

生醫 / 農業科技

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Biomedical Sciences / Agricultural Technology

開闊心態，勇於嘗試，從不放棄，邁向成功！

Be open-minded, courageous, never give up,
and march towards success!

Science and Technology

Biomedical Sciences / Agricultural Technology

江昭 皚 先生

JIANG JOE-AIR · 60 歲 (1963 年 2 月)

學歷

國立臺灣大學 電機工程學研究所 博士
國立臺灣大學 電機工程學研究所 碩士
國立臺北工業專科學校 電機工程科 畢業

現任

國立臺灣大學生物機電工程學系 特聘教授
亞洲生產力組織智慧農業研究計畫 首席專家
台灣生物機電學會 常務理事
中華農業機械學會 常務理事
台灣農業資訊科技發展協會 監事

曾任

國立臺灣大學生物產業機電工程學系暨研究所 副教授
國立臺灣大學生物產業機電工程學系暨研究所 教授
台灣生物機電學會 理事長
Intel- 臺大創新研究中心 研究員
臺大生物產業自動化教學及研究中心 主任

評審評語

開發的「蟲害疫情自動化監測系統」具創新性及改革性，提升蟲害的防治，除增進農業生產價值，亦大幅減少農藥的使用，促進農業永續生產與環境友善健康，貢獻卓著。

Dedicated to research and development, Professor Jiang has made substantial contributions to developing an automatic pest epidemic monitoring system, which is both innovative and revolutionary; enhancing pest control; increasing agricultural production values; greatly reducing the use of pesticides; and promoting sustainable agriculture, environmental friendliness, and health.

得獎感言

感謝『東元科技文教基金會』設立這個獎項，此次獲獎不僅給予我所有的研究成果實質的獎勵與鼓勵，也讓我在孤獨的研究道路上多了一份驚喜與肯定。也要感謝臺灣大學提供優質的研究環境，讓我可以潛心於跨領域研究；同時，更要感謝引領我從電機工程進入農學領域的系上前輩們。我在跨領域的研究上默默耕耘了二十多年，興趣這麼多樣化、研究主題也如此跨域，研究過程就當然相當地漫長而且艱辛，我要對我實驗室歷年來所有研究生、博士後研究員和助理們共同的努力奮鬥，表達我誠摯地謝意。人生歷程中，常有著莫測的變化與艱難的磨練。此刻，內心百感交集，與我結縭三十一年多的妻子於今年八月初因肺腺癌離世，來不及與她分享我獲獎的喜悅，著實遺憾！內人與我相知、相惜、相伴，她生病前甚至每天在研究室陪我到清晨二點才回家，這份成就願與她分享，謝謝內人與我一起走過這段人生的過程。最後，我要感謝我爸媽自幼給予的養育、栽培與鼓勵之恩。今年獲此殊榮，內心充滿著無限的感恩！未來，我也將抱持謙卑的心，持續精進技術的研發，為生機領域以及臺灣農業科技的發展盡一己之力，使臺灣農業邁向智慧農業新紀元。



害蟲智慧監測的戰情室 創新農業科技的實踐者

採訪撰稿 / 李宗祐
攝影 / 莊永鴻



人生就像潺潺溪流，總有曲折，難免坎坷。只要正面迎向險灘礁石，就能夠激盪出翻飛浪花，堆疊層層精彩。臺灣大學生物機電工程學系特聘教授江昭皚學思歷程面對挫折困頓，總是不服輸地挑戰橫阻逆境，逢山開路，遇水搭橋，把絆腳石當作更上層樓的墊腳石。因家境因素被迫放棄高中聯考錄取的第一志願，選擇就讀臺北工專（臺北科技大學前身）的他，最喜歡跟學生說，機會是留給有準備的人，「但我不是先知，無法預測機會何時降臨；僅是主動把握機會學習自己興趣的事情而已。」因為連他都沒有想到讀研究所期間因興趣選修的生物相關課程，竟在多年後意外開啟從資通訊斜槓農業科技，驚奇迸發卓越研究生涯。

「校本部農機館的研究室像垃圾堆，你們看到會馬上跑出來。助理好幾次要幫忙整理，我都不准他們動。那是亂中有序，東西放在哪裡，我都知道。」接待團隊到臺大水源校區卓越研究大樓研討室坐定後，江昭皚就迫不及待的說，「我在這邊也有研究室，讓你們到那裡，我會不好意思。」儘管旅居臺北超過40年，還是保有南部庄腳仔的樸實。老家在臺南縣市合併前的「荷花之鄉」白河鎮，承襲祖父輩窮困家境，從樵夫改行養雞維生的父親，每逢颱風豪雨就損失慘重，境況依舊難見起色；經營工廠又碰到石油危機慘賠；到山區投資種果樹，也因農稼辛苦賣地作收。從小喜歡跟前跟後的江昭皚還陪過爸爸跟人家借錢，卻絲毫不受困境影響，國小到國中成績在全校皆名列前茅。



放棄明星高中就讀五專 求學科研之路曲折

國中畢業後，縱使同時錄取臺南一中和臺北工專，但父親主張臺北工專畢業比較容易找工作，江昭皚也顧慮家裡經濟狀況，於是遷就於可以早早就業賺錢的臺北工專就讀，「當年臺北工專登記跟南一中報到剛好同一天，於是父子共謀策略若沒登記到第一志願電機科，爸爸在台南就馬上拿著錄取通知單到台南一中報到，但這個劇情沒有發生…」江昭皚委屈的順從父親就讀臺北工專，升專四的暑假到成功嶺集訓，看到昔日國中同學已經成為臺灣大學、成功大學等國立大學準新鮮人，心頭湧上萬般苦澀的滋味。暑訓結束返校，開始勤讀《The China Post》苦練英文，且思忖著退伍後就出國留學直攻碩士，但最後終究因為家境困難及自己意志不堅，未實現出國的願望。」回首過往，樂觀的江昭皚難得感嘆說，「求學與科研這條路其實因此而走得很曲折！」

退伍後只好認命地去參加公務人員高等考試，錄取分發到被喻為鐵飯碗的中油公司，「放榜後打電話回家，爸爸說這在古代就是進士及第，要放鞭炮。」首次感受到父親自覺

「歹竹出好筍」的傲驕。接受新進人員訓練時，主管知道他結業成績是第三名時，都驚豔說：「哇，怎麼有這麼優秀的！」但是一年三個月後，江昭皚還是決定放棄人人稱羨的鐵飯碗。因為同期考取的都是大學畢業生、碩士，甚至是博士，「自己只有專科學歷，在未來的升遷上必然埋著無法迴避的隱憂。」

中油當時跟泰國亞洲理工學院合作，讓員工申請出國進修，只是最起碼的條件要三專畢業，江昭皚想連申請都沒機會。直屬主管也勸他，「電機工程專長不是中油的主流技術，你是個人才，不要被埋沒在這裡。」年輕氣盛的江昭皚決定壯士斷腕，請辭念書準備報考研究所，準備兩個多月就以同等學歷考進臺大電機工程研究所。兩年後取得碩士學位，感激臺北工專學長張文恭（現為中正大學副校長）的引薦到光武工專擔任講師。

「當時專科師資很缺，電子電機更缺，日夜間部都得教，本薪加上超時鐘點費，第一年就接近百萬年薪。」但三年過後，江昭皚逐漸發現，「來應徵新聘教師的都是博士，甚至

是公費留學歸國博士！」驚覺自己必須繼續深造否則前途也堪慮。當時系辦公室調查教師進修意願，江昭皚隨口答應但沒當回事，「但之後校長、各級長官、同仁們卻公開鼓勵我要好好拚，因此也就這樣踏上博士班考試之路。」

恩師開啟博士班窄門 Fresh PHD 躋身臺大

各種考試幾乎連戰皆捷的江昭皚，果然再度金榜題名，邊教書邊攻讀博士學位。「當年臺大電機所博士班很難考，特別對我們這種已經離開學校好幾年的，老師們通常比較喜歡收應屆畢業生。」讓他格外感念指導教授馬志欽為其開啟窄門，甚至是在病榻上幫苦讀六年多後拿到博士學位的江昭皚寫推薦信爭取大學教職，亦師亦父的情誼至今感恩在懷。而江昭皚似乎總是難逃蒼天作弄，念到博四的時候，恩師被診斷罹患腦瘤無奈提前退休，於是背著 500 萬房貸又頓失依靠的江昭皚，在龐大的生活壓力下無心於課業，忙著到處兼課甚至到補習班教課籌錢還房貸，「攻讀博士班期間各方面負擔都非常的沉重與挫折，可以說是一段艱辛又難忘懷的苦日子。」

在這最困頓的期間，江昭皚在校園偶遇剛返國任教的電機系教授劉志文，「他以前都叫我學長。我就直接問：『你要不要收學生？』」他回說「我想想」，這一想就是半年。直到我博五時才有機會進他的研究室幫忙帶碩士班，從前的學弟就這樣變成新老闆。」際遇就是這麼奇妙，奮戰到第七年的上學期才拿到博士，讓當了十一年講師的江昭皚錯失升等黃金期。「我按照舊制還是可以直升副教授，但學校僅能給我助理教授，心裡當然不舒服。」原來那幾年很多留美博士回臺任教，大學教職變成物稀為貴，「選擇離開光武不全是因為升等不順利，而是覺得人生各階段應該有不同的選擇。」江昭皚就到多所國立大學應徵教職，出乎意料的收到臺大生物機電工程學系面試邀請。

「我把以前撰寫的專書、講義和考卷全部搬去，數量多到要請學弟幫忙搬。當場發表專題演講，再由全系老師輪番挑戰我的演講內容。」江昭皚還記得，當天有個資深教授驚嘆的問：「哇…這些講義都是你寫的？」他就拿起講義逐本說明，事前做功課瞭解每個教授的專長領域，更讓他跟不同教授面談過程對答如流。但教評會議討論認為十四人應徵太少，最後決定從缺，一個都沒有錄取。原已不抱希望的江昭皚，沒想到臺大生機系第二年會再啟動遴聘作業，並且主動徵詢他是否願意參加，「我說好啊，那資料可不可以更新？第二年我又多發表了幾篇論文。」電機工程專長搭配碩、博士班旁修多門與生物相關的課程，讓江昭皚成為一位沒有國外學歷就被延攬到臺大生機系任教的本土 Fresh PHD（新進博士）。

隨時有所準備 得以掌握住機會而更精彩

「讀碩、博士班的時候，因為興趣而選修多門與生物相關的課程。所以我常常跟學生講，機會是留給有準備的人；而我並不是能夠預知農業機械工程學系會變成生物機電工程學系的先知。」其實江昭皚曾陸續應徵過母校臺北科技大學、臺灣師範大學和東華大學等國立大學，「還好他們沒有收我，只有臺大要我，這個唯一青睞我的錄取機會，反而讓我的科研成果更精彩！」江昭皚回想「他們應該是我定位為教學型教授，從農業機械轉型成生物機電，增加很多電機電子相關課程。剛進系辦就有前輩教授說，自動控制方面江老師應是專家，就請你教；電子學你是專家，讓你教…連電工實習、信號處理等科目都是我教，最高紀錄 1 個學期開 5 門課（含實習課）。但我的專長其實是電波，自動控制只是讀五專時修習過而已。不過人生就是不要限縮自己，要開放心胸把握任何準備的機會。

江昭皚的任勞任怨，前輩教授都看在眼裡，因而樂於跟

他合作研究。「盧福明教授經常拿國外發表論文給我看，不是英文就是日文，問我看得懂嗎？我們提個計畫做看看；陳世銘教授和林達德教授也找我合作，他們的研究主題和技術完全不同，我全部要花時間摸索。」他剛收到臺大聘書時還很高興是祖上積德，但仔細看聘書就被 6 年條款嚇到，未在期限內升等就會被解聘，「我進臺大都已經 38 歲，且仍是從助理教授起聘，當然要認真跟大家合作打拚，在這裡生根扎根。」聞名國際的「前瞻 IoT/WSN（物聯網/無線感測網路）資通訊監控平臺」（『蟲害疫情自動化監測系統』為其衍生

的最重要成果之一），就是從盧福明提議的田間資訊系統逐年發展精進，再逐步延伸到各種田間作物害蟲的監測與防治。

破解蜜蜂集體迷航失蹤謎團「江楊大盜」聲名遠播

「我們第一個研究的害蟲就是小菜蛾。那時候還沒什麼物聯網感測器，你知道我們的感測器是用什麼做的嗎？電蚊拍！我們仿照電蚊拍結構設計電路，再用費洛蒙吸引雄蟲，碰網就觸電啪啪發出訊號。」田間試驗奏效後，接著鎖定名列臺灣農業四大害蟲之一的東方果實蠅，在國科會無線感





測網路專案支持下，成功監測東方果實蠅族群動態並發展預測模型，可準確預報逐日出現數量，領先全球發表 WSN 監測防治東方果實蠅的研究論文。面對全球莫名出現蜂群衰竭症候群，江昭皚把無線感測器技術應用在蜂群的外勤蜂出入巢活動上，利用監測系統接收天線傳回野外蜂箱外勤蜂的活動訊號，與昆蟲學系教授楊恩誠通力合作探索影響整群蜜蜂健康狀態的成因，在 2014 年成功破解困擾全球科學家 20 年的蜜蜂集體迷航失蹤謎團，更讓臺灣「江楊大盜」團隊聲名遠播。

建構昆蟲地圖 發展生物防治技術

「以蟲治蟲」研發生物防治所需的天敵昆蟲之智慧化量產技術，更是江昭皚絕妙創意發想。基徵草蛉是蚜蟲與粉蝨等害蟲的天敵，過去靠人工飼養生產成本過高，難以全面推廣到田間應用。研究團隊與苗改場合作研發「1 蟲 1 室」獨居套房飼養基徵草蛉，透過物聯網監測觀察每隻草蛉的成長生活史，再利用 AI 運算分析出最佳飼養策略，開發出全國首創的天敵昆蟲智慧化生產模組，建立全自動化飼養系統，不但節省 50% 飼料，生產成本更降低 70%，連農業部都看好進軍全球市場潛能。「剛開始養第 1 種昆蟲最累，要逐步拆解它的成長史跟生活習性，發掘飼養困難點反覆試驗跟修改。第一套智慧生產模組建立後，碰到任何不同種類昆蟲，都能夠很快掌握它們的習性，縮短嘗試和試錯誤的門檻，類似蒐集昆蟲版的百官行述，為它們量身打造專屬的智慧生產模組，這就是昆蟲地圖概念。」

「我們現在已經會養甜菜夜蛾等各種蛾類，被美國當做害蟲天敵的 6 種瓢蟲，我們也都養。」從電蚊拍發想的田間資訊系統精進到蟲害疫情自動化監測系統，再到融合 AI 運算的天敵昆蟲智慧化生產模組，江昭皚的學研生涯越發精彩。不僅獲頒 2022 年「行政院傑出科技貢獻獎」、2021 年農委

會「國家農業科學獎」、2019 年科技部「傑出研究獎」，更因長期投入多元跨域人才培育的貢獻，還拿過臺大 6 次教學優良獎，更在 2018 年榮獲教育部「師鐸獎」。

夫妻同心 傳道授業解惑

如同唐朝文學家韓愈在《師說》開宗明義闡述的「師者」——傳道、授業、解惑。」教學逾三十年時時刻刻把「照顧好學生」放在心裡，學生無論因學業、感情或經濟問題引發情緒困擾，三更半夜撥電話傾訴求助，他都細細聆聽回應並適時援助。

「這都是從我太太那邊學到的。」江昭皚的妻子是社會工作研究所畢業，從太太教育兩個兒子的過程體悟到用「同理心」照顧每個學生，「我們希望學校老師怎麼教導照顧自己的孩子，就要同樣的教導照顧別人的孩子。」在師鐸獎得獎感言特別感謝「夫人」無怨無悔的陪他在半夜關懷輔導學生，「有個學生因情緒瀕臨崩潰邊緣，凌晨 4 點多打電話到我家，太太就陪著我開擴音跟他聊天，安撫他的情緒；還有學生因感情問題到我家按門鈴哭訴，我們就這樣聊 2、3 個小時開導他。」研究團隊因此耳濡目染，「實驗室有同學碰到困難或發生問題，其他同學就會主動跳出來幫忙，這是我們團隊的傳統風格，因為我太太就是這樣。」

親自撰文「送別」感念結縈 31 年的相知相惜相伴

說著說著，江昭皚突然靜默幾秒，眼眸閃耀著淚光，「她 8 月肺腺癌離世，再也無法跟我分享獲獎的喜悅！」每晚回到家，耳邊總會溫柔的迴盪：「我們慾望少一點，錢少一點，快樂多一點。」這是到臺大任教以後，太太為了讓他專心教學研究，毅然請辭公職照顧家庭，跟他說的話。「她對我很好的，連帶也很尊敬我的指導教授。馬教授罹癌住院，她每天中午都會到醫院探望。」夫妻同心的尊師重道讓家屬銘記，

送別

從奉祥會館回來一進家門，景物依舊，忽然間感覺家好像變大了許多，心也被掏空了，只因為妳沒有坐在客廳等我，再也看不到妳的身影，也沒有妳溫暖軟語的問候：『老公回來了？』。

自從我們結婚後，妳就是家裡生活一切的重心：接送兩個兒子上下學、公婆來台北就醫時的所有照顧、幫我搞定所有出差 / 出國行程的規劃，包括：機票訂票、旅館訂房、機場接送、行李的準備等、協助照顧與輔導我所有的學生們、也用心照顧我的生活起居，甚至每天幫我按摩消除疲憊，讓我能夠心無旁騖且精神滿滿地專心於學術研究。結縭三十一年多以來，我們相知、相惜、相伴，在妳生病前，甚至每天，妳都會在研究室陪我到清晨二點才回家，謝謝妳與我攜手一起走過這段酸甜苦辣的人生之路！

我喜歡牽著妳的手，隨時隨地！過馬路、散步、逛街、旅遊、甚至一起追劇時，我們也總是牽著手，那是一種溫柔相伴。我喜歡餵妳吃東西，更喜歡看妳品嚐食物時的喜悅表情，一股滿足也會同樣地滿溢我心。我也喜歡搭妳開的車，妳總是開快車，看著妳快速馳乘、專注駕馭的神情，我也能感受妳操控寶馬的暢快感。還有許許多多，我們生活中的所有一切，我都喜歡和妳一起做，只是上天不再允許了！

我為什麼這麼愛妳，因為妳是一位美麗、善良、溫暖、體貼的人，只要是與妳相處過的人都會明瞭。如此「好」的妳，經歷癌症病痛的折磨，令我特別不捨。過去四年多來，眼看著妳日益衰弱，我常為了自己無法提供任何實質的幫助而難過。每每看著妳一面勇敢地與病魔對抗，一面還要勉強自己向外呈現樂觀、希望，以免家人為妳擔心，心中更是不忍與不捨。

很遺憾與不捨，這個日子來得太快，真的讓人措手不及！

只是長期病痛的折磨，我縱然有萬般不捨，但讓妳必須先離苦得樂，前往西方極樂淨土，可能是上天憐惜與眷顧妳的最佳選擇了。

結為夫妻三十餘年，這樣的緣份應是千年才得以修來的福緣，我很珍惜。

相遇偶然，分離必然，人生過程，本就如此。我答應妳會好好的照顧自己，把握當下，珍惜所有。也請妳答應我，我們下輩子再作夫妻！

愛妳的老公

在馬教授辭世後把所有藏書送給江昭皚，世代承傳的寓意讓他堅定跨領域創新智慧產業技術研究實踐者的職志，「農業是真正的知識經濟產業，我們累積很多 know-how，應該鼓勵更多團隊踏出舒適圈，帶著創新技術到產業落地生根，讓臺灣智慧農業慢慢開枝散葉。」

對東元獎的期望

「東元獎」是國內具指標性且有著極高影響力的獎項。經過嚴謹的評選制度所產生的獲獎學者，每一位皆為各個領域中的佼佼者，並且在不同的領域中默默耕耘為提升社會發展與促進社會進步而努力。東元獎不僅具有給予獲獎人員在研究成果上肯定的殊榮，同時也鼓舞了更多的研究人才投入科技領域與促進社會整體發展，使得人們的生活更加便利與完善。我很榮幸能獲得「生醫 / 農業」獎項，更感謝評審委員們的肯定。

近年來，資通訊技術快速發展，物聯網技術與人工智慧技術更是當中備受矚目的焦點。目前，物聯網與人工智慧技術已經廣泛地應用於許多跨領域研究與智慧創新產業之中，其研究過程需充分融合工程專業技術與各種跨域專業知識，同時以前瞻創新之思維克服各項困難與挑戰，才得以產出優異之成果，並促進跨域整合之應用與發展的整體價值。更期望未來「東元科技文教基金會」能夠持續發掘並獎勵：以前瞻思維將專業技術真正地拓展投入於不同的跨領域研究、促進智慧創新產業應用、同時亦兼具深耕培育多元跨領域科技人才之卓越績效的傑出學者專家。

成就歷程

本人至國立臺灣大學生物產業機電工程學系任職後，除了賡續原有在臺大電機系之電力系統保護相關研究外，亦期許與惕勵自己努力成為「跨領域創新智慧產業技術研究之力行實踐者」。利用機電整合技術將先進的資通訊技術（如，物聯網、無線感測器網路、與人工智慧等技術）進行結合，以技術積木方塊的創新模組化設計方法，進行可適用於極具

多樣化與變異性之各類農業應用場域的核心軟體、韌體、與硬體技術之研發，開發出泛用型「前瞻 IoT/WSN 資通訊監控平臺」。此項技術創作同時具備不同作物與害蟲對象的可適用性與場域應用的擴散性，例如：僅須修改部分軟、韌、硬體模組，即可應用於田間之不同農作物的害蟲族群動態監測（例如：「蟲害疫情自動化監測系統」）、設施作物栽植管



理最佳化環控、穀倉智慧環控與管理、蜂群智慧養殖管理、生物防治資材之智慧化量產與應用等。這些技術創作均為我國農業領域邁入「智慧農業」，所聚焦的重要研究議題。

為了因應場域應用的困難與挑戰，泛用型監控平台內含許多具備獨特性與突破性的技術，業已取得多項國內外專利，相關研究成果亦均發表於國際傑出期刊。歷經多年的戮力投入，亦陸續將 IoT/WSN 技術結合 AI 技術整合應用在多項農業科學研究與技術研發之挑戰議題上，已經產出許多傑出研究成果與創舉。本人將會以成為我國『智慧農業』科學研究與科技發展領域的推動者與技術領航者為己任，持續努力不懈。

具體貢獻事蹟

植基於泛用型「前瞻 IoT/WSN 資通訊監控平臺」，本人與研究團隊所開發的「蟲害疫情自動化監測系統」，已落實發展成為國內農作物植物病蟲害之監測與預警系統的典型範例，引領國內學界投入研究量能，促進我國農業重大疫病蟲害的廣域共同防治措施之推動。例如：正確與即時的害蟲資訊不僅可提供蟲害疫情預警，降低農藥的使用，改善農民收益，增進農業競爭力，同時更能達成永續生產與環境健康之新農業新紀元。所以，本人所開發的「蟲害疫情自動化監測系統」，對於我國農業蟲害監測技術之改革性與創新性，貢獻良多。

本人亦積極布局智慧財產權與專利，目前已經將專利成果與多家業界公司合作或進行技術轉移，研究成果所進行之技術轉移，創造出極高的經濟效益。此外，也協助與輔導所指導畢業的多位博、碩士學生組成的營運團隊（含負責人）或技術研發團隊，先後創立了四家新創公司與一個新創部門，充分展現本人對於培育多元科技與產業人才以及促進智慧產業創新之績效。

整體而言，本人在「智慧農業」科技領域之研究成果、

技術轉移、與人才培育績效均極為傑出，曾榮獲 2014 年第 38 屆「全國十大傑出農業專家」、教育部「107 年師鐸獎」、2019 年科技部「傑出研究獎」、潘文淵文教基金會 2020 年「物聯網創新應用獎」、2020 年科技部「傑出技術轉移貢獻獎」、2021 年第十八屆國家新創獎 — 「學研新創獎」、2021 年農委會「國家農業科學獎 — 傑出團隊獎（『前瞻創新』類）」、2022 年國立臺灣大學「臺大旺宏電子講座」、2022 年「行政院傑出科技貢獻獎」、以及 2023 年「東元獎（生醫 / 農業）」之殊榮的肯定。

研究展望

本人所研製的泛用型「前瞻 IoT/WSN 資通訊監控平臺」暨其衍生技術，全系統均採數位化操作，可蒐集農業大數據，並可進而導衍促成整體農產業的數位轉型。例如：相關技術可運用於生產履歷與產銷履歷的建置、提升作物栽植管理效率、降低害蟲的危害、減少化學農藥的使用等。未來預計將相關衍生技術與創作投入綠色農業、環境保護、與永續生產等領域，持續深化技術之深度與應用之廣度，期盼這些研究成果能夠對於國家社會作出如下的具體影響與貢獻：

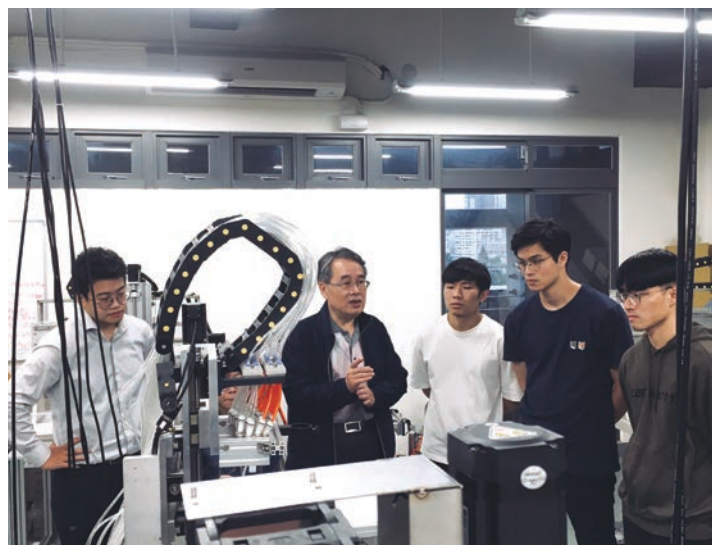
- (一) 達成農業資訊的數位化，其智慧化技術的導入將可優化生產效率，同時促進農業生產環境永續性，達成永續發展目標（SDG）。
- (二) 建立農業資訊的可溯源性，將可提升食品安全，增進消費者的信心並保護消費者。
- (三) 促進農作物栽植環境與害蟲資訊的全面蒐集，將可優化生產管理技術，並減少化學農藥的使用，促進農民的用藥安全。
- (四) 運用本項技術創作與相關衍生成果，可逐步邁向友善環境、環境保護，並提升農業相關公司的社會責任（CSR）。



Prospective of “TECO Award”

As a highly influential award in Taiwan, the “TECO Science and Technology Award” is of high significance. In addition to being leaders in their respective fields, the awardees through a rigorous selection process have been dedicated to promoting social progress and enhancing society’s development. Not only does the “TECO Award” recognize the research achievements of its recipients, it also encourages more researchers to pursue a career in science and technology as well as promote the advancement of society as a whole, thus improving the quality of life for everyone. I am honored to receive the “Biomedical Sciences / Agricultural Technology” award, and I would like to thank the judges for their acknowledgment of my work.

There has been a rapid development of information and communication technologies in recent years, with the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) technologies attracting considerable attention during that period. As of today, AI and IoT are widely used in many cross-disciplinary research and intellectual innovation fields. For the purpose of achieving excellent results and promoting the overall value of cross-disciplinary integration of applications and development, the research process requires the integration of engineering expertise, cross-disciplinary knowledge, and a forward-looking, innovative mindset in order to overcome the challenges and difficulties faced. As part of the “TECO Award”, we hope to recognize and reward distinguished scholars and experts who are truly capable of expanding their expertise into cross-domain research with a forward-thinking mindset, promoting intelligent and innovative



industrial applications, while cultivating outstanding achievements in nurturing diversified cross-domain scientific and technological talents.

History of Achievements

Aside from continuing my previous research in power system protection at the Department of Electrical Engineering at National Taiwan University, I expect and encourage myself to become a “forceful practitioner of cross-disciplinary research on innovative smart industry technologies,” after joining the Department of Bio-industrial Mechatronics Engineering at NTU. Utilizing mechatronic integration technology, our team has combined innovative information communication technologies such as the Internet of Things (IoT), the Wireless Sensor Network (WSN), and Artificial Intelligence (AI). In addition to adopting a modularized design methodology, we have also been developing core software, firmware, and hardware technologies capable of

meeting a variety of agricultural requirements. This led to the establishment of a multi-purposed “Advanced IoT/WSN-Based InfoCom Monitoring Platform” that can be applied to various situations. The platform is applicable to a broad range of crops and pest targets (e.g. this award-winning creation: Automatic Pest Epidemic Monitoring System), as well as being scalable for field applications. By modifying only a part of the software, firmware, and hardware modules, it may be used to monitor pest populations grown on various crops in the field dynamically, plant and manage facility crops optimally, control and manage grain warehouses intelligently, look over honeybee colonies intelligently, and produce as well as apply bio-control materials smartly.

In order to meet the difficulties and challenges of field applications, the multi-purposed Monitoring Platform contains a number of unique features and breakthrough technologies. It has been granted many patents and relevant research results have been published in outstanding international journals with outstanding research results. In agricultural science research and technology development, I have integrated IoT/WSN technologies with AI techniques, which produce numerous outstanding research results and innovations. As a technology leader in “Smart Agriculture” in Taiwan, I would like to continue to contribute to the advancement of scientific research and technological development.

Technical Contributions

My research team and I have developed an “Automatic Pest Epidemic Monitoring System” based on the multi-purposed “Advanced IoT/WSN-Based InfoCom Monitoring Platform.” In

Taiwan, this system is considered to be a prominent example of a monitoring and early warning system for crop diseases and pest infestations. Our efforts have galvanized the domestic academic community, resulting in increased research investments and widespread promotion of collaborative prevention and control strategies for major agricultural pests in Taiwan. Accurate and real-time pest information, for example, not only provides early warnings of pests and epidemics, reduces the need for pesticides, improves farmer income, and increases the competitiveness of the agricultural industry, but also ensures a new era of sustainable production and environmental health. Thus, I believe that the “Automatic Pest Epidemic Monitoring System” that I developed contributes greatly to the innovation and reform of agricultural pest monitoring technology in Taiwan.

Aside from actively participating in the development of patent granted technologies, I have already collaborated with





many companies in the industry or conducted technology transfers with high economic benefits. I have assisted a number of doctoral and master's degree graduates to become the leader of operation and R&D teams, and founded four start-up companies and a start-up department, all of which demonstrate my ability to foster a diverse pool of technological and industrial talents and encourage innovation in the smart industry.

Throughout my career, I have achieved outstanding results in terms of research, technology transfer, and talent cultivation in the area of “Smart Agriculture” technology. These accomplishments include being recognized as the 2014 top 10 outstanding

agricultural experts in Taiwan, the 2018 Excellent Teacher Award from the Ministry of Education, the 2019 Outstanding Research Award from Ministry of Science and Technology, the 2020 Internet of Things Innovation Application Award from Pan Wen Yuan Foundation, the 2020 Outstanding Contribution Award for Technology Transfer from Ministry of Science and Technology, the 2021 National Innovation Award—Academic Innovation in Agriculture, Food and Biological Technology from Institute for Biotechnology and Medicine Industry, the 2021 National Agricultural Science Award—Outstanding Team in Vision and Innovation from Council of Agriculture from Council of Agriculture, the 2022 NTU-MXIC (Macronix) Chair Professorship, the 2022 Executive Yuan Award for Outstanding Science and Technology Contribution (in biology, agriculture, and medicine), and the 30th TECO Award in 2023.

Future Prospects of Research

The multi-purposed “Advanced IoT/WSN-Based InfoCom Monitoring Platform” and its derivative technologies adopted a digital operation framework for the entire system, which can be used to collect agricultural big data and contribute to the digital transformation of the entire agriculture industry as a whole. For example, these technologies can be utilized for collecting production and marketing records, improving crop cultivation management efficiency, reducing pest damage, and decreasing chemical pesticide uses. It is my intention to apply these derivative technologies to the fields of green agriculture, environmental protection, and sustainable production in the future, as well as to

deepen the scope and depth of the technologies, in the expectation that the coming results of this research will have the following specific impacts on society:

1. Achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) through digitizing agricultural information and introducing intelligent technology.
2. Enhance food safety, increase consumer confidence, and protect consumers by establishing a traceability system for food and agricultural products.

3. Promote the comprehensive collection of crop environment and pest information, which will optimize production management techniques, reduce the use of chemical pesticides, and make pesticide usage safer for farmers.
4. Utilize this technical innovation and its derivatives, we can gradually move towards a more friendly environment, contribute to environmental protection, and enhance the corporate social responsibility (CSR) of agriculture-related businesses.

