

## 総論

# センサの特性と選定の基礎

岩瀬技術士事務所 岩瀬 栄一郎\*

\*いわせ えいいちろう：技術士(機械部門、総合技術監理部門)

### はじめに

理想的な機械システムは、刻々と変化する今システム状況を素早く正確に捉え、変化に応じた最適な対応を判断し、正確に動作することである。図1は一般的な機械システムの構成図である。システムの状態、挙動をセンサが検知する。それをコンピュータが最適解を導き、アクチュエータが動作する。その結果システム状態が変化し、センサがそれを検知するというフィードバックが繰り返される。

このように、システムの動作はセンサ信号で左右されるため、センサには正確性と信頼性が求められる。その重要度はシステムによっても異なるが、例えば事故や人命にかかわるシステムならば、「故障率が低い」、「故障診断が可能」、「冗長系構成」や「故障時でのフェールセーフ」が求められる。また昨今、機械システムは情報化が進み、ネットワークを通じてつながる時代が来ている。

各センサ、コンピュータ、アクチュエータが外部機関と信号連携し、制御の高機能化が進んでいるが、ウイルス感染や乗っ取りなども懸念され、いっそうのセキュリティ対策が望まれる。

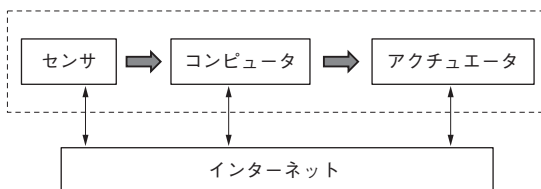


図1 一般的な機械システムの構成

本稿ではシステムのコアであるセンサについて、その構成や分類、原理、最近の技術動向などについて紹介する。

### センサとは

センサは、自然現象や人工物で生じた現象を検知し、物理原理や化学原理に基づいて電気信号に変換し出力するものである(図2)。センシングする物理、化学現象は量としてさまざまであるが、微小量を扱う高感度センサの場合は、入力した微小信号を大きく増幅する必要がある。ところが求める信号以外に望ましくない外乱ノイズ(=電気ノイズや機械ノイズ、磁気や電波などの外乱)も同時に入ってくる。これらのノイズも同時に増幅すると、当然信号のS/N比を落とし、誤作動につながる恐れがある。

高感度なセンサ開発というのは、言い換えると「外乱ノイズをいかにふるい落とし、目的信号を取り出せるか」といってよい。それがセンサ製品の優位性となっている。

### センサの分類と種類

センサを人間の五感に例をとり、代表的な検出対象がどういった物理原理、化学原理を使って検出されるのかを表1に整理した。

検出対象として

- ①光(光の強度、色=波長)
- ②音、振動