大容量フラッシュROM内蔵32ビットRISCマイコンM32R／Eシリーズ

杉田　充*　佐藤由和**
阿部信介*　角南利郎**
樋口光誠*

要　旨

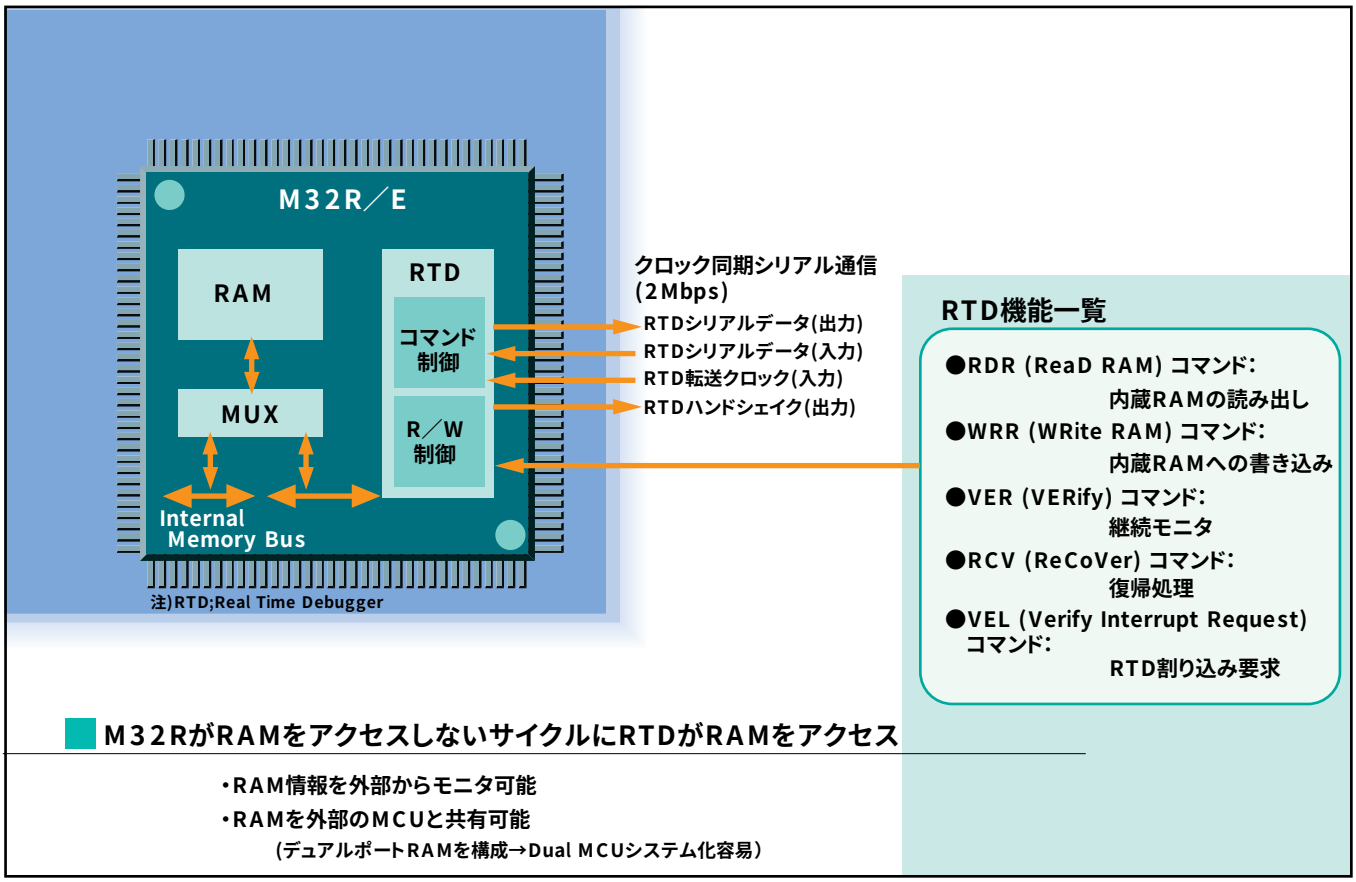
近年，開発／量産／メンテナンスの各段階において，“書き込み／消去可能な不揮発性メモリ”という基本的特性が故に，フラッシュメモリの様々なメリットが市場に知られてきている。それに伴い，マイコンに内蔵されるメモリがマスクROM→OTP(One Time Programmable)→フラッシュメモリへと急速に移行している。

また，システムの統合化，制御方式の複雑化，及び高級言語の採用等から，CPUコアの高性能化，内蔵メモリの大容量化の市場要求も高まってきている。

これらの背景から，三菱オリジナル32ビットRISC(Reduced Instruction Set Computer)(M32Rコア)に大容量フラッシュメモリを内蔵したM32R/E(E：Embedded)シリーズを開発した。

ここでは，高性能RISCコアに大容量フラッシュメモリを内蔵する際の幾つかの課題解決手段について述べる。

- 高速フラッシュメモリアクセス
  32ビットRISCコアの性能を十分に引き出すため，広温度範囲にわたり25MHz(0wait)アクセス
- フラッシュメモリの高信頼性
  自動車応用などの過酷な使用環境にも耐え得る信頼性の維持と迅速な故障解析によって，プロセスにフィードバックさせる解析技術
- 最終量産基板上でのデバッグ環境
  従来のマスクROM／OTPではできなかった，マイコンを実装した最終基板上でのデバッグ環境の提供



M32R／EのRAMモニタ機能

CPUがRAMをアクセスしないサイクルに，外部からクロック同期SIO経由で内蔵RAMの読み出し／書き込みが可能である。RAM上の変数の経時変化観測(RAMモニタ)ができ，また，シリアル結合されたデュアルポートRAMとしても機能する(フラッシュメモリと組み合わせた応用については本文参照)。

*三菱電機㈱システムLSI事業統括部　**三菱電機セミコンダクタソフトウエア㈱