

CPU外部バスの活用と シリアル・ダウンローダの作成

本誌2009年5月号付属ARMマイコンに搭載したLPC2388には外部バス・コントローラが内蔵されており、外部にメモリや周辺LSIを接続できる。ここではLPC2388の外部バスの使い方について説明する。また具体的な使用例として外部にSRAMを増設し、この上でプログラムを動かす事例についても紹介する。(編集部)

本誌2009年5月号付属ARMマイコン基板搭載LPC2388について、これまでにCPUに内蔵されているさまざまな周辺コントローラの使い方が解説されてきました。ここではLPC2388に内蔵されている機能のうち、まだ解説されていない外部バス・コントローラの使い方について解説します。さらに外部メモリ上にプログラムを配置してもソフトウェアが動作することを確認するための簡易ブート・ローダとして、シリアル経由でプログラムをダウンロードして起動するシリアル・ダウンローダを作成したので、それについても簡単に紹介します。

1. LPC23xx シリーズの外部バス

● 外部データ・バス幅は8ビット

オランダNXP Semiconductors社(以下NXP社)のARMマイコンLPCシリーズにはいくつかのファミリーがあります。LPC22xxシリーズには最大32ビット幅のローカル・バスを備えた品種もありますが、LPC2388が属するLPC23xxシリーズで外部バスに対応している品種は、すべてデータ・バス幅が8ビットになっています。LPC23xxシリーズの仕様一覧にはMiniBusと表現される場合もあるようです。8ビットとバス幅が狭いこともあり、MiniBusと呼ばれているのでしょう。

表1
LPC23xxシリーズの外部バス信号

GPIO	信号名		用途
	ローカル・バス		
P4[0] ~ P4[15]	A[0] ~ A[15]		アドレス・バス
P3[0] ~ P3[7]	D[0] ~ D[7]		データ・バス
P4[30] ~ P4[31]	CS[0] ~ CS[1]		チップ・セレクト
P4[24]	OE		リード
P4[25]	BLS0		ライト

LPCシリーズのユーザ・マニュアル⁽¹⁾では、外部バス・コントローラをずばりExternal Memory Controller (EMC)と呼んでいます。LPC23xxの外部バスの信号を表1に示します。16本のアドレス・バス、8本のデータ・バス、2本のチップ・セレクト、リード信号、ライト信号の合計28本です。なぜライト信号の信号名がBLS0なのかは不明ですが、マニュアルにはそう明記されています。

外部バスの制御信号といえば、もう一つウェイト制御信号がありますが、残念なことにLPC23xxシリーズの外部バスにはウェイト信号を入力できません。次に説明するEMCの各レジスタに設定した値に従い、常に固定のタイミングでバス・アクセスを行うこととなります。

● 外部バス・コントローラのレジスタ

表2に外部バス・コントローラ(EMC)のレジスタ一覧を示します。

チップ・セレクト共通の設定レジスタには、EMCのイネーブルやエンディアンの設定ビットなどがあります。エンディアン設定は共通レジスタの中にあるので、チップ・セレクトごとの設定はできません。

チップ・セレクト個別の設定レジスタでは、チップ・セレクト信号の論理を選択できたり、各タイミングを何クロックに設定するか、バス・アクセス・タイミングを設定したりします。

PLLをてい倍してCPUコアを高速クロックで動作させると、外部バスの基準クロックもそのまま高速になります。外部に接続するメモリやデバイスのアクセス速度は100nsのように固定なので、CPUコアを何MHzで動作させるかにより、各タイミング・レジスタに設定する値が異なることとなります。