

USBターゲット・コントローラ の使い方

付属 ARM マイコン基板に搭載されている LPC2388 は、USB のターゲット・コントローラを内蔵している。本章では、このターゲット・コントローラを使用してバルク転送の送受信およびインタラプト転送を行い、スイッチ状態の読み出しと LED の点灯を行う製作事例を紹介する。

(筆者)

芹井 滋喜

本章では、オランダ NXP Semiconductors 社 (以下 NXP 社) 製 LPC2388 内蔵の USB のターゲット・コントローラ^{注1} のバルク OUT 転送とバルク IN 転送、インタラプト IN 転送を使って、スイッチ状態の読み出しと LED の点灯を行う製作事例を紹介します。USB 機器でよく使われる転送をほぼ網羅するため、本アプリケーションを変更するだけで、実用的な製品を作ることもできるでしょう。

また、本誌 2008 年 8 月号 (pp.183-190) に掲載した FR マイコンを使った独自クラス USB ターゲット機器の設計事例⁽³⁾とほぼ同じ機能を、LPC2388 内蔵の USB のターゲット・コントローラで実現します。マイコンが異なることによる制御方法の違いなどを比較するのも面白いと思います。興味のある方は参照してみてください。

1. USB ターゲットの仕様と開発環境

● 製作する USB ターゲットの仕様

今回製作した基板を写真 1、回路を図 1 に示します。

通常、USB を使ってデータ転送する場合、ホストから USB ターゲット側への転送にはバルク OUT 転送を、USB ターゲットからホスト側への転送にはバルク IN 転送を使います。また、USB ターゲットに何らかの状態変化を通知する場合には、インタラプト IN 転送を使用します。

注 1 : USB のターゲット・コントローラは、「ファンクション・コントローラ」あるいは「デバイス・コントローラ」などと呼ばれることもある (意味は同じ)。実際、LPC2388 のデータ・シートでは、USB デバイス・コントローラという呼称が使われている。本章では、ターゲット・コントローラと呼ぶこととする。

製作した回路は、FR マイコンを使用して USB ターゲットを実現したときと同じように、バルク OUT 転送を使って LED の点灯状態を出力し、バルク IN 転送を使って ディップ・スイッチの状態を入力し、インタラプト転送を使って プッシュ・スイッチの押下をホストに通知します。LED と ディップ・スイッチにそれぞれ 4 ビットを、プッシュ・スイッチに 1 ビットを割り当てています。詳しい動作については、後述するプログラムを参照してください。ドライバやアプリケーションは、FR マイコン用のプログラムを変更しており、基本的な使い方は同じです。

USB デバイスの場合、ディスクリプタやエンドポイントの構成などを同じにすれば、ドライバもアプリケーションも、全く同じものを使用できます。しかし後述するように、LPC2388 はエンドポイントの構成がある程度決まっていたため、完全に同じデバイス構成にはできませんでした。そのため、アプリケーションに若干の変更を加えています。ドライバは汎用のものを使用しているため変更ありません。

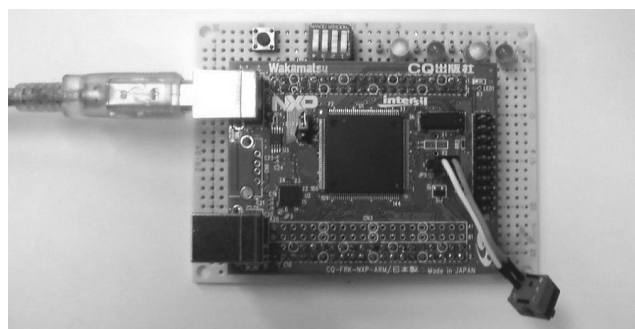


写真 1 製作したオリジナル仕様 USB ターゲット基板