



パソコンの技術を産業用組み込みシステムに生かす

産業用システムに使われる x86系ボード・コンピュータ

山崎 郁太郎

世の中で一番身近なコンピュータといえばパソコンである。産業用システムでは、このパソコンで使われるx86系のCPUやメモリ、インターフェースなどを搭載したボード・コンピュータを用いることが多い。ここでは、ボード・コンピュータとは何か、基本的な特徴や用途、動向などを解説する。(編集部)

1. ボード・コンピュータとは

パソコンのCPUを産業用システムに利用する

今、世の中で一番身近にあるコンピュータはパソコンでしょう。ワープロや表計算、インターネット閲覧、電子メールなど、パソコンは私たちにとって必需品となりました。

現在のパソコンには、一昔前には考えられなかったような高性能のCPU(Central Processing Unit)が使われています。このCPUは、携帯電話やデジタル家電、車載機器などに使われているCPUと比べると、性能の割には安価です。

この高性能で安価なパソコンのCPUは、工作機械や半導体製造・検査装置、医療機器、防衛機器、通信機器、

プラント制御システムといった多くの産業用組み込みシステムで利用されています。ただし、家庭やオフィスで使われているパソコンとは異なり、産業用途に使われるコンピュータは多くの場合、過酷な環境で使われます。発熱や振動、ノイズ、粉じんなどに対する耐環境性や、365日24時間の連続運転でも止まらない信頼性が要求されます。

ボード・コンピュータを標準品として市販

こういった産業用システムに使われるコンピュータのうち、パソコン互換の標準品として市販されている組み込みシステム用ボード・コンピュータ(写真1)のことを、狭い意味で「ボード・コンピュータ」と呼びます。以前から産業用コンピュータとして利用されているVMEボードや、最適なマイコンを選択・実装して個別に作り込んだカスタム・ボードも広い意味ではボード・コンピュータなのですが、ここでは取り上げません。CPUについては、パソコンなどで最も普及しているx86系を使ったボード・コンピュータについて説明します(図1)。

このボード・コンピュータに電源やコネクタを配してケースに入れたものを組み込みコンピュータ、ボックス・コンピュータ、あるいは産業用コンピュータなどと呼ぶことがあります。



写真1 ボード・コンピュータと工業用コンピュータ

ボード・コンピュータの例。1枚のボードにコンピュータとして必要なメモリやHDD、キーボード、マウス、ディスプレイ、LANなどのインターフェース機能がすべて含まれており、ボード上にそれらのコネクタが見える。このボードに電源とハード・ディスク装置を接続すれば、コンピュータとして動作する。

2. ボード・コンピュータを使う分野

量産組み込みシステムには専用コンピュータを使う

携帯電話や車載機器、情報家電のように比較的小さなシステムに使われるコンピュータ・システムを、ここでは「ローエンド組み込み」と呼ぶことにします。こうしたシス

表1 ローエンド組み込みとハイエンド組み込み

ローエンド 組み込みの例	ハイエンド組み込みの例
AV 機器, 家電 テレビ, ビデオ, デジタル・カメラ, セットトップ・ボックス (STB), オーディオ機器, エアコン 個人用情報機器, 娯楽・教育機器 PDA, 電子手帳, カー・ナビゲーション・システム, ゲーム機, 電子楽器 パソコン周辺機器, OA 機器 プリンタ, スキャナ, ディスク・ドライブ, コピー機, ファクシミリ 通信機器 留守番電話機, 携帯電話, 無線機器 カー・エレクトロニクス エンジン制御, ABS, GPS, ETC, カー・オーディオ ID 端末 カード・リーダー, RFID 端末	機械制御 工作機械, ロボット, 半導体製造装置, 液晶パネル製造装置 プラント制御 鉄鋼プラント, 発電所, 自家発電装置 検査装置 分析計, 測長機 医療機器 CT スキャン(断層撮影法), MRI(磁気共鳴画像法), 超音波診断機 金融機器 ATM, 両替機 商業端末 POS 端末, 自動ロック, 券売機, 自動販売機 ビル・オートメーション 防災防犯システム, エレベータ, 入退場ゲート

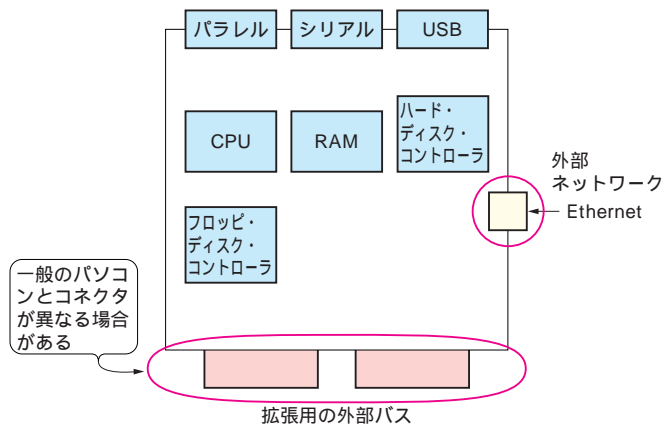
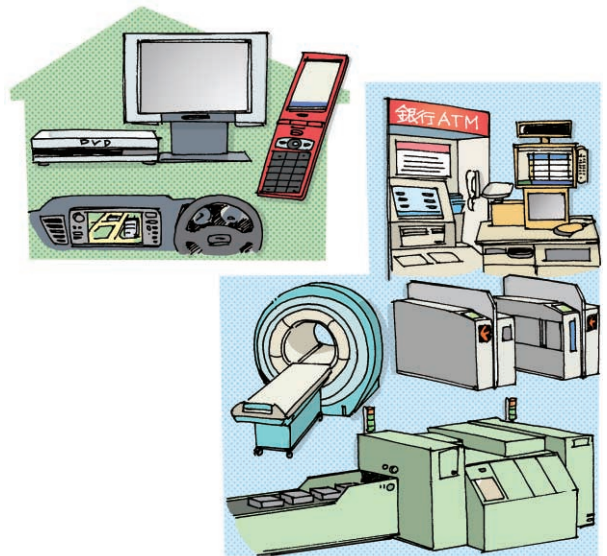


図1 x86系ボード・コンピュータの基本的な機能

コンピュータのアーキテクチャは一般のパソコンとほぼ同じだが、拡張用の外部バスなど、パソコンと異なる点もある。



システムは、一般にマイコンを搭載した専用の基板で構成されます(表1)。これらのシステムには大きさやコストの問題があるため、本特集で述べる「ボード・コンピュータ」が使われることはありません。一般に「ローエンド組み込み」システムは生産量が数万個～数十万個になることが多く、寸法や形状の制限もあるので、専用のCPUボードを一から設計・製造する方法がコスト的に得策です。

高価な組み込み機器には汎用コンピュータを使う

一方、比較的大きな産業用システムなどを、ここでは「ハイエンド組み込み」と呼ぶことにします。こうしたシステムの製品単価は、数十万円～数億円になります(表1)。組み込まれる機能には、制御機能やデータ処理機能、ユーザ・インターフェース機能、ほかのシステムとの通信機能

などがあります。

例えば、チップ・マウンタ(半導体チップをパッケージの中に実装する装置)などでは、画像処理や複数軸のモーション制御、制御情報や実績データなどのデータ処理、タッチ・パネル操作などの機能が必要です。時にはボード・コンピュータを複数使って実現します。

近年、このような産業用システムを開発するためにボード・コンピュータを使うことが多くなってきています。

0.1ms オーダの制御にボード・コンピュータを使う

人間が対話的に操作する機能のことをユーザ・インターフェースといいます。写真2に示すような工作機械などでグラフィカルな画面やタッチ・パネル入力などのユーザ・