



CPS 之汽機車零組件製程可視化

A CPS case- Visualization of the Automotive Parts Manufacturing Processes

¹張津魁 / ²蔡雅惠 / ³邱威堯 / ¹李敏豪

¹工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部

²工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 經理

³工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 副經理

摘要：網宇實體系統(cyber-physical system, CPS)是實現智慧製造應用的重要方案，本文所聚焦的應用領域為汽機車零組件產線 CPS 關鍵品質系統的快速建構，並以此產業為應用案例說明 CPS 應用之方式與效益，建構製程可視化技術，再藉由可視化即時產線虛實比對技術，協助國內業者找出產能瓶頸與提出優化決策，針對整廠生產系統進行升級，可有效提升產業競爭力，創造高質化製造設備，提升附加價值。

Abstract : Cyber-Physical System (CPS) is a significant solution in achieving intelligent manufacturing. This article uses a case of rapid construction of the critical quality control CPS in the automotive parts manufacturing industry to demonstrate how CPS can be applied and what the benefits of implementing CPS technology are. By developing process visualization technology and timely visual comparison technology of the cyber and physical features, it is hoped to help the industry to identify the bottlenecks of production capacity and come out improvement measures. Upgrading manufacturing systems is believed to be able to effectively raise industry competitiveness, lead to the production of high-value manufacturing equipment and increase added values of products.

關鍵詞：網宇實體系統、可視化、智慧製造

Keywords : Cyber-Physical System (CPS), Visualization, Intelligent Manufacturing

前言

網宇實體系統(cyber-physical system, CPS)[1, 2] 是一種配備嵌入式感測器、運算處理器與致動器，在設計上能夠對實體世界(包括人員)進行感知與互動，並能在充分安全的條件下支持即時及確保應用效能的智慧網路系統。網宇實體系統在運作時能將數位虛擬(cyber)與實體裝置(physical)間的資料進行鏈結，包括計算、控制、感知及網路傳輸，這種虛實鏈結會整合到 CPS 各組成元素中，同時系統與各別系統組件的運作也會經過謹慎的協調與合作。

台灣產業多具有技術專業且擁有零組件生產

能力與水準，應協助其擺脫面臨低價競爭並提高產品技術層次，透過學術卓越轉化為在地產業價值，並應積極培育高級人才與高技能員工。除了將既有產品透過技術精進以提升其品質外，更應積極透過生產前的設計製造規劃、生產時的系統訊息整合、與人機介面改善等以大幅縮短生產時程，同時若能將企業從點到線與面的串連，促成主軸產業成為國際市場的重要成員。

台灣汽機車零組件產業中針對汽機車動力、傳動、車身等關鍵零組件，如車燈、板金及後視鏡等，大多缺乏完整製程資訊可視化回饋，因此建構製程



可視化技術[3]，可使目前現有加工設備聯網、增加智慧化及製程資訊可視化之能力，並協助業者監控製程，創造高值化製造設備，提升附加價值。透過多機台共通製程數據分析技術，可即時比對分析實體層運作資訊，縮短機台間生產參數之誤差，以維持設備效能穩定與產品生產良率。而智慧生產製程數據異常分析與人機互動技術，可提供業者即時與設備溝通和製程設計分析能力，與完整測試驗證基礎環境，進入高值化應用市場。藉由可視化即時產線虛實比對技術，可協助國內業者即時將模擬之產能與現場實際產量做比對，找出產線上之產能瓶頸站並提出優化決策，有效提升產能及產業競爭力。

此外，針對汽機車零組件組裝所採用的大批量生產模式已經不敷所需，引進 CPS 製造系統已經是勢在必行，而關鍵品質的管制是其中基礎且關鍵的議題，架構在感知層與網路層上面的關鍵品質控制模組可以快速的在原有的自動化產線上建構符合 CPS 架構的品質管制系統。

本文提出之製程可視化技術，可提供業者即時機台監測可視化及實機線上診斷之功能，以維持設備效能穩定與產品生產良率。製程可視化技術，後續將成為協助建立智慧生產系統之關鍵，除了可輔助加工機台上之可視化資訊萃取外，亦包括即時外觀檢測等感測資訊，將可輔助單機或生產系統的品管功效以及提昇系統之價值。

在汽機車零組件加工產線部份，先切入單一廠內產線排程來提升整線排程管理效率，並於系統完成穩定性測試後，未來再強化各種平台功能以完成整線與智慧自動化能力，並推向跨廠、跨國之產線智慧化管理，進一步挑戰歐美製程控制系統整合領導廠商。

本文所聚焦的應用領域為汽機車零組件產線 CPS 關鍵品質系統的快速建構，利用原來的大量生產自動化產線，快速建構符合 CPS 生產架構之關鍵品質系統，針對整廠生產系統的升級，有關鍵性的角色。

本文以發展汽機車關鍵零組件製程可視化技術為主，針對汽機車零組件中後視鏡片製造生產線後段製程進行品質提升，在傳統後視鏡片製造廠中，有許多設備是無聯網，因此，若要將生產資訊可視化，並進行模擬與預測，則需發展之技術項目如下：

- (1) 生產資訊雲端化技術：針對傳統生產機台之生產資訊進行資訊擷取並透過雲端進行傳輸。
- (2) 即時監測虛實聯結技術：針對後視鏡片後段生產線建立虛擬產線模擬模型，並可即時更新生產資訊(如：生產參數、產能波動、加工品質異常…等)，進行生產線製程異常統計與產能估測，達成製程可視化效果。

生產資訊雲端化技術

生產資訊雲端化技術主要以 Web HTML5 及 WebSocket 通訊架構而成[4]，此技術提供機台生產狀況與實際生產結果，以即時網頁滿足客戶製造現場的需求產生的眾多效益，例如：製程品質的產品良率數據、設備稼動率的趨勢圖等，降低在製品庫存、縮短交期，繼而提升企業的市場競爭力。本文以瀏覽器實現主動推播更新生產製造即時資訊，完全跨平台且易於維護升級和部署，連線的用戶端可以分為生產線上的機台、嵌入式無線射頻識別系統 (radio frequency identification, RFID) 微定位系統、使用者瀏覽器等。

因物聯網與雲端計算、資料採集和處理技術的進步，可視化技術跨平台的 Web (Html5+Javascript+CSS)，使用回應式網頁設計 (responsive web design, RWD) 設計、Model-View-Controller (MVC) structure 及 WebSocket 即時雙向通訊，可實現工廠內所有設備的聯網與集中管理、生產資訊的自動採集與資料傳輸、設備運行狀態及生產過程遠端監控與自動控制，幫助企業建立一套可視化、高效即時和智慧的設備管理體系，從而保

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】413期・106年8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