

プロローグ

USBコントローラの種類とUSBの動作

USB機器のハードとソフトの構成

佐藤 陽二 / 桑野 雅彦 / 根岸 智明

1 USBの特徴

● USBの特徴と組み込み機器におけるメリット

パソコンと周辺機器の接続を目的としたUSB (Universal Serial Bus)の特徴は、対象が組み込み機器となってもメリットがあります。USBの特徴を挙げると次のようになります。

(1) 高速で信頼性の高い通信ができる

1.5Mbpsのロー・スピードから、12Mbpsのフル・スピード、480Mbpsのハイ・スピードまで対応しており、しかもデータ転送の信頼性を確保しています。

(2) プラグ&プレイによる扱いやすさ

接続機器ごとの設定作業を必要とせず、電源投入状態でのケーブル挿抜ができます。また、一つのインターフェースで複数の機器と接続が可能です。

(3) 小型コネクタの採用と電力供給により省スペース化と省電力化ができる

小型コネクタのため、組み込み機器における省スペース化に有効です。さらに電力供給も可能なため、小型のデバイスなら電源は不要です。

(4) パソコンとの互換性、親和性が高い

パソコン用の安価な周辺機器やデバイスを利用可能で、標準クラス対応ならドライバを作成せずに接続ができます。また、USBメモリなどで簡単にデータの交換ができます。

(5) ベンダ固有の拡張性が高い

ベンダ固有クラスが簡単に定義できるので応用範囲が広がります。

(6) ホストとターゲットにより機能分担が容易

ホスト側の規模はやや大きくなって、その分、ターゲット側を小さくすることが

できます。

● USBのシステム構成

EthernetやIEEE 1394などは、すべての機器が対等の立場でバスや通信路を共有しています(ハブなどの装置を除く)。従って、データの転送を開始するときは、アービトレーション制御や衝突検出といった処理が必要になります。

USBでは、ホストとターゲット(ファンクションやペリフェラル、単にデバイスなどと呼ばれる)が通信プロトコルで明確に分けられています。しかも、一つのUSBシステムで、ホストはただ1台しか存在できず、このホストを頂点としたツリー構造でバスが構築されます(図1)。

データ転送では、ホストとターゲットという関係だけで転送が成立します。バス・アイドル状態から転送をしようと最初に行動を起こせるのはホストだけです。ターゲットは、ホストから自分あての転送データ(パケット)を受け取ったら、その内容に応じたデータをホストに返す処理を行います。しかし、ターゲット間では直接データのやり取りはできません。また、ホストからの要求がないのに、ターゲットがホストにいきなりデータを送りつけることもできません。

このように、USBはホストの要求にターゲットが答えるというプロトコルを採用しているため、バスの

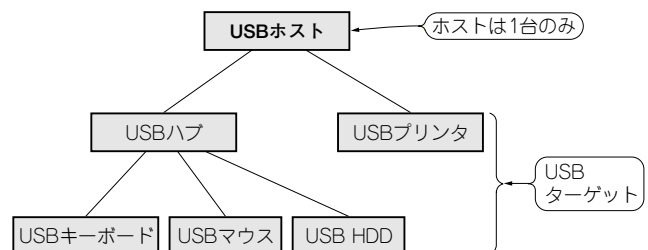


図1 USBのシステム構成