機器人的智慧化

總編輯 張禎元

本期機械工業雜誌技術專輯，由多位學界與法人的專家，向各位讀者介紹智慧機器人相關的技術。首先，工研院機械所智慧機器人技術組黃甦組長，將深入淺出為各位綜理全球智慧機器人技術與市場趨勢。法人以及學界專家將透過實際案例，整合學理以及工程實務，讓讀者進一步掌握機器人在智慧製造的實際應用。希望能夠由國內外客戶的需求，定義工程規格，整合國內在機器人豐厚的技術以及研發能力，一起來創造市場商機。

這幾年世界各國在人工智慧的發展，使得製造業在各個環節所產生的大數據得以應用。所謂的人工智慧，基本上是基於 1980-1990 年代發展的類神經網路等相關演算法的延伸以及精進。這個演算法應用於大數據分析的本身並無法產生新的知識或是學理模型；但是，人工智慧演算確實可以在海量數據中訓練並歸納出一些原則。再佐以高速計算，以及在虛擬環境中 (也就是所謂的數位分身) 的演繹以及自我學習，人工智慧除了能對於製造機械以及系統進行預測以及診斷之外，更可以強化製造系統的精實管理以及輔助決策，達到智慧製造的境界。

有別於過往著重於機器人機電系統、控制以及關鍵元件的開發技術的介紹，本期的技術文章，則著重在以機器人應用於智慧製造。記得在過去幾期機械工業雜誌編者的話，曾經跟讀者闡述「機器人」為政府推動 5+N 產業創新計畫中，能將台灣長期以來引為傲的「精密機械」產業，轉型為「智慧機械」產業的關鍵「智慧技術」之一。也就是說，在工業 4.0 浪潮下的智慧製造，機器人技術是被定義為提供製造所需的智慧技術。在過去以及現有的製造應用中，機器人主要的角色基本上是在滿足製造過程中所需的高荷重、高精密度、高重複度、高可靠度以及高彈性度的需求，機器人取代勞力著實在製造自動化以及數位化過程中扮演著關鍵角色。然而在製造智慧化的過程中，機器人如何能提供所需的智慧技術？機器人技術的智慧化，是否只是結合人工智慧？ 我想答案是，在製造過程中機器人智慧化的首要工作，應在於將特定製造項目以及製程的專業知識 (Domain Know-hows) 以及經驗數位化，透過數位化的製造專業知識、數位化的海量經驗以及製造參數，機器人則可以透過理論模型整合人工智慧模型，結合其智慧感測器以及智慧致動器，學習該製造項目以及製程所應具備的製造技術。也就是說，在智慧製造中，機器人是無法一招半式打天下，什麼都能一下子直接做到的。除此之外，機器人本身也是機械，在製造過程中，機器人能及時自我檢測以及修正更是必要。

在現有製造場域中，我們可以觀察到，在夾取不同工件進行不同製造程序時，機器人的末端致動器 (End-Effector) 或是夾爪需要根據不同的工件而更換。在智慧製造甚至人機協同製造中，如果機器人的手，也就是機器人的末端致動器或是夾爪，能夠具有人類雙手的靈巧和感知，以及機器人本身高荷重、高精密度、高重複度、高可靠度以及高彈性度的優點，則未來的機器人在製造工廠中則可以和人類共用工具，並具有製造知識以及自我學習的能力，真正做到智慧機器人。