



推動產業二次自動化的手 ——工研院智慧自動化實驗室

《專訪工研院機械所智慧機器人技術組 郭子鑫副組長》

撰稿／王明德

關鍵詞

- 產業機器人 Industrial robots
- 3C Computer、Communication、Consumer electronics
- 3K kitanai、kitsui、kikem

摘要

受到中國大陸產業結構改變、美國製造業回歸本土等因素影響，傳統 3C 代工製造已漸漸在改變。已漸無法僅靠著過去逐廉價勞力而居，憑藉低成本人工來彌補代工組裝相對微薄的獲利模式，吸引國外買主，因此製造業「第二次自動化」乃成為解決未來人力空缺的選項之一。隨著新一

代智慧型手機、平板電腦問世，出現多樣大批量生產的「機海戰術」；直到現今品牌業者紛紛壓縮產品上市時程，不斷推出更趨多樣、平價化的中低階機種，以符合新興市場的消費者需求，對於如工業機器人等自動化設備的彈性、速度要求也與日俱增。

前言

過去產業自動化經常伴隨著大量生產的民生需求而起，歐、美、日等國業者皆拜當地鋼鐵、石化、紡織、航太、汽車等產業所賜，發展腳步較快且成熟。但相對較晚興起的 3C 產業(Computer 電腦、Communication 通訊設備、Consumer electronics 消費電子產品)則為了降低成本(cost down)，而將大多數產品的代工生產、組裝等製程



委由亞洲地區的台灣、東南亞、大陸業者，或直接設置海外生產基地，促使台商於 3C 產業自動化發展掌握相對優勢，如鴻海甚至可望在未來美國製造業回歸本土之際，扮演關鍵角色。

行政院自 2011 年起加速推動的「第二次自動化」(智慧自動化產業)，也有別於上世紀 80 年代第一次生產自動化階段，僅爲了因應當時標準化、大量生產的需求，取代人力所不及的工作，如 3K(髒 kitanai、辛苦 kitsui、危險 kikem)等產業。90 年代至 21 世紀初的產業自動化及電子化發展，以逐級提升業者工廠自動化、電腦整合製造能力爲主，解決接下多樣少量的代工訂單後，須頻繁修改設備製程、控制程式，增加時間、人力的成本，進而提高產品良率。但其與工研院現正積極推廣的「智慧自動化」仍有差異。工研院機械所智慧機器人技術組郭子鑫副組長認爲，傳統自動化是大量生產型態，導致如印刷、紡織、飲料等產品的客製化成本高。3C 產品則要求多樣少量化，且強調特殊及差異化，又須用自動化生產，所以希望加入視覺定位、力覺控制系統，以達到彈性自動化生產，兼顧個性及差異化需求。

自動化邁向下一步智慧化

新的作業內容已從以往單純的上/下料、搬運等重覆性工作，擴及運轉範圍應能避開人員，進行精密高速之組裝、加工(研磨、拋光、去毛邊)、檢驗等。並因此加入機器視覺辨識，則讓業者上/下料前不必預先分檢、排放整齊；強化力量控制，即便機器人夾爪不像人手靈活，也能取放任何形

狀的物品，不必擔心組裝撓性工件時出錯。

要能以因應現今智慧手機、平板電腦等消費電子產品生產個個都需要成千上百道工序，才能組裝完成內部數百個零部件，加上代工廠勢必大量生產，要想全部由機器人代勞而投資的金額與時間恐怕所費不貲。且從技術上分析，也難以快速加工或組裝產品上越來越多特別軟(線纜)、小(螺絲)或細(電容)的工件。

加強系統整合 降低人力成本

配合目前工業自動化系統已從固定式 Rigid (Fixed) automation systems、可程式 Programmable automation systems、彈性 Flexible automation systems 不斷演進，年產量則依序自 50,000 件以上、10,000~20,000 件、10~500 件縮減，對彈性化程度要求遞增。機器人除了陸續衍生出 X-Y type、水平/垂直軸及平行結構等多款專用機種，更進一步從單機朝機器人爲核心之「作業單元 (Robot Workcells)」發展。

例如利用系統整合技術，使機器人與工具機等生產設備組成連續生產線，以減少人力需求。包括透過視覺辨識與定位技術輔助作業，進行工件之 2D/3D 定位，使機器人可直接夾取工件；經由腕部加裝的力量感測器 (Force sensor)，感測力量並回饋控制，使機器人可沿著曲面研磨或拋光加工。同時掌握高靈敏度電流感測轉換力覺技術，能以馬達靈敏的電流感應技術回饋電流訊號變化，轉換爲力量感測技術。此外，機器人加入機電整合應用時，控制器或系統亦須足以滿足多軸同步控制需求，可進行多機器人協同工作。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】370期・103年1月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw