

高性能プロセッサで定番! SPIフラッシュ・ブート入門

前編 RZに備えられた最新高速ブート・メカニズムの研究

福住 知也

表1 最新組み込みプロセッサはほとんどのオンボード・フラッシュ・メモリからブートできるようになっている
RZ/A1Lのモード設定端子とブート・モード

モード設定端子		フラッシュ・メモリ	ブート・モード	動作
MD_BOOT1	MD_BOOT0			
0	0	パラレルNOR型	ブート・モード0 (CS0空間16ビット・ブート)	CS0空間に接続されたNOR型フラッシュ・メモリから初期化プログラムを起動する
1	0	SPI接続タイプ	ブート・モード1 (シリアル・フラッシュ・ブート)	SPIマルチI/Oバス空間(チャンネル0)に接続されたシリアル・フラッシュ・メモリから初期化プログラムを起動する
0	1	eSD	ブート・モード2 (eSDブート)	eSD(SDコントローラ内蔵NANDフラッシュ・メモリ)から初期化プログラムを起動する。チャンネル0(P3_0~5)からのみ起動可能
1	1	eMMC	ブート・モード3 (eMMCブート)	eMMC(MMCコントローラ内蔵NANDフラッシュ・メモリ)から初期化プログラムを起動

電源投入後、プロセッサが動作を始めてから、OSを起動またはメイン処理を実行するまでの処理を初期化処理と呼びます。初期化処理を記述した初期化プログラムは、プロセッサ内蔵のフラッシュ・メモリや外付け不揮発性メモリに格納されるのが一般的です。

ルネサス エレクトロニクスのマイクロプロセッサRZ/A1Lグループ(以下RZ/A1Lマイコンと呼ぶ)は、プログラムROM外付けながらワンチップ・マイコン・ライクに使える、ARM社のCortex-A9コアを搭載した組み込みプロセッサです。初期化プログラムは、プロセッサに外付けされた不揮発性メモリに格納します。

本稿では、定番SPIフラッシュ・ブートの基礎知識やRZ/A1LのSPIフラッシュ・ブート最新メカニズムについて解説します。

次回(後編)でRZマイコン・ボードCEV-RZ/A1L(コンピューテックス)搭載プログラム用SPIフラッシュを書き換えてみます。

最新組み込みプロセッサのブート機能

ここでは、RZ/A1Lマイコンを例に最新組み込みプロセッサに用意されたブート・モードについて、簡単に説明します。

● 起動時に読みやすいフラッシュ・メモリを選べる

RZ/A1Lマイコンには、フラッシュ・メモリが内蔵されていませんので、初期化プログラムは外付けの不揮発性メモリに格納します。そのため、外付けの不揮発性メモリから、実際には、初期化プログラムを起動するためのブート・プログラムが格納されているマスクROMを内蔵しています。ブート・プログラムは、プロセッサに電源が投入されて動作を開始したとき(RES#端子=Lの状態)に、モード設定端子MD_BOOT1、MD_BOOT0によって指定された不揮発性メモリから初期化プログラムを起動できるようになっています。

● ほとんどのオンボード・フラッシュ・メモリに対応できる

RZ/A1Lマイコンは、初期化プログラムを格納する不揮発性メモリとして、表1に示す4種類のメモリを使用できます。

- CS0空間に接続されたNOR型パラレル・フラッシュ・メモリ(以下NOR型フラッシュ・メモリと呼ぶ)
- SPIマルチI/Oバス空間に接続されたNOR型シリアル・フラッシュ・メモリ(以下SPIフラッシュ・