

F²MC-8FX 家族 FRAM 微控制器系列 MB95R203

FRAM 微控制器具備 ROM 和 RAM 的優點，是實現資料高速寫入和低功耗的新一代產品。將于 2009 年 4 月投入大量生產的 MB95R203，非常適合低電壓偵測時的日志資料保存和數位產品的資料備份等用途。

前言

在 8 位元微控制器 8FX 家族的標準產品陣容中，近期增加了搭載非揮發性隨機記憶體“FRAM (Ferroelectric Random Access Memory)”的“FRAM 微控制器系列”。FRAM 微控制器是具備 ROM 和 RAM 的優點，並實現高速資料寫入和低功耗的新一代產品。富士通領先於業界，將于 2009 年 4 月開始率先將 FRAM 微控制器系列產品“MB95R203”正式進入大量生產。

本產品非常適合低電壓偵測時的日志資料保存和數位產品的資料備份等用途。

FRAM 微控制器的優點

FRAM 微控制器系列“MB95R203”採用非揮發性隨機記憶體“FRAM”作為內部記憶體。與現行主流的快閃記憶體微控制器相比，FRAM 微控制器具有如下優點：

斷電時亦能保存資料

FRAM 屬於非揮發性記憶體，斷電後仍然可以保存資料。除此以外，FRAM 還具有“以位元組為單位高速寫入”和“不需要專門的抹除/重寫指令”等特點。正是因為具備這些特點，才使得 FRAM 微控制器在不可預知的斷電情況下依然能夠瞬間完成資料的寫入。

舉例來說，在同樣訪問速度和記憶體容量的條件下，快閃記憶體微控制器的寫入時間是 FRAM 微控制器的 25 倍以上。另外由於快閃記憶體微控制器不能夠直接覆蓋寫入資料，還需考慮抹除資料所用的時間。

FRAM 微控制器和快閃記憶體微控制器的寫入時間比較結果如圖 1 所示。

此外，本產品具備電源監視功能，從偵測出電源電壓過低開始直到電壓恢復正常期間停止對 FRAM 的讀寫運作。這種電源監視功能可以保護 FRAM 中的資料。

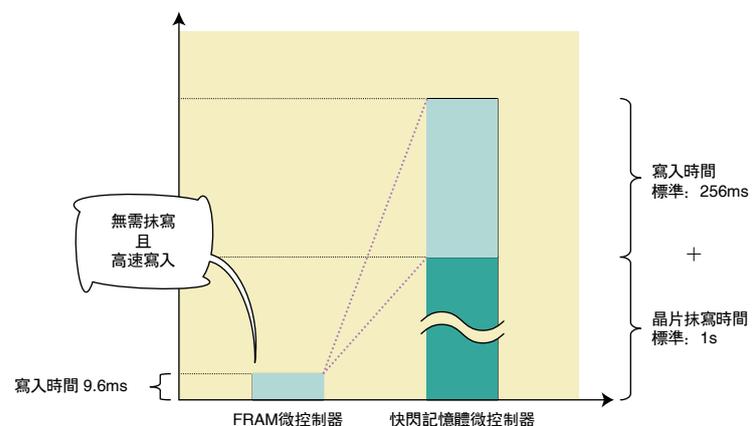
FRAM 空間既可以用作程式段也可以用作資料段

FRAM 空間既可以用作 ROM 也可以用作 RAM。ROM/RAM 的範圍可以由用戶自行設定。對於不希望被重寫的部分(程式段)可以設置寫入保護，反之，對於希望重寫的部分(資料段)則可以以字元組為單位隨機寫入資料。

照片 1 外觀 (SOP-20)



圖 1 FRAM 微控制器與快閃記憶體微控制器的資料寫入時間比較



※圖中的值根據資料表單及推算。(8K位元組時：與富士通產品相比)
未包括抹寫/寫入同時執行其他命令(閃存微控制器的情況下)或者與各應用軟體讀取的時間等。
實際的抹寫/寫入時間依使用的應用軟體而有所不同。

FRAM 微控制器 / 快閃記憶體微控制器的記憶體映射關係如圖 2 所示。

此外，為防止資料的非法讀出，該產品還搭載了 FRAM 資料安全保護功能。

FRAM 微控制器是環境友善型產品

FRAM 微控制器實現了低功耗。與相同容量的快閃記憶體微控制器相比，常規運行時（資料讀出時）的工作能耗可以降低大約 30%。

此外由于快閃記憶體微控制器在快閃記憶體的抹除 / 寫入時需要外加高電壓，因此寫入操作時需要常規運行模式時 2.5 倍左右的功耗。在同樣的操作上，FRAM 微控制器由于不需要外加高電壓，所以資料寫入和常規運行時的功耗是沒有變化的。

功 能

該產品的功能一覽如表 1 所示，架構圖如圖 3 所示。

該產品整合了外部中斷、計時器、FC、A/D 轉換器等通用外部功能。

表 1 功能一覽

FRAM	8K位元組 (程式段/資料段)
RAM	496位元組
CPU	F ² MC-8FX
內建CR振蕩器	主CR時脈1MHz/子CR時脈100kHz (標準)
低功耗模式	睡眠模式, 停止模式, 時脈模式 (使用子時脈時), 時基計時器模式
低電壓偵測電路	低電壓偵測復位功能, FRAM電源監控功能
I/O埠	16個 CMOS: 12個, N-ch開漏: 4個
看門狗計時器	硬體/軟體共計2通道
UART/SIO	1通道
A/D轉換器	6通道 8/10位元可分別選擇
全功能計時器	8位元×2通道, 或者16位元×1通道 內部計時器功能, PWC功能, PWM功能, 輸入捕捉功能
外部中斷	6通道
時脈診斷功能	有
線上除錯 (OCD)	1綫式串列控制, 支援串列寫入 (CLK非同步)
安全功能	帶有FRAM安全功能 (防止非法讀取)
工作電壓	3.0~3.6V (常規工作時) 3.0~3.6V (OCD模式時) 2.6~3.6V (STOP模式時)
正常工作溫度	-20~+70°C (常規工作時) +5~+35°C (OCD模式時)
封裝	SDIP-24, SOP-20

圖 2 FRAM 微控制器 / 快閃記憶體微控制器的記憶體映射關係

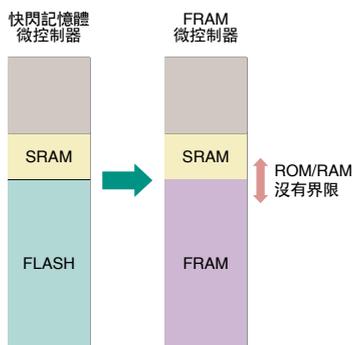
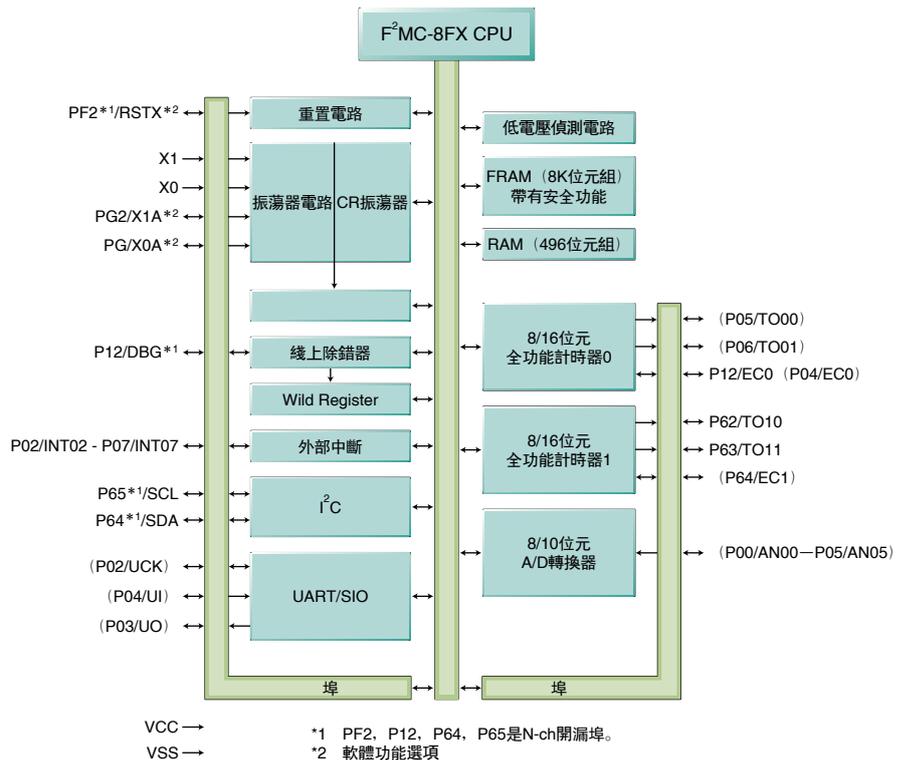


圖 3 架構圖



應用實例

FRAM 微控制器是低電壓偵測設備的最佳替代系統。其內建的 FRAM 可以透過 CPU 指令直接寫入資料。例如，用 A/D 轉換器來偵測系統的電源變化，可以把異常結果直接儲存到 FRAM 中。

具體應用實例如圖 4 所示。

該產品可以用來實現具有如下功能的系統：

- ① 用 FRAM 來保存計時器中斷觸發的 A/D 轉換的結果。
- ② 在系統斷電時保持 FRAM 的值。
使用 FRAM 時不像使用快閃記憶體那樣需要時刻注意抹除過程中的臨時斷電。由於不需要特殊的抹除與寫入指令，且支援資料的覆蓋寫入，因此 FRAM 的寫入速度比快閃記憶體提高了很多。
- ③ 系統電源重置后，在外部中斷訊號的要求之下，透過串列匯流排輸出日志資料。

開發環境

該產品的開發環境一覽如表 2 所示，開發環境構成圖如圖 5 所示。

除錯用的模擬器同時兼備 FRAM 燒寫功能，從而可以搭建嚴謹的開發環境。該產品的開發環境可以與 F²MC-8FX 家族的小引腳封裝晶片“MB95200 系列”通用。

該產品的除錯 / 燒寫采用的是 1 綫式的串列控制方式。除錯 / 燒寫時微控制器與除錯工具之間的通訊是由 FRAM 微控制器上搭載的監控程式來控制的，因此可實現程式的在綫開發。

圖 4 應用實例

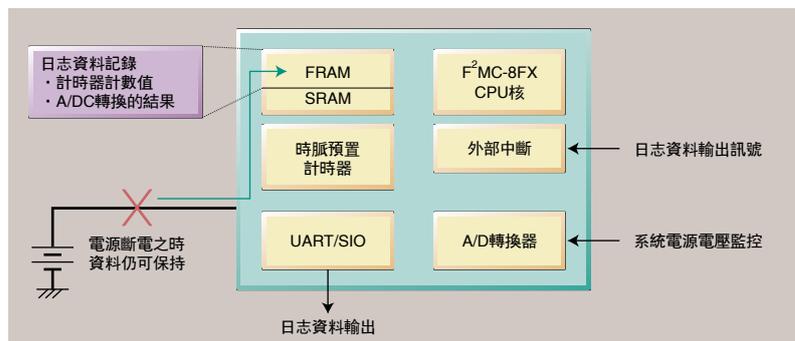
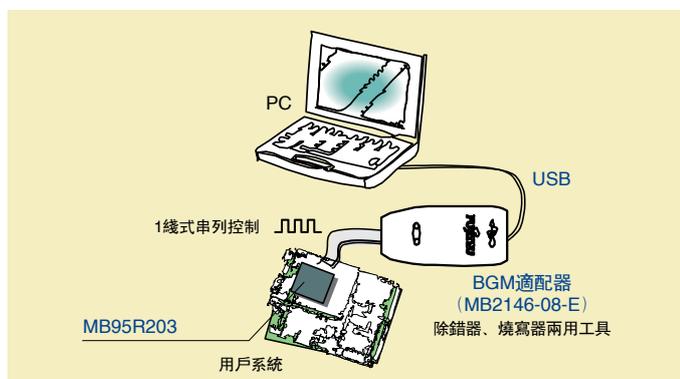


表 2 開發環境一覽

除錯用模擬器	綫上除錯模擬器 (BGM 適配器) MB2146-08-E
燒寫器	PC 串列燒寫器 (富士通產品) 第三方產品燒寫器--計劃開發
評估板	開發中
軟體環境	整合開發環境 SOFTUNE ProPack (V3) (編輯器、C/C++ 組譯器、聯結器、模擬器、仿真器等各種軟體功能)

圖 5 開發環境構成

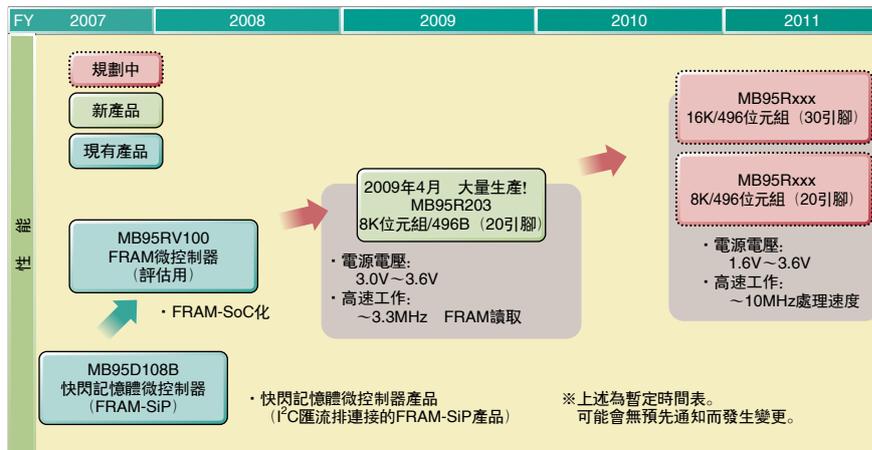


產品規劃

富士通今后將在改善工作電壓和讀取速度等方面繼續投入研發力量，進一步擴展產品的種類。繼快閃記憶體微控制器之后，作為其他廠商無法模仿的獨有產品，FRAM微控制器系列產品陣容將繼續得到完善和發展。

FRAM微控制器的產品路線圖如圖6所示。

圖 6 FRAM 產品開發路線圖



在 Embedded Technology 2008 展會上首次發布 并獲得廣大參觀者的一致好評!

(*舉辦時間: 2008年11月19日~21日 橫濱Pacifico)



ET2008 FRAM 微控制器展品

在FRAM展臺展出了黑白棋游戲機(照片左側)和計時器(照片右側)組成的展示系統。

支援高速寫入的FRAM微控制器可以在不可預知的斷電之情況下瞬間記錄資料，自不待言，供電恢復后

系統將恢復斷電前的資料。

無論是黑白棋游戲的即時狀態，還是計時器的計數值，都會被準確無誤地記錄在微控制器內建的FRAM中。