



智慧機器人技術專輯

主編前言

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

王維漢

工研院機械所
智慧機器人技術組
組長

高齡化、少子化及產業勞動力逐漸短缺的時代已來臨，各國投注更多的研發資源進行智慧機器人技術及相關產品的研發，以因應可能帶來的產業及社會衝擊，並期許智慧機器人產業成為下世代的明星產業，帶動下一波經濟成長的動能。智慧機器人的研發，目前主要朝向「服務型機器人」及「產業用機器人」兩大類，在服務型機器人產業的發展上，可分為個人家用(Personal/Domestic)與專業用(Professional)服務型機器人，現階段個人家用服務型機器人包括玩具、生活伴侶、居家保全、吸塵器、教育娛樂等產品開發；專業用服務型機器人，則以國防、農業、醫療、物流、移動平台等為主要應用領域(IFR Statistics, 2009)。產業用機器人的發展，多年來主要應用為協助人類執行 3K(危險、骯髒、無聊)工作，或用來提升量產效率。然近年來針對多元化彈性製造需求及未來缺工引發的效應，產業用機器人之研發正進入快速轉型期，逐漸整合感測元件與智慧化控制技術，協助處理更複雜、挑戰性更高的生產作業。



本期的內容相當豐富，除針對服務型機器人應用軟體、通訊及創新商業模式進行介紹外，亦針對高速視覺技術、視覺感測器，與機器手臂整合等產業用機器人未來技術發展方向及應用進行探討。「基於 FPGA 之嵌入式高速視覺伺服平台」一文，針對快速反應的視覺伺服工作對資料傳輸與計算能力的要求，提出以 FPGA 為基礎的嵌入式視覺伺服平台 (Visual Servo Platform, VSP)，提供高處理計算能力的需求。「慣性視覺感測融合之同步定位與地圖建置技術」一文，提出一融合慣性感測模組(包括加速規、陀螺儀及電子羅盤)與單一攝影機之 I-vSLAM (Inertial and vision based Simultaneous Localization And Mapping, I-vSLAM)影像資訊架構，並整合影像特徵、擷取與比對技術，提供機器人在實際環境運行時，對於所觀測環境特徵角度的改變以及機器人在快速移動的情形下，仍能達成穩定環境感知與自我定位。「智慧型遠距健康照護系統之技術發展與應用」一文，介紹國內外健康機器人發展現況、機器人互動技術(Human-Robot Interaction, HRI)與智慧決



策技術，應用機器人技術能讓年長者更加輕鬆與簡單地操作生理量測設備，進而提昇健康照護服務機器人之實用性。「智慧型機器人技術開發趨勢探討」一文，以務實的角度來看機器人技術的發展，包含人機介面、感測器、語音、電池管理、軟體整合平台、輕量化結構與材質設計，此文提出科技、價格與需求三者之間的平衡，可說是機器人能否順利邁向商品化所面臨的最大挑戰。「磁感測器設計於機器人定位導航之應用」一文，分享一種整合磁條與 RFID 兩種感測器之定位導航模組，使用此模組搭配環境建置，控制機器人定位導航，此模組已被應用在賣場機器人上。「壓力感測模組設計及其於雙足機器人平衡控制應用」一文，提出一新型態之壓力感測模組設計，以及模糊控制器設計，以達成雙足機器人之平衡控制，使雙足機器人可以因應地形之變化調整肢體姿態，以增進機器人站立與步行之穩定度。「行動通訊技術於遠端互動服務型機器人之應用」一文，介紹目前遠端互動服務型機器人的發展現況與現有產品，並針對機器人如何與遠端的使用者互動之相關技術進一步介紹，最後說明未來遠端互動服務型機器人持續發展應用需思考的方向與挑戰。在「視覺導引機器手臂之物件特徵擷取方法研究」一文，提出一個採用單一攝影機進行機械手臂導引的系統，利用攝影機取得影像分析物件紋理特徵，並換算空間座標作為手臂目標點，機械手臂可以針對隨機放置的工件進行識別與夾取，免除傳統上需要事先對工件整列、翻轉的流程。「立體視覺導引手臂之校正方法」一文，利用遙測技術中所使用的光束交會的共線條件式，將每個已知固定距離的校正圓點交會在相機影像平面上，可同時並精細的推估出此相機鏡頭的扭曲參數與鏡頭中心位置，進行立體視覺導引手臂之校正。「家用清潔機器人之關鍵技術與發展」一文，探討家用清掃機器人現況與未來發展，從現有商品分析，研究清掃機器人關鍵

技術，包括提升覆蓋率與清掃效率的策略，以及循邊控制方法，文中並探討遠端監控的應用架構。「並聯式三軸機器人位置運動學分析」一文，針對工業機器人進行運動學分析，包括描述三維空間中的位置與方法的知識、正向運動學、逆向運動學等的探討，並以一部並聯三軸機器人為分析實例。「智慧型模組化夾具設計系統研究」一文，探討機械手臂自動換爪機構的設計概念，包含上半部的手臂端與下半部的工具端，透過這樣的換爪方式提昇機械手臂適應不同組裝工作的能力。「三自由度平動並聯機器人簡介」一文，介紹並聯式 Delta 機器人的應用，它是一種具有 3 自由度的高速機器人，也是目前應用最成功的並聯機器人之一。「機械手臂(Robot Arm)軸間關係與量測調整」一文，介紹機械手臂的量測方法，先分析機械手臂軸間關係，再介紹以電子高度規量測的方法。最後，「服務型機器人之應用軟體整合經驗」一文，分享透過 ART(Automatic Robot Toolkit) 平台整合不同單位所發展的技術，轉換為可用於服務機器人上可用的智慧軟體元件，包括 ART 軟體平台、多 CPU 分散式運算模組、Roppie 機器人硬體平台的技術簡介與實驗情境介紹。

透過本期內容，期能讓讀者了解服務型機器人應用軟體、通訊及高速視覺相關技術的發展現況，以及產用機器人整合視覺感測技術的未來智慧自動化發展趨勢。

最後在此感謝諸位作者先進所提供的寶貴研究心得，使本專輯得以順利完成。

■