

はじめに

皆さんの身の回りにはどんな電気製品がありますか？

家庭には自動車、携帯電話、テレビ、エアコン、電子レンジ……街に出れば自動販売機、自動改札、銀行のATM……企業や公共施設では産業用ロボット、各種医療機器、航空機やロケット、それらの管制システム……と挙げていけば、きりがありません。これらのすべてが組込み機器です。その中にはマイクロコンピュータが入っていて、ほとんどの機能をプログラムで実現しています。私たちが便利で快適な生活が送れるのは、組込みソフトウェアによるところが多いといえます。

今、皆さんは組込みソフトウェアエンジニアの道を歩もうとしています。学校を卒業して新人研修→現場配属→OJTと進み、入社後6か月から1年経てば実際の組込み機器のソフトウェアを担当することになると思います。

本書執筆前に携帯電話開発企業をはじめとしてソフトウェア開発企業、通信機メーカーなど10社を訪問し、ヒアリング調査を行いました。この調査によって組込み開発に携わるエンジニアのメリットが明らかになりました。

メーカー担当者は次のようにいいます。

- ・組込みシステムは、普遍的な技術で成り立っているため、若いうちにこの技術を習得しておくことが技術者として有利
- ・組込み技術者は、組込み以外のシステムでも応用が効くため、仕事の汎用性が高くて有利

つまり組込みの技術を修得することは、エンジニアとしてかけがえのない技術力とキャリアパスが得られるのです。

では、組込みソフトウェアを開発する技術者になるには、何が必要でしょうか。本書では、調査結果から、組込みソフトウェア開発を学ぶには次のものが必要だと考えました。

- ・ハードウェアの面からソフトウェアの動きを考える
- ・ソフトウェアの面からハードウェアのしくみを考える
- ・その両面からソフトウェア開発を高い視点で考える

こうすれば、普遍的なものの考え方と普遍的な技術を学ぶことができるようになります。本書はこの考えのもとに各章を構成しました。さまざまなイラストや豊富な図解で本書を読み通す工夫をしてみました。マイコン内部の動作については、パワーポイントのスライドショーを作成しました。これは付録CD-ROMに収録されていますので、ぜひご覧ください。きっと理

解をすすめるのに役立つでしょう。

執筆にあたり、多くの文献やホームページを参考にさせていただきました。これらの関係各位に紙面を借りてお礼申し上げます。そして執筆の機会を与えられ数々の助言をいただいた技術評論社池本編集長、イラストを担当いただいた山下未来さんにお礼申し上げます。

2008年8月 並木秀明

本書の対象読者と目的

プログラミング言語としてC言語を本書では採用しています。筆者が行った組込み機器メーカーでのヒアリング調査結果でも、求められているのは「C言語を習得していること」です。

本書では、C言語初心者を対象としています。専門学校生、高専、大学生や、組込み開発を行う企業の新卒採用者などがそれにあたります。

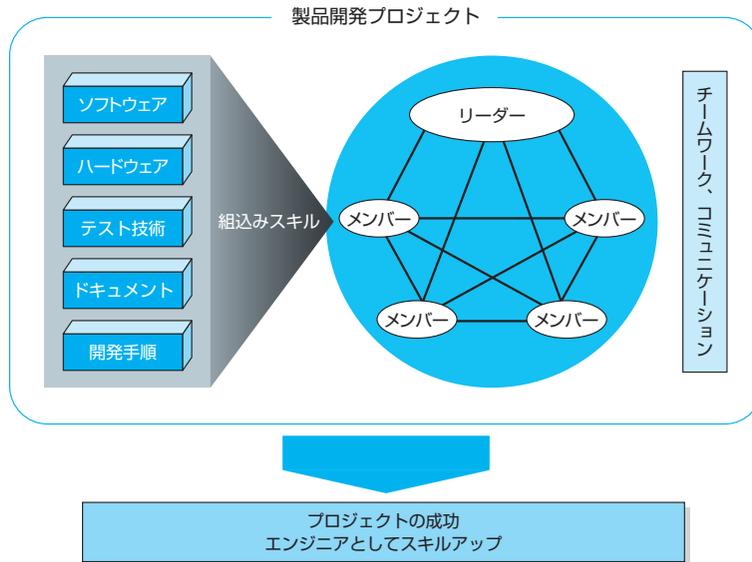
実際に現場で「求められる力」は次のようになります。

- ・ 抽象的に物事を考える能力
→ 「ポインタ」、「記憶領域（メモリ）の操作」といったプログラムの動作を理解すること
- ・ プログラムのソースコードを読む力や解析力
→ 組込み機器はゼロから新規に開発することよりも、すでに開発済みの部分に対して手を加えていくことが多いのが現状
- ・ 「プログラム構造」や「ドキュメント」の表現能力
→ 後でプログラムを再利用できるように、設計段階では「モジュール化」「階層化」「構造化」「オブジェクト指向」などを意識して、目的とするプログラムをスマートに作る習慣

これらの能力は、1冊の本を読むだけでは身に付くものではありません。本書の目的は、読者の皆さんが、組込みソフトウェアを開発するときに出会うであろうさまざまな問題に対応できるようにすることにあります。本書の執筆者は、組込みソフトウェア開発の先輩として、たくさん現場を経験してきました。その経験を活かし、皆さんの技術習得に役立つ知識と技術を本書にまとめました。第1章から第6章までありますが、じっくりと読み進めてください。

少し話がそれますが、ヒアリングの調査では、すべての企業から「チームワークやコミュニケーションが重要である」という回答を得ました。ソフトウェア開発は技術力だけではないのです。実際の製品開発はプロジェクトを組んでチーム開発が行われますから、自分の持ち場のプログラムを完成させるばかりではなく、他のメンバーに対する配慮がとても重要です。「チームワーク」「コミュニケーション」のスキルを高めていくことも大切です。

プロジェクトの成功、技術者としてのスキルアップを図るために本書が一助となれば幸いです。



本書の構成

❖ 第1章「組み込みソフトウェア開発をしてみませんか」(日比野)

組み込みシステムの概要を説明しています。組み込みシステムの現状やパソコンとの違いについて具体的に説明しました。プロの技術者になるためのキャリアパス・スキルについても解説しています。

❖ 第2章「組み込みソフトウェア開発への第一歩」、第3章「組み込みソフトウェアの基本技術」(星野)

これらの章では、プログラムのソースコードの解説はしません。まずは基本となる組み込みソフトウェア開発の考え方を学びます。CPUがメモリをどのように扱い、データ処理をするのかといったコンピュータの基礎を学び、それから特に組み込み技術に欠かせないリアルタイムOSやマルチタスク、ハードウェアとの関係、割り込みなど組み込みソフトウェアの基本技術について説明しています。

❖ 第4章「マイクロコンピュータのハードウェアの基本技術」(並木)

マイクロコンピュータのハードウェアの動作をマシンサイクルという概念で説明しました。これを理解すれば、CPUがプログラムを実行する様子や割り込みの動作がイメージできるようになり、結果としてソフトウェアに関する各種デバッグツールの有効利用が可能になります。

❖ 第5章「組み込みプログラミング実習」(菊池)

Linuxを使った組み込みプログラミング実習です。身近にあるパソコンでも組み込み開発を体験できます。まずはLinuxをインストールすることから始めて、パソコンの各デバイスをソフトウェアからどのように制御するのかを学びます。本書ではシリアルポートを制御するプログラムを作りますが、それに必要なIC仕様書の読み方から、コードの書き方まで解説していきます。ぜひ、自分の手で試してみてください。組み込みプログラミングがより身近に感じられると思います。

❖ 第6章「組み込みシステムの開発作業」(星野, 日比野)

組み込みシステムの開発作業について、現場で実際に行われている作業を説明しました。組み込みシステム開発ノウハウは、バグをいかに減らしていくのか、その工夫の集大成といえます。積極的にソフトウェア開発にかかわる新知識と技術を実践しています。この章は、本書のまとめとして、設計、モデリング、コーディング、デバッグ、テストといった開発プロセスを解説します。開発現場で何がなされていて、何が今後必要とされるのか、理解できるようになるでしょう。