



中正基金會專題報告

臺灣智慧農業技術應用 與未來展望

農業部農業試驗所
農業工程組 楊智凱
2025.03.18





大綱

- 前言
- 智慧農業發展內涵與趨勢
- 智慧農業關鍵技術
- 臺灣智慧農業推動措施
- 智慧農業帶來的改變
- 結語與展望

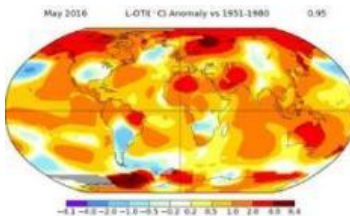
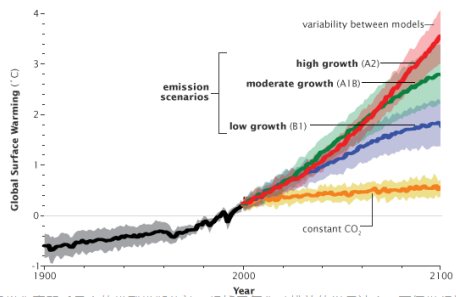




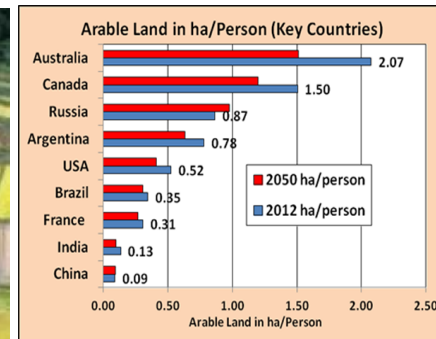
前言



全球農業面臨的問題



• 全球暖化&氣候變遷



• 耕地減少



• 水資源(農用70%)匱乏

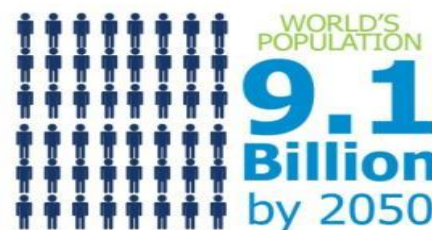


Exhibit 4: Food Waste



between
33%-50%
of all food produced
globally is never eaten



3rd largest emitter of greenhouse gases after **China** and the **US**, if food waste were a country

• (人口增長)糧食安全(食物廢棄)

臺灣農業現況及挑戰

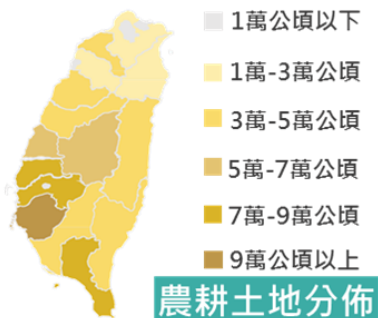
暖化趨勢 豪雨加劇 災害損失

- 近 20、30 年來臺灣全年均溫有加速上升跡象
- 在暖化趨勢下，降雨總量變化趨勢不顯著，相關降雨指標可發現極端降雨有增加趨勢
- 近十年臺灣農作物災害損失約844億元



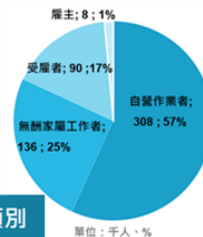
經營規模受限 城鄉發展差異

- 我國耕地面積細碎，超過80%農牧業者可耕地面積不超過1公頃
- 各縣市農耕面積無顯著差別，但仍以中南部略高於北部



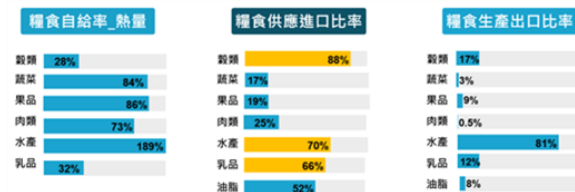
勞動力缺乏與農民高齡化

- 農林漁牧業就業人口約54萬人，以自營作業者為主要型態，當中有25%為無酬家屬工作者，顯示仍有勞動力缺口存在
- 農業人口50歲以上占比達64%，平均年齡約64歲，呈現高齡化



仰賴進口供應 確保糧食安全

- 我國穀類、水產、乳品為高度仰賴進口的種類；另水產除能滿足內需外也是出口主要的品項，整體農產市場與國際率連性相對高
- 我國糧食自給率為32.8%，因小麥需求提升導致自給率下降使穀類為當中最底項目



全球及臺灣農業發展趨勢



全球性趨勢

國內相對特殊處

- 氣候暖化可用資源短缺
- 重視跨域資源整合之創新研究
- 全球人口增加，勞動人口高齡化
- 重視農產品衛生安全與營養需求
- 農業產銷，講究效率、彈性與應變
- 電子商務模式推陳出新

資源

人

產業

- 颱風/極端氣候頻繁，農業經營風險高
- 農業研發能量優於其他領域
- 勞動人口高齡化並以兼業為主，企業與農民夥伴關係薄弱
- 消費者/生產者間資訊來源不對等，互信不足
- 經營結構以小農為主，耕地有限，穩定供貨能力不足
- 小規模產銷策略聯盟正在興起

Food security and Food Safety

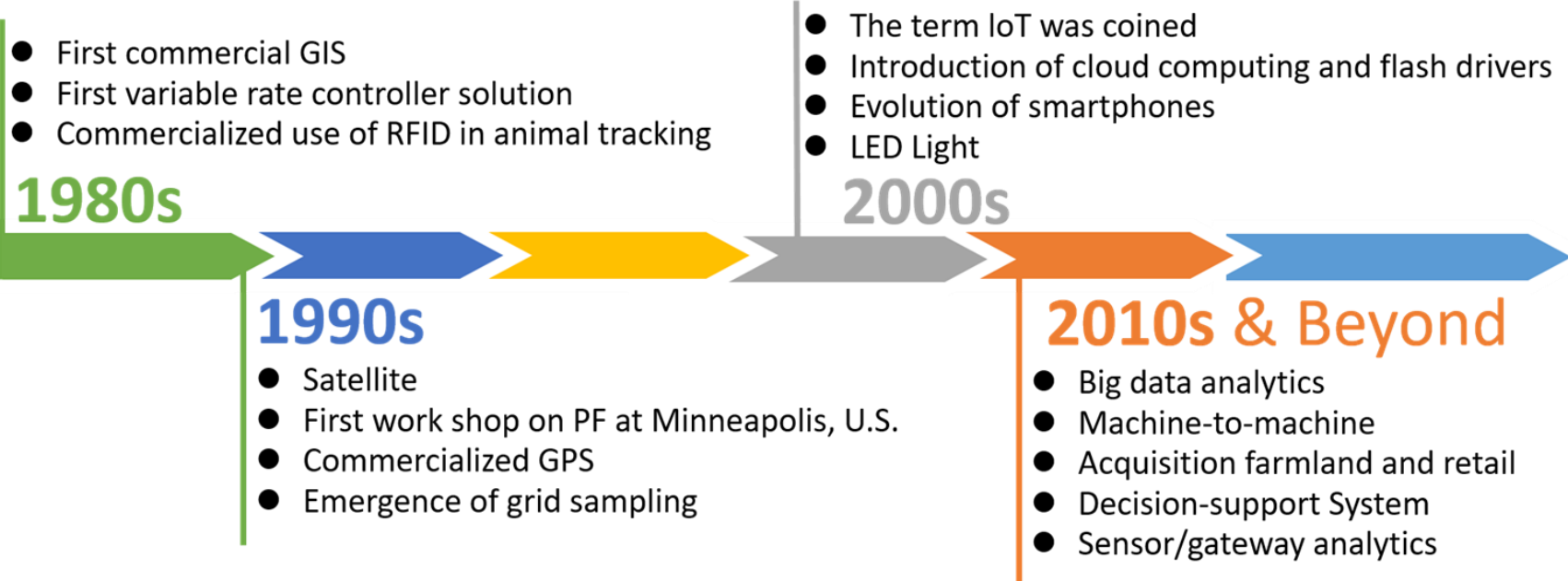


智慧農業發展內涵與趨勢





全球智慧農業發展歷程



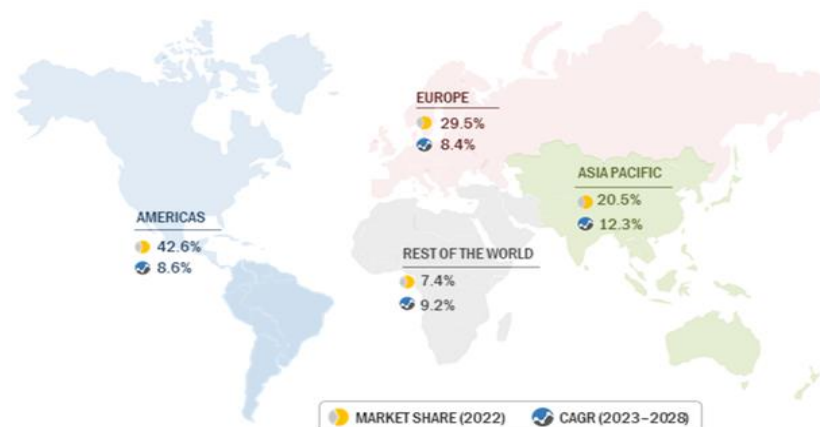
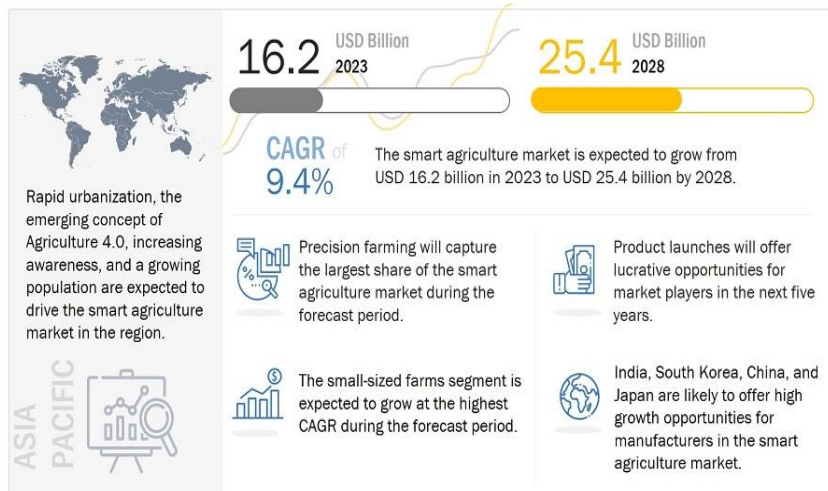
各國對智慧農業定義

組織/國家	定義
FAO、 World Bank	氣候智能(慧)型農業(Climate-smart Agriculture, CSA)為藉由土壤與營養管理、水分收集與使用、病蟲控管、韌性生態系統、遺傳資源、收穫、加工與產品供應鏈等環境親和的調適之辦法來提高生產力、增強抵禦能力、減少排放等。
美國	利用精準農業(precision agriculture)的概念進行栽培，精準農業為技術支持的農業管理方法，藉由大數據(Big Data)、高級分析功能及機器人來達到以上效果。
日本	智慧農業(スマート農業)為利用機器人技術和ICT促進節省勞動力，精確化，高質量生產等的新型農業。
韓國	智慧農業(똑똑 해진 농업)為基於ICT的自動化/機器人化技術，減少勞動力並提高產量。
中國	智慧農業為物聯網技術與傳統農業的深度結合，掌握精確資訊和以軟體為中心的生產模式。
歐盟	智慧農業 (Smart Farming) 代表了現代ICT在農業中的應用，基於更精確和資源有效的方法提供更高效和可持續的農業生產。
以色列	智慧農業 (Smart Farming) 為包括傳感器，數據分析和人工智能，農場管理軟件，智能灌溉，害蟲管理和無人機。

國外標竿國家現況觀察

國家	發展特色	關鍵特色
日本	科技加值農業	✓ 應用 AI(Agriculture Informatics) 技術以人機協同作業輔具，提升生產效率
紐西蘭	以小農打遍世界 主攻國際市場	✓ 農民組成合作企業 、資源高度整合、產銷一體全球佈局，利用 ICT 進行生產管理、 品質控制與追溯
荷蘭	活力四射的農業	✓ 重視自動化科技創新，最大化 集約力 與 技術力 ，落實 農工合作 ， 農業生產支援 體系完善
以色列	用科技打造農業 整廠輸出	✓ 整合 跨域工程科技 解決先天資源不足，重視海水淡化、汙水回收處理，以 滴灌 成就 沙漠農耕
德國	推動工業4.0	✓ 網路 虛實 系統化結合，M2M及 IoT導入推動 農耕4.0 先導計畫

智慧農業產業市場預測(2023-2028)



- ▶ 到2028年，智慧農業市場預計將從2023年的估計值162億美元達到**254億美元**，從2023年到2028年的**年複合增長率為9.4%**。
- ▶ 若分區域來看，所佔智慧農業市場比例依序為：美洲地區42.6%、歐洲地區29.5%、亞太地區20.5%、其他7.4%。
- ▶ 從2023年到2028年的年複合成長則以**亞太地區12.3%**為最高，顯示此區域的快速成長。



智慧農業關鍵技術



智慧農業的科技元素

Internet of Things (物聯網)

- Big Data
- Internet
- IoT gateway
- Sensing technology



Leaf Temperature Sensor

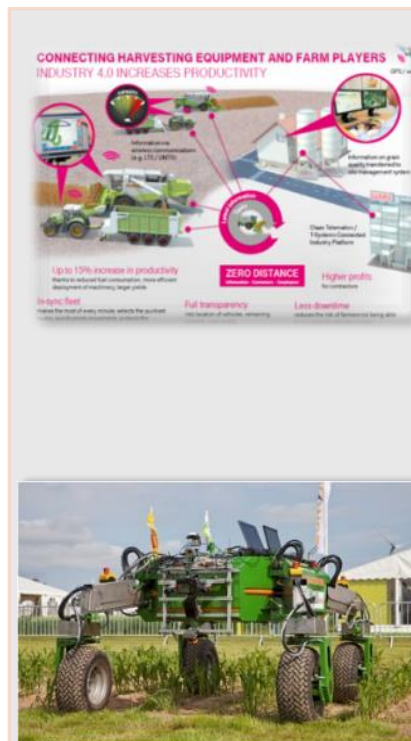


Stem Micro-variation sensor

GIS (地理資訊系統)



Intelligent Equipment / Robot (智能機具/機器手臂 /人機輔具)



區塊鏈 人工智慧AI



AI智慧農場-日本

- 日本汽車零組件大廠電裝(Denso)2018建置。
- 引進新建材、能源設備，溫室燃料費減低25%，碳排減少30%。
- 省工機具：自動採果機器人(FARO)、葉屑殘渣自動運輸機(AGV)。
- 人工+AI協力，辨識員工身分、管理差勤、統計工作量、記錄各株及每顆果實狀況、協調人員與搬運機器人等作業，以智慧化設備提升農場管理效率。



▲ 運用平板管理工作進度及回報異常



▲ 自動採果機器人(FARO)



▲ 葉屑殘渣自動運輸機

無人機(UAVs)

Table 4. Diagnostic applications of drones in agriculture.

無人機在農業的診斷應用			
Diagnostic Application	Description	Key Results	Recent Studies
Crop Monitoring			
Plant Health Assessment	Use of multispectral sensors to detect non-visible stress	Early detection of nutritional deficiencies and pest infestations; accurate estimation of wheat plant density ($R^2 = 0.91$)	[32,65,66,67]
Early Detection of Diseases and Pests	Use of AI and deep learning to analyze drone images	Up to 93% accuracy in weed detection; significant improvement in early disease detection	[77,79,80]
Water Stress Analysis	Use of thermal sensors to measure canopy temperature	Low-cost device to measure water stress; improved accuracy in detecting water stress in winter wheat	[68,81]
Mapping and Imaging			
2D and 3D Field Mapping	Production of high-resolution maps for intra-field variability analysis	Spatial resolution up to 0.5 cm/pixel; accurate assessment of marine debris on coastal ecosystems	[30,69]
Multispectral and Thermal Imaging	Capture and analysis of images in different spectral bands	Rapid yield prediction; Efficient detection of water stress with high accuracy	[77]
Soil and Environmental Assessment			
Soil Quality and Moisture Analysis	Use of hyperspectral sensors to assess soil moisture	Accurate estimation of soil moisture; Tools to optimize irrigation management	[74,75]
Drainage Mapping	Identification of problematic areas in drainage systems	Drainage pipe localization accuracy over 90%; Optimization of irrigation systems	[76,77]
Weed Detection	Use of advanced models to identify weeds	Overall accuracy of 92–95% in detection; Targeted herbicide management	[79,80]

- ◆ 無人機 (UAVs) 是當前最受關注的創新應用之一。隨著無人機技術的商業化發展，其控制軟體能夠自動收集並分析關鍵農業數據，提供高效、低成本的影像監測功能。透過影像分析，農民可即時掌握灌溉、施肥、作物健康狀況、產量預測、雜草分布與害蟲侵襲等變異，並獲得整合影像資訊，從而提升農業管理的精確度與效率。



ABZ L30 (ABZ Innovation Ltd)

<https://www.mdpi.com/2504-446X/8/11/686>

<https://agtecher.com/product/abz-l30-drone/>

FarmiSpace (悠由數據) - 臺灣

利用先進的地理空間數據驅動技術來推動精準農業。該系統**整合了多來源數據**，包括衛星遙感，全面監測和分析廣闊的農田，這**使農場經營者能夠高效掌握分散農場的整體運營狀況**。系統提供的關鍵指標為經營者提供可靠的見解，以**制定有針對性的種植策略**。這些指標包括**確定最佳收穫時間**、**及時發現和控制病蟲害**、**優化灌溉決策**，幫助應對極端天氣和氣候變化帶來的挑戰。通過實現遠程精確管理，FarmiSpace 顯著提高了農業運營的規模化和現代化程度。

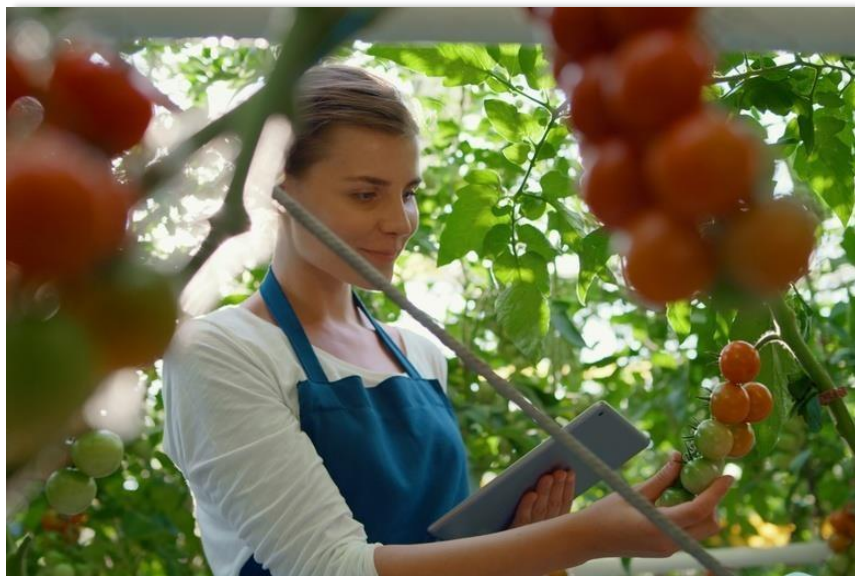


「光譜感測技術」 photonics 導入農業-荷蘭

- ◆ 荷蘭MantiSpectra科技新創團隊將光子技術導入農業，只要拿光譜感測設備一照，就能知道水果的糖分和成熟度，在適當時間採收。
- ◆ 光譜感測技術還可以應用於分析生乳品質，透過在牧場直接分析生乳樣品中的脂肪和蛋白質含量，不只能快速判斷生乳品質，還能一併監測乳牛的健康情況以及生乳中是否摻有其他添加物。



▲ 攜帶式光譜感測器ChipSense



▲ 在作物上拍照分析作物成熟度

<https://www.foodnavigator.com/Article/2022/03/28/let-there-be-light-netherlands-probes-photonics-for-food-security-solution>

AR眼鏡自動推估豬隻重量-日本

- ◆ 日本宮崎大學結合AI技術、AR眼鏡、3D攝影機，發明一款AR估重眼鏡。
- ◆ 利用穿戴式3D攝影機進行豬隻影像拍攝，並透過AI技術進行運算與建模，推測出豬隻重量。節省人工秤重效率，提升管理效能。





BEEWISE -以色列

關鍵技術：人工智慧、機器學習、機器人、物聯網

由以色列BEEWISE所開發的**太陽能BeeHome智能蜂箱**，每個蜂箱，匯集了感監測、電腦視覺、機器手臂、人工智慧等技術，可自動調節蜂箱溫溼度、自動餵食、偵測害蟲(如蜂蟹蟎)，亦有自動採蜜功能，如果出現需要注意的問題，Beehome 會透過APP即時發出警報，以便蜂農進行必要的處理。透過人工智慧的方式來監控蜂群的健康，使養蜂人更有效率管理，來提升蜜蜂的存活率，進而拯救蜜蜂近年來的死亡，來**提升蜜蜂的存活率**。



<https://www.beewise.ag/>

花卉AR栽培指導-荷蘭

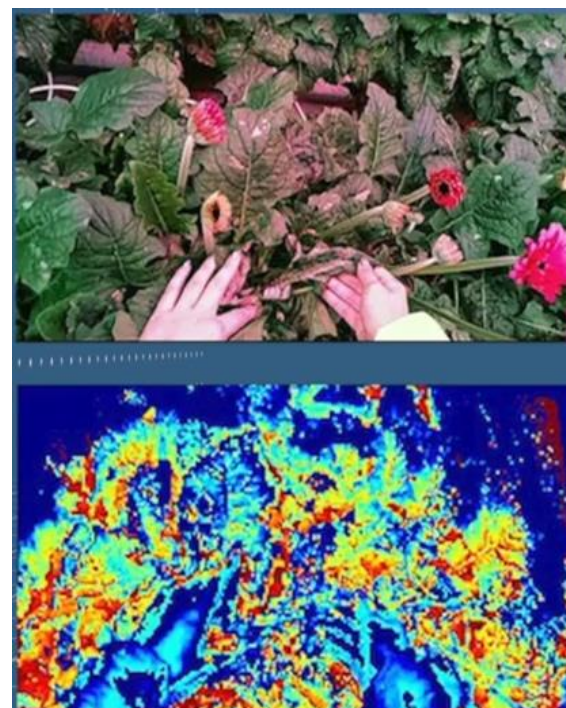
- ◆ 花卉產業在採收期間，需由採收人員進行花蕊的判讀，評估最適採收期。
- ◆ 荷蘭的瓦格寧根 Wageningen University大學農業研究中心應用AR眼鏡發展了一套花卉栽培指導模式，協助農業人員提升管理效率。
- ◆ 花卉栽培指導模式包含：
 1. 提供微氣候資訊，掌握溫室環境情況。
 2. 辨識雄蕊數量，利於人員採收。
 3. 雲端分析花卉影像，掌握生長情況。



▲ AR眼鏡判別雄蕊



▲ AR眼鏡透過成像標出雄蕊花卉



▲ 應用AR眼鏡進行作物生長壓力量測

牛隻VR創新方案-土耳其

- ◆ 依據牛隻頭部與視覺感光進行設計VR設備。
- ◆ 透過VR設備模擬遼闊大草原，使牛隻身歷其境，維持良好的生理狀況。
- ◆ 經實驗組與對照組驗證，產乳量由每天平均22公升提升至27公升，且經牧場管理人員觀察，牛群的焦慮情況也獲得改善，生乳的品質亦有所提升。



IoT+大數據 + 農機=智慧農具 (John Deere)

創新趨動力：全球氣候異常及農忙時期機械損壞，導致農戶收入不穩嚴重影響償款能力，John Deere 面臨服務升級的挑戰，急需提供機械損壞預防機制的服務，以利提升耕作效率



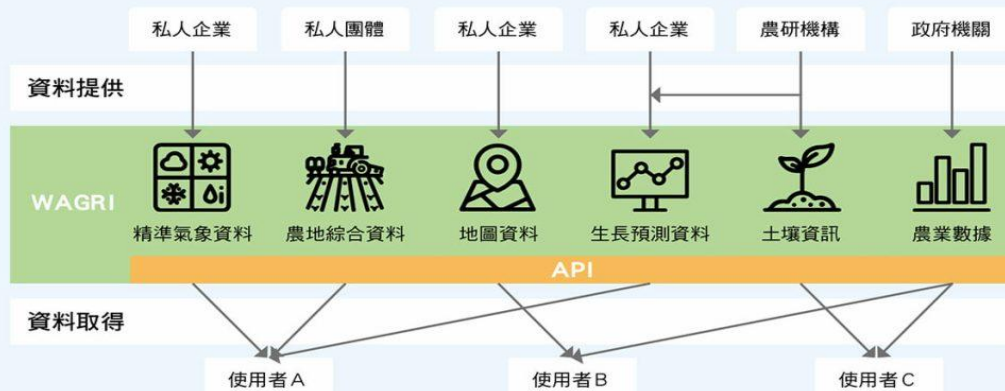
DATA Insight

- (優點) JD運用**Sensor**與資料整合技術，提供統計、預測及資訊收集服務，成功建立售後增值服務基礎
- (Next Step)--JD為發展智慧農業(Intelligent Farming)服務平台，需發展**智慧農具** (Intelligent machinery)解決方案與**創新農業管理服務**(Agricultural Management Solutions)，需新一代智慧系統服務發展技術與平台

WAGARI農業數據協作平臺-日本

- 日本在2017年由內閣府「策略性創新創造計畫」(Strategic Innovation Promotion Program, SIP) 及SIP研究計畫聯盟內23個組織支持下建立了 WAGRI農業數據協作平臺。
- WAGRI主要可歸納為3個功能，首先是「取得資料及使用服務」，平臺上整合大量公家機關與私人機構提供的資料，如肥料與農藥施用狀況、農田位置、農田形狀、氣象資訊、土壤圖等，並將資料統一轉換為JSON格式。透過API 讓使用者與 WAGRI 互動取得資料
- 其次是「提供/販售資料及使用服務」，平臺允許使用者在上面販售自己的數據資料與服務供其他會員使用；最後是「共同開發服務」，WAGRI提供環境讓多個使用者可以互相聯繫、共享彼此的數據來開發服務。

公私機構共同提供資料打造WAGRI協作平臺



在WAGRI上可以找到各式各樣的農業資料，不論是公家機關與私人機構提供的資料，例如以一公里網格為單位的氣象預測、農地的相關資料、植物生長預測、全國土壤分布、政府提供的農業數據等等，使用者可以透過API取得資料。(重製／余孟馨)

- ✓ 精準氣象資料
- ✓ 農地綜合資料
- ✓ 地圖資料
- ✓ 生長預測資料土壤資訊
- ✓ 農業數據



臺灣智慧農業推動措施



國內農業的演變

農業勞動 & 生產力

勞力密集
經驗密集

技術密集
機械密集

知識密集
自動化密集

智慧化
數位化

確保基本產出



追求最大產量



講求精準
重視品質



智慧生產
數位服務



傳統農業耕作



60年起，政府積極
推動農業機械化



80年起，積極擴展
自動化技術發展



近年，政府全力推動
智慧科技發展農業

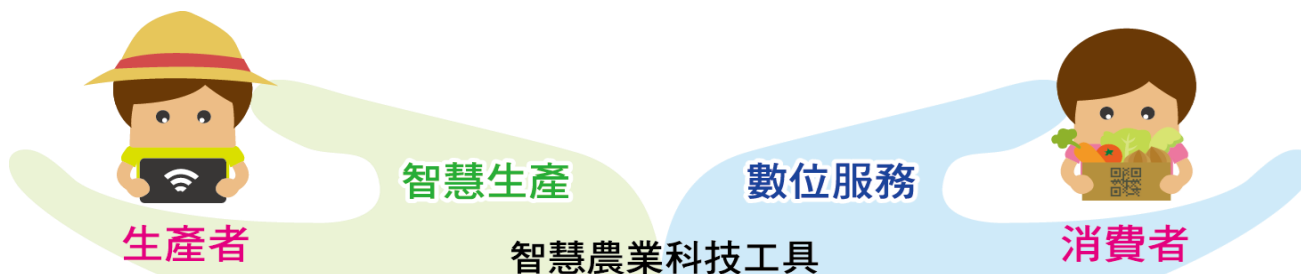
以智慧科技邁向「效率、安全/低風險、高質/便捷」的未來農業

何謂智慧農業？

以現行產業生產模式為基礎，因應消費市場需求進行產銷規劃，生產管理上輔以**省工省力機械設備**、**輔具**及**感測元件**的研發應用，並結合跨領域之**資通訊技術**(ICT)、**物聯網**(IoT)、**大數據**(Big Data)分析等前瞻技術導入，減輕農場作業負擔降低勞動力需求，提供農民更有效率的農場經營管理模式，生產符合消費者需求，安全、安心及可追溯的農產品。



智慧農業之概念及技術



腦

神經

眼
耳
鼻
口
觸覺

手
腳



智慧農業願景



智慧農業推動策略

策略1

以**智農聯盟**創新農業經營模式，提升優質農產品**穩定供銷能力**



- 生產專區聯盟
- 產品小聯盟
- 產業大聯盟

智農聯盟

-契作者與農企業新夥伴關係

策略2

整合資通訊技術，建構多元化便捷服務與價值鏈**整合應用模式**



跨域科技應用開創農事新服務

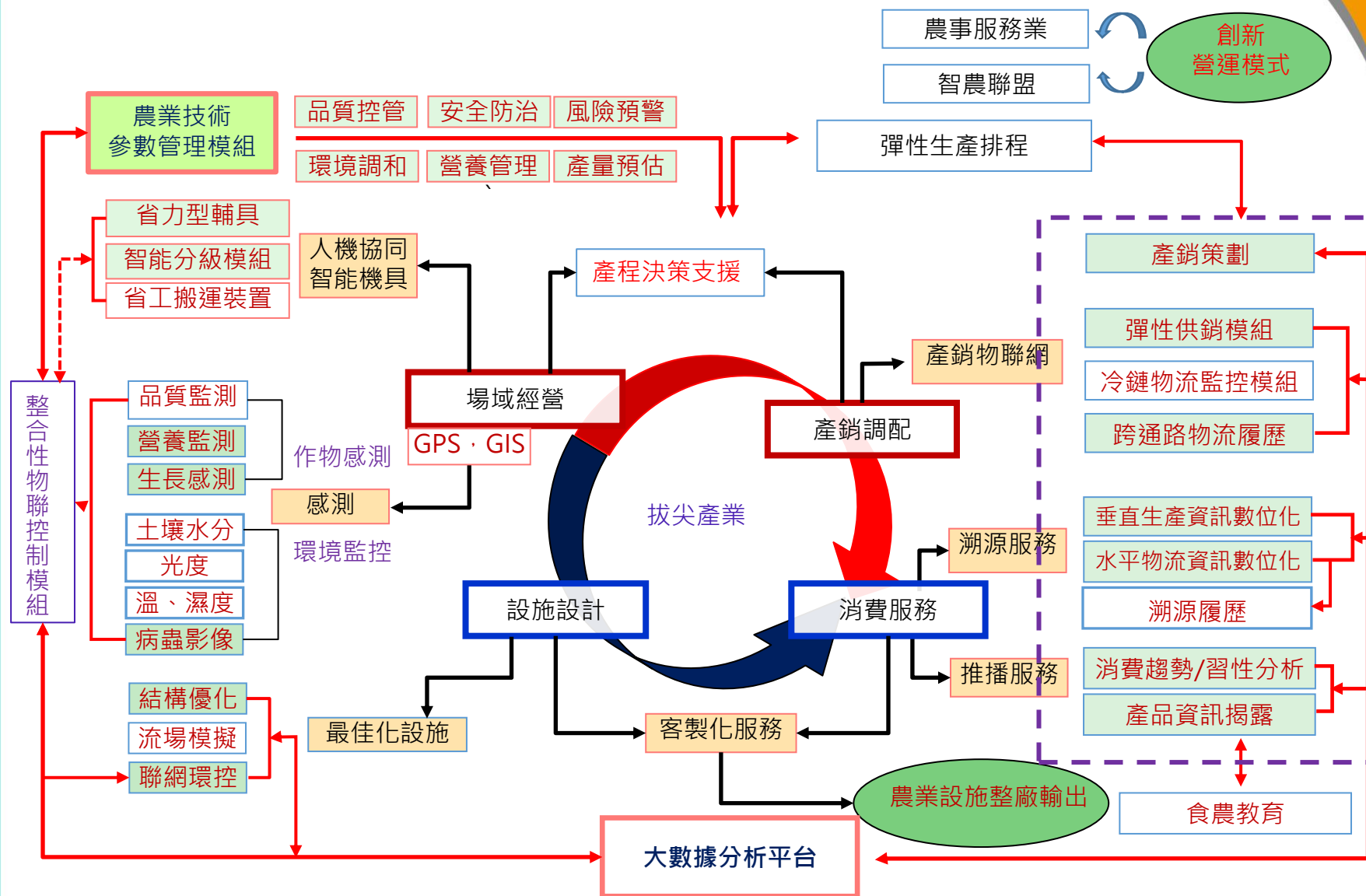
策略3

以人性化互動科技開創**生產者與消費者溝通新模式**



農產品資訊與消費者習性
雙向鏈結

智慧農業技術架構

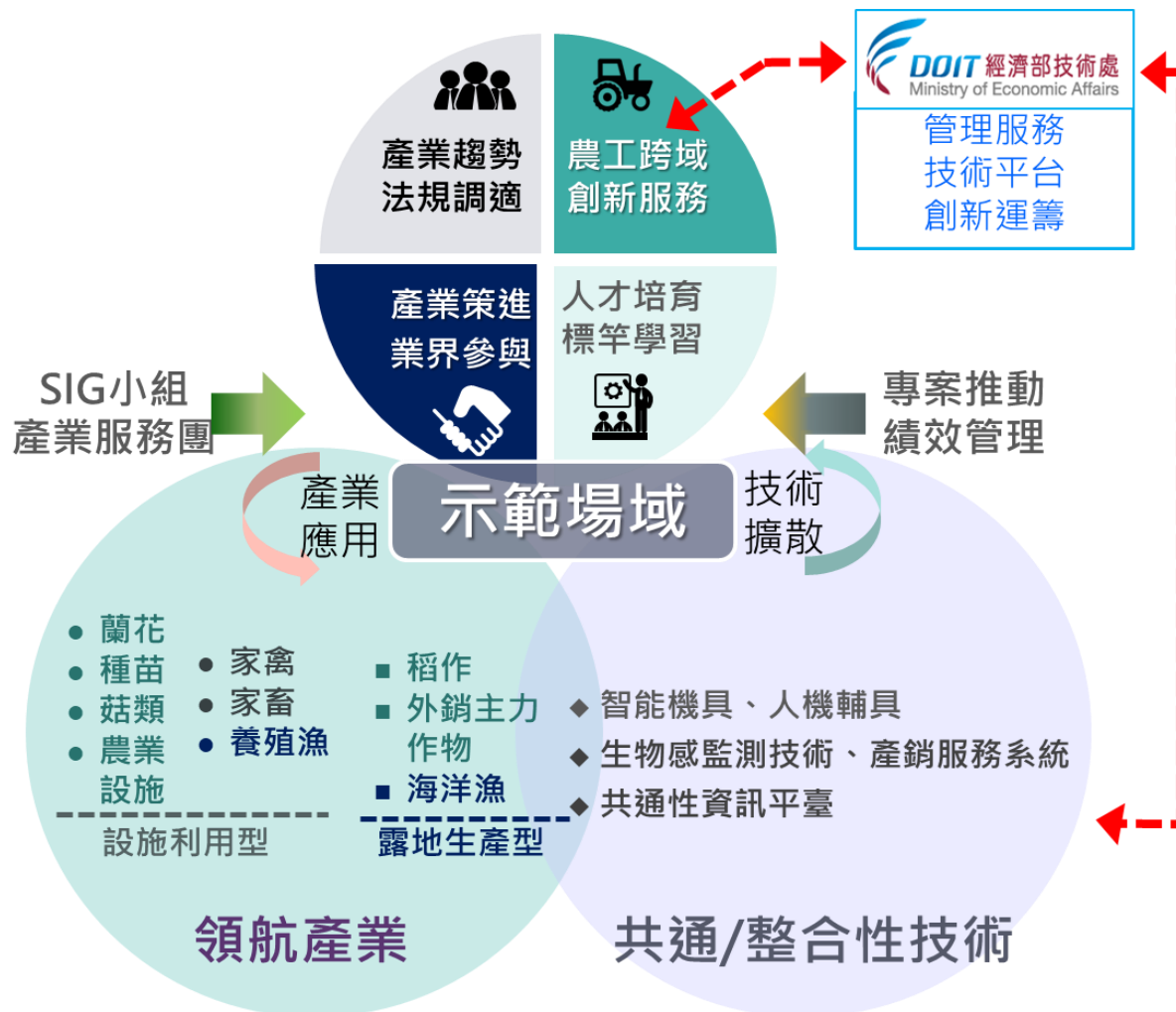


智慧農業第一期計畫推動架構

產業推動措施



技術研發應用





智慧農業帶來的改變



鋼鐵農夫體貼保護 借力使力消痠解痛

- ✓ 上臂穿戴式省力輔具**適合棚架式作物或抬臂式作業**，例如葡萄疏果、小果蕃茄摘芽、苦瓜整蔓等。
- ✓ 透過儀器量測顯示，在**果園使用上臂穿戴式省力機具**，能夠明顯降低肌力的使用，**節省27.7%到52.7%的肌力消耗**。
- ✓ 小果番茄園分裝搬運測試，**腰部穿戴式省力機具減輕背闊肌等部位肌肉荷負效率達40.2%到77.9%**
- ✓ 證實穿戴式省力機具確實能夠降低體能消耗與職業傷害的風險，提高農務工作效率與農民生活品質。

	葡萄	芭樂	梨子	鳳梨釋迦	文旦	百香果	水蜜桃	番茄	小黃瓜	香蕉	香瓜	絲瓜	苦瓜	木瓜
修枝	★	★	★	★	★	★	★							
理蔓	★					★		★	★		★	★	★	
疏果	★						★							
套袋	★	★	★				★						★	
採收	★							★		★				★

▲穿戴上臂省力機具適用農務

屏東檸檬園蔡姓果農表示：「這套機具的關節性與協調都很不錯，穿上它做修剪，手就不用那麼出力，做整天也不會像以前感覺那麼累。」



▲穿戴上臂省力機具(左圖)進行葡萄疏果作業(右圖)



▲穿戴腰部省力機具(左圖)進行搬運作業(右圖)

袋栽菇類生產結合自動化、資通訊、物聯網、大數據與產線設計及機械製造等技術，把過去人力需求極大的菇類產業轉型為**節能、高效率、智慧化**



▲ 菇類智慧化自動栽培作業系統

- ✓ 傳統菇苔需出-入/上-下搬運作業方式，費時費力，也常發生職業災害
- ✓ 可節省約90%的勞力，並提升作業效率達傳統作業方式的5倍以上



▲ 環控智慧自動化系統栽培杏鮑菇之生長狀況良好

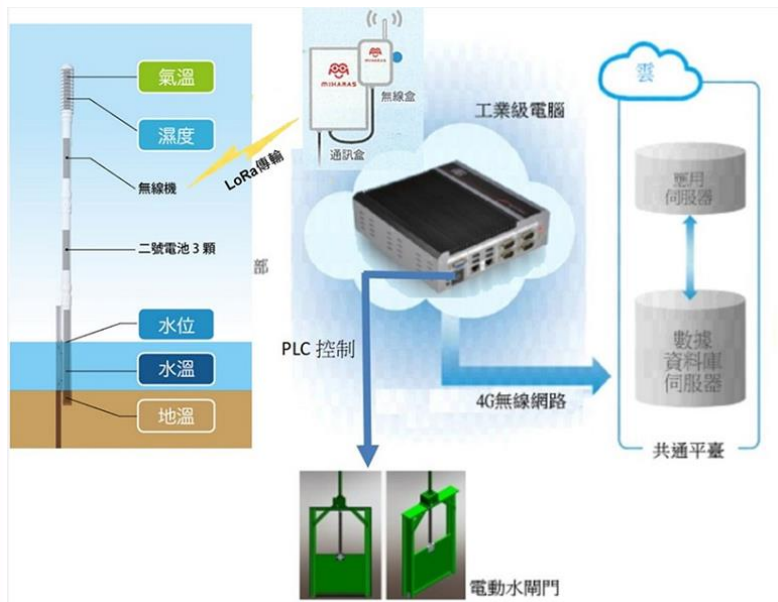


▲ 國產化自動化製包機設備實體

- ✓ 製包速度穩定，**26-30包/分鐘**
- ✓ 結合自動檢測技術，大幅降低產品的不良率，提高菇類太空包裝包的品質
- ✓ QR code標籤系統導入，可記錄批號、重量、AOI檢測、水分、原料配方等數據，完備生產履歷
- ✓ 已成功推廣**10臺至杏鮑菇、香菇、木耳等**

智慧水閘門， 節省巡田人力提高水利用效率

農業部農業試驗所、國立中興大學開發



▲智慧水田監控管理系統架構圖



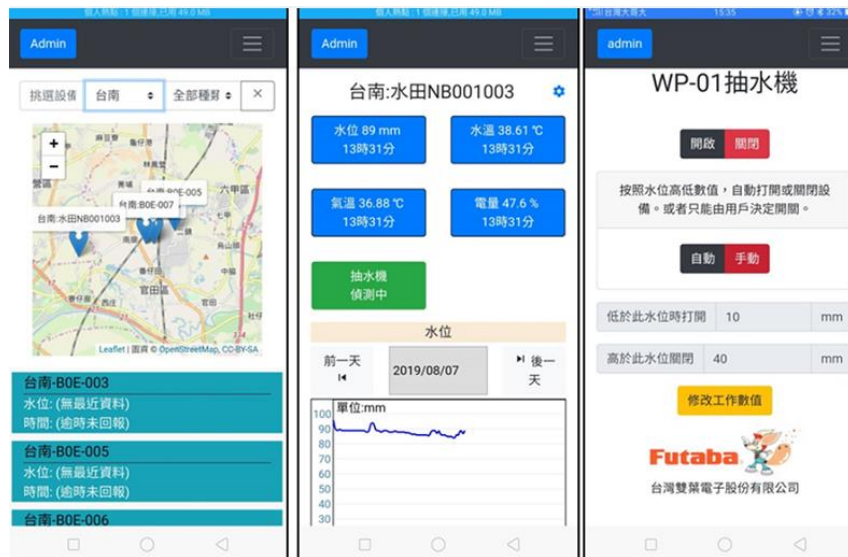
掣動器

電源箱

水閘門

▲電動水閘門及控制模組

- ✓ 監測水位、水溫、氣溫，基於作物生長模式與專家知識，開發灌排調控介面，在不同生育時期做水位調整
- ✓ 透過手機APP介面及4G，遠端遙控水閘門、抽水機，在家就能巡田水。
- ✓ 以水菱有機農場示範為例，節省巡田人力60%以上，節省25%以上單次灌溉用水量，水生產力為慣行農法的3-6倍



▲手機監控介面

育苗數位化管理



蔬菜育苗智慧化生產管理系統

協助采禾育苗場導入系統，數位化管理日常育苗產銷作業。從白板到平板，一支手機就可記錄現場盤點情況，即時把資料上傳雲端，系統化呈現育苗場床架現況。

農業部種苗改良繁殖場開發

設施蔬菜智慧化生產



設施蔬菜智慧灌溉系統

推廣桃城蒔菜合作社導入設施蔬菜智慧灌溉系統及自動排程，每公頃可節省灌溉時數1,427小時，減少9%灌溉水量及90%灌溉人力。

農業部桃園區農業改良場開發

機械化作業



葉菜散裝收穫機及
葉菜移植機

以機械化取代人工移植與採收作業，提高作業效率，降低生產成本並紓緩勞力不足的問題。已於八德區蔬菜產銷班第3班辦理示範場域觀摩會。使用收穫機可節省66.6%時間；使用機械移植可節省90%的時間。

- 祥順有限公司執行業界科專計畫開發人機協作管理系統進行智慧化代耕服務，包含系統自動工作判讀、茶菁入廠登記、操駕作業警示、設備維護診斷、安全用藥與產量預測等服務功能，進行植苗、施肥噴灑、採收及入場後管理等工作。
- 茶園環境及工作數據均能以視覺化圖表方式呈現，由系統針對代耕數據進行分析，改善代耕管理效率，提升代耕品質，並可克服人力不足之問題。
- 透過農機具結合感測器進行自動記錄，軟硬整合助茶園，除節省管理成本，每公頃可節省人力與油料 25%以上，較傳統作業每趟作業時數減少 75%。



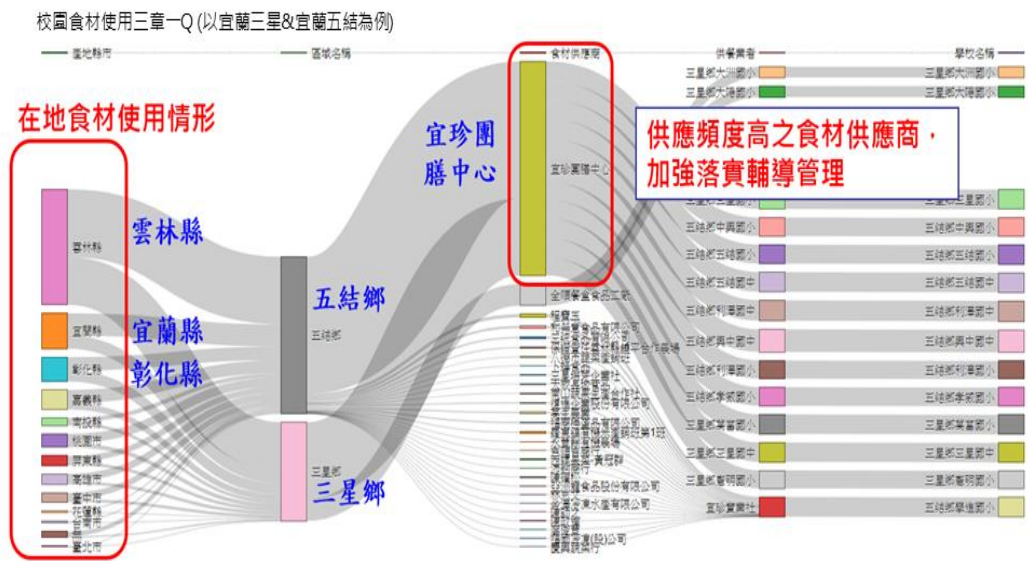


安全

溯源產銷資料， 建立校園食材食安追溯鏈

農業部農業試驗所開發

建立農產品食安追溯戰情室，透過視覺化分析模組，快速查看食材流向，掌握產品流向及食材來源，確保團膳供應安全性



- ✓ 共通資訊平臺以大數據水庫匯集農業生產管理資料共37項，超過1億筆資料
- ✓ 透過大數據交換機制(Open API)方式提供產官學研單位24個進行相關應用
- ✓ 提供全國約3000所國中、小學之校園食材登錄平臺使用，平均每月使用超過2萬次



安全

農藥殘留質譜快檢體系， 即時守護食安

農業部農業藥物試驗所開發



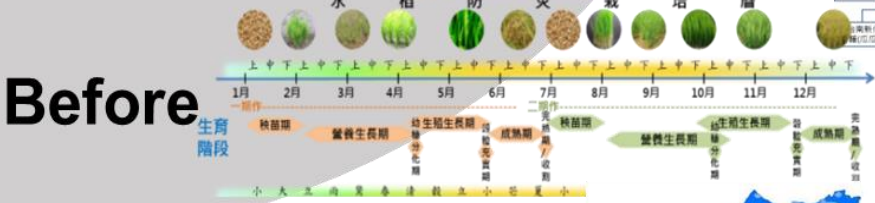
低風險 建立重要作物生產區防災體系，降低農業經營風險

農業部農業試驗所開發



災前

作物防災栽培曆

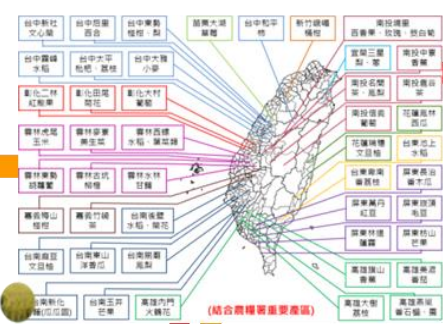


After
農作物災害
早期預警系統



災害發生熱區

55個重要作物生產區



災中

農業災害情資

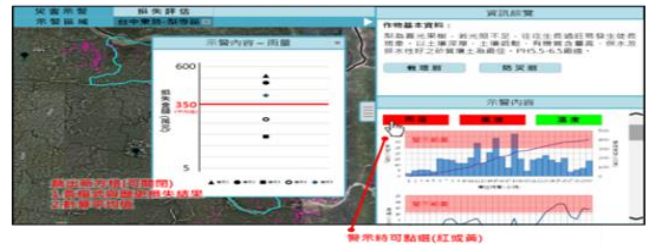


颱風路徑分析



災後

農業災害損失評估





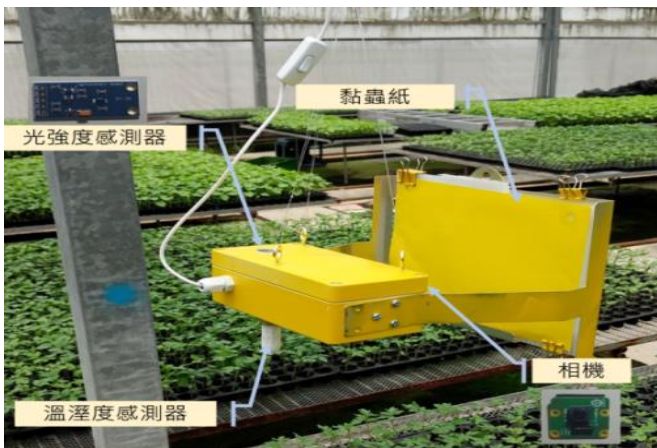
低風險

智慧型影像監測分析抓元兇 害蟲現形！

國立臺灣大學開發

Public-private Partnership 公私協力

國立臺灣大學 / 台灣海博特



▲溫室內無線感測模組硬體設計



補助推廣

雲世代農業數位轉型專案平台

智慧型影像系統

- ✓ 透過手機APP監控場域害蟲及環境資訊
- ✓ 以手機APP取得警訊系統的警報分級
- ✓ 節省辨識黏蟲紙上害蟲的人力
- ✓ 及時監控溫室內之蟲害及環境情況



低風險

開發建置農業專家系統， 打造農務運作新未來

家禽生產管理數位服務專家系統

- ✓ 透過專家系統的決策分析給出符合雞隻生產現況的處理方式或控制策略

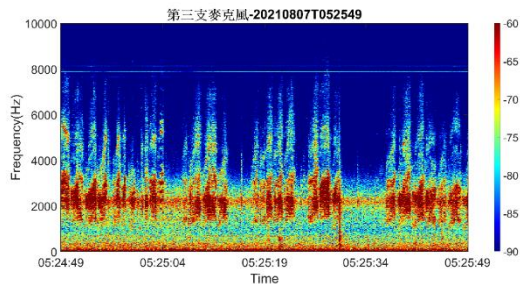


立瑞公司執行智農參計畫成果

- ✓ 成立家禽智農聯盟，保價收購家禽及協助契養戶智慧化升級(導入便利的智慧管理APP)，目前2萬隻規模智慧禽舍已可於3年內回本
- ✓ 育成率至少提升5%，並減少每公斤禽肉飼養成本9.63元

好配、好生、好養-【三好】母豬AI生育技術

農業部畜產試驗所開發



- ✓ 辨識母豬發情準確率可達92%，使飼養者能掌握最佳配種時間，提升母豬年產胎數，以縮短母豬空胎期及降低飼養成本
- ✓ 應用聲紋及影像技術辨識判斷母豬是否即將生產，正確率可達91.7%
- ✓ 分析出生仔豬叫聲，輕拍母豬「提醒」母豬在躺下休息時不要壓到仔豬，可使離乳仔豬育成率增加4%



- ✓ 若應用到台灣1/3母豬養育(約20萬頭)，整合下來可以節省人力成本約4.5億元，並增加豬農收益約4.6億元，估計可提升台灣養豬產業9億元收入

低風險

白蝦養殖環境監測與智能生產決策系統

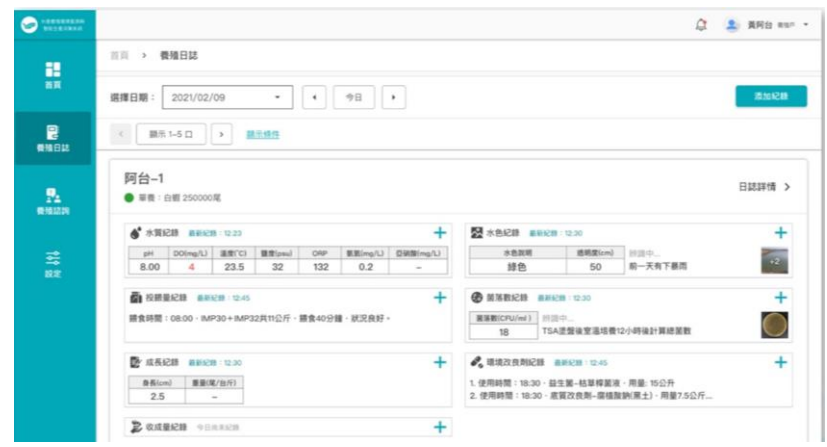
國立台灣海洋大學開發

本系統包含「**養殖池環境監測風險預警平台**」與「**智能生產決策平台**」

- 「**養殖池環境監測風險預警平台**」以**科學化檢測**取代**人為判斷**，風險控管囊括了**水色**、**溶氧**、**溫度**、**鹽度**、**pH**、**ORP**、**氨氮**、**亞硝酸**、**總菌數**及**總類弧菌數**等，更全面的監控環境風險發展。
- 「**智能生產決策系統**」包含**養殖日誌管理**、**環境風險管理**與**專家決策建議平台**，透過醫病問診互動的方式，養殖戶在面臨風險或問題的當下可提出諮詢向系統內專家取得處理決策建議，及早改善問題並快速累積經驗。**養殖戶無論身在何處僅需連上網路即可掌握養殖場現況，養殖技術與經驗將透過科學與智能快速紮根及成長。**



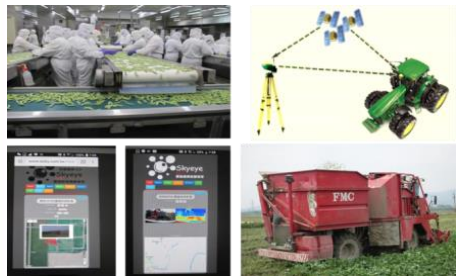
▲ 智慧養殖專家決策系統簡介



▲ 智慧養殖專家決策系統養殖紀錄

智農聯盟

推動成立智農聯盟，集團栽培管理精神保障產業收益



▲輔導高屏地區專業大農，以及雲嘉南地區**1,500位**小農進行機械化與智慧化升級。並建立產業共同標準，提升外銷產品品質。

▲輔導示範營運主體（壽米屋）建立智慧田間經營掌控能力，集合數個稻米產銷專區針對單一產品進行生產，目前已組合**600位**契作農成立智慧稻作產銷專業區。



▲輔導示範場域(元進莊)導入ERP等智能化產銷決策系統，整合超過**80家**契養戶及農民團體進行智慧化升級。

▲輔導萵苣智農聯盟，協助示範營運主體(麥寮果菜生產合作社)建立智慧田間經營掌控能力，以組合**700位**契作農成立智慧萵苣產銷專業區，落實計畫生產。



- ✓ 目前成立11個智農聯盟(毛豆、稻作、家禽、萵苣、生乳、蘭花、菇類、農業設施、養殖漁、海洋漁、種苗)，進行智慧化產銷管理。
- ✓ 逐步推進農業智慧化管理，透過示範場域展現智慧科技應用，達到環境監控、品質控管、風險預警及控管、生產決策支援等功能，並藉由聯盟成立擴大生產規模，共同解決生產問題，降低從農風險，達到穩定品質及產量，以保障農民收益。

智慧農業第二期計畫 (112-115年度)

計畫願景

智慧農業第二期技術發展目標

精準

協作

普及

農機智動
待強化

智農科技涵蓋率
待提升

農事資訊服務
待活絡

智農落地條件
待營造

效率

安全

低
風險

期能開發具性價優勢之智
動化設施設備及系統，以
最少投入換最佳質量產出

期能拓展農事服務及商轉
之創新模式，促進產銷資
訊透明化，助益農食安全
及務農無虞

期能建構水資源、病蟲害、
微氣象、產銷供應與分配
等即時預警、預防及防治
之設施設備及系統，改善
農民看天吃飯之困境

1 產銷
智動化

改變傳統
產銷經驗
(技術研發)

2 服務
增值化

改變傳統
服務模式
(整合應用)

3 產業
網絡化

改變傳統
產業生態
(落地普及)

建構智慧農業產業鏈生態系



創新研發與落地應用

稻作產業生態系(田間管理系統與產銷平台)

產業問題

技術研發

產業擴散路徑、應用成效

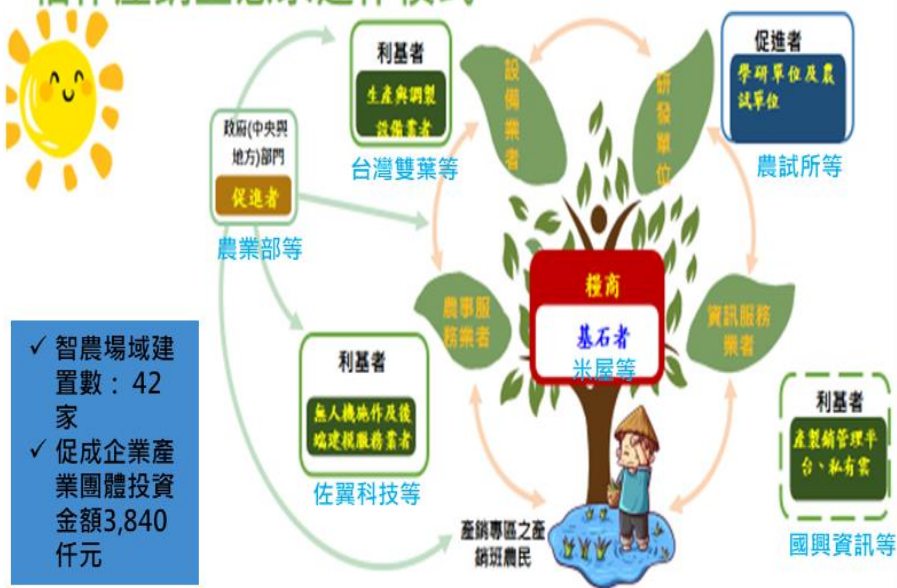
面臨課題

- 水稻生育期間，農民常需巡田區，掌握水位、水溫及氣溫等環境狀況，並建立栽培紀錄。
- 從農勞動力減少與老齡化，且氣候變遷水資源愈趨珍貴。
- 單獨業者資源有限
- 缺乏跨業群聚的平台機制



- 無人機空拍、高光譜影像分析、病蟲害預警
- 田間拍照，分析褐飛蝨族群密度進而進行防治動作

稻作產銷生態系運作模式



- ✓ 智農場域建置數：42家
- ✓ 促成企業產業團體投資金額3,840仟元

- 公部門(促進者)和技術服務體系，透過公私協力(利基者)，創新農業組織合作模式，引領糧商成為生態系的基石者角色，照顧小農。
- 兼顧兩者需求，營造智慧科技落地應用條件，改變傳統產業樣態，透過結盟合作，擴大商機。

創新研發與落地應用

安全農業生態系(病蟲害預警與農藥殘留把關)

產業問題

技術研發

產業擴散路徑、應用成效

面臨課題

生產面

- 缺乏可因應不同作物的病蟲害智慧化鑑定、監測與預警技術或裝置
- 生產者無法精準用藥，造成農藥殘留問題

收穫面

- 缺乏快速、低成本且可自行操作之農藥檢測技術
- 公部門既有農藥檢測耗時，且檢測量能有限

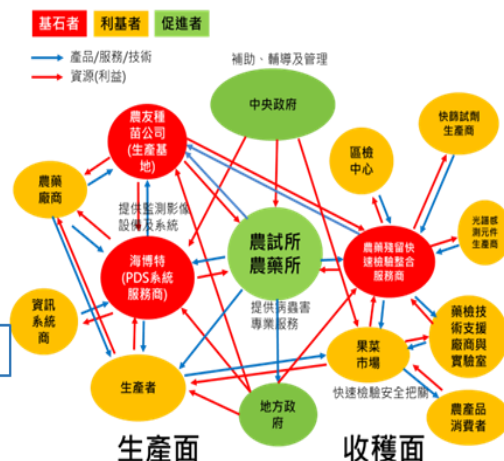
即時、精準、省時、便利



生產面-提供即時病蟲害防治服務



收穫面-提供即時快速農藥檢測服務



- 即時病蟲害管理知識智慧化且已可實地運用，農友正確判斷病蟲害達 97%，未來結合AI影像辨識將更為便利。
- 建構即時病蟲害防治服務，促使農藥減量1成達 80%，減半達36%之成效。
- 多光譜智慧農藥殘留檢測技術，降低90%費用成本，大幅提升農友農產品安全自主把關。
- 升級質譜快檢與農藥公告方法技術，提升農藥檢測量能，且檢測時間從3-7天降至10分鐘。

創新研發與落地應用

AIoT整合管理與技術擴散(青花菜產業)

產業問題

技術研發

產業擴散路徑、應用成效

面臨課題

- 產量及品質不穩定
- 以人力進行多次採收生產機工成本高
- 採收期集中，加工產線難以應付

大宗蔬菜播種與植床栽培管理資訊系統



大宗蔬菜無人機光譜影像作物頂及生育判釋



青花菜作物預測模式及其應用SaaS管理平台

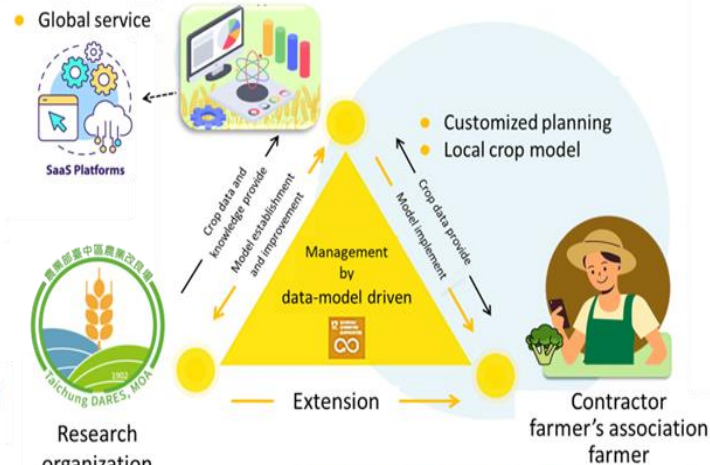


青花菜影像辨識機自動採收系統



創新技術研發及擴散應用合作模式

農業資服業者: 諾綺有限公司、悠由數據、翔隼科技
Agricultural Services company



研究單位: 台中區農業改良場

蔬菜育苗場: 富田育苗場、博華育苗場
花椰菜契作主體: 富士鮮品、嘉鹿果菜生產合作社

串聯農事服務所需硬軟體應用，穩定產銷並提升經營管理效能

取得技術專利2件、技術移轉3件、推廣應用場域4處。112年成功導入模式數據管理於2大青花菜契作商，總計達190塊，53.36公頃農地，約占全臺青花菜契作面積25%。

創新研發與落地應用

溯源輔助系統iPLANT(鳳梨外銷供果園)

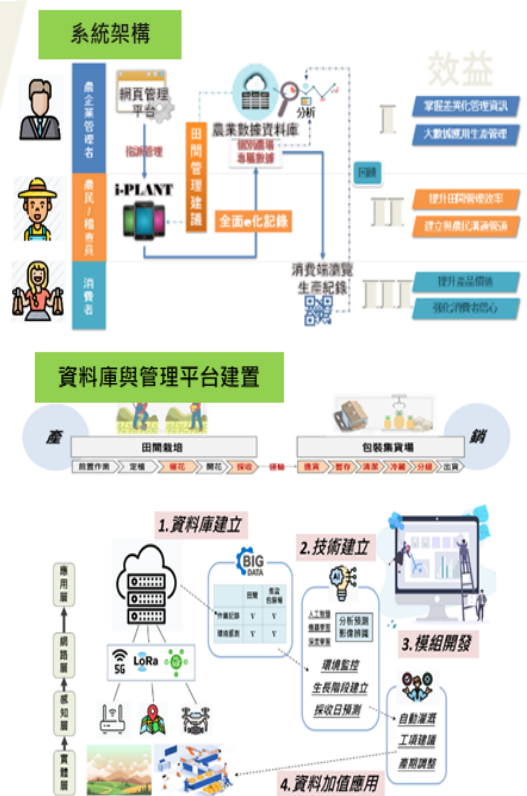
產業問題

技術研發

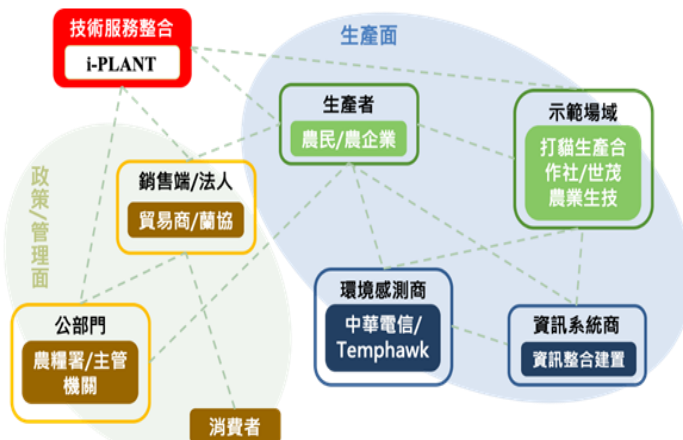
產業擴散路徑、應用成效

面臨課題

- 台灣農業生產以精緻、多樣化的管理為主，增加在農業資訊記錄與生產調控上的困難度。
- 大部分農民仍採用傳統方式進行田間作業記錄。
- 缺少資訊自動整合，田間操作等人工與機械作業卻無法充分被記錄整合到資訊平台。



產業落地應用



- ✓ 協助農糧署建立鳳梨外銷供果園田區資訊，匯入37家生產合作社資訊，共274位農民，總催花面積為930.34公頃，佔全台鳳梨種植面積12.5%。
- ✓ 完成1家鳳梨生產合作社田區作業資料建立，總面積為30.7公頃。
- ✓ 整合3家不同設備供應來源之IoT環境感應裝置。
- ✓ 整合鳳梨與蝴蝶蘭兩種產業農業生產資訊於同一資料平台中。

創新研發與落地應用

密閉式水簾負壓智能禽舍(畜禽產業)

產業問題

技術研發

產業擴散路徑、應用成效

面臨課題

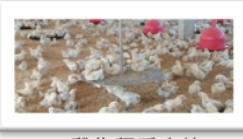
- 氣候變遷，集約飼養致疫病發生風險提高
- 勞動力缺乏、老齡化，轉型意願不高
- 設施(備)老舊，飼養環境不佳，生產效率差



▲密閉式水簾負壓禽舍



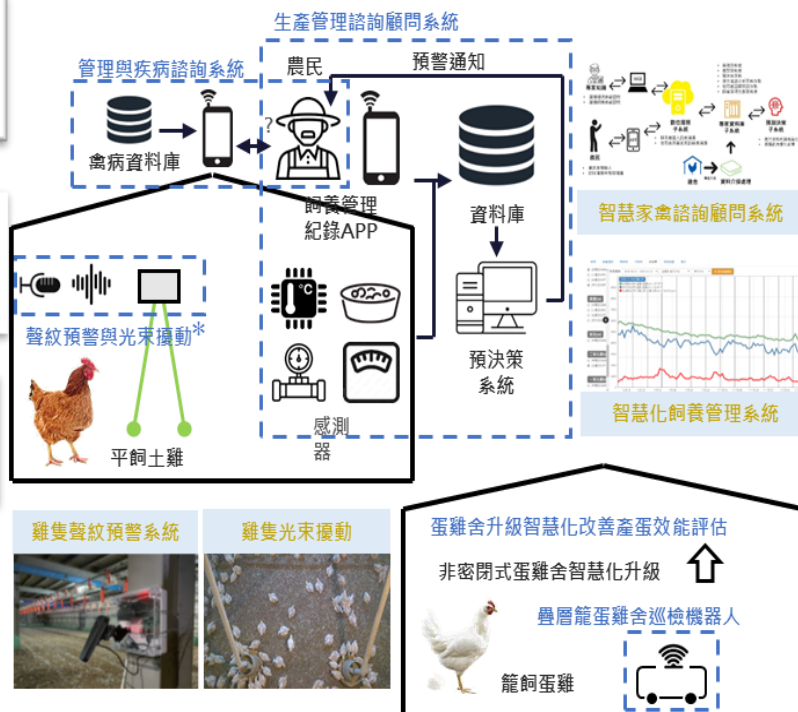
▲機器人巡舍



▲雞隻秤重系統



▲禽舍環控、飼養管理



示範場域建置

契養戶推廣

技轉商品化

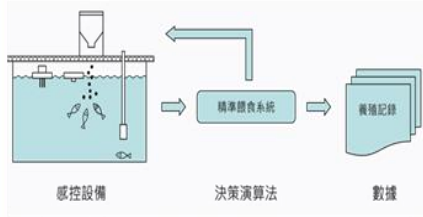
MOA輔助推廣

- ✓ 密閉式水簾負壓禽舍，落實完整生物安全防疫
- ✓ 監控養殖環境及禽隻生長狀況，減少人員進入巡場次數，降低疾病傳播風險；促進老農經驗傳承，協助農二代加速接班管理。且育成率至少提高5%、個體生長量亦增加，農民獲利提高。
- ✓ 透過技轉促成新創企業(智逐科技股份有限公司)成立。
- ✓ 智慧家禽秤重計擴散導入全國逾100個畜牧場。

創新研發與落地應用

養殖漁產業變革

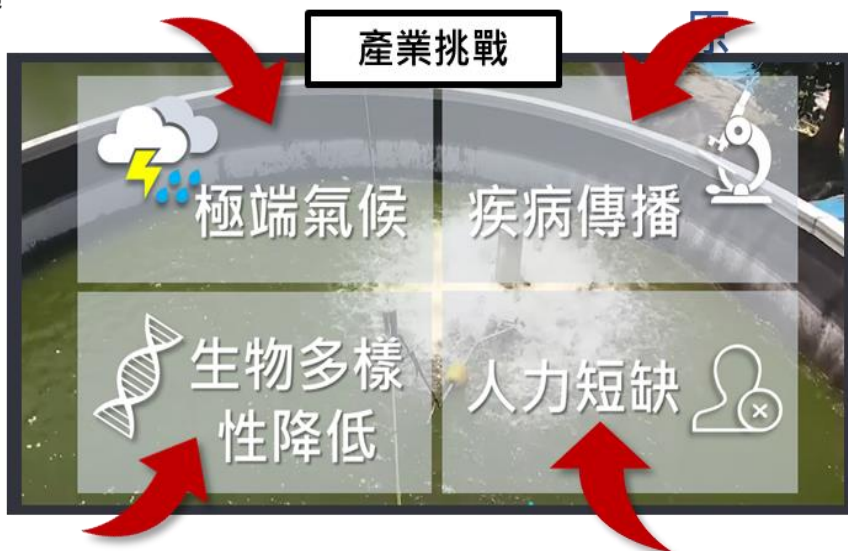
運用魚類生物動態辨識技術，判斷魚體大小及活動力，掌握魚群成長與換餌飼料時機，精準投餵，控制投料量，減少過度投餵飼料



1. 運用分子標誌鑑識技術進行種魚血統辨識，並藉由智慧設備之建置，隨時掌控養殖數據統計
2. 種魚繁殖環境之水質異常變化即時監測，當種魚在養殖系統上出現異常行為時，提供管理人員即時水質參數及預警訊息，以機電回授控制方式進行自動補換水，回復穩定水質環境

智慧環控系統

自動檢測病



優質品系選育

智慧物網管理
系統開發

設計製作微流道晶片，將量測數值透過雲端紀錄；或以多波段光源光學檢測，結合數位化病原量辨識技術，提供即時性病原監測



遠端控制器及人機界面的開發，進行水質感測、訊號分析及歸納養殖變異因子，並回授自動控制資料庫來源，提供養殖參數，降低人員巡場的頻率等



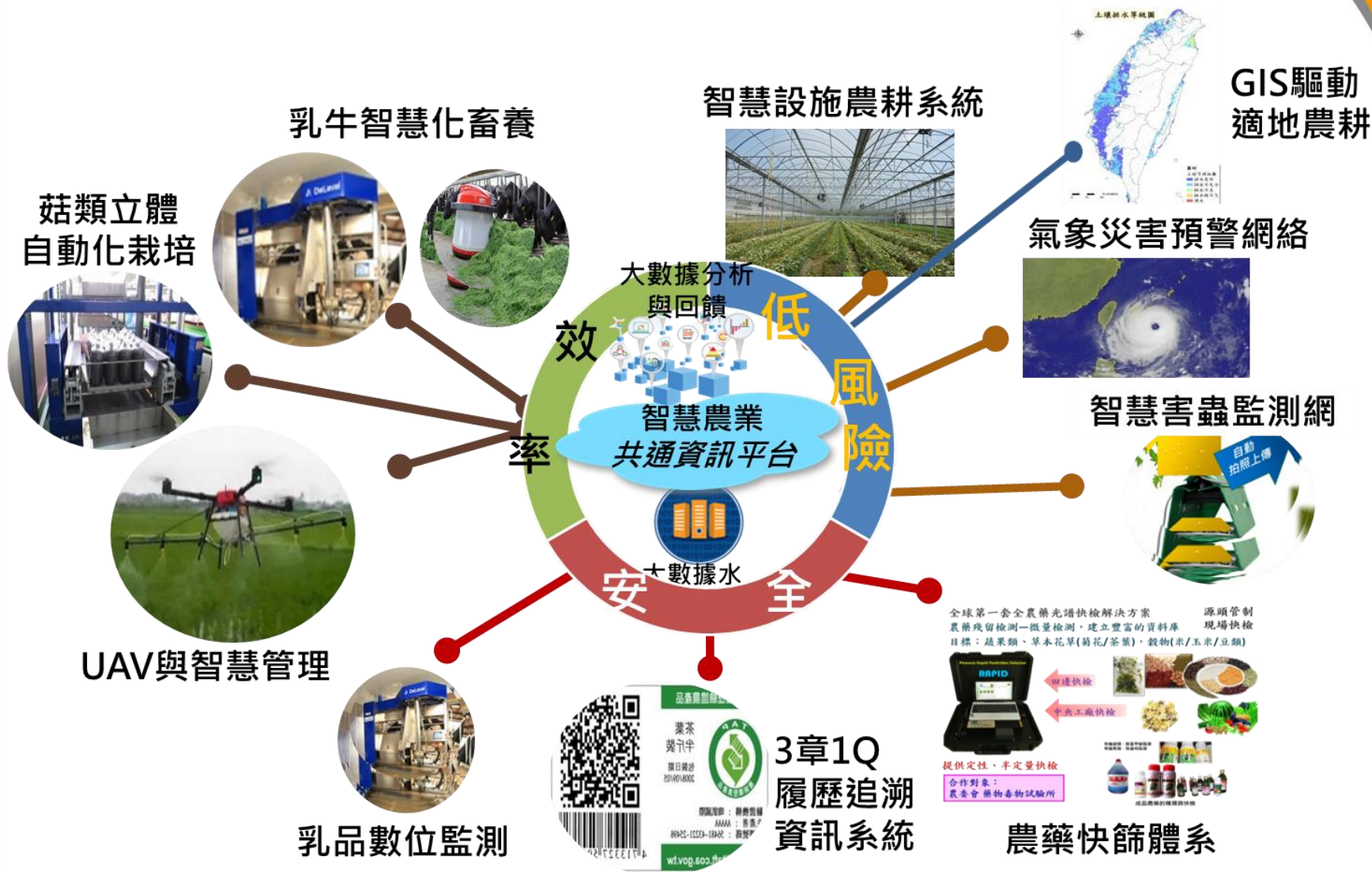
系統架構圖



結語與展望



運用智慧農業科技 建立精準農業生產模式



科技農業的潛力與商機

跨域、加值

- 自動化
- 無人機
- 大數據
- 區塊鏈
- 致動器
- 3D列印
- 物聯網
- 人工智慧
- AIoT
- 開源技術
- 智能輔具
- 地理定位系統

- 影像辨識
- 多光譜/高光譜
- 智慧農場
- 環境智能
- 農業機器人
- 創新農事服務

科技
研發

創新
運用



農林漁牧生產

消費者
需求

糧食
安全

農產品
安全

提高農
民收益

攜手推動智農服務落地普及

- 結合政府與民間資源，建立公私協力夥伴關係
- 跨領域單位資源整合，創新農業組織合作模式
- 促進產業服務鏈成形，加速智農技術落地普及





農業政策行動策略四大主軸(2024.5)

SMART
RESILIENT
SUSTAINABLE
HEALTHY

農業政策行動策略

智慧農業

智慧整合 智慧服務 智慧鏈結

SMART
RESILIENT
SUSTAINABLE
HEALTHY

農業政策行動策略

永續農業

資源永續 生態永續 產業永續 淨零永續

SMART
RESILIENT
SUSTAINABLE
HEALTHY

農業政策行動策略

韌性農業

韌性糧安 韌性災防 韌性基建

SMART
RESILIENT
SUSTAINABLE
HEALTHY

農業政策行動策略

安心農業

安心務農 安心食農 安心生活



行政院第十二次全國科學技術會議(2024.12)

以 智慧創新、民主韌性，打造均衡臺灣

智慧科技

尖端科技競爭、新科技快速翻轉人民生活

推動五大信賴產業及布局前瞻科技，奠定
下世代科技發展基礎

創新經濟

地緣政治重構、AI引領第四次工業革命

引領各產業導入AI，加速全產業雙軸轉型
及均衡發展

均衡社會

我國邁入超高齡化社會，多元共融成全球趨勢

導入科技普惠多元大眾、提升包容共融及均衡
區域發展

淨零永續

氣候風險加劇、淨零目標在即

推動永續生產、循環經濟與淨零生活，助力
臺灣實現淨零轉型





機會與挑戰

驅動因素(機會)

- 農業勞動力短缺與老齡化
- 糧食需求精緻化與食安問題
- 資通訊技術積極導入農業
- 尋求創新技術來減緩環境變遷對農業的衝擊
- 政府導入現代農業科技政策的決心
-

推動障礙(挑戰)

- 一般農民對新科技的認知不足
- 智農設備/系統價位偏高
- 既有產銷體系轉型不易
- 農民訓練與跨域人才欠缺
- 農/工/資通訊領域專業的融合
- 相關配套措施尚待逐步健全
-

2020全球Covid-19疫情，現有的農產品生產和供應鏈出現嚴重瓶頸，對於後疫情時代的智慧農業發展，這既是挑戰，也將是機會。



產品安全、農民安家、顧客安心、環境安養

謝謝聆聽



ckyang@tari.gov.tw



智慧農業生態圈





行政院第十二次全國科學技術會議(議題版)

主軸議題	子題	重點策略	相關部會配合提出對應措施
智慧科技	1. 五大信賴產業	半導體、AI、次世代通訊、安控、軍工	主軸主辦機關：國科會 相關機關：中研院、國發會、經濟部、數發部、教育部、衛福部、 農業部 、內政部、國防部、外交部、海委會、交通部、環境部、個資會籌備處
	2. 前瞻科技布局	量子、太空、海洋、健康臺灣、淨零科技、數位建設	
	3. 民主夥伴關係	國際科技合作；無人機民主供應鏈；關鍵技術保護	
	4. 前瞻人才布局	投資高教品質；前瞻人才培育與國際雙向交流	
創新經濟	1. AI產業化、產業AI化	生成式AI+晶片推動產業轉型；國際AI研發中心	主軸主辦機關：經濟部 相關機關：中研院、國科會、國發會、數發部、教育部、衛福部、交通部、環境部、 農業部 、勞動部、內政部、國防部、海委會、金管會、僑委會
	2. 產業均衡發展	海洋產業發展；金融科技；科學園區均衡發展	
	3. 可信賴供應鏈	強化經濟韌性；確保供應鏈安全	
	4. 中小企業雙軸轉型	推動企業數位轉型；提升企業減碳能力	
	5. 投資未來世代產業人才	五大信賴產業人才；擴大投資技職教育	
均衡社會	1. 普惠多元大眾	長照3.0；在宅醫療；科技防疫監測系統；支持弱勢及多元族群的數位公共服務	主軸主辦機關：衛福部 相關機關：中研院、國科會、國發會、經濟部、數發部、教育部、交通部、 農業部 、勞動部、文化部、內政部、海委會、客委會、原民會、通傳會、退輔會、財政部、個資會籌備處
	2. 提升包容共融	強化文資保存與活化；多元族群文化產業發展；多元平權友善環境	
	3. 均衡區域發展	均衡城鄉發展；智慧交通系統；智慧安居家園	
淨零永續	1. 氣候變遷與環境調適	災防科技；氣候治理、生物多樣性	主軸主辦機關：環境部 相關機關：中研院、國科會、國發會、經濟部、數發部、交通部、 農業部 、內政部、海委會、金管會、衛福部、勞動部、教育部、文化部、原民會
	2. 淨零生活與公正轉型	公正轉型；低碳生活	
	3. 綠色製造與循環經濟	永續生產與消費；在地綠色供應鏈	
	4. 供電穩定與電力去碳化	多元綠能；智慧電網	

農業部及跨部會補助情形(例)

