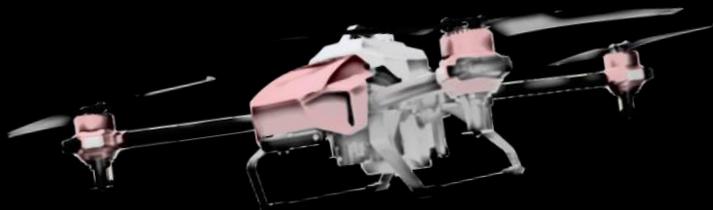


跨域科學創新農業生產技術

『農業植保無人機應用實務』

實現精準安全用藥關鍵

智能 R T K 植保作業系統



台灣極飛智能農業聯盟

總監 林子欽



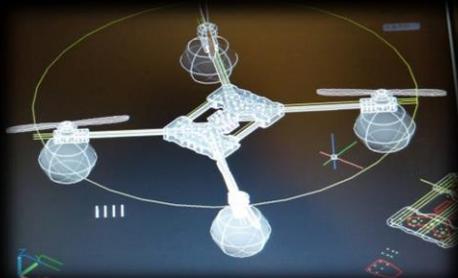
發展背景

- *融合跨領域職場經驗
- *從田邊觀察反思農業痛點
- *築夢踏實植保飛行夢



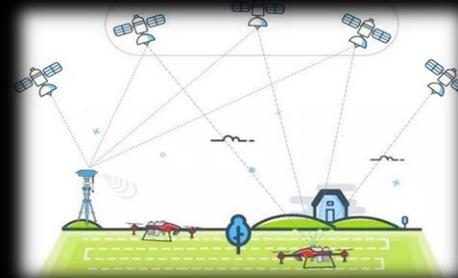
實務經驗

- *導入系統化植保機
- *植保機菁英技術培訓計畫
- *發展台灣極飛智農聯盟



產業探討

- *潛談中日植保機
- *智能植保機應用技術
- *落實源頭用藥管理





省事 v.s 多事

農藥 v.s 毒藥

自動 v.s 手動

科學 v.s 盲從

安全 v.s 意外

精準 v.s 偏差

精準 v.s 誤差

制度 v.s 人治

機器人 v.s 大玩具

高濃度 v.s 低濃度

人機智能 v.s 辛勤勞動

計畫實施 v.s 隨意操作

農業植保無人機

解決舊問題 & 引發新問題

從田邊觀察反思農業痛點



勞動缺工現況

從農人力老化
慢性職災問題
防治效率受限

<<人機智能分工>>



田間體感情境

腳陷泥淖
高溫疲憊
過度換氣

<<人藥分離>>



農業用藥不安感

藥理科學 v.s 經驗法則
用量紀律 v.s 利益衝突
安全殘留 v.s 藥效風險

<<源頭管理精確施藥>>

導入系統化植保機



自動化作業可行性驗證

針對台灣多樣化農地環境，實施自動化飛行作業驗證：地形難易度涵蓋標準方正重劃農地，更有視距外C字型田區、高低地形混合田區、多障礙物田區、特高壓電田區、高山茶陡坡作業環境、夜間盲視作業飛行等。

水稻田用藥效能驗證

2017年開始實施水稻田防治效能驗證，地點位於多雨潮濕的冬山河上游，屬於經常性稻熱病與紋枯病好發區域。另有人工高壓噴藥對照組，執行常態用藥處理，作為比較田間防治最後的實質效果。

水稻類單機作業總長度已飛越一千公里，嘗試過12款稻米品種，已掌握水稻類混藥調配基本準則、選擇性除草劑安全施藥技術、酸鹼特種液態肥混合農藥技術。

特殊案例

噴灑葉菜：曾在雲林實施防治試驗，效果良好且無藥傷，採後葉菜符合食安規範。

極限試驗：混藥組合劑型、高低溫藥害影響、特高濃度噴灑試驗、雨中防治飛行作業等性能測試。

植保機菁英技術培訓計畫



十年樹木，百年樹人。



植保機菁英技術培訓計畫



人治：多數農藥噴灑以人工步行，實際濃度、劑量、有效性皆受到多重變因影響。

自動：超精準低空飛行可構成作業規律參數，妥善規劃執行任務可提升用藥精確性。



理想情境-高係數防護服



Sustainable Agriculture



現實情境-悶熱不利於防護服

科學用藥：匯集認同精準防治理念的盟友，藉由農業機器人推動安全用藥管理。

智農體系：建立安全用藥導向標竿服務，落實源頭管理以推進永續發展願景。

發展台灣極飛智能農業聯盟



發展台灣極飛智能農業聯盟



聯盟機隊

宜蘭冬山培訓聯隊(P10/P20/P30)、五結P20機隊、三星P20一隊、三星P20二隊
屏東鹽埔P10機隊
雲林褒忠P20機隊
嘉義民雄P10機隊
台東池上P20機隊
桃園楊梅P20機隊

精緻安全用藥服務

精準劑量：以高精度RTK測繪器描繪田區邊界，推導作業面積並估算出公頃安全藥量。
科學調劑：依據二次稀釋法精神，將不同劑型加水調製，統混為高濃度複合藥劑。
均質噴灑：整合低壓力水泵與離心霧化噴頭，實現恆定水泵壓力樹出動態變量霧滴。

發展區域特色服務機隊

建立服務紀律：協助機隊導入作業SOP，推廣人機智能合作技術
控管安全風險：精準用藥提升產值，並重人員、食品與環安
服務技術效益：有效植保管理、減少農藥濫用、農業科學技術

日本農業無人機主力

R-max



Fazer R

淺談日本植保機



動員國家隊因應農業遠憂

*日本於1997年開始實施農業無人機配套發展計畫，針對農林航空涉及法規、用藥配套技術、田間實施技術、安全監督等政策進行縝密規劃。初期農業無人機生產規格由SUBARU(100kg以上)與YAMAHA(100kg以下)同時參與發展，幾經綜合考量多方因素，最後由YAMAHA & Yanmar合作案勝出。訴求以小型空中農機便於轉場移動，低負載藥容量可滿足水稻田區需求。

日本國內至今已穩健發展22年，農業用無人直升機登記數量已達2,600台，六成防治作物集中於水稻防治。

Fazer R 農業無人直升機

採用390cc水冷式四行程噴射引擎，可搭載16L*2桶藥量
採行機械動力加壓泵，搭配扇形噴嘴，效率1.3-2L/min

關鍵成功因素

市場=農協匯集轄內農業區需求，統一委託植保公司執行大面積聯合防治。

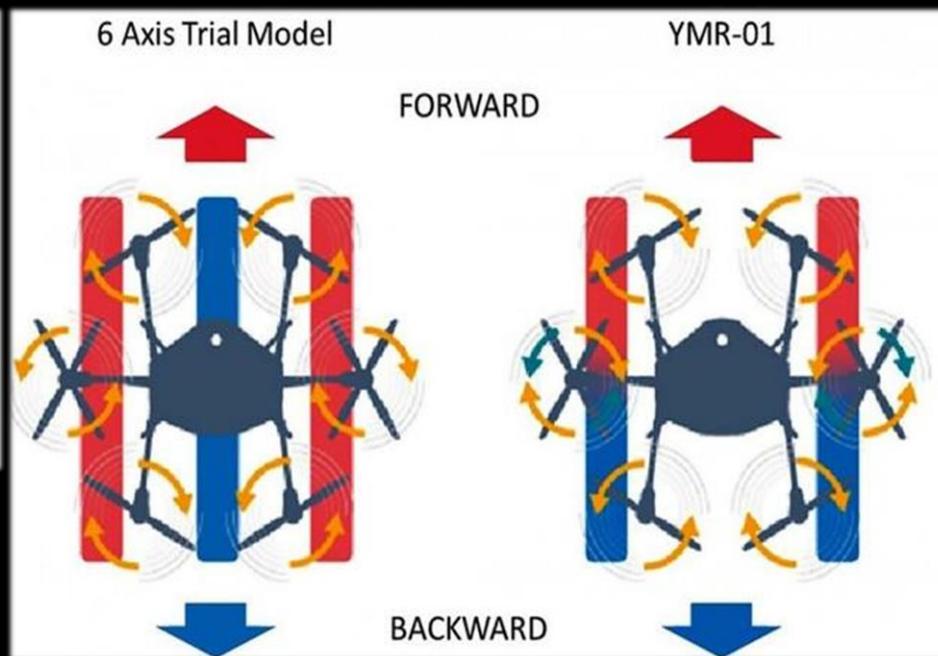
技術=以航空級水準打造(YACSI、內燃機)，品質與性能表現十分優異。

教育=專業訓練內容完整，操作證發放制度嚴謹，造就高水準人員素質。

日本農業異形六軸機 YMR-01



因應防治應用場景不同
首創轉像氣旋控制流場





KUBOTA日本化飛控MG-1K / MG-1SAK

クボタ農業用マルチローター（ドローン）

MG-1K

空を手にする。
薬剤の散布を高効率・高精度に行うマルチローター

販売：カトウAM
0258-86-2650



(液剤仕様)	プロペラ 8	タンク容量 10ℓ	散布幅 4m	散布速度 15~20km/h	防塵・防水 IP43
(粒剤仕様)	プロペラ 8	タンク容量 10kg	散布幅 4m	散布速度 15~20km/h	

傳統農機廠Kubota以ODM方式
與DJI共同合作開發

淺談中國植保機



電能植保直升機

廠牌: 安陽全豐、無錫漢和



油電混合植保多軸機

代表廠商: 北京天途M4H、匯星海THEA-140



淺談中國植保機



電能植保多軸機

*扇形壓力噴嘴-深圳大疆MG-1/T16、上海拓攻T系列



台灣現今主流植保機種MG-1

(此圖為MG-1P用戶自行改裝八噴嘴)



淺談中國植保機



電能植保多軸機

*離心霧化噴盤-廣州極飛P20/P30、成都天麒V02-S



智能植保機應用技術



水泵計量技術

- *機械活塞泵+壓力計
- *單(雙)馬達蠕動泵+流量計
- *四馬達蠕動泵+浮筒霍爾感測

藥滴霧化技術

泛壓力式噴嘴-扇形(粒徑依據孔徑&壓力)
=>平均粒徑伴隨流體壓力變化而不穩定

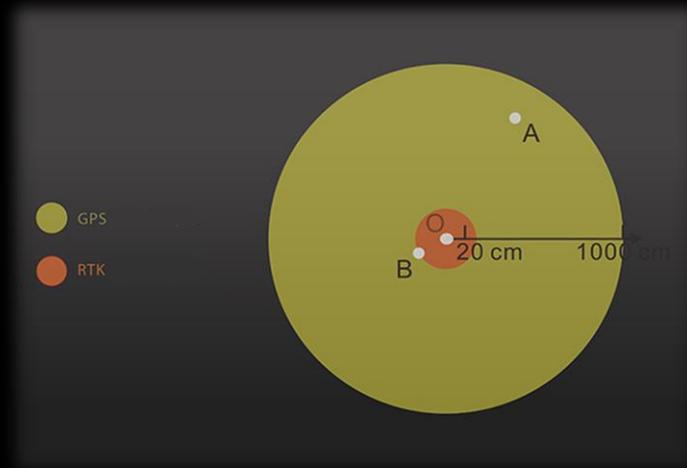
高速離心噴盤-圓盤型(粒徑95-350um)
=>轉速越快粒徑越小，反之則越大

藥劑用量估算

手動遙控操作是依據分鐘流量估算

GPS粗估推導面積藥量(GIS誤差1.5-3M)

RTK實境測繪反推面積藥量(可靠度15CM)



智能植保機應用技術

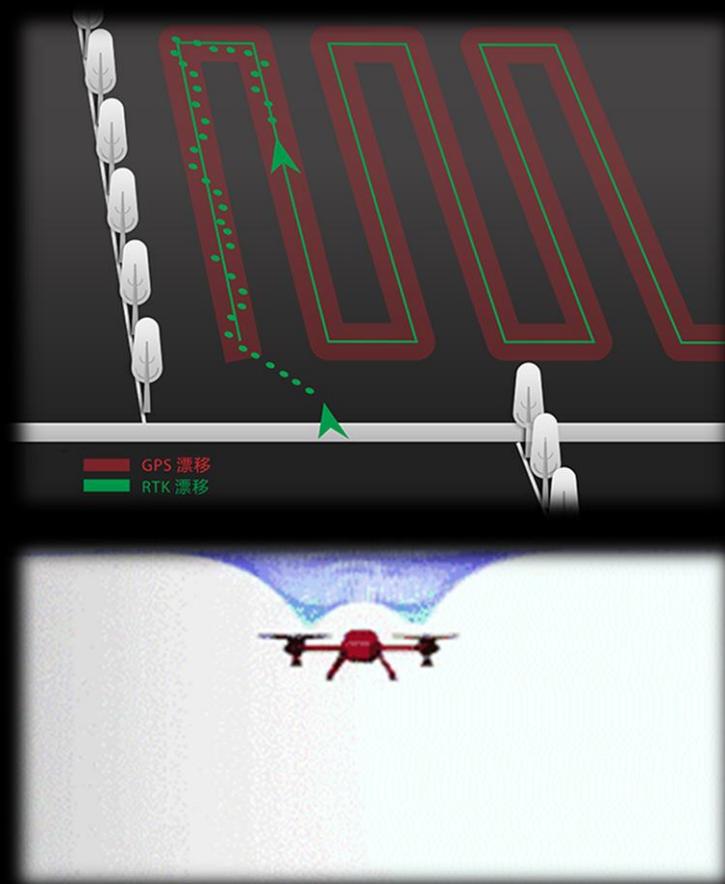


姿態定位技術

- *GPS+磁羅盤+慣性儀
- *GPS*2+磁羅盤*2+慣性儀*2
- *RTK+磁羅盤*2+慣性儀*2
- *雙定向RTK+慣性儀*3

運用旋翼下洗氣流

- *旋翼下方中心會因為速差，旋繞形成颱風眼牆的『單向通道』。



落實源頭用藥管理



理想目標-依據田間病徵實況，活化農業安全用藥追蹤系統

*植醫診療 - 植物醫生

*專業用藥 - 植保藥師

*食安藥檢 - 檢驗技師





TRONIX



農業穩定百年基業，技藝創造美好生活