

第11回 PCを取り巻く規格の話

「8回目 情報を持ち歩く」で紹介した USB メモリに、アニメのキャラクターや食品サンプルのような奇抜なデザインのものがあり、市販されています。もちろん、PC に接続するコネクタ部分は他の USB 機器と同じなので、USB メモリとして使用するのに何の問題もありません。このようにコネクタやプラグジャック、ケーブルなどさまざまな部品が一定の規格に基づいて PC に採用されています。PC の部品が問題なく交換できるのは、規格により電氣的、物理的に統一されているからです。今回はそういった規格についてのお話です。



1984年、米IBM社が16ビットパソコンIBM PC ATを発表しました。当時IBM社は周辺機器メーカー向けにPCの内部構造を積極的に公開し、その結果、IBM PC ATのソフトと周辺機器を利用できるようにするため、各パソコンメーカーはIBM PC ATの仕様に準拠したPC AT互換機を相次いで開発しました。このころからPCの規格がスタートしたと言ってよいでしょう。



その後、各種規格はメーカーや規格団体によって整備され、今日に至っています。古い規格から、次期Windows OS「Windows Vista」で注目される最新規格に至るまで、主な規格を紹介します。

規格団体（今回掲載した規格に関する団体）

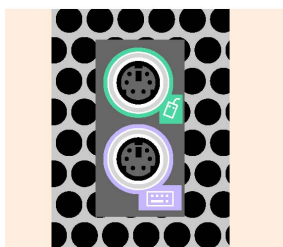
| 略称 | 正式名称（ ）内は読み方 | 日本語団体名 |
|---------|---|--|
| ANSI | American National Standard Institute (アンジー) | アメリカ規格協会 アメリカ国内の工業製品の規格を策定する団体。 日本の JIS(日本規格協会)に相当する。 |
| EIA | Electronic Industries Alliance (イーアイエー) | 米国電子工業会 アメリカの電子産業の業界団体。日本の EIAJ(日本電子機械工業会)や、JEITA(電子情報技術産業協会)に相当する。 |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers (アイトリプルイーまたは アイ・イー・イー・イー) | 米国電気電子学会 電気・電子分野で世界最大の学会。 |
| PCI SIG | PCI Special Interest Group (ピーシーアイ・シグ) | Intel 社を中心とする PCI の標準化を進める業界団体 |
| VESA | Video Electronics Standards Association (ヴェサ) | PC 向けグラフィックス機器メーカーの業界団体 |

■役割を終えつつあるレガシーインターフェース

レガシー、つまり「遺産」と呼ばれるインターフェースがあります。より高機能・高性能な代替規格が登場し、過去に登場した機器との互換性を保つためだけに実装されるものや、PC の他の機器の性能向上に対して取り残されてしまったインターフェースのことを指します。

●PS/2（ピーエスツー）ポート

米 IBM 社が IBM PC AT の後継として PS/2 というシリーズ名でリリースしたパソコンがありました。この PS/2 に採用されたインターフェース規格が PS/2 ポートです。PC AT 互換機で標準的なインターフェース規格として実装されることになり、マウスやキーボードの接続に使用されています。しかし、1996 年に周辺機器用のインターフェースとして USB 規格が策定され、入出力機器用コネクタの規格は徐々に汎用性の高い USB への置き換えが進んでいます。その結果、PS/2 ポートは古い規格、つまりレガシーインターフェースとして扱われるようになっていきます。



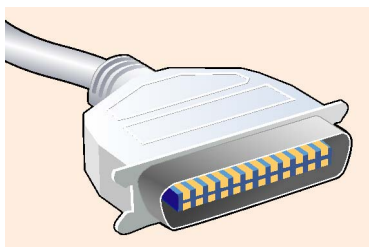
PS/2 ポート

●セントロニクスポート

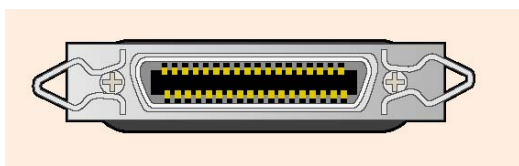
セントロニクスは、米 Centronics Data Computer 社が自社用のプリンターインターフェースとして開発し、他の多くのパソコンメーカーが採用したことで、事実上パラレルポートの標準インターフェースとなりました。

8ビットずつデータを並行に転送しますが、転送速度は最高 100K~150KB/秒と遅いため、1994年にはIEEEがセントロニクスを拡張する形でIEEE1284を制定し、標準化が行われました。その際、セントロニクス互換モードのほかに、高速なEPPモードやECPモードが追加されました。

しかし、より高速データ転送が可能なUSB規格の登場により、PS/2ポート同様、セントロニクス規格は役割を終えつつあります。



パソコン側コネクタ



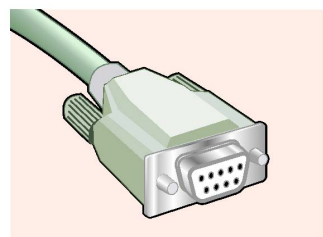
プリンタ側コネクタ

●RS-232C (アールエスニサンニシー) ポート

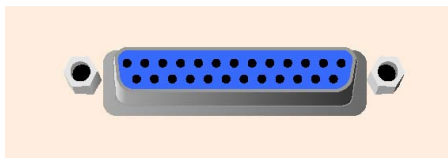
EIAによって標準化されたシリアル・インターフェースです。モデムやISDN用のターミナルアダプタ、スキャナなどの周辺機器とPC間のデータ転送に用いられます。PC側ではCOM1、COM2といった番号を付けて扱われます。

通信速度は、規格上、最高 115.2kpps、ケーブルの最大長は約 15m とされています。コネクタの形状には9ピンまたは25ピンのD-Subがあります。

シリアル通信方式としては最も普及したインターフェースですが、やはりUSBにとって代わられようとしています。



9ピンシリアルポート

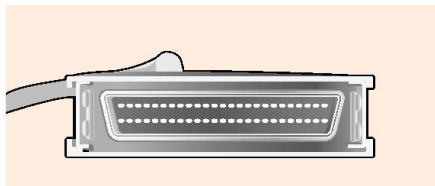


25ピンシリアルポート

●SCSI (スカジー) ポート

SCSI (Small Computer System Interface) は、ANSIによって規格化された高速データ転送のインターフェースです。Shugart社(現在のSeagate Technology社)の開発したSASI(サン)が規格化されたものです。

SCSIポートには、外付けハードディスクやCD-ROMドライブ、MO、スキャナなどの周辺機器を最高7台まで接続可能で、一世を風靡した時代もありましたが、デジチェーン(数珠つなぎ)でしか接続できず、各機器に対して個別IDの設定が必要、転送速度や接続できる長さの制限など制約が多く、取扱いが楽なUSBや転送速度の速いIEEE1394に移りつつあります。



50pinSCSI ケーブル

■拡張されるインターフェース規格

レガシーインターフェースと呼ばれる規格がある一方で、使い勝手や機能面、転送速度に優れた技術を採用することで、機能的に拡張され続けるインターフェースがあります。その一つに、PC とハードディスクなどの記憶媒体を結ぶ規格があります。その代表格が IDE と SATA です。

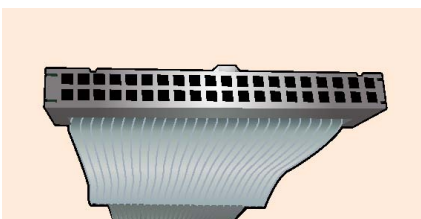
●IDE (アイディーイー)

IDE は Compaq Computer 社や Western Digital 社などが共同で開発し、1989 年 ANSI によって「ATA」として標準化された規格です。

BIOS によって直接制御することができるため、SCSI などほかの規格方式に比べて簡易で低コストという特徴があります。しかし、接続できるのが同時に 2 台までであり、接続できる機器はハードディスクに限定され、さらに接続可能な容量が 528MB までに制限されているといった弱点があります。そのため、IDE を拡張した E-IDE (Enhanced IDE) という規格が開発されました。E-IDE では接続可能なハードディスクの台数が 4 台までになり、CD-ROM ドライブや DVD ドライブなどの周辺機器も接続できるようになりました。また、転送速度も高速になり、E-IDE は現在では実質的に標準規格となっています。

IDE ケーブル等の説明は「10 回目 動作を支える舞台装置」でも紹介させていただいていますので、そちらを参照ください。

[【http://jp.fujitsu.com/family/familyroom/syuppan/family/webs/serial-comp/index8.html】](http://jp.fujitsu.com/family/familyroom/syuppan/family/webs/serial-comp/index8.html)



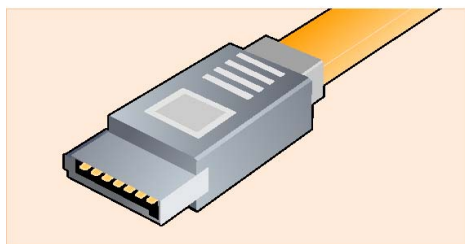
IDE ケーブル

●SATA (エスエーティーイー、またはシリアルエーティーイー (Serial ATA))

SATA (Serial Advanced Technology Attachment) は 2000 年 11 月に業界団体「Serial ATA Working Group」によって仕様が策定された規格です。

SATA は、現在の ATA で採用されていたパラレル転送方式（データを複数の信号線を使って同時に複数のビットを転送する方式）を、シリアル転送方式（データを 1 本の信号線を使って 1 ビットずつ転送する方式）に変更したものです。従来のパラレル方式の ATA 仕様で転送速度が最も高速なのは、「Ultra ATA/133」の 133MB/秒ですが、一方で SATA の最初の規格「Ultra SATA/1500」は 1.5Gbps(約 190MB/秒)と、約 1.4 倍の速度を実現します。

転送速度を大幅に向上させる一方、ソフト的には従来の ATA と完全な互換性を維持しています。また、シリアル転送のメリットでもある、細いケーブルの採用、最大ケーブル長 3 フィート（約 91cm、従来の約 2 倍）、ホットスワップ（通電中のケーブルの着脱）など、使いやすさと性能が大幅に向上しているのが特徴です。



SATA ケーブル

■進化するインターフェース規格

従来の規格との互換性を保ちながら改良され、拡張される規格がある一方、物理的互換性を断ち切る形で進化する規格があります。その例として、バス規格である PCI、AGP、RAMBUS について説明します。

●PCI（ピーシーアイ）

PCI (Peripheral Component Interconnect) は、Intel 社を中心とした PCI SIG により策定された、PC 内部の各パーツ間を結ぶバス規格です。

バス規格としては、PC AT が登場した時点から拡張バスとして広く使われていた ISA (アイサ、Industry Standard Architecture Bus) バスがありました。しかし、CPU が高速化するにつれ、転送速度や機能面がシステム全体のボトルネックとなっていました。これを解消するために EISA (イーアイサまたはエイサ、Enhanced Industry Standard Architecture) バスが登場しましたが、互換性やコストの問題で完全な代替とはなりませんでした。そういった中、内部バスとしての規格として登場した PCI バスは、1993 年に仕様が定まった時点で Pentium 搭載以降のデスクトップ PC で一般的に採用され、ISA/EISA などの既存バスを置き換える標準バスとなりました。

最初の PCI 規格は、バス幅 (1 回の転送で送れるデータ量) 32 ビット、バスクロックは最大 33MHz (1 秒あたりの転送回数) で最大データ転送速度は 133MB/秒でした。最新の規格ではバス幅 64 ビット、バスクロックは最大 66MHz で、最大データ転送速度は 533MB/秒の高速な仕様のものがあります。またサーバ向けに拡大した PCI-X や小型 PCI カードのフォームファクター Mini PCI、省スペース設計の筐体に対応した Low-Profile PCI など、時代のニーズにあった規格も登場しています。

さらに、Intel 社を中心に開発が進められた PCI Express という次世代の PCI バス規格が登場しました。ソフトウェア的には従来の PCI の上位互換となりますが、ハードウェアは全く異なり、バス規格ながら実際にはデバイスごとにピア・ツー・ピア接続を行っています。PCI バスの最大転送速度が 133MB/秒であるのに対し、PCI Express では 1 伝送路 (レーンと呼びます)、片方向あたり 250MB/秒へと引き上げられています。PCI Express は、レーンを複数束ねた構成になっていることが多く、1 レーンのポートを「PCI Express x1」、2 レーンのポートを「x2」と呼びます。最大は 32 レーンの「x32」で、この時のデータ転送レートは「x32」で 8GB/s にも達し、AGP ポートに代わ

る高速ビデオカード用のバスとして利用されています。

●AGP（エージーピー）

ビデオチップと高速データ転送のために策定された専用バス規格です。3次元グラフィックや動画など、大容量のグラフィックデータを高速にやりとりするために、従来のPCIバスとは独立した専用のデータ伝送路として開発されました。バス幅は32ビットで、転送速度は266MB/秒の通常モード(AGP 1x)、533MB/秒の2倍モード(AGP 2x)、1.06GB/秒の4倍モード(AGP 4x)、2.13GB/秒の8倍モード(AGP 8x)の4種類が規格化されています。

●RAMBUS（ラムバス）

RAMBUSは、Rambus社が開発したメモリ用のシリアルバスの規格で、バス幅は8ビット、バスクロックは600~700MHzで最大データ転送速度は600MB/秒と非常に高速です。DRAMの外部インターフェースをRambusに置き換えたRDRAM、より高速なDirect Rambus技術を採用したDirect RDRAM (DRDRAM)は、SDRAMにかわるPCのメインメモリに採用されることが計画されていましたが、安価なDDR SDRAMに押され、PC市場ではあまり普及していません。

そういった状況の中、RAMBUSは任天堂のゲーム機「NINTENDO 64」やソニーのゲーム機「PlayStation 2」などコンシューマ向けの機器に採用されました。またネットワーク通信分野でも次世代の規格として採用されています。

■今、主流のインターフェース規格

現在PC市場で最も普及している規格を説明します。どのパソコンのカタログでも見つけることができる規格です。

●USB（ユーエスピー）

USB (Universal Serial Bus)は、低速、中速向けのシリアルバスの規格です。キーボードやマウス、ジョイスティック、モデム、プリンタなどの周辺機器と接続できます。USB接続を正式に採用したのはWindowsは95OSR2からで、本格的に使われたのはWindows 98からになります。また、Macintoshでは1998年に発売されたiMacがシリーズを通して採用されました。USB 1.1は最大で12Mbpsというかなり低速転送の規格でしたが、高速転送のUSB 2.0(HI-SPEED USB)の480Mbpsが策定され、USBハブを介して最大127台までの周辺機器を接続可能で、電源を切らずに自由に抜き差しができること（ホットプラグ）などから、急速に普及しました。

●IEEE1394（アイトリプルイーイチサンキュウヨン）

IEEE1394はPC周辺機器に限らず、デジタルカメラやデジタルビデオカメラなど、デジタル機器同士の相互接続を可能にした高速シリアルバスの規格です。Apple Computer社がSCSIに代わる高速なインターフェースとして開発したFireWire規格を標準化しました。ソニーが「i.LINK（アイ・リンク）」という名称で、デジタルビデオカメラの外部出力端子（DV端子）に採用しています。最大伝送速度は400Mbps、ケーブルの最大長は約4.2mで、最大63台接続することができます。接続方式も、ダイジーチェーンのほか、ハブを使ったツリー状の接続も可能です。

●LAN・802.11a/b/g (ハチマルニテンイチイチエー、ビー、ジー)

LAN (Local Area Network) は、接続方式、配線の種類、通信手段ごとに様々な規格がありますが、現在、最も普及しているのが Ethernet に準拠する規格です。転送速度は年々高速化しており、100Mbps、1Gbps、10Gbps まで高速化された規格が標準化されています。

近年では IEEE が策定した無線通信でデータの送受信をする無線 LAN (ワイヤレス LAN) も普及しています。

初期の無線 LAN の規格は IEEE802.11b で、2.4GHz 帯の電波を使い、最大通信速度は 11Mbps で 50m~100m の距離にある端末間で通信できるようになっています。同じ 2.4GHz 帯の電波を使う電化製品 (電子レンジ、携帯電話など) や医療機器、Bluetooth が近くにあると干渉を受ける可能性が高く、実際の転送速度は落ちると言われています。最大通信速度が IEEE802.11b の 11Mbps より大幅に高速化されたのが IEEE802.11a です。周波数は 5.2GHz 帯を使用し、最大通信速度は 54Mbps となっています。しかし、日本では 5.2GHz 付近の周波数が衛星電話や ETC に利用されているために、電波法によって屋外での利用が禁止されており、あまり普及していませんが、諸外国では IEEE802.11a が高速無線の主力と言われています。

IEEE802.11g は 2.4GHz 帯の周波数を使用し、最大通信速度は IEEE802.11a と同じく 54Mbps です。IEEE802.11a と異なり IEEE802.11b との互換性があります。しかし、IEEE802.11b と同じ周波数帯を使用しているため、実際の転送速度は IEEE 802.11a よりも遅くなると言われています。

■これから注目の規格

次期 OS 「Windows Vista」が登場する 2007 年、内部バス、CPU パッケージ、メモリ、電源など、PC アーキテクチャがさらに新規格に切り替わろうとしています。最後にこれからキーワードとなる新規格を紹介します。

●SLI (エスエルアイ) と CrossFire (クロスファイア)

ビデオチップメーカー NVIDIA 社は GeForce 6000 シリーズに SLI (Scalable Line Interfacet) という新機能を搭載しました。2 枚のビデオカードを使用し、画像表示を分散して処理させる技術です。デュアルコア CPU が複数のスレッドを分担して処理するのと同じように画面描画の処理速度を高めることができ、より高精細な描画を実現できるようになります。NVIDIA 社のライバル ATI 社は、SLI に対して CrossFire を発表しました。2 枚のビデオカードで高速高精細描画を実現するもので、機能的には SLI と同等です。性能にはそれぞれに得手不得手があるようで決定的な差は報告されていません。SLI は SLI 対応の同じビデオカード 2 枚が必要なのに対して、CrossFire は CrossFire 対応のチップを搭載したビデオカードをマスターとし、他方のスレーブは非対応のビデオカードを利用できる点が異なります。どちらも、ビデオカード以外に SLI または CrossFire に対応するマザーボードが必要になります。また、デジタル対応のディスプレイ (DVI 端子を備えたもの) も必要です。

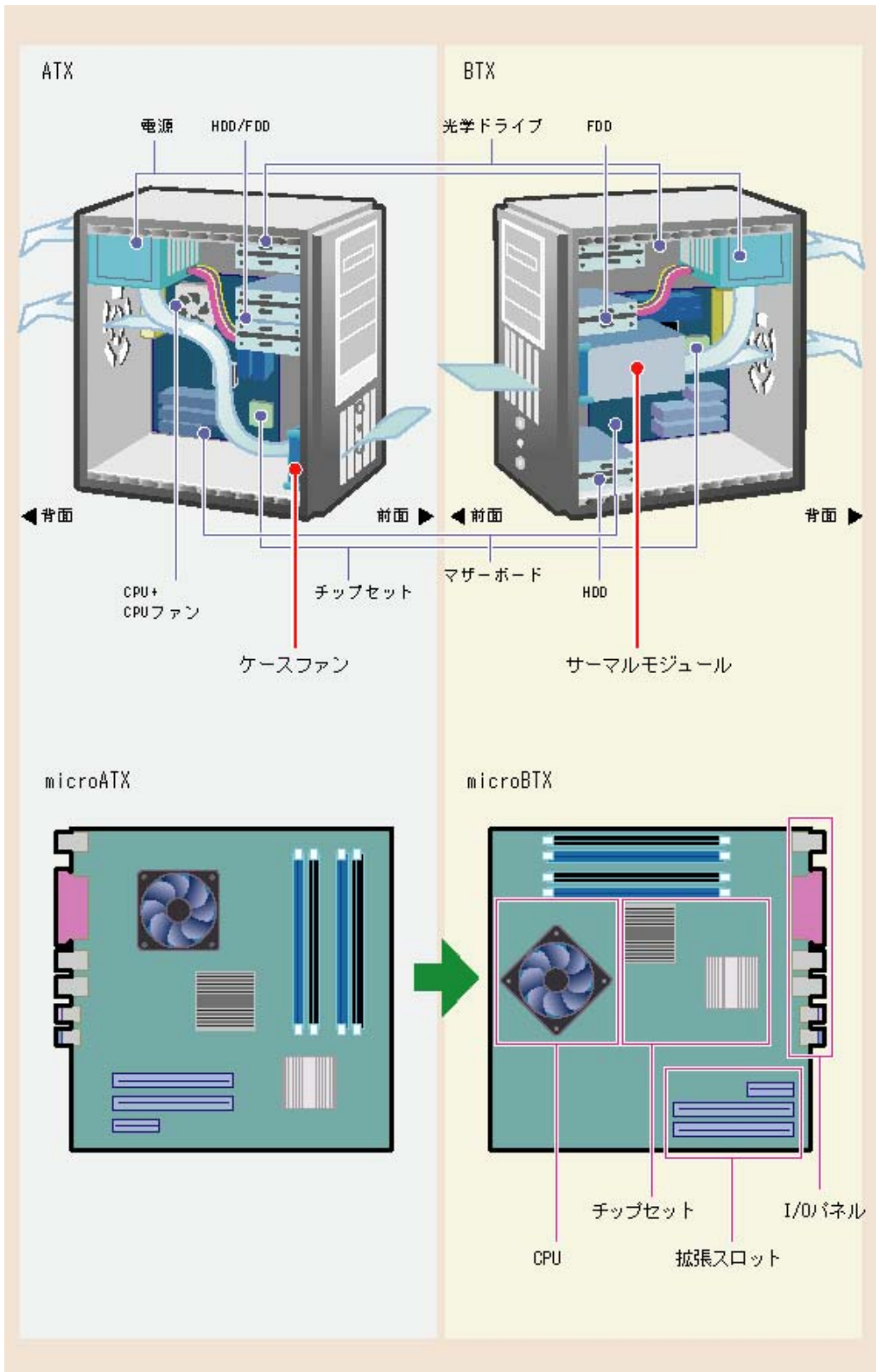
現在は主に 3D ゲーム用の技術ですが、次期 Windows OS 「Windows Vista」はデスクトップ画面が 3D 構成になると言われており、その分野での効能も期待できるでしょう。

●BTX (ビーティーエックス)

BTX (Balanced Technology Extended) は、Intel 社が提唱する ATX (エーティーエック

ス)に替わる新しいPCのフォームファクターです。BTX仕様のマザーボードはこれまでのATXと比べ、I/Oパネルや拡張スロット、CPUやチップセットの配置が異なります。これは、ケース内部のエアフローを考慮したレイアウトで、ATXに比べ、CPUファンと電源ファンの2つだけで効率よく放熱することができます。

以下にATXとBTXのボード上のレイアウトの違いと、ケース内エアフローの図を示します。なお、ATXと同様にBTXにも小型システム用に、「microBTX」、さらにコンパクトな「picoBTX」があります。



■PCの普及を後押しした規格化と標準化

かつて、PCの自作にはパーツ同士の相性という問題がありました。パーツ個々が勝手な拡張を行ったり、規格に規定されていない部分が多かったりしたために、機能や動作が競合し、動作しなかったり不安定になったりしたものです。

今日、そうした問題はほぼ解決されました。PCに関連するさまざまな部品は、標準化団体やメーカーによる規格化や標準化により、接続性・互換性が保証されています。こうした規格化・標準化と仕様の公開によって、多くのメーカーが参入し、パーツ個々の性能が向上してメーカーの量産効果が生まれました。その結果、高性能でしかも低価格なPCが登場し、今日のPCの普及の一因となっています。

一方で規格化・標準化がネックとなって技術発展を阻害する可能性を指摘する声もあります。しかし、コンピュータ業界には、デファクトスタンダードという標準化のされ方もあります。規格にはなくても、多くのユーザーが支持すれば、事実上の標準として、後から規格化された例は少なくありません。また逆に大手メーカーが提唱したからといって標準にならないことも少なくありません。その技術をユーザーが支持するかどうかの基本です。これから登場するさまざまな規格や標準においても、こうしたユーザーの視点を忘れてほしくないものです。

知っておきたいコンピュータ関連の規格

| 年 | 規格名称 | 概要 |
|------|---------------------|---|
| 1969 | RS-232C (EIA232) | 本文「●RS-232Cポート」を参照してください。 |
| 1974 | GP-IB | Hewlett Packard 社の GP-IB を IEEE が標準化したもので、主に計測器の接続に使われる。最大 32 台まで接続可能。 |
| 1984 | ISA バス | 本文「●PCI」を参照してください。 |
| 1986 | SCSI | 本文「●SCSIポート」を参照してください。 |
| 1987 | PS/2 | 本文「●PS/2ポート」を参照してください。 |
| 1989 | IDE、E-IDE | 本文「●IDE」を参照してください。 |
| 1992 | PCI バス | 本文「●PCI」を参照してください。 |
| 1992 | VL バス | VESA によって策定されたバス規格。最大データ転送速度 132MB/s。拡張スロットの数が少ない、動作が不安定になりがちなどの欠点があり、PCI バスに置き換わり、現在は使用されていない。 |
| 1994 | セントロニクス | 本文「●セントロニクスポート」を参照してください。 |
| 1995 | ATX | Intel 社が発表した PC/AT 互換機用のマザーボードの規格。現在もっとも広く普及している。ATX 仕様を小型化した MicroATX、さらに小型化した FlexATX という関連の規格がある。 |
| 1995 | IEEE1394 | 本文「●IEEE1394」を参照してください。 |
| 1996 | NLX | Intel 社が公表したマザーボードの規格。省スペースコンピュータ向け。薄型デスクトップコンピュータや、ミニタワー型コンピュータなどに用いられている。 |
| 1997 | AGP | 本文「●AGP」を参照してください。 |
| 1998 | EISA | 有力な PC メーカー9 社によって策定された拡張バスの規格。ISA に代わるより高速な拡張バスとして、IBM が開発した ISA 非互換の MCA (Micro Channel Architecture) というバス・アーキテクチャに対抗し、互換機メーカーが開発した MCA と同等の機能でかつ ISA と互換性を持つ拡張バス。現在は PCI に代わり、使用されていない。 |
| 1998 | IEEE 802.11b/a/g | 本文「●LAN・802.11a/b/g」参照してください。 |
| 1998 | USB1.1 | 本文「●USB」を参照してください。 |
| 2000 | USB2.0 | 本文「●USB」を参照してください。 |
| 2000 | PCI-X | サーバマシン用に開発された PCI バス規格の拡張版。動作周波数 133MHz、最大データ転送速度 1.06GB/s。通常の PCI バス (32 ビット/33MHz) の最大データ転送速度の 8 倍。現在は、PCI-X は PCI-X 2.0 として拡張されている。 |
| 2000 | SATA | 本文「●SATA」を参照してください。 |
| 2002 | PCI-Express | 本文「●PCI」を参照してください。 |
| 2003 | BTX | 本文「●BTX」を参照してください。 |

(年：規格が制定された年と発表された年があります。)