

淺談無線射頻辨識系統技術

華銀竹東分行 廖啟男

前言

無線射頻自動識別系統 (Radio Frequency Identification ; RFID)雖然不是近日才發明的技術，卻在近年來廣受各方的注目，其被認為是影響未來全球產業發展之重要技術。行政院鑒於RFID對我國未來人民生活、經貿發展及產業競爭力的重要性，特於(94)年8月「行政院2005年產業科技策略 (SRB) 會議」，邀集產、官、學、研及國內外專家，共同探討RFID應用與產業發展策略。美國Wal-Mart百貨宣告開始僅強制前一百家供應商在2005年最後期限之前採用RFID。而且，該公司並不要求每一項商品都附上RFID標籤（只要求裝在運貨箱和運貨檯上）。

從Wal-Mart和行政院經濟部的全力推廣RFID之下，可知RFID技術

的市場規模正持續擴大，預期這項技術將會迅速應用於各種生活層面，影響層面相當廣泛，可見未來RFID在產業應用的發展無可限量。

RFID簡介

射頻識別即RFID（全名為Radio Frequency Identification）技術，又稱電子標籤、無線射頻識別，是一種通信技術、非接觸式自動識別系統，可通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，而無需識別系統與特定目標之間建立機械或光學接觸。由於他是利用無線電波來傳送識別資料，一組射頻識別系統由標籤與讀取機組成。標籤上裝有電路，不需要電池。由於讀取機從一段距離外間歇發射能量給標籤時，標籤上的電路即可通電，與讀取機交換訊息。標籤基本上是在一塊矽晶片上加裝簡單的天線，

然後以玻璃或塑膠組件封裝而成，所以進行識別工作時不需人工介入，可以在油漬、高塵量的惡劣環境中運用。短距離RFID可運用在工廠自動化、貨品銷售，長距離RFID可用在收費系統或車輛身分識別。

RFID的系統架構

RFID的系統架構可分為標籤、讀卡機與系統應用三大部分，分述如下：

電子標籤 (Tag)：分為被動式和主動式兩種。被動式Tag是接收讀取器所傳送的能量，轉換成電子標籤內部電路操作電能，不需外加電池；可達到體積小、價格便宜、壽命長以及數位資料可攜性等優點。

讀卡機 (Reader)：利用高頻電磁波傳遞能量與訊號，電子標籤的辨識速率每秒可達50個以上。可以利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用。

系統應用：RFID系統結合資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術，提供全自動安全便利的即時監控系統功能。相關整合應用包括航空行李監控、生產自動化管控、倉儲管理、運輸監控、保全管制以及醫療管理等。

傳統條碼與RFID之異同

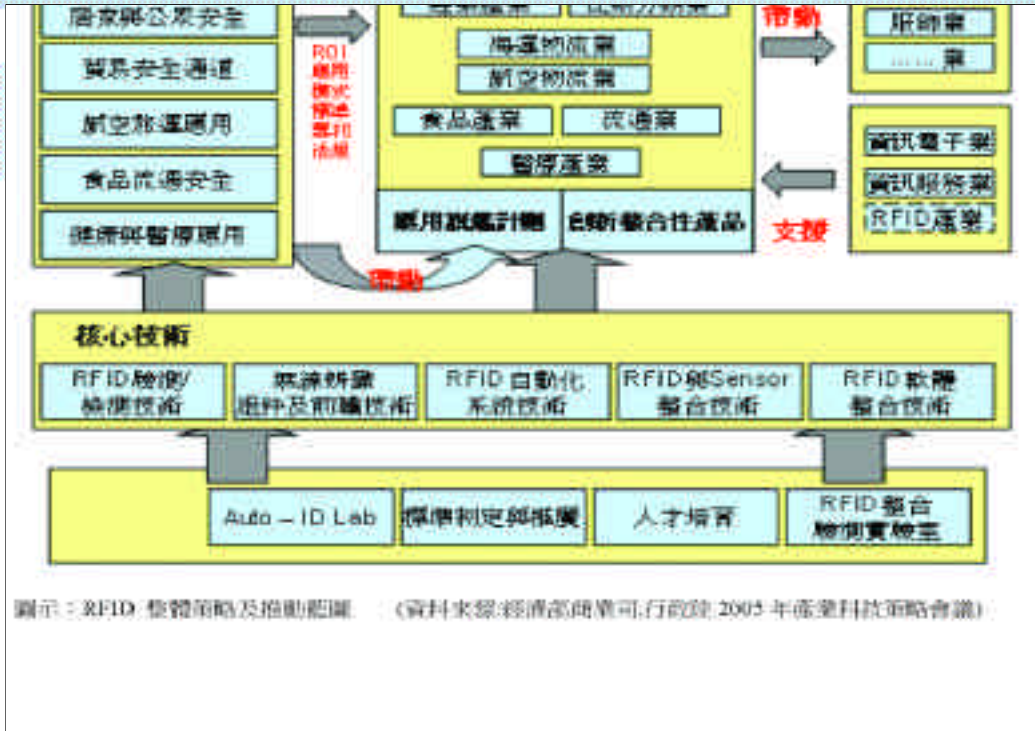
傳統的條碼：

是利用光電效應，利用條碼辨識器將光訊號轉換成電訊，進而讀出條碼所儲存的資訊。傳統的條碼可說是「近視眼」，因為只有在靠近條碼辨識器時，訊號才能被解讀。

RFID標籤：

它可以不斷地主動或者被動地發射無線電波，只要處於RFID閱讀器的接收範圍之內，就能被感應並且正確地被辨識出來，且RFID辨識器的收發距離可長可短，根據它本身的輸出功率和使用頻率的不同，從幾公分到幾十公尺不等。由於無線電波有著強大的穿透能力，即使隔著一段距離，或隔著箱子或其它包裝容器，都可掃描裡面的物品，而無需拆開商品的包裝。另外，RFID的掃描速度之快也是傳統條碼所不能與之相提並論的，RFID的讀卡器每250毫秒便可從射頻標籤中讀出商品的相關數據。同時，RFID 閱讀器甚至可以同時處理200個以上的標籤，而條碼標籤則需一個一個識別。在處理數據方面，RFID的優勢十分明顯。

RFID的應用方式:



圖示：RFID 整體策略及推動藍圖 (資料來源：經濟部商業司, 行政院 2005 年產業科技策略會議)

現階段國內已有許多單位進行相關技術研發及推廣計劃，在經濟部主辦及工研院系統執行下，為促進產業發展，已結合產業界、學術界於 2004 年 3 月 17 日成立國內 RFID 研發及產業應用聯盟積極發展 RFID 技術，以帶動台灣 RFID 技術能普遍地應用在各行各業。RFID 應用範圍遍及民眾一般生活及食、衣、住、行、育、樂各個層面，是一項足以開創大眾生活舒適安全方便的科技利器，其

相關應用可略述如下：

物流管理效率

首先，試想若每項產品都附有 RFID，對排隊結帳的人龍有何影響。屆時，你不必苦等店員用閱讀機以人工方式逐項刷入產品的條碼，只要推著購物車穿越 RFID 閱讀機組即可，總價幾乎會立刻顯示在螢幕上。就算你選擇刷卡付費，你和店員的互動也極其有限，充其量只是讓結帳人員善盡

職責，比對你的簽名和信用卡背面的字跡罷了。整個過程可能不到一分鐘就搞定！

郵件新保障

拜「無線射頻辨識」技術所賜，以後郵件不怕被寄丟了，未來郵件將使用辨識晶片，在運送過程中，由於郵件包裹裡都裝有晶片卡，民眾可以隨時掌控物品的寄送進度，郵政單位也將透過輸送帶將包裹分類，且檢查包裹是否正確，如果一切正常，大大減少郵寄錯誤的發生；民眾也可以透過MSN、電子郵件或手機簡訊隨時掌握貨品運送狀況，更可以得知貨品送抵時間，流程簡單又有效率。

老人專屬看護

需要照護的老年人只要配戴上RFID的身分標籤，建置在居家室內的RFID偵測系統，就會紀錄受照護者的日常活動並且建立行為模式，如果在家中跌倒失去意識，系統發現異就會立即發送求救訊息到照護中心。

圖書管理

台大圖書館遂積極研究相關資料，並開始推動與建置RFID系統。導入RFID系統後，預期在讀者方面，可增加其借還書的便利性、縮短借閱圖

書等待的時間。在圖書館方面，藉由設在館內各區域的RFID感應器，就可以輕易找出每本書籍的下落。這對於圖書管理與館藏重要圖書的保護，有很大幫助。

犯囚監控

法務部以RFID監控性侵害假釋犯透過設置在假釋犯家中的小型主機，計算假釋犯所配戴的腳環上Zigbee晶片組傳來的RFID晶片訊號，若主機感應不到訊號，主機將透過GSM傳輸警告訊息給負責監控假釋犯的觀護官。目前，全臺已有5個縣市的觀護單位開始使用這套系統監控性侵害假釋犯，法務部保護司表示，在系統的使用情形趨於穩定並獲得社會大眾的信賴之後，將會進一步地將此系統應用在其他類型的假釋犯監控。

交通運輸

相信終有一天，搭乘高鐵或捷運的時候，只要將悠遊卡放在口袋，就可以自由的出入車站無需將車票掏出來進行掃描；當你走近自己在停車場的汽車時，它還會如同電影中的霹靂車般，認出自己的主人，同時打開車門、發動引擎，並且將座椅及溫度調整到最舒適的狀態。

行動商務

如果把RFID植入手機，變成手機的一部分，消費者便可在沿途逛街的時候，就可以隨意讀取街頭看板或捷運廣告上的資訊，這些廣告及看板都安裝有RFID標籤，會將內含的訊息傳送到手機，等到空檔的時候，消費者只要掏出手機，就可以透過瀏覽器點閱剛剛擷取下來的訊息。

經營管理

可以強化工廠端的生產管理，有效追蹤產品流動，大幅提高企業對進貨及出貨的訊息掌控能力，由於生產、檢驗、運籌、銷售等過程所蒐集的資訊，能夠透明化地呈現出來，使得供應商、通路商及消費者都能藉由產品履歷的追溯與查考，從生產端直到消費端獲得一目了然的相關資訊。

RFID其優點為：

1. 資料可重複使用：傳統之條碼印刷之後便無法再更改，而RFID可不限次數地新增、修改、刪除其內所儲存的資料。
2. 資料儲存容量大：一維條碼的容量是50Bytes；二維條碼最大的容量可儲存2至3000字元；但RFID最大的容量則可達數

Megabytes之大。

3. 非接觸式讀取：傳統的條碼閱讀器需在近距離及沒有物體阻擋下，才能辨讀。而RFID只要在無線電波的範圍內，即可傳遞訊號。
4. 具可重覆性：傳統條碼易因商品的壽命結束而結束；RFID因為資料是可更新的，因此可以重覆不斷地使用。
5. 可同時讀取多個辨識標籤：條碼閱讀器一次只能讀取單一條碼資料；RFID的辨識器可同時間辨識讀取數個RFID。

發展RFID之可能瓶頸

成本過高：

雖然RFID優點相當多，但仍存在著一些障礙，使得RFID的還不能完全被市場廣泛應用，首先是居高不下的成本，RFID標籤成本原本就較高，若再加上RFID發射器、讀取機、編碼器與天線等設備成本，初期投資費用甚鉅。全面建置RFID的硬體設備與環境、將原始的商品條碼更改為RFID電子條碼、與推動各層級使用新技術，都必須耗費極大的成本與資源。

隱私權爭議：

由於RFID技術可以不需接觸，就讀取到該物品的相關資訊，其應

用領域仍有待詳加規範。再者是某些驗證機制的不完備，造成可能侵犯個人隱私權的疑慮，這表現在RFID標籤無法對閱讀器進行身份驗證。RFID標籤一旦接近讀取器，就會無條件自動發出訊息，無法辨識該RFID讀取器是否合法。RFID所存在的一些隱憂電子護照易複製 安全亮紅燈。

缺乏國際標準：

目前仍未出現詳盡的國際統一規格，已經造成互通性不足。正因如此，在推動RFID系統上，仍有需要克服的困難。而技術標準之爭，也是RFID的市場化受阻的最重要原因。目前RFID存在兩個技術標準陣營，MIT Auto-ID Center與日本的Ubiquitous ID Center分別提出各自不同的基礎協議。而這兩大陣營中，都有不同的廠商支持。採取何種標準，勢必會影響各個廠商的市場佔有率。如何協調各個廠商的利益，統一技術規範，要比解決單純的技術問題複雜得多。

RFID潛藏安全危機：

在澳洲實驗證明，RFID（無限射頻身分辨識技術）的安全並非滴水不漏，一旦遭攻擊恐無法正常運作。澳洲柏斯大學研究人員Edith Cowan研究人員警告，第一代的RFID的安全漏洞在於，一旦資料超載，就無法正常作業。在較新的UHF式RFID標籤

中，也發現到該漏洞，研究結果發現，頻道跳接的設計並不能阻止不肖份子進行阻斷服務（denial of service）攻擊。因為電子標籤本身無法跳接頻道。研究員也發現，在3英尺的距離之外，可以阻斷電子標籤與讀取器的溝通，讓標籤進入「通訊錯誤」的狀態。

結論

RFID是一種令人興奮期待的技術，不僅是無線通訊科技的當紅炸子雞，更是本世紀十大重要科技之一。可以預期的，在不久的未來，RFID將會廣泛影響我們的日常生活，無論食、衣、住、行乃至育樂方面，都能透過RFID 技術享受到各項生活上的便利與優點。只要產業的晶片供給者擴大經濟生產規模，即可達到 cost down。RFID技術使用的地點和方式上考慮周延，世人熟悉RFID技術適用的場合和方式，此技術不一定會演變成嚴重的隱私問題。使用RFID帶來的生產力提昇，其利益會超越任何隱私上的風險。雖然上述等等問題，亦有待克服。然而，相信在不久的將來，當RFID 技術更成熟、運用範疇漸趨廣泛之後，RFID 技術和相關產品一定會為未來消費者帶來更多的便利性，進而改變整個人類的生活方式。