

第 **4** 回
温度センサ

電子部品 選択 & 活用ガイド

種類 / 特徴から
実践的な活用テクニックまで

メカトロニクス編

柳川 誠介
Seisuke Yanagawa

センサは、携帯電話やエアコンなどの身近なものから自動車や飛行機など、あらゆる機器に幅広く利用されている基本部品です。ロボットにもセンサはたくさん使われています。たとえば、回転を検出するロータリ・エンコーダ、移動距離や傾きを検出する加速度センサ、モータのトルクを検出する電流センサ、距離を測る超音波センサなどなどです。

今回紹介するのは温度センサです。用途に合った選びかたや熱電対、サーミスタ、測温抵抗体、温度センサICの使いかたをしっかりとマスターしましょう。

温度センサが使われる領域は年々広がっています。電気ポットや冷蔵庫などの家電製品はもとより、パソコンにも欠かせないものになってきました。少し前のパソコンですと、電源やCPUの冷却ファンはいつも回り放しです。音はうるさいし、ノート型ならバッテリーももちません。最近の製品のように必要に応じてファンを回すことを可能にしているのが温度センサです。

図1に示すように温度センサにはたくさんの種類があります。逆に考えれば、どんな物質もその特性が温度によって何らかの変化をする以上、温度センサとなってしまうのですから、当然といえるかもしれません。

温度センサの選定にあたっては、接続する電子回路とともにセンサ自体の物性的特性も視野に入れて考慮する必要があります。それぞれの温度センサの説明に入る前に、一般的な選択のポイントについて述べておきます。

選択のポイント

● 温度の警報装置やON/OFF制御に使う場合

決められた1点だけを正確に測定できれば十分ですから、温度と出力信号の直線性はそう問題になりません。温度の正確さについては、センサに経年変化やばらつきのないことが求められます。この目的には素子自体の価格が安く高感度で、測定回路も簡単に済むサーミスタが適し、家電製品などにもっとも広く使われています。ただし、サーミスタは基本的にばらつきが大きいセンサで、量産用には前もって特性がそろえられているタイプを使います。少量作るのですしたら、校正用のボリュームを付けたほうが有利でしょう。

● 温度の記録を取ったり細かな制御を行う場合

温度に対して電気特性が直線的に変化するタイプが望まれます。この点では白金測温抵抗体が優れ、気象

観測や実験室での測定によく使われています。ただし、640℃までと高温の測定には向かず、やや高価で感度が低いのが欠点です。

● 高精度を求める場合

白金測温抵抗体でもリニアライズ(直線補正)が必要です。逆にリニアライズがうまくできれば、ほかの要素が選択のポイントとなります。幸いにして、温度の変化は速くはありませんから、A-D変換の際に多項式近似や変換テーブル参照でリニアライズするのが簡単です。しかし、A-Dコンバータの分解能が低かったり、マイコンなしの表示装置の場合はアナログ回路で補正します。センサによりいろいろな方法が考えられていて、温度範囲を限れば十分な精度が得られます。

● 測定対象にふさわしいセンサを選ぶ

極低温から金属が蒸発するような超高温まで、それぞれの温度範囲に適したセンサがあります。なかでも熱電対はいろいろな選択肢があり、産業用など常温の範囲を越えた領域で広く使われています。

温度センサの測定対象は固体に限らず気体、液体とさまざまですが、場合によっては腐食性があったり、爆発する危険があったりしますから、対応した保護管などが用意されているものを選びます。保護管などいろいろな、基板の温度がわかればよい、という場合は温度センサICやチップ型サーミスタがよいでしょう。

見落としとしてはいけないのは測定対象に与える影響です。サーミスタや測温抵抗体などの自己発熱があるセンサを使った場合、センサの熱容量が測定対象の熱容量に比べて無視できないほど小さくないと、センサからの熱で測定対象の温度が上昇します[図2(a)]。また、リード線が太いと、センサ自体の温度がリード線

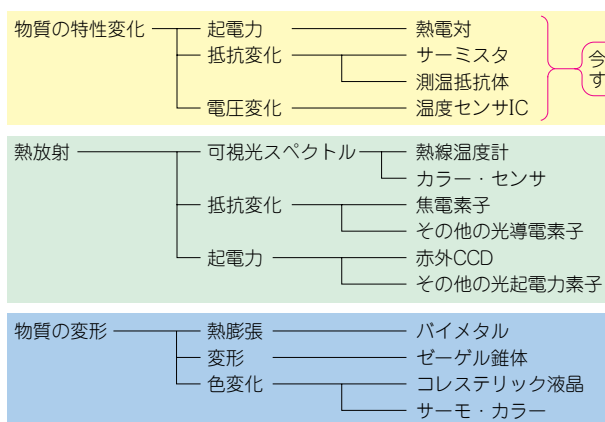


図1 温度を測れる材料やセンサ

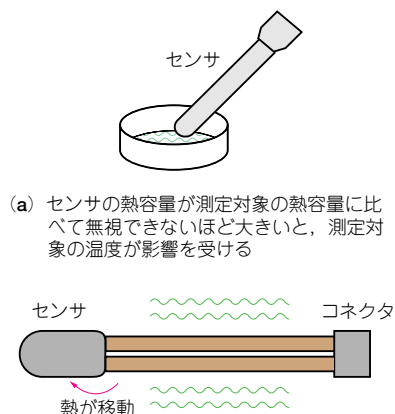


図2 センサを取り付けると測定対象の温度を変動させてしまう恐れがある