

自記式多功能養殖環境監測模組 研發與改良

林志遠

水產試驗所企劃資訊組

前言

近年來受到地球溫室效應的影響，導致天災層出不窮及季節錯置位移，造成水產養殖業者的諸多損失，讓漁民業者逐漸重視掌握養殖環境變化及事先防範的重要性。本研究進行水質、氣象及流量之田間自動監測及傳輸系統之設計，以及開發遠端及現場資料控制擷取軟體，將有助於漁民掌握養殖生產階段之環境變化與異常，以利漁民提早或即時進行必要之措施，並防範漁獲之大量損失。

系統研發係擴充原水質氣象田間自動監測及傳輸裝置。在 KM2000、WQC-24 水質儀、900ET WatchDog 微氣象觀測站、P51530 蹣輪式數位流量等感測器，以及 OP7200 人機介面、Relay 繼電介面等控制器之外，另擴充增加 YSI-5200 水質儀及 WatchDog 2900ET 新型微氣象站的連線讀取。原 GPRS 資料擷取及傳輸單晶片電路裝置配合多組儀器及現場監測控制，另增加外差式記憶卡元件以進行傳輸資料備分，以及時鐘晶片元件以配合室內環境使用，並可由 GPS 衛星定位元件之星曆時間進行自動校正。以下就本模組新增硬體及功能簡要說明。

觀測儀器及傳輸裝置設計

一、YSI-5200 多功能水質監測儀

本監測儀為一固接式為主、感測器分離、含 LCD 主機之多功能水質參數監測儀器(圖 1)，具有連續監測酸鹼度、溶氧、導電度、鹽度、氧化還原電位、水溫等感測器。因美國 YSI 公司不提供連線讀寫指令集，因此需利用工具軟體及數值處理經驗加以解碼，並與傳輸模組整合。



圖 1 YSI-5200 多功能水質監測儀

二、WatchDog 2900ET 微氣象站

為前 900ET 系列之改良型產品，含風速計、溫濕度計、雨量計、日照計、氣壓計等感測器。共可取得溫度、相對溼度、照度、風向、風速、陣風風速、累計降雨量、總累計降雨量、大氣壓力等 9 種觀測參數。利用四個 AA 鹼性乾電池可長期連續使用。經原廠提供技術支援，可與傳輸模組整合。



圖 2 WatchDog 2900ET 微氣象站及現場配置圖

三、傳輸裝置之單晶片電路研發改良

本裝置為田間監測主要核心，以 PIC 單晶片為 CPU 運算核心，可經由 GPRS 及藍牙介面以控制擷取水質、氣象、流量資料，並可經由 GPRS、區域網路傳送資料至遠端網路資料庫，而藍牙模組更可現場接受 PDA 指令即時顯示觀測資料。內建 SD 記憶卡插槽，至少支援 8 GB 容量，可同步記錄所傳輸之資料，並可更換擴充。另改用內建時鐘晶片，以改進前版使用 GPS 時間而無法使用於室內環境之問題，但仍以 GPS 時間進行自動校正。

本裝置完全自行規劃開發，完成之電路板如圖 3 所示，使用 DC/12V 電源輸入，並具備以下 15 個輸出連接埠：(1)KM2000 埠：可連接 KM2000 水質儀，將即時資料收集傳回主機；(2)WD-900ET 或 WD-2900ET 埠：可連接氣象收集器，將即時資料收集傳回主機；(3)WQC-24 埠：可連接 WQC-24 水質儀，將即時資料收集傳回主機；(4)FLOW METER 埠：可連接流量控制器，將資料收集回傳主機；(5)YSI-5200 埠：可連接 YSI-5200 水質儀，將即時資料收集傳回主機；(6)現場即時監看插孔：NB 或其他設備

可利用此埠監看裝置運作情形；(7)GPRS SIM 卡埠：可適用各家門號之 3G/ GPRS SIM 卡；(8)GPRS 天線埠：連接外接 GSM 天線；(9)8 埠電源 ON/OFF 控制埠：可接 8 埠電源 ON/OFF 開關控制電源；(10)OP7200 控制埠：可與 OP7200 連接，讀取控制抽水及排水狀態；(11)GPS 天線埠：連接外接 GPS 天線；(12)Relay 控制埠：可接 Relay 控制其他設備，如打氣控制定時開關；(13)藍牙無線雙向控制埠；(14)區域網路連接埠及(15)記憶卡插槽。

對於遠端 PC/GPRS 控制方式，各項儀器資料各約 10—15 秒內可傳送完畢，區域網路約 6 秒以內，現場 PDA/藍牙控制方式，則大約每 10 秒內可傳送一次各項儀器資料。資料可經由 GPRS 或 LAN 網路被送至遠端網路資料庫儲存。

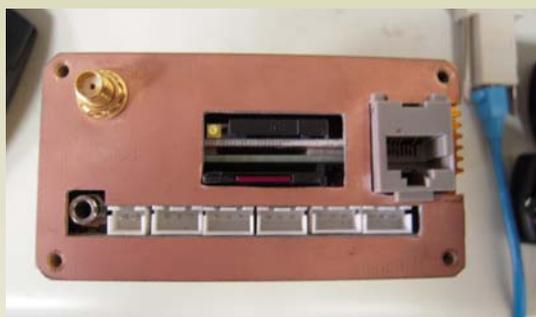


圖 3 GPRS/藍牙/區網控制及傳輸模組

軟體設計

配合 GPRS/藍牙/區網資料擷取傳輸裝置之遠端控制方式，約每 5 秒以 TCP/IP 網路協定與遠端之 GPRS/藍牙裝置取得連繫，並依序送出各儀器之讀取指令以取得各觀測值，解碼定序後除匯入本機電腦之 Microsoft Access MDB 資料庫檔案外，亦增加可同步記錄至遠端 MySQL 資料庫伺服器功能 (圖 4)。

另外，新增加之觀測儀器資料傳輸畫面如圖 5、圖 6。

結語

本研究導入水質、微氣候及養殖用水流量之多參數，以及 GPRS/藍牙/區網三模傳輸方式之田間監測系統概念，並進行研發及整合監測系統所需之資訊軟硬體物件，以連續及即時觀測養殖池生產過程中水質、氣象及流量各重要環境因子，可提供研究者或業者經營時重要的參考數據。而藉長期自動監控資料庫，可進行水質與氣象因子對養殖環境關係模式的探討分析，有效提高生產率。未來結合預報警報技術與模式，更可減少漁民的天災損失。

此外，關於本研究中之遠端及現場 GPRS/藍牙/區網傳輸控制裝置及軟體，實際於本所各研究中心養殖場或室內運作 3-4 年，已建立田間長期監測之技術，本模組及其相關技術除應用於水產養殖外，亦可應用於工業、農林牧業、自然環境及水資源 (河川、水庫) 等常態業務或學術研究領域。

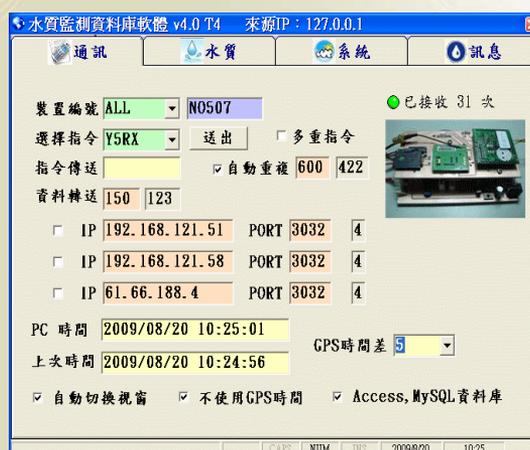


圖 4 監測傳輸控制程式改版後主畫面



圖 5 YSI-5200 水質儀資料傳輸畫面



圖 6 2900ET 微氣象站資料傳輸畫面