

日韓工具機 精實智慧製造的實踐策略

伴隨著工業4.0的推行，「精實智慧製造」逐漸著重在製造現場經驗及知識的持續積累，以及匯集的標準化作業程序，正轉為一種靈活因應個別客戶需求、兼顧品質、成本與交期之製造策略。精實智慧製造的成功案例為數仍少，產業界正面臨如何冷靜評估新技術的投資，特別是結合本身組織能力構建智慧製造實踐典型的課題。

作者藉由工廠參觀訪問等途徑，整理了日韓工具機企業精實智慧製造實踐策略的典型案列

■ 日本DMG森精機引進豐田模式

柴田友厚在新出版的《發那科與英特爾之策略：工具機產業50年的革命史》指出，森精機成立於1948年，初期製造纖維機械，1968年起開始生產NC車床，公司營運隨之成長，1976年NC車床市佔率躍居日本首位，並開始進入綜合切削中心機市場，持續成長為領導企業。後因開發出獨有的電腦與操作暨人機介面系統，成為日本工具機業界中最具代表性之廠商。

另外，2011年7月底聘用原豐田汽車生產管理、生產技術事業群總經理，在位於三重縣的主要生產據點伊賀事業所構建以裝配線為主軸之豐田式生產管理，先實踐在生產台數10%，達到了省人化效果，工廠生產效率提升了20%。零件的調配採用即時生產方式，不僅僅是減少零件庫存，銷售部門也可重新檢視與製造部門的資訊傳輸連結，即便是研發部門也可在短時間內快速地進行組裝設計（日本經濟新聞2011/7/15）。

2020年2月間東海大學精實系統團隊實地考察DMG森精機，作



吳 銀 澤
(Oh, Eun-Teak)

韓國全南大學經營學系畢業，日本神戶大學經營學博士，現任育達科技大學應用日語系副教授。專攻生產系統、技術與生產策略、國際合作。最近致力於日本、韓國、台灣與中國大陸汽車產業與工具機產業生產策略、日台商策略聯盟研究。論文多次刊登於日本最具代表性學術期刊日本經營學會誌。著有《共創（共著）》（遠流,2008）《イノベーションマネジメント（共著）》（日科技連,2011）等書。

者檢視上述變革，有兩個重要發現。

第一，裝配線精實變革透過像製造現場的技術標準化，譬如「鏟花」等熟練技術的訓練，使網宇實體系統連結得到改善，達成生產高性能產品之目標。另一方面，2016年伴隨著與德國工具機廠商DMG的正式合併，開始積極開發與導入智慧製造，邁向重要環節之一的「數位工廠」(digital factory)。

第二，數位工廠以人機介面CELOS產品組合為核心，人、機台與工廠間彼此相互連結，讓直到目前為止難以被發現的資訊得以可視化，從生產計劃、生產準備、生產設備監控等實現數位化服務，做到預防維修保養節省成本、故障時的快速恢復運作。透過國際網路的即時通訊功能，可即時獲得聯網的工具機稼動狀況等資訊，也可找出對客戶端生產效能提升的改善方法。同時，透過服務中心、零件中心、解決方案中心等組織運作，有效解決客戶面臨的問題。

■ 韓國現代WIA的精實變革與智慧應用

韓國的現代WIA隸屬於現代集團，是以汽車零件製造為其主要領域的國際型企業。雖然並沒有直接導入豐田式生產管理，但在日韓合資公司與工廠的參觀學習當中，學習到工廠的營運方法、功能別流線生產、產品別少量生產、工程別的自主檢查、協力廠商的品質保證制度、提案改善制度、自主檢查等，致力於網宇實體系統的改善推動。2000年起結合美國的統計品質管制與日本的全面TQM全面品質管理，由管理職積極地參與來確保品質，而不是交由現場的作業人員來自主管理。尤其積極導入IT技術，以整合開發、生產與採購等基礎資訊系統，厚植營運組織能力。

現代WIA目前以智慧製造平台、IRIS (Integrated Revolution of Industrial Solution) 智慧工廠解決方案的開發與推動做為營運重點。其基礎系統包括 1) HW-MMS (智

慧方案) 2) HYUNDAI-iTROL (CNC數控平台)、3) CNC智慧加工程序等3項。HW-MMS是利用物聯網，來達成即時遠端監控現場機台設備，無論是從平板或PC或智慧手機，皆能無時無刻可確認工廠稼動情形與異常狀況。還能透過總公司的服務中心來對全球客戶進行遠程診斷、找出問題點及預知保養。HYUNDAI-iTROL是除了工具機控制系統上的基本功能外，還具備節能功能、追蹤加工履歷與工廠遠程控制等功能，能夠記錄分析運作時的能源消耗資訊，以及預知異常可能原因。智慧加工流程經由對工具的監控、加工誤差的最小化、電力監控等，實現了生產效率與加工精度的提升，並讓客戶操作更具便利性。

現代WIA正透過物聯網連接40間工廠、300台的設備，進行遠端監控，達成數據收集與客戶問題解決。將來以運用大數據與人工智能之通用模組、強化預知保養功能為目標。

■ 日韓精實智慧製造的意義與課題

兩家企業的精實智慧製造有兩個相同的目標：1)釐清本身企業組織能力、2)實踐可視化、異常感知與預知保養。具體而言，就是透過內部生產稼動資訊的即時化，有效結合

客戶端中自己公司產品，來實現遠端監控與預知保養。前者是生產效率的提升，後者是客戶解決方案的提供。

另一方面，日本企業持續以現場人員與機械的協同作業來改善網宇實體系統，達到生產效率及品質的提升目標，具備重視設備可視化與預知保養的策略導向。相對而言，韓國企業則在兼顧客戶問題解決方案的同時，以打破第三次工業革命自動化基礎的低效率，實現高效率智慧製造為主要發展方向。

日韓企業的精實智慧製造顯示，貫徹裝配線精實生產、致力於人與作業現場的可視化、開發客戶問題的解決方案，是今後的三大課題。^{M4}

