

潛水型 RFID 在國家水產種原庫種魚監測管理上之應用

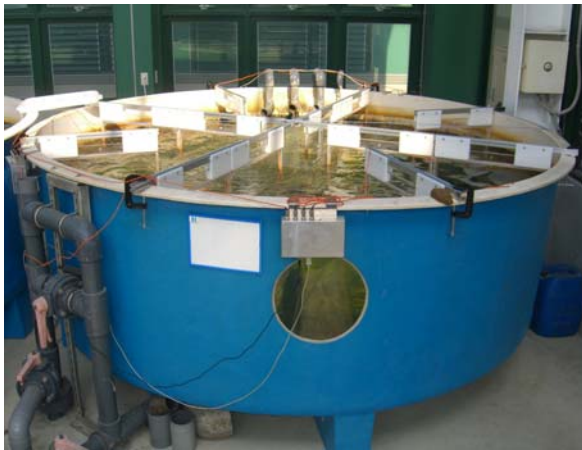
林志遠¹、陳世欽¹、黃家富²、白志年²、劉富光²

¹企劃資訊組、²淡水繁養殖研究中心

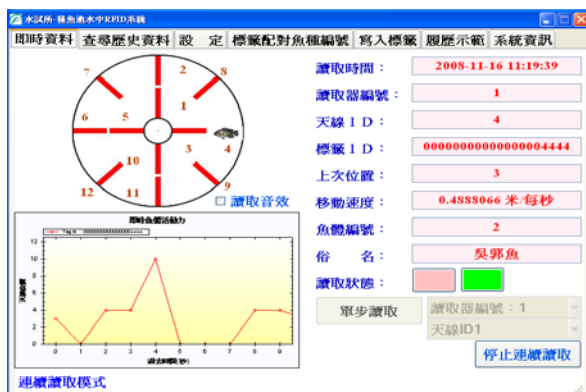
本計畫利用無線射頻自動辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)以非接觸性無線電波傳送識別資料特性，研發對種魚之監測管理系統。以自動化及資訊化的作業流程提升本所國家水產種原庫種魚營運作業的效率及精準性。此外，利用 RFID 技術將建立種魚養殖生態習性觀測系統，可取代過去隨機或目視搜尋標識方式，以降低人為錯誤。

為驗證低頻 RFID 應用於水中魚類監測之各項軟硬體或元件模組之規格、配置及適用性，需進行軟硬體設計開發，以及對各成魚體型魚種進行各項驗證測試。其工作重點如下：

一、軟硬體設計開發



配置完成之水中 RFID 種魚監測系統



水中 RFID 種魚監測及查詢分析軟體主畫面

(1)四款水中低頻 RFID 感應天線設計；
(2)RFID 紀錄及查詢分析用軟體開發；(3) Anti-Collision 讀取器開發及驗測。

二、低頻 RFID 系統於魚體標識之驗測

(1)以台灣鯛、鰻及淡水石斑為驗測對象；
(2)驗測低頻 RFID 電子標籤植入或掛載魚體之方式及部位，並評估比較對魚體之傷害及對標籤之干擾；(3)驗測及記錄高密度魚池環境中電子標籤之損耗及脫落率；(4)RFID 標識後之雙向讀寫之性能比較。

三、低頻 RFID 系統實際應用於不同魚池之建置及驗測

(1)於 3 米直徑、1 米深之台灣鯛、鰻及淡水石斑 FRP 魚池中設置活動式天線及讀取器固定架，並於水中分區建置 RFID 天線；(2)比較魚體植入或掛載電子標籤後，標籤在種魚池內的空間讀取率差異，驗測整體最佳天線樣式、配置位置及數量；(3)魚體植入或掛載電子標籤後，依各天線及讀取器自動感應紀錄，驗測各魚種之 RFID 感應移動特性。

主要執行成果有：

- 一、當天線磁力線與標籤線圈平行時，有最遠的讀取距離。
- 二、配合四款讀取器天線設計，空中讀取距離最長 50 cm，水中 39 cm。魚體最大讀取距離內有 97%以上之讀取率。
- 三、使用低頻反碰撞 RFID 讀取器開發雛形件於 20 cm 正方形天線範圍中，每秒最多可同時讀取 10 個 RFID 標籤。
- 四、魚體 RFID 標籤植入方式之脫落率低、對魚體傷害較小，但不方便操作。外掛方式使用方便，但標籤脫落率高。
- 五、於 3 m 直徑、1 m 深之 FRP 養殖槽中建置 12 支 60 × 80 cm 水中天線，其讀取覆蓋率達 90%以上，已可成功進行種魚養殖生態及移動特性之觀測與分析。