智慧機器人技術專輯主編前言

Editor's Notes for the Special Issue on Intelligent Robotics Technology

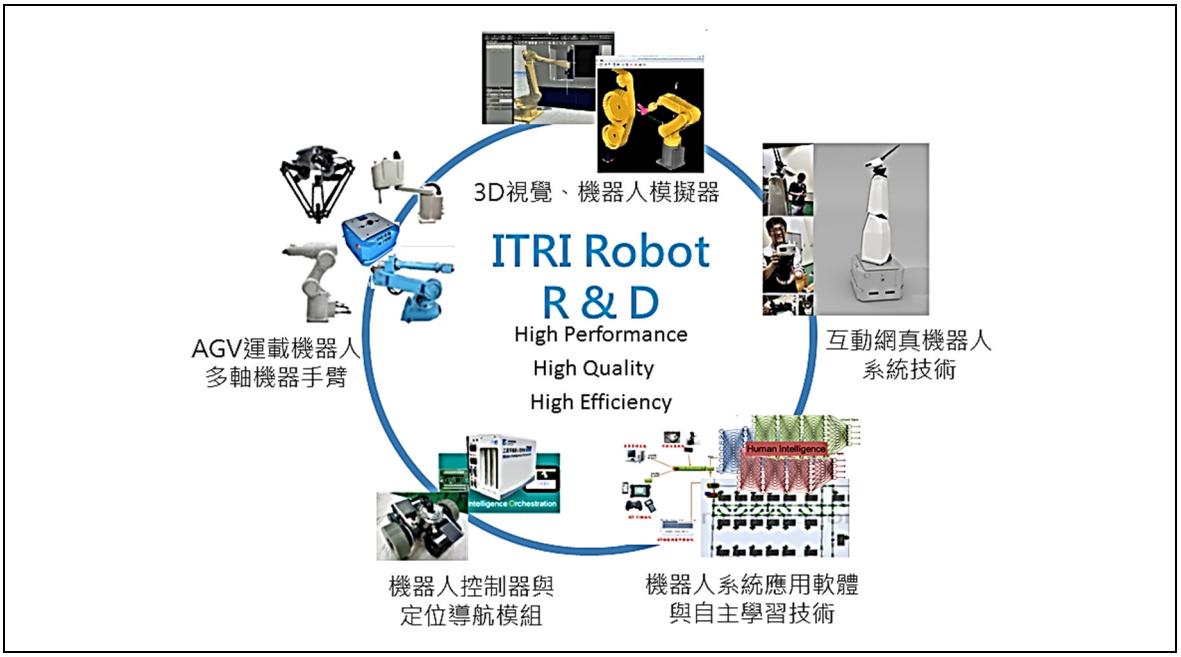
游鴻修

工研院機械所 智慧機器人技術組 組長

伴隨著資訊與通訊技術的進步，電腦計算能力的增強，以及各式服務營運模式的逐漸出現，機器人系統已開始應用於工業生產自動化智慧製造上，亦逐漸以各種多樣化的形式出現及應用於我們的日常生活環境與製造生產環境中，例如協同工作的機器人系統、網路控制的模組化機器手臂、虛擬線上客服機器人、互動網真虛擬實境機器人系統、無軌式自動導航搬運車、無人飛行載具、自動駕駛汽車、網宇實體系統機器人製造單元(cyber-physical system, CPS)等等，這些都可視為是機器人技術的多樣化應用。然而，除了以不同服務為中心來思考機器人系統的應用方向之外，也需要在技術層面上有所進一步的突破與發展，才能符合或是滿足各式應用服務及營運模式的多種需求。

著名機構 PWC 的趨勢分析報告中敘述[1]，數個 2020 年所需的基本技術是值得進一步發展的，其中就包含 Robots。機器人系統應用有多樣化衍伸的實際趨勢，CPS 機器人虛實整合製造單元，可在虛擬環境中調整相關製造參數，模擬實際運營情況，而後透過網路進行實際操作，因應多樣化的生產需求，可讓機器人生產製造單元有更多的彈性。而工業物聯網(industrial internet of things, IIoT)更可讓機器人經由網路平台進行控制與工作規劃並協同完成。人工智慧(artificial intelligence, AI)更是扮演重要角色，特別是 AlphaGo 與 Master 的出現，對於機器人應用上更能有想像空間。AI 可使得機器人在後續應用上能發揮更多，透過自我學習與巨量資料分析，機器人可具備對特定應用所需的智慧以協助人類或用於工業生產製造上。國際上有許多新創公司，已經將 AI 人工智慧導入實際機器人系統應用，如 ZenRobotics，導入 AI 來做 Random Bin Picking 應用於資源回收分類上。再者如 BeeHex Robots，則是引用 3D 列印(3D printing)的概念來開發 Pizza 製作食物機器人。而 Delft Robotics 是應用深度學習(deep learning)機制來學習 3D 影像辨識，而具體應用於倉儲、製造及農業。從分析這些新創公司，皆以具體客戶需求及產業應用為出發點來考量技術核心發展，而工研院機械所更具備各種機器人系統相關核心應用技術，輔以了解台灣產業界之技術需求可為不同多樣化產業應用提供解決方案。

正如以上所敘述，機器人系統應用已以多樣的形式進入人類社會，隨著機器人在各個應用服務領域的持續發展，工研院機械所智慧機器人組針對機器人系統應用發展多種核心技術與產品，包含機器人控制器(motion intelligence orchestration, MIO)、數款多軸機器手臂、無人搬運車(或稱自動搬運車，automated guided vehicle, AGV)運載機器人，以及 3D 視覺、機器人模擬器、定位導航等軟體技術，與互動網真機器人系統技術，和自主智慧學習系統技術，同時，工研院機械所智慧機器人組也根據『次世代工業用機器人』、『虛實整合智動化單元』、『創新應用服務型機器人』三大研發主軸，建構核心技術項目應用在不同產業上，以期能協助產業界快速地進入潛在市場，並能即時因應未來技術與產



工研院機械所發展多種機器人核心技術與產品

工研院機械所根據『次世代工業用機器人』、『虛實整合智動化單元』、『創新應用服務型機器人』三大研發主軸，建構核心技術項目應用。

品和服務應用趨勢，提升產業界的競爭力。

為能讓讀者瞭解機器人在軟硬體技術發展與應用趨勢，本期內容涵蓋機器人技術領域與市場應用，收錄了九篇相關文章介紹及說明機器人產業與技術發展，探討國內外技術研發現況，包含：

1. 高精度機器手臂與性能測試介紹，本文陳述如何邁向手臂高精度的相關程序與介紹國際標準定義的機器人性能測試準則並展示工研院絕對精度提升成果與應用相關測試技術。
2. 機器人智慧製造單元與研磨拋光應用實例介紹，這篇文章說明透過機器人模擬軟體可自動生成加工路徑，縮短教導作業時程，並使用物聯網監控場域資訊，回饋修正加工路徑，達成虛實整合之目標。
3. 無塵室 AGV 產品發展概況，在無塵室運載 AGV 其潔淨度、防振、防傾倒、與其安全規範有特殊要求，在未來產業應用趨勢方面則針對搬運無人化、無軌導引以及周邊通訊等相作說明。
4. 利用慣性感測器陣列實現一單磁矩地標近場定位系統，這篇文章利用一特定設計之慣性與磁力感測器陣列，尋找一相對於單磁矩地標之近場三維空間定位方法，用以實現精確有效的三維空間近場定位系統。
5. 從人工智慧生態系看服務型機器人的契機，本文則從如何應用人工智慧來探討服務型機器人的契機。

互動網真機器人技術介紹：

6. 台灣服務型機器人產業發展概況，將針對台灣服務型機器人之產業狀態與需求，進行探討與分析，同時提出對於台灣服務型機器人產業發展的技術布局與產業推動策略及建議。
7. 基於機器人作業系統之移動機器人應用介紹，說明機器人作業系統(robot operating system, ROS)平台的推出如何使得各家的周邊元件與機器人演算法可以更快速地整合進機器人系統。
8. ITRI 機器人模擬器介紹，本文主要介紹工研院目前開發中的機器人模擬器與其應用，內容包含模擬器的功能與架構，以及模擬器應用案例的說明，透過機器人單元的模擬，能事先得知作業的生產情形，並針對可能的問題進行模擬與解決，而能有效地提升生產效率。
9. 收錄一篇陳金聖教授的專文—六軸工業機器手臂避障路徑規劃模擬平臺建置，旨在建立六軸工業機器手臂避障路徑模擬平台，此平台可以藉由電腦模擬規劃出避障路徑，內容包含：(1)平臺建置、(2)避障路徑規劃與(3)干涉檢查。

本期內容豐碩，希望透過本專輯，能讓讀者更進一步深入的瞭解機器人技術與應用發展趨勢，最後並感謝諸位作者先進所提供的寶貴研究心得，使本專輯能順利完成。

參考資料

[1] PWC, “The tech breakthroughs megatrend: how to prepare for its impact”, 2016. http://preview.thenewsmarket.com/Previews/PWC/DocumentAssets/443469.pdf

■