

信号伝送における三つの対立軸から 読み取るバスの重要キーワード

バスに使われている技術には、シリアルとパラレル、不平衡接続と平衡接続、共有バスとポイント・ツー・ポイントがある。用途により、これらの技術の組み合わせのうち最適なものが規格として策定され、普及している。I/Oのバスもメモリのバスも、この組み合わせを理解していれば、なぜその技術が採用されたのか容易に分かる。

本章では、さまざまなバスについて、その背景となる技術をもとに解説していく。(編集部)

大原 雄介

バスとは、コンピュータ内外で、さまざまな機器/回路間をつなぐための、いわば「通路」です。例えばCPUは、プログラムやデータを渡してもらえないと処理を行えません。こうしたものは、直接的にはメモリから受け取るのですが、その際にCPUとメモリの間でプログラムやデータの受け渡しをするのがメモリ・バスです。

バスがなかったら、コンピュータは動きません。こう書くと「SoCは?」と聞かれそうですが、SoCの中にもやはりバスが走っており、単にそれが肉眼で見えない(パッケージの中に隠されている)だけなのです。

こうしたバスは、やはりコンピュータの性能向上とともに、その機能や性能を進化させてきました。よくバスを道路にたとえることがあります。戦前の性能の低い車であれば、獣道より少しマシ程度の、砂利だらけの道路でも別に問題はありませんでした。当時の車は、そうした道を走ることを想定していたからです。

ところが昨今の猛烈に高性能化したスポーツ・カーをそんな道で走らせようとしたら、性能の1%も引き出せないでしょう。車の性能が上がったら、それに合わせて高速道路なりサーキットなりといった道路を用意してやらないと、せっかくの高性能が宝の持ち腐れです。

同じように、バスもまたコンピュータの性能改善に見合うだけの性能アップをしていくことが求められます。こうしたことを実現するためには、やはり現在のバスがどんなものか、という知識は欠かすことができません。

本稿では、そうしたバスの概観について簡単に触れてみたいと思います。あくまで「触わり」程度ですが、バスも進化しているということを読み取っていただければ幸いです。

1. コンピュータにおけるバスとは

keyword シリアル、パラレル、不平衡接続、平衡接続、共有バス、ポイント・ツー・ポイント、マルチレベル、バイナリ・エンコード

一般論としてのバス、特にコンピュータ内部における、電気信号を使ったバスが採用している技術の特徴付けると、

- ・シリアル(直列)か、パラレル(並列)か
- ・不平衡接続(Single Ended)か、平衡接続(Differential Signaling)か
- ・シェアード(共有バス)か、ポイント・ツー・ポイント(1対1接続)か

という三つの軸で区分けすることが可能です。コンピュータの外とつながる場合、さらに、

- ・バイナリ・エンコード(0か1の2値)か、マルチレベル(複数の値をとる)か

といった選択肢も生まれてきますが、コンピュータ内部に限っていえば、今のところバイナリ・エンコードのみが使われているのでここでは割愛します。もっと突っ込んだ話をすれば、Synchronous(同期)/Asynchronous(非同期)という話もありますが、昔はともかく昨今では非同期のバスがパソコン内部で使われることはまずないので、これも同期に限って説明します。

ちなみにこうした特徴は、どれが優れているというわけではなく、ニーズ(転送速度、動作環境、コストなど)に合わせて必要なものを選択する、という形になっています。

それぞれのバスにはそれぞれ異なった要求があり、それ