

第6章

USB On-The-Goのための新しいロゴ認証テスト

相互接続性を実証して、いち早く携帯機器向けUSBを市場に投入

Ray Asbury, David Luke

USB 2.0の追加規格として策定されたUSB On-The-Go (OTG)は、ホスト(通常はパソコン)を介さず周辺機器どうし
がデータをやり取りできる仕様となっている。その反面、さまざま
な機器の間で通信を行うための相互接続性の問題が出てき
やすい。この問題を解消するため、2003年8月に、OTG口
ゴ認証テストが正式に発表された。ここでは、最終仕様をもと
にその概要を紹介する。(編集部)

1996年に仕様が発表されたUSBは、周辺機器とパソコン
の間のインターフェース標準規格として定着しています。
2001年12月にUSB On-The-Go (OTG)という追加仕様が登場
したことで、携帯機器への採用も視野に入ってきました。

OTGを採用した機器は、必要に応じてホストと周辺機器
の両方の機能を果たします。そのため、従来のUSBでは周
辺機器とみなされていた機器どうしても、パソコン(ホス
ト)を経由することなく直接通信を行えるようになります。

その一方で、こういったOTGの機能は、特に認証テス
トの面において新たな問題を抱えています。ホストと周辺
機器の両方の役割を果たす機器(デュアルロール・デバイ

ス)には、従来のUSB対応機器に対するテスト手法ではカ
バーできない機能があります。つまり、OTG向けに新しい
テスト手法が必要となるわけです。

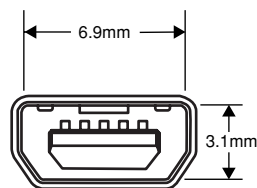
本稿ではOTGの仕様を簡単に説明し、その機能ゆえに引
き起こされるテストに関する問題点を説明します。また、
認証テストの仕様やテスト方法などの概要を紹介します。

1. 携帯機器に対応するための新機能と問題点

OTGではコアとなるUSB規格の仕様に機械的な拡張(コ
ネクタ形状の変更や抜き差し回数の見直しなど)を施し、ホ
ストと周辺機器の役割交換、および省電力のための新しい
プロトコルを定義しました。

●携帯機器向けにプラグとレセプタクルを改良

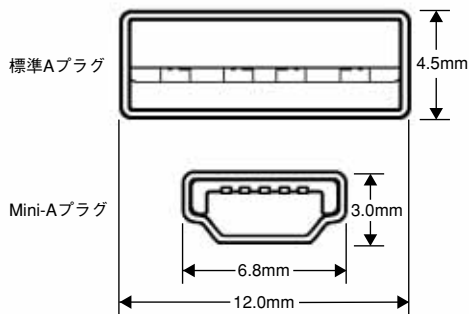
OTGには、大きさ、耐久性、接続性の課題に対応する新
しい機械的な仕様が含まれています。



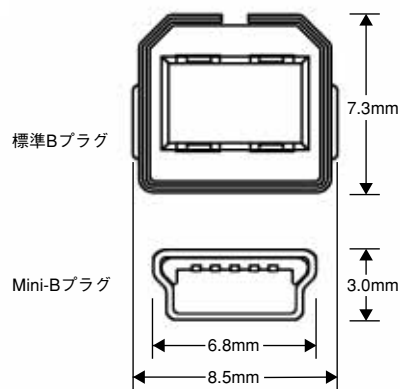
(a) Mini-ABレセプタクル

〔図1〕従来のプラグとの比較

Mini-AプラグとMini-Bプラグは、従来の仕様
と比べてかなり小型化されている。



(b) 標準Aプラグと比べたMini-Aプラグの断面図



(c) 標準Bプラグと比べたMini-Bプラグの断面図

1996年の基本仕様で定義された標準USBコネクタはパソコンで利用するには小さく、今日の携帯機器で使用するには大きすぎます。2000年に発行されたUSB 2.0に対する「Engineering Change Notice (ECN)」ではMini-Bというプラグ(コネクタのオス側)/レセプタクル(同メス側)を、またOTGの仕様ではMini-Aというプラグ/レセプタクルを導入して、コネクタの小型化という要望に対応しています(図1)。

耐久性の面では、これらのMiniコネクタの抜き差しサイクルの必要数を、標準コネクタの1,500回から5,000回に増やすことで、抜き差しする頻度の高い携帯機器における消耗に対応しています。

機械面のもっとも大きな変更は、新しいコンセプトのケーブルとコネクタの追加です。従来のUSB仕様では、すべてのホスト側のポートにはAコネクタを、すべての周辺機器側のポートにはBコネクタを使用しなければなりません。このため、機器をまちがって接続するという状況は起こりませんでした。

OTGの目的は、一つの携帯機器にホストと周辺機器の両方の機能を持たせることです。例えば、写真をアップロードするためにデジタル・カメラをパソコン(ホスト)に接続する一方で、写真を印刷するためにプリンタ(周辺機器)に接続できるようにすることです。従来のUSBケーブル接続では、このような接続を行う機器にはAコネクタとBコネクタの両方が必要でした。OTGでは、Mini-AプラグとMini-Bプラグの両方に接続できるMini-ABという新しいレセプタクルを定義することによって、この問題を解決しました。なお、Mini-ABレセプタクルを持つ機器、つまりデュアルロール・デバイスは、IDピン^{注1}によって、差し込まれたプラグの種類を識別することができます。

●ホストと周辺機器の役割をこなすためのプロトコル

デュアルロール・デバイスは、接続した機器によってホストとしても周辺機器としても機能すると述べました。さ

注1: Miniコネクタは、五つの端子(従来の4端子+ID端子)を持つ。ID端子がGNDにショートされていればMini-Aプラグが、無接続状態であればMini-BプラグがMini-ABレセプタクルに挿入されていると判断する。
注2: 標準Aプラグ、またはMini-Aプラグが挿入されている場合、その機器を「Aデバイス」と呼び、デフォルトとしてホストとなる。ただし、HNPによって周辺機器としても機能する。
注3: 標準Bプラグ、またはMini-Bプラグが挿入されている場合、その機器を「Bデバイス」と呼び、デフォルトとして周辺機器となる。ただし、HNPによってホストの役割を果たすことも可能。

らに、ほかのデュアルロール・デバイスと通信を行い、動作中にその役割を交換することもできます。

この役割交換は、HNP (Host Negotiation Protocol) という新たに定義されたハンドシェイク・プロトコルによって実現されます。これによって、ユーザは既存のマスタ・スレーブ方式のUSBの枠組みの中で「ピア・ツー・ピア」的な接続を実現できます。

●電池駆動の機器を想定した電力節約のためのプロトコル

OTGによるもう一つのプロトコルの拡張として、SRP (Session Request Protocol) があります。「セッション (Session)」とは、Aプラグに接続されているデバイスがUSBの V_{BUS} ラインに電力を供給している期間と定義されています。

OTGの仕様によると、ホストとなる機器(Aデバイス^{注2})はバス上で通信が行われていないとき、 V_{BUS} の電源をOFFにして節電することができます。接続されている機器(Bデバイス^{注3})が通信を行う場合、SRPハンドシェイクを使ってデータの送信を再開するために再度 V_{BUS} の電源をONにする要求を出すことができます。この拡張によって効率的な電力管理が可能となり、電池寿命を延ばすことができます。

●便利になったがゆえに出てきた新しい問題点

OTGによって導入された新しい機能は、携帯機器で利用するにあたってUSBを最適なものにしてきましたが、同時に相互接続性とUSB仕様準拠の確保について新たな問題を引き起こしました。



〔図2〕 OTGの問題点

さまざまな機器の間のデータのやり取りを想定しているため、相互接続性の問題が浮かび上がってきた。