

プロローグ

なぜ組み込みシステムにPC/ATアーキテクチャが使われるのか

桑野 雅彦

1. パソコンの始まり

自社のプログラム電卓向けとして、日本企業であるビジコンが米国Intel社と1971年に共同開発した4ビット・マイクロプロセッサi4004が、今のマイコン・パソコン時代の夜明けとなったことはよく知られています。

この後、Intel社から8ビット版のi8008、そしてヒット作となるi8080が登場し、当初のプログラム電卓から、大規模なアプリケーションにも対応できる超小型コンピュータ的な使い方ができるようになっていきます。

世の中は、一気に8ビット・パソコンの時代へと移っていきます。当初は単なるおもちゃと馬鹿にされていたパソコンですが、次第にマニアだけではなく、一般の個人からさらに小規模ビジネスへとその利用範囲を広げていきました。

● IBM PCの登場

コンピュータ界の巨人、米国IBM社もパーソナル・コンピュータの動きを無視することができず、後発ながら本腰を入れて1981年にIBM PCを世に送り出します。IBM社といえどもさすがにじっくりと準備していたということではなく、実のところ開発期間は1年足らずしかなかったようです。このため、自社開発要素をなるべく排除して既にあるものを利用するとい

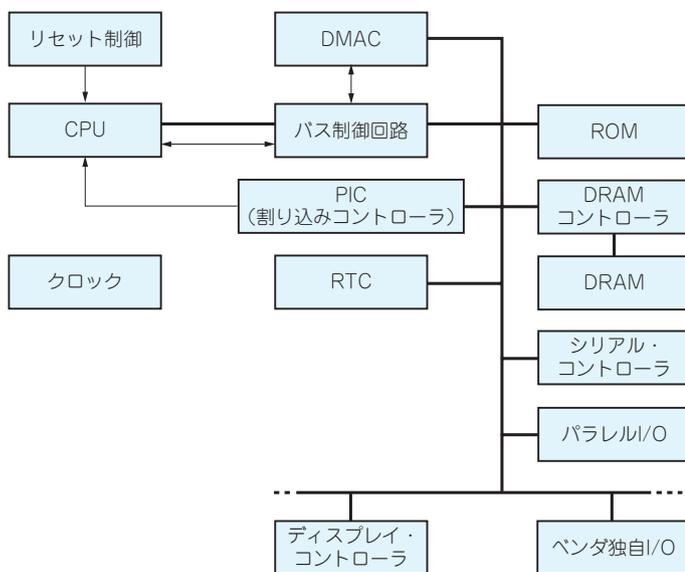


図1 基本的なマイコン・システム

う方針が色濃く出たものになりました。

CPUはIBM社独自のものではなくIntel社の16ビットCPU、8088(8086の外部バス8ビット幅版)を用いて動かしていました。周辺回路も専用のLSIなどは作らず、Intel社の8088用ファミリ・デバイスや汎用ロジックなどの組み合わせです。ROMには米国Microsoft社のBASICを、さらにOSにはMS-DOSを利用するといった具合です。独自アーキテクチャや自社製CPU、自社製OSなどにこだわってきたコンピュータの巨人らしからぬ製品だったといえるでしょう。

現在のパソコンは、このIBM PCからPS/2までの各機種の仕様を寄せ合わせたものに、大手のベンダや業界団体などが決めた仕様を次々に取り込む一方、以前から半ば標準的に使われてきたものをレガシ・デバイスという扱いで次第に一般ユーザー向けパソコンからは排除されたりと、さまざまな規格・仕様の混合物のような存在になっています。

● PC XTからPC/ATへ

IBM PCをビジネス向けに変更したマイナ・チェンジ版がPC/XTです。このとき採用された拡張スロット・インターフェースがXTバスと呼ばれるものです。基本的にXTバスはCPUバスの延長という扱いでしたので、当然8ビット幅で、メモリ空間も8088と同じ1Mバイトになっていました。

さて、ビジネス用パソコンの地位を確立したIBM社がXTの上位機種として1984年に投入したのが16ビットCPU 80286を採用したIBM PC/ATです。ISAバスやPIC/DMACが追加されるなど、現在に至るまでのパソコンやその派生システムの原型となったモデルといつてよいでしょう。

80286は、従来の8086/8088との互換性を持ったリアル・モードと、メモリ保護機構が動作し最大16Mバイトのメモリ空間にアクセスできるようになるプロテクト・モードの、二つの動作モードを持っています。従来のソフトウェアはリアル・モードで動作させれば同じように動きますし、より高機能なオペレーティング・システムなどを動作させたい場合はプロテクト・モードを利用すればよいというわけです。

さて、PC/XTで使用していた8088の内部は8086と同様の16ビット・アーキテクチャですが、外部バスは8ビット幅でした。一方、PC/ATに搭載した80286は16ビット・バスです。バス・タイミングも8088とは互換性がありません。また、システムとしての規模も大きくなってきたことから、割り込みコントローラやDMAコントローラも増設されました。