

# F<sup>2</sup>MC-8FXファミリー FRAMマイコンシリーズ

## MB95R203

FRAMマイコンはROM/RAM両方の特長を兼ね備え、高速書込み、低消費電力を実現する次世代デバイスです。2009年4月から量産を開始するMB95R203は、低電圧検出時のログデータ取得や、デジタル機器のデータバックアップ用途に最適です。



### はじめに

8ビット マイクロコントローラ8FXファミリーの標準製品ラインナップに、不揮発性メモリ「FRAM (Ferroelectric Random Access Memory)」を搭載した「FRAMマイコンシリーズ」が加わりました。FRAMマイコンはROM/RAM両方の特長を兼ね備え、さらに高速書込み、低消費電力を実現する次世代デバイスです。当社では他社に先駆け、2009年4月よりFRAMマイコンシリーズ「MB95R203」の量産を開始します。

本製品は、低電圧検出時のログデータ取得や、デジタル機器のデータバックアップ用途に最適です。

### FRAMマイコンのメリット

FRAMマイコンシリーズ「MB95R203」は、内蔵メモリに不揮発性メモリ「FRAM」を採用しています。現在、マイコンの主流であるフラッシュマイコンと比較し、FRAMマイコンには次のようなメリットがあります。

#### 電源遮断時もデータを保持

FRAMは不揮発性メモリなので、電源を遮断してもデータを保持します。またFRAMの特長として、「バイト単位での高速書込み」や「消去/書換えのための特別なコマンド不要」という点が挙げられます。これらの特長により、FRAMマイコンは予測不可能な電源遮断時でも、データの書換えを瞬時に行うことができます。

例えば、同一アクセス速度、同一メモリ容

量の条件下においては、フラッシュマイコンはFRAMマイコンと比べて25倍以上の書込み時間を必要とします。さらに、フラッシュマイコンの場合はデータを上書きすることができないので、データの消去時間も考慮しなければなりません。

図1にFRAMマイコンとフラッシュマイコンの書込み時間比較を示します。

また本製品には電源監視機能がついているため、電源の電圧低下を検出した場合は電源電圧が復旧するまでFRAMへの書込み/読出し動作を停止します。この電源監視機能により、FRAMデータの保護を行っています。

#### FRAM領域にはプログラムもデータも配置可能

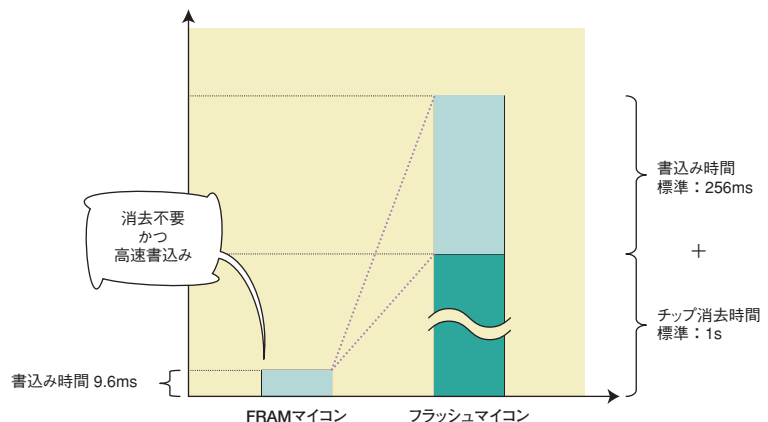
FRAM領域はROM/RAMのどちらの領域としても使用可能です。ROM/RAMの範囲はユーザが任意に指定することができ、書き換

写真1 外観 (SOP-20)



えたくない領域（プログラム領域）には書き換え防止のプロテクトを掛けることができます。逆に、書き換えたい領域（データ領域）は1バイト単位でランダムにデータを書き換えることができます。

図1 FRAMマイコンとフラッシュマイコンの書込み時間比較



※図中の値はデータシートより算出しています。(8Kバイトの場合：当社比)  
消去/書込みとともにコマンド発行(フラッシュマイコンの場合)やツールとの通信時間等は含まれていません。  
実際の消去/書込み時間はご使用になるツールにより差があります。

図2にFRAMマイコン/フラッシュマイコンのメモリマップイメージを示します。

また、本製品には不正読出しを防止するためのFRAMセキュリティ機能も搭載されています。

### FRAMマイコンは地球に優しい製品

FRAMマイコンは低消費電力を実現します。FRAMマイコンは同容量のフラッシュマイコンに比べて、通常動作時（読出し動作時）に約30%の動作電力を削減できます。

またフラッシュマイコンは、フラッシュメモリの消去/書き込みの際に高電圧を印加する必要があるため、書き込み時に通常動作モードの約2.5倍の動作電力を必要とします。その点FRAMマイコンは、高電圧を印加する必要がないため書き込み時も通常動作時も消費電力は変わりません。

## 機能

表1に本製品の機能一覧、図3にブロック図を示します。

外部割込みやタイマ、I<sup>2</sup>C、A/Dコンバータといった汎用的な周辺機能を搭載しています。

表1 機能一覧

FRAM	8Kバイト(プログラム領域/データ領域)
RAM	496バイト
CPU	F <sup>2</sup> MC-8FX
内蔵CR発振	メインCRクロック1MHz/サブCRクロック100kHz(標準)
低消費電力モード	スリープモード、ストップモード、時計モード(サブクロック使用時)、タイムベースタイマモード
低電圧検出回路	低電圧検出リセット機能、FRAM電源監視機能
I/Oポート	16本 CMOS:12本、N-チャネルオープンドレイン:4本
ウォッチドッグタイマ	ハードウェア/ソフトウェアの合計2チャンネル
UART/SIO	1チャンネル
A/Dコンバータ	6チャンネル 8ビット/10ビット分解能選択可
複合タイマ	8ビット×2チャンネル、または16ビット×1チャンネル インターバルタイマ機能、PWC機能、PWM機能、インプットキャプチャ機能
外部割込み	6チャンネル
クロックスーパーバイザ	あり
オンチップデバッグ(OCD)	1線式シリアル制御、シリアル書き込みをサポート(CLK非同期)
セキュリティ機能	FRAMセキュリティあり(不正読出し防止)
動作電圧	3.0~3.6V(通常動作時) 3.0~3.6V(OCDモード時) 2.6~3.6V(STOPモード時)
動作保証温度	-20~+70°C(通常動作時) +5~+35°C(OCDモード時)
パッケージ	SDIP-24, SOP-20

図2 FRAMマイコン/フラッシュマイコンのメモリマップイメージ

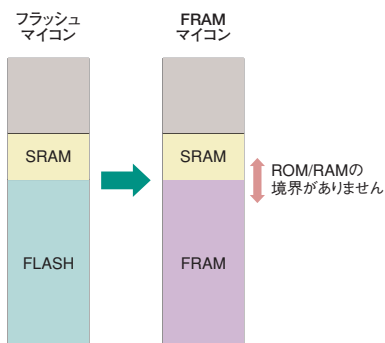
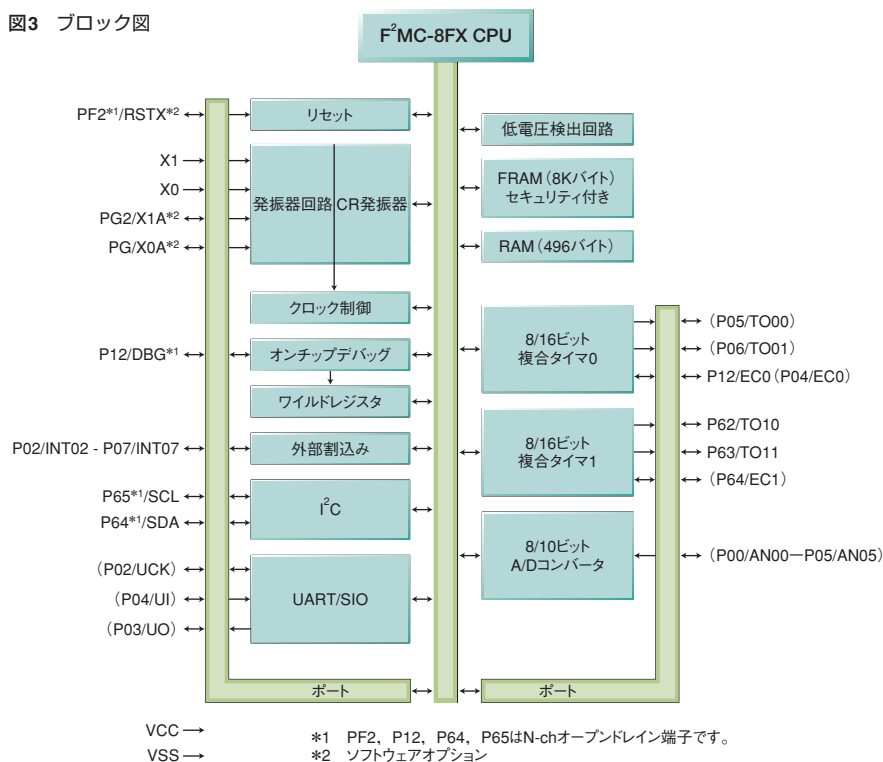


図3 ブロック図



## アプリケーション例

FRAMマイコンは低電圧検出デバイスの代替システムとして最適です。内蔵FRAMにはCPU命令で直接データを書き込むことができます。例えば、システム上の電源変動をA/Dコンバータで検出し、異常結果を直接FRAMに格納することができます。

図4にアプリケーション例を示します。

本製品では次のようなシステムが実現できます。

- ①時計タイマの割り込みタイミングでA/Dコンバータの変換結果をFRAMに保存します。
- ②システムの電源が遮断されてもFRAMの値は保持されます。  
FRAMはフラッシュメモリのように消去中の電源遮断を気にする必要がありません。消去/書き込みコマンド不要、かつデータの上書きが可能のため、フラッシュメモリに比べて書き込み時間も高速です。
- ③電源復帰後、外部割り込みによる要求信号でシリアル通信経路にてログデータを出力します。

## 開発環境

表2に本製品の開発環境一覧、図5に開発環境構成を示します。

デバッグ用エミュレータFRAMはライター機能も備えており、開発環境をコンパクトに構築できます。開発環境はF<sup>2</sup>MC-8FXファミリーの小ピンパッケージ「MB95200シリーズ」と共通です。

本製品のデバッグ/書き込みには1線式シリアルによる制御方式を採用しています。デバッグ/書き込み時のマイコンツール間の通信は、FRAMマイコン搭載のモニタプログラムにより制御されるため、オンボード上でのプログラム開発が可能です。

図4 アプリケーション例

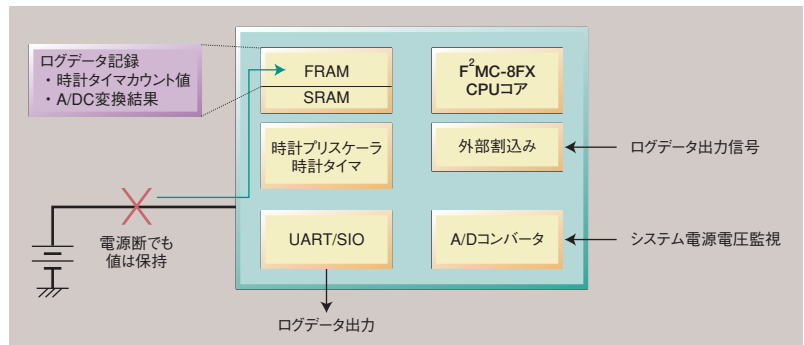
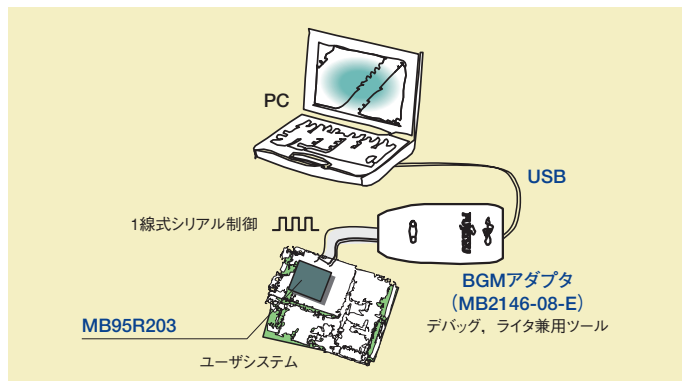


表2 開発環境一覧

デバッグ用エミュレータ	オンチップ・デバッグ・エミュレータ (BGMアダプタ) MB2146-08-E
ライター	PCシリアルライター (当社製品) サードパーティ製ライター開発検討中
評価ボード	開発中
サポートソフトウェア	統合開発環境SOFTUNE ProPack (V3) (エディタ, C/C++コンパイラ, リンカ, シミュレータ, エミュレータが統合されたソフトウェア)

図5 開発環境構成

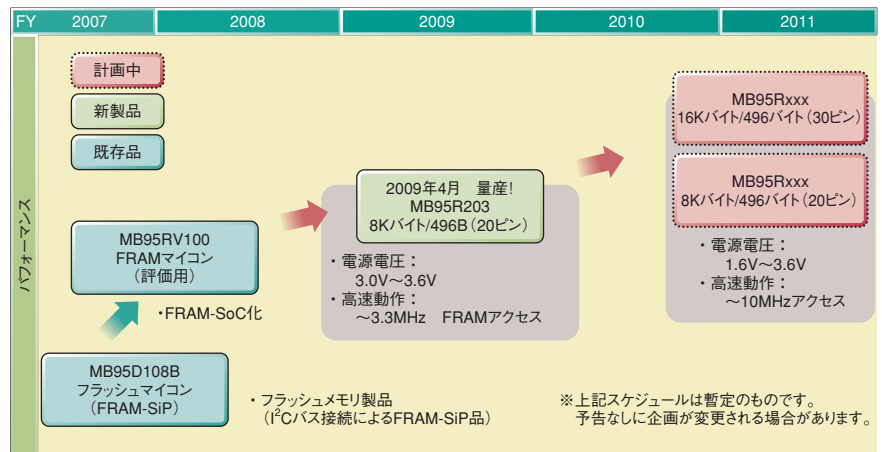


## 今後の展開

今後は動作電圧やアクセススピードを改善するべくテクノロジーを開発し、さらなる品種展開を予定しています。当社はフラッシュマイコンだけでなく、他社に真似できないオンリーワン商品としてFRAMマイコンシリーズの製品ラインナップ展開を進めていきます。

図6にFRAMマイコンのロードマップを示します。

図6 FRAMマイコン ロードマップ



## Embedded Technology 2008で初披露 ご来訪いただいた方々から好評を博しました!

(\*開催期間: 2008年11月19日~21日 パシフィコ横浜にて)



ET2008 FRAM マイコン展示物

FRAMマイコンブースではリバーシゲーム (写真左) /カウンタデモ (写真右) を展示しました。

高速書込みが可能なFRAMマイコンは、予測不可能なシステム電源遮断時においても瞬時にデータを記憶します。電源復帰後はもちろん電源遮断前のデータを再現

します。

リバーシゲームデモではゲームの状況を、カウンタデモではカウント値を、マイコンに内蔵されたFRAMがしっかりと記憶しています。