

とりあえず！
ぶっちゃけ！

usb.org非公認!? USB通信の本質

中本 伸一

以前から、本誌を含めいろいろな書籍で、何度もUSB通信のしくみの解説が繰り返されてきました。でも何度読んでも、いまひとつよくわからないという人が多いのではないのでしょうか。

USB規格には特有の言葉があり、普段はあまり聞かないものばかりです。ほとんどのUSB解説書では、単にUSBの仕様書を翻訳したものばかりなので、その本質的な意味を解説していない場合もよくあります。初めて読む人にとっては、用語の壁を感じてしまうのではないのでしょうか。

本稿では、こうした特有の言葉を使わないで、なるべく本質だけを解説してみます。

本質を理解するためにぶっちゃけること

● その1：ほとんどはこう！1対1通信と考える
USB機器は、USBハブを使用すれば、何個でも接続が可能です(実際は127個まで)。

ユーザから見れば、すべてのUSB機器が、同時進行しているように見えます。

このため皆さんは、USBケーブル上には、数多くのデバイスからの信号が、同時に流れているように感じているかもしれません。

さらにUSBハブが、ハブの各スロットに接続された個別のデバイスを、ぼんぼん切り替えるため、データの流れがより複雑になってしまいます。

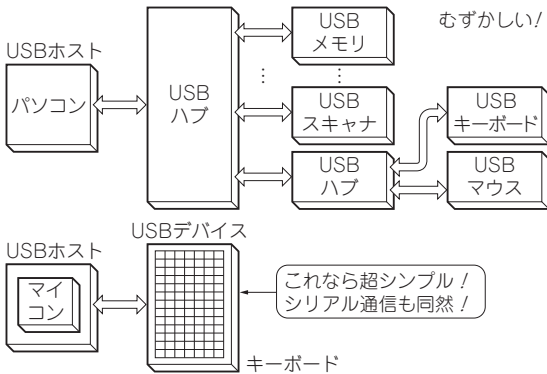
そこでこの特集では、USB通信をよりシンプルに理解するため、あえてUSBハブを使用せず、対象のUSBデバイスだけを、一つだけUSBマイコンに接続するようにします。

こうすれば、USBホストとUSBデバイス間は、1対1の通信になりますので、大変理解しやすくなります[図1(a)]。1対1で行われるUSB通信は、私たちになじみのある、RS-232-Cによるシリアル通信と、本質的にはなんら変わりません。まずはUSB通信は難解だという先入観を、完全に払しょくすることが先決です。

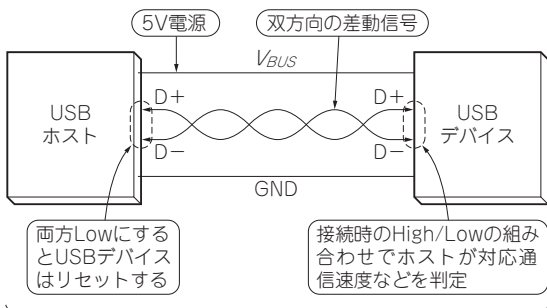
● その2：通信速度判定/リセット…細かいことはとりあえず無視して先に進みましょう

USBバスには+5V、D+、D-、GNDという4本の信号線があり、D+とD-がツイストペアになっていて、差動で信号を伝えます。簡単にいえば、+5VとGNDはデバイスに電源を供給するための線です。D+とD-の2本は、長いUSBケーブルでも、安定して高速通信するための差動信号に過ぎません。

D+とD-を同時にLowにすると、デバイスをリセットできるとか、片方をプルアップして、バスのス



(a) その1：とりあえずハブによる1対N通信は考えない



こういうことを無視すると非常にシンプルになって通信の本質を説明しやすい

(b) その2：リセット/通信速度判定…
とりあえず細かいことは考えない

図1 USB通信の全体像を把握するために今回割愛すること