

工具機產業

精實變革的實踐程序

本專欄以促進精實知識的學習與實踐為目的，由東海大學精實系統團隊成員執筆。東海大學精實系統團隊成立於1992年，目前以劉仁傑教授與張書文副教授為中心，成員包括國內外產學界人士，2006年從自行車A-Team研究成果出發，促成工具機M-Team的設立。2012年在東海大學取得40坪空間，結合產業界資金與實物捐助，設立精實系統實驗室。精實系統團隊以邁向全球精實系統研究重鎮自許，試圖透過精實系統實驗室這個教學、研究和產學互動平台，貢獻台灣產業社會。

文 / 劉仁傑、巫茂熾



劉仁傑 (Ren-Jye Liu)

日本神戶大學經營學博士，現任東海大學工業工程與經營資訊學系暨研究所教授、東海大學精實系統團隊核心成員。曾任日本大阪市立大學商學部客座教授、美國賓州大學華頓商學院訪問學者。中文及外文著作十分豐富，著書四度獲得經濟部金書獎，包括《日本企業的兩岸投資策略》(聯經)、《重建台灣產業競爭力》(遠流)、《企業改造》(中衛)、《共創》(主編，遠流)。長期致力於精實系統推動、台灣製造產業體系變革暨台日商策略聯盟研究，經常應邀到國內外大學、大型企業，講授追求物質文明與精神文明的製造管理理論與實務洞察心得。



巫茂熾 (Mao-Chih Wu)

現任友嘉實業副總經理、東海大學精實系統團隊核心成員。歷任連豐機械設計工程師，友嘉實業研發部課員、課長、經理、協理等職務。FMS主導性新產品、五軸加工技術暨加工機業界科專等專案計劃主持人。近年積極致力於精實製造管理、產品開發管理與電腦系統導入之實踐研究。

1990年前後，精實生產開始從日本普及至全世界，成為全球生產系統的焦點。1990年代中期的製程合理化推動、2006年的M-team聯盟成立與運作，被認為是台灣工具機企業與這個趨勢相互呼應的指標。儘管部分企業的推動成果已經產生示範效果，多數工具機暨零組件企業卻仍然有很多的疑惑。TPS真的可以在多樣少量的工具機業遍地開花嗎？

我們經由長期的跨國實地調查，歸納出三種精實系統的實踐深度。首先是應用精實手法，建立示範線的應用型企業。其次是將示範效果，擴散到整體組織的調適型企業。最後則是從學習中獲得解問題的能力，建立深層競爭力的學習型企業。同樣的實踐為何會產生不同的結果？

在這樣的背景與問題意識，以及工具機產業界的期待下。我們用業界熟悉的語言提出實踐的關鍵程序，以及深入剖析日本領頭羊企業的實際案例，期盼讀者起而行，建立自己獨特的精實系統。

精實系統的導入程序與竅門

精實變革和購買設備、工具、技術不同，不是花錢套用馬上就能產生效益，TPS是管理與組織變革，必須由內而外，從否定現狀開始。在我們經常看到，組織的高層和基層不同調，上層的決心無法貫徹，或基層的改革意識無法上達；也看到示範成果無法擴散，甚至打回原形；有精實改革的意識，但不知如何著手。不同調、不進反退、不知如何導入等問題，是業界普遍的困擾。

我們認為，結合基礎變革、製程特質和組織調適的七項程序是實踐變革的核心價值（附圖）。知道問題才可能改革，相信是精實變革的前提，也是成功的關鍵，5S則是精實變革的基礎。「意識改革」和「5S」是激發變革程序的前兩個程序。

實施5S後才驚覺，在加工線等待加工的素材、半成品，和完工等待裝配的存貨一樣多；而在裝配線卻缺料頻仍，與前述庫存相比較，毫不遜色；換線時間每次都不同、裝配時間與精度因人而異，工時與產出不穩定。實踐單件或小批量的「加工流程化」、符合市場節奏的「裝配節拍化」、3M（人員、物料和設備）最佳搭配的「標準作業化」，這三個程序，可以有效改善供應鏈「待單型庫存」和裝配線「待料型缺料」的問題。而支持變革的「人本工作模式」，和提昇人員價值的「組織與策略調適」，則是讓變革精進、讓競爭者學不像的最後兩個程序。

我們考察國內外實踐精實系統的企業，過程都相當類似。其中又以工具機裝配線的節拍生產最具代表。透過裝配節拍化、作業標準化，有效拉動單體裝配、機械加工與原物料入廠，堪稱特色。

工具機裝配線變革最前線

裝配線是最接近市場的製程，也是拉式生產的源頭。較小尺寸、水平調整容易的產品，可以採用人不動、機台動的「機台移動模式」裝配線。不適合機器移動的產品，應採機不動、人移動的「人員移動模式」裝配線。以上兩種流程裝配模式，可以滿足所有產品的需要。為裝配線建立標準工位，則是流程裝配的基本要素。標準工位就是將人、治工具、零件與機台等，規範出最佳定位與動線安排。

我們在日本看到兩種流程裝配的經典案例，以及成為頂尖企業的精實管理。他們的變革軌跡都是從意識改革與5S開始，循序漸進，並且先確定本身的精實流程，其次要求供應鏈配合與改善，再建立符合精實要求的資訊系統。

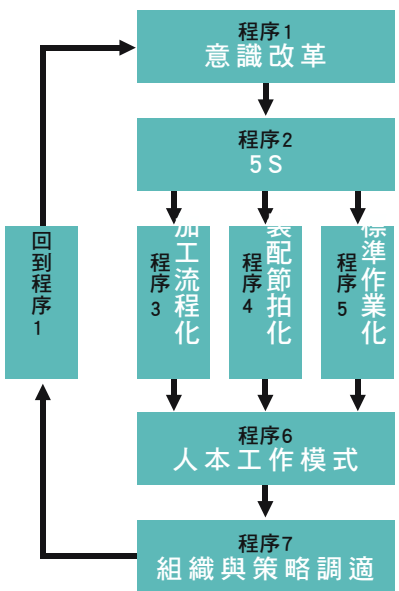
譬如，高松機械以小型車床為主，承襲豐田模式發展的FNPS，採機台移動模式。主線由五個站組成，每站三台一批，每天移動一次，5天就可以產

出。加工流程化搭配裝配節拍化的結果，五大鑄件的胚料，入廠加工到裝配完工出貨只要14天。用看板貫穿裝配、加工和供應鏈，展示讓同業難以模仿的製造組織能力。

與此相對的，天田的「生產座息表」充分反映產銷的動態資訊，透過有效互動滿足市場需要。「用餐式生產」是副線以JIT供貨到主線的保證，將裝配工位的功效發揮到極致。主線的「攤位式生產」，以vPost緊密串聯配套供料、人員、裝配程序，保證各工位的有效產出，堪稱「人員移動模式」的經典之作。

面臨全球化的壓力、以客製化擺脫同質競爭，批量生產已經不敷實際，精實系統已經成為企業變革的顯學。我們提供的七項程序，具備精實系統理論性暨實踐性內涵。詳細內容，歡迎參閱我們最近出版的《工具機產業的精實變革》(中衛發展中心)。同時，本欄將繼續推出我們在台灣產業界的推動心得、國際合作研究成果，以及跨企業暨跨產業精實系統實踐成果交流，敬請期待。

附圖-實踐精實變革的七項程序



（劉仁傑是東海大學教授、巫茂熾是友嘉實業副總經理）