

第4章

ブート機能だけじゃない！ 互換性を陰で支えるファームウェア

PC/ATアーキテクチャで必須の
BIOS基礎知識

藤原 尚伸, 高橋 泰博

BIOSは単なるブート・ローダではない。PC/AT互換パソコンにはさまざまなCPUおよびチップ・セットが使われているにもかかわらず互換性が保たれているのは、このBIOSのおかげである。ここではPC/ATアーキテクチャでは必須といえるBIOSについて、起動時の処理の流れからACPIやSMMなどの基礎知識について解説する。
(編集部)

1. BIOSの役割と基本動作

● BIOSとは何か

BIOSとはBasic Input/Output Systemの略で、x86アーキテクチャのリセット解除後に最初に実行される、ROMに格納されたプログラム(ファームウェア)のことです。最初に実行されるコード(リセット・ベクタ)は、CPUから参照される4Gバイトのアドレス空間16バイト(=FFFF_FFF0h)の位置に存在します。

現在販売されているx86ベースのCPUは、かなりの割合で64ビット・アーキテクチャ(x86-64)に対応していますが、リセット直後は8086の上位互換で、リアル・モード(16ビット)から動作します。また、リセット直後はx86ベースのシステムに実装された各種のチップ・セットは初期化されておらず、そのままではWindowsなどのOSを実行させられません。そのため、搭載された各種のチップ・セットの仕様に基づき、初期化を行うコードをリセット・ベクタから順次実行してきます。

● BIOSの容量

最初のBIOSと呼ばれるものは1981年に発売されたIBM PCにまでさかのぼりますが、現在のBIOSに相当する当時のROMの領域はわずか8Kバイトほどでした。その後、PC/AT互換機と呼ばれるIBM PCクローン用のBIOSとして、独立のBIOSベンダからPCベンダに提供されるようになりました。また、BIOSにはさまざまな付加機能の追加(ビデオ初期化後のグラフィックスによるOEMロゴ表示など)や各種標準仕様への対応が行われて、ROMサイズ自体は現在では2Mバイトを超えるものになっています。

最近の周辺チップ・セットは、CPUがリセットを解除する前に、それぞれ独自のファームウェアによってBIOSを格納したROMからロードする場合もあり、BIOSと各種ファームウェアを組み合わせると8Mバイト程度になっていることもあります。これらのROMのサイズは、構成するチップ・セットや、BIOSへの要求によって変化することになります。x86CPUが常に上位互換を維持して作られてきたと同様に、BIOSも現在まで上位互換性が維持されて機能の拡張が行われています。

● BIOSの必要性

IBM PCにBIOSが必要であった理由は、異なるハードウェア構成においてもOSに対して共通のインターフェースを提供して、ハードウェアの抽象化を行うことでした。OSから呼ばれるランタイム・インターフェースを提供することで、OSはハードウェアの差異を意識せずに起動することができました。

最近のOSの場合、1996年にACPI仕様が策定されて以降は、ACPI仕様に基づいてハードウェアが抽象化され、BIOSなど抽象化できない部分はOSのデバイス・ドライバがサポートして動作させるようになってきました。したがって、ACPI対応OSの場合、BIOSが持つランタイム・インターフェースは、OS起動の途中(OSのドライバが動き出す時点)までしか使用されず、OS起動後は基本的に使用されません。しかしPCベンダによっては、ベンダ固有の仕様をサポートする際、機種ごとの差異をBIOS側に独自ランタイム・インターフェースを追加することで吸収させ、ドライバやアプリケーションの変更を回避している例もあります。