



控制器技術專輯

主編前言

Editor's Notes for the Special Issue
on Technologies of Controller Technology

蘇興川

工研院機械所
智慧機械技術組
組長

2011 年幾項產業訊息分享，美國總統歐巴馬於 6 月 24 日在卡內基美隆大學宣布「先進製造夥伴」方案(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)，期望以國家的力量結合官、產、學界，投資在能創造高素質製造業職缺、並提升美國製造業國際新興技術，期望藉此創造優質工作，以協助美國製造業增加就業、改善品質、加速產品開發。初期參與先進製造業合作方案的大學有麻省理工、卡內基美隆、史丹福、喬治亞理工、密西根大學等，而企業則有康寧玻璃、福特汽車、英特爾、寶僑等等，初期投資 5 億美元。鴻海集團 2011 年 10 月宣布投資 100 億元，在台中打造「自動化創新園區」，投入自動化關鍵零組件及系統整合設備的開發及生產，將打造百萬機器人，未來總投資額更上看千億元。台灣商業周刊五月的專輯中，介紹影響世界的 60 公里中部精密機械聚

落，1500 家大廠和上萬小廠，養活了 30 萬就業人口，更舉出 1 億支 iPhone，就有 5,000 萬支製程缺它不可；並預估 2011 年台灣工具機產值可望達到 1,600 億元，台灣工具機將有機會挑戰全球第三大出口國，僅次於日本與德國。2010 年 9 月兩岸已完成簽署 ECFA，其中早期收穫包括機械、石化、紡織等。ECFA 上路，早收清單中的工具機，銷往大陸 2011 年關稅由 9.7% 降至『5%』，2012 年則降至『0%』。以上訊息說明，發展高階智慧製造已被視為是提升國家競爭力的關鍵，而精密機械設備更是最具影響力的基礎技術；未來，彈性、效能、友善將成為精密機械的發展趨勢，掌握軟實力通道的控制器與軟體技術也將成為價值核心。

工研院機械所在經濟部技術處的大力支持下，成立「新世代智能工廠控制系統技術發展計



畫」,已完成多項控制器與軟體成果並導入業界應用,包括:建立開放式控制器平台,協助產業突破壟斷掌握核心競爭力及自主性,共完成3D防碰撞檢測模擬模組、跨設備智慧人機與元件庫、高速高精前饋控制模組、五軸精微插補控制模組、全數位整合伺服控制模組、高響應主軸驅動模組技術等,並於「2011年台北國際工具機展」舉行「新世代智能工廠控制系統技術發表會」。同時也完成四項β-site關鍵機種驗證(CNC車削中心、綜合加工中心、五軸加值軟體、工業用機器人),協助10家工具機業者導入開發應用。本專輯即針對以上成果技術進行邀稿,提供讀者參考。

本期內容包含四個單元,在「運動控制核心軟硬體」部份,共收錄了「速度伺服迴路與前饋控制器設計」、「EPCIO即時性運動控制函式庫介

紹與實作」、「工具機嵌入式發展平台」等三篇;在「高階伺服與直驅馬達」部份,收錄了「伺服馬達與驅動器技術介紹」、「高響應直驅馬達於多重直驅旋轉技術之應用」等兩篇;在「CNC控制器平台」部份,收錄了「高階數控系統現況與發展趨勢」、「智能工廠應用軟體發展平台」、「考量等效切削扭矩之銑削進給調變技術研究」、「五軸工具機靜動態誤差分析與路徑規劃演算法之實現」等四篇;最後,在自動化應用單元,收錄有「六軸機器手臂與多軸實時控制系統的整合運用」以及「WEDM自動化控制技術」兩篇,作為產業發展相關技術的參考;下圖為2011在台北國際工具機展展出的跨控制器平台的高階工具機製程軟體成果,敬請參考指正。

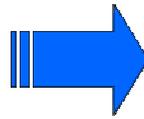
高階工具機跨平台製程軟體



傳統3軸綜合加工機(200~300萬)



封閉式人機介面

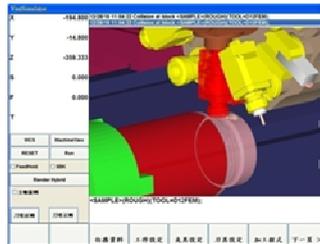


多軸複合加工機(500~1000萬)

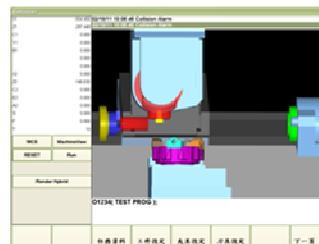
新世代高階工具機-製程人機介面開發成果(TIMTOS 2011展出)



台灣麗偉-TM1500
車銑五軸加工機



東台精機-TB25ATC
動力刀塔車床



台中精機-VTX200九
軸車銑複合加工機