

第3章

センサ部門

温度から明るさ、力学系まで

本稿で紹介するのは、温度、明るさ、力、位置、速度、磁界などの物理量を電気信号に変換する電子部品「センサ」です。ここでは、温度、光学系、力学系の三つのジャンルを紹介します。

① 温度センサ

物質の電気的性質は温度によって変化します。この性質を利用すれば温度を検出できます。

▶ 半導体温度センサ

シリコンpn接合の温度特性を利用したものです。補償回路や増幅回路を集積してIC化しています。

▶ サーミスタ

周囲温度によって抵抗値が大きく変化するセラミックスでできています。NTCサーミスタは負の抵抗温度係数を持ち、抵抗変化が直線的で、PTCサーミスタは正の抵抗温度係数を持ち、ある温度の付近で抵抗が急激に変化するため、温度スイッチなどに用いられません。

▶ 測温抵抗体(RTD)

金属のもつ抵抗温度係数をセンサとして利用したもので、安定性が高く、特に白金(Pt)は高安定性です。高精度の工業用温度センサとして使われています。

② 力学系センサ

力や位置、動き、速度などを検出するセンサです。

▶ 圧力センサ

気体や液体の圧力によるダイヤフラム(受圧膜)のひずみを検出する方式が主に用いられています。シリコンでダイヤフラムと検出部を一体化したMEMS(Micro Electro Mechanical System)タイプのセンサが代表的です。

▶ 加速度センサ

重りをもたせたカンチレバーの加速度によるひずみを検出する方式が主に用いられています。シリコンでカンチレバーと検出部を一体化したMEMS加速度センサが代表的です。検出軸数は、1軸、2軸、3軸などがあります。

▶ 振動センサ

振動の加速度を検出する加速度センサの一種です。

▶ ジャイロ・センサ(角速度センサ)

振動・回転する物体に働く慣性力から、角度や角速度を検出するセンサです。加速度センサと同様にMEMSで作られたものが急速に普及しています。

▶ 傾斜角センサ

加速度センサの一種です。重力加速度を検出することによって、傾斜角を測定します。

▶ 傾きセンサ

ごくわずかな傾きを検出するために、傾斜角が0°付近で高感度が得られるように作られたセンサです。

▶ ひずみゲージ

金属または半導体の薄膜の伸び・縮みによる抵抗変化を検出するセンサです。測定対象に貼り付けることにより、対象のさまざまな変形量を測定したり、変形の原因である応力、圧力などを測定できます。

③ 光学系センサ

半導体には、光エネルギーを受け取ると起電力や電流を発生するものがあります。これらは光センサ(受光素子)として利用されています。

▶ フォトダイオード

pn接合に発生する光電流を利用して光量測定、光検出を行うセンサです。また、位置センサ、近接センサ、画像センサ、リモコンや光伝送の受光素子などに幅広く利用されています。

▶ フォトトランジスタ

pn接合に発生する光電流を増幅して取り出す機能をもたせたnpn構成のセンサです。直線性が低いので、ON/OFFを検出する光スイッチや近接センサに用いられます。

▶ 可視光センサ

フォトダイオードと増幅回路などを集積したフォトICで、可視光の測定や検出が可能なものです。

▶ CdS

光があたると抵抗値が変化する光センサです。製造しやすく特性も良好なため、光量測定や光検出に広く用いられてきました。

▶ 光検出センサ

フォトダイオードと増幅回路などを集積したフォトICで、光の有無を判定してH/Lで出力するものです。

〈宮崎 仁〉