

出國報告(出國類別：開會)

參加

「2018 年亞洲農業資訊科技國際研討會 (Asian Federation for Information Technology in Agriculture, AFITA)」

出國報告書

服務機關：行政院農業委員會資訊中心

姓名職稱：蕭柁瓊主任

派赴國家：印度

出國期間：107 年 10 月 24 日至 10 月 26 日

報告日期：108 年 01 月 18 日

【摘要】

第 11 屆 AFITA 年會與 2018 WCCA 理事會聯合於 2018/10/24-26 假印度理工學院孟買分院召開，由印度理工學院孟買分院資源工程研究中心主辦，會議主題為精準農業前瞻研究，共有 148 篇農業各領域專業研究論文投稿，舉辦 11 場技術研討會及 5 場專題研討會，計有來自 16 個國家，170 位農業各領域專家學者與會，主辦單位並邀請印度副總理到場致詞，盛況空前。

臺灣代表團由台灣農業資訊科技發展協會理事長邱奕志教授代表，於理事會議中向與會理事進行簡報爭取第 12 屆年會主辦權，本人亦於會中表達臺灣政府將全力支持，提供協助，獲得各位理事一致通過，成功取得第 12 屆 AFITA (2019) 年會主辦權，讓臺灣農業資通訊的應用與成果，有好的國際舞台可以展現與宣揚。

【目 錄】

壹、前言	1
貳、目的	3
參、過程	4
一、參加「2018年亞洲農業資訊科技國際研討會」	4
二、參加 AFITA 理事會	10
(一) 決定第 12 屆 AFITA 年會 (2019) 舉辦城市	10
(二) 遴選第 12 屆 AFITA (2019) 理事會理事成員	11
(三) 第 12 屆 AFITA (2019) 正式更名為 APFITA	12
三、本屆 AFITA 發表論文值得參考之內容	13
(一) 利用 UAV 影像及深度學習研究栽種技術 (以柑橘為例)	13
(二) 應用 ICT 整合印度小農知識系統	16
肆、心得與建議	19
附錄	21
一、參與 2018 AFITA 年會臺灣代表團名單	21
二、24 篇海報論文主題	22
三、2018 年 AFITA 年會議程	25
四、農委會投稿海報論文	26
(一) 「農務 e 把抓」— 農業智慧行動管理工具提升管理效率	26
(二) 應用行動調查 APP 結合群眾外包執行大量農地調查作業	29
(三) 物聯網應用於家禽室內養殖之發展研究	31

【表目錄】

表 1	AFITA 歷屆主辦國家與會議地點	1
表 2	AFITA 年會各研討會探討主題	6

【圖目錄】

圖 1	我國代表參加 2018 AFITA 年會暨 WCCA 理事會聯合會議	4
圖 2	因應印度副總理到場致詞，提高維安等級	5
圖 3	2018 AFITA 邀請印度副總理到場致詞	5
圖 4	參加 2018 AFITA 專題研討會	7
圖 5	參加 2018 AFITA 技術研討會	7
圖 6	本會海報展示三項農業資訊科技應用案例與成果	8
圖 7	本會發表海報論文吸引與會者佇足研究	9
圖 8	萬一怒教授為「Web API,FAIR 數據和互操作性」研討會主持人 ..	9
圖 9	第 11 屆 AFITA 理事會，臺灣爭取主辦權	10
圖 10	台灣農業資訊科技發展協會理事長邱奕志教授爭取主辦權	11
圖 11	2018 與 2019 AFITA 前後任理事長進行交接合影	12
圖 12	水分逆境造成的柑橘葉差異	14
圖 13	葉片水份逆境潛勢測定儀	14
圖 14	農作物產量預估方法流程	15
圖 15	顯示果實的空拍景象	15
圖 16	圖 1 2018 AFITA 臺灣代表團	21
圖 17	「農務 e 把抓」管理畫面展示	26

壹、前言

「亞洲農業資訊科技聯盟(Asian Federation for Information Technology in Agriculture, AFITA)」創立於1998年AFITA成立的目的，是察覺到雖然地球上的人口還沒有到真正爆炸的程度，但已經可以看到發生糧食危機的可能性。因為在一些發展中國家，甚至是已開發國家，都長期面臨糧食缺乏的問題。而未來基於環保要求，及世界貿易競爭的趨勢下，糧食缺乏的問題只會越來越嚴重，唯有透過國際交流與合作促進，然後持續擴大糧食生產的基礎，才能找到解決方案。AFITA相信，糧食缺乏、貿易競爭、環保要求等等問題，透過資訊技術的應用，如作物生長預測和產銷決策研究等，一定能夠找到合宜的解決方案。因此希望在AFITA會議中，可以讓各國的研究人員、工程師、管理人員和農民彼此交流信息，同時討論如何應用e化技術來協助解決全球性的農業問題。

AFITA第一屆年會於1998年1月24日在日本和歌山市舉辦，當年與會人數達120多位，與會國家更達30餘國。會後決議每兩年舉辦一次年會，進行最新農業資訊科技交流與論文發表。隨著資訊科技的快速發展，2016年在韓國順天市舉辦的十屆年會中，包括印度、越南等國均積極爭取年會主辦權，爰AFITA理事會決議，倘爭取者眾，則年會得每年舉辦，並預定2017年由印度主辦，2018年接續由越南主辦；嗣因印度2017年籌辦不及，第十一屆年會順延至2018年舉辦，越南亦隨之順延至2019年主辦。

表1 AFITA 歷屆主辦國家與會議地點

屆次	舉辦年度	主辦國家	會議地點
第一屆	1998	日本	和歌山市
第二屆	2000	韓國	水原市
第三屆	2002	中國	北京市
第四屆	2004	泰國	曼谷市

屆次	舉辦年度	主辦國家	會議地點
第五屆	2006	印度	班加羅爾市
第六屆	2008	日本	原木市
第七屆	2010	印尼	茂物市
第八屆	2012	臺灣	台北市
第九屆	2014	澳洲	伯斯市
第十屆	2016	韓國	順天市
第十一屆	2018	印度	孟買市

為彰顯臺灣農業資訊科技應用成就，及提高臺灣農業國際能見度，臺灣持續積極參與該 AFITA 年會，直至 2006 年更進一步由「台灣農業資訊科技發展協會 (Taiwan Agricultural Information Technology Association, TAITA)」成功加入 AFITA 成為正式會員；並於 2012 年爭取在我國主辦第八屆年會，計有 19 國家，224 人與會（其中國外專家 89 人），見證我國農業資通訊科技應用的豐碩成果。

貳、目的

此次出國參加「2018年亞洲農業資訊科技國際研討會」(AFITA第十一屆年會)暨「亞洲農業資訊科技聯盟理事會」,主要目的有三:

積極參與國際會議,增加臺灣國際能見度

AFITA年會是亞洲各國在農業資訊科技應用發表交流的盛會,臺灣積極參與AFITA,將能增加臺灣國際能見度,透過農業資訊科技應用交流,爭取更多國際友人對臺灣的認識與瞭解,也增加臺灣的國際活動空間。

介紹臺灣農業在資訊科技領域應用的成果,宣揚臺灣農業資訊化的成就

臺灣在推動農業資訊科技應用一向不遺餘力,透過AFITA,也藉機介紹臺灣農業資訊科技應用成果。

爭取「2019年亞洲農業資訊科技國際研討會」主辦權,推動臺灣國際行銷

每屆AFITA除舉辦農業資訊科技國際研討會,亦會同步召開理事會。理事會除進行AFITA理事及理事長改選,討論AFITA會務相關事宜外,最重要為討論下一屆AFITA的主辦國家與地點。為推動臺灣國際行銷,本屆理事會擬由「台灣農業資訊科技發展協會(TAITA)」代表臺灣爭取2020年亞洲農業資訊科技國際研討會主辦權。

參、過程

一、參加「2018年亞洲農業資訊科技國際研討會」

第 11 屆 AFITA 年會與 2018 WCCA 理事會聯合於 2018 年 10 月 24 日至 26 日假印度理工學院孟買分院 (Indian Institute of Technology Bombay) 召開，由印度理工學院孟買分院資源工程研究中心 (Centre of Studies in Resource Engineering, CSRE) 主辦，會中邀請亞洲各國農業菁英、學者以研討會形式發表農業資通訊與科技應用最新研究論文並進行專家互動交流。

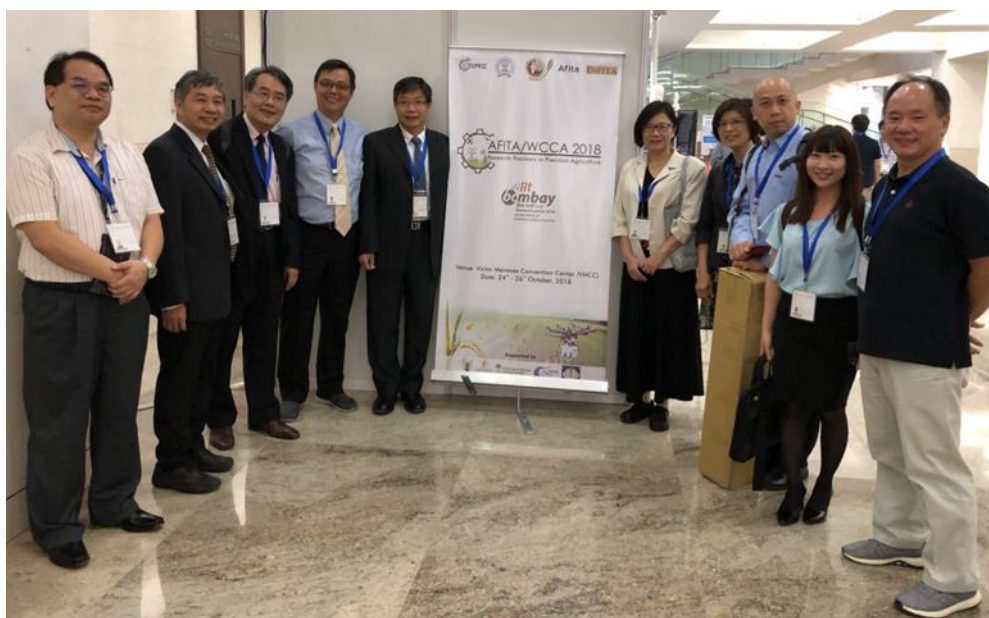


圖1 我國代表參加 2018 AFITA 年會暨 WCCA 理事會聯合會議

會議主題為精準農業前瞻研究 (Research Frontiers in Precision Agriculture)，計有來自 16 個國家，170 位農業各領域專家學者與會，主辦單位並邀請印度副總理到場致詞，盛況空前；我國由 TAITA 理事長邱奕志教授率產官學會員暨本人計 12 人參與此盛會(團員名單詳附錄一)。

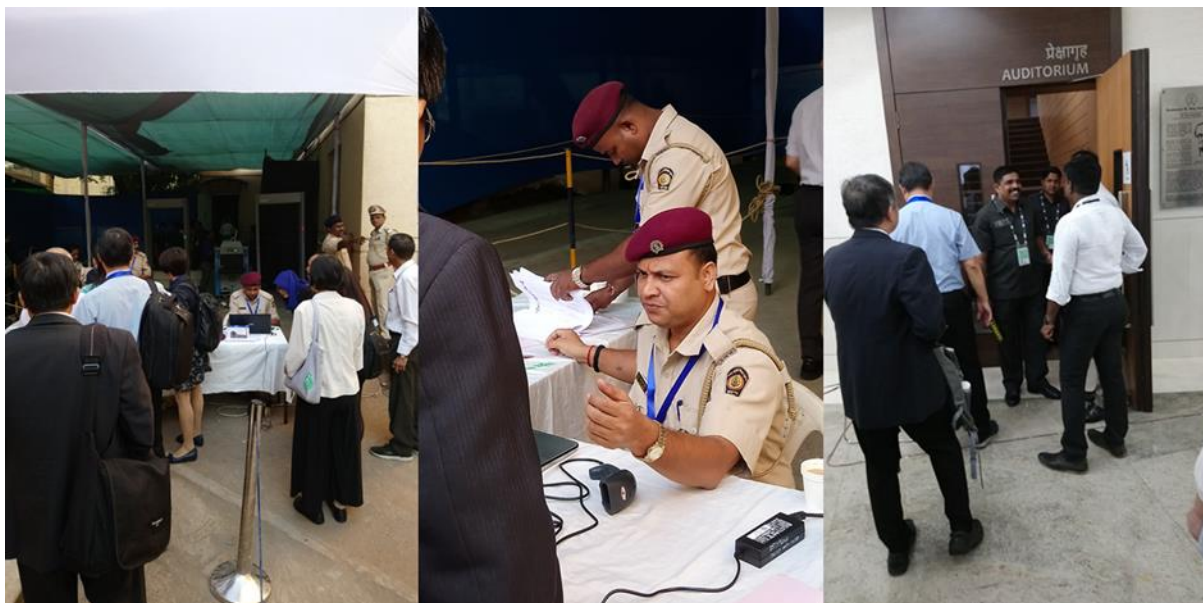


圖2 因應印度副總理到場致詞，提高維安等級



圖3 2018 AFITA 邀請印度副總理到場致詞

本屆 AFITA 共有 148 篇農業各領域專業研究論文，包括 Oral 發表有 124 篇，海報發表有 24 篇（詳如附錄二），共舉辦 11 場技術研討會、5 場專題研討會（會議議程詳附錄三）。

表2 AFITA 年會各研討會探討主題

技術研討會主題 Technical Session	專題研討會主題 Special Session/Workshops
<ol style="list-style-type: none"> 1. 農民決策支援系統 (Decision Support Systems (DSS) for Farmers) 2. 精準農業 (Precision Agriculture) 3. 農業數據管理與可持續/復原性農業 (Agricultural Data Management and Sustainable/Resilient Agriculture) 4. 農業系統優化與模型建構 (Optimization and Modelling in Agricultural Systems) 5. 農業和自然資源中的地理空間技術 (Geospatial Technologies in Agriculture and Natural Resources) 6. 資通訊技術應用於農業發展 (ICT for Agricultural Development) 7. 植物表型分析和農業生物科技學 (Plant Phenotyping & Agricultural Bio-informatics) 8. 農業感測器網絡和應用 (Agri-Sensor Networks and Applications) 9. 大數據和人工智慧在農業領域的應用 (Big data and AI in Agriculture) 10. 成像光譜智慧農業 (Imaging Spectroscopy Smart Agriculture) 11. 應用物聯網技術和服務發展數位農業 (IoT Technologies and Services for Digital Farming) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 農業和社會科學中的資通訊應用 (ICT applications in Agriculture and Social Sciences) 2. 機器學習應用在網絡農業系統 (Machine Learning for Cyber Agricultural Systems) 3. Web API, FAIR 數據和互操作性 (Web API, FAIR Data and Interoperability) 4. 農用機械和機器人 (Farm Machineries and Robotics) 5. 農業中的高光譜遙感應用 (Hyperspectral remote sensing applications in agriculture)



圖4 參加 2018 AFITA 專題研討會



圖5 參加 2018 AFITA 技術研討會

本會透過海報論文展示方式，介紹三項農業資訊科技應用案例與成果，展現臺灣農業在資訊科技應用上的成就（發表內容詳附錄四）：

- 農產品生產管理系統-農業生產智慧行動應用服務 (Farm Production Management System – An Intelligent Mobile

Application Service of Agricultural Production)

- 物聯網應用於室內養殖之智慧禽舍 (Development Research for Internet of Things Applied to Indoor Culture for Poultry)
- 田間調查應用 (APP) 透過群眾調查進行大規模農田調查 (Field Survey Application (APP) Uses Crowdsourcing to Conduct a Huge Scale Farmland Investigation)



圖6 本會海報展示三項農業資訊科技應用案例與成果

本屆臺灣代表團除由本會資訊中心發表 3 篇海報論文外，另有開南大學資訊學院院長葉耀明教授發表「應用開放數據預測農產品蔬菜價格」(Applying Open Data to Predict Vegetable Prices in Farm Product) 論文，及逢甲大學周天穎教授、葉美伶教授、葉青雲教授發表「無人機在農業中的應用」(Drones Applications in Agriculture)。

另外，中興大學生物產業機電工程學系萬一怒教授受邀擔任「Web API, FAIR 數據和互操作性」(Web API, FAIR Data and Interoperability) 研討會主持人，逢甲大學地理資訊中心主任周天穎主任受邀擔任「農業和自然資源中的地理空間技術」(Geospatial

Technologies in Agriculture and Natural Resources) 研討會主持人。



圖7 本會發表海報論文吸引與會者佇足研究



圖8 萬一怒教授為「Web API,FAIR 數據和互操作性」研討會主持人

二、參加 AFITA 理事會

AFITA 於 10 月 26 日中午召開理事會議，由 2018 AFITA 理事長 Adinarayana 教授主持。會中獲得以下重點結論：

（一）決定第 12 屆 AFITA 年會（2019）舉辦城市

第 12 屆 AFITA（2019）原預定由越南主辦，惟越南河內主辦人因護照趕辦不及，未克親自出席說明籌辦情形；另我國及中國上海亦表態爭取 2020 年主辦權，我國代表團並由台灣農業資訊科技發展協會（TAITA）理事長邱奕志教授代表於理事會議中向與會理事進行簡報，本人亦於會中表達政府將全力支持並提供協助，獲得 AFITA 各位理事一致通過，為利年會順利舉辦，請臺灣台中舉辦第 12 屆 AFITA（2019）年會，嗣後再由越南接續辦理。



圖9 第 11 屆 AFITA 理事會，臺灣爭取主辦權



圖10 台灣農業資訊科技發展協會理事長邱奕志教授爭取主辦權

(二) 遴選第 12 屆 AFITA (2019) 理事會理事成員

第 11 屆 AFITA 理事會同步選出第 12 屆 AFITA 理事會理事成員，臺灣由：

- 農委會資訊中心蕭榕瓊主任
- 逢甲大學周天穎主任
- 中興大學萬一怒教授
- 臺灣大學江昭皚教授
- 台灣農業資訊科技發展協會邱奕志理事長

被選任理事，再由理事成員選出邱奕志理事長為第 12 屆 AFITA (2019) 理事長，周天穎主任為第 12 屆 AFITA (2019) 秘書長。



圖11 2018 與 2019 AFITA 前後任理事長進行交接合影

(三) 第 12 屆 AFITA (2019) 正式更名為 APFITA

由於 AFITA 參與地區越來越擴大(第 11 屆 AFITA 有來自 16 個國家地區，170 位農業各領域專家學者與會)，所以 2018 年 AFITA 理事會決議，決定將 AFITA，改為 APFITA (Asia Pacific Federation for Information Technology in Agriculture, 亞太農業資訊技術聯盟)，以彰顯 AFITA 的國際化與代表性，此項更名決議自 2019 年起生效。

三、本屆 AFITA 發表論文值得參考之內容

第 11 屆 AFITA 年會發表論文大致可分為農業物聯網應用、決策支援系統、農業地理空間技術、影像辨識等應用類別。茲提出較具創新構想之應用方式與技術，以提供臺灣農業資通訊發展規劃參考。

(一) 利用 UAV 影像及深度學習研究栽種技術 (以柑橘為例)

1. 背景說明

日本三重縣 (Mie Prefecture) Kinan 地區的農業輸出以柑橘類水果為主，由於人口老化導致勞動力短缺，故難以預估待採摘的水果量，也難以建立符合需求的運輸計畫，這與臺灣面臨的農業缺工狀況相近似。

因此該研究提出利用無人飛行載具 (UAV) 拍攝影像，再利用水份逆境 (water stress) 深度學習進行產量預測，以穩定產出優質的柑橘。

2. 研究方法

(1) 水份逆境預測

為穩定生產優質的柑橘類水果，該研究提出利用來自氣象站及空拍影像所取得的環境資訊 (太陽輻射、溫度等)，建構預測柑橘類果樹水分逆境的栽種支援系統。

如圖 12 所示，水分逆境會導致柑橘類樹葉的形狀及顏色改變。專業農民可以依據這些變化來預測柑橘生長狀況。

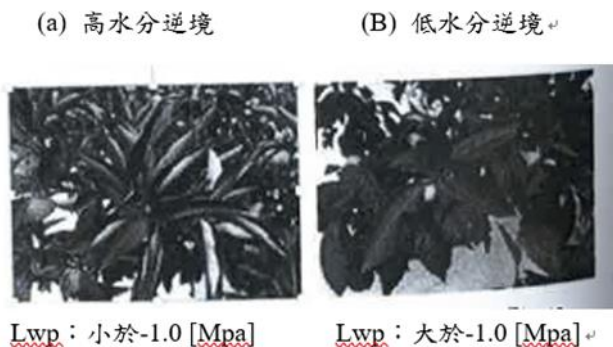


圖12 水分逆境造成的柑橘葉差異

- 先利用一般 UAV 取得果樹的光學影像：準備訓練資料（一組果樹影像及水分應力值）並利用目標果樹的灌溉資料及葉片水份潛勢（LWP）測定儀（圖 13）取得正確的水份逆境數值。
- 利用卷積神經網路進行監督式學習。依據空拍影像預測水分逆境值，藉此預測柑橘成長狀況。

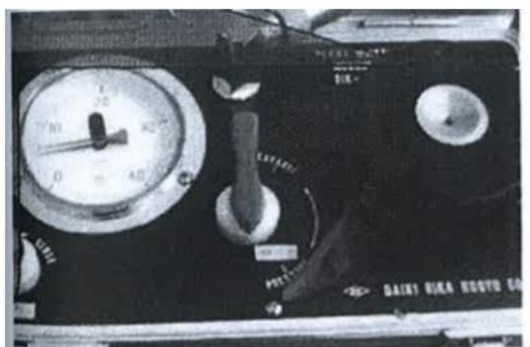
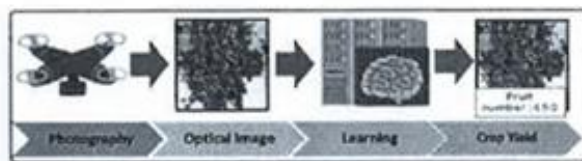


圖13 葉片水份逆境潛勢測定儀

(2) 農作物產量預測

產量預測方式如圖 14 所示，首先透過一般光學攝影機取得之 UAV 果樹空拍影像進行深度學習，果樹的空拍影像如圖 15 所示。



拍照 > 光學影像 > 學習 > 農作物產量

圖14 農作物產量預估方法流程

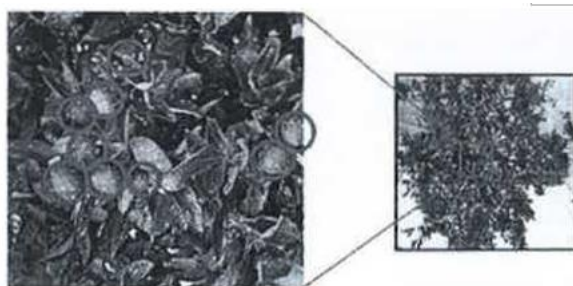


圖15 顯示果實的空拍景象

一般專業農民可依據結果數量準確預估產量，依據此栽種技巧，該研究提出利用 UAV 影像搭配深度學習進行產量預估之方法如下所示。

- 利用一般 UAV 取得光學影像。
- 利用目標水果實際產量作為正確值，建立訓練資料。
- 進行監督式學習，依據空拍影像預估產量。

3. 臺灣可參考項目

該研究應用 UAV 拍攝柑橘表面水份逆境 (water stress) 狀態，再結合氣象站環境因素，進行柑橘產量預測，是相當創新的研究方式，臺灣目前也在積極推動 UAV 應用，但大多都是在農藥噴灑，或作物拍攝，若能應用作為產量預測，將是另一項應用效益。惟據現場提問研究學者相關研究成本，學者表示該研究耗資不斐 (未具體說明研究費用，只說不少)，預期會造成研究與推廣上的限制。

(二) 應用 ICT 整合印度小農知識系統

1. 背景說明

該研究是於 2016-2017 年間，在印度阿拉普扎(Alappuzha)地區展開一項參與式研究，種植椰子及以椰子為主體的農業生產活動是印度小農和邊緣農維持生計的主要方式之一，而印度椰子主要產區的農民識字率高，且電信密度高，但 ICT 的應用率極低，因此該研究即希望可以透過行動通訊，開發客製化的多語言互動式行動電話應用程式，提供耕地管理、生產管理 APP「e kalpa」，並設計「電子種植調查應用程式(e plantation survey App)」，進行即時的 GIS 記錄、歸檔及分析，進行資料收集。

2. 研究方法

印度是擁有 4.6 億用戶的第二大線上網際網路用戶數國家，僅次於中國。報告亦指出總網際網路用戶中，約有 74% 的年齡不到 35 歲。而主要椰子種植地區的整體電信密度：喀拉拉邦為 115.67%、坦米爾納杜邦(Tamil Nadu)為 128.97%、安得拉邦(Andhra Pradesh)為 97.54%、卡納塔克邦(Karnataka)為 113.40%。

印度農業極為艱難，所以如果可以透過 ICT 及行動通訊，開發生產栽培知識庫，提供農民即時栽培指導，將能有效提高農民生產效率。因此該研究即針對喀拉拉(Kerala)邦 740 位的椰子農民實施農民第一計畫(FFP, Farmers FIRST Programmed)，透過 APP 提供農民栽培與指導，每單位面積(公頃)可聯繫到的農民數量介於 4 至 10 人之間。

該研究的內容如下：

- 開發針對椰子、檳榔及可可亞快速技術傳播的客製化互

動平台。

- 研究有效運用「e kalpa」的椰子農百分比及其運用效益。
- 設計並評估即時 GIS 及準確的社會科學資料記錄、歸檔及分析並能進行深度學習的調查應用程式。
- 系統結構：結合 HTML、CSS 及 KavaScript 等網頁技術，建立在 Cordova 架構上
- 雲端伺服器：採用 Linux 發行版 (Linux distribution) 的 CentOS，資料庫採用 MySQL (v 5.6)，伺服器端網頁應用程式建立在 Yii2 架構上。

3. 結果及討論

有效整合科技與椰子小農及邊緣農知識系統是一大挑戰，因此印度學者根據農業社群使用者的回饋，開發「e kalpa」並上傳至 Google 商店 (Google Playstore)。可離線及線上存取多語言應用程式，包含英語、印地語、馬拉雅拉姆語 (Malayalam)、康納達語 (Kannada)、泰米爾語 (Tamil) 及孟加拉語 (Bengali)。

「e kalpa」的元件包括含有椰子 (69 個)、檳榔 (21 個)、可可亞 (16 個) 共 105 個技術片段的知識庫。另針對使用以椰子為主之栽種系統的使用者，提供英語及馬拉雅拉姆語的 59 種中間／混合農作物的「中間／混合農作物資訊」，作為簡便計算表。

使用者必須輸入各年齡類別的幼苗及棕櫚樹，以取得營養管理的詳細輸出。由於資訊及知識是重要的生產因素，「e kalpa」能使農民推廣官員及團體進行科技傳播、採行並提高農業收入。

「e kalpa」的線上現場問題／農民問題通報系統讓農民能自行選擇以圖像、影片或聊天的方式，即時通報現場問題，農民每

天平均通報 5 件，有效提高農民生產效率及品質。

4. 臺灣可參考項目

本會目前積極推動「農務 e 把抓」，鼓勵農民進行田間管理，惟「農務 e 把抓」尚未結合生產知識庫。臺灣農民的識字率、學習能力及農村行動網路普及率都超越印度，可以挑選單一作物，透過 APP 提供生產知識查詢建議，進行精準管理，強化農民生產效能。

肆、心得與建議

印度有僅次於美國的可耕地面積，也有相當龐大的農業勞動力，不過在農業生產管理、技術輔導、供應鏈管理上都面臨許多問題，即便稻米、小麥、甘蔗、花生、牛奶與蔬菜等作物產量都居世界第一或第二，更已取代泰國成為世界最大稻米出口國，也是第二大小麥出口國，農產品出口總值也高達 450 億美元，但是因為農村生產設備老舊、基礎設施落後，農民因為資訊有限，無法接觸到更廣大的市場，農作物獲利有限，導致印度平均每個農民的年負債額達到 300 美元，令人相當驚訝，也替印度農業環境、農村生活與農民生計感到遺憾。

不過與臺灣一樣，目前印度也有許多青年農民與新創企業開始投入農業轉型與再造的工作，他們發揮創新構想，善用資訊科技技術與網路媒體，針對印度農民最切身的問題著手，思考解決方案，嘗試突破傳統，導入創新服務與營運模式，都有相當不錯的成績。可見農業還是有相當大的發展潛力，只要能充分發揮創新能力，善用資訊科技與網路社群，就有機會可以解決農業長久以來面臨的問題，進而開創新的機會與環境。而印度一些新創公司的農業創新做法，也可以因地制宜，依臺灣農業環境與現況需求，進行適地性調整，相信也可以做為臺灣農業資訊應用與服務發展的參考。例如印度 Digital Green，應用 YouTube，開辦「農民偶像」節目。本會亦有虛擬博物館、農業電子看板等數位媒體通路，也在 YouTube 上開闢農業委員會專屬頻道，訂閱數達 23,663 人，業已拍攝各類型農業影片達 3,000 餘支。在此基礎上，再參考 Digital Green「農民偶像」節目做法，相信能進一步提高訂閱數與瀏覽人次，除了農業技術傳播外，更能提供政策溝通、互動的推廣效益。

另外臺灣發展農業資通訊應用已經有相當長的時間，亦有許多產出與成果，惟臺灣國內市場太小，所以農業資訊科技服務在發展

上始終有所限制，如果能針對新南向國家農業發展需求，進行系統化的產品發展規劃與推動，相信將有機會將臺灣農業資訊科技服務推向新南向國家，發展農業科技服務業。我國於此次年會中順利取得2019年主辦權，允宜善用此契機，將相關的應用產品與系統推播給新南向國家，創造農業資訊科技的新利基。

附錄

一、參與2018 AFITA年會臺灣代表團名單

- 宜蘭大學邱奕志教授（台灣農業資訊科技發展協會理事長）
- 開南大學葉耀明教授（台灣農業資訊科技發展協會理事）
- 臺灣大學江昭暄教授（台灣農業資訊科技發展協會監事）
- 逢甲大學周天穎教授（台灣農業資訊科技發展協會常務理事）
- 逢甲大學葉美伶教授（台灣農業資訊科技發展協會理事）
- 逢甲大學葉青雲教授
- 東吳大學王淑芬教授
- 中興大學萬一怒教授
- 凌網科技林明賢協理（台灣農業資訊科技發展協會理事）
- 農識國際陳炤堅總經理（台灣農業資訊科技發展協會理事）
- 冠諭科技徐朝峰總經理（台灣農業資訊科技發展協會理事）
- 農委會資訊中心蕭榕瓊主任



圖16 圖1 2018 AFITA 臺灣代表團

二、24篇海報論文主題

1. 印度尼西亞金槍魚供應鏈可追溯系統網絡 (A Web-Based Traceability System for Tuna Fish Supply Chains In Indonesia)
2. 資通訊技術應用在棕櫚樹技術的獲取和傳播 (Application of ICT for Information Access and Dissemination of Oil Palm Technologies)
3. 蛋白質序列分類的機器學習方法 (Machine Learning Approaches for the Classification of Protein Sequences)
4. 枇杷生產管理系統決策支援系統 (Loquat production management system based Decision Support System (DSS))
5. 辣椒素基因的自然變異決定了極辣椒的進化 (Natural variation of Capsaicinoids1 locus determines evolution of extremely pungency pepper)
6. 應用大數據和人工智慧的數位農場 (Data-Farm for Agricultural Big Data and AI Applications)
7. 印度農業研究知識傳播現狀及資通訊技術的影響 (Status of Agricultural Research Knowledge Dissemination in Indian Agricultural Research and Impact of ICT Implementation)
8. 基於實時深度學習的番茄檢測和成熟度估計的分析框架 (A real-time deep-learning based phenotyping framework for tomato detection and ripeness estimation)
9. 應用決策支援工具對棉花進行養分精準管理 (Precision nutrient management in Bt Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) through decision support tools in Vertiso)
10. 多環境試驗基因組優化選擇 (Optimization of

multi-environment trial for genomic selection)

11. 發展植物成像模型 (Advances in imaging and modelling of plants)
12. 使用藍色通道鑑別法自動計數填充和未填充的有氣水稻稻穗 (Automated counting of filled and unfilled Spikelets of Aerobic Rice using Blue Channel Discrimination)
13. 利用機器學習和作物模型相結合的方法預測水稻的抽穗期 (Predicting Heading Dates of Rice using the Integrated Approach combining Machine Learning method and Crop Model)
14. 使用深度學習將大豆基因和天氣變化整合到產量預測 (Integrating genotype and weather variables for soybean yield prediction using deep learning)
15. 葡萄植物病害診斷的深度學習 (Deep Learning based Plant Disease Diagnosis for Grape Plant)
16. 使用側面相機數據進行機器學習來估算雜草密度 (Using Machine Learning with Side Facing Camera Data on a Compact Agbot to Estimate Weed Density)
17. 玉米產量計數機器人的深度學習 (Robot-based Corn Stand Counting using Deep Learning)
18. 利用植物生長深度網絡來降低和重建閉塞植物的可行性 (Feasibility of dimensionality reduction and reconstruction of occluded plants using generative deep networks)
19. 大豆表面壓力的 DCNN 框架 (An Understandable DCNN Framework For Soybean Stress Phenotyping)

20. 架構高粱頭部檢測和計數的高效深度學習框架 (A Label Efficient Deep Learning Framework for Sorghum Head Detection and Counting)
21. 殘餘神經網絡的高光譜超分辨率 (Hyperspectral Super-Resolution by Residual Neural Networks)
22. 農產品生產管理系統-農業生產智慧行動應用服務 (Farm Production Management System – An Intelligent Mobile Application Service of Agricultural Production) *本會發表
23. 物聯網應用於室內養殖之智慧禽舍 (Development Research for Internet of Things Applied to Indoor Culture for Poultry) *本會發表
24. 田間調查應用 (APP) 透過群眾調查進行大規模農田調查 (Field Survey Application (APP) Uses Crowdsourcing to Conduct a Huge Scale Farmland Investigation) *本會發表

三、2018年AFITA年會議程

AFITA/WCCA2018 Program at a Glance															
Date	24th October					25th October					26th October				
Time/Room	Main Auditorium	Lecture Hall-21	Lecture Hall-22	Lecture Hall-23	Board Room	Main Auditorium	Lecture Hall-21	Lecture Hall-22	Lecture Hall-23	Board Room	Main Auditorium	Lecture Hall-21	Lecture Hall-22	Lecture Hall-23	Board Room
09:00-09:30	Registration 09:00-18:00, Lobby					Exhibition 09:00-18:00, Ground floor, Foyer					Poster Session (PS) 09:00-18:00, Second floor, Foyer				
09:30-10:00	Opening Ceremony 10:00-11:00, Main Auditorium					Keynote-2, Main Auditorium- Prof. Michael Clasen					Keynote-4, Main Auditorium- Prof. Takaharu KAMEOKA				
10:30-11:00	High Tea + PS, Second floor Foyer					Keynote-3, Main Auditorium- Prof. Soumik Sarkar					Keynote-5, Main Auditorium- Prof. HONDA Kyoshi				
11:00-11:30	Plenary Keynote, Main Auditorium- Dr. Trilochan Mohapatra					Tea Break + PS, Second floor Foyer					Tea Break + PS, Second floor Foyer				
11:30-12:00	KYC*, Main Auditorium					S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19
12:00-12:30	Lunch Break, Canopy area					Lunch Break, Canopy area					Lunch Break, Canopy area				
12:30-14:00	Lunch Break, Canopy area					Lunch Break, Canopy area					Lunch Break, Canopy area				
14:00-14:30	Keynote-1, Main Auditorium- Prof. Seishi NINMIYA					Technical Tour 14:00:19:00					General Assembly and Closing Ceremony 15:30-16:30, Main Auditorium				
14:30-15:00	S1	S2	S3	S4	S5	Technical Tour 14:00:19:00					S20	S21	S22	S23	
15:00-15:30	Decision Support Systems (DSS) for farmers	Sp. Session- ICT applications in Ag. and Social Sciences	Sp. Session- Machine Learning for Cyber-Ag Systems	Precision agriculture	Ag. data Management and sustainable/ resilient Ag.						Sp. Session- IoT technologies and services for digital farming	DSFS Project	Farm Machineries and Robotics	Hyper-spectral RS applications in Ag.	-
15:30-16:00	Tea Break + PS, Second floor Foyer										Valedictory function High Tea, Second floor Foyer				
16:00-16:30	Tea Break + PS, Second floor Foyer										KYC: Know Your Conference				
16:30-17:00	Tea Break + PS, Second floor Foyer					Gala Dinner 19:00-22:00									
17:00-17:30	Cultural Program 18:30-19:30, Main Auditorium														
17:30-18:00	Welcome Dinner 19:30-21:00, Canopy area														
18:00-18:30															
18:30-19:00															
19:00-19:30															
19:30-20:00															
20:00-21:00															
21:00-22:00															

四、農委會投稿海報論文

為宣揚臺灣推動農業資訊科技應用的成果，本會投稿三篇海報論文，展現臺灣在農業資訊科技應用的成就。

(一) 「農務 e 把抓」－農業智慧行動管理工具提升管理效率

本會為協助農民解決現行耕地與田間管理面臨困境，加速傳統農耕作業轉型為資訊化管理並降低進入門檻和投入成本以提升競爭力，開發「農務 e 把抓」智慧生產作業管理工具。其導入行動裝置應用與近距離無線通訊 (Near Field Communication, NFC)、二維條碼 (QR-Code)、全球定位系統 (Global Positioning System, GPS)、人工智慧等技術，並運用雲端服務、視覺化、行動化等方式，供使用者一手完成田間工作排程與管理、田間作業紀錄、經營分析等。經廣泛籌辦推廣課程，輔導農友排除系統操作問題，系統用戶於 2018 年底已增至 5,281 家，系統管理耕地面積達 20,204 公頃。未來也規劃結合人工智慧運算與空拍輔助整合農業環境感測數據與其他農業資訊，帶動軟硬體業者整合、產業異業合作發展。

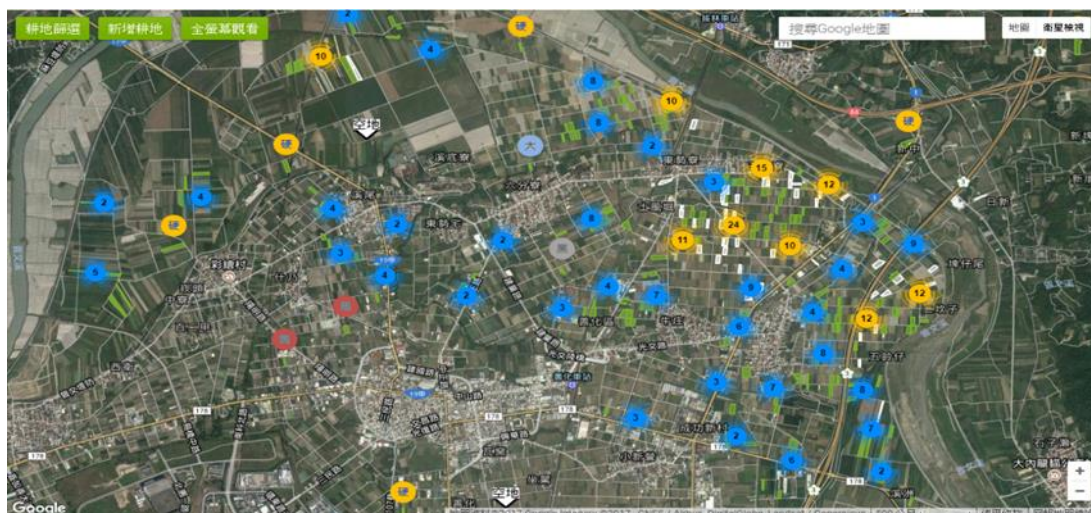


圖17 「農務 e 把抓」管理畫面展示

• 「農務 e 把抓」－農業智慧行動管理工具提升管理效率中文摘要內容

「農務 e 把抓」－農業智慧行動管理工具提升管理效率

摘要

為了解決臺灣農民田間管理不便的問題，我國行政院農業委員會結合 NFC、QR-Code、GPS 等技術，並運用雲端、視覺化、行動化等概念開發農務 e 把抓資訊服務系統，透過資訊科技與農業的完美結合，創造「高效、省工、富農」價值，成就農業新典範。

系統功能與服務特色

「農務 e 把抓」為生產作業管理服務系統，針對農產品生產業者於田間作業管理、耕地利用管理、耕地巡檢管理、農機具使用管理、人力使用管理等實務流程進行分析與調配，亦可搭配環境檢驗與栽培作物檢驗資料紀錄以及環境感測數據紀錄，累積數據以利後續智慧化應用。且配合臺灣產銷履歷標章進行規劃，同時提供經營管理、資料查詢、氣候與農產品交易行情開放資料介接等各項輔助功能，作為行動加值應用服務內容設計規劃依據，以符合農業實際運作需求，研發完善且具效率之農業生產作業管理服務。

推廣成果與未來智慧應用規劃

經由本會積極輔導農民使用，自「農務 e 把抓」系統上線起至今，用戶數量大幅成長，管理耕地面積佔全國長期耕作地面積的 5.2%。用戶類型包含個體農戶、產銷班、合作社、農企業等，管理栽培作物包含蔬菜、糧食作物、果樹、特用作物等，滿足多元化應用。隨著系統各項基礎功能架構已穩固，未來將加強投入智慧農業趨勢的連結，包括政府 open data 資料介接運用、物聯網環境感測數據串聯應用，搭配用戶生產管理作業數據的蒐集，累積資料，可創造更多未來延伸發展的可能性。農政單位亦可能應用資料分析做為政策擬定與執行之參考依據，例如各項作物之產銷協調、價量機制掌握以及災損補助等。透過系統的開發可提高農業生產管理效率與效能，進而達整體農業產業提升之目標。

• 農務 e 把抓」發表海報



AFITA/WCCA 2018
Research Frontiers in Precision Agriculture



行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

FARM PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM – AN INTELLIGENT MOBILE APPLICATION SERVICE OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Information Management Center, Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)
jslee@mail.coa.gov.tw

INTRODUCTION

- **Problems regarding the management of arable lands and field operation in Taiwan**
 - 1.The arable lands are dispersed and small, are difficult to manage.
 - 2.Paper field records after the completion of farm works, with low simultaneity and accuracy.
 - 3.The management and utilization of agricultural machinery and tools are complicated.
 - 4.The information needed of traceability agricultural production is complicated to apply, constituting operation burdens to farmers.
 - 5.Young farmers are urgent in demand of the agricultural management system.
- **Base on the issues above, the COA developed the "Farm Production Management System", introducing Near Field Communication (NFC), QR-Code, Global Positioning System (GPS), and other technology. It will be possible to solve the problems faced by farmers.**

OBJECTIVE

To solve the problem of inconvenience in the management of fields by farmers.

SYSTEM FUNCTIONS AND SERVICE FEATURES

- 2.1. Farmland management**
Maps are used to examine the location and scope of farmlands to get hold of the cultivation conditions of farmland and the situations of operation in fields.
- 2.2. Cultivation management**
It is able to conduct arried management of the operations in farms with "crops cultivation operation calendar" and Gantt chart of farmland cultivation. When cultivating, it can conduct work planning or the estimation of harvest in accordance.
- 2.3. Work management**
It is possible to assign work personnel and inspect work conditions any time. It can check the operation, send workers' report, and record work hours. With mobile device, it can keep field operation record efficiently simultaneously.
- 2.4. Production traceability**
All users have their own production traceability page. A QR-Code can be created for each batch of cultivation to promote the traceability of agricultural products production.
- 2.5. Testing and environmental data record**
It can conduct environment testing and keep records for cultivated crops testing data and environmental data. Accumulating data, it will facilitate intelligent applications in the future.
- 2.6. Traceability/QR-Code/Organic certification interface**
The Taiwanese government promotes the badges and QR-Code for the traceability of agricultural products. It is able for these systems to conduct data interface for the full development of the system's synergy. It will simplify the testing and management process, giving much convenience for farmers and testing units.
- 2.7. Assistance functions**
In addition to the function of production management, it also provides the functions of operation management, data search, climate and agricultural products transaction quote open data interface.

PROMOTION ACHIEVEMENTS

- With an easy and simple operation process, "Farm Production Management System" can promote the use of the information system by farmers and boost their acceptance of this system to accelerate the transformation of the traditional operations to agriculture.
- With the active assistance in teaching farmers how to use it, the number of users has grown significantly.
- The user types include, individual farmers, production and marketing groups, agricultural enterprises, also satisfying diverse the cultivate crops managed applications. Compared with personal working in industries and businesses, the average age of agriculture is older, with lower computer literacy. It shows that the system demonstrates incredible achievements in its promotion.

FUTURE WORK- INTELLIGENT APPLICATIONS

- Link with the trend of intelligent agriculture will be promoted, including the interface use of the government's open data and the connection applications of IoT environment sensing data.
- Agricultural administration units can use the analyses of the data used as reference for the establishment and execution of decisions, for example the coordination between production and sale of different crop items, and disaster subsidization, and more.
- With the development of the system, it is able to achieve the goal of promoting the overall agricultural products.

REFERENCES

Rosa, V., Caffi, T., & Salsani, F. (2012). Helping farmers face the increasing complexity of decision-making for crop protection. *Phytopathologia Mediterranea*, 51(3), 457-470.




Fig.1. Schematic diagram of system function



Fig.2. Schematic diagram of intelligence application

(二) 應用行動調查 APP 結合群眾外包執行大量農地調查作業

- 應用行動調查 APP 結合群眾外包執行大量農地調查作業
中文內容

應用行動調查 APP 結合群眾外包執行大量農地調查作業

摘要

本研究結合 GIS 地籍圖、相片標的物定位功能及專家判釋系統等元件、透過現地調查 APP 的開發及群眾外包機制，有效改善傳統現地調查缺乏效率，提升現地調查精確性、即時性及可追溯性。

系統功能與核心技術

整合各縣市的農地地籍圖作為最小土地管理單元(common land unit)，並且採取離線地圖的方式，避免大量的圖資佔據網路流量，增加系統穩定度。應用智慧型手機的基本功能，以 GPS 定位抓取調查者的所在地，並於調查者拍照時，抓取手機電子羅盤資訊，確定照片方向及俯仰角。有調查需求時，系統會於地圖上發布待調查地點與對應的獎勵點數，供民眾自行選擇合適的區域進行調查以賺取獎勵，並利用點數購買本會提供之商品，達到民眾與政府雙贏的局面，亦落實 Crowdsourcing 的理念。

未來技術開發規劃

未來將擴充於調查資料回傳後，先透過自動影像辨識系統判斷農作物的種類，並交由專家於後台確認，減少人工判釋的工作量，達到農業現地資料收集的目的。

結論

提供農地利用調查之輔助使用，補足原有調查方法之缺陷，並透過群眾外包的方式降低調查成本，為本系統開發之主要目的。未來亦可以推廣到各種需要現場調查之作業，如產業調查、野外研究調查、災害災情調查等等應用。透過本系統的資料收集能力，將可以提供更準確的資料給農業情資的掌握以及農業政策的制定使用，達到智慧農業管理的目的。

- 應用行動調查 APP 結合群眾外包執行大量農地調查作業
發表海報




FIELD SURVEY APPLICATION (APP) USES CROWDSOURCING TO CONDUCT A HUGE SCALE FARMLAND INVESTIGATION

Information Management Center, Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)
dinlie@mail.coa.gov.tw

INTRODUCTION

- The farmlands in Taiwan have the features of small in area, fragmented, dispersed, and complicatedly used. If we want to investigate a full-scale farmland use inventory with huge areas of farmlands, there are confronted with certain difficulties.
- Commonly, farmland inventory is conducted by photogrammetry and remote sensing to obtain the image interpretation of farmlands.
- Due to limitations in the technology, remote sensing can only identify part of the crops. It is unable to interpret the images with remote sensing. There will also be discrepancies between the remote sensing image interpretation with in situ statistical data, lack in accuracy and simultaneity.

When taking photos, the information of the electronic compass of the smartphones will be retrieved to ensure the direction and pitch angle of the photographs, which are taken with the camera eyes pointed to the farmlands needed to be investigated. With the photographic technique, measurement is conducted to find out the actual distance of the targets automatically (Fig. 3). Through this process, the accuracy of investigations is verified and send back to the COA.

OBJECTIVE

Use software application (App) as the carrier that employs crowdsourcing to conduct survey as method, to improve the simultaneity and traceability.

SYSTEM FUNCTION AND CORE TECHNOLOGY

- With the concept of crowdsourcing, the locations of farmlands that need to be investigated will sent to farmers in the format of maps via the app. Rewards will be given to encourage people to investigate by using their smartphones. They can take photos of the farmlands to be investigated with their smartphones, which will record the locations and directions with the pitch angle and distance from the subject matter when taking these photos. After collecting these photos, it will confirm the crop types grown on the farmlands with the automatic image recognition or backend expert and manual identification to achieve the goals.



Fig. 1 Schematic of field survey application

FUTURE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY

- We will develop automatic image identification system to determine the crop type. It is planned to identify automatically with reference to the crop's appearance, color, and feature to determine crop type.
- It is able to rapidly filter crop type that can be interpreted easily to minimize the workload of manual interpretation and maximize the accuracy of interpretation.
- Finally, they will be forwarded to experts to conduct final interpretation at the back end to ensure the quality of the collected information and accomplish the goal of collecting information survey.

CONCLUSION

- The functions developed in this system can provide help in the survey of farmlands to patch up the demands of the original survey method.
- With crowdsourcing, it can help decrease the cost of the original survey manner.
- With the positioning system and sending back actual photos, it will lower the chances of misreporting and fake reporting, elevating the credibility of the information.
- With the information collection capacity of this system, it can provide more accurate information for the use of agricultural information and agricultural administration units in making related policies to achieve the goals of intelligent agricultural management.

REFERENCES

Brabham, D. C. (2008). Crowdsourcing as a model for problem solving: An introduction and case. *Convergence*, 14(1), 75-90.

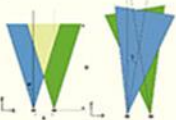


Fig. 3 Illustrations of 2D dual-lens parameters



Positioning: GPS Orienting (and pitch angle): electronic compass

Fig. 2 Accurate on-site photos are obtained with spatial positioning, orienting, and distancing.

(三) 物聯網應用於家禽室內養殖之發展研究

• 物聯網應用於家禽室內養殖之發展研究中文摘要內容

物聯網應用於家禽室內養殖之發展研究

摘要

為降低環境對家禽生產之影響，密閉式飼養已是目前之趨勢。因此本研究即應用物聯網技術，進行養殖環境監控，再透過自動化回饋調整餵飼方案，藉以提高室內養殖換肉率，降低室內養殖雛禽死亡率，同時進一步減少餵飼照護管理人力。

系統架構


本研究為應用物聯網技術發展智慧家禽/特色水禽禽舍，包含禽舍環境監控系統、自動餵飼及給水系統、最佳餵飼分析系統等模組化功能。除透過禽舍環境溫度、濕度、CO₂、餵飼飼料及水量等監控設備進行養殖環境監控，再透過自動化回饋調整通風設備、給水設備、給料設備等，藉以提高室內養殖換肉率，降低室內養殖雛禽死亡率，同時進一步減少餵飼照護管理人力。

研究成果


據本研究分析，導入物聯網技術應用於密閉式養殖後，雞隻育成率提升到 93%、透過最佳餵飼分析，換肉率提升了 0.2~0.3%，每公斤飼料成本降 0.8 元、禽舍管理需求人力亦大幅下降，且密閉式禽舍也較無異味，達到環境保護效益。

應用物聯網技術推動家禽業者智慧化室內密閉式養殖，透過光照、溫度、濕度、日照等環境參數監控設備，對禽舍內的光照強度、空氣和氨氮濃度、日照數等環境參數進行即時監控分析，自動開啟或者關閉指定設備，同時在禽舍現場布置 CCTV 監視設備，將能大幅提升家禽業者的飼養效率，亦能防範禽流感蔓延，降低環境對家禽生產之影響。藉由本研究期能有效帶動臺灣家禽及特色水禽養殖業者進行轉型升級。

• 物聯網應用於家禽室內養殖之發展研究發表海報




AFITA/WCCA 2018
Research Frontiers in Precision Agriculture



行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

DEVELOPMENT RESEARCH FOR INTERNET OF THINGS APPLIED TO INDOOR CULTURE FOR POULTRY

Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)
markchen1204@gmail.com

▶ INTRODUCTION

- According to the data released from the World Organisation for Animal Health, OIE, there had been 52 countries reporting the existing epidemic situation of International High Pathogenic Avian Influenza, HPAI by February 10th, 2017. The governments in Taiwan started to carry out measures of control and monitoring on a large scale immediately to control and monitor its peripheral poultry farms and to strengthen aquaculture producers' protective concept.
- A study finds that in the economic sense, 92.8 percent of poultry aquaculture producers' jobs are affected by avian influenza outbreaks, and 82.3 percent of producers said their sales volume of cultural chickens and ducks are affected due to avian influenza.

▶ OBJECTIVE

The skill of Internet of Things is applied to monitor breeding environments in this study. The breeding project is adjusted through the automatic feedback to enhance the conversion ratio of indoor culture and to reduce the death rate of young poultry of indoor culture. In the meanwhile, it can further reduce manpower of breeding and caring.

▶ STUDY AREA

The study area is located in Yunlin County, Yuanchang Township, the duck farm of Yuan Jin Chuang company.

▶ SYSTEM ARCHITECTURE

Environmental Monitoring System of The Poultry House

- The environmental monitoring system of the poultry house is mainly distinguished as fast, temporary, and long processing.
- The fast processing can quickly activate related environmental equipment when the environmental changes, and the time are about from one to fifteen minutes.
- The system is also attached the alarm system of malfunction to prevent malfunction of equipment operation.
- The temporary processing is to use a time controller to daily regulate the light in the poultry house, and then adjust automatic feeding and water supply according to the temperature of the poultry house.
- The long process is to find the best ventilation quantity in the poultry house. The lowest ventilation quantity depends on relative humidity, CO₂, and ammonia content in the poultry house.




Fig. 1. System architecture diagrams

Automatic Feeding and Water Supply System

- Feed costs account for more than 70% of poultry production costs, so improving feed utilization is an important measure to improve breeding efficiency.
- In this study, the chickens are automatically weighed, and the status of each chicken is monitored through real-time weighing and average weighing.
- In addition, the feed weighing is an important basis for the accuracy of the automatic feeding system. A scale is set in the feed tank to provide the amount of feed contained in the feed truck and the amount of feed each time the poultry is fed.
- Taking into account the long-type space requirements of the poultry house, the intermediate feeder and the end feed tray are set up, and a suspension system is used. Feeding time is delayed until the feed tray is lowered for feeding.
- The water supply system is equipped with a moisture meter to record the water consumption of the poultry. When the water consumption is abnormal, the system will send an alarm.




Fig. 2. Schematic diagram of human-machine interface system

▶ SUMMARY

- After introducing the Internet of Things technology into closed poultry breeding, the survival rate of the poultry is raised to 93%.
- Each intelligent poultry house can farm up to 40,000 chickens a year. That is, 3,200 more chickens can be raised per year. It can increase the revenue by approximately NT\$600,000.
- Through the best feeding analysis, the FCR can be increased to 0.2 or 0.3%, which is equivalent to a decrease of NT\$0.8 in the feed cost per kg. Based on this calculation, the annual feed cost can be saved by about NT\$256,000.
- In addition, one person can manage four poultry houses, and the manpower cost can be saved by 75%.

▶ REFERENCES

- Executive Yuan. (2017). Raise the epidemic prevention and assault of H5N1 subtype avian flu. from <https://www.ey.gov.tw/PAGE/SAA0 CB0841DA11E/8B908571-9F5C4D05-AD09-DA-CACD883A33>.
- Lin, L. H., & Wu, P. C. (2009). Analysis of temperature and relative humidity in a closed type chicken house. *Journal of Iian Institute of Technology* (4), 33-45.
- Chen, J., Shen, Y. R., Chang, S., Zhao, X. & Shi, S. R. (2015). Effects of acidifiers on laying performance, egg quality and economic benefit of laying hens. *China Poultry* 37, (8) 5660.
- Lai, Y. I., Lin, H. Q., Hong, Z. R., Lu, Z. G., & Chen, C. J. (2012). The effect of the avian influenza outbreak on the socio economic status and mental health of workers in the domestic poultry industry in Taiwan. *Journal of Healthcare Management* 13(1) 1-19.