## 應用於設施蘆筍之自動導航監測載具車開發 Autonomous Vehicle Development for Greenhouse Asparagus Growth Monitoring

Ting-Jui. Huang(黃廷睿)\*<sup>a</sup> Shih-Fang. Chen(陳世芳)<sup>a</sup> Ta-Te .Lin (林達德)<sup>a</sup> Dept. of Biomechatronic Engineering, National Taiwan University, Taipei City, 10617 Taiwan., Taipei, 3366-5382

## 1. OBJECTIVE

適用於臺灣蘆筍生長之栽培法有賴大量人力進行場域內母、嫩莖生長管理,然在現今農業缺工日益嚴重的 狀況下,亟需自動化機械的導入,紓緩勞務負擔。因此我們利用開發一套田間載具進行溫室自動巡田功能,並 利用車輛於兩畦之間走道取得蘆筍生長影像,進行生長狀態監測與估計,本影像處理專題期間希望能利用現有 的尺寸估計計算方法,於車輛不同傾斜程度下計算蘆筍尺寸,並且期望可以改善其估計正確性。

Keywords: 蘆筍、語義分割、生長狀態監測、尺寸估計

## 2. RESEARCH METHODS

本研究開發了一台田間監測載具車輛,車輛同時利用了 LiDAR 與前視影像資料進行田間自動導航,並利用超寬頻 (ultra-wideband, UWB)技術進行室內定位,配合溫室內已劃設的栽種區域編號,提供在溫室內定點停止拍照的功能,透過 Raspberry Pi Camera V2 相機拍攝左右兩側蘆筍母、嫩莖影像(圖 1),在後端的伺服器接收照片,並利用 Mask R-CNN [1]模型進行語義分割,運用辨識出的影像遮罩與鄰近的吸管(圖 2 淺藍色部分)已知尺寸比對進行蘆筍尺寸評估,作為後續提供農民生長狀況及採收建議的指標。

本次專題希望透過自製的不同角度模擬場景,利用 IMU 量測車輛傾斜狀態,並探討車輛在不同傾斜角度下估計出的尺寸誤差變化,因田間路況變化多端,時常沒有理想的水平面可以停放,造成尺寸估計與農民實際統計的數值誤差大,因此希望藉由此次專題可以達到補償此角度變化的計算誤差,若時間允許希望能再探討不同形式的尺寸估計方法(橢圓擬合輪廓、骨架辨識等等)對於真實尺寸的估計準確率。



圖 1 原始拍攝照片

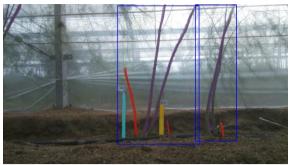


圖 2 模型辨識結果

spear

Score: 100.00 %

Length: 297.72 mm

Length in 24 v hrs: 309.68 mm

Width: 8.33 mm

Area: 2471.68 mm<sup>2</sup>

圖 3 蘆筍估計的尺寸

## **REFERENCES**

[1] He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2017). Mask r-cnn. In Proceedings of the IEEE international conference on computer vision (pp. 2961-2969).