



第4章

USB ホスト機能が使えれば拡張性が大きく広がる

CPU 内蔵 USB ホスト・コントローラ制御の基本

富田 恭夫

SH7262 には USB ホストまたはターゲットとして動作する USB コントローラが内蔵されている。しかも 480Mbps のハイ・スピードに対応しているので、これを活用できれば高速なデータ転送が実現できる。また USB ホスト機能が使えると、パソコン用に市販されているさまざまな USB 周辺機器が使い、拡張性が飛躍的に高まる。ここでは USB ホストとしての制御方法の基本について解説する。
(編集部)

本誌先月号付属の SH7262 搭載 SH-2A マイコン基板を使って、さっそくいろいろなソフトウェアの開発にトライしている方も多いことでしょう。本基板に搭載されている SH7262 は多彩な周辺モジュールを内蔵していますが、その中でも最も利用価値の高いものと言えば、やはり USB コントローラではないでしょうか。SH7262 の USB コントローラはホストとターゲット(ファンクションまたはデバイスともいう)双方の機能を搭載しているので、USB ホスト機能をぜひ使ってみたいと考えている方も多いと思います。

本稿では、SH7262 内蔵 USB コントローラのホスト機能の使い方について解説します。ただし、あくまで USB コントローラの基本的な制御方法のうち、ハードウェアに近い部分についてのみ記し、USB ホスト機能を実現するために必要な上位レベルのエミュレーションやクラス・ドラ

イバなどのプロトコル・レベルについての説明は行いません。この両方を解説すると記事のボリュームが大きくなってしまいますからですが、ソフトウェア機能の実装という視点から見ても、コントローラ制御(デバイス・ドライバ)とプロトコル処理の間には大きな差があります。筆者は、USB ホスト・スタックを開発した経験もあるので、USB ホストのプロトコル・レベルについての解説も可能ですが、それはまた別の機会に譲ります。

1. SH7262 内蔵 USB ホスト・コントローラについて

● USB ホスト・コントローラの仕様と特徴

SH7262 内蔵 USB コントローラはホストとターゲット機能の両方を搭載しています。この二つはレジスタ設定によって切り替えられるようになっています。

表 1 に、本コントローラのホスト機能の仕様を示します。本コントローラは USB 2.0 仕様のハイ・スピード(480Mbps)モードに対応しており、同モード搭載デバイスとの間で高速なデータ通信が可能です。また、専用の DMA チャネルを 2 本搭載していることも特筆すべき点です。これによって、デバイスとの通信中にバスを占有することなくデータ転送ができるようになっています。

● USB コントローラのレジスタ構成

本コントローラのレジスタ構成を表 2 に示します。大別すると、コントローラ制御、バス制御/検出、割り込み制御、FIFO バッファ・メモリ設定、パイプ設定、SETUP パケット設定、転送スケジューリング、ハブ対応機能用な

表 1 SH7262 内蔵 USB コントローラの仕様

項目	仕様
USB 機能	ホストまたはターゲット(ファンクション)機能をレジスタで切り替え可能
対応通信モード	ハイ・スピード(480Mbps)/フル・スピード(12Mbps)/ロー・スピード(1.5Mbps)
対応転送方式	コントロール/バルク/インタラプト/アイソクロナス
通信パイプ(エンドポイント)	合計 10 本 ● コントロール転送専用パイプ 1 本 ● バルク/アイソクロナス転送兼用パイプ 2 本 ● バルク転送専用パイプ 3 本 ● インタラプト転送専用パイプ 4 本
DMA	2 チャネル内蔵
バッファ・メモリ	8K バイト内蔵
SOF, 転送スケジューリング・パケット	ハードウェアにより自動生成
リセット・ハンドシェイク	自動応答(ただし、実行タイミングは手動設定)
ハブ対応機能	スプリット・トランザクション機能を内蔵し、1 段までのハブ経由接続に対応