

まえがき

センシング技術は、半導体集積技術の進歩による検出素子と信号処理機能の一体化に基づく高性能化、センサ周辺回路と計算機システムとの無線によるシステム化 (sensing systems) などにより飛躍的に進歩した。その上センシングシステムは、システム間のネットワークを利用した運用により、情報の高度化と、それを利用した制御が容易になった。ビジョンセンサとロボットを利用した「遠隔手術システム」などはそのよい例であろう。本書は、このようなシステムを構成するための「センシングシステムの基礎と応用、さらには実践」を学ぶための学習書である。

センシング技術は、上記のように広範囲のシステム技術であるが、本書では主として、パーソナルコンピュータ (PC) を利用したセンシングシステムまでを取り扱うことにする。著者の一人は 1985 年に恩師 尾崎弘大阪大学名誉教授のご指導の下に、共著：「センサと信号処理」を出版し、その 3 年後にこれを 2 版に改訂して、それらが好評を得たが、本書の 1 章、ならびに 2 章は、このときの内容を発展させたものになっている。

本書の 1 章では、センシングシステムで利用される代表的な検出素子 (センシングエレメント) と周辺回路、それらを利用したシステムのいくつかの例を取り上げる。

2 章では、従来から使用されている測定個所に接触して設置される物理センサ (検出素子とそのアナログの周辺回路を含む) の概要について解説する。

3 章では、セラミックスの電気材料への応用について、多くの日本の研究者により基礎研究がなされ、それをもとにして、日本のメーカーの洗練された技術により研究開発・生産されたセラミック製品の 1 つである「セラミックセンサ」のいくつかについて解説する。

4 章では光の透過、ならびに減衰、5 章では、光の散乱、ならびに反射、6 章では電界、ならびに磁界を利用した数々のセンシングの実践について解説す

る。これらのほとんどの内容は、著者たちが企業との共同研究で行ったもので、そのうちのいくつかはすでに現場で実用化されている。これらの技術は基本的で簡易なものが多く、他の分野でも適用可能である。特に、5章5.8節、ならびに5.9節に述べた2光束レーザー法による「表面変位測定センサ」は、レーザーのもつ特性を十分に生かした、リアルタイム性と高解像性に優れた測定方式である。本書では、基本的な原理を如何に実用的な方法として適用するか、そのアイデアを中心に解説している。

センシング技術は、ほとんどの分野においてきわめて重要でありながら、2次的で、主流にはなりにくい。しかし、これまでの科学技術や工業技術の発展をみれば明らかなように、すべての分野で計測、測定、測量が不可欠である。たとえば、企業においては、計測によって製品の高品質化、人的な省力化、危険の回避などが可能になるなど、その効果は計り知れないものがある。特に、計測によって資源の無駄が省かれ、環境問題の解決の一助にもなっている。このように、計測は、学術的に、かつ実用的に、最も重要な工学技術である。

前述のように、本書の1章、2章、3章は、「センサと電子計測」の基礎的な事項について概説しているので、主として大学の電気・電子・情報系の各学部の学生が対象となる。

また、4章、5章、6章は、「センサと電子計測」の実践について概説しているので、主として、大学院博士課程の学生、ならびに社会人が対象となる。しかしながら、他方では著者の1人が、「センサと電子計測」の基本原理の「工業への応用」について、福井大学の共通教育科目として学部の1年生を対象に講義しているので、本書の内容は、学部（高専を含む）から社会人まで、広範囲に利用できるものと考えている。

本書の執筆は、次のように分担した。

本書を執筆するに当たっては、多くの著書、論文、資料を参考にさせていただきました。これらの著者に対して深く感謝の意を表します。また、3章に関し、貴重な資料を提供していただきました。村田治氏をはじめとする（株）村田製作所の皆様に厚くお礼を申し上げます。

最後に、本書の出版にご協力いただきました共立出版（株）取締役社長 南條光章氏、直接お世話をいただきました瀬水勝良氏をはじめ関係各位に厚くお

礼を申し上げます。

2008年1月

著者一同

谷口慶治：1章-3章，6章6.4節

上田正紘：4章-6章

石川和彦：4章の共同執筆
