

搭載FM3產品族微控制器的 嵌入式應用RFID評估板

嵌入式應用基板上搭載 RFID 並與微控制器相連接，從而衍生出新的應用方式。本篇將介紹匯集這些新應用的評估板。

前言

富士通半導體開發與生產的HF高頻帶和UHF超高頻帶RFID晶片產品，搭載具有高速寫入特點的鐵電隨機記憶體（Ferroelectric Random Access Memory, FRAM），作為具有大容量記憶體的資料載體標籤，在各領域都得到了廣泛應用。

最近，我們正在開發搭載串列介面實現嵌入式解決方案的RFID。透過串列介面，將RFID與微控制器（以下稱為MCU）相連接，可以展現出更多的應用可能性。為了具體實現這些可能性，此次我們開發出了應用評估板。

面向嵌入式的 RFID 應用

若用一句話來表述，可以說RFID晶片就是搭載射頻介面的儲存元器件。它預置的固有ID的讀取，以及其使用者區資料的讀寫都可透過無線射頻進行。作為資料載體標籤的應用，這種RFID晶片主要用來進行資料的追溯。

然而近年來，RFID市場不斷擴展，RFID的應用需求已經不再局限於單純的ID或儲存用途，而是逐漸多樣化，例如，“能夠與溫度感測器和震動感測器相連接，獲取整個流通過程的環境資料”，“能夠與電子紙並用，實現射頻顯示的切換”等。

為了對應市場需求，富士通半導體開發出了搭載串列介面的RFID晶片（本刊Vol.28 No.1中有所介紹）。搭載串列介面的RFID晶片可與MCU相連接，針

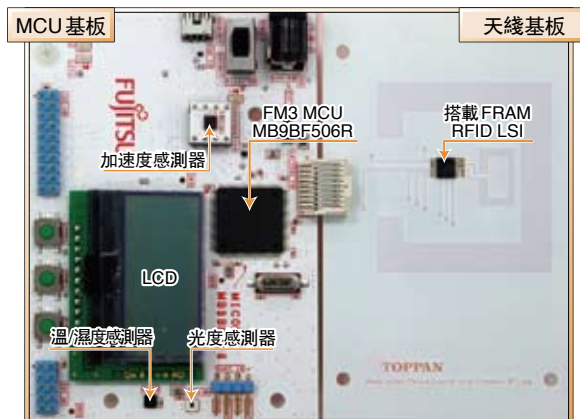
對一個儲存區，可使用2個介面進行訪問。這樣，RFID的記憶體同時兼具MCU的外置記憶體功能，不僅能夠實現與感測器或電子紙的連接，還可以進行MCU的動作參數控制等，從而使RFID成為嵌入式基板中的關鍵元器件。

評估板的概要

富士通半導體充分發揮MCU產品陣容豐富的優勢，開發出了搭載FM3家族MCU的嵌入式應用RFID評估板。該評估板由MCU基板與搭載RFID晶片的天線基板組成，基板間透過串列介面（SPI）連接，將搭載ARM® Cortex™-M3的32位元MCU FM3產品族MB9BF506R（本刊專題介紹）與搭載串列介面的RFID晶片MB97R8030相連接。

在MCU基板上搭載了溫/濕度感測器、加速度感測器、光度感測器及LCD，透過MCU及I²C介面相連接。此外，還設置了I²C的預留埠，以便於客戶連接各種感測器及根據需要增添應用功能。

照片 1 外觀



在基板上，還設有易於MCU韌體調試和更新的專用介面，可以根據客戶的應用需求進行客制。富士通半導體還透過各個合作供應商夥伴的開發工具，為客戶的應用開發提供支援。

此外，天線基板與凸版印刷株式會社*¹協作開發，設有天線，是UHF超高頻帶無源型RFID標籤產品。該基板搭載的RFID晶片的儲存區，可利用支援EPC C1G2的讀卡器進行讀寫操作，也可由MCU透過串列介面進行讀寫。此時，無線射頻訪問具有優先權，因而不會發生對記憶體的雙向同時訪問。

RFID晶片的記憶體採用2K位元組大容量可高速擦拭的FRAM（今年春天，計劃推出內建4K位元組的產品），用於記錄MCU基板上感測器所獲取的歷史資訊、MCU的動作參數等。該基板當前支援UHF超高頻帶，今後還將支援HF頻帶。

應用實例

RFID晶片作為外置記憶體與MCU基板相連接，可實現多種應用。

圖1、圖2所示為該評估板產品的應用實例。

流通管理與設施管理

（感測器的資料記錄器）

MCU透過I²C介面上連接的感測器獲取資訊後，將資訊寫入RFID記憶體。通常，在韌體裡預先設置以下資訊。

- MCU從感測器獲取資訊的時間間隔
- MCU啟動後到資料獲取的感測器閾值等

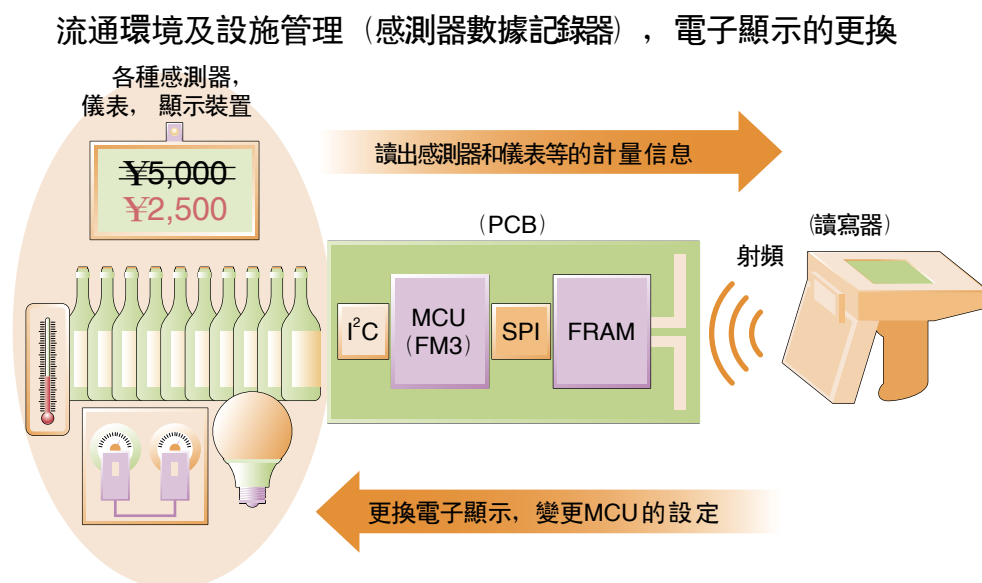
透過與RFID的連接，利用射頻可以獲取感測器資訊，也可以對MCU訪問感測器動作條件進行變更。也就是說，MCU獲取的感測器資訊即時寫入RFID記憶體，而該記憶體作為資料記錄器所積累的資訊隨後可被RFID讀寫器獲取。

我們可以利用讀寫器替換RFID特定儲存區域的MCU動作參數，從而容易地變更MCU的動作設定，也可以利用讀寫器刪除歷史資料或設定資訊獲取期間等。利用RFID而不是採用有線方式來變更MCU動作的設定，可以說具有劃時代的意義。

此次，我們在MCU基板上設置了溫/濕度感測器、加速度感測器及亮度感測器，針對流通過程的環境條件監測提供應用解決方案。

例如，在葡萄酒、食品、需對濕度進行控制的服裝以及精密裝置等的運輸過程中，該解決方案可用來記錄衝擊影響的歷史資料，確保產品質量與安全，並作為一種追蹤手段加以應用推廣。此外，我們還針對無法進行經常性監測的設施及設備管理提供有效的應用解決方案。將一定期間內監測到的環境資料記錄到RFID記憶體中，在定期檢查時，利用讀寫器從日誌中讀取，可以偵測是否出現異常情況，從而提高可維護性。

圖 1 嵌入式射頻解決方案實例



這種作為資料記錄器的使用方法不僅可用於流通管理方面，還可用於儀表、計量與測試儀器、保健器材等，我們期待該評估板能成為拓展更廣泛新應用的契機。

電子顯示內容更新

該評估板搭載LCD，可用於電子紙及電子廣告牌等顯示裝置與RFID的聯動。“透過射頻來更新電子價簽”的實例比較容易理解，在此應用中，選定RFID特定儲存區域中的顯示資訊或顯示畫面的ID資訊，替換其資料，從而使MCU更新其電子顯示內容。這項應用的評測也可在富士通半導體的評估板上進行。

此外，還可將感測器的動作作為觸

發器 (Trigger) 來顯示，並透過RFID對感測器動作進行設定變更。

產品生命週期管理

(製造流通的安全，防止偽造)

生產和流通的可追蹤性是RFID的主要用途，將RFID與MCU相連接的嵌入式基板組裝到設備上，則可產生更新的應用，即作為防止非法流通與仿製的手段。

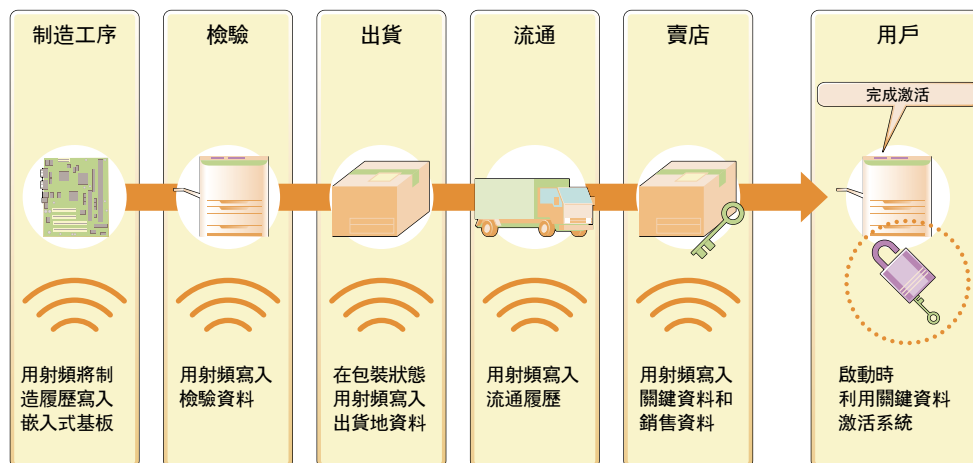
使用RFID的優點之一是，即使處於包裝狀態或者在設備內部，其資料也可由讀寫器讀取。也就是說，即使RFID基板所處的設備電源關閉，也可對其進行資料追加等操作。

其次，積蓄在RFID中的歷史資訊可在機器啟動時由MCU獲取，這樣就可以將資訊不完全的產品識別為非法流通品。另

外，出廠時可直接將不同的發貨地資訊寫入處於包裝狀態的產品，或者銷售時將關鍵資訊預先寫入產品，當設備啟動時，MCU透過獲取這些資訊進行動作設定或者用於激活，這也是前所未有的應用。

圖 2 嵌入式射頻解決方案實例

產品生命週期管理 (製造流通的安全，防止偽造)



產品規劃

該評估板透過串列介面將 RFID 與 MCU 連接，是嵌入式射頻解決方案的一個具體作品，有望在開拓客戶新的商業構思方面扮演重要的角色。目前正在為其面市做準備工作，有興趣者可以與我們聯繫諮詢。

富士通半導體將繼續發揮自己的優勢，推廣從低端到高端的豐富微控制器產品系列，同時發展 HF 頻帶和 UHF 頻帶 RFID 晶片以及嵌入式 RFID 解決方案的關鍵元器件，幫助客戶開發解決方案。

*1: “在印刷電路板上嵌入天線、組裝IC晶片，作為RFID標籤來使用”的技術是美國Intermec公司的專利技術。2006年凸版印刷株式會社與該公司達成使用許可協議。

* ARM is the registered trademark of ARM Limited in the EU and other countries.

* Cortex-M3 is trademark of ARM Limited in the EU and other countries.