

台灣精實企業系統學會



# 台灣精實企業系統學會會刊

文字I 郭宜雍 總編輯

## 總編輯的話

各位精實企業系統學會的朋友大家好：

本期有個主題，其中提到雙十一所帶來需求不穩定的議題，猛然想起，這期的許多議題已經扮演一年『庫存』的角色了，為此，自上一期開始，便積極的努力解決這個問題，而下一期，也將會盡快出刊，使各位能盡快閱讀到當時的經典對談。在此，感謝理事長以及洪常務理事於百忙之中的校稿以及編排，也感謝各位在群組中分享的寶貴知識，也期待各位期待各位能繼續分享精實在實踐過程中想法，讓會刊的內更加充實。

發行人 楊大和

總編輯 郭宜雍

副編輯 洪郁修

台灣精實企業系統學會

新北市泰山區工專路 84號 工業工程與管理  
(02)290-89899 #3118

<http://www.leanenterprisesystems.org>  
[lean.enterprise.systems@gmail.com](mailto:lean.enterprise.systems@gmail.com)

# 降低成本的心法

文字I 陳重光、李朝森、楊大和

## 陳重光

台灣工具機產業在市場一直以C/P值最好為市場定位，而且以產業聚落的方便性，快速透過量產手法搶到不同的市場成長機會，但這多屬於C的努力，較少P的成就，甚至在C的努力是屬旁門走道，而不經意的犧牲到一點P，今日由點線面展開的精實管理改善，已全面性的喚醒，但之前殘留諸多舊思維還待一一鏟除，有關Value的創造，開始是以工程師思維作產品給客戶用，接著以客戶的角度作產品給客戶用；但還是離不開專業思維的把關，4.0時代來臨，客製化的觀念和新的工具有助於真正確認客戶要的是什麼，以及客戶也不知該要的價值，所以，目前是契機，只在速度了。

傳統的工具，日本有這樣用的例子 (QFD+TRIZ+田口)：

- QFD：釐清客戶要的，而不致於有專業技術的障礙。
- TRIZ：已把握住客戶要的，如何藉助龐大的知識庫，找出創新的產品設計。
- 田口：將設計的新產品一次就做對新的工具 (4.0) 藉著感測器掌握到及時的動態，藉著大數據為客戶找到新價值，以上，是我正在觀察的方向，但我隨時用精實觀念在點檢提醒。

## 李朝森

在一本書上看到一個案例，可以讓大家討論看看：有一家餐廳，因為好吃、口碑很好，所以客人很多。在金融風暴的時候，上門的客人減少了，而要降低成本，去找便宜的食

材，結果顧客逐漸遠離，即使景氣回復的時候，也無法挽回生意。從這個事例可以瞭解：

- 1) 顧客在意的價值做了改變。
- 2) 與顧客價值無關，但對於成本有關反而沒有去改善，例如：使用人數是否過多、供料的效率化等等。
- 3) 如果要瞭解顧客的喜好，那些菜較受歡迎，那些時段的客人較多或較少等，利用大數據進一步調整、改善。

所以價值與cost down並不一定會衝突。如果一切都用4.0才能解決，反而大家都不會去動，結果只能交給專家。應該每個人都要能各司其能夠。如果客戶是固定的，只要去拜訪一下，也不見得用大數據來分析。

在現場，半成品最多的地方，可能是瓶頸的工程，可以依此去現場觀察前後工程的狀態來確定。大野在現場用粉筆畫一個圓，令現場的監督者站在那裡觀察，直到看出問題及找到對策，所以也有人稱這個圈為大野圈。學生如果理論及其應用實務都學到的話，對企業界一定更有幫助。看現場能夠不斷地改善、進化，也是一件快樂的事。我想最重要的是能讓他們自己動起來。

我們現在輔導工具機的廠商，以一年為期，希望他們能夠自己思考，自己持續的改善。而不是被動的依照老師的要求才改善，結果輔導結束之後，慢慢又回到以前的狀況。

## 楊大和

高得拉特所著「目標」一書。闡明瓶頸工程決定有效產出，是優先改善的工程。而工程

文字I 陳重光、李朝森、楊大和

前存貨堆積最多的工程就是瓶頸。但瓶頸不一定在生產工程，也可能在業務、在領導、在人才、供應商等。總之限制有效產出之處即是瓶頸。

我個人認為挑戰、現地現物、改善、團隊合作這些核心價值是一致的。TPS發展出的人力資源培育系統（JIT和自動化）更系統化及具體化。在人性尊重這個面向，豐田領導者也做了很好的示範。「一流人才放在普通的系統，系統只會有普通的結果；普通人才放在卓越的系統，系統也會有卓越的結果。」所以，能夠培育人才的系統是關鍵！

陳常董提到「一般人cost down 常走旁門左道．．」，減少浪費的目標原應該是建立團隊合作的大好機會。部屬接受挑戰的目標，透過現地現物的努力來達成改善的目標，勞資雙方皆受益。而上司在過程中以耐心支持和關心改善過程和員工，並教導部屬。教導過程就是溝通過程。所以，團隊合作是耐心的教導過程培養出來的。創造組織整體利益才是王道，才能雙贏。只謀一方利益終將是殺雞取卵。

跟改善成效好的公司接觸時，都觀察到一個共同特點-「部下的意見一定加以回應」。聽說在國瑞汽車現場的生產進度板上，作業員寫的問題，除了有組長快速回應外，偶爾也會看到總經理在上面寫字回應。高層的現地現物由此可見一斑。員工的改善意願及動機從何來？這個例子應該有啟發性，很多公司有用類似的管理工具，但很容易流於形式。改善成效好與不好的公司之間，這一點很不

一樣。大家都想有一個好的電腦系統，就可以不用麻煩去做溝通，但是有效的團隊合作是透過改善過程溝通出來的。

# 成也聚落，敗也聚落，但還是要聚落

文字I 李兆華、陳重光、楊大和

## 李兆華

聚落的成敗關鍵在於彼此相處的態度，**team**的意義在於團隊合作，相對於此是互相不信任。豐田以前靠供應商強大，現在也是如此。與供應商是夥伴關係，而非買賣關係。即使在自家工廠製造，若無團隊合作，與內部的供應商有何區別。這問題本是難解，所以豐田的**Toyota Way 2001**的5條中，就有一條是團隊合作。

有一個國瑞輔導團隊常遇到的要求：「老是供應商無法準時交貨，影響我們生產，請輔導供應商。」但我們不會這麼做，供應商只是跟著顧客擺動（牛鞭效應），與其去追尾巴，不如看好牛。聰明的顧客會靜待盛產時買物美價廉的產品，然而顧客常不知道自己是買到充滿浪費的產品，或只會怪賣方。這就像連休中的高速公路與酒店一定是既貴又服務不好。**James P. Womack** 與 **Daniel T. Jones** 的 **Lean Slolutions** 就談到普遍與長久被忽略的「從消費（購買）流程及消費經驗合理化的研究，這本書是買方立場的豐田生產方式。

對於設備的看法，和零件「自製率」的想法一樣，關鍵在於「自」己對於某設備的「製造細節」掌握的比「率」。愛新精機與**Canon**都經由簡單設備的內製化，培育出能夠製造複雜生產設備的人力資源，而這成為其競爭利器，「設備的黑盒子」。買來的設備只會被嫌不夠好，自己做的設備，不好就趕快想辦法改。一個是引發抱怨的環境，一個是啟發學習改善的環境。這兩個習慣導致

公司千差萬別。

## 陳重光

**4.0**是北極星，而且是工業化通往北極星的直線大道，但這是「工具」大道，不是經營大道，經營的北極星是精實，但通往精實的大道似乎不知在那裡，所以，今日令人憂心的，多數會捨經營大道，而就工具大道，結果，**4.0**工具會製造更多的浪費。

## 楊大和

經營大道不應是工具大道，我觀察到的**TPS**現場，通常都鼓勵善用簡單的工具、簡單的方法去達成改善的目標。因為簡單，大家都可以參與，也更有機會實現。達成改善挑戰，也會有成就感。之前也聽過國瑞李總也提到這個觀點。聽起來似乎與善用科技背道而馳，但人的創造力被開發出來了。買科技解決問題是花錢讓別人歷練和成長，自己少了歷練的機會。

# 「外行人」看大數據 or 工業4.0

文字I John Chang、楊大和、陳重光

## John Chang

隨著網絡的普及，似乎許多信息都伸手可及。我對“大數據”的解讀也是圍繞著這個中心的。這個公式可以稍做修改：大數據 = 快速「收集」數據的能力 + 快速「解讀」數據的能力 + 快速決策的能力。企業的競爭力有來自高層的戰略層次，也應該有現地現物的戰術層次。站在TPS的角度看，科技不能取代“人”，問題是：這些科技可以幫助我們把事情做的更好嗎？比方說，工程師如何讓機器設備生產的品質與產能進一步提升，維護的成本降低？是不是顧客需求的產品（屬於戰略的），能夠與現場的能力（屬於戰術的）掛鉤，更有效的滿足SQDC的目標？

## 楊大和：

我對大數據聽過不少，但卻懂得很少。突然覺得原來術業有專攻，所以有這個問題。或許在個人的領域一門深入，例如豐田對TPS的專注，最後都會指向相同的目標，也就是顧客價值，也是工業4.0的目標。看著天邊的彩虹，忽略身邊的玫瑰（以上這句話是我拾人牙慧），會是捨本逐末吧！算是對自己的提醒。不是不看彩虹，而是想表達當下不斷改善的能力構築之重要性，這似乎和John所提戰術和戰略結合的觀點是異曲同工。

## 陳重光

工業4.0的主要工具之一是CPS（Cyber Physical System），企圖在實體環境之外，創造一虛擬環境，其目的是嘗試尋找一可預

知的系統。而建置CPS的虛擬系統，約有兩個途徑，一個是數理公式，一個是狀態數據建立及分析，若比較用白話語說明，我個人認為，虛與實是相對的，越接近現場事實，越接近客戶要的，則越是實的表癥。另提供目前看到4.0方向上的改善例，提供大家了解一些實境：

1. 壓鑄模原來傳統新零件都要試5、6次，但當引用有效軟體之後，可縮短到2、3次，但如何挑戰1次就ok，4.0會藉著感測器，蒐集數據，作數據分析等，嘗試精進。
2. 試加工零件，藉著學習軟體，要7、8件後才能收斂到公差內，但如果第一件就要ok呢？4.0則嘗試再從參數優化。
3. 針對安全以及3k工作，一步導入全自動化，的確解決了原有問題，表象很科技，但同時也帶來了成本驟升以及失去彈性化應變能力。
4. 藉著現狀電子可視化，提升生產性10%，但再來要繼續提升，則要藉第三方夥伴改善。

# 從少人化談 3M

\* 3M 為 Muda (浪費), Mura (不均一、不一致之現象), Muri (指不合理)

文字I 陳重光、楊大和、劉進源、李兆華、陳志銘、李朝森

## 陳重光

請教，點檢以下的思維：

1. 當多人的生產線，透過精實改善，提升到少人化的Cell生產
2. 此時少人化的Cell中的人角色，需能執行、落實SOP、改善SOP、多能，彈性...等任務
3. 當這樣的角色，藉著技術的進步，有一天，這些現場人（作業者或技能員）皆能由機器人來取代
4. 而且在成本也已發展到有競爭力的系統價值，此時，自動化的cell中的人，機，料，法，的「現場」人就可抽離。

## 楊大和

少人化的定義是用最少的人力來滿足市場需求，當市場需求變動時，跟著調整人力水準，所以需要多能工。這樣就可以在不同的市場需求水準之下，都可以保持同樣水準的生產力。根據這個原則，即使導入自動化，也要能夠依據市場需求調整產出。當自動化的設備產能能夠滿足高需求時，那麼需求降低時，自動化設備不一定能夠像人那麼彈性調整產能，這也是為什麼TPS傾向使用大小適中的小型設備，讓設備也可以達成少人化的生產力目標，同時可以將流程內的人數減少。

難在改變平常的工作習慣，所有的人面對不確定總是會猶豫和不安。所以要透過改善的過程讓大家鍛煉出面對環境變化的應變能力。具體的展現就是少人化的做法。

以顧客需求為起點，用解決mura的方向來進行時，自然能夠引導出正確的muri和

muda的改善方向，確定同期化的目標（也是拉式的精神了），停滯就是浪費，不能同期就一定有停滯（存貨）。理想的同期化就是零存貨（JIT）。我的TPS老師常常用減少台車的大小及數量來限制站與站之間的WIP數量，此時問題就會浮現出來，這時候的改善都立刻對同期化有貢獻，通常也會立刻看到改善的成效(QCD)，這個做法就是從改善mura來引導3M的改善。

## 劉進源

近日來碰到一個有趣且是現實的問題，因著大陸電子商務的發展，昨天是雙十一，我們的客戶上游，一天湧入70萬台--電視背板框架的訂單，但是他的產能一天只有1萬台，而且這種訂單一年只發生一次；請教各位，我們要用什麼手法來生產，滿足客戶需求！交貨期只有7天！

## 李兆華

充滿3M、矛盾的系統，要做到什麼程度，端視經營者的抉擇。顧客得利嗎？回想一下連續假日的觀光區體驗。平日去遊玩，有折扣且得到更好的服務。顧客也要抉擇。這是Jim Womack「精實服務」的主題。精實的系統需要顧客（後工程）的參與。充斥3M（Muri, Mura, Muda）的系統一定不是精實的系統。

在「供不應求」的時候，不應該將資源用於任何會成為庫存的製造上。這能力得在「供過於求」的時候鍛鍊，不可製造任何庫存。這樣可讓你最少3M。

文字I 陳重光、楊大和、劉進源、李兆華、陳志銘、李朝森

### 陳志銘

平準化是依據顧客訂單的節奏（節拍時間，Takt time）進行生產，並將產量、產品組合以及產品的生產順序完全平均化，以消除3M（浪費Muda、負荷過重Muri、不均衡Mura）為目標，使各製程的作業負荷均衡，達到平穩順暢的流程化生產，以降低生產線的變異，這就是平準化的具體實現。

### 李朝森

一般Muda比較容易發現及改善，Mura比較不容易去注意，但Mura產量的不均勻，會造成Muri及Muda，可以的話，優先改善會比較好。

劉總一年只有一次的大訂單，如果硬要對應，只有加人加上加班增加產量或再外包，造成很大的Muri，如果投資增加設備，訂單結束後又造成很大的Muda，人員處理也很困擾，利潤有那麼好，值得投資考慮嗎？

# 如何建立持續改善的文化

文字I 楊大和、曾偉綸、曾昭淑、張貽筑、蔡泓欣、高武靖

## 楊大和

最近接獲幾位經營者的請託，希望我介紹能夠「主動解決問題」的畢業生到他們的公司工作。由於員工普遍「主動解決問題」的精神不足，所以想到將設備升級就不用那麼依賴人的作業，但是買了先進設備衍生的問題，還是須要有人去「主動解決問題」。為何豐田可以累積超過4千萬件的員工改善提案，而很多企業有員工未能「主動解決問題」的困難呢？似乎關鍵在於改善的組織文化。而這是繫於一（CEO）的事？還是社會國家的事？

## 曾偉綸

公司是否能建立持續改善之文化才是最佳解！否則靠新聘解題高手就跟靠買新設備一樣都是治標不治本的短期方案，除非引進的人才可以推動內部文化的改革！

## 曾昭淑

公司文化非常重要，國瑞承襲豐田，全公司從上到下，總在動腦筋執行持續改善，「沒有最好，只有更好」這是短時間無法促成的，教育，改善，制度（包含QCC等），獎勵.....加上所有TOP階層關注，在公司內部已是堅定的氛圍，所以新進人員很容易被影響，進而投入改善行列，如果要推動改善，光靠幾個火花是點不燃的。

## 張貽筑

目前各公司管理模式普遍採用科層式組織（Bureaucratic organization），一層卡一層

整的管理結構，公司文化,政策及組織需調整及教育成支持"主動解決問題"的文化。建立一個「主動解決問題」，團隊合作及公司文化理想。一個改善的推行需要團隊及公司的支持與通暢的表達管道，若無，「主動解決問題」的理想終將卡在科層式組織的俄羅斯娃娃裡。

## 蔡泓欣

解決問題的關鍵還是在“人”。豐田累積那麼多的改善提案，因為有讓問題容易浮現的單件流生產系統和積極解決問題的文化，促使員工從根本解決問題也不怕遇到問題。反之，有不少公司喜歡在產線上堆WIP來避險，員工則長期看不到問題，因為WIP水位太高看不到礁石。

以一個企業而言，CEO是點燃塑造企業文化的火炬，其思維方向影響底下員工是否走在正確的路徑上。但是只把問題推給老闆又沒道理，員工也應該讓老闆有信心改善，以行動力說服高層，方能上下一心。

## 高武靖

台灣過去接受的教育，讓大家習慣接受現況，很少提出問題並且去解決問題，這是目前推動現場改善的一個阻礙，另一個阻礙就是（製造）現場沒有塑造一個大家願意一起解決問題的環境，結果顧問到現場都被當成「那個找麻煩的人又來了！」的狀況，借用微改善制度這本書的一個例子，思考一下家中的廚房，廚房可說是進行材料採購管理、生產管理、商品管理、作業管理、庫存管理、

---

文字I 楊大和、曾偉綸、曾昭淑、張貽筑、蔡泓欣、高武靖

品質管理...等活動的一個工廠，在這個工廠裡，幾乎由一個人來管理所有的事情，而且通常會在時間、成本、空間...等限制條件下處理，所以不可能沒有進行改善的事情，所以現場人員應該有一個觀念：改善絕對不是專家才會做的特別工作，而是所有人平常在進行的一點點努力和發揮智慧的事情。

# 改善步驟與其實現

文字I 陳重光、李兆華、林均燁、楊大和、張宏傑、邱隆盛

## 陳重光

改善的步驟中：

1. 在人，機，料，法中，要從不花錢的改善先作。
2. 然後在機械化走入自動化，可藉著無動力理論（Karakuri）先切入。
3. 從自動化進階至智慧化

## 李兆華

Karakuri是在電力出現之前就存在的方法。當電力、空油壓、PLC、電腦（也許可被稱為工業3.0）時，其反省是鍛煉基本的智慧的機會荒蕪了。於是有人重拾以前無資源、無動力的環境，重啟發揮智慧的機會。於是在發揮智慧，鍛煉思考的目的上，Chuck的1、2階應是同一目的的不同切入點。而非實行的步驟。（下稱為第1點以及第2點）第1、2點是在鍛煉人的智慧，才会有第3階。但老闆與員工都不喜歡，常見無此兩點，直接到第3點。為何老闆與員工都不喜歡？太慢了！太麻煩了！太難了！……，於是員工做出各種方案，請老闆花錢買第3階。殊不知，這正是老闆不得不採取的下策（也許他認為是上策），花錢買不會「一例一休」，不需加班費的第3點。難在大家都不喜歡第1、2點。只想花錢買第3點。當然沒有差異化（注定前面只有紅海）。

多次提到，「柳橙你也學不來」、「……學不來」的原因在於各組織能力。4.0只告知，4.0時代作業者會提升為管理者，但這之間的管理能力，是要經過1.2.的歷練。天生的選手少（大部分的人都不是），訓練出來的選手多，頂尖且持續維持的運動選手是「天

生+持續地訓練」。持續地訓練可維持中上（不會是最後一名）。

兩個人在森林里，遇到了一隻大老虎。A就趕緊從背後取下一雙更輕便的運動鞋換上。B急死了，罵道：“你幹嘛呢，？再換雙鞋也跑不過老虎啊！”A說：“我只要跑得比你快就好了。”

第1、2點是隨手可得的輕便鞋，員工是被訓練出來的。40年前有本「照他的形象」的書（已找不到），談的是複製人的話題。智慧化不會無中生有。有智慧的人才會開發出有智慧的系統。也許老闆可買智慧，但沒有資源的國家要鼓勵深蹲鍛煉智慧，而非短期速效。作業改善與karakuri都非天上掉下來的禮物，都是培育部下的過程，主管須以教練的身份參與、領導。但大都並非如此，學了「要花錢不是改善」，就得先示範給部下看，否則又是一個三分鐘熱度的活動而已。這培育、讓人成長的過程失敗多於成功，得由教練、Leader站在前面。

## 林均燁

從不花錢的地方進行改善，個人完全認同，也就是思考與智慧的價值。但是我自己產業界中階主管的學生就提到該公司老闆認為“不花錢的改善才是改善”。這一句話的背後有很多需要考量的地方。公司已經亂了，每一個人通通都在埋頭苦幹的時候，公司甚至於連培訓都沒有在做。內部同仁根本沒有改善的能力，怎麼可能做到不花錢就能夠改善。台灣企業投入培訓的費用實在是相對的少。無怪乎有一個理論在講：工作會被不能勝任的人佔據。改善可以不用仰賴採購設備。

文字I 陳重光、李兆華、林均燁、楊大和、張宏傑、邱隆盛

但是對於人的培訓以及時間的投入，這樣子的經費支出是必然需要的。否則就會發生這樣子的問題：培訓很貴，不培訓更貴！

#### 楊大和

若老闆把培養員工當成重要的經營指標，就會竭思殫慮去克服種種困難，因為現地現物培養員工是一件挑戰的事。也因此能夠成就自己非凡的領導力，能夠塑造出上下一心的團隊。

培養員工的過程，平行之間在成就自己的領導力，自利利他，而樂不為。當團隊合作改善了，獲利也自然會增加。

#### 張宏傑

改善的目的大部份是為了提高產能、品質、作業安全性等。在一般職場（工廠），我們的改善項目可分為作業改善跟設備改善。一般的經驗，作業改善所需花費的經費很少甚至不需要，而設備改善往往要大筆經費。在作業的浪費還沒有改善前，即投入設備改善，往往造成過度的投資。作業的浪費，我們指的是豐田汽車所強調的七大浪費，這七大浪費未徹底排除或標準作業未建立，即投入設備改善，往往是一種過度的投資。實施作業改善過程中，我們為了消除工程的瓶頸或重新作業，往往透過一個簡單機構

（KARAKURI）來協助作業者（運般、取投料...），達到瓶頸作業的解消，KARAKURI（無動力裝置）是我們作業改善中的一項工具的選項。作業改善的過程，也是人材育成

最好方法。

#### 邱隆盛

大野耐一說所謂改善就是持續靠近最終工程，故我們從最終工程開始往前工程做『工程連結』與『工程內改善』。改善過程藉著技法（TPS的工具）的實證去體悟心法（精神、觀念...），再由心法領悟去發揮技法的精髓，來回之間作業者與管理者的智慧與能力將大大提升，精實團隊因而成型，建構出激發幹勁、維持幹勁的環境。其實這部份的改善花不了多少錢。系統內人、機、料、法、環等基本條件、使用條件、良品條件等清楚掌握後，智慧化就不是問題了，也就是說不會把浪費自動化與智慧化。一家公司要能持續改善，最重要的還是老闆要提供環境與找到對的老師。

# 工業 4.0

文字I 陳重光、林均燁

## 陳重光

10年前，工具機的多軸複合化，對中心廠與零組件廠的分工，帶來一點重組的衝擊，今日4.0也正帶來重組變化過程；簡單先將4.0粗分成數據分析、工具/平台、S.I.、與Domain等四個角色能力，現有各企業要如何重組自己的能力，大家似乎正在學習。但這次的重組範圍更廣，屬性跨更多領域，而且都非標準產品；有賴各企業的智慧定位。

## 林均燁

個人把工業4.0分成3大領域知識整合，精實管理是靈魂，管理資訊系統是體系，設備智能化為應用。魂、體、用三者融合才是一個完整系統。設備智能化才能夠擷取資訊進入管理資訊系統，管理資訊系統才有資訊可管。但是設備智能化絕對不是導入機械手臂、也不是單機智能化。工業4.0是整線整廠的系統架構。應該由整線整廠需求的加工製造廠商提出整合需求，經由精實管理進行價值流程與動作、品質資訊的完整結構，再加上智能化功能的整合，才能成功。所以個人常說工業4.0其實就是智能化的精實生產系統。