

1.1 組み込みシステムとは

「組み込み」とは何でしょうか？ 本書の初めに、まず組み込みの定義について、考えてみます。

「組み込み」の定義

最近、新聞や雑誌、テレビ等で**組み込みシステム**あるいは**エンベデッドシステム**という言葉が散見されるようになりました。いわく、

「日本の得意とする『ものづくり』の現場で組み込みエンジニアが不足している」

「欧米に劣るといわれる日本のソフトウェア技術だが、ゲームと組み込みでは日本のほうが上だ」

などなどです。

しかし、「組み込み」とは何なのでしょう？ おそらく「何かに組み込まれた」ものだろうと想像できますね。しかし「何か」とは何か？ 「組み込まれる」とはどういうことか？ そして「何が」組み込まれるのか？

こういう本で紹介しているわけですから、まず「何が？」の問いに対する答えは、コンピュータシステムでしょう。つまり、ハードウェアとソフトウェアで構成されたコンピュータシステムが「何か」に「組み込まれている」のです。

では、世の中にあるコンピュータシステムには、どのようなものがあるでしょう。まず考え付くのは、ディスプレイとキーボードやマウスと本体などから構成された、パソコンやワークステーションが思い浮かびます。しかし、それだけではありません。携帯電話や音楽プレーヤをはじめ、最近では炊飯器や湯沸かし器、冷蔵庫などにもコンピュータが搭載されています。日常目にする電気で動作する機器はすべてコンピュータ制御されている、といっても過言ではないでしょう。例えば最近のリチウムイオン電池などにも、簡単なコンピュータが搭載されているのです。最初の問いの「何か」とは、パーソナルコンピュータやワークステーションとは違い、そもそもコンピュータであることが自明ではない、あるいはコンピュータが搭載されていなくともその機器本来の機能は実現できるにもかかわらず、コンピュータが搭載されている機器のこと、と定義できそうです。

つまり、組み込みシステムとは、コンピュータシステムが「組み込まれた」コンピュータ然としていない機器ということになります。**「組み込まれた」わけですから、ハードウェアもソフトウェアも、取り外すことはできません。**取り外してしまうと、その機器自体が意味をもたないガラクタになってしまいます。例えばパソコンなどでは、利用者が容易にハードウェアを追加したり、新たなソフトウェアを追加することができます。一般的に組み込みシステムでは、ハードウェアやソフトウェアを入れ替えたり追加することはありません。何らかの障害があって、それを回避するためのアップデートとして、ソフトウェアやハードウェアの入替えを行うだけです。ハードウェアの入替えは故障が原因でしょうし、ソフト





ウェアの場合は障害回避のためのパッチです。Windows等ではサービスパックなどといわれます。簡単にソフトウェアやハードウェアを入れ替えることができない、そういう意味で、「組み込まれた」コンピュータシステムなのです。

組み込みシステムのことを、英語では“Embedded System(エンベデッドシステム)”と呼びます。“Embedded”とは“embed”「埋める、埋蔵する」の過去分詞です。「埋蔵」という言葉から、ROM化されていると想像されるかもしれません。たしかにROMやフラッシュメモリ上にプログラムを配置した組み込みシステムが多いのは事実ですし、以前では「組み込みシステム＝ROM化システム」というのが一般的な共通理解でした。ROM化することでシステムの起動時間を早くしたり、プログラムを消失しにくくすることが容易になります。しかし現在では、実行時間を短くするためや(RAMのアクセス速度がほかのメモリより一般的に高速なため)、LinuxやJava言語の利用などの理由により、RAMで実行する組み込みシステムも存在し、多種多様な組み込みシステムが存在しています。

組み込みシステムの実用例

- 車
 - ・エンジン制御やABS等のブレーキ制御
 - ・パワーウィンドウ制御
 - ・ダッシュボード
- DVDレコーダ、デジカメ等AV機器
- 冷蔵庫、洗濯機等の白物家電
- エレベータ、ビル管理
- 各種工業用ロボット
- 電車や自動改札

関連する項目

ROM化 フラッシュメモリ RAM
DRAM

発展キーワード

Linux Java

まとめ

- ・組み込みシステムとは、パーソナルコンピュータなどの汎用のコンピュータではない、専用機器にコンピュータシステムが搭載された機器のことです。
- ・ハードウェアやソフトウェアを利用者が入れ替えたりすることは、障害対応などの例外を除き、想定されていないのが一般的です。
- ・ROMやフラッシュメモリ上でプログラムが動作するのが一般的です。

1.2

応用システム

「組込みシステム」にはどんなものがあるのでしょうか？ここでは組込みの応用システムについて、見ていきます。

応用システム

組込みシステムにかぎらず、コンピュータが最終的に利用者にどのように利用されるか、どのような機能を提供することで利用者へ便益を与えるかという視点から、**応用システム**あるいは**アプリケーションシステム**という言葉が使われます。コンピュータシステムがどのように応用されているかという意味です。組込みの応用システムを見ていくことで、組込みシステムをより具体的にイメージできます。

例えば、自動車、携帯電話、交換機、ロボット、プリンタやFAX、電車、DVDプレーヤ、MP3プレーヤ、TV、冷蔵庫、洗濯機、掃除機、エレベータ、駅の改札機、電車の各種制御装置、などなどが組込みの応用システムです。

このように組込みシステムは、人間社会のあらゆる場面で利用されています。おそらく現在では、組込みシステムではない電気機器を探すほうが難しいといえるでしょう。ここでは、これらの中から、具体的な組込みシステムの例として、携帯電話について見ていきます。

携帯電話

最近の携帯電話は、デジタル音声通話はもちろん、メール通信やスケジュール機能、ゲームなどの搭載は当然で、デジタルカメラ機能やデジタルビデオ機能、高音質の音楽再生、動画再生、ワンセグ受信・録画など、非常に豊富な機能をもっています。機種によっては、表計算ソフトやワープロソフトも搭載されています。考えてみれば、ソフトウェアエンジニアがプログラム開発する場合を除いて、ほぼ

