



電動智能跟隨農地搬運機

文/圖 潘光月

前言

行政院農業委員會為減少農作物因天然災害受損情形、提高農產品質及穩定產銷供應，自106年起推動設施型農業計畫，輔導農友設置結構加強型溫網室，同時推動設施專案貸款，因此溫網室栽培日異倍增。然而以汽油引擎動力搬運車(機)於溫室環境

作業時，汽油引擎所排放的廢氣、引擎產生的高分貝噪音，恐影響長期在溫網室中工作人員的身體健康。另外，由於農民需長時間彎腰搬起重物，極易造成身體酸痛不適與傷害。

有鑑於此，本場與郡野實業有限公司以產學合作模式共同研發「電動智能跟隨農地搬運機」(圖1)，其結構簡單且機體輕巧，作業時無需人為操控，車輛可自動跟隨操作人員，並自動保持適當距離。同時，此機械操作及維護容易，操作時可依作業型態，自行選擇自動跟隨或人為遙控模式，最重要的是作業時不會產生有害廢氣及噪音，正是時下社會最需要的省工、省力兼具綠能的機械。

主要機構及作用原理

本電動智能跟隨農地搬運機規格：長161.8cm，寬98.1cm，高48cm，負載700kg，續航力4小時(可依需求加大電瓶增加續航力)無需人員操作，以偵測元件感測作業人員並自動跟隨。主要機構功能，以超寬頻(Ultra-wideband)感測元件辨識作業操控者作為跟隨目標；光學雷達(LiDAR)感測前方障礙物作為避障感測元件；超音波感測作為防撞元件，機械式防撞壓條開關安裝於搬運機前緣作為緊急切斷動力電源，避免電控元件失靈時衝撞作業人員或障礙物造成傷害；直流有刷24伏特(V)功率950W與40.7：1減速機電動馬達；電池12伏特(V)100AHx4個。本



圖1. 電動智能跟隨農地搬運機

機驅動係為後輪驅動方式，左右獨立驅動馬達。作業操作模式有跟隨及遙控，跟隨模式僅供前進作業，遙控模式作為任意操作使用。

其作用控制原理(圖2)，主要於搬運機設有一光學雷達跟隨識別單元及一超寬頻測距單元，另使用者可攜帶一超寬頻測距標籤，

以與超寬頻測距單元訊號連結，藉此讓光學雷達跟隨識別單元掃描使用者的身形輪廓，將使用者鎖定為跟隨目標，而使搬運機可跟隨使用者一起行進，當光學雷達跟隨識別單元受遮蔽時，利用超寬頻測距單元與超寬頻測距標籤的連結，以使搬運機仍可維持跟隨使用者狀態，依此光學雷達跟隨識別單元及超寬頻測距單元互補作用，俾確保搬運機跟隨使用者一起行進至所需地點，減少使用者搬運物品的體力負荷。

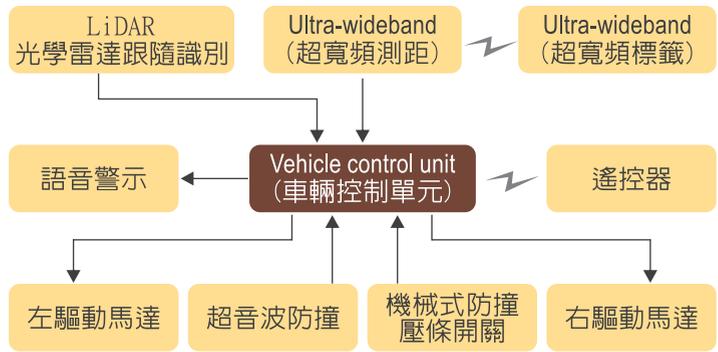


圖2. 控制系統

田間作業情形

雷達監測作業者距離，於所設定的距離範圍做為啟動跟隨與停止，其設定跟隨的距離範圍，以實際田間測試與農民作業需求為主，以符合產業需求(目前設定1公尺)。當作業者轉彎時，雷達即測得轉彎處距離，並於該距離轉彎。另於行進中雷達測到物體於前方時，立即停止行進，俟障礙物移走通過後，即跟隨作業者。回航或跟隨系統障礙時，則以遙控模式操作。



圖3. 蓮霧園區測試情形

結語

農村勞動力日益短缺不足並老年化，青壯年人投入農業活動意願低，加上溫(網)栽培模式日益增加及空氣環境污然日益嚴重之際，研發環保暨省工省力機械，響應政府產業機械綠能化政策尤其必要。本機械完全以電力為動力源，因此無引擎排放廢氣污染問題，且具機體結構輕巧等優點，極適合一般人操作及於網室與溫室栽培環境作業使用，可望成為田間好幫手，讓農友從農時更輕鬆、更安全、更省力。