

工程科技通訊

Engineering Science & Technology Bulletin

2016年6月 No. 152

科技部產學小聯盟成果專刊



科技入世

產業創價

人才加值

永續發展



科技部產學小聯盟成果專刊
Engineering Science & Technology Bulletin
工程科技通訊 2016年6月 No. 152

中華民國 82 年創刊 雙月刊
專刊指導：科技部產學及園區業務司
出版發行：工程科技推展中心
電話：06-2377917 · 06-2760106
傳真：06-2362562
地址：701 臺南市大學路一號
國立成功大學自強校區科技大樓三樓

ISSN：1995-9303
GPN：2007900096

設計印刷：財政部印刷廠
地址：412 台中市大里區中興路一段 288 號
電話：04-24953126

工程科技推展中心聲明：本刊為邀稿撰文，各篇專文內容相關著作權均由作者(群)自行負責，同時作者(群)之見解亦不代表本刊立場。



產學小聯盟網站

目錄

- 01 序
- 02 放手的時刻 朝無人駕駛車邁進
- 10 以台積電為標竿，提供微奈米客製化服務
- 15 駛向雲端的汽車
- 22 以智慧監控實現安全生活
- 28 產學研共創新氣象 再創台灣半導體產業新高峰
- 36 科技部研發成果催生全球頂尖智慧城市
- 49 下世代生醫晶片平台—生醫檢測大躍進
- 57 加值產業 永續領先
中原薄膜科技中心
- 61 強化台灣動物疫苗科技力與人才力
- 65 速效乳酸菌株鑑定 協助業者申請健康食品認證
- 70 電子產業的全科綜合健康中心
- 78 老人福祉科技—將智慧融入生活
- 86 工具機精實系統知識應用聯盟 TPS
消除浪費哲學帶動中台灣變革熱潮
- 92 互動娛樂科技：滿足人們無邊的幻想與童心

工具機精實系統知識應用聯盟 TPS 消除浪費哲學帶動中台灣 變革熱潮

產學小聯盟計畫名稱：企業流程精實知識在工具機產業的應用暨關鍵績效指標之建立（2/3）

聯盟主持人：劉仁傑 / 東海大學工業工程與經營資訊學系

文 / 彭馨儀

「倉庫管理的目的是什麼？」

「組裝課一天組一台機器，為什麼一次要發給他們十個馬達？」

「請想想看下午這一站組裝要用到的二十多種物料，如何送到現場？」

這是劉仁傑教授對倉儲管理課長，三個不同改善階段的「發問」。這些問答導引出浪費與工作間的因果關係，經過互動、實踐與驗證，不僅誘導出現在工具機企業日益普及的「配套供料車」，也讓企業現場體會到，只有對後製程有直接幫助，你的工作才有價值。

TPS（Toyota Production System, 豐田生產系統）主張消除浪費的哲學，讓企業現場庫存大幅下降，生產效率大幅提高。透過科技部產學聯盟機制的活用，中台灣正掀起精實變革熱潮，方興未艾。

然而，仍然有許多企業活在過去的思維，還沒有享受到 TPS 的精實系統知識饗宴。這正是劉教授所主導的「工具機精實系統知識應用

聯盟」，廣受注目的背景。

過去的成功不能指出未來的方向

早期的製造供不應求，企業只要設計並生產單一產品，顧客搶著要。如今市場轉向供過於求，企業為了滿足多種少量的市場需求，積極開發新技術與新產品，生產效率卻每下愈況。究其原因，包括：

- 習慣將完成的零件送到後製程，不考慮後製程需不需要
- 習慣將整批一次送到後製程，認為批量生產、批量配送最有效率
- 無視於後製程急需的零件，因為想盡可能減少換模的麻煩

上述朝向後製程移動的推式生產、批量生產、避免換模…等問題，從第三方角度看來都覺得十分不可思議，但這些問題卻每天

在許多的製造現場上演。許多人都知道顧客很重要，甚至在現場還高掛「以客為尊」，但是生產方式還停留在過去供不應求、大量生產的舊思維。他們仍然沉湎於過去的成功，無視於大量生產方式已經完全無法調適市場環境的變遷。

TPS 主張剛好及時（Just In Time），在生產流程上，後製程就是顧客，思考如何用最低的成本交付零件，逐次完成組裝作業，滿足最終顧客的需求。這門學問在 1978 年被當時豐田汽車的副社長大野耐一所提出，1990 年開始受到關注，2000 年起成為全球製造管理的顯學。因應多樣少量的市場變化，固有的營運模式已無法因應需求多樣化，使得全球製造系統紛紛學習精實製造，或更廣義的豐田模式（The Toyota Way）。

聯盟團隊的成立與成長

東海大學 1991 年起，開設 TPS 實務課程，東海大學精實系統團隊亦於 1992 年成立，活用研究生帶領修課學生到製造現場實作，長期受到產業界的喜愛。

在產業界的強烈期待下，結合大學資源與產業界捐助成立的精實系統實驗室，於 2012 年 4 月正式啓用，鎖定中台灣特色產業，提供精實系統的知識服務。同時結合學術研究成果與實務應用心得，出版《工具機產業的精實變革》（中衛）一書，致力於精實系統在工具機產業的應用。2013 年在科技部支持下成立《工具機精實系統知識應用聯盟》，以工具機企業暨所屬協力廠為主要合作對象，帶動聯盟成員的綿密互動，在中台灣掀起一股精實變革風潮。



東海大學精實系統實驗室。



東海大學精實系統團隊參觀豐田汽車 Lexus 工廠。

一般認為，台灣工具機產業面對全球競爭，特別是新興工業國的崛起，正面臨史無前例的挑戰。精實系統知識應用聯盟提供工具機企業學習機會，共同培育人才，讓整個產業能夠有效因應

多樣少量的顧客需求，提高生產效率，靈活調適全球市場需求。因此，成立四年來，聯盟會員逐年增加，東海大學精實系統實驗室已經成為中台灣產業的互動平台與重要地標。（表一）

表一 《工具機精實系統知識應用聯盟》會員

	2012	2013	2014	2015
一般會員	22	25	26	42
A 級會員	X	X	10	10
特別會員	1	1	1	2

以豐田為師 創造的物質文明與精神文明

精實製造意指按照後製程的需求來生產，

需要多少就做多少。精實技術源自日本豐田汽車，經過數十年進化，已成為全球公認具備消除流程浪費和創造價值的顯學。TPS 是以製造現場為出發點，活用人員智慧進行合

理化改善，形成不同於歐美大量生產的獨特模式。

這幾年在《工具機精實系統知識應用聯盟》的帶動下，台灣工具機產業對於精實系統的構成要素皆能朗朗上口。包含：JIT、生產平準化、單件流、改善活動、可視化。為拉近工具機企業問題的關係，聯盟主持人劉仁傑教授也提出批量減半產出不變、生產節拍、配套供料等名詞。

從生產現場點的改善、轉為生產流程的變革，進而帶動工具機企業暨所屬協力廠供應關係的配套供應鏈的精進。這些改善過程，外力介入影響有助於促成意識改革，由從業人員體驗到改善對自己本身工作的好處後，去發揮智慧與創造力，才是能否享受創造物質文明與精神文明的關鍵。

東海大學精實系統團隊以劉仁傑教授為中心，由國內外實務顧問、學者、助理、研究生等十餘名所組成。例如，2011年起，每兩個月來台一次的桑原喜代和顧問，在日本最頂尖的工具機企業 Okuma 退休後，即投入這個團隊。他不僅參與聯盟會員的實務指導，與團隊在台灣工具機暨零組件工會發行的 MA 雜誌共同執筆的「東海精實管理專欄」，亦廣受歡迎。

助理與研究生團隊扮演重要角色，一方面透過每週赴廠協助聯盟理念的落實，另一方面將課堂的學習分享工廠幹部。為了維持與精進精實系統知識，我們經常與全球一流的精實企業交流，最近團隊剛剛訪問了日本的豐田汽車、日產汽車、新日鐵、TOTO 與安川電機等五家頂

尖企業。

深入企業現場 共同解決問題

推廣精實系統是一套從意識改革啟動的流程，聯盟以「加工流程化、裝配節拍化、標準作業化」做為核心理念和技術。基於人力受限的考量，我們的推廣採取兼具深度與廣度的雙軌模式。關於深度，是透過 TPS 課程合作、企業輔導，深入企業現場，共同解決問題。在廣度方面，則是透過每年一次的大型研討會，集合全體會員企業主要幹部，分享成果精華。

以 TPS 課程為例，六鑫與上銀科技，都繳出了漂亮的成績單。

六鑫組裝工具機刀架原來採取分工很細的批量組裝，整個組裝時間 (Lead Time) 長達 328 分鐘。表面上取得了批量生產的重覆作業效率，實際上卻增加了不斷搬運、排列與放置等完全沒有附加價值的作業。示範線從原本批量生產發展成單件流，搭配兩人並行組裝作業，讓生產更為流暢。將原本的組裝時間 328 分鐘，降為 20 分鐘。另外在實行單件流後，最多只需兩張組裝台、四位作業員，空間節省了 50%。消除各種浪費的結果，這個示範線的人均產值提高了 32%。六鑫公司為了將 TPS 課程成果普及到整個公司，正進行員工的多能工訓練，期待全面貫徹兩人並行組裝。同時參考料車及工具車的改善心得，全面檢討整廠的料車及工具車製作。

上銀科技則在組裝流程，聚焦在製程的



崑立機電的人員移動節拍裝配線。

平衡及串聯，提出配套供料、目視管理、製程平準化、重新規劃工位等變革。首年度包裝課單天產能從 450 件提升到 675 件，提高 50%。第二年在聯盟負責人劉教授的帶動下，思考如何建一個機制，讓後製程專心組裝。在建立集中配料區，結合派工方式與多能工應用，示範線日產能從 66 個提升到 100 件，效益亦超過 50%。廠區負責人表示：連續二年的改善效益大家充滿信心，未來不只將擴及組裝廠各流程，也想擴及到上游的加工單位。這個正向循環，讓參與的聯盟團隊，非常振奮。

在企業輔導方面，聯盟團隊與崑立機電合作，完成了台灣第一條工具機人員移動節拍裝配線。根據崑立機電中科分公司黎錦源總經理在 2015 年 TPS 研討會的分享報告，某系列的平均每台組裝時間原為 405 小時，節拍裝配線實施兩年後的平均組裝時間降至 270 小時，組裝效率提高了 34%。黎總經理並指出，TPS 帶動重視 SOP（標準作業流程）的觀念，提升了生產交期與產品品質的穩定，饒富企業升級意義。

舉辦大型研討會 滾動精實知識

2015 年聯盟參與企業達到 54 家。雖然在有限的人力之下，很難完全回應企業界的強烈期待，我們非常重視與一般會員的互動機會。我們相信，大型研討會不僅在於分享成果，更重要的是藉此滾動精實知識，達到普及與擴散效果。參與企業的滿意度，已經反映在一年一度研討會的熱烈參與。

『2015 TPS 課程產學合作研討會』7 月 7 日於東海大學省政大樓盛大舉行。在黃欽印主

任的致歡迎詞中拉開序幕。上半場內容包括：TPS 產學合作研究成果展示、本年度三組優秀小組的改善報告。下半場則由黎錦源總經理擔任主持人，和井田友嘉川村良一顧問主講「填補台灣製造黑洞 讓生產技術再造台灣優勢」與劉仁傑教授主講「實踐精實系統 迎接工業 4.0 智慧製造的挑戰」。

研討會最後的 Q & A 欲罷不能，延長了 20 分鐘才結束。「這樣的研討會要多加舉辦，一年一次太少了！」友嘉集團朱志洋總裁則在最後的發言，總結了與會者的心聲。



2015 年度 TPS 課程產學合作研討會盛況。