

実験計画書を 63 通読んだ上での、 実験計画書作成上の注意への追記

藤田茂*

2015 年 10 月 27 日

計画書作成上の注意を再読すること。

<http://goo.gl/ScWxTU>

1 形式に関する事

線を引くときには、定規を利用する。

2 目的の記述に関する事

単に「温度計を作成すること」としてはならない。必ず、作成する温度計の仕様が読み取れるように記述すること。例えば、以下のように記述する。

半導体温度センサ LM60 とワンチップマイコン AT Mega 168P を用いて、キャラクタ液晶パネルに摂氏温度を、0.5 秒間隔で計測し、小数点以下 1 位まで表示する温度計を作成する。

3 実験に利用する機器の仕様記述に関する事

単に資料から書き写すことの意味はほぼ無い。項目を書く以上は、計画書の他の箇所で、参照されている必要がある。

4 フローチャートの書き方に関する事

アセンブラのコードを、処理を示す箱の中に書かない。アセンブラをすべて理解しなくても処理の内容が分かるように書く。将来、利用するマイコンが変更になったとしても、再利用できる形式で書く。

図 1 に示すように、サブルーチンの開始は、「端子」表記によって行う。同様にサブルーチンから、呼び出し元へ戻る処理は、「端子」表記中に「復帰 (return)」と記入して表現する。

* fujita@cs.it-chiba.ac.jp

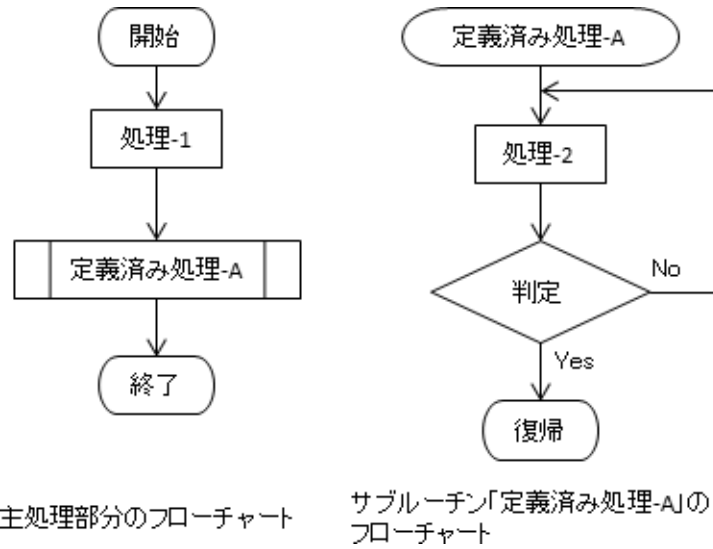


図1 サブルーチンを記述する

5 温度の校正に関すること

マイコン温度計を作成する。その後、アルコール温度計が正しいと仮定して、マイコン温度計の表示温度の校正を行う。この時、アルコール温度計による計測とマイコン温度計の計測結果が、表1、図2のように表されるとする。

表1、図2では、説明のために三種類のマイコン温度計(LM60+168P-1, LM60+168P-2, LM60+168P-3, LM60+168P-4)の出力が描かれている。実際の実験では、アルコール温度計とマイコン温度計の二つのみが描かれるはずである。

表1 温度計測の実験結果

| 時刻 [秒] | アルコール温度計 [] | マイコン温度計-1 [] | マイコン温度計-2 [] | マイコン温度計-3 [] |
|--------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 24.3 | 20.3 | 12.3 | 27.0 |
| 2 | 25.5 | 21.5 | 14.8 | 27.5 |
| 3 | 26.8 | 22.8 | 16.9 | 28.0 |
| 4 | 27.1 | 23.1 | 19.1 | 28.4 |
| 5 | 27.4 | 23.4 | 21.2 | 29.1 |
| 6 | 28.5 | 24.5 | 23.3 | 29.5 |
| 7 | 28.8 | 24.8 | 26.4 | 30.1 |
| 8 | 29.0 | 25.0 | 28.5 | 30.7 |
| 9 | 29.5 | 25.5 | 30.0 | 31.2 |
| 10 | 29.9 | 25.9 | 32.1 | 31.7 |
| 11 | 30.7 | 26.7 | 34.7 | 32.0 |

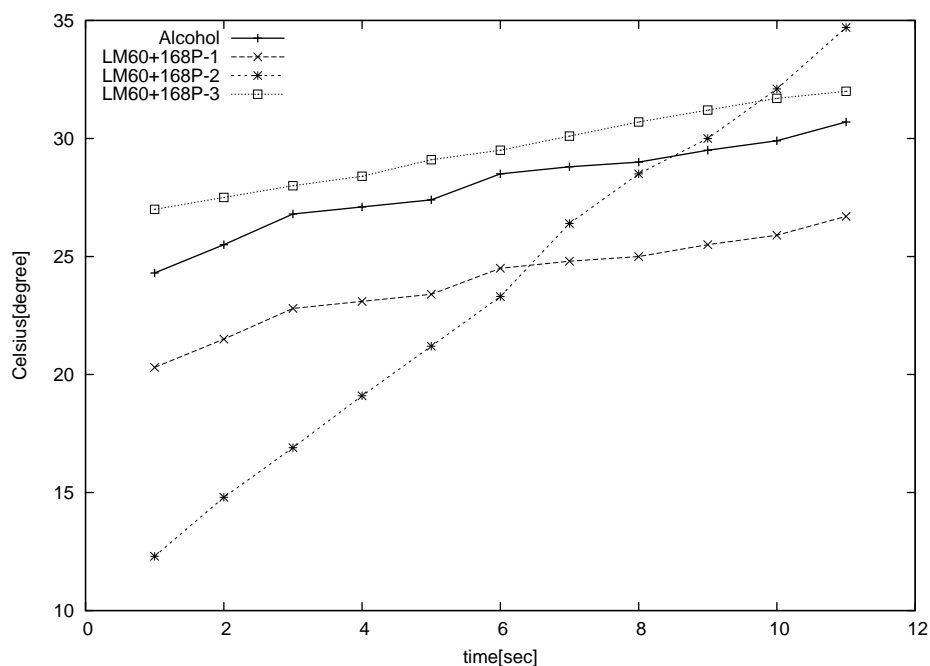


図 2 アルコール温度計 (Alcohol) とマイコン温度計 (LM60+168P-1,LM60+168P-2,LM60+168P-3,LM60+168P-4) による温度計測の経過

LM60 の出力電圧 (V_{out}) と温度 ($CelsiusDegree, CD_t$) の関係 は $V_{out}[V] = 6.25 \times 10^{-3} [V/CelsiusDegree] \times CD_t + 4.24 \times 10^{-3} [V]$ で与えられる [LM60] .

この時、出力電圧 (V_{out}) から摂氏温度 ($CelsiusDegree, CD_t$) への変換式は、

$$CD_t = \frac{V_{out} - 4.24 \times 10^{-3}}{6.25 \times 10^{-3}} \quad (1)$$

となる。しかし、実際には図 2 のように、ずれて計測されるはずである*1。

校正のための工夫 グラフが直線で得られると仮定すると、マイコン温度計の出力を校正するためには、式 1 を式 2 のように、補正用の変数 α, β を入れておき、 α と β の値を変更する。この変更によって、アルコール温度計とマイコン温度計の表示を一致させることができる。この α と β の値を変更について、実験報告書に実験結果と合わせて必ず記載すること。

最終的に校正済みのマイコン温度計とアルコール温度計の計測結果を再び得て、表とグラフを描くこと。

$$CD_t = \alpha \times \frac{V_{out} - 4.24 \times 10^{-3}}{6.25 \times 10^{-3}} + \beta \quad (2)$$

その他の校正手法 この他にも、AD 変換後の二進数 (10bit) をキャラクタ液晶パネルへの表示用に変換する過程に、補正用のパラメータを入れることなどが考えられる。

各自で、良いと思われる校正手法を検討し、その理由を書いて実験計画書を構成すること。

*1 考察のポイント

参考文献

- [LM60] National Semiconductor, 日本語データシート「単一 2.7V 電源電圧動作 SOT-23 または TO-92 温度センサ」, DS012681-07-JP, 2005 年 8 月