



商用控制器 五軸插補功能評比

Evaluation of Five-Axis Interpolation Function
for Commercial Controller

林明宗

國立虎尾科技大學
機械設計系
副教授

李孟哲

國立虎尾科技大學
機械設計系
研究生

黃健祐

國立虎尾科技大學
機械設計系
研究生

李建毅

工研院工具機科技中心
資訊與資源部

關鍵詞(Keywords)

- 五軸插補 Five-Axis Interpolation
- 先進控制器 Advanced Controller
- 刀具中心點控制 Tool Center Point Control
- 五軸工具機 Five-Axis Machine Tool

摘要(Abstract)

本文針對三大商用控制器(Faunc、Siemens、Heidenhain)的高階五軸插補功能進行評估，並進一步說明為達成五軸插補所需要提供的核心技術、相對應的控制器內部參數以及 NC 碼格式，最後透過 Heidenhain 控制器的五軸插補範例解釋商用控制器如何經由一完整的操作步驟或流程完

成五軸插補程序。

In this study, advanced five-axis interpolation functions of commercial controllers including Faunc, Siemens and Heidenhain are evaluated. The kernel technologies, interpolation parameters and NC formats for five-axis interpolation are illustrated. Finally, an example on Heidenhain controller is provided to demonstrate how to perform five-axis interpolation by a complete operation procedure.

1. 前言

工業 4.0 (Industrie 4.0)的具體概念[1]，首先於 2011 年德國漢諾威工具機展(EMO 2011)中被提出，又稱為第四次工業革命。德國規劃未來的智慧工廠能在物對物(machine to machine, M2M)的



運作架構下，透過整合物聯網、雲端運算、大數據分析及通訊科技，讓物與服務串連，大幅改變傳統生產製造價值創造鏈、商業模式、服務與現有分工形式，藉以提升生產速度、彈性和效率，形成「智慧製造+服務」的全新商業模式，並藉由信息物理融合系統(cyber-physical system, CPS)將生產模式由批次量產轉向接單後生產，西門子已將此概念透過數位化工廠解決方案[2]實際運作於福斯智慧工廠[3]中。台灣於全球電子電機、半導體、汽車工業、精密製造等領域佔據重要的戰略位置，但在工業機器人和中高階工具機方面，台灣廠商仍以設計製造零組件為最大宗，工業機器人和中高階工具機的核心技術，包括控制器、伺服馬達與驅動器、減速機則長期仰賴日本及德國進口，造成國產機器人和工具機成本過高，無法與歐美等大廠競爭。

爲了扭轉上述困境，行政院於今年召開生產

力 4.0 科技發展策略會議，經濟部於 2013-2020 年陸續推動高質化產業發展計畫[4]，對於工具機產業提出補關鍵，即強化國產控制器自主能量，提升機械設備競爭力；對於智慧工廠提出展系統，即以工業 4.0 整體解決方案[3, 4] (智慧機器人、物聯網、巨量資料、虛實製造系統)，提升製造業附加價值與生產力。目前國內廠商則有研華寶元、新代、台達電等公司和工研院投入先進國產控制器技術開發；上銀、研華、台達電、凌華等公司投入開發智慧工廠和工業機器人；研華、新漢、凌華等公司投入物聯網及 EtherCAT 產品開發。

西門子首先提出虛實製造系統，可在實體加工前透過物理數學模型預測並進行模型或製程修正，縮短了實體生產與虛擬生產間的差距，如圖 1 所示。對於高階工具機而言，控制器正是核心關鍵技術，目前商用控制器大廠(如：Faunc、

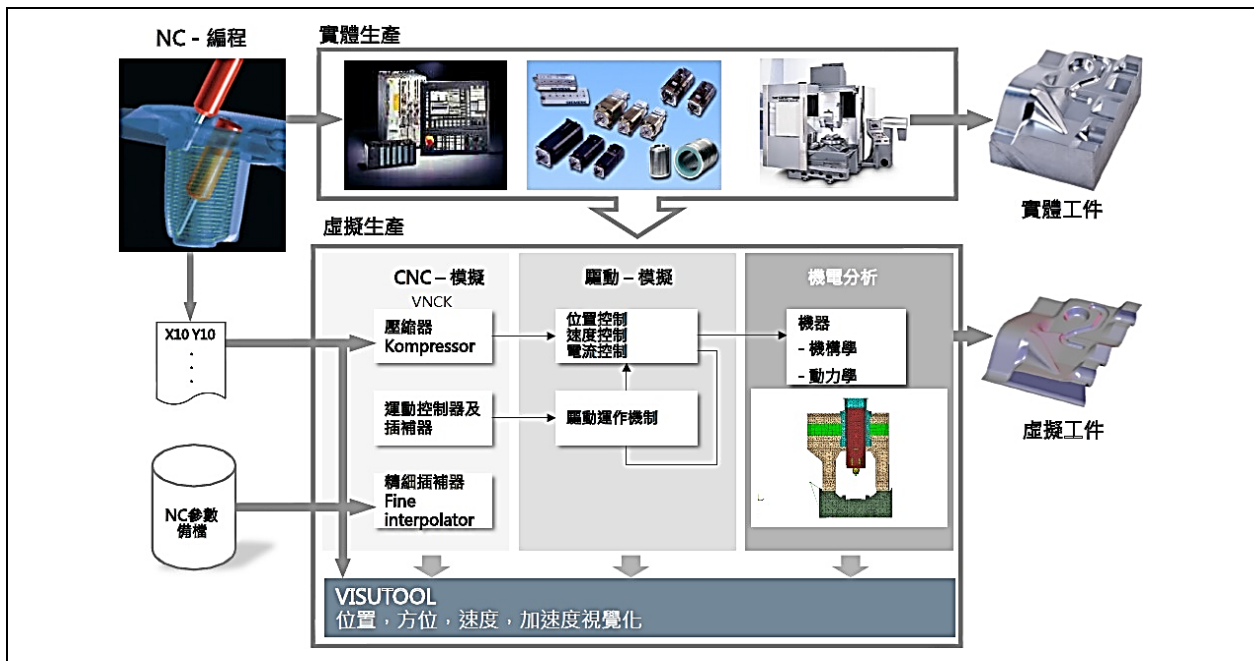


圖 1 西門子虛實製造系統[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】392期・104年11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

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw