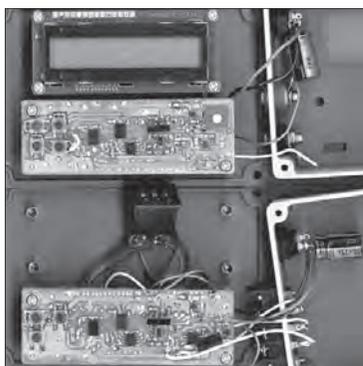


市販品は
50万円



低ノイズMSP430マイコン×1,000円ADC
による動的補正の実力

0~200℃でなんと誤差±0.03℃! 精密温度計の1万円製作にチャレンジ

〈前編〉回路と採用部品の検討

中村 黄三 Kozo Nakamura

企業で製品の新規設計を担当すると、常に性能を落とさずコストダウンを図るという命題がつきまといまいます。趣味の世界でもジャンク部品を寄せ集めて、音の良いアンプを作るというのも心躍る？挑戦でしょう。

そこで本稿では、買えば50万円はする精密温度計(以下、製作物)を、合計1万円程度の部品代で製作したノウハウについて紹介します。ここで夢の実現の肝は、1個100円程度のマイコンを使い、A-Dコンバータとのコラボにより、可能な限り汎用品の誤差を吸収したことが挙げられます。精度の根幹となるADCは、性能優先で1個千円前後のものを採用しました。つまり1点豪華主義により、性能も満足というわけです。

ハードウェアもソフトウェアもいろいろ工夫すれば、高価な測定器も自作できて、自己満足に浸れること請け合いです。新規設計の際に、筆者がいつも踏んでいる手順で解説しますので参考にしてください。

新規設計のスタートは構想設計から

構想設計段階は、製作する製品の実現性を模索する期間です。頭の中だけで考えているアイデアがまとまらないので、最初に図1のようなブロック図と図2で示すレベル線図を書いて構想を練ります。ブロック図をベースに実現性を模索します。ブロックごとにこれを検討し、問題に突き当たれば予備調査を行い、その解決策を練ります。

簡単に言えば、この段階で未知数を極力減らし、どうしてもわからないことは実験で解を求めるということになります。そして、これをキチンとやるかやらないかで完成度も完成までの期間も変わってきます。

そして、今まで設計したことのない製品の設計では、構想設計に設計期間全体の7割を費やしてもその価値はあります(重要)。一度失敗すると作り直しに時間がかかるIC設計でも、この段階をフィージビリティ・スタディ・フェーズ(Feasibility Study phase)と呼び、開発チーム全員が納得するまで時間をかけて行っています。

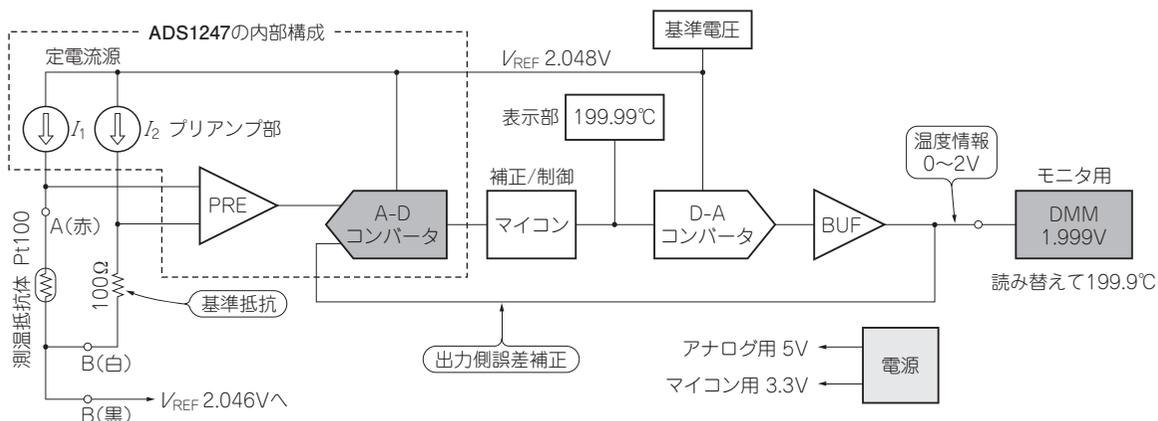


図1 測定レンジ0~200℃で分解能0.01℃、誤差±0.03℃を目指した高精度温度計の回路ブロック構成
開発手順は、最初にアナログ要素検討をメインにし、温度読み取りは高精度デジタル・マルチメータ(DMM)で行う。性能が満足されたらファームウェアを改造してマイコンで直接表示部を駆動する2段階方式で行う