



RFID 在漁業之應用與相關問題

黃家富、劉富光

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

何謂 RFID ?

RFID 屬於一種射頻標識技術，中文名稱為無線辨識系統「Radio Frequency Identification, RFID」，它是一組利用無線電波傳送標識資料的非接觸式自動識別系統。

它起源於二次世界大戰期間，英國軍方首先發展出非接觸技術與系統，以識別飛回英國本島的飛機是敵、是友，此系統稱為 IFF 敵我辨識系統，此一敵我辨識系統也就成為首次使用的 RFID 射頻辨識系統，且一直使用在今日的航空流量管制。

RFID 系統隨著矽晶片技術的發展與系統組件之開發，而被視為本世紀最重要的前十大技術，但直到 2003 年 RFID 風暴才就此展開。目前政府繼 E 台灣、M 台灣計畫後，2003 起即開始透過工研院系統中心推動高頻 RFID 的研發計畫及「U (Ubiquitous) 台灣」計畫，研發內容包括 IC 晶片、天線、讀取機等重要技術，主要就是透過 RFID 技術來發揮「無所不在」的運用及服務，足見國內對推廣 RFID 技術的重視及決心。

RFID 目前運用產業與範圍

目前 RFID 的應用範圍十分廣泛，如醫學界的病例追蹤、醫生診療、病人辨識、用藥安全、居家照護等；物流業的商品流程、

貨櫃管理、追蹤與資訊回饋等等；百貨公司的專櫃即時促銷、防盜、自動結帳等；金融機構業的信用卡免簽名辨識、消費通知、紅利兌換等；學校、課輔業的門禁、課程、成績、繳費等管理；製造業的生產流程管理；大眾交通系統的自動收費與管理；圖書館的圖書、人員等管理；車輛流通對車輛啟動身份辨識、防盜管理等；機關單位的公文進度流程管理、計畫投標允收、資產管理及動物監控等，都與本技術有關。

RFID 的效益

RFID 的效益包括：(1)促進自動化、節省人力、減少人為疏失；(2)提升企業資訊流通與資料管理的效率；(3)增加安全管理、即時訊息通知；(4)持卡會員享受個人化精緻服務；(5)改善存貨管理、避免貨品短缺；(6)自動追蹤、確保產品運送路線與交貨時程；(7)不需要在視線內便能自動閱讀 RFID 內的資料，可強化收銀機結帳效率；(8)增加提供顧客需求的資訊平台，讓顧客透過自動化服務更了解商品相關活動、加快結帳速度、產品防偽功能、強化主顧關係。因此，經濟部與行政院科技顧問組於 2006 年曾針對「居家與公眾安全」、「貿易通道安全」、「航空旅運應用」、「食品流通安全」及「健康與醫療應用」等五個公領域，推動『RFID 公領域

應用推動計畫』，2007—2008 年並持續推動其他公領域。

RFID 的系統架構

RFID 系統由三個部分組成，分別為讀取器 (RFID Reader/Writer)、RFID 標籤 (RFID Tag/Transponder) 以及後端伺服器系統 (Backend server system) (如圖)。



RFID 系統架構圖

讀取器主要是由類比控制、數位控制、中央處理單元 (單晶片或單板電腦) 以及讀取天線組所組成，讀寫器可以利用相關搜尋技術或協定，達到每秒辨識數十至數百個不同的電子標籤的能力。如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。另可以利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用。

電子標籤主要是由具有類比、數位與記憶體功能的晶片，以及依不同頻率、應用環境而設計之天線組成。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。

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。

RFID 分類說明

RFID 頻率區段可區分為低頻、高頻、超高頻及微波等，而不同頻率區段的應用領域亦有所區別。

低頻：介於 125—135 KHz 之間，以 125 KHz 為代表，讀取速度較慢，但不受潮溼環境影響。此頻段在絕大多數的國家屬於開放，不涉及法規和執照申請的問題，已有 ISO11784/85 和 14223 標準。目前應用於畜牧或寵物的管理、門禁管理、防盜系統。

高頻：介於 10—15 MHz 之間，以 13.56 MHz 為代表，讀取速度較低頻速率快，但在金屬物品附近無法正常運作，易受潮溼環境影響，已有 ISO14443/ A, B 標準。目前應用於圖書館管理、貨物追蹤、大樓識別、航空行李標籤、電子 ID 票務等。

超高頻：介於 300—1200 MHz 之間，讀取速度快，在陰濕環境下會影響系統運作，頻率太近時會產生同頻干擾，此頻段在日本不允許作為商業用途，已有 ISO18000-6 和 EPC C0/C1/C1G2 標準。目前應用於工廠的物料貨盤系統、卡車與拖車的追蹤系統。

微波：介於 2.45—5.8 GHz 之間，反應速度極快，在潮濕環境下會受到嚴重影響，此頻段在歐洲國家不允許作為商業用途，已有 ISO18000-4 標準。目前應用於高速公路收費系統。

RFID 在漁業之應用與發展

(一) 漁業資源研究

Petersen (1886) 等在魚體作標記，估算



種群大小與死亡率後，放流標記技術於漁業領域開始蓬勃發展。目前常用的放流標記技術方法可分為傳統體外標記法和 RFID 體內標記法。傳統體外標記法主要有：(1)掛牌標記法；(2)切鰭標記法；(3)烙印標記法—如熱烙印及冷烙印；(4)化學標記法—如螢光可見標記 (VIE tag, Visible implant elastomer tag) 等。而 RFID 法有：(1)線碼標記法 (CWT, Coded wire tag)；(2)被動整合標記法 (PTT, Passive integrated transponder)；(3)分離式衛星標記法—Pop-up satellite tag (PSAT)；(4)生物遙測法—主動式標記，包括超音波和無線電標記等。

目前本所淡水繁養殖研究中心應用於放流鰻魚的微電子晶片系統、沿近海資源研究中心應用於黃鰭鮪的超音波標識放流系統和東部海洋生物研究中心使用於雨傘旗魚之上脫型衛星標識器 (PATs) 系統，均屬於 RFID 系統之一員。故 RFID 已應用於魚類洄游、魚類資源、魚類種群數量變動、放流效果等研究。

(二) RFID 應用於可追溯性系統資料庫

食品的可追溯性近年來成為各界關心的問題。RFID 可應用於追蹤性系統資料庫，如從養殖戶到魚市場各階段漁產品交易資料等，用來分析漁產品來源及去向之核心資料，並可經由魚體上配戴的 RFID 無線射頻晶片，將產銷、檢驗、銷售之資訊完整地透過 RFID 射頻技術與 U 化運籌平台相互連接而呈現出來。讓漁產品從育成端到消費端，以產銷合一的供應方式，進行食材安全管控機制，徹底改變以往傳統的物流方式，讓消費者不僅能夠吃到安全無虞的鮮活水產，也

可落實水產品產銷履歷制度。

(三) RFID 有效提昇種原庫管理

種原保存與利用是目前世界各國農漁畜業政策與研究的趨勢，其目的在於保存優良種原或遺傳資源，經由選種育種之研究，提供人類民生之需，同時亦可藉由種原保存預防物種遺傳多樣性之喪失。故水產試驗所積極設立各式水產種原庫。

然種魚庫之種魚數量逐漸龐大，種魚生態紀錄耗費人力，也易發生錯誤；目視判別魚體上的標識易發生誤判，將活體魚隻撈起對魚體的傷害無法預測，且耗時、耗力，資料紀錄也易發生毀損，故應用 RFID 技術進行監控與追蹤，並配合水文資料等，將可建構完整、謹慎之種原庫管理作業。

RFID 目前發展的問題

RFID 優點相當多，但仍存在一些問題：(1)RFID 成本高昂，再加上 RFID 發射器、讀取器、編碼器與天線等設備成本，初期投資費用甚鉅；(2)驗證機制不完備，RFID 標籤一旦接近讀取器，就會無條件自動發出訊息，無法辨識讀取器是否合法；(3)應用於水體時，高頻較怕水，尤以 13.56 MHz 以上影響最大，嚴重影響 RFID 在水體中之應用；(4)Tag 內的資料損毀時，資料備份的問題仍待解決；(5)天線設置的位置與角度及數量，需考慮傳輸速度與管理。所以 RFID 在水產品之應用，尚有許多驗證系統規劃分析與流程確認、資料庫及操作介面設計、應用程式開發、驗證系統整合等無線辨識組件及前瞻關鍵技術亟待研發與確認。