

第四階段

穴盤育苗第四階段是幼苗移植期，本葉2-3片，此時期的根系飽滿，移植後對水養分吸收能力強，移植成活率高。若未能即時移植，因穴格的容積與空間有限，其根系發育將受限制，根部產生褐化現象，並降低其對水養分吸收效率。再者，地上部幼株亦因生

長空間不足，子葉與本葉漸漸黃化脫落，形成所謂的老苗，嚴重則降低移植成活率。

以上穴盤育苗技術的管理作業，要瞭解的是在其不同生育階段的環境條件需求，以及水養分管理方法，適當的補充水養分，就能輕輕鬆鬆的育成健康的穴盤苗。



圖1.小白菜種子發芽。



圖2.小白菜子葉出土。



圖3.小白菜子葉展平。



圖4.小白菜幼苗移植期。

農業用無線通訊感測系統共用平台

作物環境課 助理研究員 吳有恒 分機343

藉由量測溫室環境微氣候、土壤狀態及作物生長訊息，管理者可透過資料分析，進而實施灌溉、施肥、遮蔭及溫溼度調控等管理作業，以提供溫室作物最佳的生長環境，進而提升作物品質、增加作物產量及調控作物產期。然而，如何讓管理者能透過電腦或行動裝置快速取得溫室及作物的生長訊息，

必須結合農業科技及資通訊技術，並建立友善的溝通介面，以建構智慧型的農業生產模式。

為解決相關問題，本場透過產學合作計畫，將資通訊技術導入農業生產中，開發無線通訊感測系統共用平台(圖1)。此平台系統架構如圖2，感測主機架設於溫室內，感測所

【農業新知】

得資料透過3G系統上傳雲端伺服器，管理者可於遠端透過電腦或行動裝置進入平台系統(圖3)，同步監測、分析或下載感測資料。此共用平台主機可同時感測並顯示8項參數，包含環境溫度、濕度、二氧化碳濃度及光合作用有效輻射光量(Photosynthetically Active Radiation, PAR)，作物葉片溫度，以及土壤溫度、含水率及電導度(Electrical Conductivity, EC)(圖4-5)。感測資料由3G系統上傳雲端後，管理者透過帳號密碼登入平台系統即可同步觀測8項感測數值(圖6)。管理者亦可依各自農場的特性及管理需求，顯示特定日期範圍內各參數的歷史曲線圖(圖7)；或僅選擇部分參數，進行特定參數間的交互影響分析。為更進一步分析各項參數對作物的影響，管理者可針對各項參數進行累積值分析，如溫度累積、濕度累積或光累積(圖8)等，以更進一步提升溫室管理效能，增進作物品質。

此系統具有相當優勢，包含1.插電即可使用；2.可使用市場90%以上的農業用感測器，使用者可自行選購更換；3.系統以手機SimCard無線傳送資料，無距離限制；4.感測資料可即時上傳雲端伺服器，方便管理者隨

時讀取與分析；5.可透過行動裝置進行遠端控制作業；6.於農業生產代工模式下，業主只需將此系統置於代工處即可隨時掌握生產進度，適合農業生產全球佈局。

共用平台可因應不同溫室作業或管理需求而增減感測器；或採用不同品牌、精度及價位的感測器，因此，在應用上相當多元，也具彈性。同時由於溫室管理者可經由本系統取得量化數據，有助於發展智慧型農場的管理模式。

目前平台系統已架設於3處農場，持續進行感測、無線訊號傳輸、資料收集及耐候測試。本系統已於105年6月1日取得中華民國新型第M523173號專利，專利期間10年；並於105年4月完成非專屬授權5年技術移轉。



圖2. 共用平台架構。



圖1. 農業用無線通訊感測系統共用平台。



圖3. 共用平台入口畫面。



圖4. 環境溫度、濕度、葉片溫度及PAR值顯示。



圖5. 二氧化碳濃度、土壤溫度、含水率及電導度顯示。

量測主機	感測器序號	感測器名稱	類別	量測值	單位	最後量測時間	狀態
八德溫網室主機	A000002-01	溫度	溫度	24.5	℃	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-02	濕度	濕度	97.7	%RH	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-03	葉片溫度	溫度	24.8	℃	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-04	PAR	照度	6.0	$\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-05	二氧化碳	二氧化碳	445.1	PPM	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-06	土壤溫度	溫度	26.7	℃	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-07	土壤水份	土壤水份	40.2	%VWC	2016/6/14 下午 06:19:01	正常
八德溫網室主機	A000002-08	土壤電導度	電導度	580.0	$\mu\text{S}/\text{cm}$	2016/6/14 下午 06:19:01	正常

圖6. 平台系統顯示8項即時感測數值。

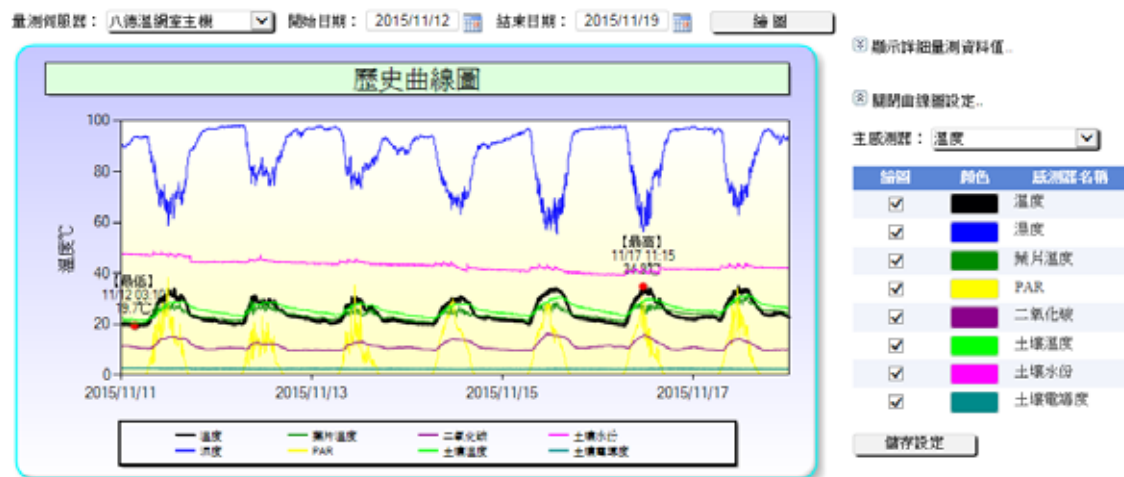


圖7. 特定日期範圍內8項感測參數歷史曲線圖。

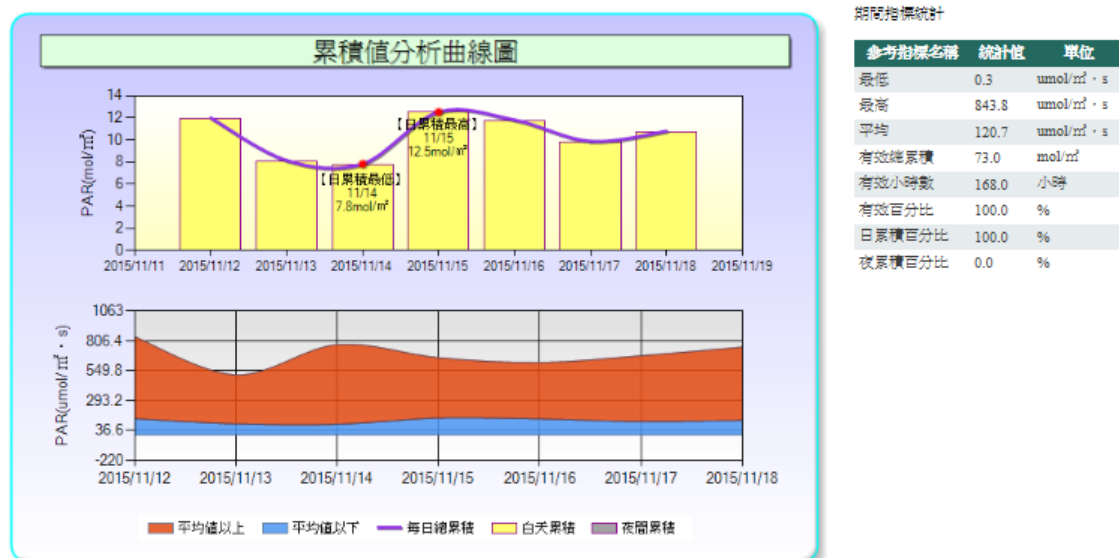


圖8. 特定日期範圍內光累積分析。