



RFID技術於林業領域應用探討

文 ■ 管立豪 ■ 林務局東勢林區管理處副處長

一、前言

RFID全名為「Radio Frequency Identification」，中文稱為「無線射頻辨識系統」或「無線識別系統」，是一種非接觸式自動識別系統，主要為利用無線電波來傳送識別資料，從二次大戰即已開始使用於戰機敵我辨識，直到目前的飛機航安系統仍使用RFID做識別，用的是長距離的主動式RFID。那為何到現在RFID才廣受重視呢？最主要的原因就是網路設備的開發和普及，若無現在無遠弗屆的Network，RFID將無法發揮開放式資訊流的加乘整合效應。故近年來，RFID被認為是影響未來全球產業發展之主要技術，被列為本世紀十大重要技術項目之一。

二、RFID的系統架構

RFID利用IC及無線電來存放與傳遞辨識資料，具有耐環境、可重複讀寫、非接觸式、資料記錄豐富、可同時讀取範圍內多個RFID標籤等特性。RFID依使用頻率可分為低頻（LF），高頻（HF），超高頻（UHF）和微波（Microwave），若以電源方式可區分為主動式（Active）及被動式（Passive），

目前市場聚焦在Passive UHF。其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：

（1）電子標籤（Tag）

通常以電池的有無區分為被動式和主動式兩種類型。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。

（2）讀取器（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。

（3）應用系統

RFID系統結合資料管理系統、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。相關整合應用包括生產自動化管理、倉儲管理、運輸監控、航空行李監控、保全管制以及醫療管理等。

三、RFID與傳統條碼差異

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。而RFID標籤不同，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。

四、RFID之應用

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，政府部門正在促進保安及安全等社會公益方面進行RFID相關應用，不但可使台灣RFID成為世界級產業重鎮，更為民眾帶來便利、安心及安全的優質生活。目前政府各部會在RFID可能應用如下：

(一) 經濟部

RFID產業發展的輔導相關應用，包括驗測中心、無線通訊工業、商品檢驗、商品標識及產品履歷應用等。

(二) 交通部

機場人員進出管制、航道安全系統、無線通訊及產品定位應用等。

(三) 財政部

結合防偽技術的免稅商品監管、有價證件管理、偽鈔、有價證券辨識、假酒辨識應用等。

(四) 教育部

符合社會期待之特殊教育學生保護、校園安全、資材管理應用等。

(五) 法務部

搭配國家法務改革方向，重大要犯監控、矯正設施門禁管制、案件建檔管理應用等。

(圖片 / 高遠文化 攝影 / 游忠霖)



(六) 內政部

國土安全等重大國家議題周邊規劃、國土監測、地標識別應用等。

(七) 國防部

國家防備能力升級之相關規劃，包括門禁管制、倉儲管理、檔案管理、防盜偵測、即時定位、後勤供應鏈管理、軍機修護應用等。

(八) 外交部

基於國際民航組織要求，簽證防偽系列應用等。

(九) 衛生署

搭配國家藥政改革進程、藥品辨識追蹤、藥師管理、病人安全、醫療廢棄物處理、精神醫療、護理及復健設施、食品安全檢驗、健保卡與RFID整合運用、疫苗管理、管制藥品追蹤管理、檢驗樣本管理應用等。

(十) 農委會

食品安全，農產品產銷履歷追蹤、物流管理、動植物檢疫管理、國內禽流感之防護、農作物生長環境監控應用等。

(十一) 環保署

依循世界環保趨勢，廢棄物運輸追蹤、河水品質監測、空氣品質監測、環境品質遠距監控、檢驗樣本管理應用等。

(十二) 消費者保護委員會

消費商品導入RFID後，消費者保護宣導教育（隱私權保護議題）應用等。

(十三) 勞工委員會

外籍勞工管理應用。

(十四) 文化建設委員會

RFID導覽系統應用。

(十三) 海巡署

漁船出入境管理應用。

五、RFID技術在林業應用

RFID技術在政府部門應用正積極推廣中，但於林業部門應用，並未被提及，僅提出目前可能應用如下：

(一) 森林永久樣區設置

RFID應用於森林永久樣區管理，係於永久樣區設置時將每棵樣木資料建檔並輸入電子標籤 (Tag)，並植於樣木，於樣區複查時可快速清查樣木株數，同時亦可取得前次調查資料；另於樣木起始點或樣區中心附近之A木植入發射器，有助於樣區找尋。提升樣區調查作業之效率及精準性，建立林木生長變化動態資料庫。

(二) 林木生產管理

RFID應用於林木生產管理係建立苗木生產履歷制度，將種子來源、採集時間、種子處理、儲藏方式、播種時間、移植換床時間與次數、病蟲害處理、出栽前之處理、苗木種類、大小、出栽時間、出栽地點、撫育方式、撫育次數、調查資料等項目均列帳、建檔，建立資料庫以便於各階段經營管理。其中前段屬苗圃苗木之管理部分，可視為倉儲管理部分，能精確掌握苗圃內苗木之數量、種類及出栽狀況。

(三) 自導式步道解說服務

傳統自導式解說步道係採用摺頁方式將欲解說地點加以編號標示，並分別說明，

屬於靜態方式，如配合RFID於解說地點，將其說明資料儲存，由遊客持讀取器，即可自動進行解說功能。

(四) 貴重木管理

本局轄內之列管貴重木如於林木適當地點植上電子標籤 (Tag)，來進行列管。如遭盜採時可根據林木上之標籤加以追蹤，另於林道兩旁再加裝讀取器，如盜採之林木經過時立即發出警示，更可增加保林之時效性。

(五) 野生動物調查、追蹤

將電子標籤 (Tag) 植入動物體內，進行管理，已廣泛運用於畜牧、養殖業，如於野生動物調查進行捕捉或野生動物野放，植入電子標籤，有利於野生動物族群調查、追蹤。

六、結論

(一) 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。

(二) 另外尚有各國開放使用頻段不同，水和金屬的干擾仍無法克服等問題尚待解決。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。

(三) RFID在台灣林業上應用，必須考慮電子標籤植入或標誌於樹體方式，在野外氣候潮濕多雨環境影響如何，此仍需進行測試評估，以便瞭解野外實用性。▲

(圖片 / 高遠文化 攝影 / 李明宜)