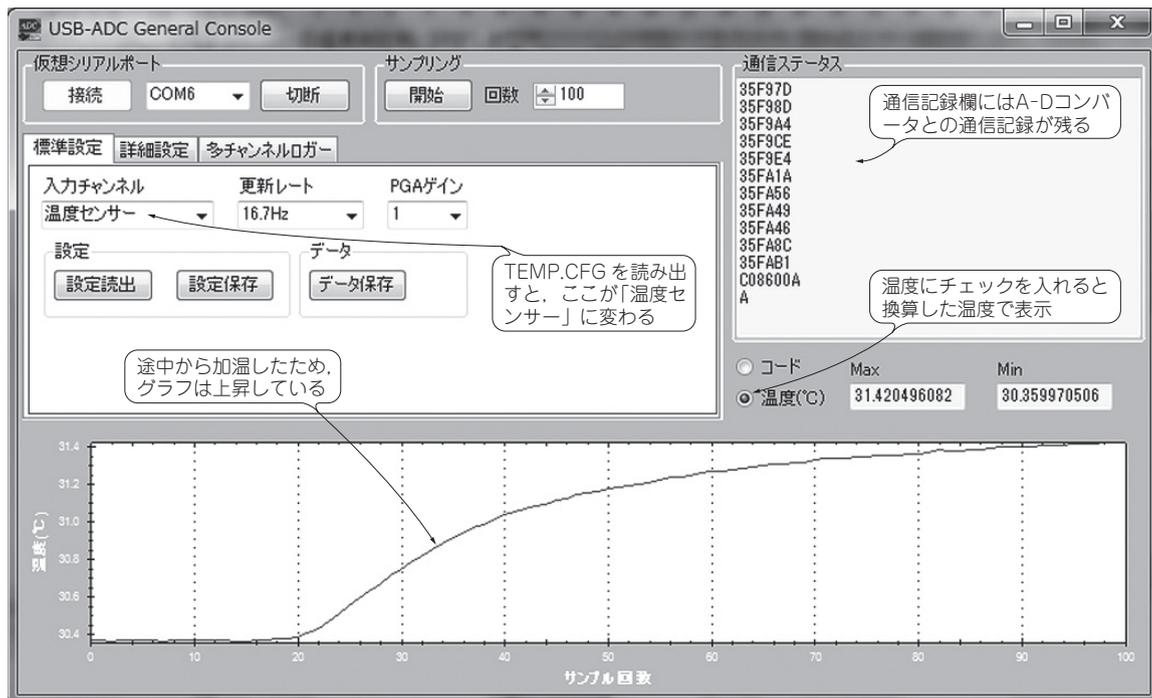


図4 温度上昇が測定結果に出ている

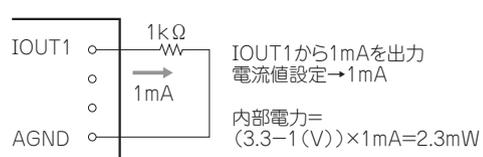


図5 電力を消費する回路と設定

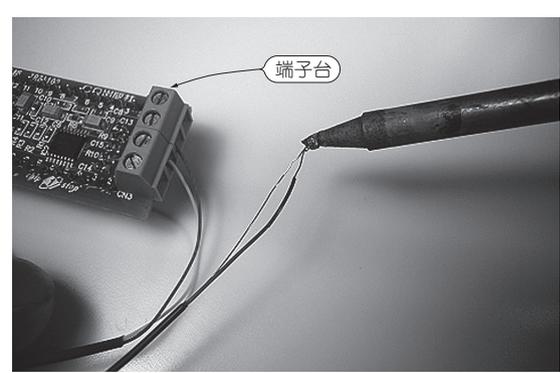


写真3 350℃に設定したはんだごてに盛り付けたはんだの温度をT熱電対で直接測る
熱電対の接続には端子台を利用している

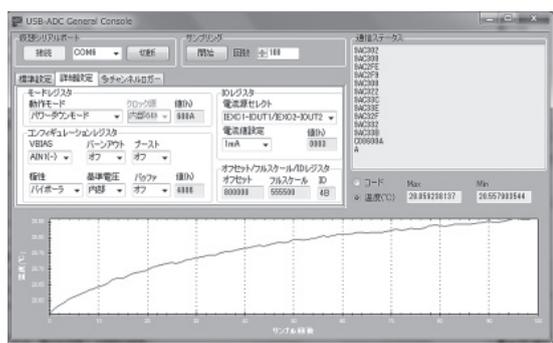


図6 測定結果(6秒ほどの間に0.3℃上昇した)

はんだごての温度を測ってみる

● 実験の方法
次に熱電対を使って、はんだごての温度(公称350℃)を測ってみます。測定中の様子を写真3に示します。

熱電対には、K型、E型、T型などさまざまな種類があり、いずれも測定点との温度を微小電圧で出力します。熱電対の素材/線径と最高使用温度の関係はJISハンドブックに掲載されています。例えば、K型では線径1mmで950℃、T型の線径0.32mmは250℃が加熱上限です。被覆材によっては上限が上がるものもあります。JISが発行しているJISハンドブックには、起電力-温度換算表や測定温度範囲や補正のための換算式も掲載されています。

付属基板には、4個のセンサ接続用の穴が開いており、それぞれ、電流出力1、アナログ入力1、アナロ