



行政院農業委員會
農業試驗所

遠端程控系統運用於育苗場的 現況與展望

黃裕榆助理研究員

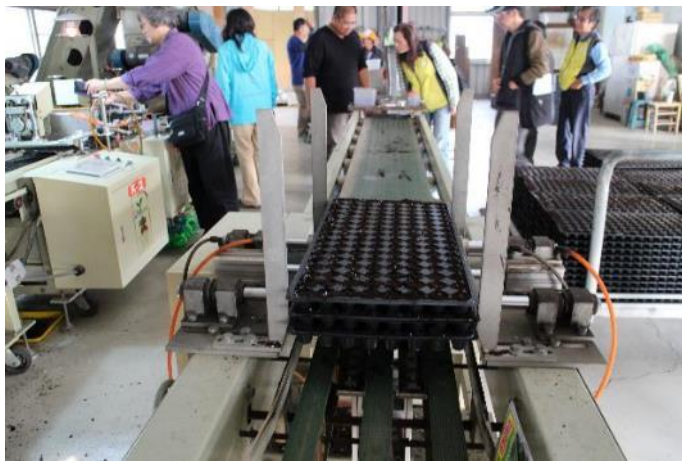
播放影片

- <https://www.youtube.com/watch?v=8DPzjOBNSpg&t=31s>

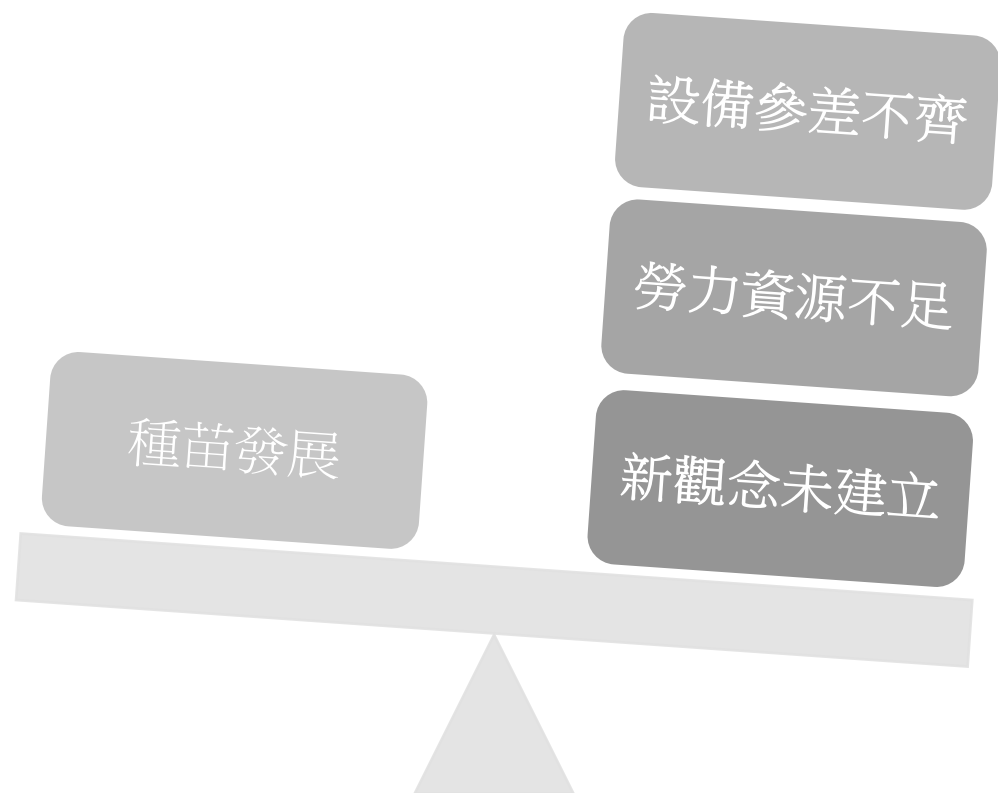
關於種苗的前言

- **種苗（Seedling）**

指可供繁殖或栽培的植物體，包含種子、育苗、組培苗。其特性為重量輕、體積小、運輸方便，有高度的流通優勢，單價及產值皆高，目前為許多國家致力投資的產業。也是農業的基礎產業，位居食物供應鏈上游，經營良窳影響社會非常深遠，如經濟發展、生活品質及糧食安全等面向。



種苗產業發展瓶頸



➡ 環控設備價格高昂，育苗場不願意投資升級。

➡ 種苗生產為勞力密集的產業，育苗場普遍存在缺工問題。

➡ 智慧農業是一個新的概念，尚待發展與推動。

什麼是智慧農業？

- 智慧農業（ Smart Agriculture ）

是應用**物聯網**的技術，在農業環境中導入各種感測器（環境感測、生物感測、影像辨識等），感測器的存在是為了讓電腦可以了解外在環境，網路則作為電腦的神經來連結各種農業設備，使機械之間可以互相溝通，達到不需要人類介入的智慧控制。

什麼又是物聯網？

- **物聯網（ Internet of Things ； IOT ）**

物與物之間互相連接而形成的網路，透過這個網路使得物品彼此之間可以互相溝通與交流。物聯網讓設備互相連結形成一個大型的感測網路，未來就連瓦斯桶也可以連上網路。

智慧農業的推動架構

- 農委會擬定以蝴蝶蘭、**種苗**、菇類、稻作、農業設施、養殖漁、家禽、外銷主力作物、生乳及海洋漁等領航產業，作為智慧農業優先推動範疇。並建置符合領航產業需求之共通資訊平台，建構大數據水庫與分析平台，彙整各領航產業推動智慧化與自動化生產所需資料與資源，包含**產銷資訊**、**氣象資訊**、**災害預警**、**環控感測分析**等資源，期以提升農業整體生產效率與量能。

智慧農業的計畫目標

1. 建立示範場域

訪視各大育苗場，評選適合的育苗場。藉由實際驗證場域效能，以推廣種苗智慧生產的優點，吸引育苗場投資升級設備。

2. 導入遠端程控系統

系統採用**模組化**設計整合場域的環境控制，使用者透過智慧手機即可隨時隨地的進行線上操作，增加管理彈性、減輕勞力負擔。



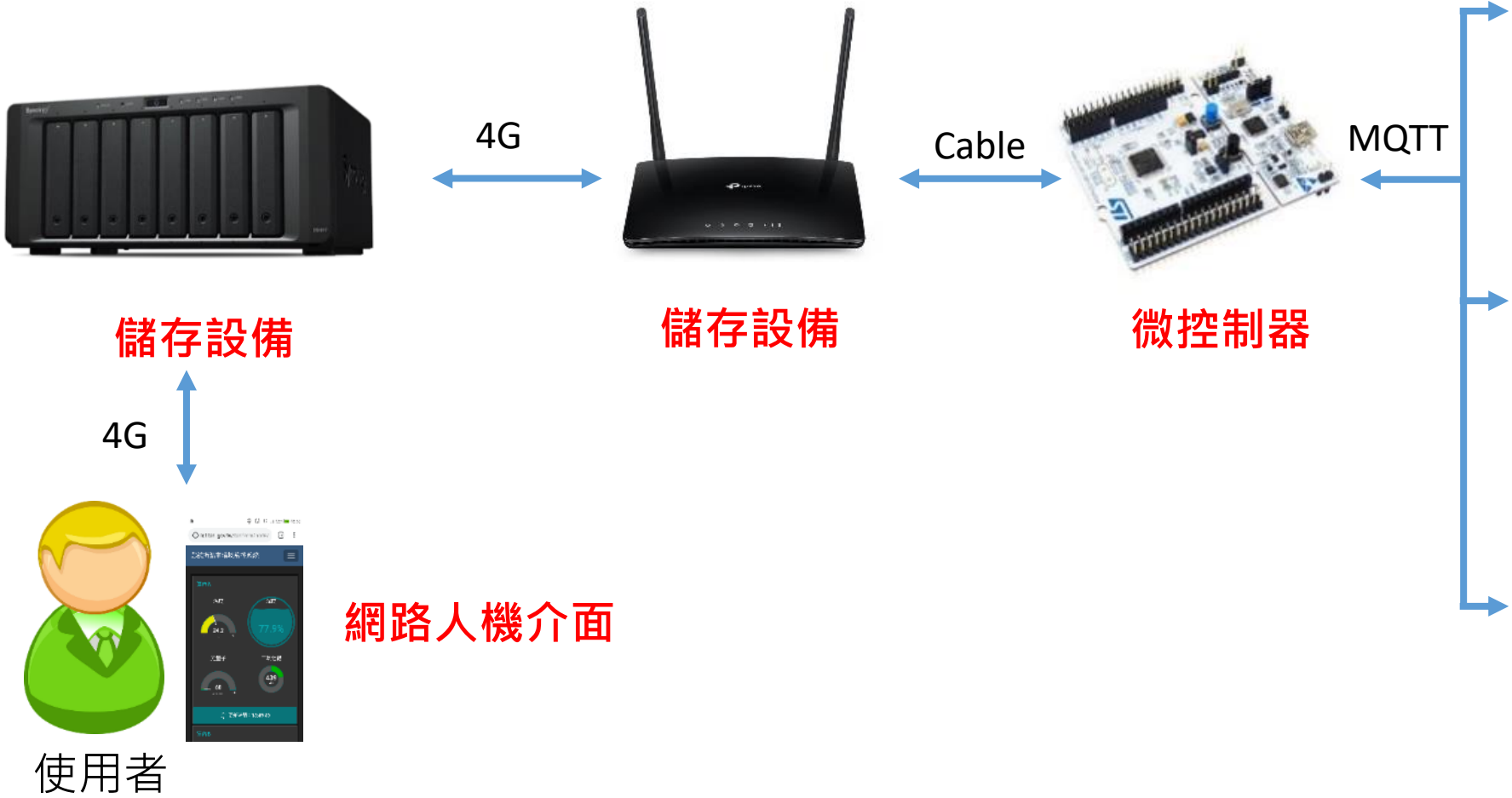
遠端監控的技術

- **遠端程控系統（ Remote Monitoring System ）**

利用感測器和程式將實體物件串連起的虛擬網路控制系統。

遠端程控系統的架構

環境感測器



微控制器

- 微控制器（ Microcontroller ; MCU ）

MCU是一個微型的電腦，麻雀雖小五臟俱全。

本計畫使用的微控制器為**STM32**，具省電、高效能及高耐候性，並可支援WiFi傳輸協定與MQTT傳輸協定，滿足物聯網多元的需求，利用它可進行環境資料傳輸與電控迴路控制。



PLC與MCU的比較表

PLC

MCU

圖片



耐候性

20 - 65 °C

-40 - 85 °C

應用性

較低

較高

(僅能使用階梯指令集)

(**可使用高階程式語言**)

運算能力

可處理簡單運算

可處理複雜運算

佔用空間

較大

較小

建置成本

較高

較低

維護費用

較高

較低

儲存設備

- **網路儲存裝置 (Network Attached Storage ; NAS)**

由於農業生產環境一般較為嚴苛，儲存設備可做為雲端伺服器使用，每5分鐘可記錄環境資料、操作歷程，試驗資料存放在本所資料庫進行異地備份，減少因為環境因素使設備損壞而造成資料丟失的風險。



環境感測器

- **感測器 (Sensor)**

是用於偵測環境變化元件，可自動記錄這些變化，解決人工紀錄的不便性。其功能可作為電腦的眼睛，讓電腦自動偵測周遭環境的改變。

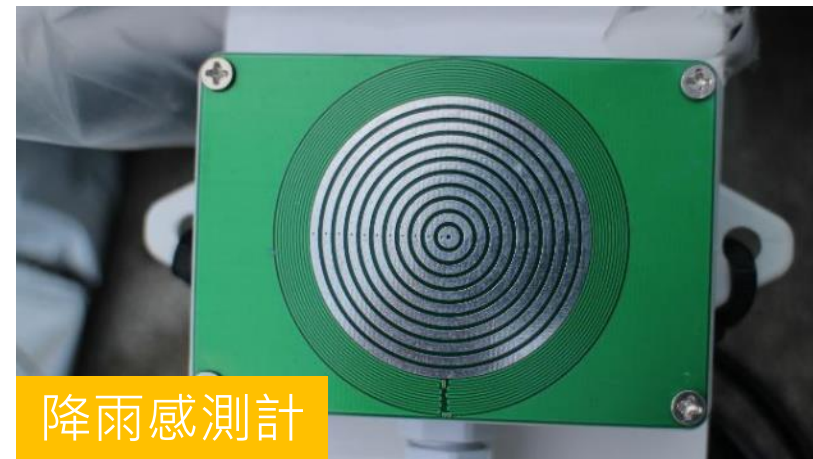
常用的環境感測器



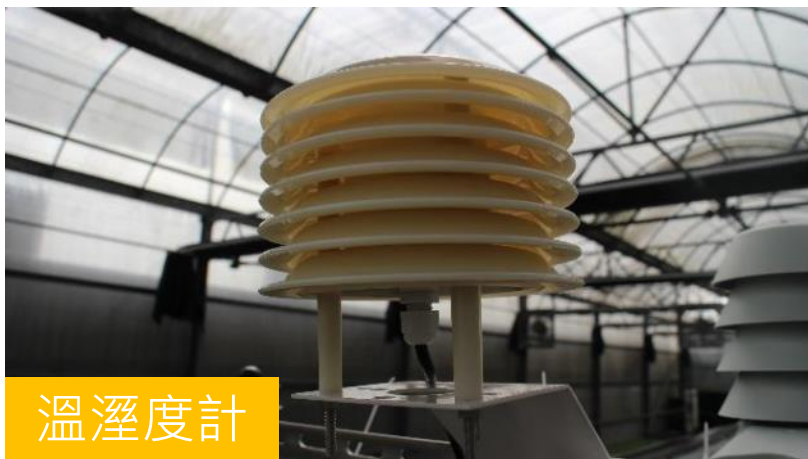
風速計



風向計



降雨感測計



溫溼度計



光量子計



二氧化碳濃度計

感測器的應用情境



A 側捲簾



B 天窗



C 遮蔭網

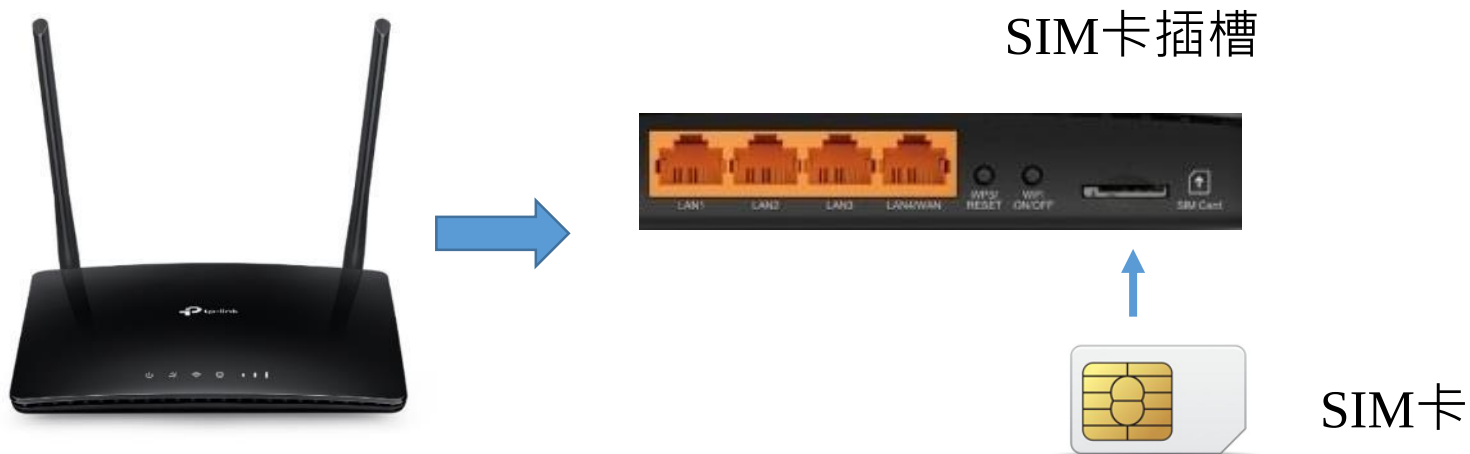


D 風扇

網路設備

- 網路基地台（AP）

農業生產位置普遍較偏遠，實體網路線路不易到達，使用行動網路（4G）提供網路環境，是最簡單的解決方案。網路基地台可直接插上電信業者提供的SIM卡，即可進行場域資料的雙向傳輸，將場域連接到雲端。



網路人機介面

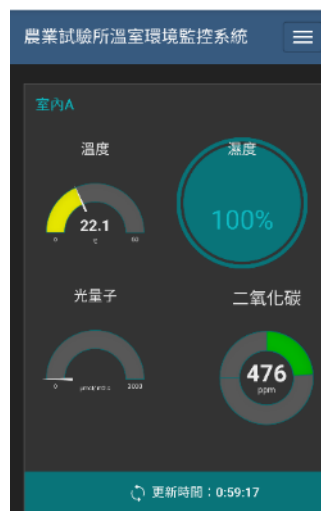
- 網路人機介面 (Web-Based Human-Machine Interface)

利用**Node-RED**開發的網路人機介面，可運作於主流瀏覽器，如Chrome、IE 及Safari等，用戶端以不需額外安裝軟體。

操作頁面可分成：**A 監測介面**、**B 控制介面**、**C 歷史資料**、**D 推播通知**



14吋螢幕

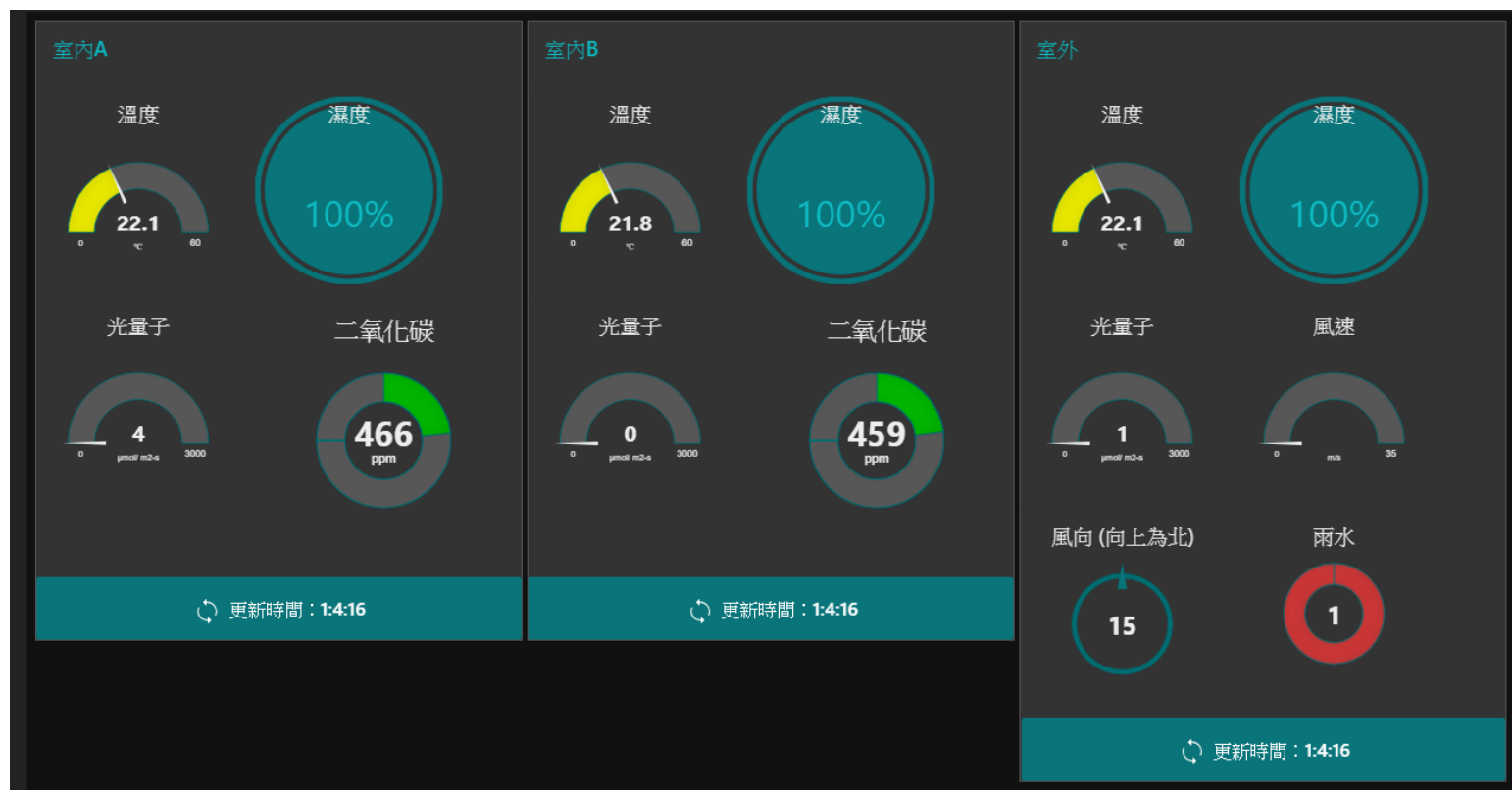


響應式網頁可自動調整適合的瀏覽畫面。

6吋螢幕



監測介面



- 點選更新可得知場域的即時資料，且介面可顯示更新時間，確保資料是最新的。

即時監測可顯示溫濕度、光量子、風速風向、降雨之即時狀態。

控制介面

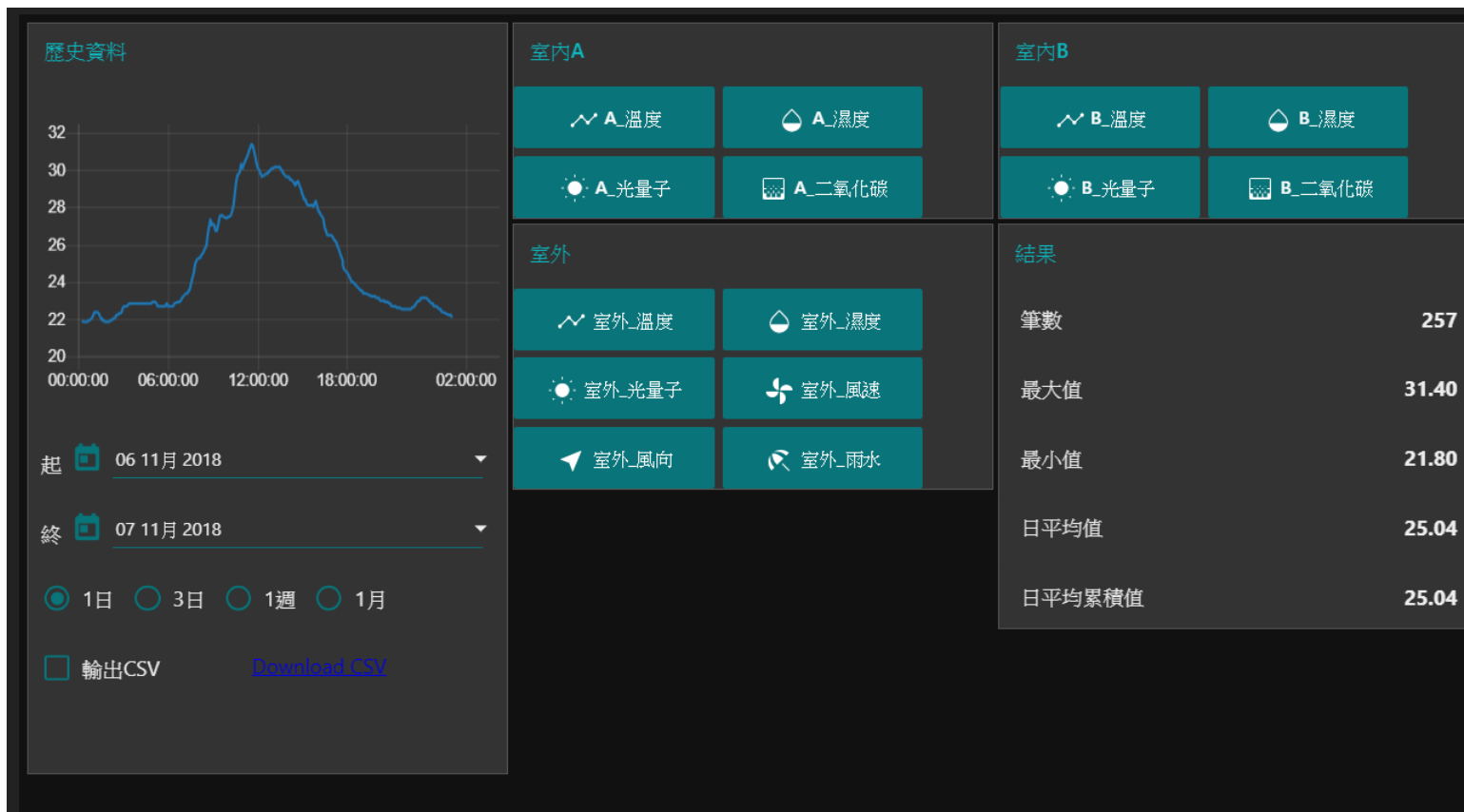


- 控制邏輯根據需求可分成手動控制、依據條件的自動控制。
- 系統可顯示現場裝置的狀態，例如紅色代表啟動中、灰色則為關閉中。

智慧控制可依據設定條件自動的控制電控設備。



歷史資料



- 可選擇3日、1週或1月以上之歷史資料，並以圖表呈現。
- 具有基礎的統計分析功能，可顯示資料最大值、最小值、日平均值及日平均累積值。
- 可匯出環境參數之原始資料檔。

歷史資料可利用時間曲線圖使環境資料視覺化。

推播通知

偏好設定

LINE推播

【室內】溫度 > 30

溫度 < 10

【室內】濕度 > 100

濕度 < 50

訊息測試

警示紀錄

編號	日期	事件
0	2018-11-06 13:30:30	溫度太高為30.2度
1	2018-11-06 13:25:30	溫度太高為30.2度
2	2018-11-06 13:20:30	溫度太高為30.2度
3	2018-11-06 13:15:30	溫度太高為30.2度
4	2018-11-06 13:10:30	溫度太高為30.2度
5	2018-11-06 13:05:30	溫度太高為30.1度
6	2018-11-06 13:00:30	溫度太高為30.1度
7	2018-11-06 12:00:30	溫度太高為30.1度
8	2018-11-06 11:55:30	溫度太高為30.3度
9	2018-11-06 11:50:30	溫度太高為30.7度
10	2018-11-06 11:45:30	溫度太高為31度
11	2018-11-06 11:40:30	溫度太高為31.3度
12	2018-11-06 11:35:30	溫度太高為31.4度

勇壯育苗場溫室監控

5 人 消息 搜索

太[高]為33.2度 下午 12:04

LINE Notify

【勇壯】注意：溫度太[高]為33.7度 下午 12:09

LINE Notify

【勇壯】注意：溫度太[高]為33.3度 下午 12:14

LINE Notify

【勇壯】注意：溫度太[高]為33.4度 下午 12:19

LINE Notify

【勇壯】注意：溫度太[高]為33.4度 下午 12:39

表情 連結 檔案 貼圖

電話 視訊 擴充

當警報發生時，可將警告訊息傳送至通訊軟體（如Line），作為災害預警。



未來展望

- **專家決策系統的開發迫在眉睫**

面對多變的農業環境，利用生理與環境參數建立的資料庫，開發一個可作為大腦使用的專家系統，找出溫室最佳的自動控制模式，達成真正的智慧控制。

- **系統或整合是一個必要且沉重的工作**

目前市場存在著太多的通訊協定，以至於我們花了太多的時間在學習不同的協定與平台語言，如果要有效率的整合，應該建立共通的傳輸協定，擴大資料的應用。

感謝聆聽
敬請指教

