

USBアプリを作る際に 知っておきたい通信の基礎

関本 健太郎

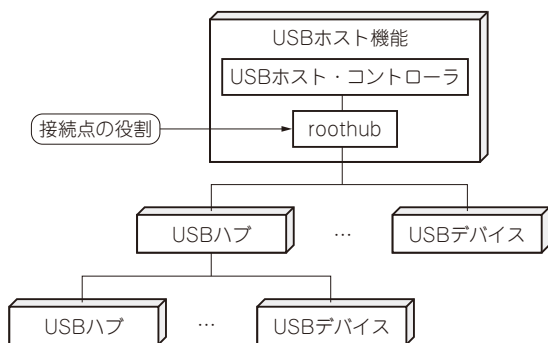


図1 USB機器の物理的な接続形態

この章では、USBアプリケーションを作成する上で知っておきたいUSB通信の概要を説明します。USBホストとUSBデバイスは、USBケーブルを通して、USBプロトコル仕様に準拠したシリアル通信でデータの転送を行います。

接続

● 物理的な接続

USBホスト機器の内部には、USBホスト・コントローラと、USBハブやUSBデバイスの接続点となるroothubがあります(図1)。roothubには、USBハブやUSBデバイス機器が接続されます。

USBハブはさらに、USBハブやUSBデバイス機器をカスケード接続できます。最大接続数はUSBの仕様で規定されており、接続されているUSB機器のハードウェア、ファームウェアによっても制限されます。

● 論理的な接続

データ通信は、パイプと呼ばれる論理的な通信インターフェースを介して行われます(図2)。USBホストは、パイプを介して、接続されたUSBデバイスの制御を行います。

図3は、右側でUSB通信モデルの基本的な流れと相互関係を、左側でホスト部分の詳細を示しています。

USBホスト側のコンポーネントは次の3つに分類されています。

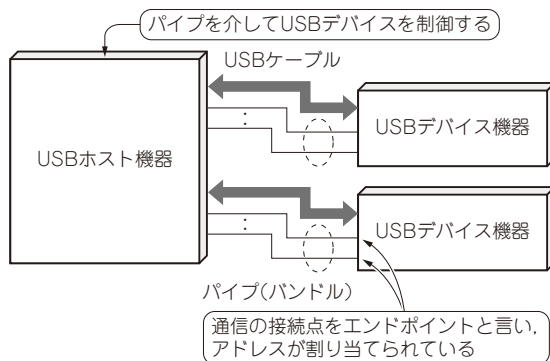


図2 USB機器の論理的な通信インターフェース…パイプ

- ・クライアント
- ・USBシステム(ホスト・ドライバ)
- ・USB BUSインターフェース(ホスト・ハードウェア)

USBシステム(ホスト・ドライバ)部は、さらに以下の3つに分類されます。

- ① USBホスト・コントローラ・ドライバ
- ② USBドライバ
- ③ USBホスト・ソフトウェア(アプリケーション)

● USBホスト・コントローラ・ドライバの基本機能

図3中の①USBホスト・コントローラ・ドライバは、次の機能を提供します。

- ・USBデバイスの接続と取り外しの管理
- ・USBデバイスとの通信手順の管理
- ・USBデバイスとのデータの転送処理
- ・ステータスの収集と統計情報の管理
- ・電源情報を含めたUSBデバイスとの物理的なインターフェースの管理

デバイスの検出処理(enumeration)とデバイスの設定は、デフォルトのパイプ注1を通して行われます。

注1: 全てのUSBデバイスはUSB通信の接続点となるエンドポイントを持ち、その1つにデフォルト・エンドポイント(エンドポイント・アドレス0)があります。デフォルトのエンドポイントを介した論理的な通信経路をデフォルトのパイプと呼びます。