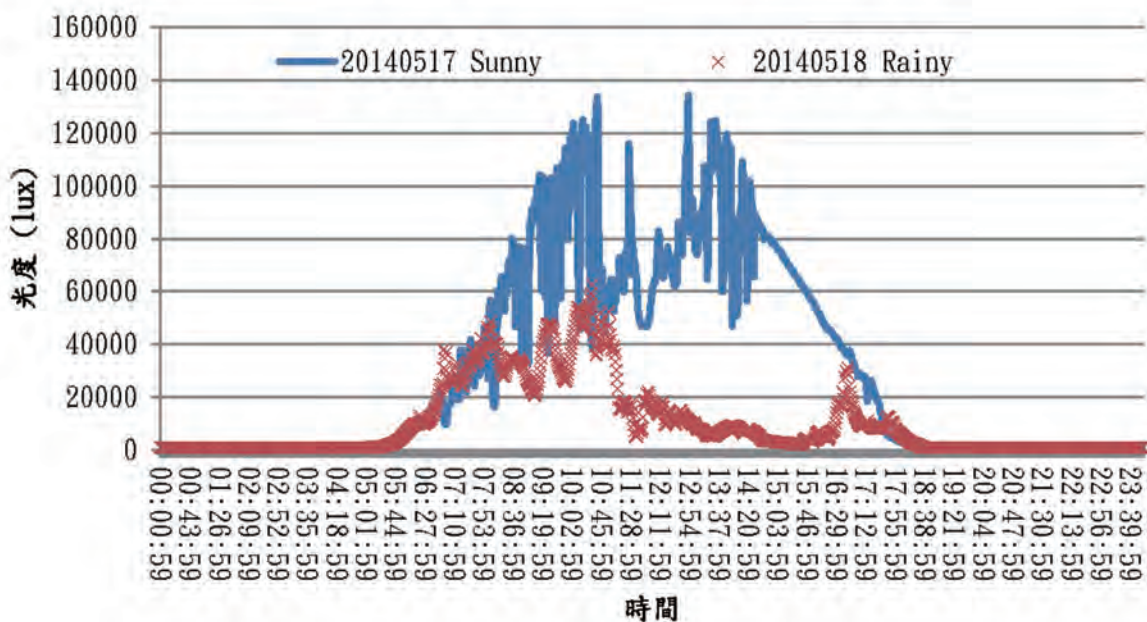


具有蒸發散概念的智慧灌溉技術— 適時灌溉驅動裝置

文圖 / 陳令錫

作物生長需要水分，澆水需要考慮：該澆多少水？澆幾次？何時澆最好？農民一般選用定時器作為定時澆水的驅動器，然而天氣有陰晴變化，作物蒸發散量隨之增減變動，可能的場景是：早上陰天減少澆水量，而下午放晴造成水分不夠。因此，除非隨時調整設定，否則定時澆水有過量或不足的問題。

彰化縣地區晴天光照強度變化頻繁，雲層擋住太陽時照度降低，光照強度隨之下降，夏日中午光照強度約 12 萬 Lux，秋冬中午光照強度約 7.5 萬 Lux。光照強度變化在中午前後各 1 小時達到高峰，早晨到中午逐漸增加，中午到傍晚逐漸減低，日照計可以提供光照強度數據，運用在農業環控與灌溉。



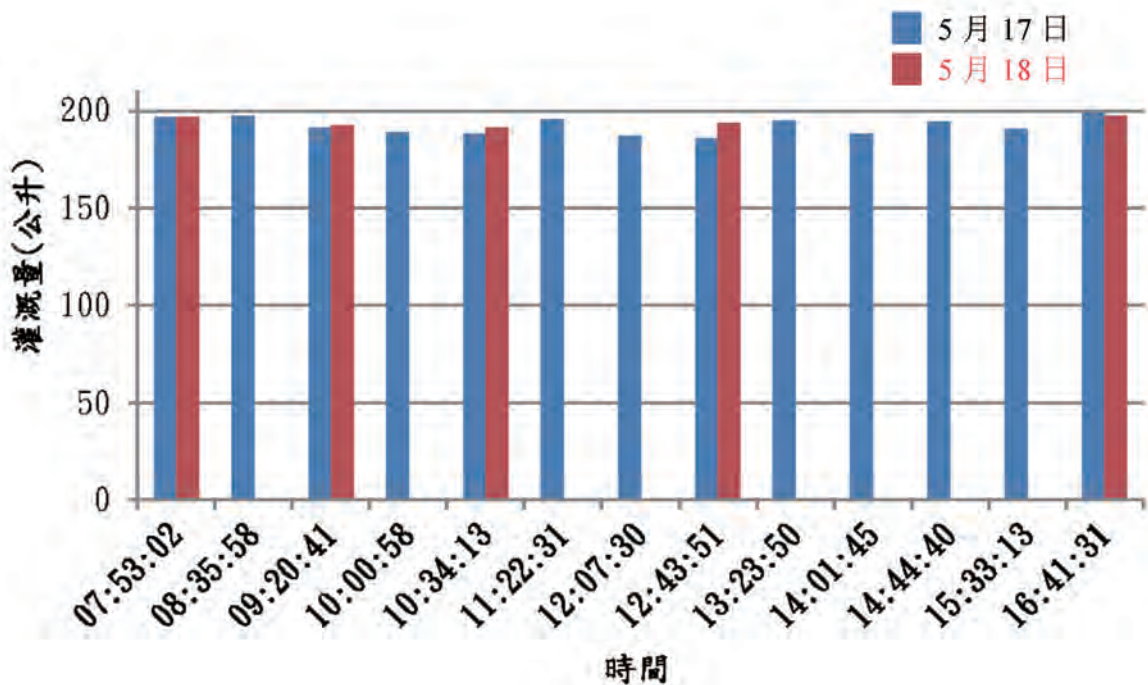
太陽光強度 (光度) 隨天候陰晴變化之情形影響作物蒸散量 (5/17 陰晴, 5/18 陰雨)

根據成本高低及技術成熟度之不同，灌溉驅動技術區分為作物植體（莖徑、莖液流或葉片溫度）感測、蒸發散量感測、重量變化感測、土壤水分感測、光度與蒸氣壓差感測、及單獨光度感測等 6 種，歐美國家已經成熟地使用蒸發散量 (Evapotranspiration, ET= 土壤蒸發 + 作物蒸散) 感測與下雨感測技術應用在灌溉控制，ET 感測控制灌溉所處理的灌溉水量比較少，約減少 1/2，然而完整的 ET 感測設備與技術造價高昂，並需定期校正維護，臺灣除了農企業可以負擔外，小農需要低成本且可靠的灌溉技術。

本場試驗發現植物的灌溉澆水量與光線強度有高度相關性，影響蔬果作物蒸發

散量的氣候因素以太陽光最重要，其次為溫度、風速與濕度，與歐美國家管理灌溉控制排程採用蒸發散量的發展趨勢吻合，灌溉節奏符合作物生長規律，在產量與品質獲得提升之外，更具節省水資源、肥料、電力與人工的效益。因此開發「光積值灌溉技術」提供農民選用，在「光積值灌溉技術」基礎之下研發出「適時灌溉驅動裝置」，利用可程式控制器控制主機，擷取光度感測訊號透過統計運算獲得光度累積值，當光度累積值大於設定值，啟動灌溉觸發訊號，執行灌溉作業。

環境感測單元僅使用一種光量感測器，訊號經過加值技術處理，於作物生長需要水分時適時啟動灌溉幫浦一段時間，



適時灌溉驅動裝置於番茄園不同天候之灌溉次數差異 (5/17 陰晴，5/18 陰雨)

可有效改善定時器驅動灌溉在陰雨天 / 晴天改變時需要更改設定之困擾，比人工啟閉與定時啟閉設備更符合作物需要，使每日灌溉量趨近於作物蒸發散量，晴天足量灌溉，陰雨天自動減量灌溉，可顯著減少陰雨天 50-80% 的灌溉次數與灌溉水量，

忙碌的現代農民可放心將灌溉管理作業交給機器，將心力放在其他管理工作上。此項創新技術在設施番茄園與彩色甜椒農場實地測試，相當省工與節水節能，其功能獲得專業農戶的肯定。



適時灌溉驅動裝置於彩色甜椒農場試驗效果優異

適時灌溉驅動裝置性能規格表

| 項 目 | 說 明 |
|------|----------------------------|
| 外觀尺寸 | 長 30× 寬 20× 高 12 cm |
| 電源 | 110-220V AC，60Hz |
| 環境感測 | 光度感測器 |
| 控制主機 | 可程式邏輯控制器 |
| 性能特色 | 晴天足量灌溉、陰雨天自動減量 |
| 作業原理 | 作物蒸發散量隨天候改變 |
| 適用環境 | 土耕、介質耕、滴灌、微噴灌 |
| 連接方法 | 不改變農民原有節水灌溉設備與配方，適當與原有電路並聯 |
| 使用方法 | 正確的學習與設定、適地適用 |
| 適用作物 | 設施番茄、彩色甜椒、小黃瓜 |

技轉廠商聯絡資料

| 廠商名稱 | 負責人 | 地 址 | 電 話 |
|-----------|-----|---------------------|-------------|
| 但以理興業有限公司 | 黃國星 | 臺北市大安區臥龍街 1 號 4 樓 | 02-29324812 |
| 坤捷企業有限公司 | 蔡坤祥 | 南投縣埔里鎮信義路 299 號 1 樓 | 049-2987779 |