

導入智慧農業4.0機器人到乳牛場之天眼應用研究

曹全偉 吳明哲 朱巧倩 賴永裕
行政院農業委員會畜產試驗所

前言

近年受農村人口老化及少子化影響，從事農畜產業人口日漸短缺，缺工問題日漸浮現，由行政院農業委員會於105年起推動智慧農業4.0計畫，目的在於解決缺工的困境，將農畜經營方式轉化為智慧化機具進行生產，整合大量的現場數據提供精準的經營管理。我國酪農戶目前飼養管理方式，使用RFID頸圈及計步器等先進設備進行牛隻健康及行為分析，已有智慧農業的精神，惟需投入勞力的擠乳作業、飼養作業及畜舍清潔作業仍舊相當仰賴人工進行。因此導入智慧型機器人進行上述人工作業，是未來酪農戶經營飼養管理的趨勢。此外，除了導入機器人取代人的手與腳，尚需持續性監控及判斷畜舍環境及牛隻狀態，據此「天眼」概念由茲產生，本研究試驗市售多款網路攝影機整合於智慧型機器人上，希冀形成一套標準整合範例，使智慧型機器人加裝天眼後能做更多的輔助工作。



推料機整合天眼攝影機外觀圖

材料與方法

一、Lely Juno150推料機器人：

供電來源，並將攝影機固定於推料機器人頭蓋頂荷蘭製造之推料餵牛機器人，屬於生乳五大動線第二動線「T2每日餵養牛隻動線」之應用，重約575公斤，為戶外使用機型，使用12伏特/55安培蓄電池作為動力來源。

二、5伏特無線網路攝影機：

使用市售家用型無線網路天眼攝影機，可透過手機APP連線取得攝影機現場畫面，並能透過APP旋轉攝影機鏡頭角度(左右350度、上下120度)，具備夜視7公尺內視線，內建麥克風可雙向對話。

為使無線網路攝影機可裝設於推料機器人，本研究研發12伏特轉5伏特USB插孔轉換器，將正、負極設計成夾具型，夾於推料機器人蓄電池，USB插槽供無線攝影機USB線材插入作為端，同時以IEEE 802.11n協定連線現場Wi-Fi分享器使用。

三、12伏特無線網路攝影機：

使用市售戶外型無線網路天眼攝影機，可透過手機APP及電腦設備IE瀏覽器取得攝影機現場畫面，具備夜視30公尺視線，內建麥克風，視訊影像可連接NVR主機儲存，並有IP67防水防塵等級，其中一款支援RTSP即時影像協定，可利用HTML5技術取視訊畫面。

由於12伏特攝影機之電壓相同於推料機器人蓄電池，故本研究直接以線材改裝正、負極設計成夾具型，夾於推料機蓄電池，供電端沿用原有內徑2mm/外徑5.5mm圓孔插頭。

結果與討論

一、現場Wi-Fi訊號穩定度為必要條件：

有別於傳統網路線連接攝影機方式，使用無線網路攝影機必需優先考量到推料機器人的推料路線必需涵蓋到Wi-Fi訊號，據此可使用手機Wi-Fi功能測試網路品質。

二、需使用防水防塵產品：

雖然乳牛畜舍為加蓋式建築，天眼攝影機裝設於推料機器人上，偶有露天的行走路線，此外牛舍內有灑水降溫設備，容易將水份潑灑於攝影機上；另牛舍粉塵較多，粉塵易進入攝影機內部造成故障。本研究使用之5伏特家用型天眼攝影機，於現場實驗結果，皆因雨水及粉塵而頻繁故障，尤其在線材部分極易因裸露而生鏽，因此產品的防水防塵等級應至少符合IP66以上等級。



本研究研發12伏特轉5伏特供電模組



正負極夾具夾附於推料機蓄電池

三、支援RTSP協定提供跨平台即時串流影音：

RTSP(Real Time Streaming Protocol)是即時串流協定，具備此協定的裝置，可透過網際網路提供現場即實串流影像，有別於手機APP的即時畫面，需要安裝特定的APP應用程式才能觀看，此種串流影像可透過HTML5網頁標準呈現於各種瀏覽器上，實現跨平台的特色，無論是iOS、Android、Linux或Window等作業系統皆可使用瀏覽器取得即時現場畫面及聲音。

四、24小時餵養作業及機動監視保全：

推料機器人依需求可設定24小時全天候推料作業，整合於其上的天眼攝影機設備本身具備現場視訊影像儲存功能，據前述特點牧場主人可於任何時間點透過手機APP直接回放影片內容，亦可於機器上取下記憶卡儲存影片內容，相當於汽車的行車紀錄器。此外，利用天眼攝影機本身的告警監視功能，可設定偵測人形特徵便發送告警，儼然是一種機動式的牧場保全。



研發供電模組材料



推料機整合天眼攝影機即時畫面



推料機整合12伏特防水防塵天眼攝影機



12伏特天眼攝影機於行動裝置畫面



5伏特天眼攝影機於行動裝置畫面



推料機整合5伏特家用型特天眼攝影機