

なんて男らしい!

# キャッシュON! リアルタイム高性能の世界をのぞく 実験リサーチ! Linuxなし Cortex-A9プロセッサの実力

第7回 Cortex-A9でハード・リアルタイム制御を試す

中森 章

(最終回)

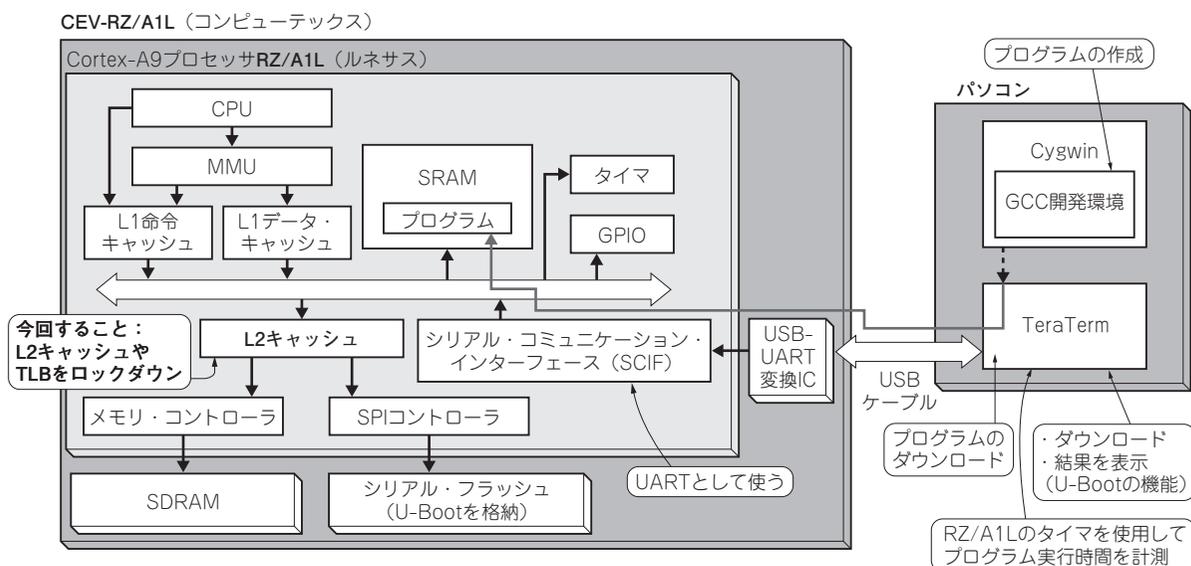


図1 L2キャッシュやTLBの一部機能をOFFにしてRZマイコンのリアルタイム性能を実験する

今回は、Cortex-A9プロセッサでリアルタイム制御がどの程度できるかを実験します。

一定の処理時間を保つリアルタイム性を確保するには、キャッシュを持たないマイコンを使うのが理想です。キャッシュ搭載マイコンを使う場合は、特定領域のキャッシュや、アドレス変換の結果を記憶しておくキャッシュ・メモリTLB (Table Lookaside Buffer) の内容が入れ替えられないようにするロックダウン機能を使います。RZマイコンは、L2キャッシュやTLBのロックダウン機能が使えます。これらを使ってRZマイコンがどの程度までリアルタイム制御できるかを実験します(図1)。(編集部)

## 基礎知識…リアルタイム処理

### ● キャッシュがあるとアクセス時間がばらつく

あるプログラムにおいては命令コードやデータ・アクセスのアクセス時間が一定であることを要求する場

合があります。これがリアルタイム性です。

これらのアクセス時間を変動させる原因はL1キャッシュやL2キャッシュのキャッシュ・ミスによるリフィル動作やTLBミスによるMMUの変換テーブル参照があります。これらのアクセスは多くの時間が必要な場合があります。特に、低速なメイン・メモリへのアクセスが関与する場合は、その可能性が大きくなります。リアルタイム割り込みハンドラでは、ハンドラ、そのアクセスするデータ、またはその両方のエントリがTLB上にないために発生した変換テーブル参照により、割り込み処理のレイテンシが増大する可能性があります。

リアルタイム制御は、組み込みコンピュータのカテゴリで要求される時間のスケールが異なります。車載のブレーキ制御やエアバック制御ではns程度(よりも短い?)の応答時間を必要とします。RZ/A1Lマイコンの応用分野で要求されるのはμs程度の応答時間です。