



實踐精實智慧製造

劉仁傑教授 X 吳銀澤教授

劉仁傑教授

VS.

吳銀澤教授



東海精實管理專欄開闢6週年，擁有非常廣泛的讀者群。回應公會理監事會提議，源自本欄的新書《面對未來的智造者：工業4.0的困惑與下一波製造業再興》(大寫)，即將於10月出版。本刊特別邀請企畫本書的劉仁傑教授與吳銀澤教授對談，分享他們對於智慧科技與精實系統的前瞻洞察。

工業4.0的熱潮減退

劉：智慧科技並不是突然出現，RFID、條碼就是IoT，資料探勘(Data Mining)就是大數據或AI應用。最近受到谷歌、蘋果、臉書與亞馬遜等超級明星企業崛起的影響，確實存在著不切實際的期待。製造業的重心在實體世界，走在路上；與網路平台企業盤旋於空中，價值創造過程並不相同，熱潮減退不是壞事。

吳：我用IoT關心度作為指標，搜索Google trends的結果，日、台、韓的高峰都在2014-2016年之間，顯示這兩年確實熱潮已過。相對的，結合AI與IoT的AIoT 家電產品卻逐漸成熟，一種創新模式隱然若現。熱潮過後，目的清楚的應用才會真正多起來。

劉：是的，Gartner的技術成熟度曲線也支持這樣的看法。經過泡沫崩解之後，才會真正得到啟蒙與安定發展。前幾年確實被過度或盲目的期待。

吳：在製造流程的應用，IoT包括經由感測器的資訊取得(sensor)、具備目的的運算或呈現(software)，以及找出改善或解決方案(solution)，也就是您提過的3S架構。成熟的

AIoT產品或服務，這個應用過程都十分清晰。問題在於如何有效連結實體系統的實物或人，經由網宇世界模擬與學習（AI），找出具備顧客價值的解決方案。中小企業因為能創造的價值有限，在投資選擇上無法馬上找出好的模式。

劉：目前系統廠商還沒有開始研究發展出讓中小企業能使用的解決方案平台。以擁有5-10台工具機的加工場為例，如果老闆投資十幾萬讓機器有效連結，然後每個月繳交幾千元，他就可以透過手機監控生產系統、維持稼働率或防止停機，這就代表IoT應用的真正普及。從目前政府補助機上盒協助機器連結，到這類解決方案平台的真正誕生，需要漫長的時間。我觀察過今天大街小巷的診所使用的電腦系統，都是系統廠商開發的模組應用；好用價格又合理，普及自然很快。我認為IoT在中小加工廠的普及模式，應該十分類似。

吳：IoT與過去MRP、ERP最大的不同在於物物相連的及時性。因為能夠在線上及時掌握與可視化，可達到事前解決問題或自律控制營運目標。

日韓企業的啟發：精實化v.s.數位化

劉：我在日本看過幾個使用IoT的高水準現場，包括監測問題及時阻止或補救問題。用通俗的話說，從出現問題後的「日報表」轉成及時的「體檢表」。整體而言成果樸實，不會像網路平台企業的精彩繽紛，可能是最大特徵。同時，我也發現這家日本企業在工業3.0領先的不是ERP跨境資訊工具，也不是以MRP

為代表的演算功能，而是最基礎、以顧客為導向的標準化與流程化。這點可能是台灣多數企業比較欠缺的，也是東海大學精實系統團隊推動TPS的著力點。

工業4.0代表IT從演算、跨越組織，邁向IoT的無所不在，但做為工具的本質並沒有改變。具備何種能力本身不是重點，發展可持續獲利的流程或商業模式才是關鍵。譬如，工具機廠已經出現的分站配套供料，從備料到被組裝完畢的時間非常短。所用到的IT工具只是MRP加BOM表、流程參數。他的成功是因為具備良好的標準組裝流程，正確拉動需求，以及遇到問題時的解決能力與問題防止再發能力。用這個角度看，根本還不需要用到工業4.0。這也是我們主張先精實再智慧的理由。

吳：日本對於這部分的反省也不能忽視。譬如：過度拘泥於製造現場的機能與品質，忽略顧客痛處、顧客使用經驗，以至於無法創造價值。最近Sharp強調打動人心的AIoT 家電產品開發，就是一項典型。

劉：是的，顧客價值的觀點非常重要。日本的另一項反省是資訊化或數位化的落後。韓國企業在這方面算是獨樹一幟。

吳：搭上2000年代的IT革命列車，是韓國企業優勢之一。其最大的特徵是沒有因為學習日本的精實系統，就忽略資訊系統導入。韓國的數位化與資訊化具備兩大特徵。

第一是用基礎建設引導資訊化。韓國與

美國同步，透過官民合作建構了自動化、數位化、系統化等ICT基礎建設。特別是大企業，結合ERP、自動化、行動通訊等ICT技術的經營合理化，以及結合銷售、生產、人事與會計等數位化的資訊一元化整合管理，領先全球。

第二是以領先全球的數位家電與行動通訊設備作為基礎，重視網宇實體系統整合型解決方案開發、AIoT 關連產品與服務化開發。

從韓國看台灣企業，台日企業間的合作共創、精實系統學習，都有很好的成果。但是，因為過度依賴人、過度重視成本，已經延誤了數位資訊化的投資。因此，我很關心台灣企業如何活用IoT、推動精實智慧製造。

危機就是轉機 務實創造顧客價值

劉：台灣以代工起家，在國際分工網絡居一席之地，但目前正面臨被新興工業國追趕的危機。不論繼續延伸代工模式，有效解決顧客問題，或者深化難以模仿的產品或服務平台，都是很嚴酷的挑戰。我們提倡的精實智慧製造是重要出路。

吳：首先，智慧科技只是手段，如何活用這個手段還是依賴人。第二，用好的產品來創造顧客價值，特別是以實體系統為基礎的品質提升與成本改善。因此，與

其大規模進行IoT設備投資，不如重新思考符合公司經驗與環境的精實智慧化。

劉：這種從事製造業的務實態度很重要。一家推動TPS有成的企業總經理對我說，他們以前只能賺取技術財，現在卻能賺到管理財，特別是消除整個流程的浪費。他同時發現，介於產品技術與流程技術之間的生產技術如果沒有做好讓產品的品質與交期就不可能穩定，最後產品技術的性價比優勢也消失無蹤。他說：隨著產品升級，融合流程技術與生產技術的TPS愈來愈關鍵。

吳：當然，顧客價值是前提，製造服務化或客製化的觀念需要深入企業每一個角落。持續提供顧客服務、讓顧客共感共鳴，納入顧客的使用、經驗與感知價值。

劉：這正是我們積極主張發展Solution Business，發展精實客製化能力的理由。Solution Business是指不單是銷售產品，同時解決顧客面臨問題，取得高利潤的事業模式。其關鍵不在顧客的採購意願，而在於有能力解決顧客切身之痛，由顧客價值決定售價，追求雙贏。

吳：最近對於東海大學碩士班畢業的一篇碩士論文，印象十分深刻。隨著競爭激烈、技術差異的拉近，影響售價的關鍵逐漸轉向透過互動解決顧客問題的能力。記得有一個案例是顧客因為工具機

廠商建議加裝交換台，提高了有效產出15%。因為了解顧客流程需要，提供適合顧客的解決方案，達到雙贏。

劉：我覺得最需要教育的是營業人員，打破他們的陋習：「只想賣機器、卻不了解顧客流程需要什麼？」

這種透過綿密互動、深入現場解決顧客問題的能力，還包括非常多。諸如：結合既有標準模組與流程提案達成客製化要求、幫助請不到員工的現場減少人力…等。嚴格說，台灣企業在這方面的能力還沒有被真正激發與活用。因此，我們認為除了精實製造、精實開發之外，精實智慧製造還應該包括精實客製化。

深刻體認實踐智慧

吳：這幾年加入東海大學精實系統團隊，最大的體會就是實踐智慧、知行合一的重要。特別是去年下半年運用教育部資助，以日本精實系統知識應用為主題在「精實系統知識應用聯盟」進行產業研修。除參觀企業，深入觀察精實生產實踐現場外，實地參與顧問師在合作企業的指導會議、專題演講過程，感受到精實系統團隊在縮短學用落差的具大貢獻。

劉：過去的產學合作以研發技術的應用為中心，專利或技術移轉是非常重要的KPI。我們用精實系統知識作為核心知



識，科技部專家初期因為不理解，認為不夠具體，無法用實體產品或具體技術表達，曾經有不同的意見。他們後來實地來訪，並與合作企業座談後，理解實踐知識的意義。今年起，邀請您擔任研討會主講人、企業講師，請大力支持。

吳：我來台灣已經17年，很高興找到了能夠對產業界做出貢獻的地方。我十分樂意參與團隊，一起合作發展精實數位化、精實連結化與精實智慧化的程序與方法，同時請產業界不吝給予指教。MA

（東海大學精實系統團隊整理）

劉仁傑教授

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，著書五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)、《世界工廠大移轉》(共著，大寫)。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。

吳銀澤教授

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。