

台灣機械企業 推動TPS的現況、 課題與展望

今年4月28日，我應經濟部工業局之邀請，擔任「台日TPS大師論壇」主講人，並就過去參與歲立機電的8年輔導工作，特別是指導改善活動，進行了演講。正因為是公費邀請，我在主辦單位與東海大學精實系統團隊的安排下，在4月25日至27日，訪視了六家企業，包括工廠參訪和實務座談。

本文針對這六家台灣機械企業的實地觀察與實務對話，以「TPS的實踐觀察」、「5S和可視化的應用」以及「IoT和ERP的導入」三個主題，整理各企業的現狀與課題，並提出進一步精進的持續改善之道。

TPS的實踐觀察

有些企業自10年前開始導入TPS，獲得了成果與外部高度的評價。然而，也有些企業在2、3年前才開始進行，因此每間公司對於TPS的經驗都有所不同。4年前開始舉辦的TPS學習研討會，許多企業都積極投入參與，未來期待更進一步的發展。

率先導入TPS的Y公司，10年前已獲得日本TPM協會的優秀獎，全公司實踐TPS的水準非常高，成為了井然有序的製造工廠。

3年前開始的L公司副總經理透過自學，自己找出問題並進行改善。由於他尚未在現場參與活動，因此希望導入「5問」和「3現」等TPS的手法，與現場人員一起展開活動。

5年前開始導入的U公司，最初從美國的合作夥伴獲得英文解說書進行學習。雖然這本書後來被翻譯成台灣版本，但是他們仍然使用英文版本進行實施。台灣的TPS不是直接從日本傳遞，而是通過美國的LPS（Lean Product System）傳播，似乎受到美式影響較深。日本的TPS強調「為什麼」，而不是「怎麼做」，強調「由下至上」的方式，不同於歐美的「從上到下」。



桑原喜代和
(Kuwabara Kiyokazu)

1947年生，日本岐阜工業高等專門學校(Gifu National College of Technology)機械工學系畢業，現任岐阜高專產官學合作顧問、K-SUPPORT負責人、東海大學精實系統團隊成員。任職OKUMA公司40年，前期在生產技術部負責主軸加工FMS、車床組裝線與FA工廠管理的設計與建構工作；後期在生產管理部導入ERP系統、建構標準時間設定系統，並在北京的合資企業導入中國版ERP系統。2009年自OKUMA退休，轉任製造管理顧問指導工廠改善，並擔任人才培訓講師。

台灣的Toyota校友（國瑞汽車退休幹部）在很多地方都很活躍，因此希望大家能更理解日本式的TPS。

關於TPS的導入，有些企業剛開始進行，有的已經實施很長的時間，每間公司的水準都處於不同的階段，實施效果也各不相同。在公會舉辦的學習研討會中，我們希望學習過去導入的事例，找出各自需要改善的課題，進行工廠互訪和意見

D公司自10年前開始導入，並參加研討會，實施了5S。然而，由於擔心來自現場的反彈，全公司的展開似乎不太順利。首先，實際執行是必要的，只有實踐才能真正開始。

現場的5S與可視化

所有企業都已實施了5S，工廠內的通道上沒有堆放物品，並進行了清潔，感覺已經達到初步的2S階段。在實踐前的混亂狀態下，可能不知從何下手，但是從2S開始可以使現場變得有條不紊，同時也能看到需要改善的問題。

H公司的組裝現場進行了工具台車的5S，

台車上整齊排列著許多扳手。在這種情況下，是否每個扳手都是必要的？是否可以使用活動扳手？抽屜裡的工具呢？等等情況下，就可以看到各個需要改善的問題。將問題浮現出來，是改善的基礎。

大多數工廠已經實施了整理整頓的2S和清掃，為了更上一層樓，尤其是希望挑戰3定。雖然位置和材料的定位定品大致上是做到了，但希望能更明確地做到定量。考慮一日份、兩日份還是一週份的所需量，確定定量。這個定量是庫存管理的基本數據，能夠一目了然地看到生產過多和缺貨的情況。通過實施3定以及相應的標示，可以實現可視化。

H公司將已完成的裝配產品密集地擺放。通過實施3定，確定每個產品的存放位置，並展示出擺放的數量，不僅可以使出貨變得更容易，還能看到庫存量與過量生產或延遲情況。

5S和可視化是TPS的基礎，希望能繼續努力下去。保持清潔是為了提升水平，進行活動的過程中進行檢查和巡查。如果能夠持續保持清潔，最終能夠實現「SHITSUKE」，

中文翻譯為「素養、紀律」，實際上是指將行為制度化，讓每個人隨時都能執行。工廠內對於這些活動的宣傳不足，感覺仍有部分的同仁尚未全面參與。

IoT與ERP的導入

許多企業已經導入了IoT，U公司在70台設備機器中裝上了20台的智慧監控裝置。L公司已經裝在6台機器上，計畫今年內所有的加工機器都會裝上去。許多企業已經在內部的設備上導入了IoT，並利用收集到的數據進行應用。

Y公司在內部導入了IoT系統，並取得了成效。此外，他們為了將開發的系統外銷，設立了軟體公司，並交付給超過300家以上的企業，包括客戶在內。類似的案例在日本也非常多，實際使用的系統可以輕鬆在其他企業中使用，導入IoT的實績不斷地增加中。

IoT收集設備運行狀況的數據，將現場狀況可視化，不僅用於工廠管理，也可以應用於改善活動。我指導企業活用PDCA運用，在實務上提出了CAPD的主張。TPS的改善活動是每個人參與的過程，C：找出問題，A：制定解決方案，P：計畫，D：執行。這個CAPD改善循環的起點就是可視化，而IoT數據不僅可以找出問題，還可以掌握數據。

所有企業都已經引進了ERP，通過IoT收

集的工廠數據匯入ERP，整合企業整體的計畫、管理與現場實際情況，整個公司系統的ERP在內容上會大幅提升。雖然有些企業已經能夠熟練使用ERP，但是許多企業由於未能按預期運行，存在著抱怨與不滿。

Y公司表示正在使用ERP，但是放在工廠間廣場上的鑄造品只有用白色塗料寫上品名，並沒有附帶條碼的產品清單，目前ERP的庫存管理尚未擴展到鑄造材料。

H公司今年剛引進台灣製的ERP，原想立即將例行作業移轉到ERP，但是發現難以實際應用，目前處於停滯狀態。

D公司面臨的課題是如何有效應用ERP，他們為了解決這個問題，正在制定全公司製造流程圖，ERP涵蓋的範圍從材料配送到加工、組裝、出入庫，以及產品出貨的整個過程。

我在演講中曾提到，歲立機電原本是根據各個部門來進行ERP顧問的會議，由於效果不佳，因此改變策略，不再根據個別部門，而是根據營運流程的性質來進行相關部門之間的合作。透過重新建立營運流程專屬的團隊，成本管理進行了約一年的並行運作後，終於成功轉變為現行的協作方式。因此，各個部門流程之間的相關性變得更加清晰，同時也帶來了更強的責任感。

為了完全實現TPS所創造出的物品和資訊流程圖，與ERP的配合是很重要的前提條件。通過同時實施，提升企業整體的生產水準，並且有望產生加乘效果。儘管曾經有人認為在看板生產方式下，不需要電腦系統，但是豐田汽車全公司早已成功地使用ERP，對於TPS而言ERP是不可或缺的一部分。

工業同業公會主辦的研討會不僅是TPS，應該將ERP納入其中，並邀請ERP供應商參加，這樣可以產生更好的效果。

持續精進的建議

TPS不僅是方法，更是一種思維方式。精實生產系統對於豐田式改善方式是一本很好的教材，但是通過日本創造的基本思想，將使它變得更為優越。持續進行改善、可視化、5問分析、減少浪費等活動，需要集合製造現場所有人的智慧。

推動5S可以讓正常和異常變得清晰可見。TPS的基石是5S和可視化，通過全體人員共同改變工作環境，進一步推動可視化，使每個人都能夠理解異常情況。通過公司全員參與的小組來推進這些活動，將提升每個人的意識，並讓這個變化擴展到整個工廠。

透過IoT和ERP的連接，可以拓展數位轉型和製造業全球化。許多企業已經開始使用IoT，並且引入了ERP，未來通過IoT所收集

的現場實際數據融入ERP中，將實現企業整體計畫和管理的深度整合。TPS的資訊系統將能夠滿足所有需求，從而展開數位轉型和製造業全球化。

最後，我願意強調：持續就是力量。自從4月進行企業訪問以來，已經過了4個月。我很想知道上次的互動之後，是否出現一些改變？如果持續進行TPS活動，一定會帶來變化，也會產生效果，我非常期待下次的工廠參訪。 *MA*

