

まえがき

大型計算機は、かつては大企業や大学などで一部の人しか使うことができなかつた。しかし、今ではパソコンやスマートフォンなどに形を変えて、誰でも気軽に使うことができるようになった。現在のスマートフォンは、初期のスーパーコンピュータをはるかに超える性能をもつようになり、私たちの生活になくてはならない存在となっている。一方、自動車、テレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器、洗濯機などの身近な製品や、工作機械、産業用ロボットなどにもコンピュータが組み込まれ、快適な使い勝手や複雑な制御を実現している。最近では、これらのすべての機器がスマートフォンなどを介してインターネットと接続され、これまで以上に便利で快適な生活をサポートする IoT (Internet of Things: モノのインターネット) にも注目が集まっている。

このような時代においては、コンピュータ技術者のみならず、モノづくりに携わる開発者にもコンピュータの素養が求められる。ここで必要になるのは、コンピュータでワープロや表計算ソフトを使いこなすといった技能ではなく、コンピュータをモノに組み込んで使いこなす能力である。そのためには、まずコンピュータや CPU (中央処理装置) のアーキテクチャ (基本設計概念) の基礎を理解することが必要となる。

本書は、コンピュータの CPU の仕組みを中心にコンピュータ内部でのデータの表現、コンピュータアーキテクチャの理解に欠かせない論理関数や論理回路など、学習項目を必要最小限に絞り、初学者にも理解しやすいよう豊富な図表を用いてそれらの基礎について丁寧に解説した。

1章では、コンピュータ開発の歴史およびコンピュータシステムの概要について述べる。また、身近なコンピュータであるパソコンを例として、その内部構造と働きについても触れる。

2章では、コンピュータ内部で扱われる2進数などの数値や文字の表現について述べる。また、負の数を補数で表現する方法や、2進数の四則演算の手順

についても学ぶ。

3章では、コンピュータのハードウェアを構成する論理回路を設計するため
に必要な、論理演算に関する基礎知識について述べる。

4章では、組合せ論理回路や順序回路などの機能と回路構成について学習
し、3章で学んだ論理演算の知識を用いて基本的な論理回路を設計する方法に
について学ぶ。

5章では、経済産業省が実施する情報処理技術者試験用の仮想のコンピュー
タシステム COMET II で用いられる仮想の CPU を取り上げて、CPU のアー
キテクチャとその動作について見ていく。

6章では、COMET II に基づき命令の種類とプログラムについて述べる。ま
た、プログラムでは、COMET II 用のアセンブリ言語である CASL II に基
づいて説明する。

最後に、執筆に当たり多くの文献を参考にさせていただいた、それらの著者
の方々に心から感謝申し上げる。また、本書の出版に当たって大変お世話にな
った共立出版（株）瀬水勝良氏をはじめとする関係各位に深く御礼を申し上げ
る。

2015年11月

著　者

本書を教科書として採用頂いた場合、図表についてマイクロソフト社のパワーポイント形式のスラ
айдを共立出版（株）のホームページの「アフターサービス」よりダウンロードできるようにした。
本書の図表のスライドデータを講義や学生の予習復習等に活用頂ければ幸いである。