



第6章

Atmel 社製 ARM7 マイコンを使って USB-シリアル変換器を実現 コミュニケーション・クラスを使った 仮想シリアル・ポートの作成

大野 俊治

前章に引き続き、本章も仮想シリアル・ポートの事例について解説する。ここでは USB コントローラを CPU に内蔵した Atmel 社製 ARM7 マイコンについて取り上げる。内蔵 USB コントローラの制御方法について詳しく解説しているので、仮想シリアル・ポートに限らず、同社のマイコンを使った USB 制御事例としても参考になるだろう。

(編集部)



1. USB マイコンの概要

米国 Atmel 社の USB マイコンの特長について説明します。

● AT91SAM7 シリーズ

AT91SAM7 は、英国 ARM 社の ARM7TDMI コアを搭載したフラッシュ ROM 内蔵マイコンです。周辺機能として DMA (Direct Memory Access) 機能^{注1}を持ち、I/O 処理に伴う MCU (Micro Control Unit) の負荷を低減します。また、USB 2.0 フル・スピード対応の UDP (USB Device Port) も持ち、内蔵 ROM に格納されたブート・プログラム [SAM-BA (SAM-Boot Assist) と呼ばれる] を用いて USB 経由でフラッシュ ROM を書き換えられます^{注2}。

ARM コアの動作電圧は 1.8V ですが、レギュレータ内蔵により 3.3V の単一電源で動作でき、GPIO ポートは 5V トレラントのため、5V 系デバイスも接続できます。

注1：Atmel 社のマイコンでは、PDC (Peripheral DMA Controller) と呼ばれる。

注2：SAM-BA に関しては、本誌 2008 年 11 月号の特集 第 4 章 (pp.80-93) を参照。

● 必要な機能に応じてマイコンを選ぶ

本シリーズの中で、UDP を持つマイコンを表 1 にまとめました。USB 機能に加えて、外部メモリが必要であれば末尾が SE の AT91SAM7SE を、Ethernet が必要であれば末尾が X の AT91SAM7X を選択します。また表 2 に示すように、シリーズによって、USB ポートでサポートされているエンドポイント数や最大パケット・サイズが異なります。USB 規格上でフル・スピードのアイソクロナス転送では 1,023 バイトのデータ転送をサポートしますが、AT91SAM7 では最大 512 バイトしか転送できないことに注意してください。

● ARM9 コアや Cortex-M3 コア搭載のシリーズ

表 1 にはありませんが、ARM9 コア搭載の AT91SAM9 や Cortex-M3 コア搭載の AT91SAM3 のシリーズもあります。AT91SAM7 と同等の周辺機能が利用でき、比較的簡単に開発したドライバ・ソフトウェアをほかのシリーズへ移植できます。また、フル・スピード対応の製品は AT

表 1 USB コントローラ機能を持つ Atmel 社の ARM7 マイコン一覧

フラッシュ ROM と RAM の容量が異なるモデルを用意している。製品型番の数字はフラッシュ ROM の容量を示す (AT91SAM7A3 は例外)。

シリーズ名	周辺機能	型番
AT91SAM7S	インターバル・タイマ、ウォッチドッグ・タイマ、リアルタイム・タイマ、PIO、USB デバイス・ポート、同期シリアル・コントローラ、USART、SPI、16 ビット・タイマ、PWM コントローラ、I ² C、A-D コンバータ	AT91SAM7S512/256/64/321/161
AT91SAM7X AT91SAM7XC	SAM7S の機能に加えて、Ethernet、CAN	AT91SAM7X512/256/128 AT91SAM7XC512/256/128
AT91SAM7SE	SAM7S の機能に加えて、外部バス・インターフェース	AT91SAM7SE512/256/32
AT91SAM7A	SAM7S の機能に加えて、マルチメディア・カード・インターフェース	AT91SAM7A3