

# 產學合作成果發表

專案 / 研究主題

具隨機取放智慧視覺嵌入式控制器系統之研發

學校系所：國立台灣大學 機械研究所

計畫主持人：陳亮嘉 教授

合作夥伴：新代科技股份有限公司

計畫重點：本計畫研發具隨機取放智慧視覺嵌入式控制器系統，發展智慧型高強健性之演算法則，整合國產工具機控制器，成為創新 (1+2) 工具機控制器，具體提升產品的性價比與競爭力，同時具備自動化光學檢測能力，以及執行彈性任意堆疊物件自動取放之機械手臂。

效益 / 特色：本專題提供三項關鍵技術之突破：

1. 對散亂堆疊中複雜幾何形貌物件之自動工件姿態偵測、辨識與夾持。640x480 之三維影像 1.0 秒內完成一個場景之物件之偵測與姿態識別。
2. 三維目標物件使用多角度拍攝得其點雲資料，並開發其演算法，使不同面向的點雲可結合成完整描述此物件的點雲物件，利用此結合的點雲物件當目標物，未來探頭偵測此物件得到部分視角點雲時，可用此目標物來辨識量測到的部分視角點雲，以獲得到工件之姿態和位置，讓機械手臂可以自動取放
3. 能一機同時完成上述兩項工作。本技術可有效提升工具機自動化能力，滿足現今工業 4.0 時代所需少量多樣之製程技術需求。

教授專長：精密量測、自動化光學檢測、機器視覺與影像演算、光機電自動化系統之設計與整合



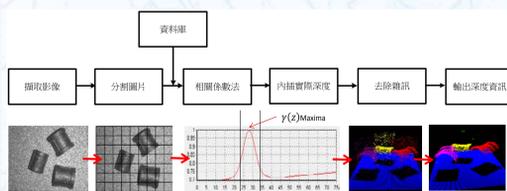
(圖 1) 機械手臂與非接觸式光學探頭整合新代控制器



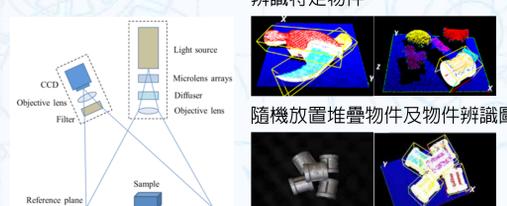
(圖 2) 三維影像與其偵測結果可立即顯示於新代控制器系統之人機介面上

### 物件量測點雲原理

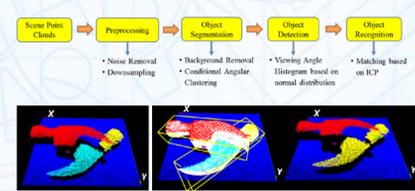
本計畫使用雷射光配合繞射光學元件產生隨機光斑，同時利用三角取像的方式架設取像元件，藉由三角法量測的方式建構資料庫，進行比對後計算出深度資訊產生點雲。利用正交投影圖像、分水嶺演算法以及標記的演算法切割點雲資訊，進行即時的三維點雲之物件分割。接著以高效率的視場角直方圖執行特徵匹配之物件偵測，最後以遞迴最近點法 (ICP) 來遞迴最近點執行物件辨識。



### 探頭架構如下圖



### 點雲輪廓姿態偵測、辨識與夾取演算法



點雲分割結合點雲比對解決過度分割的問題：A 圖使用演算法分割點雲，但是會有過度分割的問題，利用 CAD 點雲比對量測物件點雲知悉是兩個物件 (如 B 圖)，重新處理 A 圖將過度分割問題解決 (如 C 圖)。

### 與新代控制器結合

