

使用 FRAM 大容量記憶體的 RFID 標籤

本文介紹富士通 1 月份發布的帶大容量記憶體的 RFID 標籤在航空行業的新用途與創新性。RFID 標籤中的記憶體使用了以高速讀寫見長的 FRAM，在全球首次實現了該領域實用水平的 64K 位元組的大容量化。

前言

目前，富士通實現了帶 64K 位元組用戶記憶體的 UHF 頻段 RFID 標籤的產品化。該 RFID 標籤按照航空業零組件壽命周期管理所要求的規格進行設計，是“非接觸式讀寫記憶體 + RFID”的新概念產品，可以實現完全不同于以往 100 位元左右只能用作識別 ID 的 RFID 的解決方案。

RFID 最初僅帶有 64 位元及 96 位元微小容量記憶體，用以在對象系統中確立獨特的識別碼體系，發揮與以往條形碼相同的作用；同時作為一種新媒體，因盒子中的 RFID 標籤可以被遠距離一併讀取而倍受關注。附帶 RFID 標籤的物品，可以追蹤其所處位置，使其攜帶識別主鍵資訊，並可以在與自己相關的資料庫中被檢索。

但是，富士通此次產品化的 RFID 標籤因其大容量的記憶體，而使應用解決方案發生根本的變化。

主要規格

在倍受關注的相對長距離讀寫的 UHF 頻率段，讀寫裝置之間的通信協議（Air-interface：空中介面）中，EPC global¹⁾ 的 C1G2 規格²⁾ 作為全球性標準而逐漸被認可，並迅速得到普及。同樣，該產品的基本部分可以透過 C1G2 全球性標準的介面進行讀寫，無需特殊讀寫裝置即可採用。而且，因為它採用了全球性標準規格，所以可以在全世界範圍內使用。

本產品的主要特點如下所述。

- 空中介面遵循 EPC global C1G2 及 ISO/IEC 18000-6 Type C³⁾
- 用戶記憶體區域為 64K 位元組，可以

利用 FRAM⁴⁾ 進行高速讀寫

- 密碼寫入鎖閉等安全功能以富士通獨有規格追加
- 標籤通過了粘貼在飛機上可隨機飛行的耐航空規格 SAE AS5678⁵⁾
- 均等對應日美歐等地域不同頻段許可的天線規格（860 ~ 960MHz）

該產品如同世界上廣泛普及的 USB 記憶體，既是可移動記憶體，又是可以不與讀取裝置接觸進行讀寫的理想記憶體。一言以蔽之，堪稱“非接觸式記憶體”。

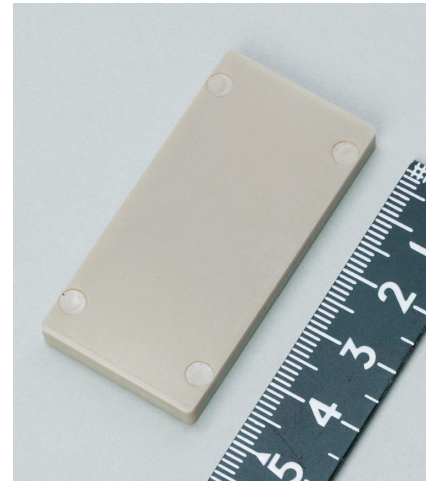
在航空領域應用的探討

以下簡單介紹在航空領域中，關於這種理想記憶體的應用所做的研究及其進展情況。

民用飛機零組件的一部分經過一定的使用期間後，需要進行修理與修補後才能再次使用，也可以透過公司之間的零組件買賣即零組件供應鏈獲得（圖 1）。零組件跨越零組件製造公司（供應商）、飛機製造公司、使用飛機的航空公司、負責修理的 MRO（Maintenance Repair Overhaul）公司等不同組織，橫向流通。

因此，將這種大容量記憶體直接粘貼在各個零組件上，作為整備/修理履歷等的記錄媒體，從而使整個航空領域的應用趨向標準化。不論是以往寫在紙上的，還是各公司自己的資料庫進行零散管理的資訊都被記錄到這種標籤的記憶體中，希望以此防止整備作業中各種重要技術資訊的丟失，提高作業的正確性和工作效率，提升零組件自身的質量與安全性。最近，在競爭持續白熱化的航空領域，它作為縮短各項作業的完成

照片 1 外觀



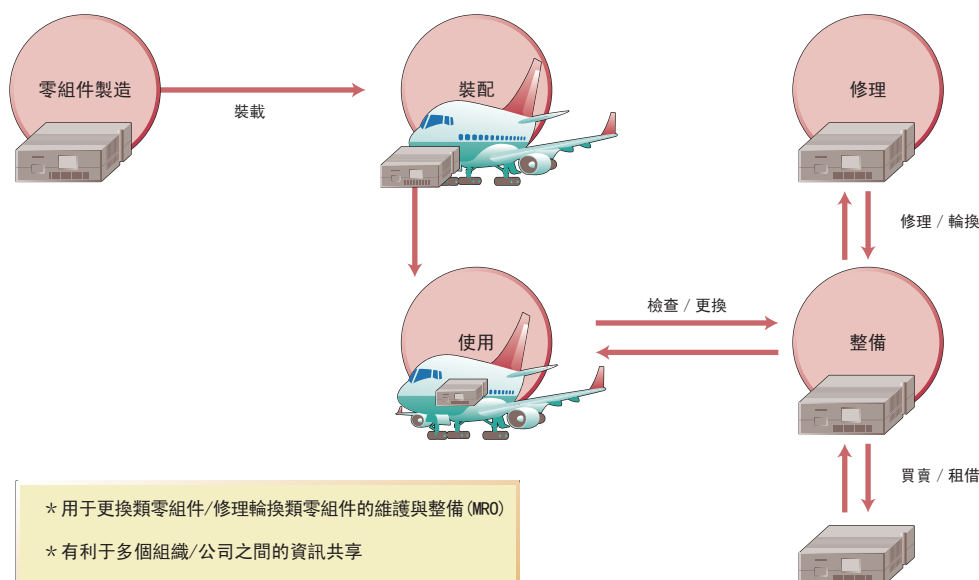
時間、使飛機運行安全高效的解決方案和技術，而倍受青睞。

根據領導航空業的波音公司所公布的資料（2007 年 11 月），該行業所要求的大容量記憶體 RFID 的規格如下所述。

- 本身不產生電磁波的無源型高速協議 RFID。
- 覆蓋與日美歐 860 ~ 960MHz 對應的頻段。
- 讀/寫時具有存取安全性（禁止覆蓋等）
- 能夠遵循 ATA⁶⁾ SPEC Chapter 9
- 滿足 RTCA DO160E / SAE AS5678 的耐航空規格
- 能夠對應金屬，帶表面保護的封裝形式
- 耐用年數為 20 年
- 遵循 2005 年 5 月 15 日發表的 FAA 備忘錄
- 空中介面要遵循 EPC global (ISO 18000-6C)

隨著符合最高端規格要求的 RFID 標籤產品的面市，它在生產管理與產品壽命周期的記錄等各方面的應用值得期待。

圖 1 航空業零組件供應鏈



產品的特點 與今后的課題

該產品的空中介面採用了EPC global的C1G2規格，這種規格作為事實上的全球性標準今后它的普及是可以預見的。這使得現存的因其他用途採購的眾多讀寫裝置也可用來進行讀寫，從而將客戶的設備投資控制在最小限度。同時，讀寫這種RFID標籤用途的器材也可在其他方面使用。但是，這種記憶體內容的訪問過程與以往的RFID的用法不同，需要將讀寫裝置移近標籤一個一個進行讀寫，而不是標籤透過讀寫裝置時被一併讀取，這種器材的主要應用對象是手持式讀寫裝置。

此外，與現有EEPROM-RFID比對，富士通FRAM-RFID的突出優點是進行高速讀與寫時所需的距離相同，克服了EEPROM-RFID即使在可讀的距離上，也需要靠得更近進行寫入的缺陷，並且在對64K位元組進行全部寫入時，會出現幾十秒至幾分鐘的差異。

ATA SPEC2000規定了民航機的各种手續，在第9章中有關於條形碼的敘述，如關於寫入大容量記憶體的資訊及其格式等的標準正在修訂。該標準的修訂一旦完成，它將成為讀寫裝置的軟件開發及應用的行業標準，對RFID標籤使用者來說好處無限。

但是，當今世界上民航機用RFID標籤產品還存在下述的一些問題。

- 各公司超出EPC global C1G2規定的安全規格的獨自規格的統一及標準化
- 記憶體的壽命比長期使用的飛機零組件的壽命還短
- 在高溫環境中，標籤易于損壞，資料也容易出現錯誤

如果解決了這些問題，該產品的應用領域將會進一步擴展。實際上，在安全規格的標準化方面，EPC global的“C2”正在致力於上述問題的解決。關於壽命問題，我們考慮在運用方面進行解決，例如在進行定期整備作業時，替換掉使用過一定時間的標籤以保證該應用的繼續。

應用要點與未來發展

綜上所述，可以預見這種大容量、可以進行非接觸式讀寫的理想記憶體，將有完全不同于以往只作ID用的RFID的用途。當然，在兼備ID識別處理功能的同時，它還可以作本地記憶體使用。今后為其設計各種應用時，可以從下述視點進行考慮。

- 即使在無網路連接狀態下，也可以透過用戶記憶體建立針對識別ID之外的最小限度資訊進行讀寫操作的系統
- 在擁有多種不同系統的用戶之間，可以建立像“招牌”一樣形式的資訊通告系統
- 透過終端產品重要構件的全球追蹤能力，可以實現放心、安全

今后，可以預見RFID標籤就像“病歷”一樣，應用到各種生產現場的資訊管理、物品壽命周期資訊的記錄等方面。並且，與航空領域的業務模式一樣，RFID標籤必將應用到各行業通用的供應鏈中去。

將來，還可以考慮透過溫度、衝擊等各種傳感器的配合，自動寫入日志資訊，以及收貨后對經由路徑資訊進行分析等方面的應用。今后，如果記憶體容量進一步增大，大家都來關心RFID標籤應用之路如何拓展，前景將更為廣闊。

- *1: EPC global: 促進RFID標籤國際標準化的非營利法人。由國際性流通編碼標準化團體GS1（原國際EAN協會）和美國標準化團體GS1 US（原Uniform Code Council）共同出資，于2003年11月設立。
- *2: Class 1 Generation 2: EPC global制定的UHF頻段RFID標籤與讀寫裝置之間的通信協議，是使EPC Class1規格的性能得以提升的第二代標準規格。
- *3: ISO/IEC 18000-6 Type C: 在EPC global Class1 Generation2的基礎上，由ISO形成國際標準化的UHF頻段RFID標籤的通信規格。
- *4: FRAM: Ferroelectric Random Access Memory（強電介質記憶體），這種記憶體將強電介質膜用作資料保持用電容器，即使切斷電源，也仍然保持內容，具有資料的高速寫入、耗電量低、擦寫次數多等ROM與RAM的優點，也稱FeRAM。
- *5: SAE AS5678: SAE (Society of Automotive Engineers) AS5678于2006年12月成為標準，規定了以飛機為使用對象的無源型RFID標籤的環境規格及試驗方法。它將RFID標籤的使用環境條件分為標準環境（Standard）、穩固環境（Robust）、嚴酷環境（Harsh）三種，并分別規定了各自的要求規格。
- *6: ATA: ATA (Air Transport Association) 針對民航機的運用進行各種標準化活動，制定了指導飛機運用整備的SPEC2000等。