



中國工程師學會  
Chinese Institute of Engineers - Taichung Chapter  
台中分會會訊

NO. 59

發行人：溫志超  
編輯：葉秀貞、史立敏、林秋惠

中華民國109年08月

### ▲注意 嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19，武漢肺炎）



咳嗽戴口罩



肥皂勤洗手



少去醫院等人多場所



非必要避免出國

圖片來源：衛生福利部疾病管制署

## 目錄

一. 會務動態 .....	2
二. 專題報導 .....	4
三. 其他相關資訊 .....	10

## 一、會務動態

### 第五十一屆第四次理監事聯席會會議記錄

時間：109年07月17日（星期五）；下午2點00分

地點：弘光科技大學，智慧科技大樓，J504教室

#### 壹、主席致詞(略)

#### 貳、工作報告

- 會訊與網頁更新：109年05月04日，新增58期會訊。
- 分會會員資訊：109年05月06日，已與總會同步更新最新會員資訊。
- 109年05月07日，發送公文通知109年傑出工程人員獎項得獎人，包括「傑出工程教授獎」2名、「優秀青年工程師獎」3名，並更新網頁榮譽榜。
- 109年03月27日理監事會議決定，敬邀蔡清池常務監事及徐啟銘理事，擔任七月及十月會訊之專題作者。

#### 參、討論事項

##### 一、中國工程師學會台中分會第51屆會員大會是否於9月份舉辦或停辦

說明：目前台灣本土疫情已趨緩，本分會第51屆第一次會員大會是否於9月份辦理，提請討論。

決議：因本次會議僅有溫理事長、徐啟銘理事、柯正龍監事與會，無法代表本屆理監事多數意見，因此擬以書面問卷徵詢所有理監事意見，於7月24日前投票決定。

有鑑於國外疫情仍然嚴峻，境外移入病例時有所聞，因恐舉辦大型活動，易有互相感染情況，因此於會後另以Line及E-mail徵詢各理、監事意見後，經統計贊成舉辦者2位、停辦者6位、表示無意見者2位，另謝理事因健康問題未表示意見，經理事長裁示，決定今(109)年會員大會停辦。

## 肆、臨時動議

### 一、有關被停權理事，免除其職務，缺額由候補理事遞補事宜

說明：有關被停權理事經工作人員請其繳款，未獲回應，於本屆第2次理監事會核定列為停權者，因至今仍未復權，是否免除其職務，遺缺由候補人員遞補，提請討論。

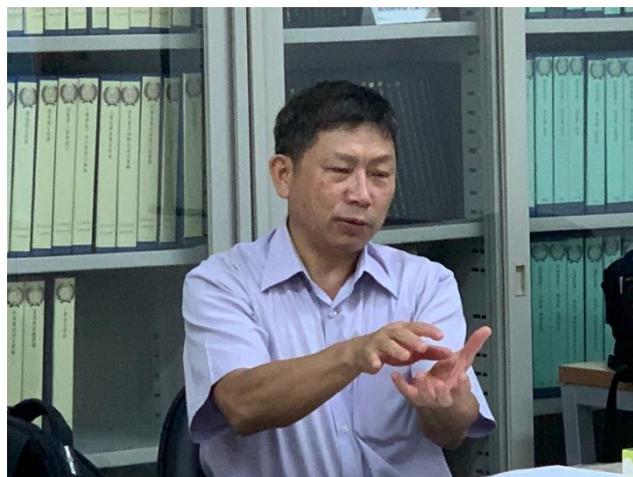
決議：依章程及理事會決議免除其職務，遺缺由候補人員遞補，將依候補順序徵詢候補人員意願。

## 伍、散會

### 第五十一屆第四次理監事聯席會會議照片



理監事齊聚，準備與會



徐啟銘理事針對會員大會議題發表建議

## 二、專題報導

### 智慧農業機器的技術發展現況與未來展望

蔡清池

國立中興大學電機系終身特聘教授兼任副研發長

國際模糊系統學會理事長

中國工程師學會台中分會常務監事

台灣智慧自動化與機器人協會常務監事

戴逢均

國立中興大學電機系博士

國立中興大學電機系博士後研究員

繼精準農業[1]後，我國現階段的智慧農業發展策略，如行政院農委會的「智慧農業 4.0」[2] 與行政院科技部生科司的「智慧科技於農業生產之應用」[3] 等計畫，著重於智慧科技在智慧農業生產及數位服務之應用，期望減少極端氣候造成之農損、紓解農村高齡化及從農人力短缺、提升水資源之有效利用、解決農業栽培及漁、畜飼養過程產生之廢棄物處理等問題，達成資源循環利用、環境友善及農業永續。該智慧農業的發展策略將藉由智慧農業創新科技的投入及研發，利用全方位的思考，整合農業生產所需之系統化智慧農業機器及技術，促使未來農業生產朝向省時、省力、省工、精緻化及資源再利用之智慧農作栽培及漁、畜飼養模式，並建立安全且便利的農作環境，使臺灣農業邁向年輕化、高競爭力的農業型態進而發展具有國際競爭力的輸出產業。

依據精準農業的議題與相關技術[1]與上述的科技部與農委會所提的智慧農業目標與策略[2-3]，新版的智慧農業實現情境可想像如下的情景。攜帶有多種不同功能攝影機器的智慧無人飛機穿梭於農田或農場上空，一邊監控作物或漁畜生長狀況，一邊將資料無線傳送雲端，透過邊緣與雲端運算，進行符合成本與對環

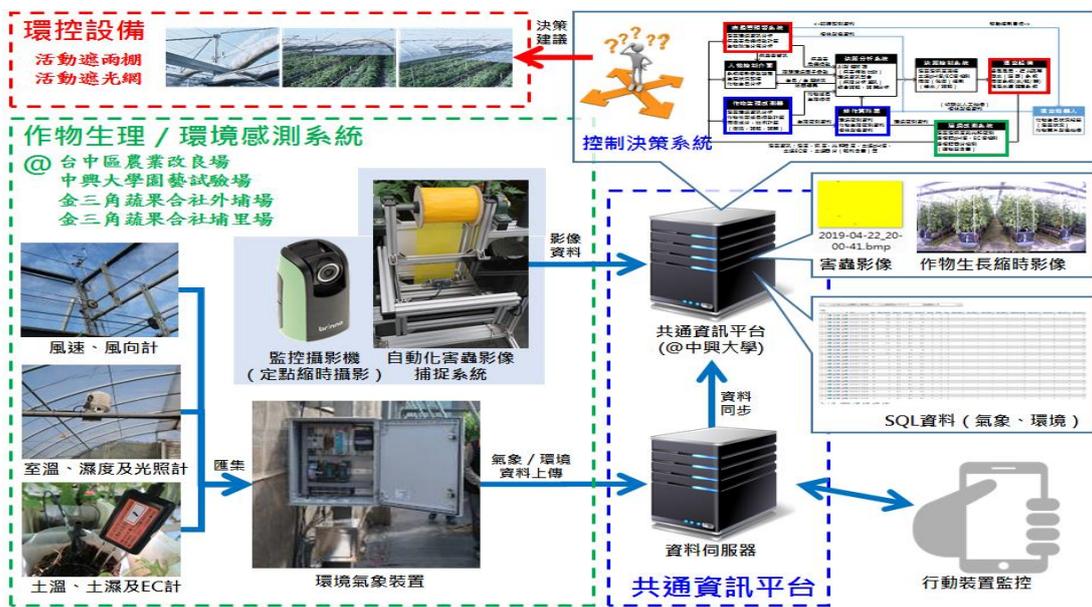
境傷害最少的農藥與化肥施用分析及對水資源最有效的管理，或對漁畜生長提出最佳的飼養策略與繁殖環境。農民只要透過一只手機或平板電腦連上雲端，即能輕鬆完成「巡田」、「農作」或「飼養」等任務。以農作而言，農民可利用大數據與人工智慧系統的分析，可瞭解作物特性，以適時調整土壤類型微量元素與養分、灌溉行程、作物輪作以及其他生長條件；使用葉片感應器測量植物含水量的壓力，用土壤感應器蒐集水移動方式並追蹤土壤濕度、碳及土壤溫度或密實度的改變，可優化灌溉工作，避免作物受損。農民更可拍攝作物，然後上傳資料庫，提供每日參考價格，作物售出時系統即時提供資訊，讓農民不需離開農場，就能參與全球經濟活動。在消費端，消費者經由掃描包裝上的二維條碼(QR Code)，可在家輕鬆看到作物與漁畜生長生長的自動化環控廠房生長採收與飼養及採收過程；遠在國外的通路商則可藉由農業雲供應鏈系統將臺灣外銷的農產品迅速在國際連鎖超市鋪貨；而經由雲端下單訂購數個月後的農作訂單，農場工作人員同時正藉由 RFID 系統準備這批要內外銷的農作菌種，種苗或漁畜。

實現智慧農業生產的願景與應用需求需要許多的人工智慧，物聯網與智慧農業機器及智動化技術方能達成，這些的技術涵蓋智動化環境控制裝置，多感測器，農用物聯網，省工機械，人工智慧，農用無人機與農用機器人。智慧農業所使用的自動化環境控制裝置與過去農業自動化與精準農業所使用的自動化技術大致相同(如種苗生產自動化，自動化栽培設施，農藥及肥料施用自動化，田間作業自動化，作物採收自動化，農產品收穫後處理與儲運自動化與農產品廢棄物處理自動化等)，所不同的是一些基於人工智慧的新創智能裝置或設備將會因應需求而生。農用感測器涵蓋範圍廣泛，可用於農作微氣候，量測的土壤中微量元素與養分、土壤濕度、碳及土壤溫度或密實度，灌溉水高度，作物高度，病蟲害病徵，蒸散作用，光合作用，葉片含水量的壓力，熱影像，多光頻譜，作物生長性狀，作物生理感測等量測。結合多

種感測器的農用物聯網，配合邊緣計算，後端連接雲端系統，配合人工智慧進行相關的運算需求，智慧農業所使用的人工智慧，不僅涵蓋狹義的深度學習技術[4]，更涵蓋廣義的專家系統，類神經網路，模糊邏輯，進化演算法，人造生命系統/群體智慧等技術，通常置放於雲端系統內執行，有時也使用於邊緣計算，增快系統效能，用於農作或漁畜飼養的生長性狀之影像理解，病蟲害辨識與預警，智慧環境控制。農用無人機大都採用旋翼方式，分成量測偵查與施肥施藥等兩種用途，使用於「巡田」、「農作」或「飼養」等任務。農用機器人是實現智慧農業機器及技術中之一種多功能的智慧農業機器，也是一種專業 / 特殊用途服務型機器人[5]，隸屬於場域機器人(Field robots)，從事於農業、擠奶、畜牧、林業等農作功能。農用機器人有固定基座與移動等兩式。固定基座農用機器人的功能，類似工業機器人，用以執行固定位置的多種農作功能。大部分的農用機器人皆可移動，採用移動平台或導軌方式，進行多種不同形式的農業播種、栽培、收穫及漁畜養殖飼養等功能。

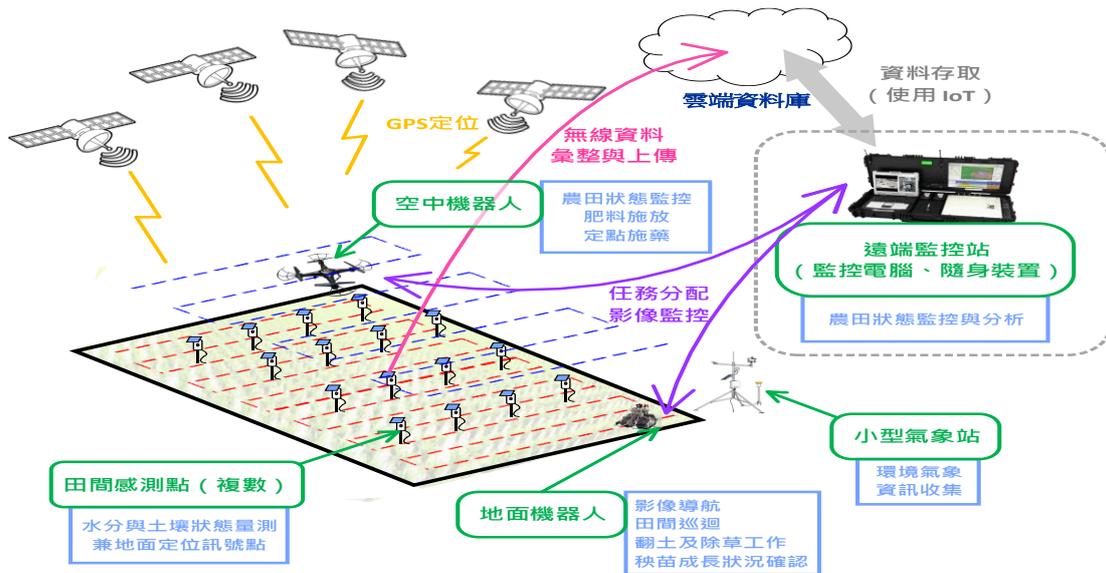
智慧農業生產所需的智慧農用機器人通常需與人工智慧，物聯網，感測器，自動化環境控制裝置相互結合。以下舉一例說明結合移動農用機器人與智慧科技的機型的智慧型環控決策系統與病蟲害預警系統。如圖一的智慧型作物生長，環控決策系統與病蟲害預警系統的開發必須基於供分析與學習用的『耕作資料庫』，該資料庫內容需包含生產設施內的各項環境因子（整體環境的溫度、濕度、照度等以及培植體的 pH 值、EC 值、礦物質成分等）的「環境感測資料」與作物生長情形（植栽間距、主幹高度、開花 / 結實之位置 / 高度、枝葉茂密程度 / 通風透光程度、側芽 / 側枝除取數、葉片 / 面生長情況等）的「生理感測資料」；病蟲害發生的因由與症狀，以及能針對設施（溫室）內部的微氣候以及栽培體各項因子進行控制調整的環控設備 / 滴灌與噴灑設施等。圖一的智慧型室內整合經濟作業生產系統之系統架構圖，該系統有環境感測，耕作資料庫，

作物生理感測，人機控制界面，病蟲害預警，決策分析與控制，溫室控制設備，以及溫室機器人等模組。溫室機器人則用於作物生長時的授粉，而主要使用的人工智慧技術如深度前饋式網路(DCNN)，卷積或折疊類神經網路 (CNN) 等，其中如 Faster R-CNN, Mask R-CNN, MobileNet, AlexNet 等深度學習網路，已被學者專家用來分析與預測作業成長與病蟲害情況。當然該溫室也同時使用相同的機器人進行不同區域的任務執行。

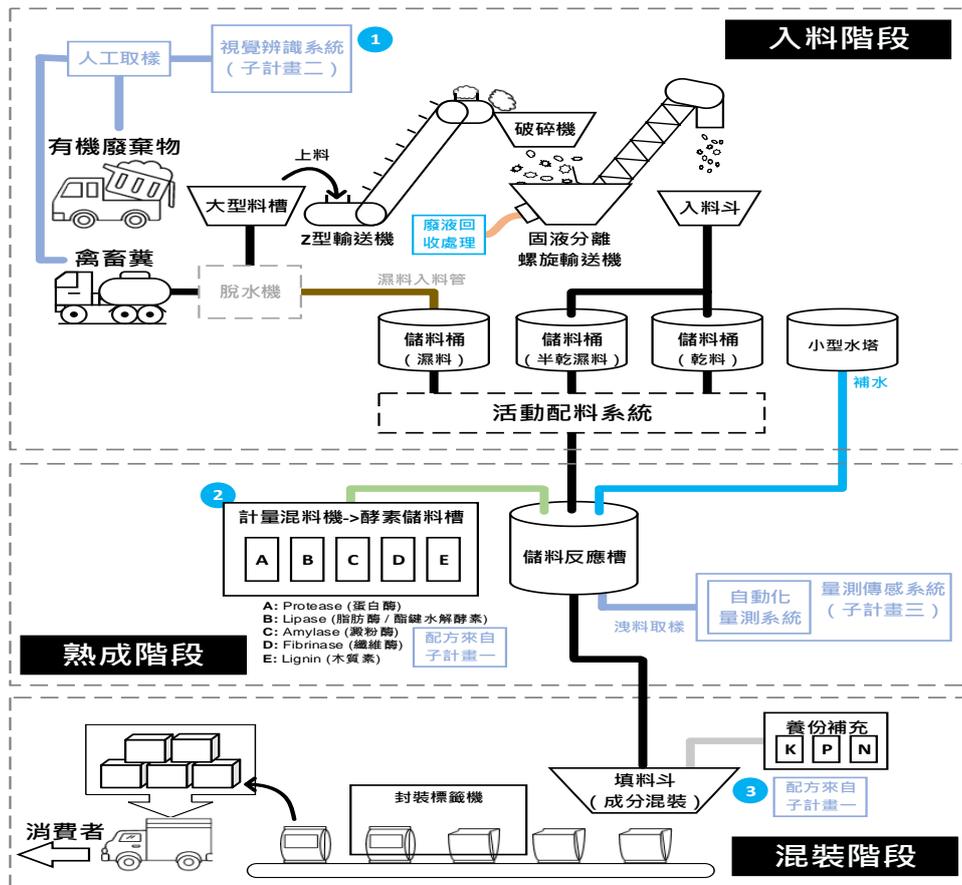


圖一、國立中興大學生機系、臺中農業改良場與金三角蔬果合作社合作之智慧型環控決策系統與病蟲害預警系統架構示意圖。

智慧農業生產有許多使用結合人工智慧，農用感測器，物聯網，農用無人機與農用機器人的應用範例。以下舉一例說明多台多陸空協作機器人與智慧監控系統的案例。該案例依據經濟作物的生長環境因子，病蟲害偵測量測的需求以及收穫預期評估，建立結合如圖二的多台陸空協作智慧農用機器人與監控系統，用以進行戶外經濟作物的生長環境因子量測，病蟲害偵測捕捉與施肥噴藥之關鍵技術研究，並進而建立實際可用的系統。本系統也可推展應用於陸空或海空漁畜飼養環境。



圖二、陸空多智慧農用機器人之戶外經濟作物生長環境因子量測，病蟲害偵測與施肥噴藥之工作示意圖。



圖三、國立中興大學土環系之有機廢棄物快速熟成工廠系統架構示意圖。

最後對於農產與漁畜產品的有機廢棄物處理的智動化。傳統的農業廢棄物處理多以焚燒方式進行，但容易造成空氣汙染；而畜牧業產生的禽畜糞廢棄物更是大量且難以處理；若要使用這些有機廢棄物做為肥料使用，養分有效且成效不高，若要製作成熟成後的堆肥佔地且曠時，且易因為熟成過程中產生的異味造成等同空氣汙染的環境影響。在農業循環經濟下，逐漸有農業廢棄物，如筴白筍的廢棄物與雞糞，製成有經濟價值的再製品或有機質肥料之研究。另外如近年中興大學楊秋忠院士研發團隊的研發成果，如圖三所示的人工智慧有機廢棄物快速熟成工廠系統架構示意圖，可適當結合機器人的操作，已可實現3小時內的有機肥快速熟成，讓這些有機廢棄物能夠快速地製成有機肥，有效的對這些廢棄物毫不浪費的進行循環再利用，真正實現循環耕作經濟。

隨著 5G 技術，人工智慧，區塊鏈等新興科技的進展[5]，智慧農業發展需求將受到關鍵性的影響。所以未來短中期的農用智慧系統，智慧農用設施或機器人之可能努力的發展方案有 5 案。其一是以深度學習為基礎的病蟲害辨識系統與早期預警以及相關配合措施，其二是結合機器人與人工智慧為基礎的智慧環控技術，協助作物成長或漁畜飼養，其三是陸空農用機器人之合作或協作，其四是含有力控制與人機協作功能的智慧農作或採收機器人，或漁畜飼養機器系統，其五是具有邊緣運算與人工智慧的 5G 農作物聯網與雲端運算系統。

#### 參考文獻

1. 陳俊明主編，精準農業，國立中興大學農學院農業自動化中心，90(2001)年3月。
2. 楊智凱，施瑩艷，楊舒涵，以智慧科技邁向臺灣農業 4.0 時代，行政院農業委員會網站，<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2505139>.
3. 行政院科技部「智慧科技於農業生產之應用」專案研究計畫。[https://www.most.gov.tw/folksonomy/detail/?subSite=main&article\\_uid=04091332-896f-433d-ae59-68d7efbc6a70&menu\\_id=f52b46d2-58b5-4799-a379-eef7773943e&content\\_type=P&view\\_mode=listView](https://www.most.gov.tw/folksonomy/detail/?subSite=main&article_uid=04091332-896f-433d-ae59-68d7efbc6a70&menu_id=f52b46d2-58b5-4799-a379-eef7773943e&content_type=P&view_mode=listView)
4. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, Deep Learning, Book website: [www.deeplearningbook.org](http://www.deeplearningbook.org), MIT Press, 2016.
5. 智慧服務產業白皮書-智慧服務機器人，台灣智慧自動化與機器人協會出版，2018 年 8 月。

### 三、其他相關資訊

台中分會網站資訊將持續更新，期望能為台中分會的會員朋友們提供一個分享交流、學習、溝通及傳承的平台，歡迎大家隨時上網瀏覽並提供意見。

為響應環保及節能減碳，中國工程師台中分會會訊，採電子版本發行，刊登於網站上。為便於最新消息及活動資訊傳遞，未來將陸續致電與分會會員進行個人資料補正，或請您填妥下方補正資料，傳送至台中分會第五十一屆祕書處，感謝各位會員朋友的支持與配合。

會員基本資料補正			
姓名		連絡電話	
服務單位		職稱	
E-mail			
※歡迎使用 Email 回傳至信箱： <a href="mailto:globalwcc307@gmail.com">globalwcc307@gmail.com</a> ，謝謝！			

#### 會訊徵稿

本會訊歡迎會員投稿，若有資料或意見提供，請與本分會祕書處聯絡，來信請寄：[globalwcc307@gmail.com](mailto:globalwcc307@gmail.com)，葉小姐。