

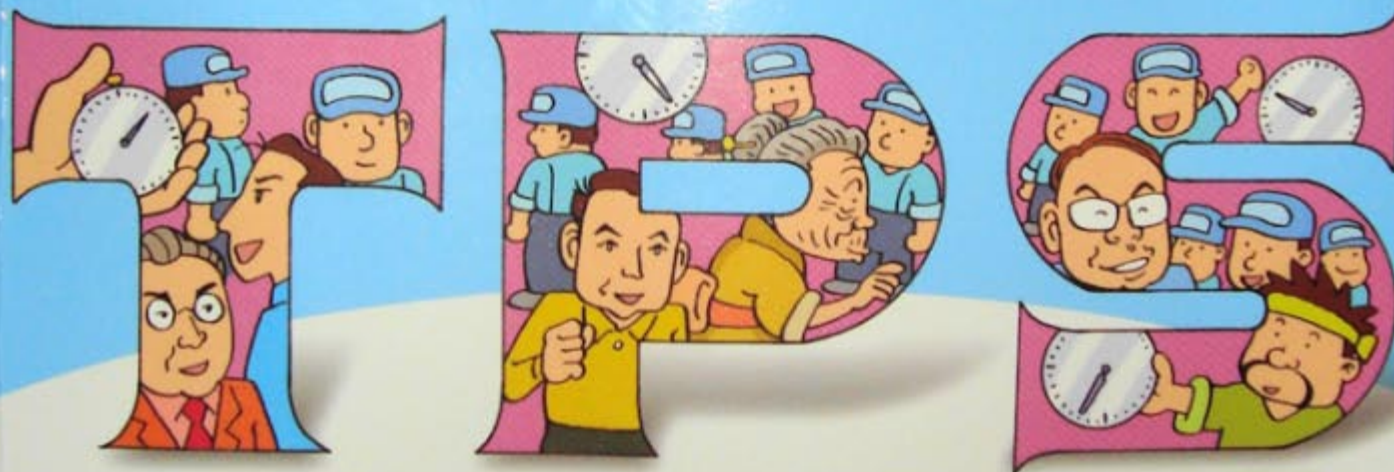
完全圖解

TOYOTA

TPS是致勝關鍵

A-ha!

Toyota Production System



方景一、金長烈 著／游娟銀 譯

誠品書店
新書新選
全面79折
(僅限十個時起)

強力
推薦

政大科技管理研究所教授

悅智全球顧問公司董事長

李仁芳

黃河明



精實優質的組織基因

李仁芳

一九七九年秋，已擔任美國福特汽車三十四年董事長的亨利福特二世，因不堪公司連年虧損及市場占有率以驚人的速度下跌（從一九七八年時的百分之二三·六，掉到一九八〇年的百分之十七·三，三年間跌了百分之六·三），不得不辭掉董事長大位，儘管他和家族當時仍持有具投票權股票的四成股份。

接下來八〇年代是美國汽車產業滿淒慘的時光，一路被日本汽車工業追打進逼。像福特在八〇年代中期，汽車銷售量就下跌了百分之四十二。那時很多人都在推測，汽車會不會繼電視與DRAM晶片之後，成為美國第三個被日本摧毀的工業。

當時「日本第一」的經營神話甚囂塵上，儘管後來底特律改以虛心態度，吸收日本長處，十年臥薪嘗膽，徹底更改本身的組織基因，變換體質，而能稍擋日本汽車工業的進逼。

甚至近年來，被稱為「技術的日產」的日本汽車業代表之一，「日產汽車」在長期經濟不景氣中敗陣下來，甚且被法國雷諾汽車購併。產業觀察者或以為日本汽車工業的經營傳奇是否已過氣了？

事實不然，發明了TPS的豐田汽車，不只穩居日本汽車業第一的地位，近日更很快要勝過美國GM，成為世界第一的汽車公司。

我一向認為，工業革命啟動自英國以來，TPS是第一個源起於東方的「工業革命」事件，雖然它強調的是「流程革命」，而非「產品革命」。

這一套從「標準化」開始，進而「平準化」，再「看板體制」，再「拉式系統」；最後推動JIT，而完成「流動生產」的「流程工業革命」，在《完全圖解TOYOTA》中以非常形象化的解說方式，讓讀者可以具體地解悟豐田這一套歷經千錘百鍊的管理心法。

佳能等高科技製造業向豐田學習，大沼製菓（糕餅業者）向豐田學習，日本郵政公社等大量服務業者向豐田學習……，都獲得驚人的成效。曾經三年虧掉一兆二千億日元的郵政公社，在採行TPS四個月後居然即有八十億日元的利潤，並因此順利在二〇〇三年四月民營化。

TPS究實而言，是一套抽換會導致浪費的組織低劣基因，而代以精實（Lean）細胞優質基因，全方位改善組織體質的方法論。它涉及全員提案改善，培育所有員工工作知識的深度與工作技能的廣度——以更優質的人，用更精實不浪費的方法，製造更優質的產品。「打造優質產品前，先打造優質同仁。」TPS的操作精微與隱含哲學，均在本書中清楚展露，值得有心讀者一讀。

本文作為政大科管所教授

生產模式的典範

黃河明

豐田生產模式（簡稱TPS）是舉世聞名的典範楷模，舉凡看板管理、及時交貨、精實管理，以及自動化等生產新觀念，都成為製造業積極學習的經典。不過我過去還沒有看過一本探討豐田管理的書，是以漫畫的方式深入淺出介紹管理創新的做法。對於有心學習的讀者，不論是學生或者工作忙碌的上班族，用這種生動活潑的方式閱讀，確實會在輕鬆的心情下學習，融會貫通。

近幾年來，豐田的成長十分驚人，使美國三大汽車公司備受威脅，歐盟更祭出各種配額措施，以抵擋豐田在歐洲市場的侵蝕。他們是如何獲致這些卓越績效的？其實早期豐田也積極向福特等大企業廠學習，掌握了大量生產的知識和能力，接下來隨著全球市場走向多元化和個人化，豐田為了在多產品下仍能具有價格和品質的優勢，在技術和管理兩方面同時力求突破。他們參考超級市場的經營觀念而形成了看板管理的彈性製造概念。

機器人的採用，也是豐田成功的一項重要因素，藉由電腦程式的操作，機器人手臂可以精巧地擔任複雜而精巧的工作。近幾年來，雖然豐田的競爭力已經達到世界一流的水準，但是他們還是積極用辯證方式，不斷改進，推出精實主義的思想，並不過度依賴自己的自動化技術，反而常常藉基層的創意，進行低成本而高回收的改善。

在台灣，我們同樣可以看見豐田汽車的卓越表現與市占率，這絕對與豐田生產模式有著密切的關聯，也再次證明TPS的威力是沒有時空地域之分的。相信只要是對豐田生產模式有興趣的讀者，不管身處何種產業、不論企業規模大小，都能獲益良多。

本文作者為悅智全球顧問公司董事長



前言



現今我們生活在充滿急遽變化的二十一世紀裡，韓國也正面臨失業年齡層從原本五、六十歲，一路下滑到二十幾歲的問題，而且這種情形已經成為常態，上班族對這種變化更是感同身受。企業方面也針對節省成本、減少浪費、提高生產、節約能源等問題進行改革。這個時候，如果引進「TPS管理方式」的話，或許可以達到預期的效果。

筆者曾經出版過《啊哈！6 Sigma》，撰寫本書時，很自然會將兩者加以比較，覺得如果六標準差是把焦點放在提高產品良率上的話，那麼TPS就是全方位的革新策略。TPS管理方式是：沒有最高經營者與基層員工之分，公司全員上下一心，從一張文件到最後的完成品，從生產現場到最高經營者的辦公桌，透過減少浪費與持續提升品質，獲得強勢的競爭力。筆者以完全超越豐田汽車員工們想像的立場，徹底感受TPS的好處，無需贅言「僅僅模仿TPS，也可獲得相當成效」。

現在TPS不再只是單純的生產祕訣，無論是在管理技巧、經營改革技術或方法也都適用。這本書是以及時化生產（Just in Time; JIT）、自動化、拉式系統（Pull System）、看板系統、平準化生產、標準化、流程化生產、燈光顯示板（Andon）、5S等生產現場的技術為中心來介紹TPS。但是內容也會隨著需要，時而著重概念，時而著重操作，使讀者可以充分靈活運用，作為管理與經營的工具。

用漫畫介紹TPS，除了是以增加趣味的方式，讓需要TPS的讀者可以更容易接近本書為目的之外，也因為漫畫符合了TPS「目視管理」的基本構思。另外，在惟有圖文並茂達成絕妙組合，才能產生佳作的漫畫特性上，我們兩人成功發揮最佳拍檔的默契，正吻合TPS必須靠全體參與者發揮強大團隊默契才能成功的哲學。

雖然有些未盡周全之處，仍希望經由本書的介紹，對未來想引進TPS管理方式的企業有所助益。筆者衷心期盼讀者透過閱讀本書，對於自己付出努力的企業，能克服當前困境，成為未來的業界龍頭，甚至是世界第一的企業。

方景一・金長烈

目次



精實優質的組織基因 | 李仁芳 · 1

生產模式的典範 | 黃河明 · 2

前言 · 3

第1章 什麼是TPS管理？

1. 豐田汽車有何特別之處？ · 10

2. 豐田汽車與TPS的誕生 · 13

1) 豐田汽車的誕生 · 13

2) TPS的誕生 · 16

3. 從生產方式到經營技巧 · 22

4. TPS管理的特徵 · 24

1) 自動化 · 24

2) JIT · 26

3) 拉式系統 · 27

4) 看板方式 · 28

5) 多樣少量生產 · 29

6) 多能工化 · 30

7) 改善 · 31

8) 現場中心 · 32

9) 工作的概念 · 33

10) 以人為中心 · 34

第2章 TPS的實際經營

1. 認知的轉換 · 40

- 1) 經營者的認知變化 · 40
- 2) 員工的認知變化 · 43
- 3) 構思的轉換 · 45

2. 設備的轉換 · 46

- 1) 輸送帶裝置系統的缺點 · 46
- 2) U型生產線的出現 · 51
- 3) U型生產線的製造 · 56
- 4) Cell Line · 61
- 5) 量身訂做的生產線 · 64
- 6) 自動化設備非萬能 · 66
- 7) 設備與零件的標準化 · 68

3. 人力的轉換 · 70

- 1) 培養多能工 · 71
- 2) 彈性運用人力 · 74
- 3) 少人化 · 76

4. 生產方式的轉換 · 78

- 1) 發現與消除七大浪費 · 79
- 2) 消除浪費的JIT · 85
- 3) 拉式系統 · 91
- 4) 看板方式 · 93
- 5) 平均化及平準化 · 119
- 6) 標準化 · 132
- 7) 流動生產 · 162

5. 管理的轉換 · 175

- 1) 管理者看板 · 176
- 2) 自動化 · 177
- 3) 燈光顯示板 · 178
- 4) 防呆裝置 · 179
- 5) 5S · 180
- 6) 轉換管理的意義 · 181

6. 經營的轉換 · 182

- 1) 人才經營 · 183
- 2) 現場管理 · 184
- 3) 智慧經營 · 185
- 4) 經營轉換的意義 · 186



第3章 TPS管理成功案例

1. 佳能 · 190
2. 大沼製菓 · 192
3. 日本郵政公社 · 194
4. 樂天佳能 · 196
5. 政府機關 · 198
6. 醫院等 · 199

第4章 TPS管理成功案例



1. 全方位改善 · 202
2. 全員進攻、全員守備 · 203
3. 全體主義傾向 · 204
4. 絕對嚴禁放心！ · 205
5. 實利第一主義 · 206
6. 歡迎危機 · 207
7. 言行一致主義 · 208
8. 辯證式的發展結構 · 209
9. 沒有問題就是問題 · 210
10. 愚直地前進 · 211



第5章 量身訂做的TPS管理

1. 有關徹底學習TPS管理 · 214
2. 採用對象的選定及修正 · 215
3. 模擬 · 216
4. 實際應用 · 217
5. 掌握優缺點及發明獨家方法 · 218
6. 全體擴大應用 · 219





成功達成TPS管理的最佳守則

* 不要害怕危機

——經由TPS克服困難，可以鞏固在業界的地位。

* 全員共同參與

——需要公司和協力廠商員工共同參與才會成功。

* 經營中心應以人為主

——應該相信人，勝過相信設備。

* 靠知識，不如發揮智慧

——智慧比知識有助於達成目標或解決問題。

第一章 | 什麼是TPS管理？

1.

豐田汽車有何特別之處？·10

2.

豐田汽車與TPS的誕生·13

1) 豐田汽車的誕生·13 / 2) TPS的誕生·16

3.

從生產方式到經營技巧·22

4.

TPS管理的特徵·24

1) 自動化·24 / 2) JIT·26 / 3) 拉式系統·27 / 4) 看板方式·28 /
5) 多樣少量生產·29 / 6) 多能工化·30 / 7) 改善·31 /
8) 現場中心·32 / 9) 工作的概念·33 / 10) 以人為中心·34

第一章

第一章是介紹豐田汽車成長動力TPS (Toyota Production System：豐田生產方式) 誕生的背景與過程。此外，TPS中有很多其他經營改革方法中沒有的用語，透過本章節中對這些用語進行簡單的概念整理，當作正式探究TPS的準備。

1. 豐田汽車 有何特別之處？



從日本首都東京沿著海岸線往西行駛約300公里處，便可到達豐田市。



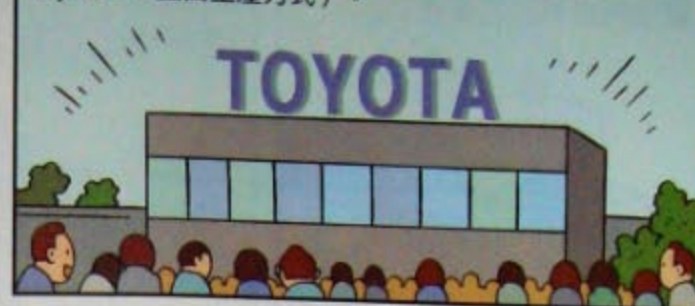
豐田市坐落於愛知縣中心的岡崎平原東北邊，面積289.69平方公里，人口約40萬人。原本稱為舉母市，後來採用位於該處豐田汽車工業株式會社的名稱，於1959年改名為豐田市。



每年有數十萬的外地人會湧入豐田市，



為了觀摩豐田汽車和學習TPS (Toyota Production System: 豐田生產方式)。



1980年代，曾和美國共同領導世界經濟的日本，



90年代末不動產價格暴跌以後，



因為國內需求緊縮，開始飽受嚴重經濟蕭條之苦。



但在這個時期，唯獨豐田汽車持續成長，



2003年結算的結果，銷售額超過16兆日元，淨利達1兆日元以上。



儘管如此，豐田汽車工會卻主動宣布凍結工資調整。



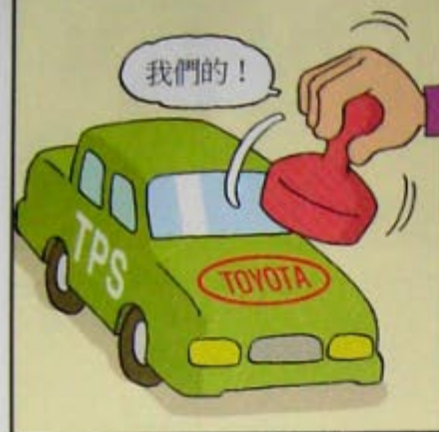
以一般人眼光無法理解的事情一發生，



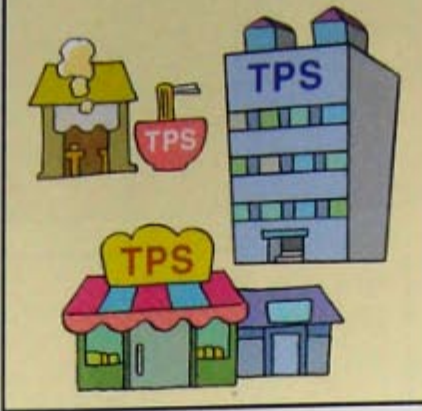
為想了解其中奧秘，人們便湧入豐田汽車根據地——豐田市。



豐田生產方式（TPS）雖然是豐田汽車傳統的生產方式，



不過除了汽車以外的製造業，像建築業和餐飲業等，也引進TPS方式，



為拯救不堪長期虧損的郵政事業，日本政府也因而引進TPS。



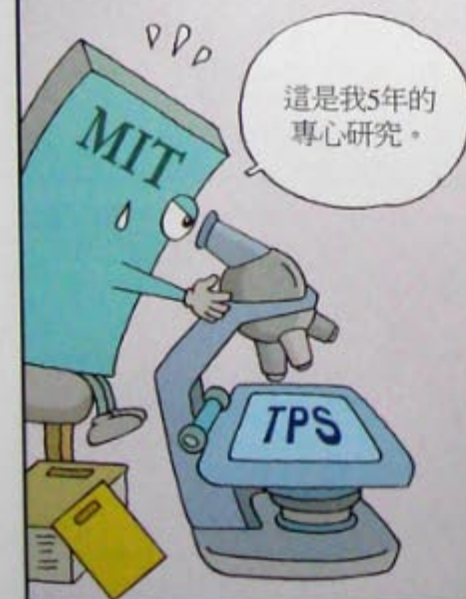
不只這樣，連一般人也把TPS祕訣應用在家庭生活中。



也有很多日本以外的企業或研究機構正關注著TPS，



特別是美國的麻省理工學院（MIT）於1985年建立國際汽車產業研究計畫，對TPS展開研究的結果，



他們為TPS冠上一個名號「LEAN」，意思是無油脂的瘦肉，



並轉換成適合美國企業的模式，使用「精實系統」（LEAN System）這個名稱。



2. 豐田汽車與TPS的誕生

1) 豐田汽車的誕生



出生於1867年的木匠之子豐田佐吉（1867～1930），對操作機械很有興趣，



看到奶奶織布時因斷線而使布產生瑕疵，便下定決心要解決這個問題。



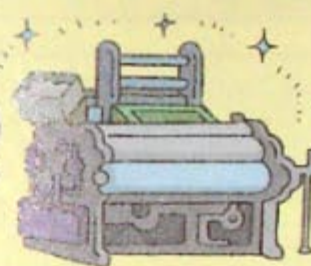
1890年在東京舉辦的博覽會中，看到外國製織布機之後的佐吉，製造了豐田式的木製人力織布機，



太好了！

經過不斷研究與改良，終於在1923年發明了G型自動織布機。

斷線的時候會自動停止，



這就是日後TPS核心技術之一的自動化。

1923年9月1日，日本發生關東大地震，災情相當慘重。



當時，佐吉勸兒子豐田喜一郎（1894～1952）投入汽車產業。

你應該也看到了，如果發生地震，鐵路毫無用處。



但是汽車還可以開動，所以將來汽車時代絕對會來臨。



我只製造了織布機，你要製造汽車。



如果爸爸是織布機，我就是汽車！

從父親的忠告中找到自己方向的喜一郎，渡海前往美國，



為了學習如何製造汽車，他參觀了自創立以來正達黃金顛峰期的福特（Ford）汽車公司等。



1903年創立福特汽車的亨利·福特（Henry Ford: 1863-1947），從一開始就把重點擺在汽車的大眾化上。



從A型車開始，然後B型、C型……，以這樣的順序製造出樣品車，直到第20次才完成令他滿意的T型車。



1908年發表的福特「T型車」，第一年生產了6,850輛，



在1913年成為世界最早突破生產10萬輛的汽車，



截至1927年新款車上市時為止，銷售超過1,500萬輛。



很幸運地，1920年代福特汽車不只在美國，更以世界第一汽車公司稱霸全球，



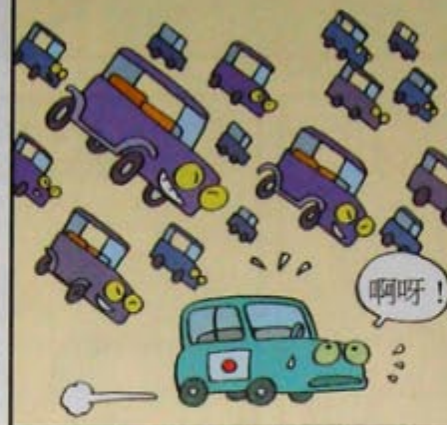
豐田喜一郎就是以見習福特汽車，開始他的汽車產業生涯。



當時日本汽車市場分別由1925年和1926年進駐的福特和通用汽車（General Motors; GM）所瓜分，



年產300~400輛的日製汽車，敵不過1年約2萬輛大量出廠的美國汽車。



再加上連汽車生產方面的技術也比美國汽車公司落後，於是喜一郎一邊拆解進口汽車，一邊學習著。



並於1926年11月設立豐田紡織公司，一向充滿活力的豐田佐吉卻於1930年逝世，



這時，喜一郎以美製汽車為基礎，製造出雙汽缸引擎，於1932年成功生產裝載這種引擎的實驗車。



儘管這部實驗車被檢驗出品質不佳而無法量產，



但是因此變得很有自信的喜一郎，1933年在豐田自動織布機工廠內設立了汽車部門，正式投入汽車產業。



直到1937年才在鄰近的舉母市動工興建汽車工廠，於1938年完工，



汽車部門終於獨立成豐田汽車工業（股），展開豐田汽車時代。



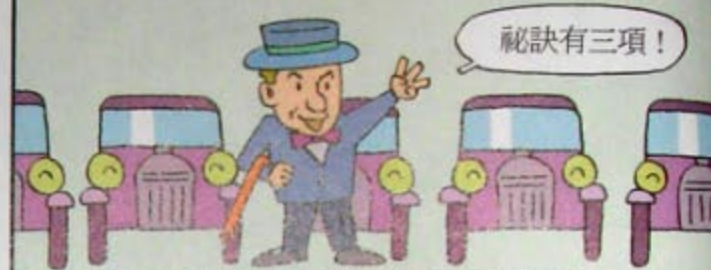
2) TPS的誕生



1920年美國的福特汽車產品
席捲全球汽車市場。



福特系統 (Ford System) 就是將生產效率發揮到
極致，以便大量生產。



3S 是以產品的單純化 (simplification)、零件的標準化 (standardization)、作業的專門化 (specialization) 為基礎。



單純化

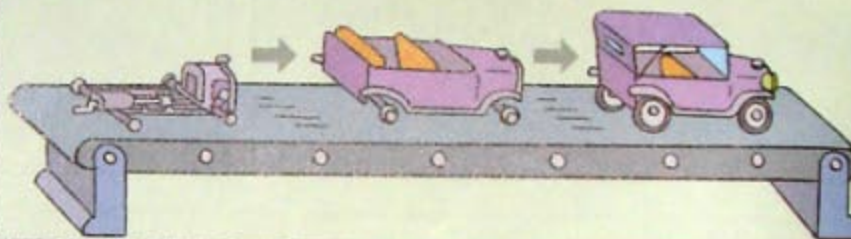


標準化



專門化

輸送裝置系統 (Conveyer System) 是產品在生產過程中，利用機械輸送帶，連續運送原物料、機械零件及完成組裝的貨物。



與個別生產流程概念相反，不間斷生產流程是指生產物料不斷流動的系統。



(個別生產流程)



(不間斷生產流程)

因此，如果能達成3S，並且引進輸送裝置系統，兩者結合成不間斷生產流程，那麼就有可能達成福特系統核心的「同步管理」(Management by Synchronization)。



所謂同步管理，是按照移動組裝方法（Moving Assembly Method），盡量讓各項作業同步開始、同步運送、同步完成的作業方法。

此外，還需要下面兩項條件。



第一，作業流程按照順序排列，平均分配每個流程的作業時間，決定每個作業員作業位置的間隔。



第二，將運送設備機械化，排除產品在中途囤積的情形。



在運送零件的輸送帶旁，作業員同步作業，就是所謂的福特系統，



除了科學、效率的優點外，還兼具適合「大量生產」是其最大特徵。



福特汽車公司成立之初，汽車在美國是富裕階級的專屬品，



由於大量生產，每部「福特T型車」的售價降到1,000美元以下，汽車隨即大眾化。



加上第一次世界大戰（1914~1918）之後，美國成為世界第一經濟大國，適逢景氣蓬勃發展，對汽車的需求量暴增。



在價格及景氣的推波助瀾下，福特汽車大量生產系統建置順利，同時兼具強勢競爭力，



也順利地占領景氣復甦的歐洲市場和開始實行資本主義經濟的亞洲市場。



1938年在舉母市工廠的落成典禮中，豐田喜一郎特別強調及時生產（Just in Time：JIT）；自此，JIT遂成為TPS發展的起點。

「消除各種浪費」
是從這樣的構想
來的，

可說創造
了TPS。

JIT

豐田汽車的生產設備雖然承襲自美國，尤其是福特汽車的形式，

TOYOTA

從模仿中

創新！

但生產方式採用豐田式流程作業，也就是「每天只生產必要數量的必要東西」，據此儲備競爭力。

連庫存和倉庫都沒有，這是
和福特不同之處。

然而，豐田汽車卻無法生產出可以媲美T型車的大眾化轎車，

後輩啊！
不是誰都可
以做到的

這...

1937年中日戰爭爆發，便改以生產軍用卡車為主，

因為需要
大量生產我，

所以只好中斷JIT或流程作
業等生產方式。

1941年太平洋戰爭爆發期間，這樣大量生產的情況更加白熱化，

快！多製造一些吧！

1945年8月15日日本投降，戰爭結束後，汽車生產陷入僵局。

沒有客人...

慢慢做吧！

現在我們的生產
力只不過是美國
的1/9，但...

3年內一定要趕
上美國！

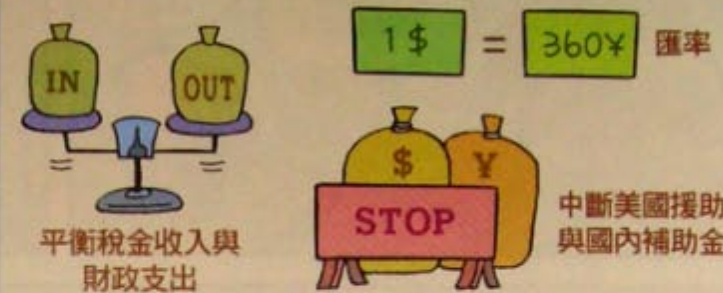
豐田汽車於1947年重新開始生產轎車，
仍然比不上美製汽車，免不了一場苦戰。

想趕上我的話，
就來啊~

1949年美軍政權實施道奇計畫（Dodge Line），豐田汽車隨即面臨倒閉危機。



所謂道奇計畫，是指在當時統治日本的美國軍事政府中擔任經濟顧問的道奇（J. M. Dodge）主張「財政金融政策勸說」，要點為：平衡國家預算、單一匯率與自由貿易，以及改革美國對日援助方式。



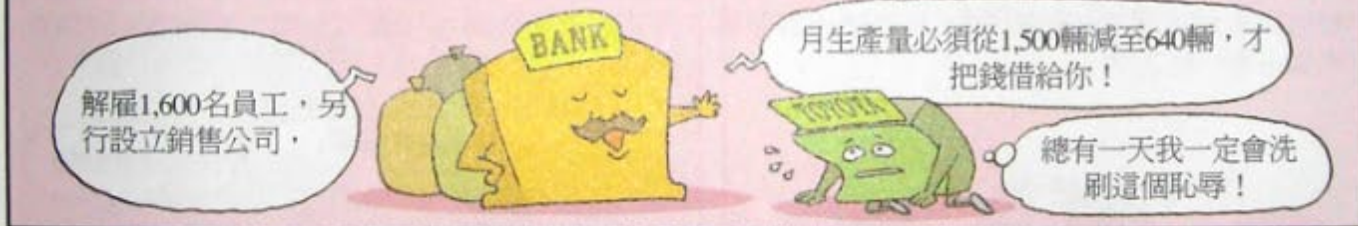
日本政府為了達到財政的平衡，因此大幅提高企業的稅金，許多公司被迫倒閉，豐田也陷入危機。



員工對於工作感到不安，豐田工會於1950年4月開始罷工。



對於面臨生存危機的豐田汽車，銀行要求人員縮編、產銷分離與減產。



結果，社長豐田喜一郎與高階主管們主動辭職，



工會也從激烈抗爭中改變方向，為拯救公司寧願犧牲，



豐田汽車開始進行結構調整，全體員工共8,140名，將占26%的2,146名員工解雇，剩下員工各減薪10%。



幾天後韓戰爆發，
美軍向豐田汽車訂購將在韓國使用的卡車。



歷時3年多的韓戰，對於一向精於生產軍用卡車的豐田汽車能夠東山再起，扮演著關鍵性的角色。



不幸的事情卻發生了，準備復職的豐田喜一郎社長，於1952年突然離開人世。



然而，穩定發展的豐田陸續在1955年推出CROWN型車，1957年推出CORONA型車，完全穩住了陣腳，



離豐田喜一郎製造出汽車引擎的那一天，事隔30年。



豐田汽車結構調整後不到10年，連轎車方面也能占有一席之地，



除了有韓戰的外在因素外，還有看板方式的內在因素。



看板方式是1938年豐田喜一郎為了具體實現自己主張的JIT (Just in Time) 而制定的，



1949年由機械廠長大野耐一 (1932-1990) 完成。



透過看板方式成功提高產能的豐田汽車員工們，很積極地參與改善工作。



豐田汽車分別在1960年代推出COROLLA型車，1970年代推出CELICA和CARINA型車，成為日本第一大汽車公司。



從1968年開始出口到美國市場的COROLLA，在小型車市場頗受歡迎；1973年能源危機衝擊全世界，美國人開始尋找小巧又經濟的汽車，COROLLA大受青睞。



結果1975年豐田在美國市場銷售達27萬8千輛，領先福斯汽車，躍升美國的進口車銷售排行榜第一名。



1979年發生第二次能源危機時，美國採取放寬日本車進口限制政策，豐田便和美國汽車公司合作，同時進行高級化策略，以突破難關。



全球景氣繁榮，日本國內景氣也不錯的1980年代，豐田員工們仍持續不斷埋首於改善工作，



很幸運地，戰勝1990年代的不景氣進入2000年，和GM、福特共同成為世界三大車廠，在汽車業界站穩地位。



TPS，也就是豐田生產方式，集合了50年以上的改善方式，目前仍持續進行求新求變。



3.從生產方式到經營技巧



豐田汽車公司的商品為汽車，它是有形的東西。



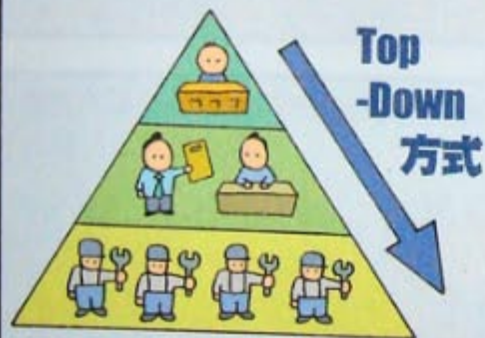
豐田的員工們，在這50多年間，累積了製造汽車的技術，



稱為技術的TPS，基本上就是一套能製造任何東西的生產方式。



在TPS初創時期，是由豐田喜一郎或大野耐一等位居經營管理階層的人帶領員工。



在這種模式下，即使稱為「生產方式」，其中卻也注入經營的理念，



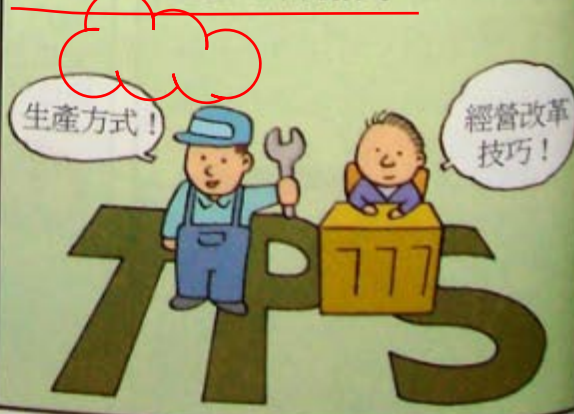
TPS以「盡可能排除浪費，創造公司最強的競爭力，並且向上發展」的經營理念作為基礎。

TPS
經營理念

實際上豐田也藉由持續推動TPS，在企業經營上完成相當大的改革，針對這一點來看，



TPS不只是生產現場的生產方式而已，也是關於企業經營改革的技巧。



TPS具備這樣的特性，從四面八方前來學習TPS的人來看，就可以明白了。



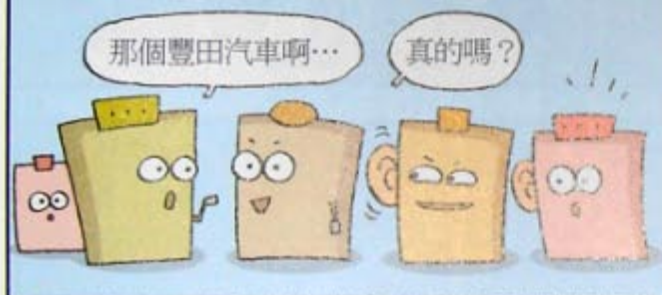
1970年代第二次能源危機再起，消費者需要的是經濟省油的汽車，



這雖然讓豐田汽車晉升為全球性的汽車製造商，但還是得透過TPS，才能獲得這樣的榮耀。



1980年代，企業間流傳著有關豐田汽車TPS的消息，



不只日本國內的企業經營者，許多外國企業經營者也開始引進TPS。



豐田汽車在1990年代持續創紀錄的成長，令不分行業的許多經營者，都積極引進TPS；



2001年，岐阜縣的各務原市政府引進了TPS；



2002年，日本防衛廳將TPS用在神盾（Aegis）艦與新型戰車等六個品項的開發與訂單上；



2003年，日本郵政公社採用TPS提升績效，積極運用在生產方式與經營改革兩方面上。

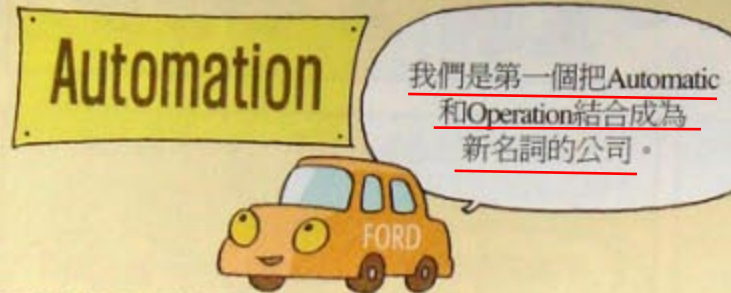


4. TPS管理的特徵

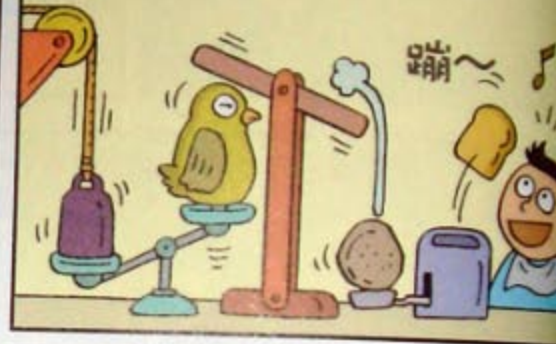
1) 自働化



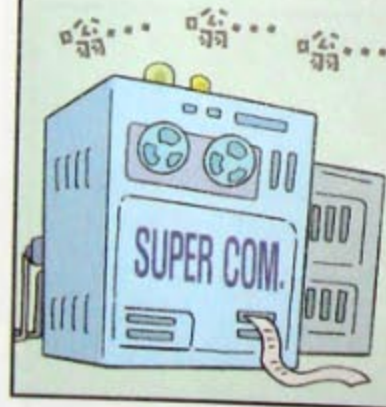
首次使用自動化 (Automation) 用語是在1948年，福特汽車將新成立的引擎加工自動化研究部門，稱為「自動化部門」。



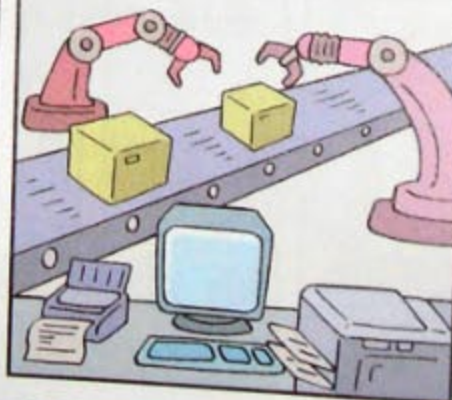
它是指「機械並非人為的依序操作，而是靠機械或電氣作用來控制的技術」。



1950年前後，電腦的發達不僅加快自動化的腳步，也大幅拓展了它的領域。



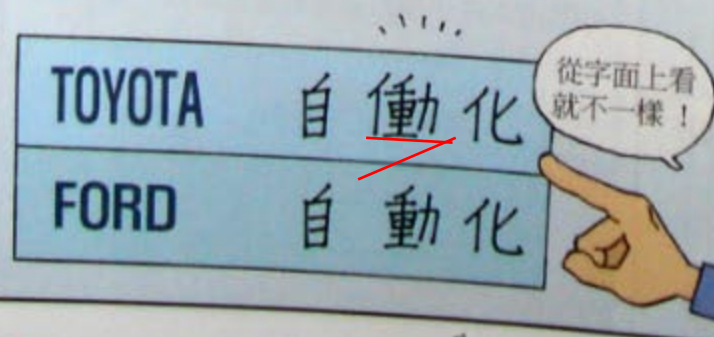
現在，自動化不但廣泛運用在流程自動化 (Process Automation) 或商業自動化 (Business Automation) 等企業相關領域上，



甚至也將觸角伸入家庭自動化 (Home Automation) 等日常生活方面。



但是豐田使用的自働化，與這樣的觀念完全不同。



豐田所使用的自働化概念，最初是由豐田佐吉想出來的。



用織布機織布的時候，如果絲線斷掉，就必須重新再來一遍，

哎呦，又要重織一遍...



在這種情況下，工作效率非常低，生產力也很差。

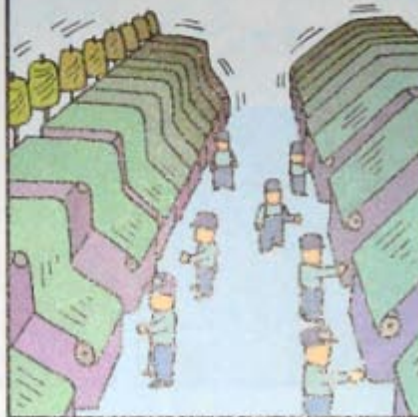
這樣實在很浪費。



以一台織布機和一個人為基準來看，浪費不大，倘若擴大到全國所有的織布機，無疑是很大的浪費，



擁有數十或數百部紡織機和許多工人的紡織公司也是一樣。



為了減少這樣的浪費，佐吉發明了自動感應斷線織布機。



豐田不僅將佐吉的「自動停止」概念導入生產設備本身，甚至還應用到生產線上。



更特殊的一點是，一旦豐田在生產時發生問題，所有相關的生產線會立刻停止運作，



等問題解決之後，才會再次啟動。



2) JIT



消費者在超級市場買東西，老闆便會依據銷貨的多寡來訂貨、補貨。



所以消費者通常可以在有需要的時候，買到需要的東西。



這樣的方式在現今的超級市場或便利商店隨處可見，已不足為奇。



然而，包括豐田喜一郎在內，對於1940年代的日本人而言，這是很少見的做法。



當時，喜一郎為參觀汽車生產設備而前往美國，進到超級市場，看到這種方式之後，便將它整合成「及時生產」的概念，是全球首次將它運用到汽車產業的生產現場。



因此及時生產，也就是JIT的意思是「做到在需要的時候，拿到需要的東西」，



不只對買車的顧客，對生產的員工也採用這樣的方式，這就是TPS的JIT。



3) 拉式系統



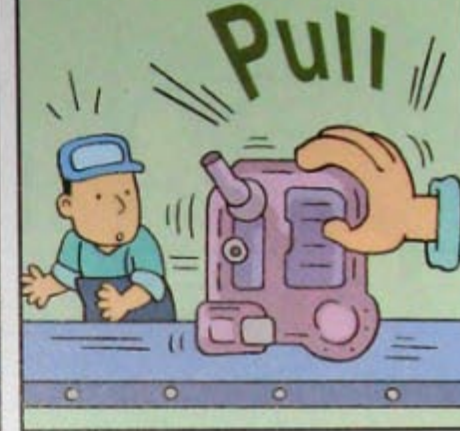
1950年間，豐田廠長大野耐一為了具體實施JIT，創造出「拉式系統」。



傳統生產控制是由前段製程生產後，將物件送往下一製程，即以推（Push）的方式進行，



耐一想出來的是，後段製程依據需求向前段製程提出生產要求，主導權在後段製程拉（Pull）的方式，就是「拉式系統」。



雖然是仿效超級市場經營模式，於陳列的商品售出後，才再補齊商品，



但對於已經習慣透過輸送帶用推式作業的豐田員工們，無非是個革命的創舉。



雖然在輸送裝置系統或是在TPS上，完成物件的步驟均未改變，



但是主導物件完成的不是前一個流程，而是下一個流程的人。

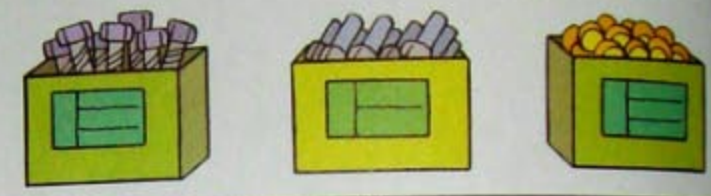




4) 看板方式

耐一訂定所謂拉式系統的生產計畫基本原則，並為實現這項原則而創造出「看板方式」。

當時耐一在裝有庫存零件的箱子上，貼上「庫存狀態記錄表」，



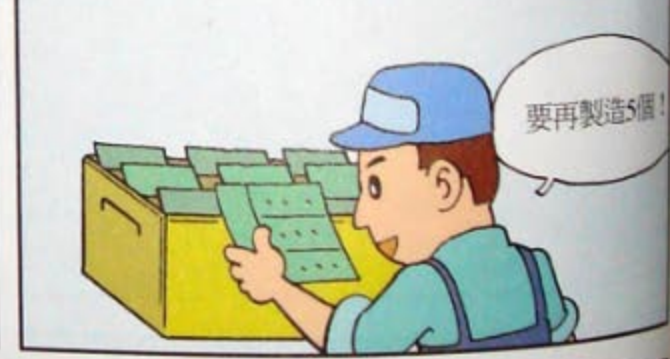
他說這個看起來就好比商店的看板一樣，所以開始稱之為看板。



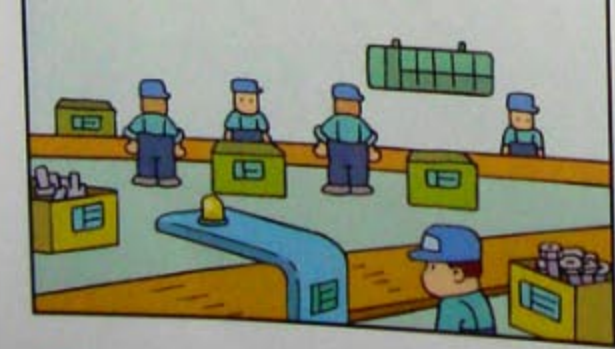
從這個時候起，需要零件的人拿走該零件的同時，便在看板上將狀況記錄下來，



那麼，製造零件的人看到看板後，只要製造所需數量即可，這就是基本的看板方式。



豐田把這種看板方式，應用在需要無數零件的汽車生產整體流程上，



這也是採用超級市場把商品名稱和價格等，貼在陳列商品上下的模式。



5) 多樣少量生產



自從福特汽車利用輸送裝置系統，
開闢出一條大量生產的道路後，



不管是何種企業都紛紛追求大量生產。



但是豐田卻主張與大量生產體制相反的多樣
化少量生產，



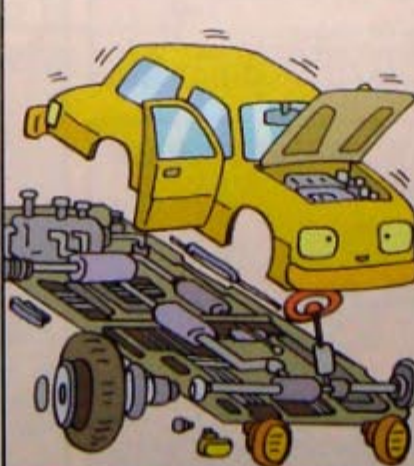
這是因為豐田實踐JIT，
只生產顧客下訂數量的緣故。



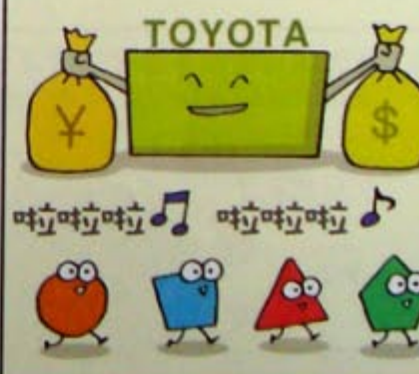
單看豐田只生產十多種汽車
商品，若僅如此就叫做多樣
化，便會覺得奇怪，



但是若以數萬件零組件方面
來看，豐田多樣少量生產的
主張也就毋庸置疑了。



多樣化少量生產更符合經濟效
益，在追求大量生產和消費的
時代，不得不說是前所未見的
衝擊。



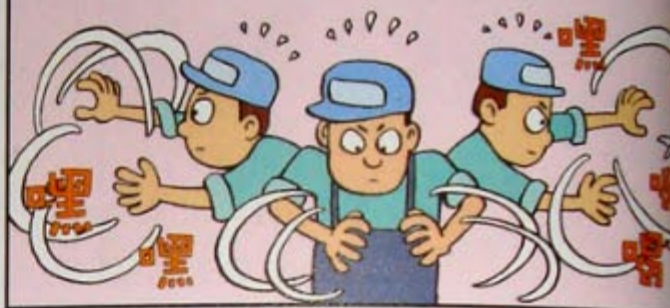
6) 多能工化



在利用輸送帶運作的大量生產體制中，大部分員工雖然只要負責某一項流程，



但在TPS中，員工最少要負責兩項以上的流程，成為多技能工。



多技能工就是，例如足球選手中，選手扮演兩個或三個角色，



或是與擁有兩份職業以上的雙薪族 (Two-Jobs) 相同的概念。



因此，對自己負責的所有流程，多技能工必須成為專家，



像汽車生產有這麼多流程的情況下，對於鄰近的流程或特定零件製造的整個流程，必須要十分精通。



TPS的多技能工制度雖然會增加工作業量，但是優點卻多於缺點。





7) 改善

改善，如同字義，就是變得比以前更好，也可以說是TPS的目的。



企業組織有許多浪費的因素，



雖然無法完全去除這些浪費，但TPS卻向它挑戰。



然而，對豐田的員工們而言，結論總是「今天是最差的」。



雖然有些人把他們稱為「改善病中毒患者」，



但是豐田員工卻將不斷改善視為理所當然。



每年都讓全世界驚訝的豐田淨利，大部分是透過這樣的改善而獲得的。



8) 現場中心



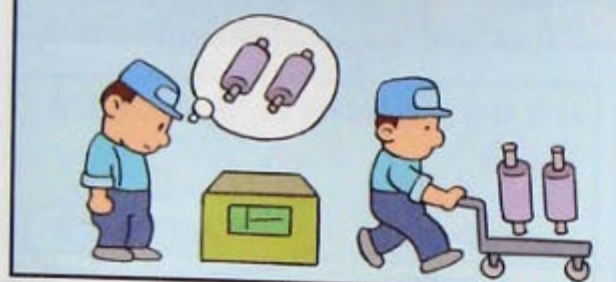
不論是以生產方式來看，或是以經營改革方式來看，TPS完全以現場為中心。



豐田喜一郎主張的JIT是生產現場的基本方針，



JIT的實行技巧「看板方式」，也運用在生產現場，



消除浪費的改善，也是在生產現場完成。



因此，在TPS中，徹底排除空想，



不論結果如何，都以實施後在現場所呈現的成果為基本原則。



還有TPS所謂的生產現場，不分購買、製造、銷售、管理等方面，指的是「工作的地方」。



9) 工作的概念



在一般的認知上，生產製造雖然是工作，



但在TPS中，沒有即時產生附加價值的工作就不是工作，而是浪費。



因為做好的產品沒有馬上銷售的話，在銷售之前必須要保管，



如果保管在倉庫的話，就會產生倉儲等費用。



於是大量生產體制下被視為理所當然的倉儲管理，在TPS體制下變成了浪費，



會產生浪費的工作，當然不是工作。



當製造產品時，產品在完成後能馬上賣給顧客，這樣的生產在TPS中才認定為工作。



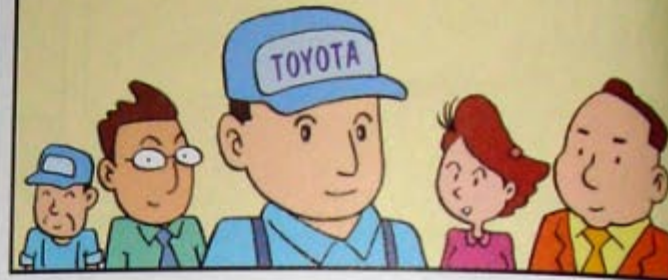
10) 以人為中心



TPS為提高生產性能，表面上看來雖然對員工要求過度，



但TPS管理的核心總是「以人性為經營中心」。



TPS甚至以秒為單位來分析員工的動作，然後找出最有效率的動作來執行，



也有人指責他們無視員工的感覺，太沒人性。



其實這類要求，都是首先考慮到讓人體可以在最舒適的情況下作業，那樣的指責完全沒有根據。



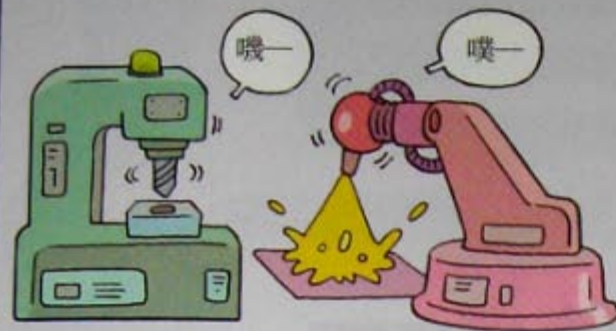
在TPS中，比起高價的尖端設備，反而更相信人，



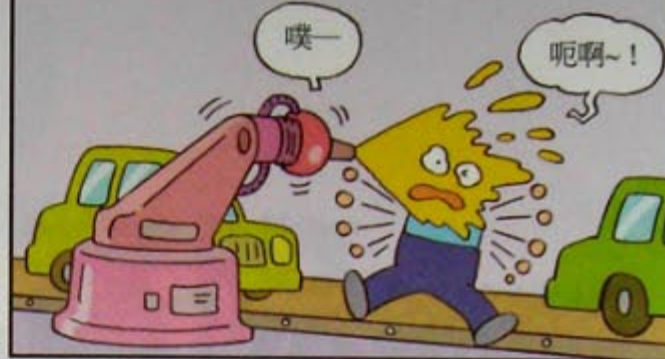
因此很積極地照顧員工，盡量讓他們在精神及身體上維持最佳狀態。



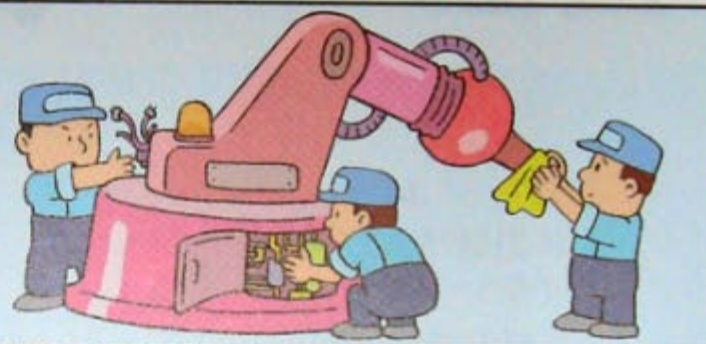
即使是配有電腦控制的自動裝置，
這些設備終究只是機械而已，



當某些狀況發生時，它不會自己思考，而是照
著人的決定做出反應。



在製造產品的過程中，不良狀況發生
時設備雖然會停止，但事後的處理還
是得靠人來進行，



具有可以應付其他突發狀況能力的也是人，

啊，瑕疵警告！
應該要更為精密地作業...



這是因為人類具有「智慧」這項強而有力的工具。



「即使是乾的毛巾，運用智慧的話，也
能擰得出水來！」從這一句豐田汽車的
時代名言中，便可得知他們對人的重視
程度。



透過TPS進行經營改革的成敗，完全取決於人——企業
的成員。





成功達成TPS管理的最佳守則

- * 錯誤要在現場立刻指正
——這樣才能避免重蹈覆轍。
- * 發揮團隊合作更勝發揮個人的能力
——相互的信任與合作，將產生驚人力量。
- * 絕不生產過剩
——因為所有浪費都是由生產過剩開始。
- * 讓浪費隨時呈現在眼前
——這樣才能產生消除浪費的意志。

2章

第二章 | TPS的實際經營

1.

認知的轉換·40

- 1) 經營者的認知變化·40 /
- 2) 員工的認知變化·43 /
- 3) 構思的轉換·45

2.

設備的轉換·46

- 1) 輸送帶裝置系統的缺點·46 /
- 2) U型生產線的出現·51 /
- 3) U型生產線的製造·56 / 4) Cell Line·61 /
- 5) 量身訂做的生產線·64 /
- 6) 自動化設備非萬能·66 /
- 7) 設備與零件的標準化·68

3.

人力的轉換·70

- 1) 培養多能工·71 /
- 2) 彈性運用人力·74 /
- 3) 少人化·76

4.

生產方式的轉換·78

- 1) 發現與消除七大浪費·79 /
- 2) 消除浪費的JIT·85 /
- 3) 拉式系統·91 / 4) 看板方式·93 /
- 5) 平均化及平準化·119 /
- 6) 標準化·132 / 7) 流動生產·162

5.

管理的轉換·175

- 1) 管理者看板·176 / 2) 自動化·177 /
- 3) 燈光顯示板·178 /
- 4) 防呆裝置·179 / 5) 5S·180 /
- 6) 轉換管理的意義·181

6.

經營的轉換·182

- 1) 人才經營·183 / 2) 現場管理·184
- 3) 智慧經營·185 /
- 4) 經營轉換的意義·186

第二章

本章集合了TPS所有以「生產現場為中心」的核心技巧。經過五十幾年不斷進化的TPS，改善目標遍及企業經營的各個層面。因此，關注TPS的人們，可以根據個別情況建立一套屬於自己的系統。本章節的內容，是希望幫助有意引進TPS管理方式的企業建立系統，真正落實TPS。

(第二章) TPS的實際經營



在第一章裡所看到的TPS概念或方法，不是單憑個人或短短幾年就可以完成。

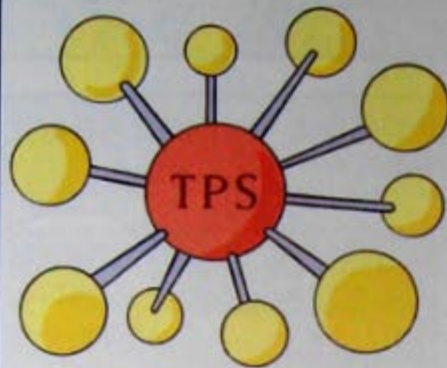


TPS重要的技巧之一「自働化」，是1920年代由豐田佐吉所創造；核心概念「JIT」是1930年代末期由豐田喜一郎所提倡；還有1950年代由大野耐一發明，並在他的指導下制定「拉式系統」與「看板方式」。

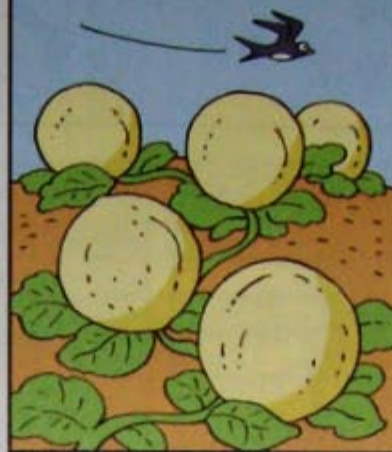


不動產泡沫化造成1990年代初期出現經濟危機，當時引進撤除輸送帶與U型生產線而度過危機，並且引用多樣化少量生產等方式來證明其效能。這些歷經70多年所累積的技術，就是TPS。

因此，目前以「豐田汽車生產方式」或「豐田汽車經營改革方式」廣為人知的TPS，可說是一項「全方位的技巧」。



特點是，所有的技巧雖然具備相互的有機連貫性，



但在各自進行時，也可以有大幅提高生產力的效果。



不過就像「一加一不等於二」這句話一樣，



按照編排的順序仔細觀察TPS整體過程後，



若在現場實際執行時，效果更佳。



但照著TPS技巧所產生的順序來實踐，會面臨許多困難，

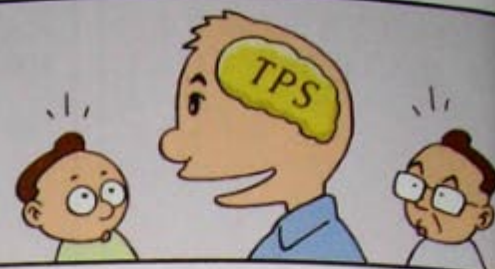


因此，本書將TPS的整個過程，依照「現場實踐」的前提，建立以「認知的轉換→設備的轉換→人力的轉換→生產方式的轉換→管理的轉換→經營的轉換」為順序的系統，提示「TPS管理方法」。



1.認知的轉換

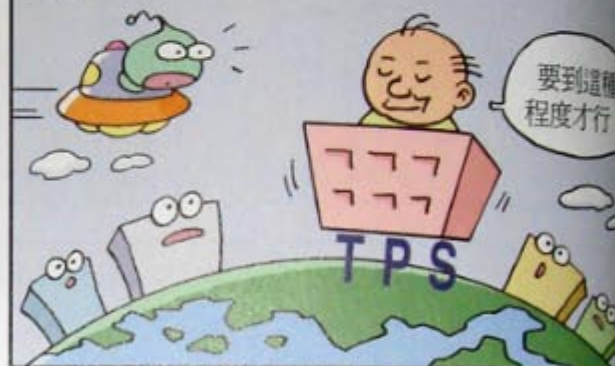
1) 經營者的認知變化



1938年豐田喜一郎初次開創汽車事業時，他把世界第一的福特視為競爭對象，



想引進TPS的企業經營者，一定要有把公司發展成世界第一的想法。



此外，由於TPS不單指某一領域，而是涵蓋所有領域的「全方位經營革新運動」，



有意引進TPS時，最高經營者的思考方式必須先改變。



首先，一定要堅信TPS管理會成功。



豐田汽車的情況是，不論是持有股份的經營者或專業經理人，都具有強烈「我能做到」的堅定信心，



最高經營者這種堅定的信心，才是TPS管理成功的基礎。



其次，必須積極投資員工的教育。



想要實踐TPS，
工作現場的員工首先必須接受TPS教育，



為了讓一個人負責好幾種作業，使其技能多樣化，也需要持續教育。

好好看助教的示範！

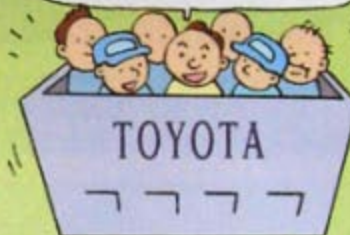


所以TPS管理初期，必須投入龐大的教育經費。



此時，經營者必須銘記TPS格言「改善是人為的」，要能夠毫不猶豫地投資教育。

集中投資人才教育，
為未來做準備！



第三，要發揮強大的領導力。

跟我來！！



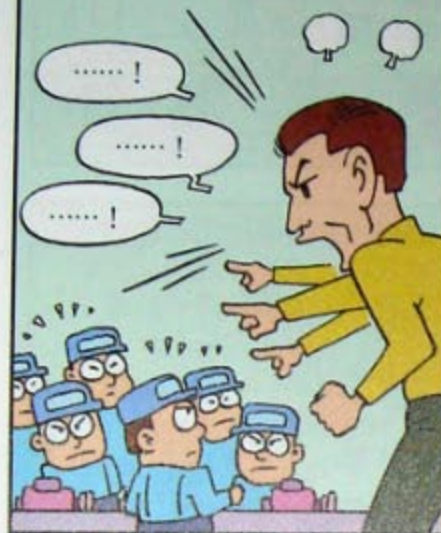
真正落實TPS管理時，所有組織成員主動參與，
大家都會成為領導者，



但在TPS管理初期，不得不採取上司帶領屬下的由上而下（Top-Down）方式。



在TPS管理成效達到某種程度之前，最高經營者必須發揮強大的領導力，



最高經營者必須具有原則與一貫性，



還要具備溝通能力才能真正領導統御。



第四，要以身作則。為成功帶動TPS管理，最高經營者要先以TPS理念武裝自己，



除了對TPS核心思想或實踐技巧相當了解之外，也要能在生產現場裡實踐。



第五，要把員工當成家人。TPS管理的根本是「透過減少浪費的改善行動，提高生產力」，



因此，想引進TPS管理的最高經營者，必須拋開只把員工當成受雇者的觀念，而要看作是永遠相伴的家人一般。

你們願意廝守終身嗎?



這不是靠機械，唯有透過人才有可能達成；豐田汽車已經提供很好的證明。



2) 員工的認知變化



若要TPS管理成功，員工對公司和經營者的想法也必須改變。



第一，要改變對公司的認知。不要把公司當成只是提供勞動與獲取代價的地方，要把它想成是保障自己與家人現在和未來的地方。



第二，不要把最高經營者當成是雇主，應該視為領導者。



最高經營者領導競爭激烈的企業，



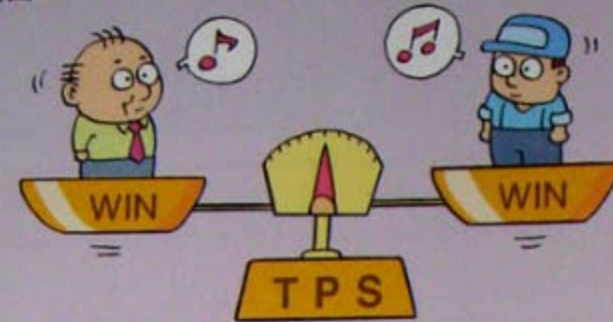
身為船長，承載著包括自己在內所有企業成員的命運航行於海上，



因此最高經營者如果帶頭實施證實有效的TPS管理，員工應相信他並追隨他。



第三，必須以相輔相成的手段接受TPS。TPS管理不是只提高生產力而已，還能創造經營者與員工雙贏的局面。



不要因為在初期感到勞動強度增加，就把TPS視為剝削勞動力。



第四，產生問題時，要透過溝通與協商來解決。



1950年因人員縮編問題，挺身而出極力抗爭的豐田汽車工會，



最後領悟到對立與抗爭只是走向共同滅亡之路，轉而朝向溝通與協商。



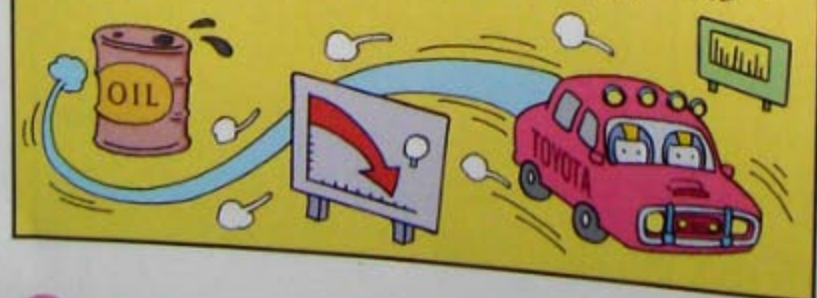
由於工會的讓步，公司立刻恢復運作；後來，豐田汽車發展成為日本代表性的汽車公司。



這讓我們看到最高經營者與員工們同心協力下達到的成果。



1970年代能源危機或1991年代經濟不景氣時，也是因為勞資共同努力，豐田汽車不但克服難關，更往前邁進了一大步。



3) 構思的轉換



對想要達成認知轉換的最高經營者與員工而言，必要條件是「構思的轉換」。



豐田汽車總是在愈來愈激烈的競爭中脫穎而出，也是由於構思轉換的緣故。



舉例來說，豐田汽車的人總認為「今天是最差的」，就是這種想法讓不斷改善擁有無限可能，



與為了加強競爭力而主張彈性雇用的時代相反，強調「終身雇用」以確保更強大競爭力的，就是豐田汽車。



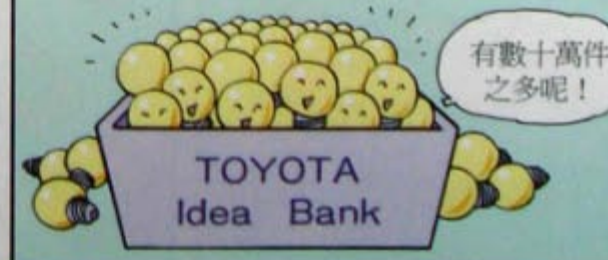
此外，即使公司達到10兆日元以上的超高獲利，為保障未來而宣布不需調漲工資的，也是豐田汽車。



豐田英二從豐田喜一郎手中接下最高經營者棒子之後，為TPS的構思轉換下了獨特的見解，



豐田汽車的任職員工在五十多年間完成數十萬件的改善，大多是靠「構思的轉換」而實現。



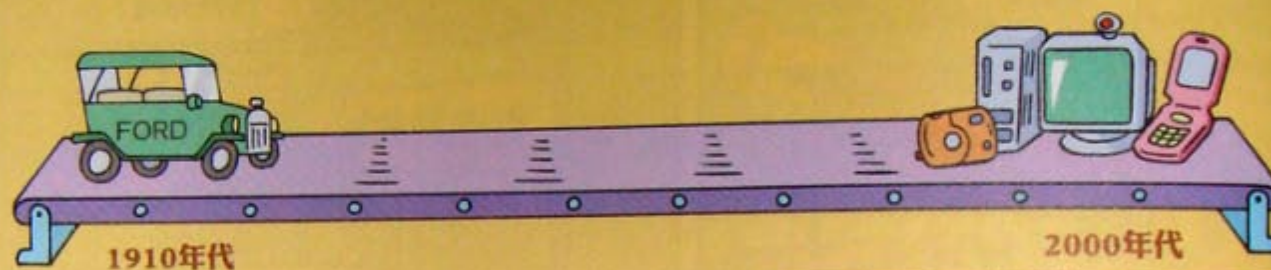
2.設備的轉換

1) 輸送帶裝置系統的缺點

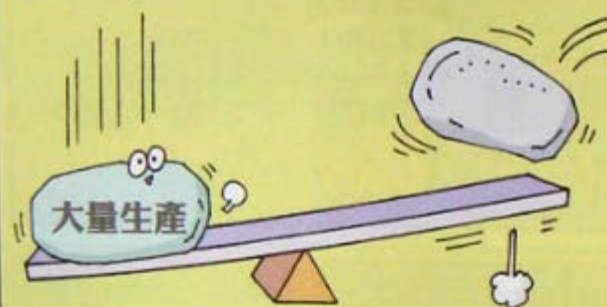
哎唷，我的腰...



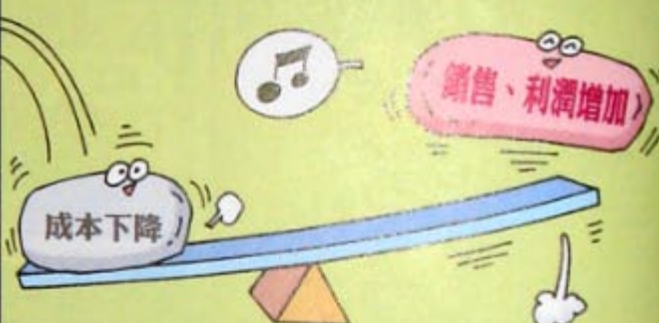
1900年代初期，福特汽車首次推出輸送裝置系統後，便逐漸擴大為各製造業生產的指標方式，直到100年後的今天，仍對製造業有舉足輕重的影響。



輸送裝置系統會如此受到歡迎，是因為透過大量生產能節省成本，



節省成本使產品的價格下降，因而能夠幫助增加銷售和利潤。



然而，所有的製造業採用輸送裝置系統大量製造產品之後，企業之間面臨極大的競爭，

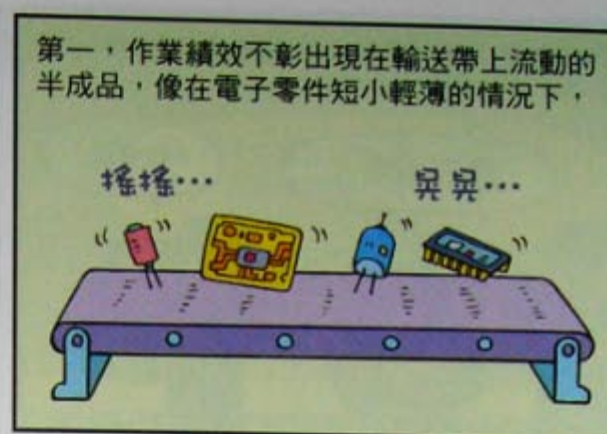


隨著社會的發展，消費者的喜好變得多元化，引發周遭環境的改變，



重新檢討原本認為是最佳生產方式的輸送裝置系統。





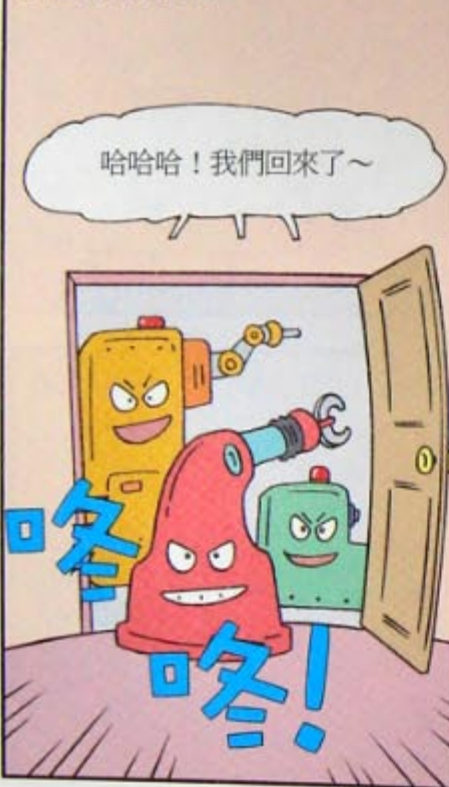
即使全體10名作業員作業時間低於10秒，也不得不配合最長的10秒，



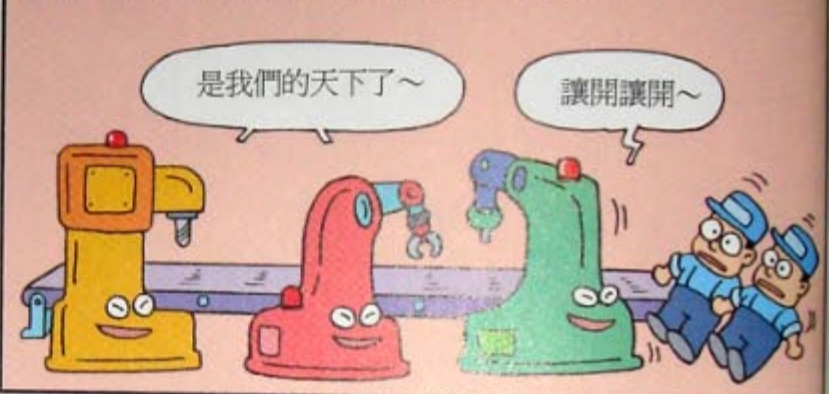
所以負責7~9秒流程的作業員只能放慢速度或是先做完在一旁等著。



第三，生產線僵化是伴隨著輸送裝置自動化而來。



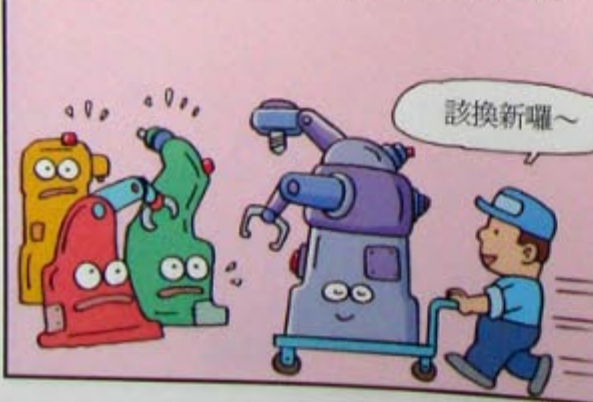
撤換人工，沿著生產線設置許多機器後才發現，



不管是由於機器單方面的運作導致大量的不良品產生，



或是為了要製造新產品而需更換機器等問題，



隨著環境變遷，生產線的應變能力反而下降。



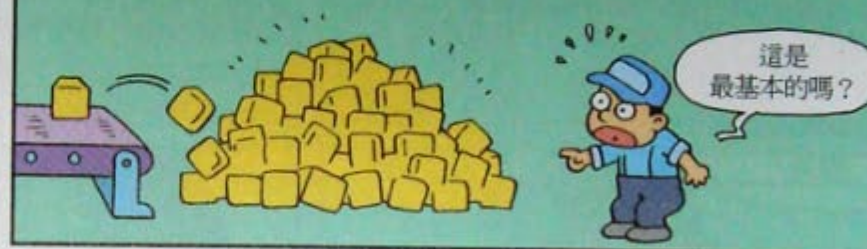
除此之外，輸送裝置還有幾項缺點。



第一，由於大部分輸送帶都有相當的長度，一旦啟動就要耗費許多時間與金錢。



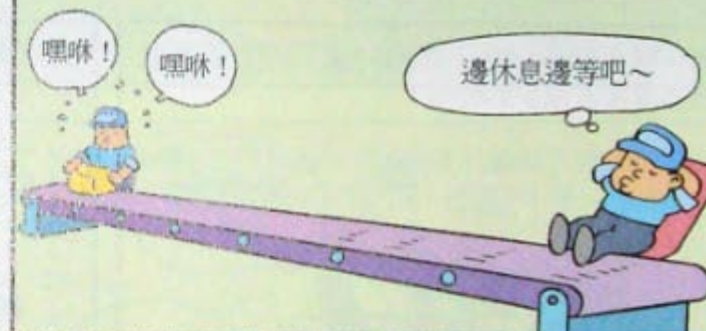
第二，為了抵銷動工所消耗的费用，必須要有基本量才能動工。



第三，因為超過需求量，所以生產過剩的部分就成了庫存，需要倉儲設施。



第四，因為生產線長度的問題，導致頭尾部分的各作業員間產生作業時間落差。



第五，即使在中間發現可能有不良品產生，也只能繼續完成作業。



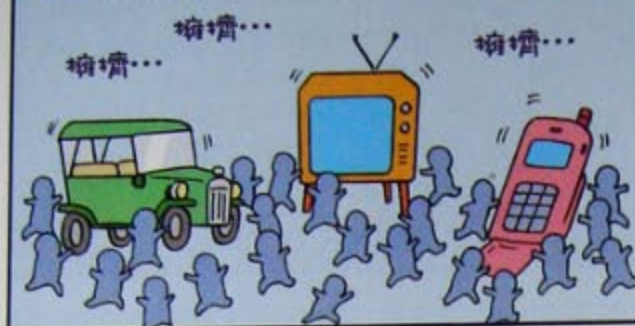
第六，對於流動在輸送帶上的半成品，員工只能被動地反覆進行自己分配到的作業。



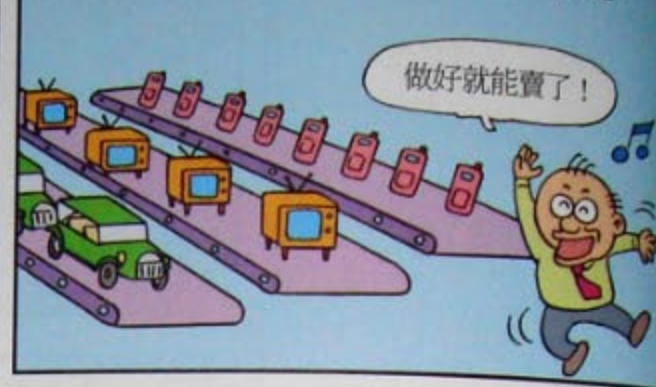
即使輸送裝置具有這些缺點，仍如此受到歡迎，是因為有大量的需求。



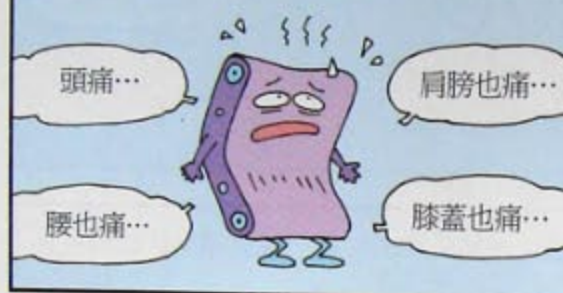
汽車、電視機或手機等產品初次上市時，都會引起搶購風潮，



一旦有大量需求時，只有輸送裝置可以滿足。



在這樣的情況下，雖然輸送裝置有上述諸多缺點，



大量生產獲得的利益相當龐大，因此這些缺點也就沒有暴露出來，或者被忽略掉。



萬一競爭對手出現、供過於求，或是景氣低迷造成需求減少的時候，



公司就會因輸送裝置的缺點，造成很大的損失。



現今大部分正在使用輸送裝置生產產品的企業，



不論世界各國，都必須和地球上所有同業競爭，



因此，有必要針對輸送裝置的效率，更進一步重新檢討。



2) U型生產線 (U Line) 的出現



當輸送裝置系統既有的問題被揭露後，新型態的「U型生產線」隨即出現。

因外形類似英文字母U而取名為U型生產線。



U型生產線快速取代一直存在於許多製造業的直線生產線，並逐漸占有一席之地。

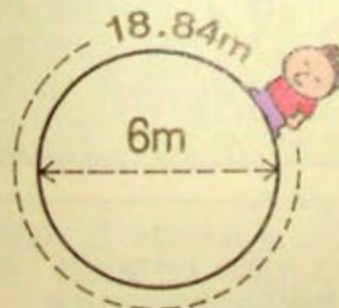


原因就是我所擁有的各項優點，

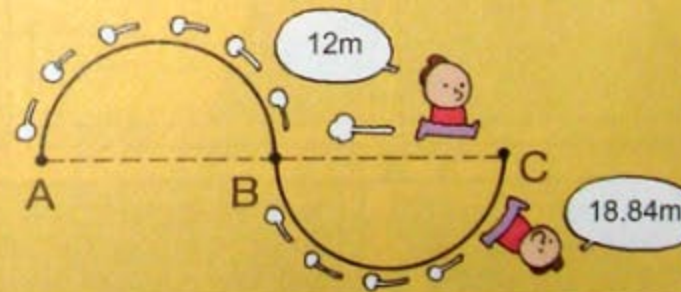
第一便是「減少所占空間」。



直徑6公尺的圓周，大約是18.84公尺，



把圖的下半部往右移6公尺的話，從A點到C點以直線來計算是12公尺，若以經過B點的曲線來計算，卻是18.84公尺。



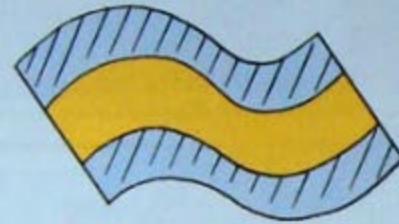
把連接A到C的直線稱為直線生產線，每2公尺配置1名作業員，共6名。



A、B兩點及B、C兩點間的曲線，都稱為U型生產線，各生產線配置3名作業員。



為方便作業，將生產的零件配置在生產線的周圍，不論直線生產線或U型生產線，所需空間都相同。

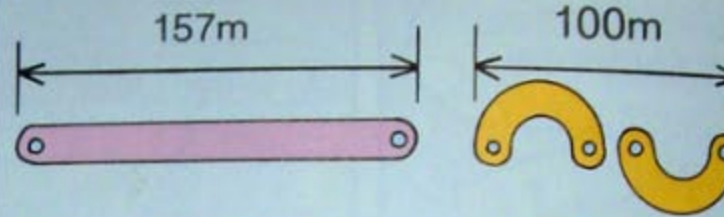


U型生產線的直徑比直線生產線大約多出57% (6.84公尺)。

$$\frac{6.84}{12} \times 100 = 57(\%)$$



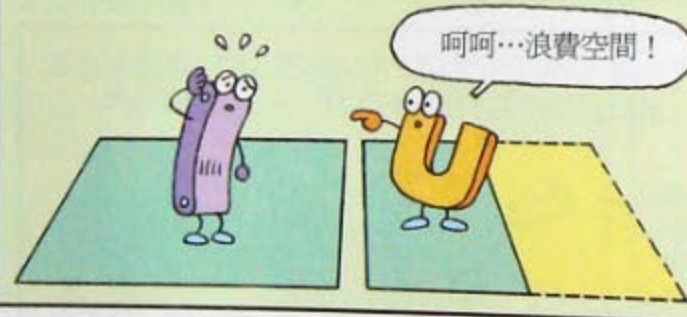
如果將157公尺長的直線生產線修改成U型生產線，只需要100公尺的空間即可。



直線生產線

U型生產線

生產線總長度相同，U型生產線比直線生產線減少57%的使用空間，



工廠面積減小，建設費用連帶降低，公司財政的負擔也隨之減輕。



U型生產線的第二項優點是「擴大作業員的活動半徑」。



在直線生產線的情況下，作業員只有在半成品停在自己面前時才作業，即使追加零件，活動的空間也只限於正面而已。



反之，U型生產線的情形是，位於彎曲處的作業員除了正面之外，還可以利用右邊及左邊的空間作業。



第三項優點是
「增加作業員動作的效率」。



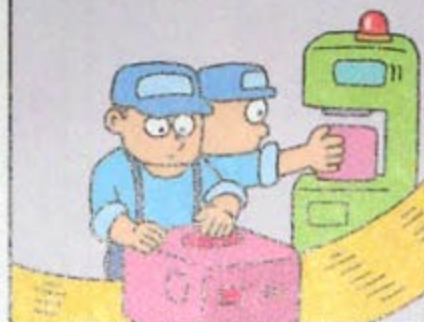
直線生產線的作業員如果想利用旁邊的空間，必須挪動整個身體；但U型生產線只需在位子上轉身即可，動作因而相對減少。



第四項優點是
「一位作業員可以承擔
數個流程」。



U型生產線的1位作業員可以
負責2項以上的流程，不像直
線生產線將流程細分單一化，



位於U型生產線彎曲部分的作業
員，可以承擔正面及左右加起
來3項以上的流程。



第五項優點是，「人員
的運用具有彈性」。



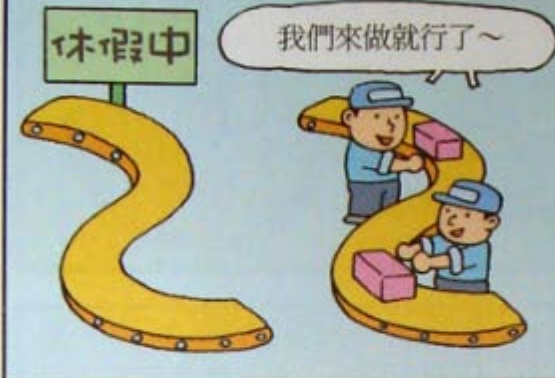
直線生產線方面，由於1個人負責1項流程，即使只有1人缺席，
生產線也得停止，



或是由別的作業員來遞補流程的空缺，但因純熟度低而產生瑕
疵，使得產品品質降低的機率升高。



在U型生產線方面，因為採取小規模人力管理方式，並且可在數個生產線系統下啟動其他生產線來製造產品，

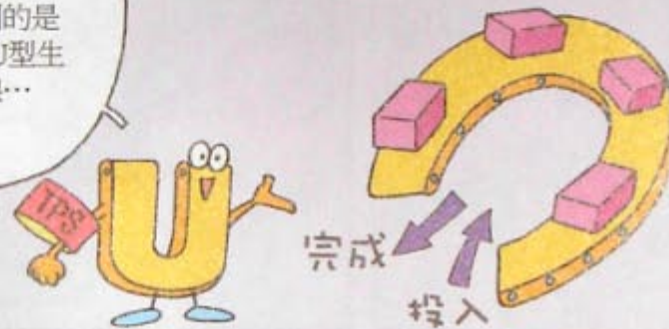


或是在同一生產線上由其他作業員遞補空缺的流程。



除了一般的U型生產線外，更特別的是TPS式U型生產線...

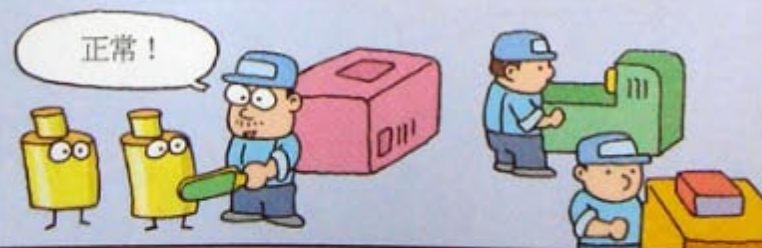
TPS-U型生產線獨特的特徵是，零件的入口和完成品的出口相同，



因此不需另外檢測品質，在流程中便可過濾瑕疵品，只出產優良產品。



領班負責對進來的零件和出去的完成品進行檢查，



此外，U型生產線的目標是提高生產線整體效率，比起單一流程而言，對提高生產力更有明顯的幫助。



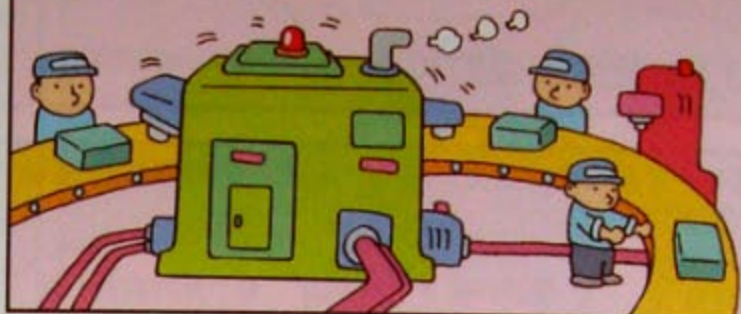
有訂單時才生產，因此不需要倉儲空間。



設置TPS-U型生產線時，首先要考量它本身和周邊設備的對應，



若有移動困難的重型設備時，應以該設備為主軸來設置生產線，



接下來考量的，是作業員的健康與安全，要避免對身體造成不適的影響，例如腰部或腿部等，或是會導致安全事故發生的裝置。



第三要考量的事項是周邊設備。流程中所需零件或作業工具等的配置，要以作業員方便使用為原則。



第四要考量的，是生產線的可變性。隨著生產環境的變化，生產線的長度或配置要能立即應變。



因此TPS-U型生產線就是一個本身擁有完整結構的生產系統，



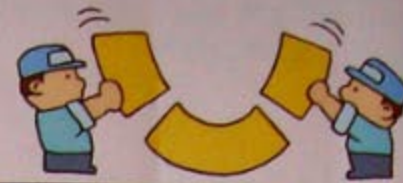
設備是要有效生產各式各樣商品，以滿足不同消費者的喜好。



等大量生產的時代來臨時，我會再回來的!



3) U型生產線的製造



第一，生產現場的負責人與工作人員，要掌握U型生產線的製造現況。



第二，在判定為改善目標的同時，實施排除浪費的措施。



第三，找出流程的目的。



在既有的流程中，具附加價值的動作占了多少比例?

待機時間、修正或調整、決定拿取物件的位置等浪費性動作占了50%左右；保管、搬運或檢查等準浪費性動作占了40%左右...



過去我們一直在執行失敗的組裝作業，要是能夠減少浪費及增加2倍V動作的話...

人員簡化成1/2耶!

這是組裝人員1/2化的基本概念。



第四，在流程中決定改善的對象。



第五，創造流動印象。



第六，設置測試生產線，
由負責人親自測試。

讓你們瞧瞧助教的本事！



週期時間是...

總作業時間是...

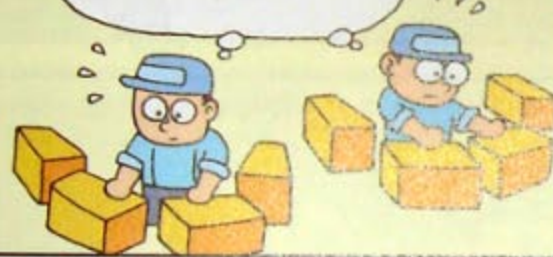
果然只用一名人員是最好的！

滴滴...



第七，若測試生產線的效果已獲證實，
就讓作業員熟練如何操作。

我們一定是專家！



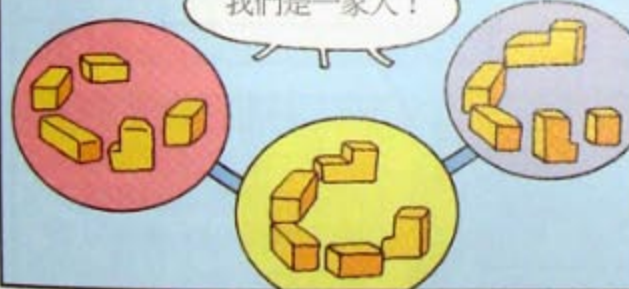
依產品的分類分配機器，然後連接各
流程順序，成為專門製造產品I的U型
生產線。

製造機械加工的U型生產線可
稱為是第一階段。



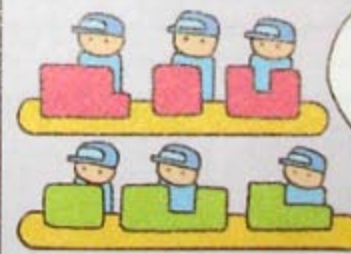
第二階段是將U型生產線分成好幾個家族（
Family），以「各個U型生產線家族」提高機
器使用率，應付生產多樣化的產品。

我們是一家人！



第三階段是建置「少量生產的單一流動生產線」
，進行零件加工時，配合相同週期時間（C/T）
進而可以作業的並列生產線（也稱為Equal生產
線或二字生產線），

雖然是並列的生產線，
因為兩條生產線的時間
週期相同，因此可說是一條生產線。



如果是小型的組裝品時，就將輸送帶分解為
少人化的直線生產線，



如果是大型組裝品時，則是混合型的生產線。

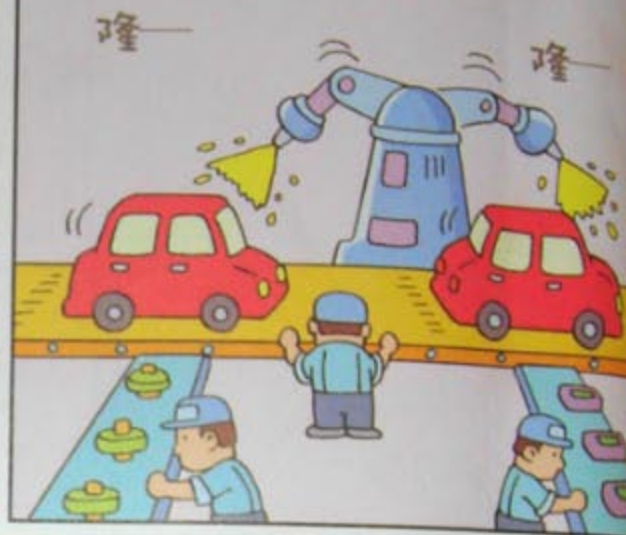
混合各式品項的流動。



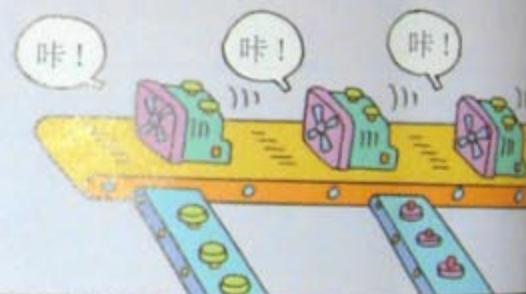
第四階段是建置「簡易自動化裝配線」；在零件組裝的流程裡，導入簡易自動化技術，並且把原本由人工裝配方式的並列生產線改成半自動化裝配生產線。



第五階段是「自動化生產線製造」，利用發達的自動化機器人，將人工生產線全部改成半自動化生產線，半自動化生產線改成全自動化生產線。



在大型零件組裝方面，運用銲接機械的自動化組裝生產線或簡易自動化；在小型零件組裝方面，則使用自動化生產線。



豐田實施上述的五個階段，是在具備自動化設備技術、現場幹部督導減少浪費，以及流程重組能力等前提之下，才有所成效；倘若缺少這些條件時，很難達到預期的成果。



第5階段-1985年以後

第4階段-1975年下半年以後

第3階段-1975年上半年以後

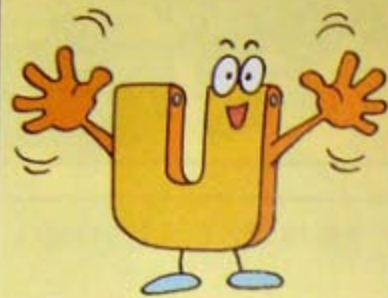
第2階段-1965年以後

第1階段-1955年以後

所以有意採用TPS管理的企業，最好從比自己公司目前所處階段再高一級的階段開始實施，逐漸往更高層階段前進。



減少組裝和加工人員1/2的要領，在於使身體習慣於「U型生產線製造規則」，一共有10項。



規則①：必須達成在週期時間內生產，指的是依照週期時間完成一個產品的流動、加工及檢查。



規則②：作業員必須是站著移動，在機器間來回作業，可以即時支援其他作業員。



規則③：必須由一個人負責入口和出口，生產線的負責人（領班）負責生產線入口的良品投入和生產線出口的全數檢查，以達成100%產出良率的目的。

如果在出口發現瑕疵品的話，

馬上停止生產線並找出原因。



規則④：每小時必須達成產品良率100%，也就是說生產的全都是優良產品。

Perfect!



規則⑤：流程發生問題時要立即停止生產線，（半）成品有異常情況也要立即停止，然後和領班一起調查原因並將問題加以排除。

Line Stop!



規則⑥：必須遵守與執行標準作業表的規定，領班先指示標準作業程序的重點，再讓組員們執行，有問題立刻修正。

1、2、3、...循環！



規則⑦：盡量在有節奏的週期時間內生產，排除還要察看零件才下判斷等會破壞節奏的動作，或者設置自動停止化（簡易自動化）。

把身體交給節奏...



規則⑧：必須優先實行半自動化作業，利用自動加工和自動停止化，先將手動作業變成半自動化作業。



規則⑨：發生失誤的流程要以防呆(Fool Proof)方式改善，設置系統裝置以防止可能因疏忽或錯覺而導致失誤。



規則⑩：準備換線時間必須歸零，這是指因多樣少量生產而經常發生的準備換線工作，在3分鐘以內完成的歸零概念。



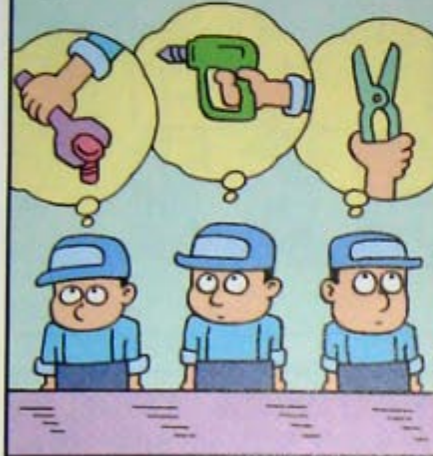
觀察以上U型生產線設置的目的在於，U型生產線首先要排除過去因單獨配置、機種配置與機器配置等產生的搬運浪費。



4) Cell Line



在輸送裝置系統下，所有的作業流程都已細分清楚，作業員只需了解其中1項流程即可。



雖然能提高作業員的純熟度，



卻因為不斷重複同樣的作業，所以工作成就感相當低。



在U型生產線作業系統下，1個人必須負責2~4個流程，反而會提高作業員的成就感，



Cell Line是更能讓員工獲得無限成就感的生產管理方式。



Cell Line是指以細胞 (Cell) 形態組成的生產線，



1個Cell就是1條生產線，各個團隊依照作業內容編入所需人員。



在Cell Line中，完全沒有舊式輸送帶的概念。

現在不需要了！



負責小組在適當空間裡製作產品，



在此空間內完成所有零組件的組裝，甚至連包裝也可一併完成。

完成！

可以出貨囉！



Cell Line作業員的分配是根據純熟度進行調整；開始時工作人員雖多，之後會逐漸減少。

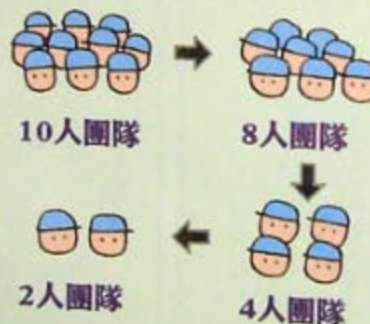
擠...

擠...

原來只選初學者啊...



例如，某Cell一開始有10名作業員，隨著純熟度的增加，慢慢會降至8名、4名、2名。



最後有可能成為「1人Cell」，所有的生產流程全由同一個人處理，並完成產品製造。

從開始到結束，

全都由我來負責！



1人Cell的員工對於相關產品的零件、組裝順序都十分熟稔，



因此，若由1人Cell組裝由1千個零件以上組成之影印機所需的時間，也可能比2人以上的Cell所耗費的時間要短。

真是高手中的高手！

哇哈哈~



事實上1人Cell的作業方式，是回歸到生產活動未分工的個別生產模式，不過令人驚訝的是，這樣的個別生產方式比分工生產的效率更高。



18世紀個別生產勞動者



21世紀1人Cell巨匠大師

這種現象的出現，不是因為少樣多量生產的緣故，而是多樣少量生產的時代已經來臨。



不只針對一種類型，而是好幾種類型的產品，1人Cell的人員普遍都保持最高純熟度。

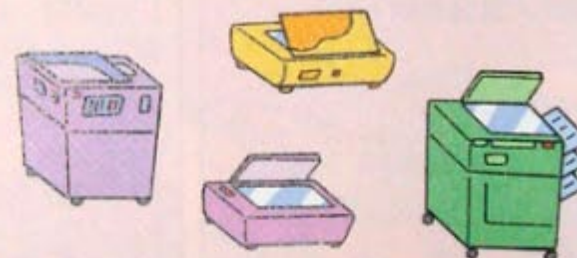
要同時進行作業也是可以的！



在採用Cell Line的現場，我們可以觀察到人數各不相同的團隊在作業，



而且，每個Cell Line所完成的產品種類可以相同，也可以不同。



某些Cell Line會在完成品上刻上負責人或是小組成員的名字。



因此，Cell Line的員工們就會從自己製作的產品中，獲得最高的成就感與自信心。

成就感是最棒的啊！

自信心也是！

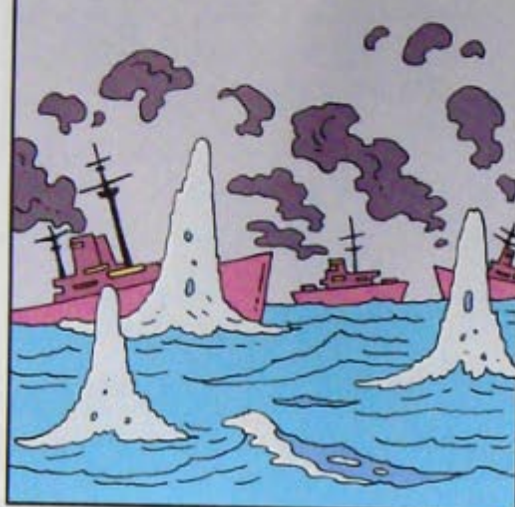
同時對自己的作品也有無限的責任感。



5) 量身訂做的生產線



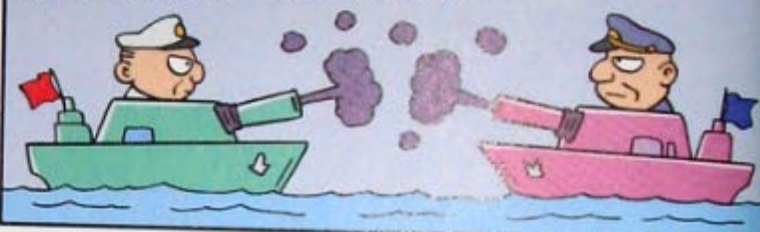
1905年日本艦隊司令，東鄉平八郎率領日本艦隊，在「對馬島海戰」中擊潰俄羅斯艦隊。



當時，日本是以配備30.5公分口徑大炮的巨型艦隊作為主力。



對馬島海戰之後，各國掀起製造配有大炮的巨型船艦熱潮，我們稱之為「大炮巨艦主義」。



後來人們也經常用「大炮巨艦主義」比喻利用輸送帶生產的大量生產制。



20世紀初期曾經稱霸海洋的大炮巨艦，因為航空母艦與潛水艇的登場，約在50年間即從大海中消失似地被取代。



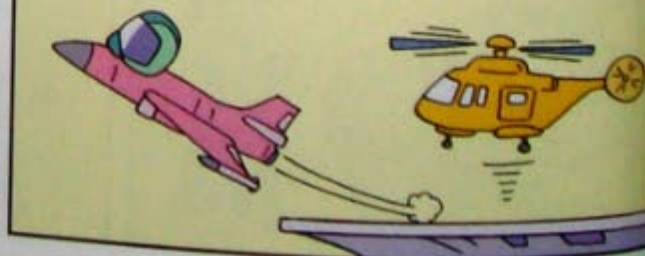
約有100年全盛期的輸送裝置系統，也因為新系統的開發而被淘汰。



現在稱霸海洋的就是航空母艦艦隊。



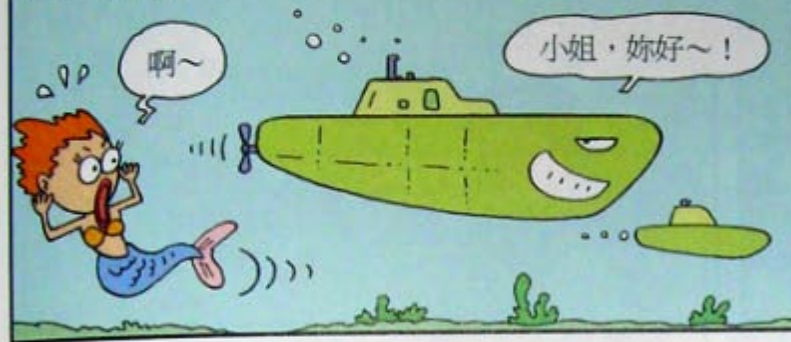
航空母艦搭載著戰鬥機及戰鬥直昇機，可以掌控制空權。



護衛航空母艦的巡洋艦、驅逐艦、護衛艦等，也可以掌控海域。



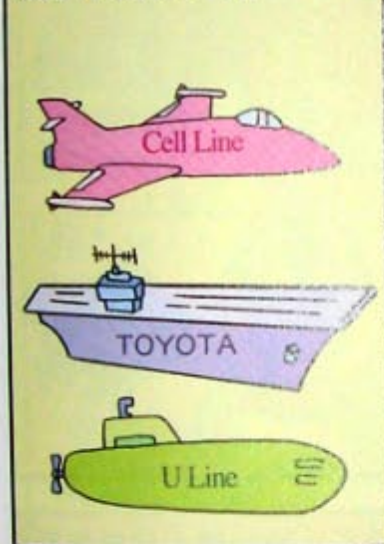
隸屬於艦隊的潛水艇掌控海底權。



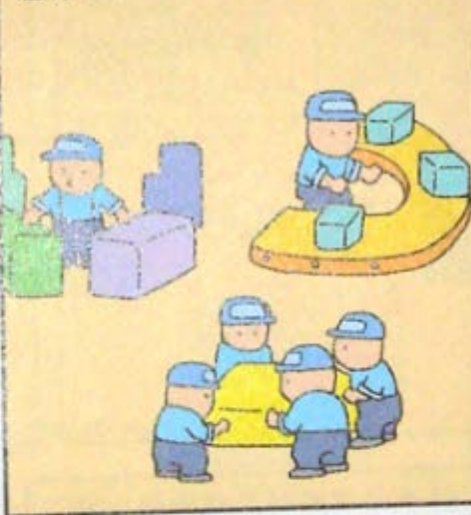
所以，只要能夠擁有整個航空母艦艦隊的話，即可獨自進行全面且立體化的作戰。



豐田汽車生產線的發展和航空母艦艦隊一樣，



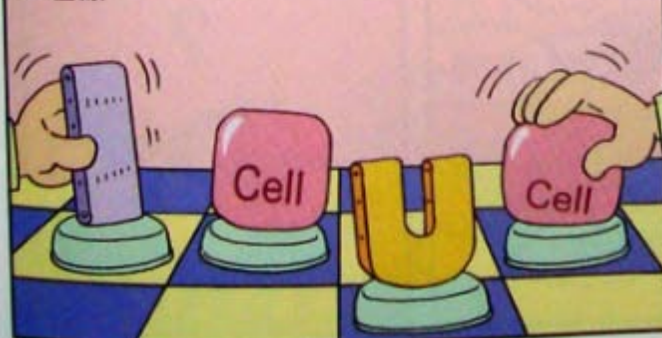
在製作零件或初步組裝產品時，主要運用U型生產線或是小組生產線；



在最後完成階段，則運用小組生產線或是直線生產線。如此一來，所有生產線的效率就會發揮得淋漓盡致。



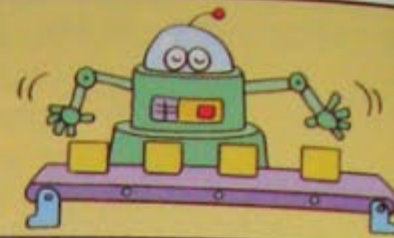
考慮採用TPS的企業，還是應該針對產品的特性進行全盤考量，然後再對症下藥設立適當的生產線，



必要時，也可積極開發新型態的生產線。



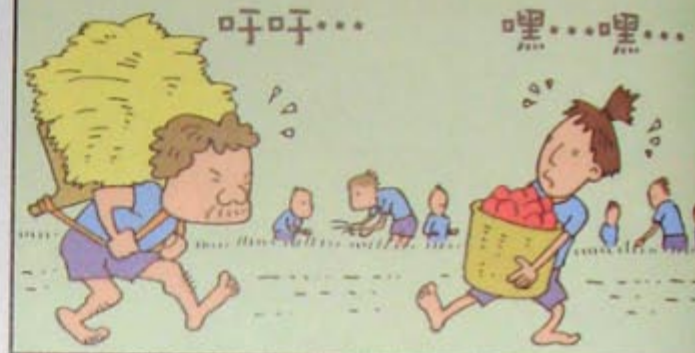
6) 自動化設備非萬能



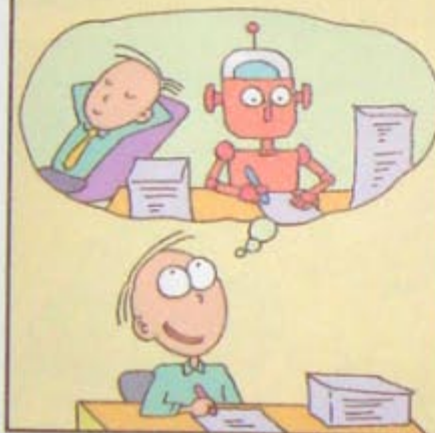
1932年赫胥黎 (Aldous Huxley) 發表一本小說《美麗新世界》(Brave New World)，小說中的人物終日吃喝玩樂，



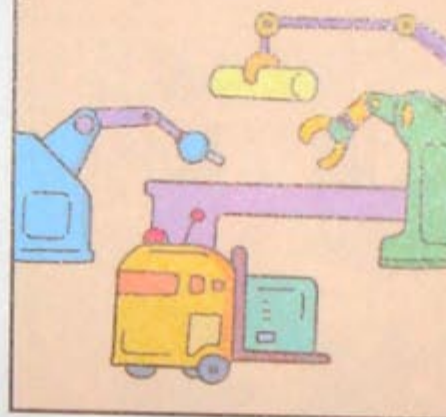
因為有奴隸替他們所有的生產活動代勞。



人類長久以來夢想著製造出代替人類工作的「人」，



從20世紀後半開始期，投入產業現場作業的機器人，實現了某種程度的夢想。



現今，管家機器人或是寵物機器犬等，都已經被製造出來了。



剛開始人們認為，沒有任何埋怨只會工作的機器很有效率，



365天，每天24小時工作也不會抱怨。

許多企業購買這種設備，將生產線轉為自動化生產，



過了一段時間人們開始質疑，機器人真的這麼有效率嗎？



首先，需要人力與經費來管理這些機器，



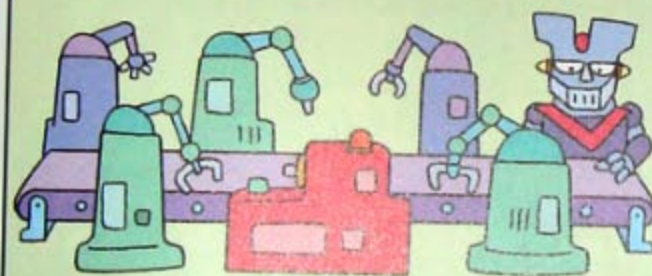
再者，發生故障時，修理費時又耗財，



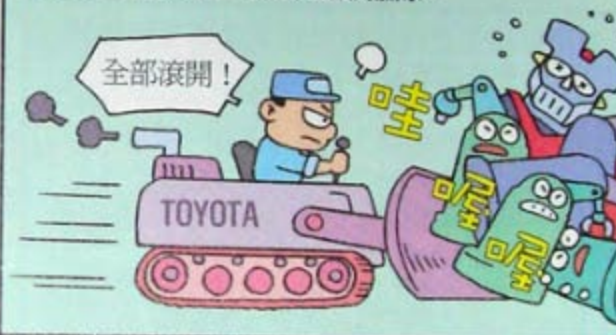
第三，生產環境一旦改變，無法輕易更換生產線，



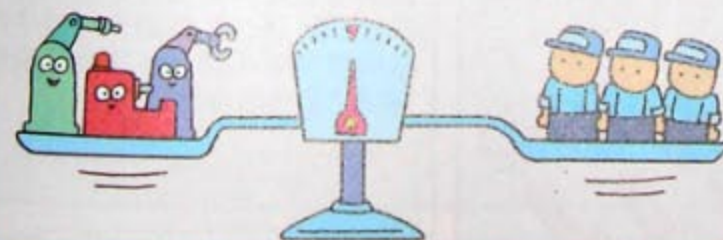
1960年代景氣繁榮時期，豐田汽車生產線也大量引進自動化機器，



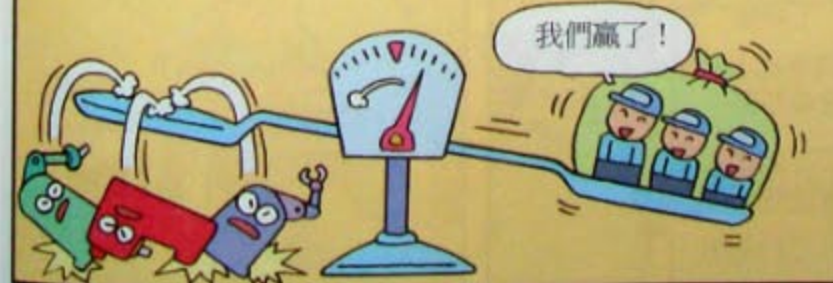
不過，在發現前面出現的幾項問題後，只留下重要部分的機器，其餘全部撤除。



後來，將人力為主的工廠和機器為主的自動化設備工廠比較後發現，



以人力為主的工廠產值較高，證明了自動化設備並非萬能。



因此，想要實踐TPS管理的企業，應該要讓自動化設備與人工達到協調，建置一套可以發揮最大產能的系統。



7) 設備與零件的標準化



製造業根據生產種類的不同，需要許多不同的設備與零件，



如同TPS，當生產線變更與人力調動是很自由的系統時，



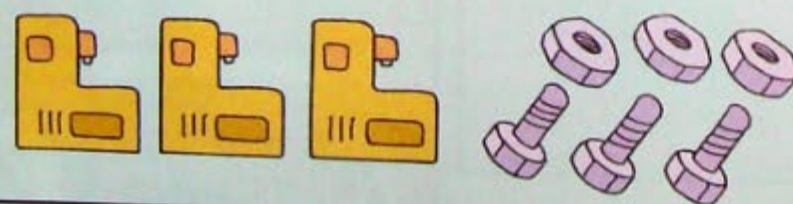
要是每條生產線的設備或零件都不一樣的話，只會造成混亂，



如此一來，就喪失引進TPS本身的意義了。



因此，若想要落實TPS，首先必須做到「設備與零件標準化」。



因設備和零件都已完成標準化，所以即使新作業空間大小或是作業環境有些不同，作業員都還能熟練地操作設備與零件

隨著人員的調整或訂單數量的不同，作業員更換生產線時，



跟A生產線沒什麼兩樣嘛！



完成設備與零件標準化後，接著要進行生產線標準化，



生產線標準化可以避免作業員必須移往各工廠作業時發生混亂的情形，



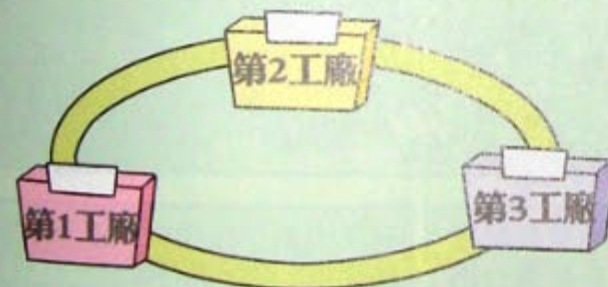
第三，要做到「產品結構標準化」。



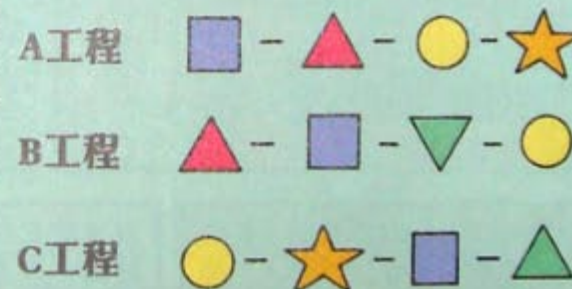
儘管樣式相同，產品結構不同時，一樣會引起作業員的混亂。



第四，完成「工廠標準化」時，TPS管理設備的轉換也大功告成。



在此，連「生產工程標準化」也完成時，可以算是達到完美的境界了。



設備雖然是製造產品的主要手段，但它終究是人類的輔助工具，



要銘記在心的是，有效率的操作，才能夠發揮100%以上的功能。

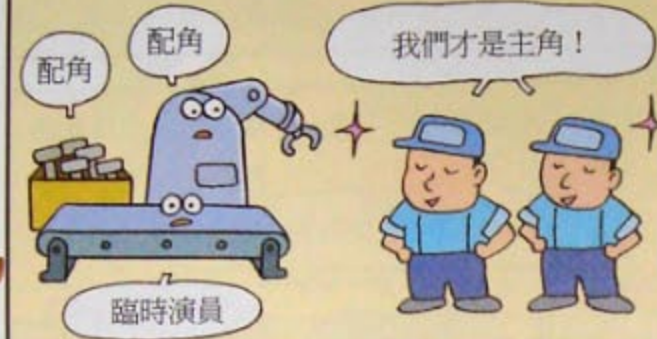


3.人力的轉換



要再用力一點嗎？

在TPS的管理中，作業的勞工比設備、零件、或是產品來得更重要。



因為決定產品好壞的關鍵在於製造產品的人，



所以在不傷害勞工健康的範圍內，找出可以提高最大產能的方法。



將這些方法告知員工後，再以成果做為基礎，重新部署人力。



想要實施TPS管理的公司，首先必須重新檢討自家公司的人力結構或配置是否恰當，



根據前面所提到的重新配置設備，人力也需重新進行調整，



只不過為了確保最大產能，應該從根本開始進行檢討。



1) 培養多能工



某次，豐田汽車接受美國公司下單，結果負責運送的拖車比預定時間晚到，

因為爆胎所以遲到了...



負責操作堆高機的工人已經下班，拖車只好從倉庫門口又折返回來。



在美國，按照職別都有工會組織，因此要是別人操作貨物堆高機的話，

我來操作看看吧。



就算當事者認為無所謂，工會也不會善罷甘休。

不要碰我們吃飯的傢伙！

你把我们當成什麼啦？！



因為替堆高機工人做事也不會有報酬，所以沒有人會想要幫忙卸貨，

真丟臉...

免費啊！
免談！



就我所知，若是這種情況發生在日本的話，

只要懂得操作堆高機的人，都會自動自發將貨物卸下。



不是為了解決這樣的問題，而是為了提升勞工的生產力，才需要「培養多能工」。

騎馬，
射箭，

長槍，劍術！



要讓一位作業員負責好幾項流程，大體上有兩種方法。第一，從一開始就訓練他們接受各項流程的教育。

警察學校



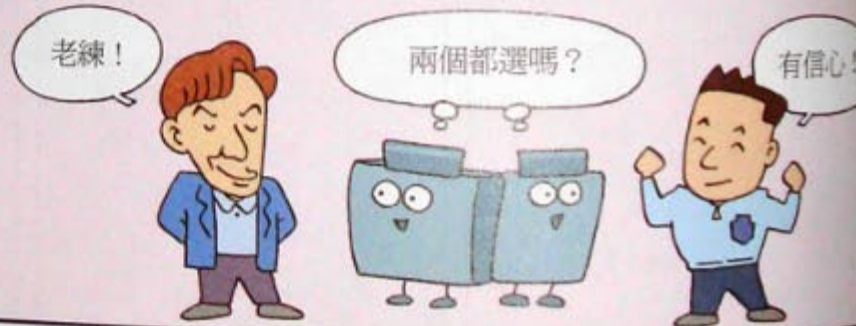
在完成規定訓練教育課程之前，不要輕易上場。



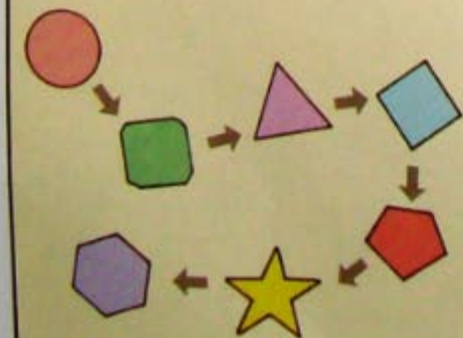
接著，每次一個流程，讓學員按照順序在生產線上練習。



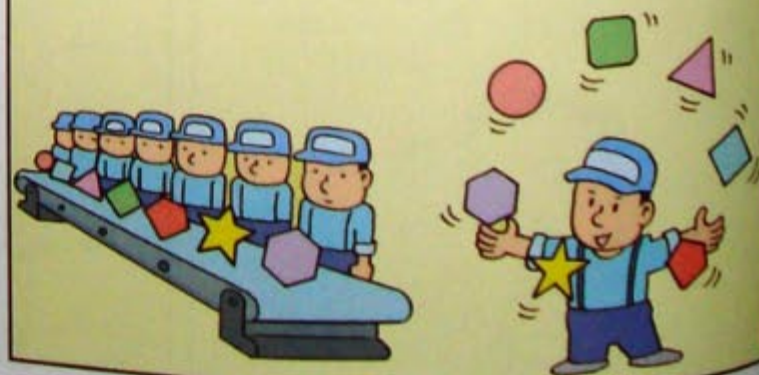
不管選擇哪種方法，只要按照引進TPS方式管理的公司情況做決定即可。



例如，遇到需要經過7個流程的加工品時，



若是採用先前的輸送帶生產系統時，必須投入7名人力在生產線上，但是採用TPS方式，只要有1名多能工就可以負責全部流程。



多能工靠著前述的U型生產線架構與設備的適當輔助，自行處理7個流程，以製造成品。



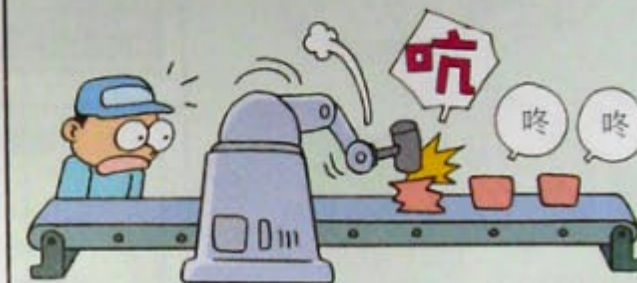
產品一旦出現問題，就可以馬上了解出狀況的地方，



若是先前的輸送帶生產線，每個流程的負責人都不一樣，就算出現瑕疵也很難查出原因何在。



引進自動化設備的缺點有，可能因為自動設備本身的作業錯誤，而導致生產出大量瑕疵品。



多能工自行操作所有流程，因此可以適時調整每個流程。



設備發生異常狀況時，能夠及時因應，也可以更有效地掌握所有流程。



假使員工沒有具備自行處理各項流程的能力時，基本上是無法以TPS方式進行運作的。



因此，公司要在教育訓練上投入經費，也應該盡速完成員工的多能工化。



2) 彈性運用人力



不管是製造業或服務業，企業必須根據客戶的訂單彈性配置人力，



因為在大量生產系統中，只集中在「一定時間內可以生產多少產品」，



不論訂單多寡就啟動生產線，並配置人力。



結果產品一旦滯銷，庫存增加時，



這時生產線才會停擺，線上工作人員也才會停手。



但是，擁有多能工的TPS系統可以彈性運用人力，



訂單多時，當然會啟動所有的生產線與人力，



訂單較少時，只要動員可以應付訂單所需的生產線與人力即可，

無定額作業員的生產線

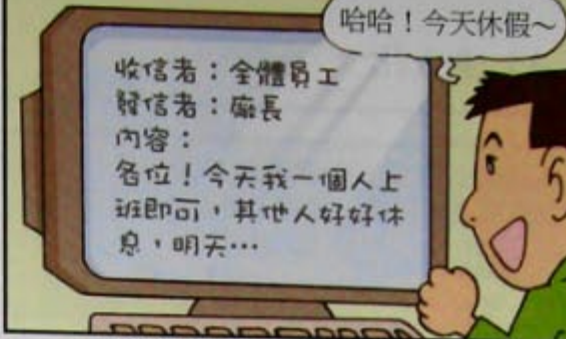
今天只有30台高價產品的訂單...



此時，在上班前通知需要上班的員工，其他員工則給予休假。

哈哈！今天休假~

收信者：全體員工
發信者：廠長
內容：
各位！今天我一個人上班即可，其他人好好休息，明天...



假如上班後有任何情況發生，除了負責的作業員外，其他員工則接受TPS相關教育訓練，

關於TPS的升級

那位同學，不要打瞌睡！



或是讓相關部門進行團隊會議，針對失誤或改善事項提出建議、討論即可。

有好幾點要改善的...

對啊！



另一方面，在多條生產線運轉時，可以將人力分散；反之，少數生產線運轉時，也可以集中人力。

集中！

分散！



還有，像豐田汽車的情形一樣，可以見到多能工在一條生產線上同時組裝不同車種的半成品。



此時，雖然薪資給付依照工作的不同而有所差異，

正常薪資

20%

正常薪資



由於避免過量生產造成浪費，所節省下來的經費足以彌補員工的薪資，因此即使員工休息，月薪仍可照付。

當然應該這樣啊~

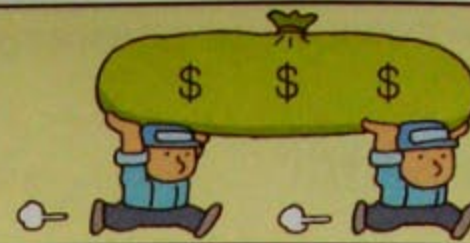
20%

YA! 雙倍!

20%



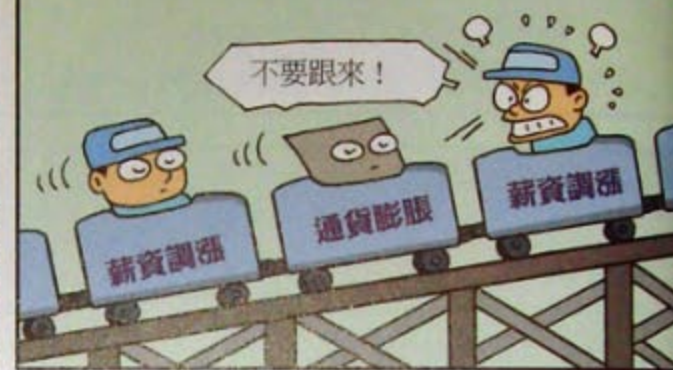
3) 少人化



不論哪個國家，在經濟發展到一定程度時都會引發通貨膨脹，而員工薪資也隨之調漲。



薪資調漲後，引發通貨膨脹，接著薪資再調漲。



在如此的惡性循環下，薪資持續調漲時，經營者首先就會考慮以自動化設備取代人工。



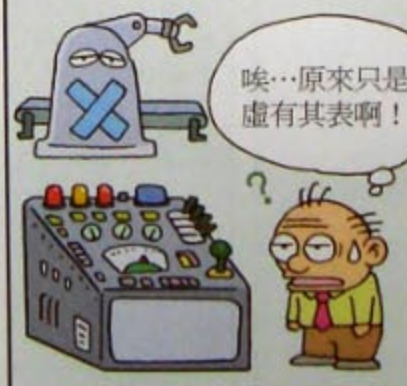
看到取代人工的機器作業時，就認為是省下了工資。



不過只有在取代替人工的機器沒有任何故障，也沒有生產瑕疵品，而且持續穩定運轉10年以上時，這種想法才有可能成真。



實際上，這些昂貴的機器設備不但維修保養很困難，還會因為故障而無法達到預期效果。



豐田汽車將這種現象稱為「只是減少人員，卻沒有實效」的省人化。



和省人化不同，TPS積極主張的是「以最少人力發揮最大效率」的「少人化」。



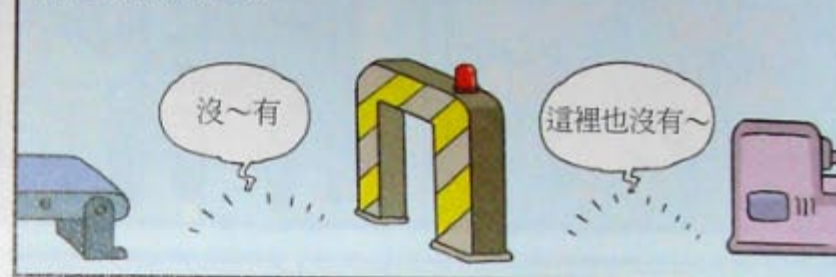
少人化的主角是獨當一面的多能工，配角是有效率的各種生產線。



因為是按照訂單的順序，一個接著一個製作的豐田式「流動生產」，



不會有大量生產系統中，流程與流程間或設備與設備間半成品堆積的情形出現，



完工的成品可以馬上裝箱出貨，節省不少保管費用。



因此支出費用自然降低，當然每個作業員的產能也相對提高，



勞工的多能工化，人員精簡成功時，可以說是TPS管理上人力轉換的成功。



為此，想要採取TPS管理的最高經營者應該不要吝於支援勞工的多能工化。



4. 生產方式的轉換



日本在太平洋戰爭戰敗之後，豐田喜一郎社長發表了驚人的宣言。



3年內一定要趕上美國！

豐田喜一郎所指的美國，就是「福特汽車」。



當時世界第一的福特汽車，產量是豐田汽車的9倍，



TPS管理就是在這樣看似不可能達成目標的情況下開始實施的。



不論多麼艱難，依然提出這樣的宣言是因為：

已經面臨到「不趕緊追上美國（企業）的話，日本就沒有明天」的緊急狀況。

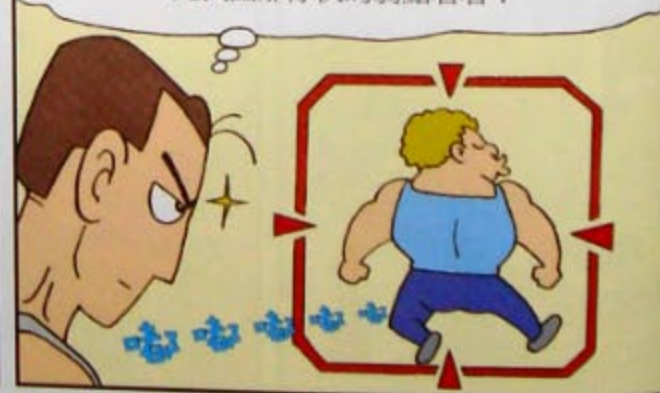
因此，豐田汽車為了在3年內趕上福特汽車，必須在生產線上進行突破性改善，



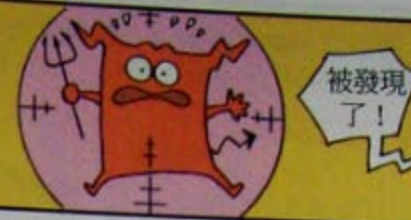
若採用和福特一樣的生產系統，一定不可能達成，所以需要一些特別的方法。



「知己知彼，百戰百勝。」
先找出那傢伙的弱點看看！



1) 發現與消除七大浪費



大野耐一從豐田喜一郎手中接獲「趕上美國」的任務。發現福特汽車採用的輸送帶生產系統會因大量生產而產生浪費，並從中找到解決方法。



大野耐一發現有七大浪費：生產過剩的浪費、搬運的浪費、庫存的浪費、加工本身的浪費、等待的浪費、動作的浪費、瑕疵品的浪費。



其中生產過剩的浪費、搬運的浪費、庫存的浪費，是屬於物品的浪費。



加工本身的浪費、等待的浪費、動作的浪費，是屬於人為的浪費。



至於瑕疵品的浪費，則是屬於質的浪費。



生產過剩的浪費

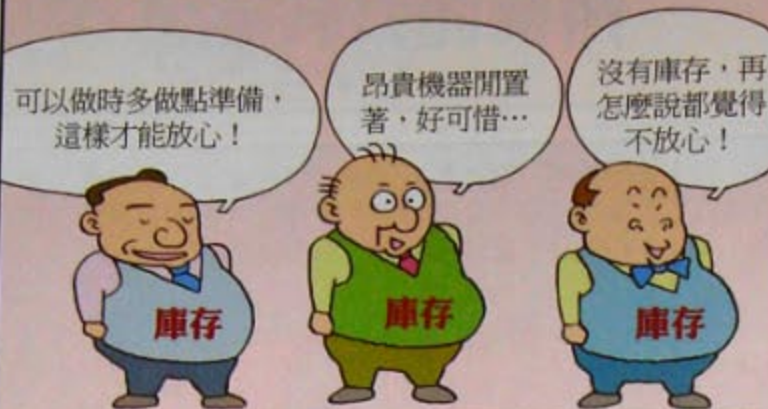
引發生產過剩浪費的最主要原因，就是大量的生產。



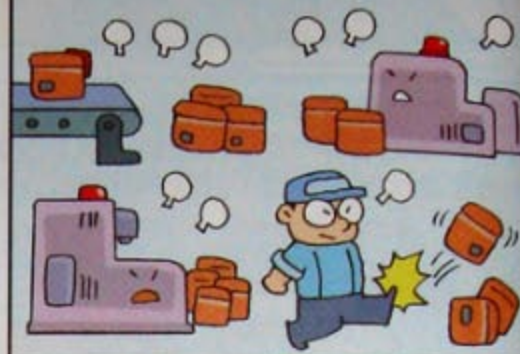
為了大量生產，投入了過多的人力與設備，也因而導致生產過剩的浪費。



基本上，生產過剩是「做了就賣得出去」的大量生產／大量消費時代所遺留下來的不良習慣。



基本上，生產過剩是「做了就賣得出去」的大量生產·大量消費時代所遺留下來的不良習慣。



生產線各個角落堆滿了半成品，不但會妨礙生產的流暢性，產生不良品的可能性也會提高。

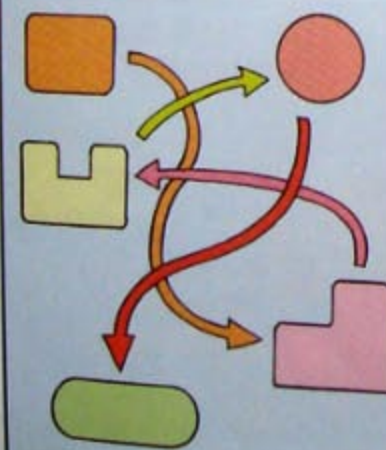


然而，生產過剩的最大問題是衍生出其他六大浪費。



搬運的浪費

搬運的浪費是指移動半成品或成品時所產生的浪費，主要包括不合理配置的生產線在內。



搬運效率低、沒有計畫的生產，或是讓作業員坐著的作業方式等，都會造成搬運的浪費。



搬運頻繁或是長距離搬運，會增加搬運工與搬運設備的負擔，也會造成產品的損傷、沒有充分利用空間等缺失，結果導致勞動的產能下降。



庫存的浪費

庫存的浪費是指囤積超過適當庫存量而產生的浪費。

這些都是浪費...



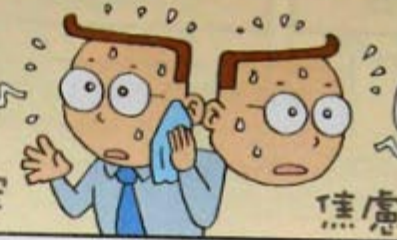
原因有：因大量生產系統造成的生產過剩，投入過多的生產人力或設備，以及錯估需求等。



無法應付訂單的恐懼心理，也是造成庫存浪費的原因。

訂單應接不暇的話怎麼辦？

不安



焦慮

庫存會不會不夠啊？

庫存過多，就一定會有為了進、出貨的搬運與品管而產生的浪費。



倉儲的浪費，還有也會增加隨之而來的費用、利息負擔等資金週轉上的支出。



加工本身的浪費

加工本身的浪費是指零件或半成品要送到下一個流程前，在作業過程中產生的浪費。



加工方法錯誤、不必要的加工及加工不完全等，都是直接原因。

不適當的作業工具也是原因之一。



對於流程順序或作業內容的分析、材料的檢討，以及標準化的未臻完善等，則屬於間接原因。

就依照出來的順序進行吧。

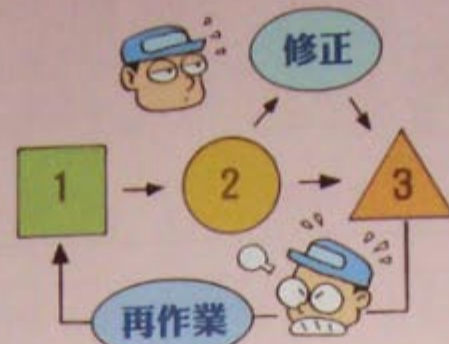


加工是由作業員來操作，因此加工本身的浪費是人為疏失所造成。

啊！我的失誤...



發生本來作業流程中沒有的修正作業或再作業，降低了工作效率。



也會引起增加工作天數與瑕疵品等問題。

花了雙倍的時間，結果竟然是瑕疵品...



等待的浪費

等待的浪費是指人力、設備、產品之間相互等待所產生的浪費。

堅持到底就贏了！



設備配置沒有效率、整體或部分流程異常、作業員能力不平均，都是產生等待浪費的原因。

設備配置沒有效率

整體或部分流程異常

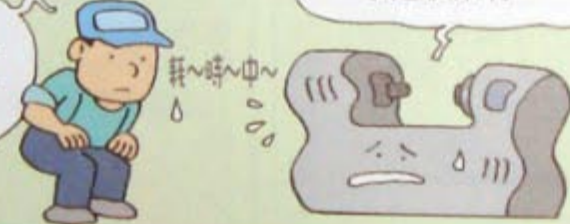
作業員的能力不平均

等待的浪費

在作業途中的等待，首先是人力或設備造成作業時間的浪費。

工作也不是，玩也不是...

我也很累啊...



接著，增加半成品或完成品的庫存，進而導致庫存的浪費。

等待的浪費，

導致庫存的浪費！



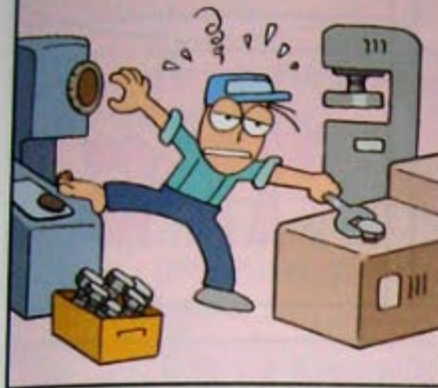
動作的浪費

動作的浪費是指作業員沒有效率的動作所引發的浪費。

就算是鎖一個螺絲，動作也要花俏！



設備配置不妥當、使用不合適的作業工具、過多的動作次數或時間、作業員安逸的作業姿勢等，都是動作浪費的原因。



作業員沒有效率的動作會產生不必要的作業，除了增加作業人員或工作天數外，



作業員、設備、作業工具的各項功能無法發揮，讓作業本身變得不穩定。



瑕疵品的浪費

瑕疵品的浪費是指半成品或完成品異常等與品質有關的浪費。

瑕疵品的浪費是我們造成的！



沒有標準化作業，作業員隨心所欲地製作產品，



產品製作過程中作業員的疏忽，



或是沒有嚴格品管標準等，都是浪費的原因。



瑕疵品發生時，會導致瑕疵品篩選、修理或再加工、無法重整時需報廢、增加作業時間等四重浪費。

生產不良品，會產生篩選、修理與再加工，



不僅增加品管人員或流程運作的困擾，以及消費者對瑕疵品的索賠，



還會增加材料費與其他費用，使得產能大為下降。



事實上，七大浪費逐漸凸顯出來，而且也不僅僅侷限在輸送帶生產系統上。

TPS

進入公司後一直在生產現場奮鬥的大野耐一，從1950年代輸送帶生產系統中找出這些缺點，



有信心克服差距極大的產能劣勢。



當時，在美國和通用汽車以及克萊斯勒集團（Chrysler Corporation）分庭抗禮的福特汽車，



與未來對手競爭之餘，大野耐一與豐田汽車的員工合力創造出新的生產系統。



根本沒有把遠東戰敗國日本的豐田汽車放在眼裡，也聽不見豐田喊出「世界第一」的口號。



2) 消除浪費的JIT

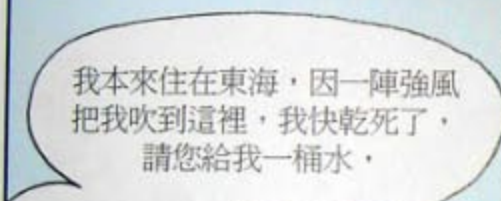
— (1) 核心在於適時掌控



中國古代思想家莊子因家中糧食告罄，於是到治水的監河侯家中情商借貸。



我來這裡的路上看到路旁快乾涸的小窟窿中有條魚...



這個「枯魚之肆」的故事，所強調的正是JIT的精神。



就是「在需要的時間、需要的場所，提供需要的東西」。



現在，不需要跑到豐田汽車工廠去體驗JIT系統，只要到附近的便利商店就能親身感受了。



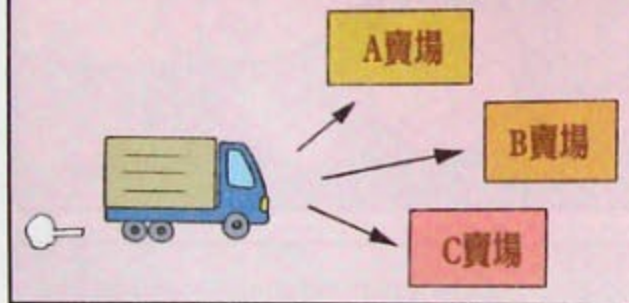
在顧客購買商品結帳的同時，該商品的相關資料會記錄在便利商店的電腦中，



便利商店的店長查看記錄後，根據售出的數量向總公司進貨。這時如果商店本身有庫存時，也會立刻補到貨架上。



總公司接到第一線便利商店的補貨單，立即根據各商店要求的物品數量，向產品製造公司下訂單，另一方面也將倉庫現有的貨品運往便利商店。



雖然時間上有落差，卻不影響便利商店的銷售，陳列架上隨時都擺滿著各式商品，滿足不同顧客的需求。



豐田喜一郎當時在美國超市看到員工親自到陳列架前進行盤點而得到靈感，



近來便利商店利用商品上的條碼就可以掌握銷售狀況，速度上也較為快速。



還有，24小時不打烊的營業方式，讓消費者沒有時間的限制，在需要時都可以買到商品。



豐田喜一郎如此強調JIT，是因為他希望在製造汽車的過程中也能確實做到「適時掌控」。



他認為，如果能即時回應市場需求時，就可大大提升產能，就算是起步較晚的豐田汽車，也能趕上世界第一的福特汽車。



雖然，有人認為豐田喜一郎是在視察美國的超級市場後，啟發了對於JIT的構想；但也有人認為，是他發現福特等美國汽車公司採用的輸送帶生產系統，存在著浪費因素後，主張以JIT方式來解決這些問題。



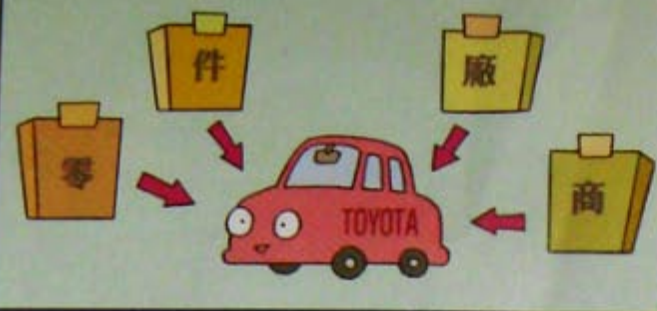
然而，問題是JIT如同在便利商店所看到的一樣，沒有那麼簡單。



以經營路邊攤來說，預先將食材準備好，客人來了馬上就可以料理好所點的餐飲。



相較之下，需要製造大約3萬個零件的豐田汽車，不能沒有零件廠商的協助。



供應豐田汽車零件的製造商，再向他們下游的材料供應商進貨。



因此，不是只有豐田汽車本身徹底執行JIT系統，就能完成JIT。



包括豐田汽車在內，所有零件業者必須一起實施JIT；如此一來，才能完成豐田汽車的JIT。



因此，豐田汽車逐一拜訪零件廠商的負責人，向他們說明JIT的理念，並請求協助。



在豐田汽車內部已經證實有效的JIT，豐田汽車也積極地將「JIT know-how」傳授給各個零件廠商。



實踐JIT需要傾注全力，因此零件廠商也會排斥，



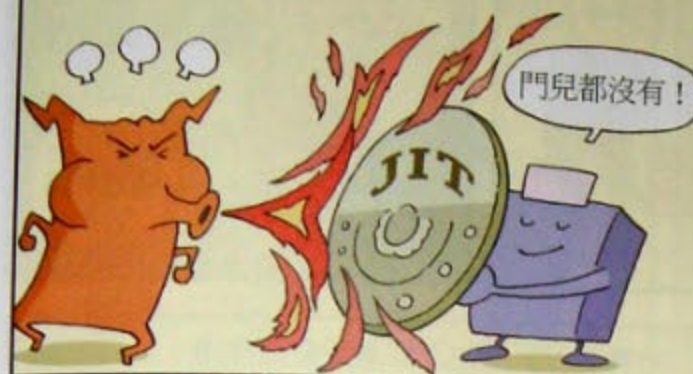
但是，他們同樣體認到JIT能夠事先預防會損及公司的浪費，因此也就欣然接受了。



— (2) 由顧客來啟動JIT系統的按鈕



大野耐一投入畢生心血所發掘的七大浪費，事實上只要在製造產品時採用JIT，就可以避免。



生產過剩的浪費是造成其他六項浪費的根源，其實只要根據顧客需求才製造產品，就不會產生不必要的浪費。



關於產品的銷售，一般的思考方式是先囤積庫存量，等到產品在市場上售出時，再根據售出多少進行補貨。



JIT的銷售方式是在零庫存的情況下，產品在市場上售出後，再根據銷售的狀況製造產品送到市場上。



在整個銷售過程裡，省略庫存的中間過程，成本因而降低，也使得產品價格更具競爭力。



在市場上價格低廉，又有一定品質保證的產品，當然會熱賣，



訂單蜂擁而至的結果，生產線也忙得不可開交。



在零庫存的情況下，不必擔心競爭對手會搶走客戶，或是人員沒事做的情形發生。



由此可知，JIT系統的出發點在於銷售，而購買與否的決定權在於顧客，



JIT系統應該聚焦於掌控市場的顧客才是。



特別是近來網路或個人行動電話等資訊通信的發達，消費者對產品的喜好週期愈來愈短，



社會瀰漫著一股重視個性化的風氣，商品銷售對象族群的區隔漸漸變得模糊，



不論是大企業或中小企業，若不依照消費者需求製造產品，終究會被市場淘汰，



啟動JIT按鈕的就是消費者。



3) 拉式系統



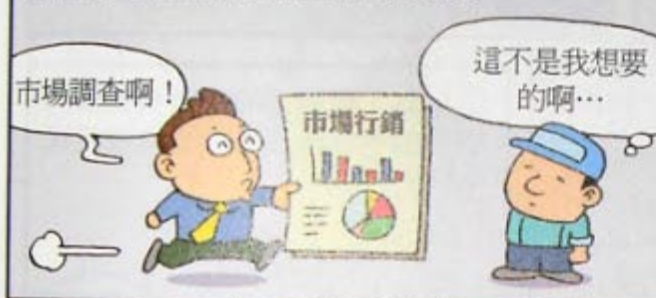
一般而言，產銷流程中「生產活動」和「銷售活動」之間資訊傳遞的方向，大多是從生產部門將完成品送往銷售部門銷售。



這叫做推式系統 (Push system)，使用於這種方式時，生產流程全然不會考量銷售流程而擅自生產。



雖然，產品企畫是經由市場調查後才擬定，但卻無法正確地應付銷售流程的需求。



因此，TPS採用拉式系統 (Pull System)，生產線只生產銷售流程需要的產品。



大野耐一剛開始提出拉式系統時，早已習慣推式系統的員工完全無法理解。



尤其是負責銷售的業務部相關人員更是強烈反對拉式系統。



因為他們認為這種方式無法立刻應付顧客的需求，客戶會被競爭對手搶走。



銷售員在推銷產品時，通常會認為要有一定程度的庫存量才會安心。



大野耐一擬定「最終工程部門只生產顧客訂購數量」的原則，並且親自說服業務相關人員。



連經銷商預先準備的庫存，大野耐一也從原本每一車種1~2輛的量，調整為一天銷售量的庫存水準。



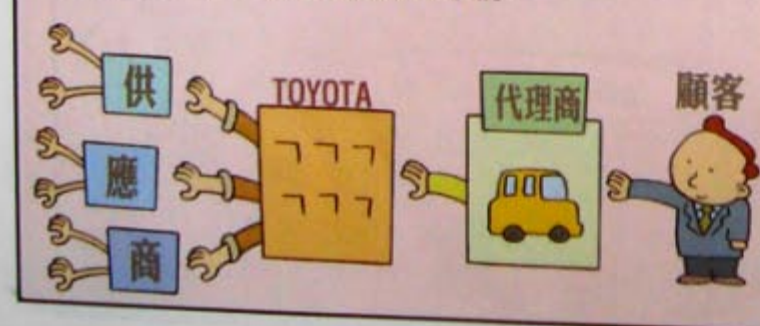
這是為了預防止庫存過剩所產生的各種浪費。



而且為了能夠即時應付銷售部門的需求，也將生產流程改為拉式系統。



不只是豐田汽車內部全都改採拉式系統，就連協力廠商、協力廠商的下游廠商等，所有跟豐田汽車生產有關的相關企業，也一併更改為拉式系統。

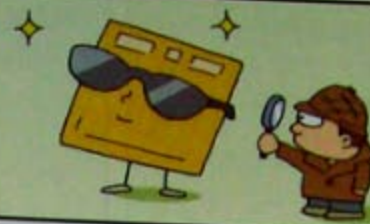


如果說JIT是目標的話，那麼拉式系統就是為實現JIT最初的具體方法。



4) 看板方式

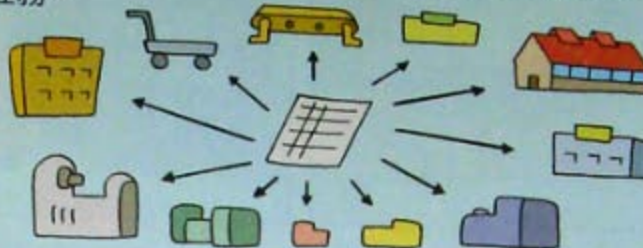
(1) 看板的真面目？



為了順利達成拉式系統，大野耐一設計出看板管理方式。從字面上看，就是TPS看板技巧。



豐田汽車從零件生產部門開始採用看板方式，由於它本身的優越性，故而廣泛應用到所有的作業流程上。目前看板方式在豐田汽車的系統中，擔任著類似神經網絡的任務。



看板不是什麼了不起的發明，只是從簡單的巧思開始而已。



因為所有看板上都註明所屬物品的相關資訊，所以就變得很了不起。



豐田汽車在生產汽車時，所有相關人員都是根據看板上註明的資料製造零件或進行組裝。



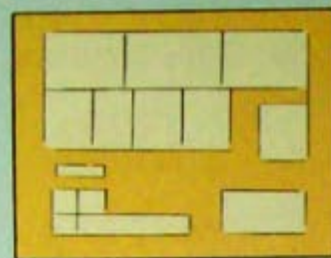
如果看板上的訊息標示錯誤或是看板遺失的話，生產流程也一定會嚴重出錯。



相反地，只要看板上記載的各項資訊都標示無誤，相關生產也都沒有問題，那麼看板就會成為拉式系統最大的支柱。



看板上記載的事項包括有：品號、品名、地址（放置場所）、編號、容納量、生產線名稱、前後製程、發行數量、整理號碼、交貨時間（外包看板的情形）等訊息。



根據業種別、生產品目及流程的特殊性，自行調整看板。



斟酌現場狀況，選擇最適當的看板材質或大小。



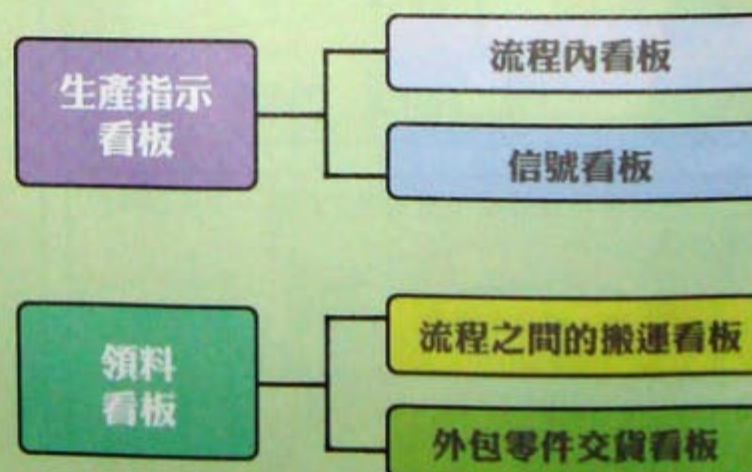
由於近來網際網路與行動電話等資訊通信工具的發達，看板方式可以說是落伍了。



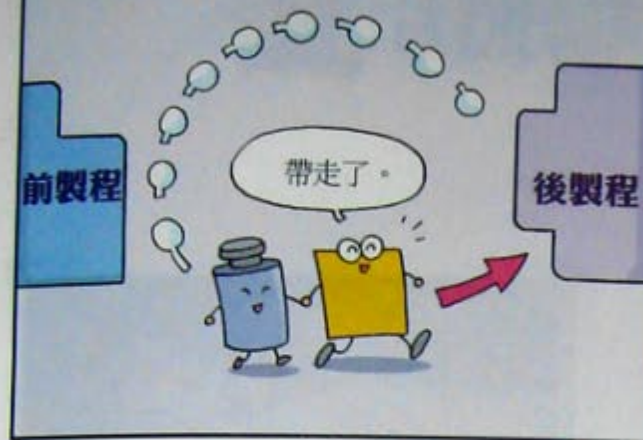
但除了指示生產或接收有關的資訊外，它還可達到目視管理和革新的功能，考量遏止生產過剩的效果時，對於想要經營革新的企業而言，看板是必備的工具。



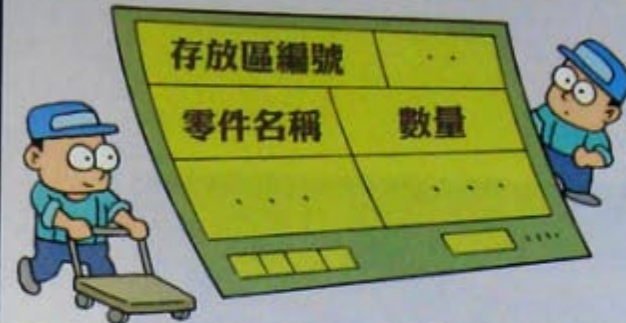
看板的種類大致上可分為生產指示看板與領料看板。生產指示看板包括生產流程內看板和信號看板，領料看板則包括廠內的搬運看板和外包零件交貨看板。（這裡的流程不是生產線內的流程，而是指以完成的零組件為基準，所區分出各生產線間的流程。）



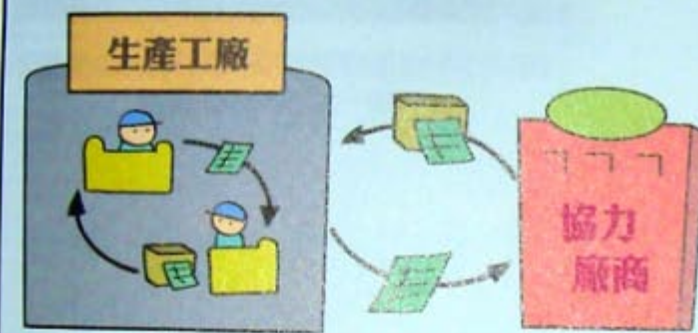
領料看板是指，後製程用來接收前製程所完成產品時使用的看板。



領料看板上記載零組件的數量與存放的區域（Store：臨時存放流程上的完成品）、容器等。



廠內的搬運看板是公司內部各流程間移動的看板，外包零件交貨看板則是公司與協力廠商間移動的看板。



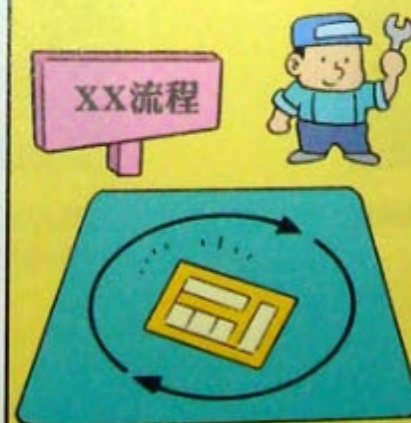
生產指示看板為指示各流程生產的看板，



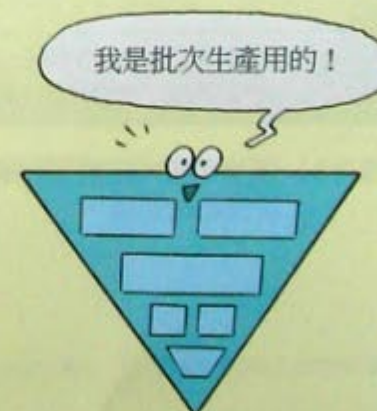
記載著各流程零件的數量、放置的容器與場所。



流程內看板是指在流程內移動的看板，



信號看板則是指在多種類生產線上，需要進行批次生產（Lot生產）時所使用的看板。



有關看板的現場照片



〈照片1〉在存放區裡的容器上面均附有看板，右邊藍色桶子是看板郵箱（Kanban Post：蒐集看板的地方）。



〈照片2〉領取零件的同時，貼上生產指示看板。



〈照片3〉信號看板。目前正在等待零件批次生產的完成。



〈照片4〉保管外包廠商看板的地方，照片中可以見到取出看板的情形。

（※照片提供：豐田汽車股份有限公司亞洲公關部）

有關看板的現場照片



〈照片5〉領料現場。有電腦終端機、條碼裝置及看板郵箱等。



〈照片6〉零件容器與貼上條碼的看板。



〈照片7〉組裝線作業員取下附在零件容器上的領料看板，放進看板郵箱裡。



〈照片8〉負責回收看板的人員。

(※照片提供：豐田汽車股份有限公司亞洲公關部)

有關看板的現場照片



〈照片9〉作業員在零件工廠完成品倉庫中更換看板的情形。



〈照片10〉生產現場中的作業員及看板郵箱內的看板。



〈照片11〉零件保管處。可以見到放在零件上紅、綠、黃等顏色的看板。



〈照片12〉作業員正要卸下從零件廠商取來的零件（冷卻器），可以看到箱子上貼有看板。

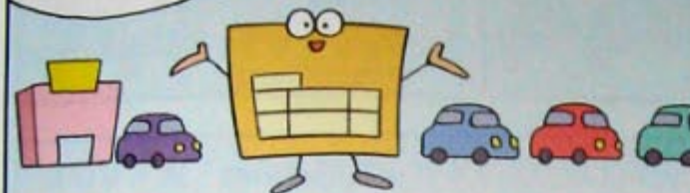
（※照片提供：豐田汽車股份有限公司亞洲公關部）

(2) 看板的基本運用



一天，某代理商售出10輛X型車，

將貼上「X型車訂單10輛」的看板送到豐田汽車時...



公司即刻向最終製程（組裝）下達「生產X型車10輛」的指示，

組裝流程

聖旨到！

X型車
10輛！



負責組裝的人員各自帶著各類零件的領料看板，

我們去領料吧！



前往前一個流程的存放區，

就像在便利商店選購東西一樣...



取下零件（或是零件容器）上的生產指示看板，貼上帶來的領料看板，

取下

生產指示

貼上



並將取下的生產指示看板放入附近的看板郵箱，

放進去

帶走



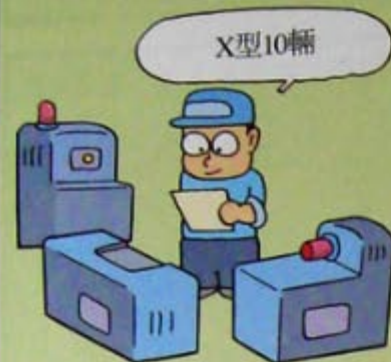
定期巡視看板郵箱的前一個流程負責人員，會立即回收看板並送往生產現場。

若看板是被貼在裝零件的容器上，

也可以一併回收空的容器。



各個生產現場人員看過生產指示看板後，確定應該要完成產品（後面流程需要的零件）的種類及數量。



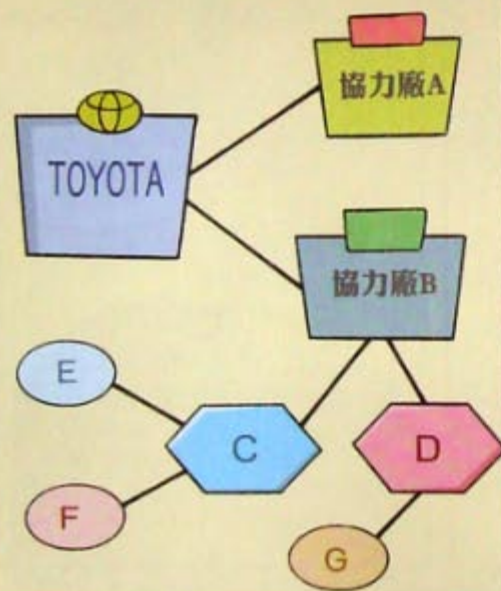
負責人員各自帶著領料看板，前往前面一個流程的存放區。



取下零件（或零件容器）上面的生產指示看板，貼上領料看板，並將生產指示看板放進指定的看板郵箱，隨後將零件帶走。



用這種方式將公司內部及外部協力廠商的生產流程連結起來。



各個生產流程為了製造本身流程的產品時，通常會保有基本零件一定的數量。



因此，當前一流程在接到後一流程生產指示時，立即將零件（容器）上的看板取下，開始生產零件。



這時，負責領料的人員帶著看板前往前面一個流程，領取領料看板所指示的零件數量。



接到生產指示看板後，前面的流程立即根據看板指示投入生產，並取下零件上的生產指示看板，再送往更前面一個流程。



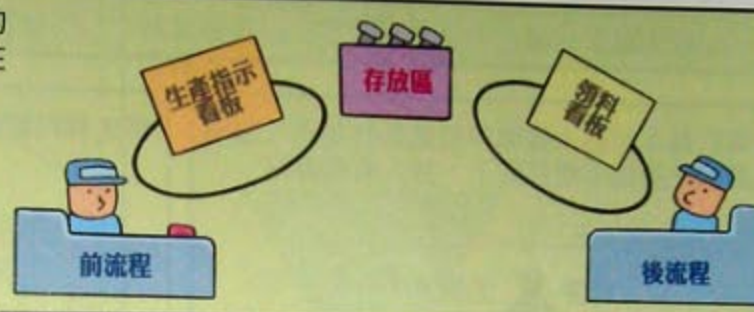
再上一個流程也是以相同的方式作業。



各流程在完工零件成品上，貼上生產指示看板，並放在存放區，後面流程的負責人員馬上帶著領料看板來領取零件。



生產指示看板在各個流程與前面流程的生產現場之間循環，而領料看板則是在存放區和後面流程之間循環使用。



假使各流程間沒有存放區或存放區沒有存貨時，



立即告知整個工程部門訂單狀況，工廠就會在同一時間開始作業。



嚴格說來，雖然在存放區的零件也算庫存，但是只保留最低的安全庫存量，因此可以算是「零庫存」。



而且即使各流程的存放區完全沒有庫存，透過電腦也可以了解產品的生產時間和產量，

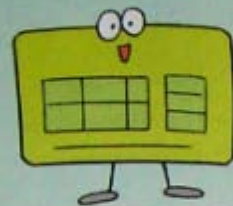


連距離較遠的協力廠商都一絲不苟地進行作業，各個流程就沒有時間差的問題。



協力廠商進貨時也使用領料看板，

我叫做外包看板或零件領料看板。



協力廠商進貨時也使用領料看板，

在這裡～



這張看板隨著來往於豐田汽車工廠及協力廠商的運輸車，送達協力廠商。

快走吧！



負責的員工到協力廠商存放區尋找零件，並將上面的生產指示看板取下，放入看板郵箱。

這次需要 這個零件...



帶走領料看板後，又送回豐田汽車工廠，

回來了！



此時，負責接收的人員將零件入庫，並且把看板上的資料輸入電腦。

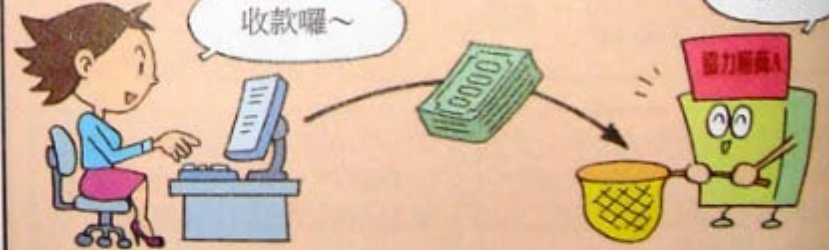


現在都用條碼處理！

會計人員在確認零件入庫後，立刻將款項匯入協力廠商的帳戶。

收款囉～

YA！



豐田汽車所有協力廠商之間的交易方式也是如此。

都是現款結清喔！



製造業生產流程中，更換生產線必須花費很長的整備時間。



製造業生產流程中，更換生產線必須花費很長的整備時間。



因此，只能採取批量生產的方法，這時候使用的看板就是信號看板。



也可稱為製品
信號看板！

信號看板通常是倒三角形，上面一定會記載批次量。



應該要有批次
量項目吧？

將生產完成的零件貼上信號看板，放置在存放區。



即使完成批次生產，後流程也只會取出自己所需的零件，



此時，取下信號看板放進看板郵箱或是指定的地方，



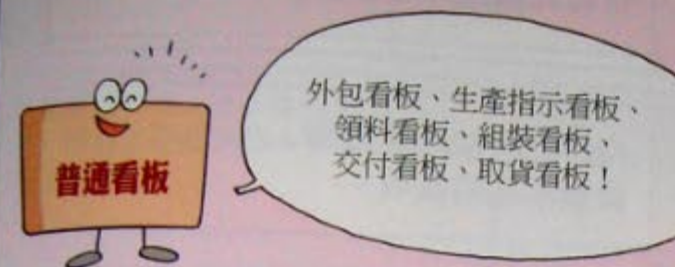
該流程會再次接收放回的信號看板，重新開始進行批次生產。批次生產所需的零件不會一次全部向前流程領取，而是只領取當下生產所需的數量。



這樣能防止各流程之間零件的堆積，讓生產線盡量保持暢通。



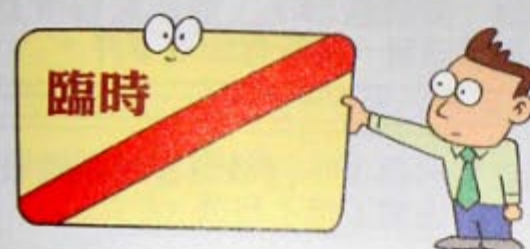
在拉式系統中使用的外包看板、生產指示看板、領料看板、組裝看板、交付看板，以及取貨看板等基本看板，都稱為普通看板。



在特殊狀況下使用的看板稱為特殊看板，分為臨時看板和限定看板。



臨時看板是因為設備效能不足，造成額外增加生產時間、設備規畫的變更、改造、定期檢查、交貨時間落差的調整等，而必須調整生產量時所使用的看板。



載明發行原因與使用期間，限定使用一次，用畢立即歸還發行人員。



限定看板是只為了一次性質服務的限定產品，需要變更設計之最終產品有回收或修理時使用的看板。



在看板上載明發行原因、加工日、瑕疵處理日期等，使用後取下的看板也應立即歸還發行者。



由於限定看板無法事前預測產品的種類及數量，以及非必要時不會使用的緣故，所以不使用拉式系統而使用推式系統。



根據情況的不同，也可以採用不同的裝置容器或搬運設備當作特殊看板。





交付看板

交付完成品時附在產品上。



取貨看板

交付看板無法使用時，負責產品的接收。

組裝看板

附在完成品上，接收產品後取下，具備組裝指示功能。

普通看板

領料看板

附在生產線內的零件上，使用該零件時，將看板取下，並依照看板上的指示向前一個流程領取零件。

生產指示看板

附在半成品上，待後製程領取時取下，具備加工指示功能。



(製品) 信號看板

使用於批次生產時使用，可以掌控最大量與最小量的需求，扮演指示再次生產的角色。



外包看板

按照領料看板，從外部下達供給指示，附在第一階段流程的零件上。

特殊看板

臨時看板

為了不影響前後流程的進行，在指定期間內先行生產庫存，屬於追加型看板。

限定看板

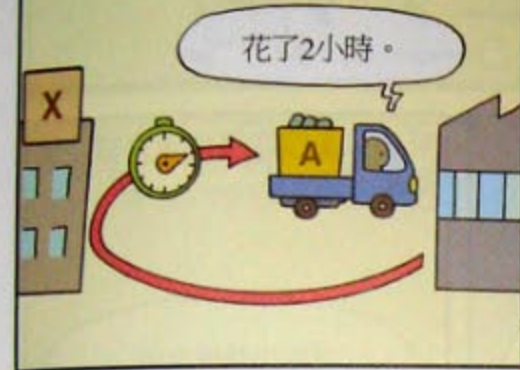
生產事先難以預測的產品時使用的看板，採推式生產系統。

(3) 看板運用的數量

幾個？



搬運零件專屬1號卡車從總公司出發，前往X廠商領取A零件所需時間為2小時。



如果1天工作時間為8小時，1天最多只能去領取A零件4次。



倘若這4次的配額就可以完全消化當天的訂單，負責X廠商A零件的領料看板只要1張就足夠。



某天1號卡車接到需要往返5次的訂單時，



1天的作業時間為10小時的情況下，1個領料看板就能處理，



但是，卡車的容量固定而作業時間也只有8小時的話，算起來需要1.25輛卡車，



同樣地，卡車的容量和作業時間都一致時，所需零件分量超過2輛卡車的話，就需要3輛卡車和3張領料看板。

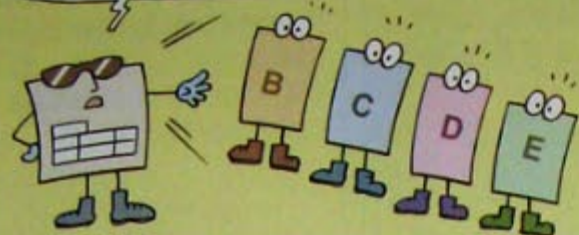


實際上，應該是2輛卡車和2張領料看板。



負責從X廠商取得貨品B, C, D, E等不同零件的領料看板時，也是經由這樣的流程製作產品，

實施要領和前面一樣！



負責處理其他協力廠商零件的領料看板方式也完全一樣。

各就各位！



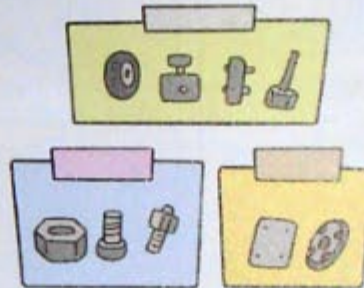
總公司與協力廠之間領料看板的數量，第一次取決於協力廠商家數的多寡而定，

協力廠商集合啦～



第二次是依照各協力廠商提供的零件種類而定，

零件增加時，看板也增加。



第三次是按各零件當天的交貨數量而定。

交貨數量增加時，看板也增加。



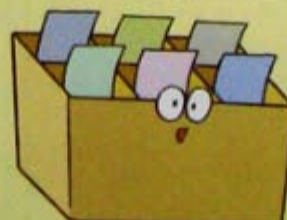
應該注意以這三項原則來製作所需的領料看板，不要製作不必要的看板。



高手只取所需。

如果這些看板不適合用來領取零件時，就將它放回「外包看板郵箱」。

大夥兒回家休息吧！



大部分的情形是一輛卡車同時運送幾種零件，所屬的看板也會同進同出。

1號、3號、5號零件用看板出動！



也可以利用進貨週期公式，決定向協力廠商進貨時應使用的看板數量，

$$\left[\frac{A}{B} \times (C+1) + \text{安全值} \right] \times \text{1日生產數}$$

每張看板的容納數

A：進貨週期是間隔幾天進貨？

B：一天進貨幾次？

C：歸還後第幾次進貨？

安全值：
0.1~0.3 天

- 看板回收的間隔差。
- 進貨時間的分布。
- 考量收貨檢查時間等再決定。

生產指示看板原則上1個就夠了，但是更需要有前置時間（Lead Time：到接收半成品時所花的時間）、看板的接收間隔等，因此也可以利用公式計算。

$$\frac{\text{1日生產數 (個)}}{\text{每張看板的容納數 (個)}} \times \frac{(\text{領料間隔} + \text{流程的前置時間}) (\text{小時})}{\text{運轉時間 (小時)}} + \alpha$$



受到領料間隔時間的影響，領料看板的個數也會有所不同。

$$\frac{\text{1日生產數 (個)}}{\text{每張看板的容納數 (個)}} \times \frac{\text{領料間隔時間 (小時)}}{\text{運轉時間 (小時)}}$$

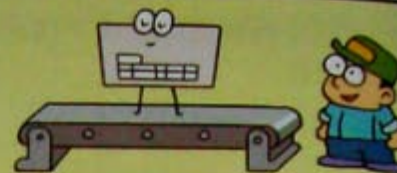


例如，1天生產數量為800個，看板1張容納的數量為100個，運轉時間為8小時，領料間隔如果是2小時的話，只需要2張看板即可。

$$\frac{800}{100} \times \frac{2}{8} = 2$$

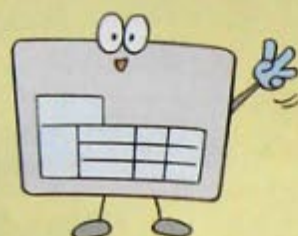


(4) 看板的功能



至於看板的三大功能，大致可分為：

「現貨管理功能」、「指示作業功能」、「改善工具功能」，從運用看板的過程中就可以感受到。



第一，所謂現貨管理功能是看板隨著零件、半成品、完成品移動，物品和該物品相關資訊的流動合而為一，使現場作業人員易於管理產品。



物品放置在看板所指定的位置，不但能夠快速且正確地領取零組件，而且也可以隨時準備後製程所需的物品。



第二，指示作業功能是指看板將生產或搬運等相關資料傳達給作業員，

指示生產功能

指示搬運功能

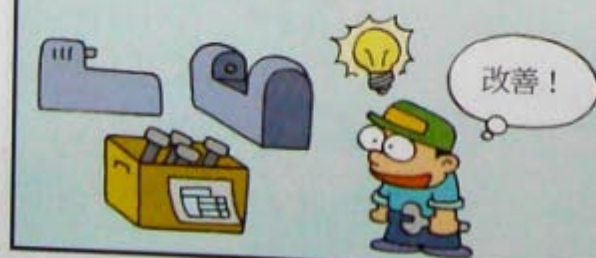


〈指示作業功能〉

藉由管制看板上的數量，可以防止生產過剩及過多的搬運次數；配合看板循環，可以決定生產或搬運的優先順序，也可以因應市場需求調整產量。



第三，看板製作的宗旨在於目視管理，讓生產現場的作業員能以目測發現問題，找出解決方法並加以改善，



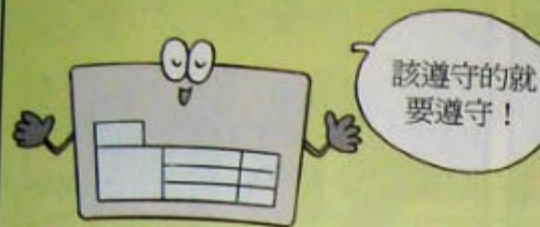
掌握庫存、防止生產過剩、任用最適當人選、精簡人員、掌控作業量、縮短工時與調整業務，掌控作業的強度和時間，進而可以達到標準化。



(5) 看板運用的基本規則



要成功運用看板，一定要遵守一些原則。



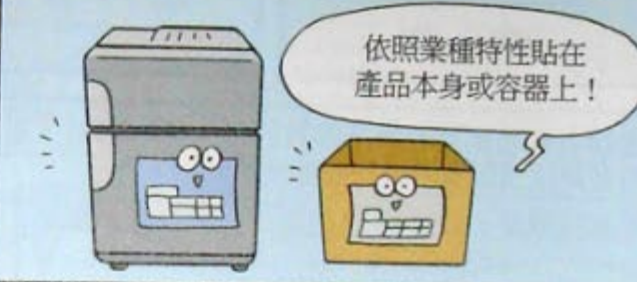
第一，由使用部門制定看板，以便管理整體現況。



第二，使用中的看板應該放置在指定位置。



第三，在基本單位物品或容器上面，一定要貼上看板。



第四，使用第一個零件時，就將看板取下放進看板郵箱裡。



第五，後面流程的人員將看板帶到前面的流程。



第六，只領取或生產看板上指示的數量。



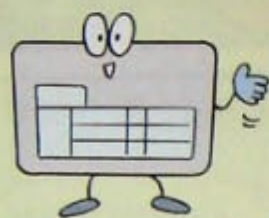
第七，按照看板順序生產。



(6) 看板運用的小幫手



現在讓我來介紹，可以靈活應用的小幫手。



看板一旦由零件或容器上拿下，直到下次負責人員取用之前，都存放在看板郵箱內，



看板郵箱設置在各流程的前後、接收外包零件與完成品出貨的地方。



也稱為緊急郵箱或特急郵箱的紅色看板郵箱，是存放無法領取到所需物品看板的地方，

後流程的負責人提出領料看板但找不到相關物品，



也就是發現缺貨時，就將看板放置於緊急郵箱中。

放進看板後，紅燈就會亮起，負責生產的人員就能及時發現，立即處理缺貨情形。



看板管理帳本是以帳簿的方式記錄所有看板相關事項，即使不在現場也能掌握公司裡所有的看板。

記錄著看板的一生。



存放區域是設置在流程的前後，用來存放零件、半成品或完成品的地方。

因為只是保管作業中沒有失誤的少量品，不要誤認為是零件倉庫或是成品倉庫！



以行、列、層與欄等作區隔，貼上各自所處的位置，方便作業員按照看板輕易找到所需的物品。



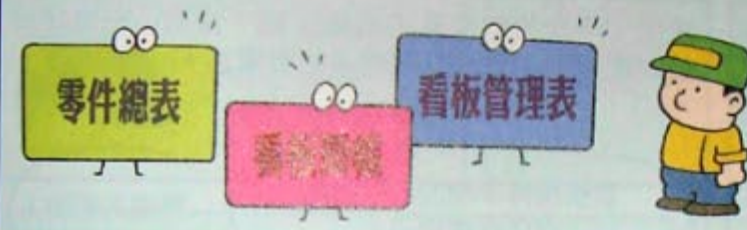
(7) 看板的管理



一旦引進看板系統，隨著成品的種類或流程數而會有所不同，這對於大量看板的管理相當重要。



管理看板的工具有零件總表、看板原帳、看板管理表。



零件總表是按生產線別製作，包含生產線上所產出的（半）成品和所投入零件的基本關係。

對於某（半）成品中使用哪些零件都能一目瞭然！



看板原帳是參考零件總表編製而成，

包含各個看板所屬物品的品號、品名、型式、位置、容器、容納數、發行張數等，



可以了解看板所有的內容。

看板原帳按照生產線別編製而成，發給前後流程，內容有變更時，立即重新換發。

去前流程！

一定要通知相連接的流程...

去後流程！



看板管理表是參考看板原帳，分別依生產線別、看板種類別編製而成，

記錄看板相關管理項目，在看板送往現場使用前編製。



掛在各生產線最顯眼的位置，應該按月檢查並記錄變更事項。



告知實際應用的看板張數，

引導作業員們檢討改善，減少看板數量。

正確記錄且妥善管理這3張表格，可以達到防止看板遺失及減少看板數量的效果。

看板由我們來管理。

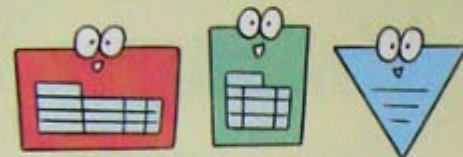


(8) 引進看板系統的條件



引進看板系統，

應該具備幾項
條件...



第一，看板是在維持生產的持續性，一旦生產流程發生不連續的情形時，就失去看板的意義了。

配合訂貨量調節生產線，以維持生產的持續性。

因為流程持續運轉就是生命！



第二，生產線要不間斷且流暢地運轉，若每個流程都積壓零件或加工品，看板就會靜止不動。

如果我一直在這裡的話，

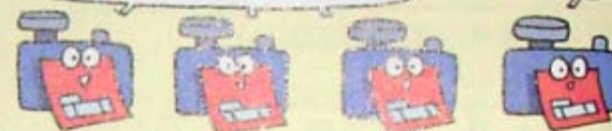


物品、資訊、流程、改善、人員等全都會停擺。

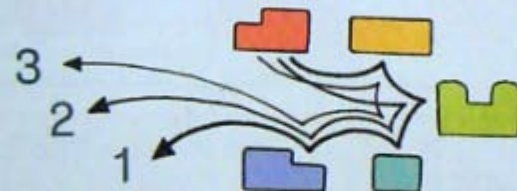
第三，一次領取少量的批量生產，做到小批量化。領取量減少，看板的週轉率就會增加。

看板週轉率增加，相對地庫存就會減少。

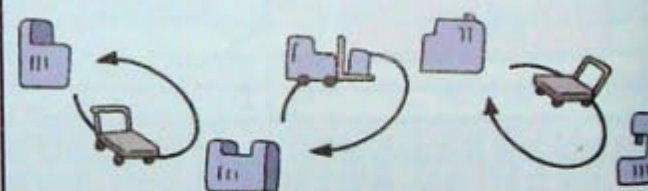
雙贏的局面！



第四，配合不同製品的出貨時間，生產週期多樣化。使用多樣化生產管理看板可以提高看板週轉率。



第五，一致縮短各類產品的搬運週期，提高搬運次數。如同生產週期多樣化，藉由使用各類領料看板，也能提升週轉率。



第六，設定物品放置的位置編號，會提高看板對應物品的準確度。

提高資訊的信賴度。



第七，應按照增加看板週轉數的方向，決定物品的包裝或零件的容器。

要盡量減少根據後流程的要求來設定，

因為盛裝的物品數減少，看板的週轉數就增加囉。



(9) 運用看板的目的



在提倡生產系統自動化的21世紀裡，豐田仍堅持使用看板的首要目的是「消除浪費」。



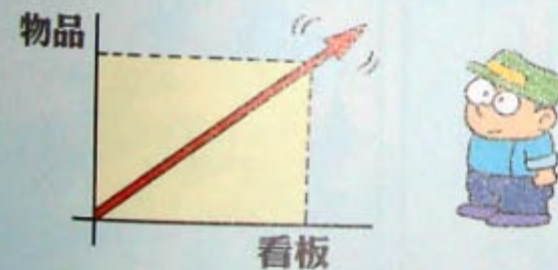
想要消除隱藏在各生產現場角落的浪費，先決條件就是要能夠發現浪費。



豐田汽車運用的看板系統，在過去的五十年間對於發現浪費這方面貢獻良多。



由於看板是附在零件、半成品或完成品上，一旦看板增加，就表示相關物品也相對增加。



在看板增加的流程中，可以立即發現物品增加，並且加以進行調整的動作。



豐田汽車以看板方式徹底阻斷了浪費的第一主因「生產過剩」。



並且讓協力廠商引進同樣的看板系統，就算是僅生產1輛汽車時，也能在所有必要的流程中避免生產過剩。



要消除所謂生產過剩的浪費，運用看板系統是最合適不過的方法，



因此，前流程的作業員就像訓練有素的士兵一般，井然有序地進行作業。



各流程的作業員為了不給前後流程製造麻煩，總是努力維持最佳狀態。



過程中一旦發現有任何問題，不論潛藏在個別或全體作業員、設備、工具、材料裡，



作業員們會盡快解決問題，這就是「改善」。



在看板系統裡，雖然提示了幾項正式的改善規則，但應該以非正式的方式進行。



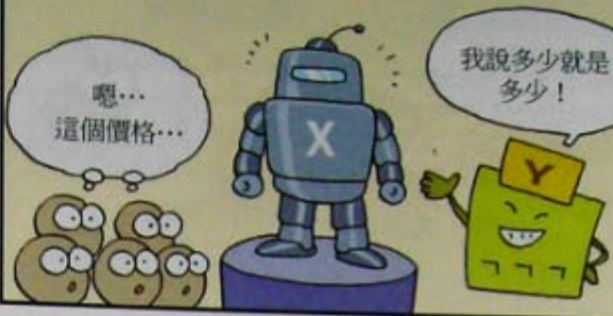
隨著當天作業量的不同，並且因應生產環境變化發明的看板系統，對於改善是不分時間與場所，而且沒有止境的。



運用看板系統引導與實行改善，可與「成本降低」結合。



若只有Y公司生產X商品的話，Y公司在生產成本或銷售方面就不需花太多精神。



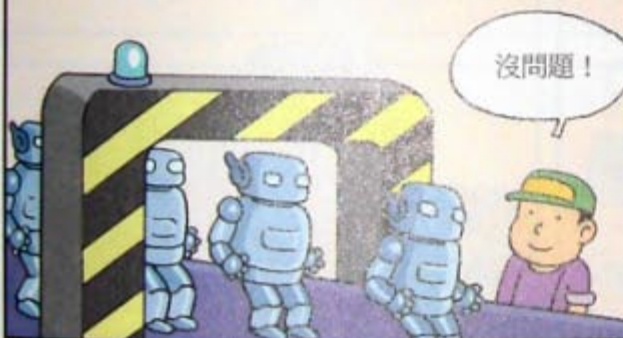
一旦出現許多製造類似商品的企業，在一同競爭的情況下，生產成本將大幅影響銷售成績。



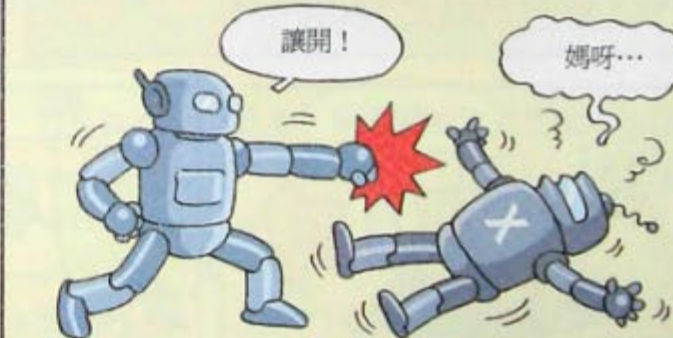
看板系統藉由不斷地改善降低生產成本，壓低售價以增加產品價格的競爭力。



不僅如此，看板系統只接受各流程所生產的優良品，生產品質優良且值得信賴的產品，



在與其他企業生產的類似產品競爭時，多半能取得優勢。



這就是在導入TPS時，看板系統會成為主要工具的原因。



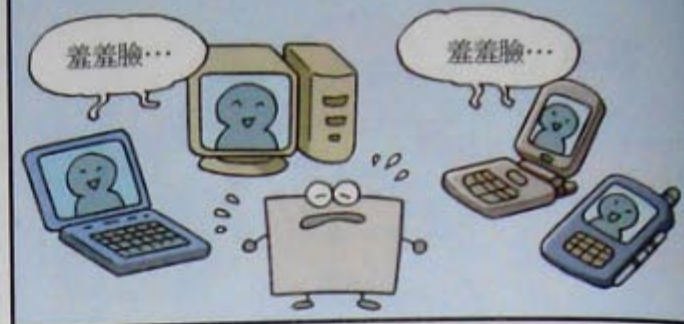
在1970年代石油危機和1990年代泡沫經濟所造成的危機狀況中，豐田汽車徹底執行看板系統，反而贏得大幅度的成長。



豐田汽車使用看板的同時，也發展成為跨越日本第一，達到世界第一的企業，此後便一直延用看板系統。



但是，在以網路為主體的資訊通信時代，以類比方式作為資訊交換工具的看板就顯得落後。



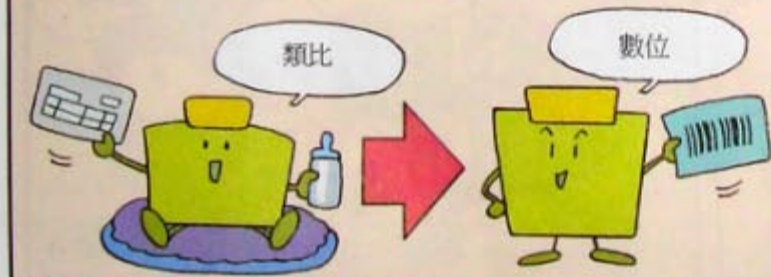
使用類比看板時，雖然由於作業人員的直接接觸，可以親自確認看板內容，



但卻有移動看板時受到時間限制的缺點。



看板系統引進的初期，類比看板有助於熟練看板的使用與改善行為的日常化，更有利於後續引進可用於電腦系統的電子看板。



所謂電子看板，就是將附在零件、半成品或容器等上面的看板換成條碼。



在領取零件或半成品時，利用連結到電腦的掃描終端機讀取條碼，即時顯示在前面流程的電光板燈號上，以傳達相關情報的方式。



不論使用何種方式，看板雖然會隨著企業所處情況而有所差異，但都應選擇對改善有幫助的方向。



5) 平均化及平準化



大量生產、大量消費時代的生產精神是「抓準時機，盡可能大量生產」。



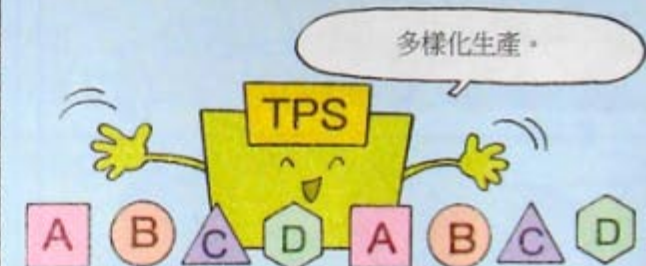
舉例來說，若生產A產品有利的話，就大量生產A產品；生產B產品有利的話，就大量生產B產品。



相反地，TPS管理的生產精神是「只在需要的時候生產需要的東西」。



亦即當天該生產產品A、B、C、D的話，就混合生產這4種產品。



一般認為，這種情形就按A、B、C、D依序生產，或分別於4條生產線生產，



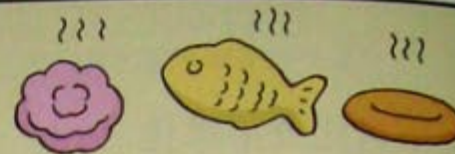
TPS則是在同一條生產線上混合生產4種產品，即使需要生產的數量很多，所有生產線也同樣混合生產。



此時，所需要的正是生產平均化與平準化。



(1) 平均化生產



羅納度準備在紐約華爾街作紅豆餅生意，他正在制定第一個月的生產計畫，



月產量30,000個，工作天數30天，因此1天要生產1,000個。



若羅納度1天的工作時間是10小時的話，1小時應該要生產100個紅豆餅。



以計畫時間內的總生產量，除以生產天數或生產時間數，就稱為「平均化生產」。

$$\frac{\text{總生產量}}{\text{生產天數} \cdot \text{生產時間數}} = \text{平均化生產}$$



平均化生產適用於在輸送帶系統下大量生產／大量消費的體制，一旦產品種類增加時，問題就會浮現。



貝克漢看到羅納度的店經營得有声有色，他也在地緣較差的地點開了一家店，不同的是他不只賣紅豆餅，也賣鯛魚燒。



我1個月應該也可以賣出30,000個。

看來我一種做一半吧！



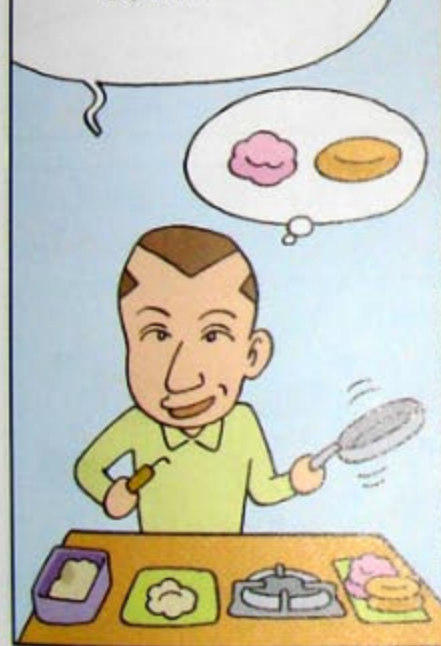
貝克漢10小時的工作時間中，前5小時製作紅豆餅，後5小時則製作鯛魚燒。



某一天，席丹聽到兩人的店生意很好的消息。



如果我也兩樣都做，
1個月可以賣出
30,000個。



早上8點到下午1點
賣紅豆餅，

下午1點到下午6點賣胡桃餅~



席丹用不同的方法製作產品，但也是1小時製作100個。



結果羅納度、貝克漢、席丹不論種類，全都是1小時生產100個。



3個人全都以工作天數及工作時間為基準，生產平均的數量，完成1個月內應該生產的量，他們都是使用所謂的「平均化生產」。



(2) 平準化生產

有一天，希丁克出現在華爾街。

讓你們瞧瞧真正的專業技術！

啪！

我的銷售目標雖然也是1個月30,000個，但製造方法有些不同！

1個月30天、1天工作9小時為基準，打算3種產品每個月各生產10,000個的話，

大約1天每樣產品生產333個，在每3小時中各生產1樣產品，則每小時各要生產110個。

我們也一樣！

此時，可能的生產方式分為兩大類，第一種是羅納度等人所選擇以3小時為單位，依序生產各項產品的「平均化生產法」。



哦？做鯛魚燒的時間到了。

第二種是「平準化生產法」，將三項產品混合生產。

紅豆餅

鯛魚燒

胡桃餅！

呵呵~

比較這兩種方法時...

333個 333個 333個

3小時 3小時 3小時

< 平均化生產法 >

37個 37個 37個

1小時

< 平準化生產法 >

像希丁克混合生產三樣產品的做法，雖然花費較多的時間，一旦熟練之後問題便能解決。

閉著眼睛也能做！

然而缺點是，一次做好幾樣產品和依序單樣生產相比，作業較為複雜，



但優點是顧客能在期望的時間，買到想要的產品。





①單位作業時間 (Tact Time)

每生產一個紅豆餅、鯛魚燒、胡桃餅需要多少時間？

這個嘛...要...

羅納度、貝克漢和席丹，不論種類1小時可生產100個，則生產1個所需的時間為36秒。

沒錯！

$$\frac{3600}{100} = 36(\text{秒})$$

一個產品生產所需的時間稱為「單位作業時間」，也就是Tact Time。

Tact Time

另一方面，希丁克1小時生產111個，生產1個大約需32.4秒。

沒有錯...

$$\frac{3600}{111} = 32.4(\text{秒})$$

老師比我們更快一點耶。

好像不是這樣...

莫非這就是大受歡迎的祕訣？

喳喳

滋滋
喳喳

不想學？那就回家去！

沒...沒這回事啦。

不論單位作業時間是多少，只有持續生產單一產品時，就是單位生產，即Lot (批次) 生產。

Lot生產！

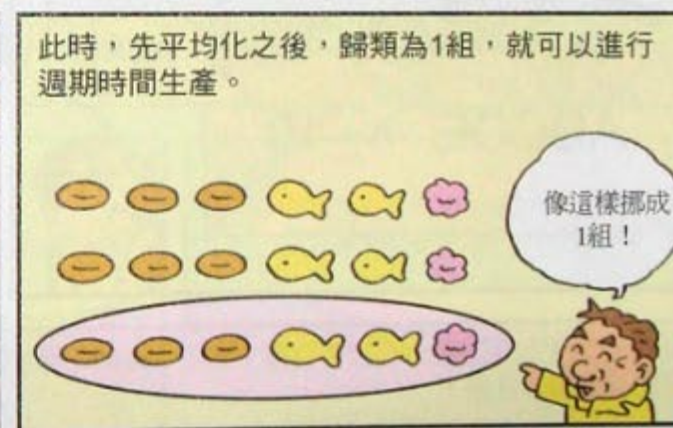
羅納度是10個單位小時的批次生產，貝克漢則是5個單位小時的批次生產，席丹同樣也是5個單位小時的批次生產。

10小時

5小時

5小時

②週期時間 (Cycle Time)



一個週期時間中，各類產品所占的比例是依據當日總生產量來決定，



依照生產平準化，進行編組是以產量最少的產品為基準。



某汽車裝配線負責5款車種，一天的生產比率若為50：40：30：20：10，

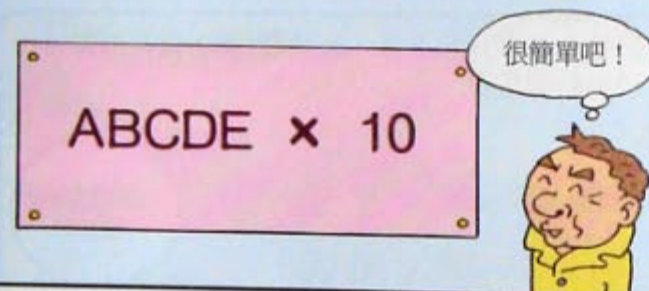
50：40：30：20：10



以工時10小時為基準，每小時則為5：4：3：2：1，這是一套5項產品的週期。



因此，當日的生產按此比例反覆10次，即達到平準化生產。



不論單位作業時間是多少，只有持續生產一種產品時，就是單位生產，即Lot（批次）生產。



$$\frac{20(\text{分鐘})}{5(\text{個})} = 4(\text{分鐘/個})$$

以相同方式計算B款、C款、D款、E款，每輛的單位作業時間都是4分鐘。



$$\frac{16}{4} = 4(\text{分鐘})$$


$$\frac{12}{3} = 4(\text{分鐘})$$


$$\frac{8}{2} = 4(\text{分鐘})$$


$$\frac{4}{1} = 4(\text{分鐘})$$

咦？這裡的單位作業時間全都一樣耶。

雖然不同產品的單位作業時間本應各不相同，但可以調整為相同。



(3) 平準化生產的優點



平準化生產不會一次大量生產任何的產品。第一，不會產生庫存，



第二，在顧客希望的時間內，提供顧客需要的產品，可以提高商品與公司的形象。



第三，沒有因為庫存而產生額外的費用，可以提升獲利。



但是，經由第一次的調整生產不同種類的生產設備或作業工具，不僅可以減少更換所需的準備時間，



而且，在第二次調整時，已經熟悉生產過程，就不會浪費時間了。



啊，等到熟悉工作流程之後，即使生產對象不一樣，製作時間Tact Time也可以相同！



製造產品的過程中，即使是同樣的產品，所花費的時間也會有所差異，



為了平準化生產，首先應該消除這種差異。



接下來，為了減少單位作業時間，品質也一定要掌控得當。



在擬定單位作業時間或週期時間時，一定要配合生產，



較為費時的生產就要追加單位作業時間，以免讓後流程的作業員等待。



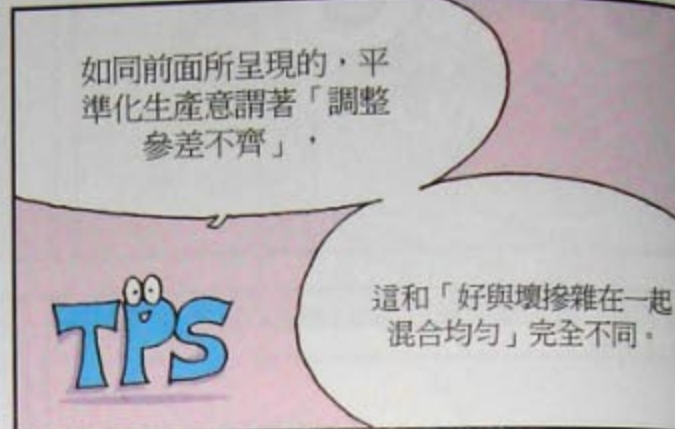
也應該避免生產太快，造成庫存堆積，又讓作業員等待的情形出現。



嗯，生產平準化課程就到此結束。你們好好努力，希望各位都能成為華爾街最棒的店家。



(4) 平準化生產的意義



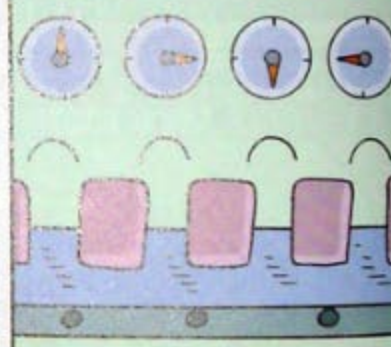
所謂平準，字面上雖有「調整事物，使其平均化」的意思，但是，TPS的平準化卻是「具有改善的均一化」。



平準化生產是透過消除庫存以及預防額外支出的改善方法，降低成本並提高最大利潤效果，



同時，平均每項產品的單位作業時間，發揮作業員的專注力。



剛開始實施平準化生產的線上作業員，為了縮短單位作業時間或週期時間，當然會遭受到一定的壓力，



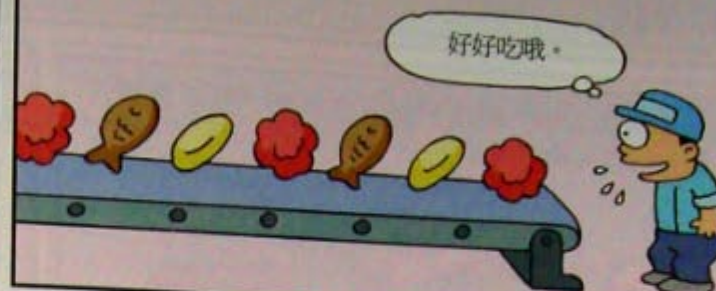
一旦工作熟悉之後，透過改善獲得工作效率與成就感等的提升，會勝過壓力帶來的痛苦，工作難度也相對減輕了。



談到平準化生產的第二個意義，
那就是符合JIT的精神。

TPS

平準化生產以混線生產方式，可以建立多樣少量生產系統，



因此，產品的種類或數量，能夠即時應付顧客多樣化的需求。



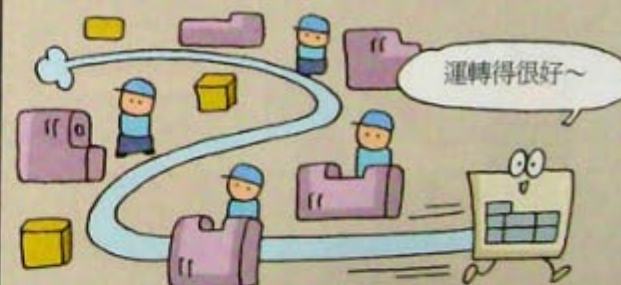
這麼一來，實現JIT方法的
看板系統和平準化生
產有何關係？

TPS

TPS是以看板系統為出發點，看板系統可以算
是TPS的核心零件，



看板系統在所有生產過程中，沒有失誤地讓看板
運轉，看板生命才能延續下去。



準確遵守時間與數量的平準化生產，對看板的運轉具有決
定性的助益。



平準化生產的第三個意義是，
技術上使看板系統得以實施。

TPS

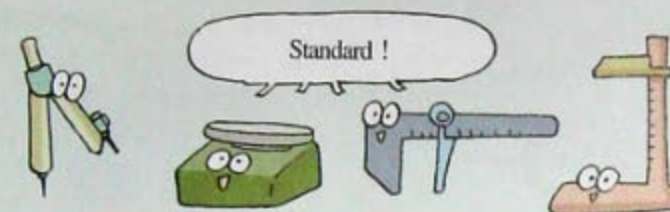
6) 標準化



目前的各類速食當中，最成功的就是漢堡，連隨意買來的漢堡都有所謂的標準規格。



不只是漢堡，任何銷售的產品都有一套適用的標準。



不僅是工業產品，在沒有固定型態的服務業中，也有適用標準。



生產時，首先要投入人力、工具、設備和零件，接著要有生產方法。



除了這四個要素之外，成品和設計也都要有各自的標準。



在標準裡，基準的意義很強；在TPS中所謂的標準化，不是只有擬定基準而已。



目前的速食當中，最成功的就是漢堡，連隨意買來的漢堡都有所謂的標準規格。

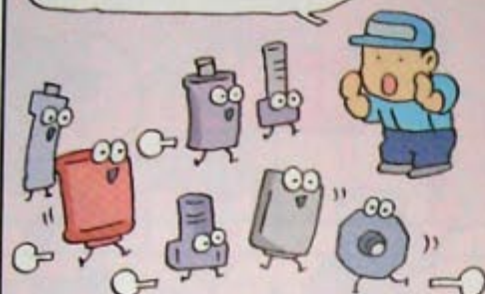


①零件的標準化



一輛汽車的生產前後需要大概2~3萬個零件，這些零件全都有各自的標準。

標準零件集合~



汽車零件的標準大致分為規格和品質兩方面，只要當中有一項沒有通過，就是瑕疵品。



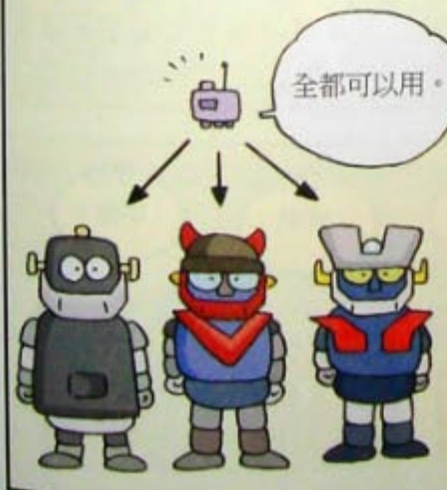
製造產品時，零件或材料的品質對完成品品質有決定性的影響。



零件的標準，應以完成品可以發揮最佳狀態為前題，



特別是多樣少量生產時，同樣一個零件可能會使用在各種不同產品上。



零件沒有標準化時，就無法設計「一種零件多重使用」。



因此，不論零件是委外進貨，還是自己製造，也都應該按照標準規格製造。





在生產時，雖然是由人來掌控機器設備和工具；反過來說，人也會受制於設備本身。

我想擺脫工具，得到自由……



工具除了是要讓作業更有效率外，也應考量作業員最方便使用的位置。



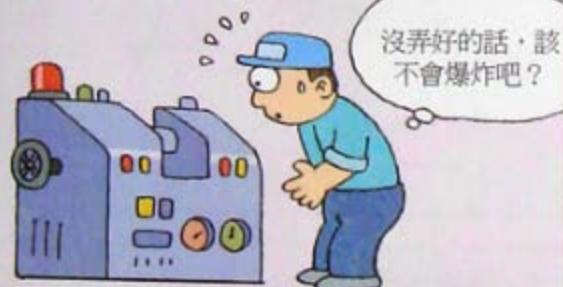
即使滿足前面的條件，設備工具卻沒有標準的話，一旦作業員變更生產線時，會因為要重新熟悉新的工具而浪費許多時間。

10天後

在這裡呀！



設備方面，則可能因作業員不了解或不熟悉操作方法而使得流程中斷，因此標準的制定就顯得更加重要。



尤其是在TPS中大部分的情形是，購買的設備幾乎都按照各工程的需求加以改造後才使用，因此即使是相同的設備，要想訂出標準也不是一件容易的事。



加上設備要加裝自働化裝置及防呆裝置，可以在發生瑕疵品時自動停止作業或預防瞬間性的失誤，因此更增添其困難度。



遇到這種情形，就得依照各工程別制定最適當而且獨立的標準。



③作業動作的標準



TPS將作業員們的動作分為「事情」和「單純的動作」，



即使生產再多的產品，若沒有附加價值，就不算是做事。



為了使作業員的動作能夠產生附加價值，首先必須徹底分析他們的動作，



其次是找出最有效率的動作和動線，並且予以標準化，這就是TPS的方式。



這時，作業工具必須放在最便利的地方，設備也要配置得宜，才能讓標準化的動作得到最佳效果，



即使作業效率再高，會帶給作業員不安或造成不便的動作，就不能當作標準。



同時，也要考慮工程的內容或作業員的身材特性，



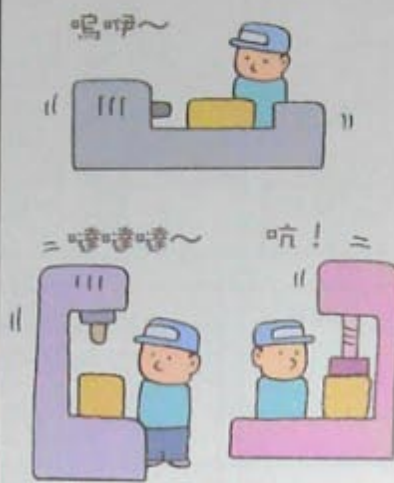
④作業方法的標準



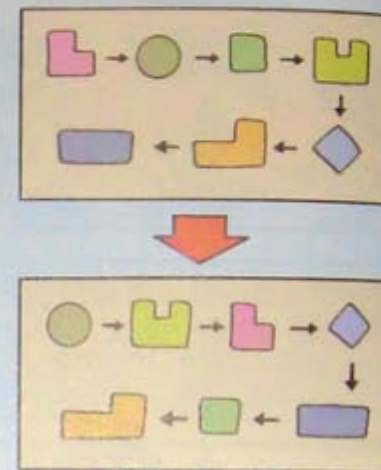
作業方法可以分為單位工程作業法與工程順序，



單位工程作業法包含個別的工程特性和作業過程，



工程順序是指，在一條生產線上安排可以製造出最好的半成品或成品的工程順序。



因此，首先必須決定構成單位工程作業法和工程順序兩個要素的標準，才能制定作業方法的標準，



零件、作業工具、設備與作業動作最好全都在標準的狀態下。



和作業動作一樣，作業方法中，時間是主要的測量工具，



在不影響產品品質的範圍內，要盡可能縮短時間。



⑤品質的標準



汽車是具備零件組裝特性很強的產品，



豐田汽車從最初的零件開始，到各生產線的成品，全都經過徹底的品質檢查，



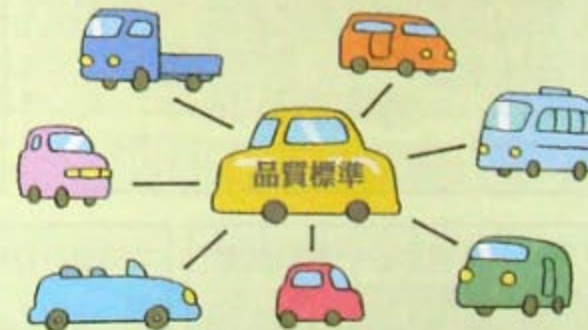
因此，豐田製造的汽車幾乎沒有問題。



以汽車來說，會對於速度、外型設計、顏色、車室空間、乘坐舒適感等方面進行品質比較，



TPS要求的產品品質標準，都是全方位的品質檢驗。



因此，完成品的品質不僅經由零件、作業工具及設備、作業動作、作業方法等標準化的程序，



當然連設計也都要標準化。



⑥設計的標準



任何產品都具備有形或無形的設計圖。



大量生產相同產品時，就會有一套產品設計的標準。



汽車也一樣，同一車款當然是按照一張標準設計圖來製造。



即使款式不同，部分零組件的製造也可以適用標準設計。



生產時，最初的设计圖對於最終的成品有著決定性影響，



TPS徹底堅守設計的標準，



為了因應多樣少量生產的趨勢，在產品設計時，就必須考量多樣化的選擇。



(1) 從表準化到標準化



當然，在生產時會依照類別制定基準，藉由這樣的作業可以獲得預期效果，



但這樣的「XX標準」，卻不是TPS所謂的標準化。

作業的標準 ≠ 標準化



原來不同啊！

必須先達到表準化，才能夠標準化。



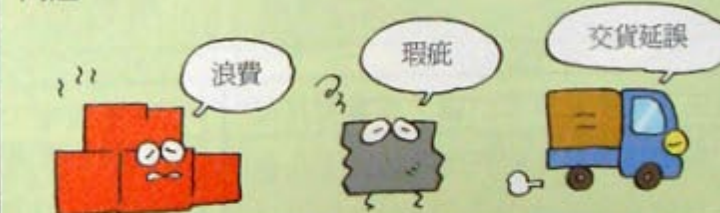
標準化是將作業動作或作業方法等各部分的狀態加以量化，並且精準掌握實際狀況。



這時，表準化的作業員應該排除自己本身的主觀意識，根據100%客觀的事實做記錄。



完成表準化後，比較分析所得到的各項數據，萬一發現問題，



就著手解決問題，使其達到最佳的狀態，這就是標準化的開始。



雖然可以很容易地按照各領域找出最佳狀態的作業方法，



但是，大部分的領域需要經過許多的嘗試錯誤後，才會達到預期的目標。



和看板或平準化等TPS其他方法一樣，標準化也是以改善為目標，



標準化作業的過程是持續不斷地改善，這就是和其他方法不一樣的地方。

減少工程數
減少庫存
減少不良品
減少瓶頸現象
改善設計

這些都是在實施標準化的生產現場可以進行改善的部分。



找出各個領域的最佳狀態後，予以標準化並使其定型，這就是標準化作業的最終階段，



首先，經由教育和討論，作業員可以充分理解標準化作業，



在作業現場，持續灌輸作業員標準作業的相關資訊，引導他們熟悉標準作業。



(2) 標準化的先決條件



標準化的先決條件大致分為兩種。第一，必須以人的動作為中心。

TPS

若是以設備為中心的話，就很有可能會著重在設備的改善，

既然標準化的目標就是改善，
那就換上性能更好的設備吧！

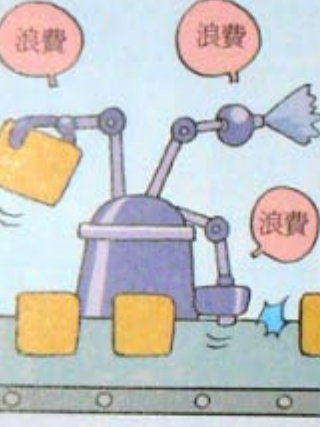


這時，為了改善設備，重新購買高價設備將會花費大筆資金，

準備生產新產品！



更新設備後，若沒有達到改善作業目標，便會造成設備產能過剩的浪費。



此外，以設備為主、作業員為輔的作業系統，不但會製造出大量庫存品，一旦發生錯誤，也不知道問題所在。

還有，一定要配合機器的速度...

我覺得好像變成機器的奴隸一樣！

砰！



如此一來，也就看不到什麼改善效果。比起那些會造成浪費的設備，應該以人的動作做為標準化的中心。

你可以像我一樣任意移動嗎？

總有一天會的！



反之，在完全自動化的作業現場，就不需要標準化。

我們完全遵照標準來作業。

沒有浪費，也不需要標準化。



第二，
反覆作業是
可行的。

TPS

假如是一次性的生產，每次作業
方式都不同，就不需要標準化。

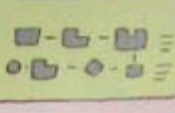


我是拋棄式
贈品。

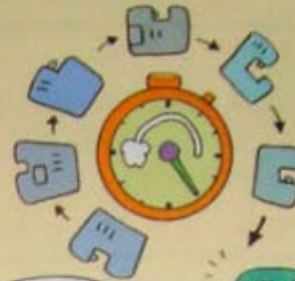
又換啦？



生產方法



因此，必須要有一定週期反覆作業
的情形，才能成為標準化的對象。



完成第100萬輛！



第三，
必須是任何人都可以
進行的。

TPS

如果標準化的對象是只有特定人士才能做的話，

1912年波爾多產的
白葡萄酒。



不是誰都可以釀
造的吧！



那就無法成為標準化的對象，因為作業無法達到
以全體作業員為對象的一般化，

全部員工自己品嚐自
己釀造的葡萄酒。
現在開始實行！



好興奮哦！

怎麼會變成這樣？

TPS

因此，就算是前面提到的零件、工具，以及設
備、品質、設計等的標準都可以制定出來，還
是無法成為TPS標準化的對象。

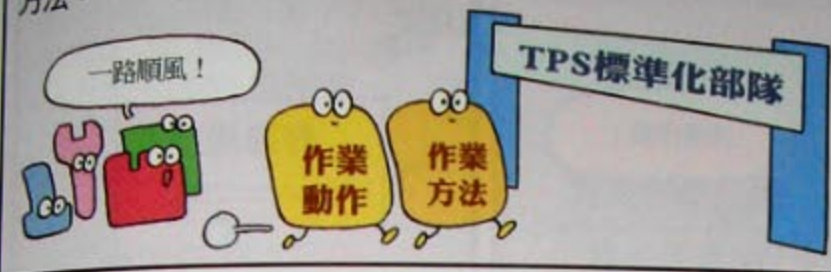
就算可以制定出標準，還是
不能成為標準化的對象。

	人員的動作	反覆	一般化
零件	X	X	X
工具與設備	X	X	X
品質	X	X	X
設計	○	X	X

(3) 標準作業



可以成為TPS要求標準化對象的，是作業員的作業動作和作業方法。



豐田汽車把作業動作和作業方法視為標準化對象，經過標準化程序之後，制定標準作業。



由於作業動作和作業方法是同時實行的，因此可以一併進行標準化，



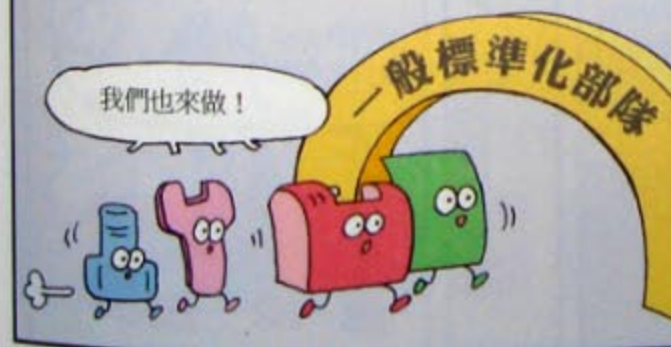
標準作業是以在生產作業中，結合最有效率的人員、設備、物品等作業方法來制定標準，



迅速完成(半)成品的製造與搬運，避免浪費，以實現JIT生產為目標。



零件、工具，設備、品質、設計的標準，雖然不是經由作業動作或作業方式之類的標準化作業制定，但是都有各自的標準，



一旦無法達到各自的標準，作業員就難以達成標準作業，結果也會造成無法執行JIT的目標。



①標準化作業的五項原則



執行TPS方式的標準化作業時，必須遵守五項基本原則……

TPS

第一，必須銘記改善作業就是標準化的基本精神。

改善作業！



第二，一旦作業規定制定完成，作業人員都必須徹底了解並遵守規定。

作業規定



第三，若改善行動顯現效果的話，經由負責人核准後，制定標準並嚴格遵守。

OK！



第四，標準化的目標是一種異常狀況的管理，在無法達到標準時，應該即時改善。

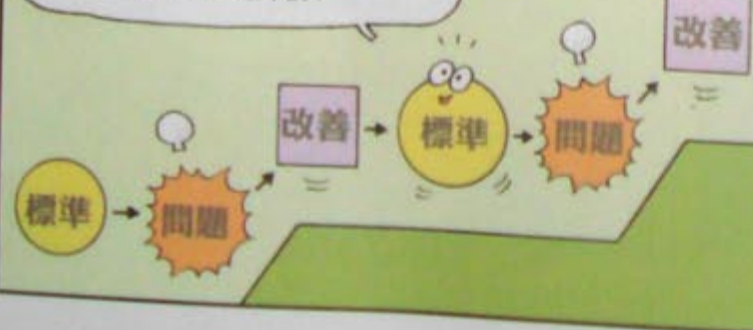
標準

馬上改善……



第五，標準不是一成不變的，因此必須找出問題點，然後加以改善，同時持續提高標準。

持續不斷地升級！



如上所述，在TPS的標準化中，比起提升品質來說，反而還更著重在改善方面。

改善做得好，品質就會自然而然提升了。

TPS

②標準作業的三項要素



標準作業必須嚴格遵守單位作業時間、作業順序，以及標準半成品庫存三個要素。

TPS

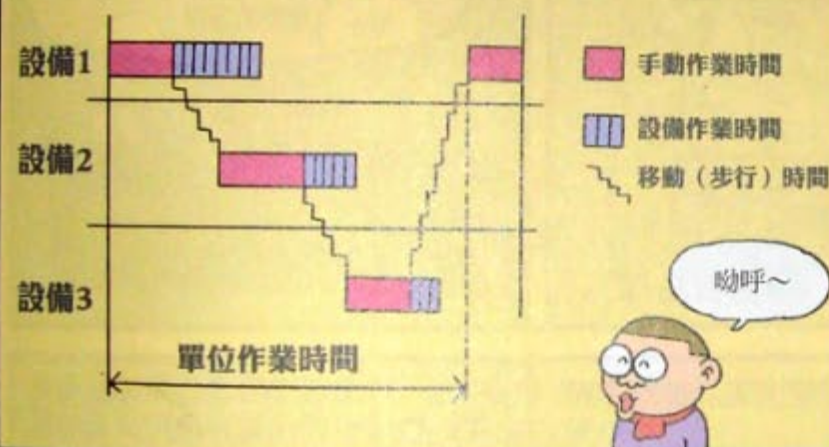
(A) 作業時間是指製造一個完成品所花費的時間，以當天作業時間除以作業量即可計算出來。

就是平準化作業中提到的Tact Time！

$$\frac{\text{當天作業時間}}{\text{當天作業量}} = \text{單位作業時間}$$



單位作業時間可分為作業員手動作業時間、設備作業時間及作業員移動的時間。



在標準作業中，一定要訂出單位作業時間，作業員必須盡力遵守。

在規定的時間內完成！



(B) 作業順序是指作業員在數個流程中進行作業的先後順序，



順序的決定必須考量作業員的安全、便利性、作業速度及準確性等。

流暢自然地~



如果沒有訂定好順序，每個作業員的作業順序很有可能會不同，

先做這個！

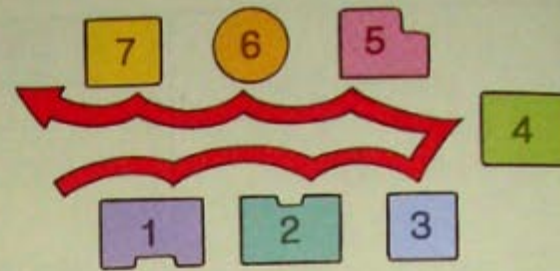
不對！這個先啦！



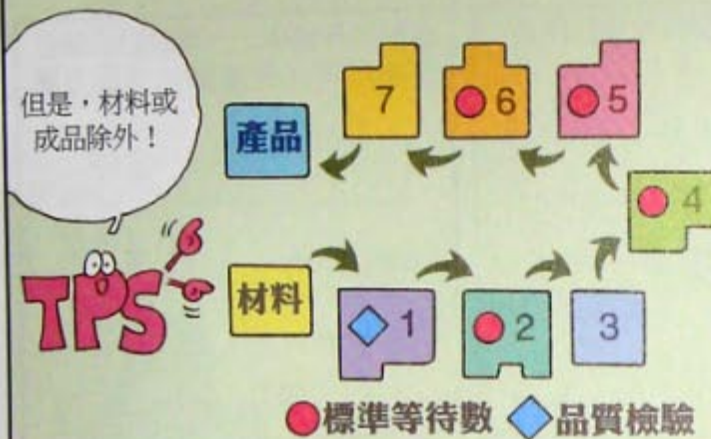
結果就會出現連續性的失誤、設備故障、超出單位作業時間、瑕疵品過量等問題。不僅會影響前後流程，連帶也會損害到顧客的權益。



因此，在標準作業中，一定要按照流程制定作業順序，作業員則應徹底遵守。可以將作業的動線與順序用線條標示於地板上，讓作業員快速適應狀況。



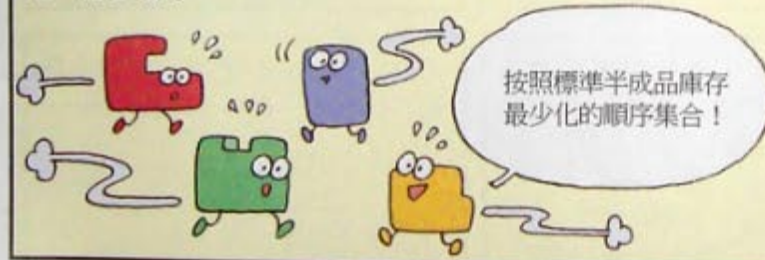
(C) 標準半成品庫存是指，為了生產線能順利實施反覆性的作業，存放在生產線上最低標準數量的加工品，



屬於前流程設備的自動加工、冷卻、乾燥、洗滌等的時間設定，較其他流程為長，



標準半成品庫存的數量，是根據設備的配置及作業順序而定，愈少愈好。



標準半成品庫存的制訂不但有助於作業流暢性，若再配合上標準作業順序的話，還有助於單位作業時間的執行。



以上三點是TPS標準作業的核心要素，也是引領作業員進行改善的原動力。

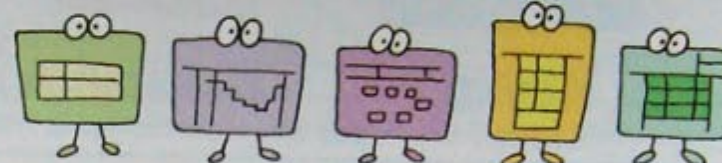




豐田汽車為了順利執行標準作業，製作了現場指導手冊。

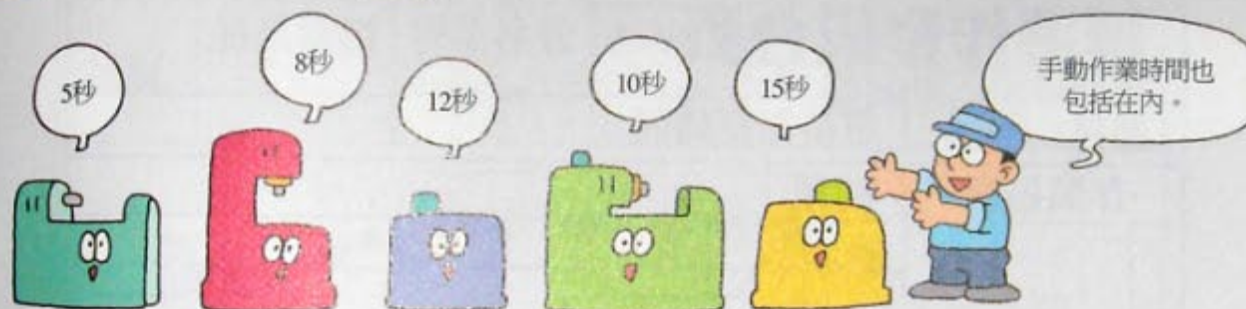
零件別能力表、標準作業組合表、標準作業表、作業要領書、標準作業指導書等五種。

TPS



(A) 零件別能力表

零件別能力表是以時間為基準，呈現各個流程的生產能力。



記載品號、品名、作業名稱、設備號碼、手動作業時間、設備自動加工時間、完成時間等基本資料，是製作標準作業組合表等的基本資料。

零件別能力表		品 號	設備號碼	
		品 名		
作業名稱	手動作業時間	設備自動加工時間	完成時間	

(B) 標準作業組合表

標準作業組合表是指在單位作業時間內，將負責作業人員的作業量，以手動作業時間、設備自動加工時間、作業員移動時間為中心，按照作業順序排列出來，



〈手動作業〉



〈設備自動作業〉



〈移動〉

記載生產線名、品號、品名、單位作業時間、作業順序、作業內容、時間組合線圖等。

標準作業組合表

品名·品號	單位作業時間	
作業名稱	時間	

標準作業組合表的重點在於和單位作業時間做比較，判斷組合線圖中所呈現的組合是否適當？

回歸原始作業點 = 單位作業時間



恰當

回歸原始作業點 < 單位作業時間



核對作業量的不足

回歸原始作業點 > 單位作業時間

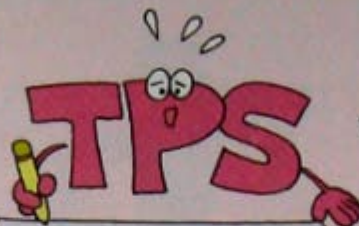


重新檢討



(C) 標準作業表

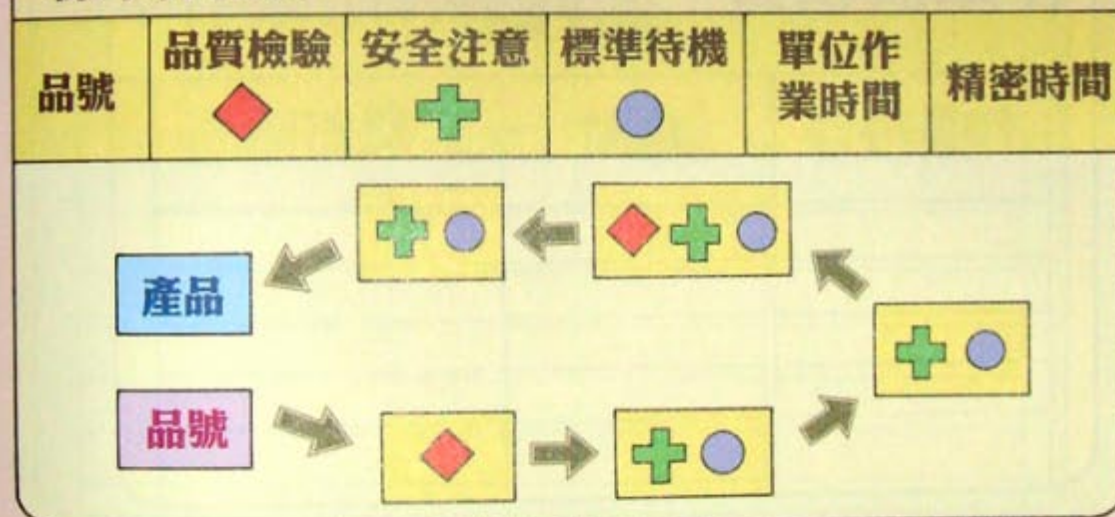
標準作業表是指，將設備配置、作業員的移動順序等以平面圖的方式呈現，



參照作業線圖製作。

包括品號、品質、安全、標準作業的三要素（單位作業時間、作業順序、標準半成品庫存）、精密時間（單純作業時間）等。

標準作業表



標準作業表的優點是圖示作業現場和作業員的動線，讓作業員一眼就能掌握作業現況。

完全呈現在一張紙上，
很棒吧！



標準作業組合表

標準作業表

一目瞭然！



(D) 作業要領書

作業要領書載明作業員在作業時必須注意的事項，包括設備的操作、工具的交換、換模、加工作業方法等，



上面記載著流程名稱、流程順序、作業員姓名、作業內容、重點、概略圖等。

作業要領書		流程名稱	姓名
		流程順序	
	作業內容	重點	概略圖

標準作業組合表是指在單位作業時間內，將負責作業人員的作業量，以手動作業時間、設備自動加工時間、作業員移動時間為中心，按照作業順序排列出來，



(E) 標準作業指導書

標準作業指導書是現場負責人員用於指導作業員確實執行標準作業的基準。

這是指導範本。



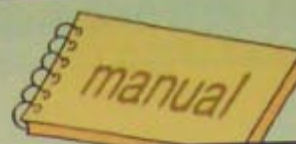
可以記錄品號、品名、需求量、作業內容、品質、重點、精密時間等。

標準作業指導書		品號	需求量
		品名	
作業內容	品質	重點	精密時間

現場負責人員必須確實遵守標準作業程序，明確查核重點。

這裡就是「重點」！



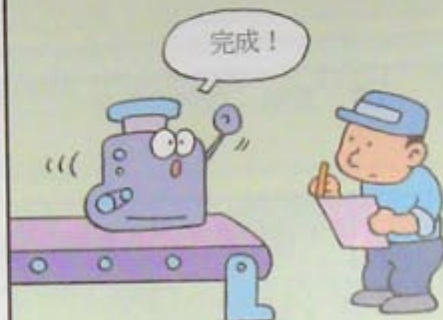


在運用與管理標準作業手冊時有幾項原則。

TPS

(A) 標準作業組合表和標準作業表

第一，以生產線上成品的项目為基準，加以編製運用。



即使產品項目相同而單位作業時間卻不同時，也會使流程的組合有所差異，此時就必須根據不同的情況，來活用不同的表格。

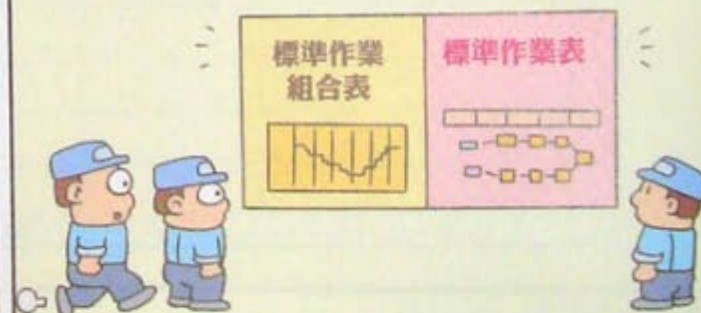


第二，由現場的負責人員制定，負責人員制定生產線作業方法及各流程順序的標準後，再編製標準作業組合表 and 標準作業表。

應該從作業方法的標準開始制定吧！



第三，經常公告和管理，公告要在作業員們可以看到的的地方，一旦品目或是組合表變更時要馬上更新。



多項產品混線生產時，各產品的相關作業表格也必須同時公告。



第四，必要時加以更正、管理。一旦有作業需要改善等的變更事項時，應即時公告。



(B) 作業要領書與標準作業指導書

第一，由現場負責人制定，負責人應親自編製本身工程的操作手冊中的事項。



第二，有關現場的配置與管理事項，一旦作業員工作變更、替換，或是有後勤追加等事項發生時，可以立即靈活運用。



第三，有變更事項時，要立即更正；遇到作業環境變換或標準作業內部狀況變更時，都要進行更正。



第四，負責人員直接示範，藉由負責人員直接操作標準作業內容，也會提高手冊的活用度。



作業要領書與作業指導書，是指導作業員遵守標準作業的指導手冊，

必須能夠確實指導作業員的作業時間和動作等，並且能夠靈活運用、管理。



前面所看到的手冊是針對汽車零件的生產，

按照各位製造的產品，可以將內容做適當地增減運用，

或是針對各自的狀況編製也行。



由現場負責人制定而成的標準作業組合表與標準作業表，是有關作業的手冊，

最好由現場相關的作業員負責運用。

一旦品目改變或是單位作業時間不同時，不要忘記手冊也要配合更換。



⑤遵守標準作業的五大要點

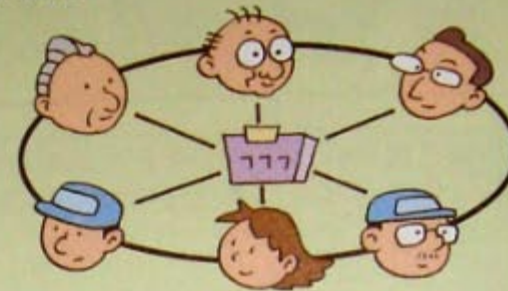


在生產時，沒有比能夠直接控制物品製作過程的標準作業更為重要的事了，

能讓大家確實遵守標準作業的就是「遵守標準作業五大要點」。

TPS

第一，全體員工共同執行。不僅是現場作業員，連總經理以下的全體員工都必須投入並持續推動。



第二，現場負責人員的堅強意志。組長或領班需具備達成標準作業的堅強信念，以領導相關作業人員。

我會徹底根據標準作業，指示作業員製造產品！

我總是率先示範！

組長

領班

第三，公告在顯而易見的地方。配合目視管理的精神，標準作業書必須公告在作業員可以清楚看到的地方。

我是這個作業現場的門面啊！

跟實際作業比較看看！

標準作業組合表

第四，永遠不滿足於目前的標準作業情形。永遠抱持以目前標準作業為最低基準，創造比目前更佳標準作業的信念。

比昨天還要快！



標準作業基準

第五，定期召開改善檢討會。每天經由會議討論、評鑑當天標準作業，找出改善方案，藉此提高實際標準作業的水準。

會議要簡短！



這樣的話，標準作業不就沒法兒固定了嗎？

TPS



在實行標準作業中，作業現場負責人的角色十分重要，因此有必要進行特別檢核。

TPS

我們稱現場負責人員為組長或領班，通常需具備以下性格：



〈標準作業現場負責人員的性格〉

- ★解決問題是本業
- ★以目標為中心
- ★對部屬或是工作負責
- ★勤奮
- ★具備專業知識
- ★按照責任量與質的比例，決定補救措施

第一，身為解決問題的負責人，思考問題，並在提出解決方案後行動。



第二，指導作業員標準作業，並訓練他們實踐的方法。



第三，檢核標準作業的結果，採取相關措施。



第四，以事實為基礎，思考、判斷、發言。



第五，讓作業人員們正確地認識改善的要點與方向。



(4) 標準作業制定要點

讓我們看看制定標準作業必須著重的部分。

TPS

要點一，任何人一眼就能明白浪費的所在。每個作業員進行標準作業時，都可以輕易察覺浪費因素。

YA！誰都辦得到，就是這個啊...



要點二，發現待命情形。遵守標準化作業順序時，應該明白哪個地方會產生等待的情況。

原來比自動作業時間早到5秒鐘啊！



要點三，在反覆作業中發現問題的原因。對於有問題的流程，找出問題所在，並進行改善。

到解決為止...

輸了！



要點四，改善有障礙的流程。事先排除可能出現瓶頸之處，並且進行標準化。

已經事先排除瓶頸的部分了！



要點五，縮減事前準備作業。減少作業前準備工具和設備等動作。

這樣做，是無法達成JIT的！

謝啦！



以上五項要點是相當實用的基準，有助於制定和運用標準作業時達到改善目標。

TPS



對於感覺上比看板或平準化作業更嚴苛的標準作業，我們試著以5W1H的六個問題來分析看看，好嗎？

TPS

①Why—為什麼制定標準作業？是為了堅持品質、價格與安全。



②Who—誰制定標準作業？由現場的負責人員制定。



③When—標準作業什麼時候制定？現在馬上制定。



④Where—標準作業在哪裡制定？在作業現場制定。



⑤What—標準作業是要做什麼？以標準作業三項要素為基礎，編制作業表。



⑥How—標準作業要如何執行？按照標準作業→確定問題點→發現原因與改善→標準作業的順序實施



(6) 標準作業化的意義



要讓身體虛弱的人變得健康，大致上有二種方法：



第一，攝取營養的食物、規律的生活，以及適當的運動；



第二，食用營養價值高的補品。



在此比喻TPS時，看板系統或平準化生產等就是進補。



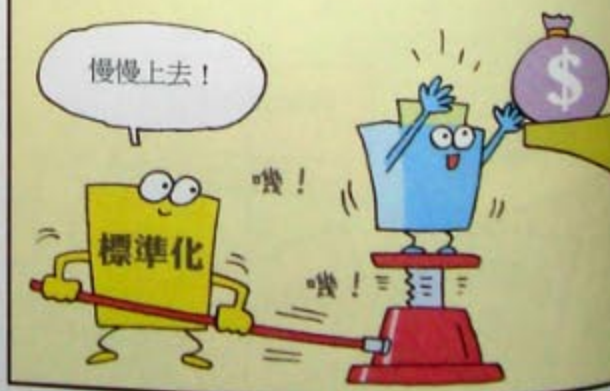
標準化則是從日常生活中漸漸變得健康。



看板系統或平準化，都是為了挽救企業所採取的極端方法。



不同的是，標準化是在作業進行當中，漸漸向上提升能力的技巧。



標準作業化的第一個意義，便是可以降低散布度（degree of scattering）。

散布度= 分散的程度



我們會發現當軍隊裡的新兵射擊時，彈著點是分散的，這種情形就是散布度高。



相反地，有豐富經驗的士兵射擊時，就可以看到彈著點成群的現象，也就是散布度低。



彈著點成群的話，只要稍微移動表尺與準星，就能正確命中紅心。



製作產品時，因為作業員的動作或設備造成嚴重的加工差異，產品品質的散布度會變高。



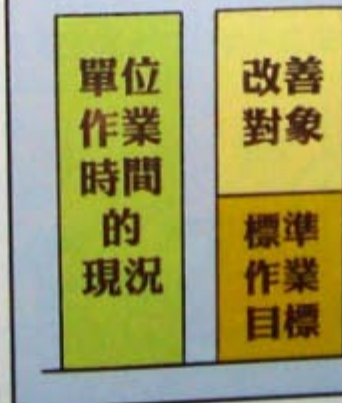
維持固定的標準作業時，產品品質的散布度會變低，就可以製造出最高品質的產品。



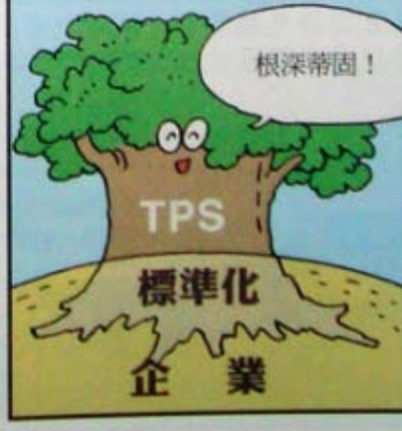
標準作業的第二個意義是讓任何人都可以作業。



第三個意義是推動改善。



第四個意義是讓相關企業落實TPS系統。



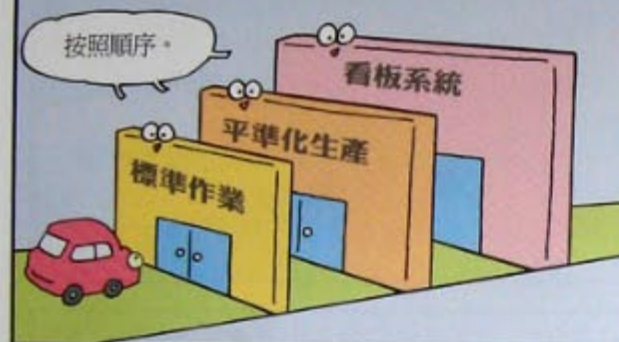
標準作業和看板系統或平準化生產一樣，都是為了要實現JIT。



標準作業關係到製造產品核心的生產作業，



若無法達成標準化作業，不論是看板系統或平準化生產也都無法達成，



這就像不培養基本體力卻一直吃補藥一樣，還是沒辦法得到健康。



因此，實施TPS的企業，如果標準作業的水準高時，平準化作業或看板系統的水準也會相對提高。



企業需要考慮的是，豐田汽車的標準化是公司本身所設計，符合以眾多零組件加工及組合等複雜作業流程運作的汽車公司。



然而，即使不是汽車產業，或是和汽車產業有類似作業流程的製造業，也可以活用TPS的標準化方法，實行適合自己產業別的標準化。



例如，當燒肉店應用TPS標準化時，



第一，肉的品質或規格之標準；



第二，烤盤的材質或規格、樣式之標準；



第三，副食品的品質或規格之標準；



第四，餐桌擺設順序或食物位置之標準；



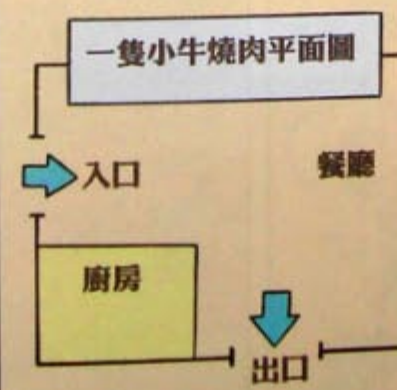
第五，調理器具、桌子、椅子、座墊等之標準；



第六，員工待客態度之標準；



第七，店面客人的進出動線之標準。



和餐飲業相同，即使和汽車業完全無關的行業也都可以達成標準化時，

那麼，各種行業就都可以適用標準化。

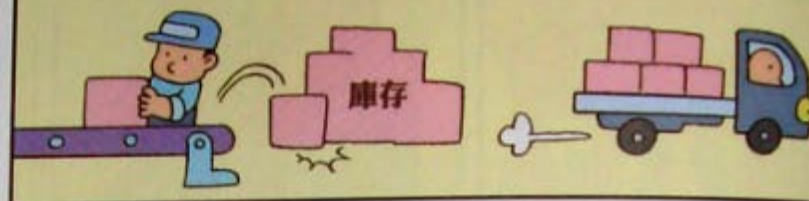
TPS

7) 流動生產

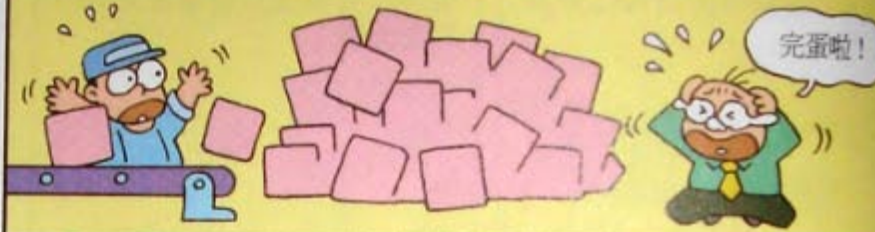
看到一口小泉，有水流入，就一定會有流出的地方。



若將泉水中的水看成庫存時，製造產品也應該和泉水一樣。



一旦流出的地方阻塞，產品持續進來，只會堆積庫存，就跟死水一樣。



尤其是多樣少量生產的系統，若半成品或完成品沒有流動的話，將會導致大混亂，



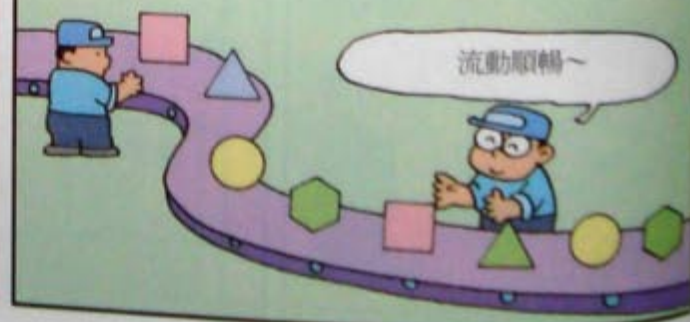
TPS管理中，強調「製造產品要和流動的水一樣」流動生產，



雖然輸送帶系統基本上也是追求流動生產，只不過因為大量生產，一旦出現瓶頸現象，就會阻斷流動生產。



追求多樣少量生產的TPS，為了不讓這樣的現象發生，實施建構流動生產線、小批次化，以及一個流動的生產。



(1) 建構流動生產線



流動生產首先應建立適合生產線產品不斷流動的型態，



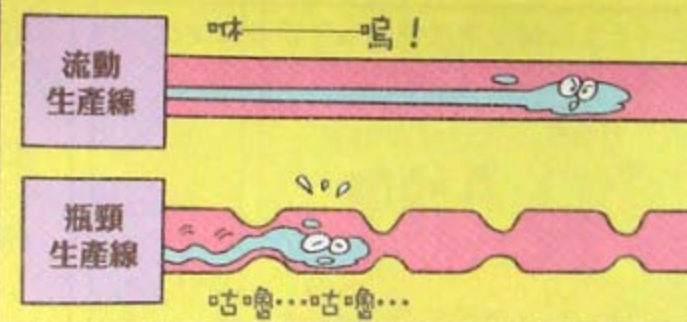
首先，清除生產線上物流通路的絆腳石，



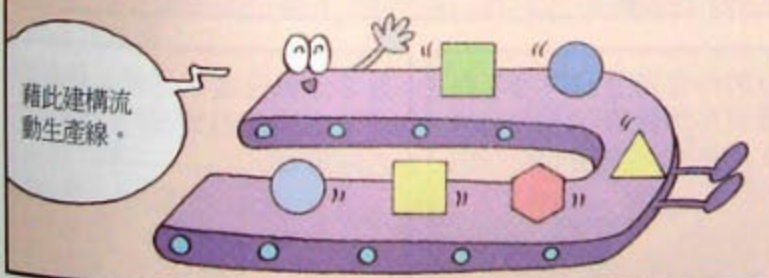
其次是，將經過生產線上物品的數量降至最低，



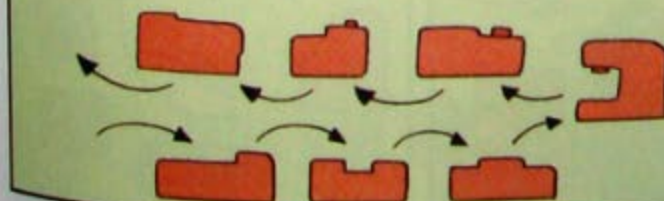
整體生產線要狹窄且快速流動。



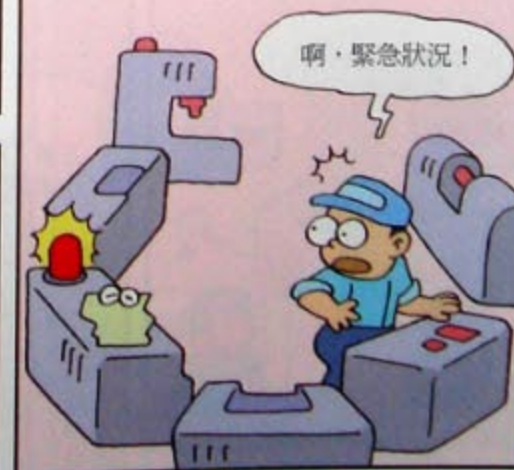
為此，TPS採用U型生產線，



設備按照流程進行的順序配置，將製造的產品盡量維持在一個流動狀態。



U型生產線的流動狀況發生阻塞時，作業員可以立即察覺，並且馬上排除障礙。



在工廠的空間裡，將所有流動的U型生產線連接起來，製成一個大型U型生產線的流動生產線。

整個工廠都可以是流動生產。



然而，各生產線之間用來放置半成品的臨時保管區，可能會阻擋物品的橫向流動。



即使保管區的設置是用來存放物品的，也必須持續減少物品的存放，盡可能清除掉保管區。



今天就做這麼多啦！

若將生產線與生產線間的保管區全部清除，不僅可以創造整個工廠的生產大流動，



而且省去保管區所占的空間，各生產線的距離也拉近，有助於縮短生產的時間。

待機時間也可以縮短。



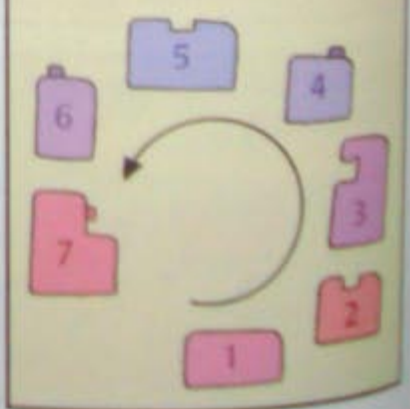
除非必要，否則應該撤除生產線之間的保管區。



由於大部分的作業員是使用右手作業，因此很自然地會將加工物品放在右邊，以左手操作按鈕，



為了流動生產的順暢，作業的順序必須由右到左，以逆時針方向進行。



(2) 一個(組)流動生產



一個流動生產是指，一個作業員一次只讓一個加工物品前進，



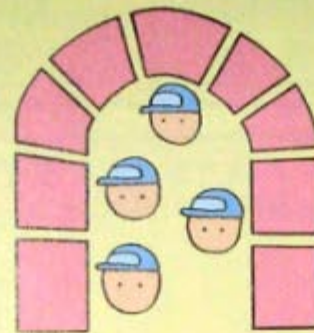
和組裝流程一樣，一個成品的製造需要數個半成品時，就集合所需的半成品，以一個組件(Set)方式流動。



一個流動生產的原則是，生產線出口處有一個成品出來時，入口處才會再放進一個材料。



問題是，生產線的流程需要數名作業員時，



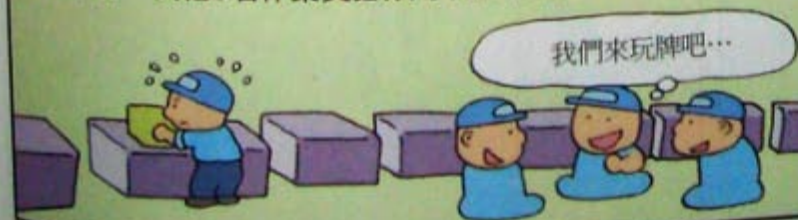
一項材料進入後，依次等待流程的空檔會產生浪費，



例如，A生產線有23道流程和4名作業員，1個產品的加工時間為10分鐘，



生產線上因為只有1個加工物品在流動，就會發生1名作業員作業時，其他3名作業員必須等待的待機浪費。



然而，這樣的流動不會產生生產過剩、加工、動作、搬運等方面的浪費，因此還是以這樣的生產方式為原則。



以一個流動生產模式持續生產時，作業員為了減少待機的浪費，會進行改善動作。



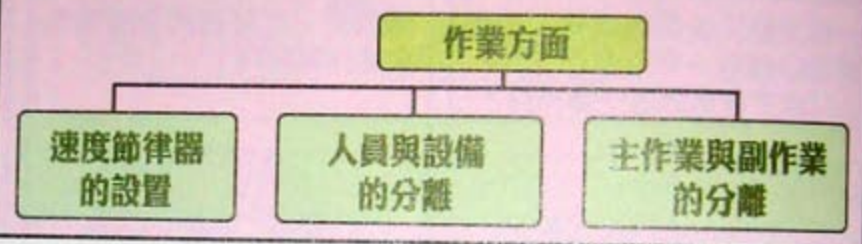
檢討作業員的移動、設備的運轉、物品放置的方式等，逐漸減少產品的加工時間。



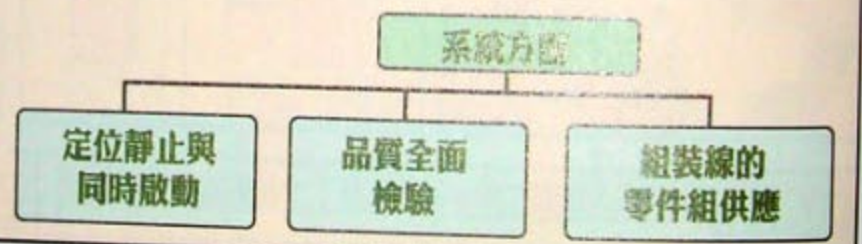
為了讓一個流動生產的作業方式扎根，有以下幾點須注意：第一，設備只能依照一個流動生產的方式配置；



第二，作業方面，確保速度節律器的設置、人員和設備作業分離、主作業與副作業的分離等；



第三，系統方面，徹底遵守定位靜止和同時啟動、品質全面檢驗、組裝線的零件組供應等。



一個流動生產雖然是由豐田汽車這樣的製造業中產生的，但在一般辦公事務工作或服務業也都可以運用。



文件或資訊若是一個一個傳遞流動，不但能防止浪費造成的混亂，也可以發揮極大的效率。



(3) 整備時間和小批次化



出發前巴士發生故障，換車的時間大約是10分鐘，若是飛機發生故障的話，排除障礙通常要花費1個小時左右。



在生產線上，也會設置有像飛機那樣龐大的重型裝備，



一旦遇到生產項目變更，要將這類的設備換成其他設備時，會花費許多時間。



通常這種情況是一次性的大量生產，也就是大批次生產。



然而，TPS會針對這種情況要求減少單位生產的分量，也就是小批次生產。



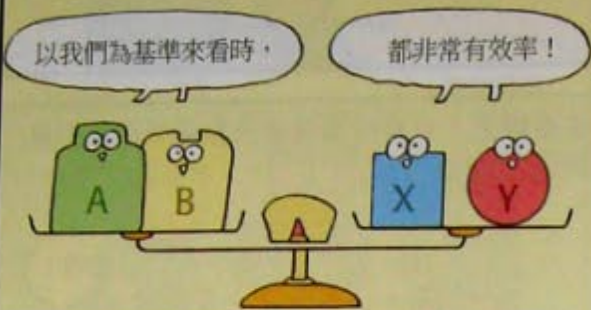
例如，A設備1天作業4小時必須生產1,000個X產品；B設備1天作業4小時則必須生產3,000個Y產品。從A換到B需要1小時，



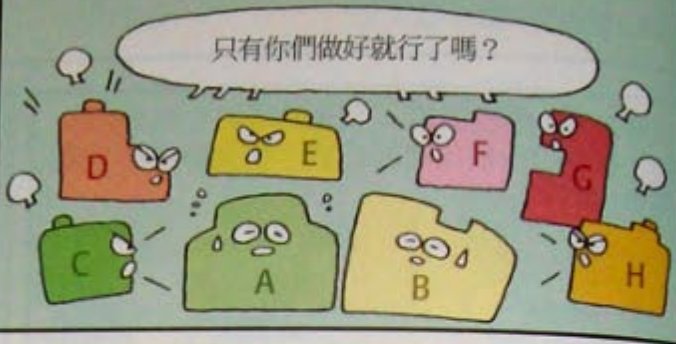
通常是A設備先運轉4小時後，經過1小時的整備時間，再由B設備運轉4小時。



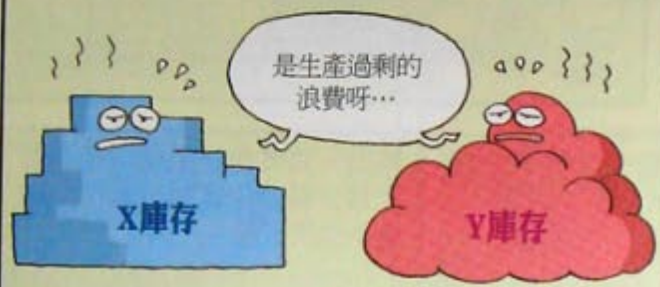
以設備A或設備B為基準來看時，都是非常有效率的生產方式。



但是生產線的其他流程，甚至是工廠的所有生產線，都必須配合設備A、B的作業，這會產生副作用，



設備A和B所生產的1,000個X產品和3,000個Y產品，在依序完全被消化之前，只會徒增庫存。



為解決類似問題，首先必須減少整備時間，



因此TPS強烈要求設置負責替換設備的專業人員。



光是單純練習，負責替換設備人員也可以輕易地將整備時間減半。

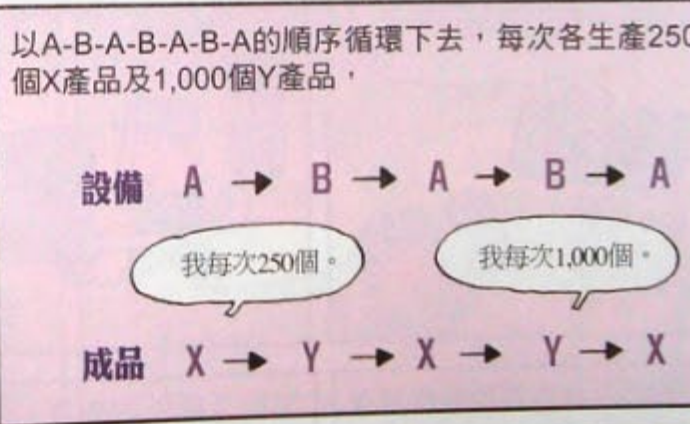
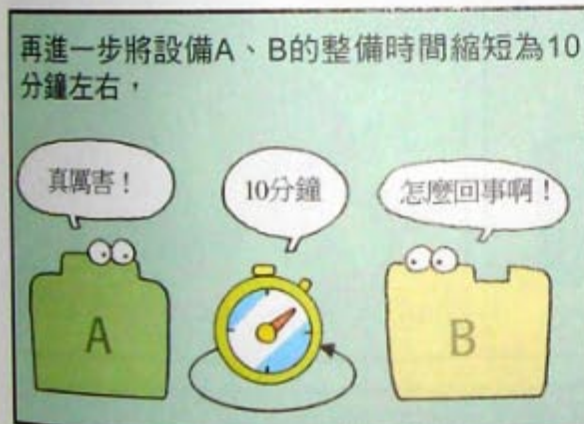
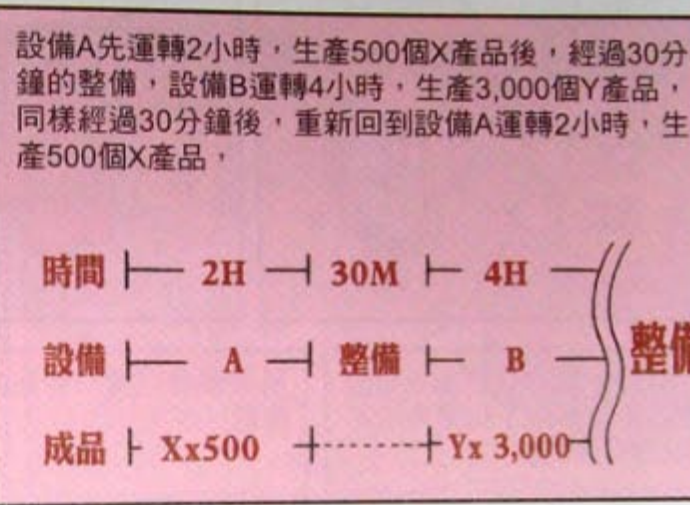
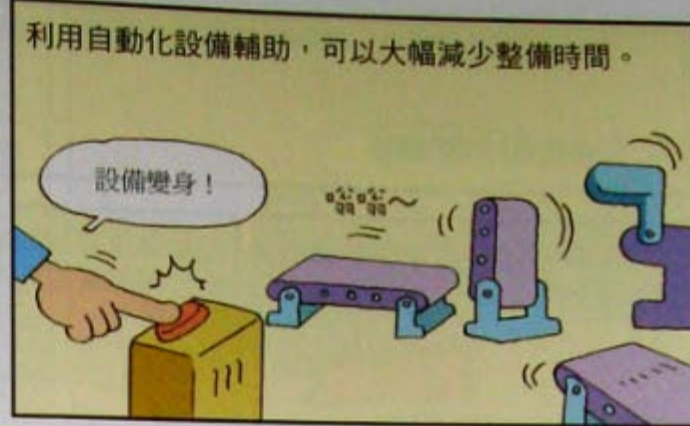


從上一個產品生產完成到下一個產品開始生產前的時間，稱為整備時間，



TPS要求整備時間為「零」。

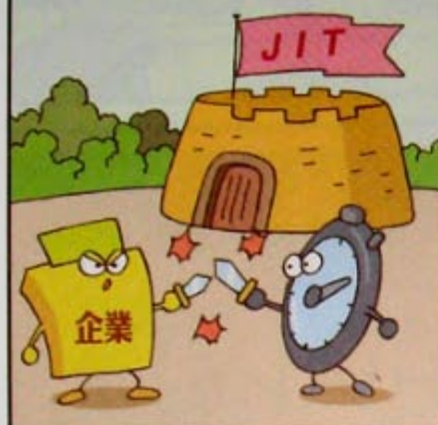




(4) 生產前置時間的縮短



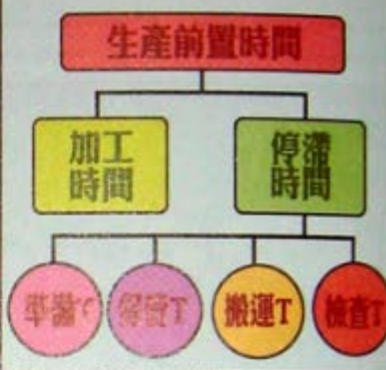
為了達成JIT，生產良品的速度愈快愈好，



因此必須要縮短從原料投入開始，到完成生產所需的生產前置時間。



生產前置時間分為加工時間與停滯時間；停滯時間又可分為：準備時間、保管時間、搬運時間、檢查時間。



可以藉由標準化作業、U型生產線或多能工化等方法，減少加工時間。



縮短整備時間，可以縮短準備時間。



消除生產線之間的保管區或庫存倉庫，可以減少保管時間。



可利用工廠內專門負責搬運的小連結車，



至於工廠外的搬運，零件交貨時配合加工時間，產品交貨時配合完成時間，以減少搬運時間。



還有經由各生產線出口處嚴苛的檢查，只有品質良好的產品才能出貨，以減少檢查時間。



尤其是像汽車工廠，生產線與保管區較多，組裝流程需要各式各樣的零件，



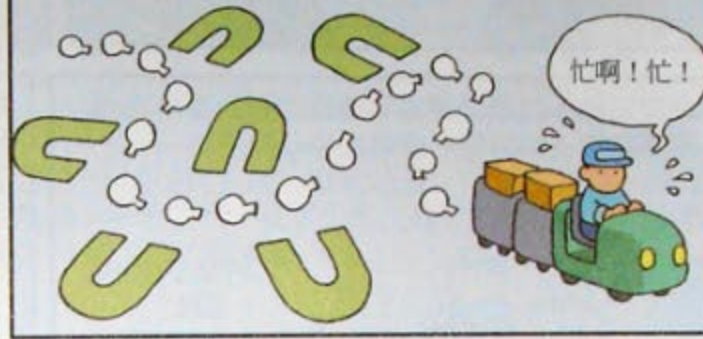
搬運時花費許多時間，小連結車非常好用。



因此，載貨的駕駛員必須全盤了解作業的順序，以及工廠內部各生產線及保管區的位置。



少樣大量生產的情形，所有產品都需要小量搬運，而且來回次數頻繁。



同時，載貨的駕駛員也在工廠流程之間扮演著蒐集、傳遞各生產線資訊的角色。



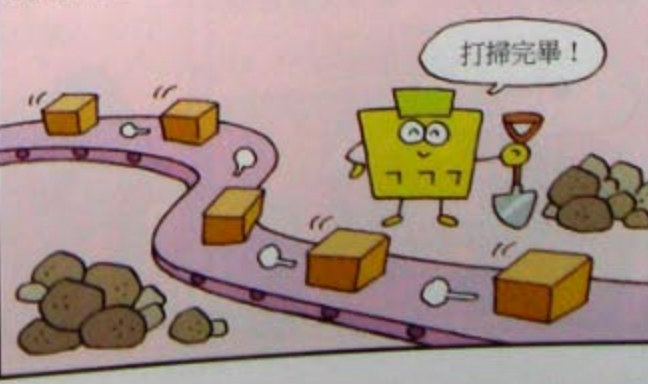
生產前置時間變短，不僅可以迅速應付產量的增減或產品項目的變動，



而且可以更快速將產品送到顧客手上，提升公司競爭力。



為了縮短時間，積極排除影響物品流動的障礙，對流動生產也有很大的貢獻。



(5) 流動生產的意義

“流” “動” “生” “產”

雖然要達成流動生產相當困難，但是TPS要求一定要達成。



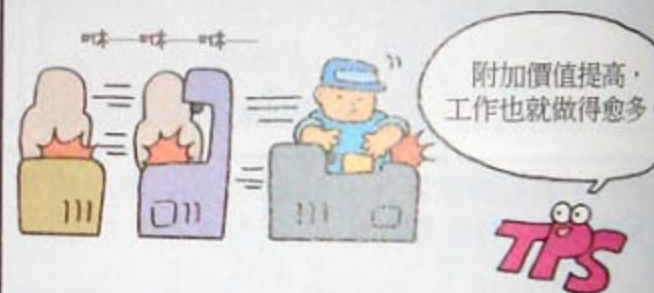
流動生產的第一個意義，便是創造作業員實際工作的條件。



庫存囤積，以及設備或生產線距離太遠所造成搬運時間上的浪費，會阻擋物品的流動，



藉由流動生產，不僅可以消除庫存及搬運的浪費，也可以由一個人負責好幾道流程，無形中提高了作業員的附加價值。



流動生產的第二個意義是，消除損失 (Loss)。



實施流動生產可以消除許多庫存本身的浪費、庫存所導致的空間管理浪費，以及搬運的浪費等等。



實際上，徹底調查作業現場內不是馬上需要的東西時，會發現龐大的庫存，這些全都是損失。



流動生產的第三個意義是，產品具有競爭力。



藉著一個流動生產，每個生產線徹底生產品質良好的產品，成品也可以獲得最佳品質的保證。

減少各種損失，降低成本，價格也就便宜啦！



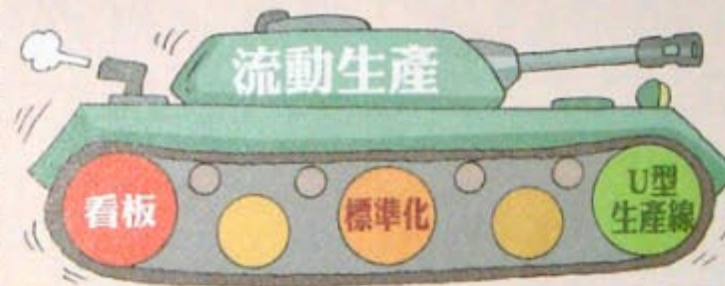
迅速反應顧客需求，製造多樣化產品，公司就有競爭力。



流動生產的第四個意義，它是TPS的結晶體。



這是因為代表TPS的拉式系統、看板系統、平準化生產、標準化、U型生產線、多能工化、多樣少量生產等方式或原則，全都正常運作後，才能完成流動生產。



流動生產的第五個意義是，讓TPS精神的JIT得以實現。



TPS的出發點是所謂「準時」的JIT，流動生產在生產過程中，不僅可以達成JIT，



而且還能夠縮短換模及生產前置時間等，更能提供顧客JIT的服務。

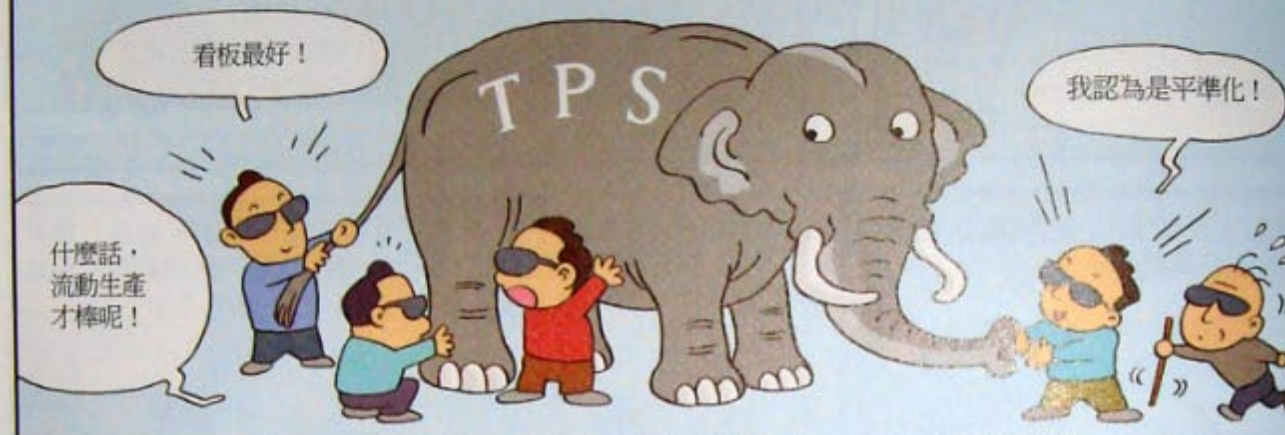


現在大家對TPS的主要技巧已經有了一定的了解，

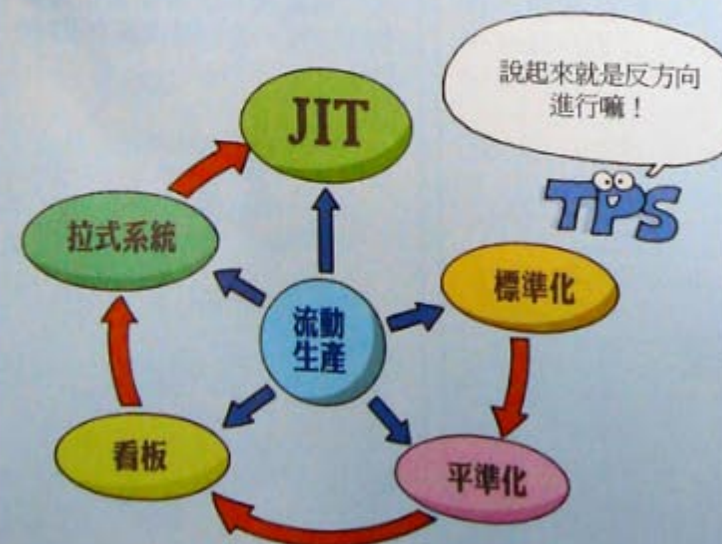


基本方針就是以拉式系統之類的方式來進行。

TPS從生產現場細微的管理、整頓開始，到實現JIT的精神為止，都是以全方位的方式進行，每個人可以用全然不同的角度去解讀TPS，



將本書強調的TPS精神——JIT牢記在腦海裡；引用拉式系統達成JIT，採用看板系統實現拉式系統，導入平準化生產落實看板系統，實施標準化支援平準化生產等，所有技巧全部整合到流動生產，完成一個循環。



為了具體實現JIT，我們制定出必要的程序與方法，也就是今天的TPS，

本書也以這種方式試圖說明TPS，在這個進行方式中，TPS的方式就藏在其中哦！



5. 管理的轉換



與物品相關的管理，一般分為採購管理、生產管理、銷售管理等，在前一年的年底或當年年初訂定該年度的計畫。



銷售管理是考量全年度銷售量、市場變動、競爭對方動向等，以決定該年度銷售量後，再決定月銷售量。



生產管理是參考全年度的生產量、該年度的銷售計畫及庫存量等，依序訂定年度計畫和月計畫，



採購管理是以生產管理所決定的事項為基準，向協力廠商訂購零件或原料等。



然而，TPS卻不同於一般方法，它強調的是以現場為中心的管理。



雖然只為了參考目的而訂定足以反映全年或整月實際業績的月計畫，實際上的管理方式仍是以日計畫為主。



TPS是將當天的訂購量告知生產現場的最後組裝流程，完成銷售、生產、採購。



1) 管理者看板



雖然在TPS中，負責接訂單、編排一天生產計畫的是人，



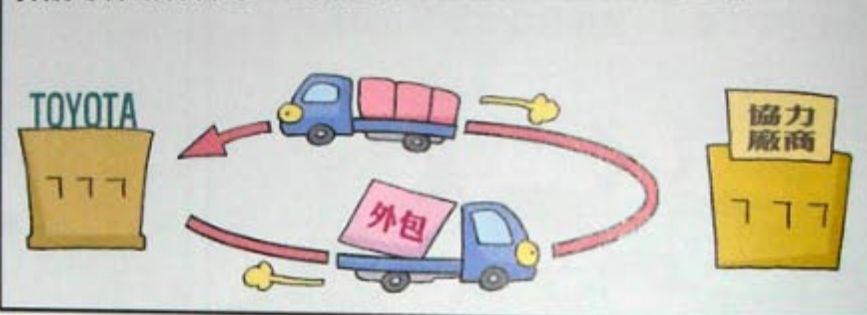
然而在現場，實際指示採購、生產、銷售的是看板。



生產線接到從組裝線上取下的生產指示看板後，便開始進行生產。



採購零件或材料時，也要送交外包看板，產品才能進廠。



銷售的產品也要貼上看板後才能離開工廠。



因此，看板除了擁有生產指示及現貨標示功能之外，也有掌控採購、生產、銷售的管理功能。



一旦實施TPS，有關採購、生產、銷售管理，全都仰賴看板。



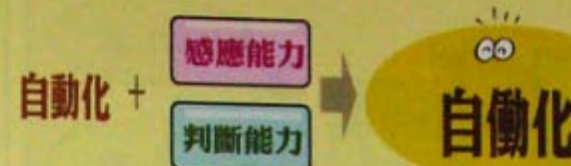
2) 自働化



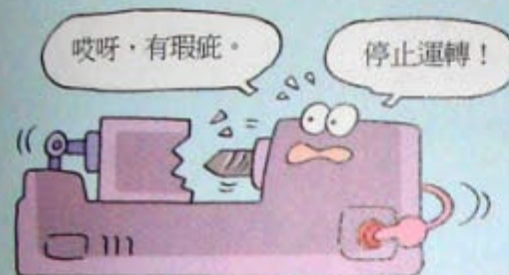
從字面上看，TPS的自働化和一般的自動化不同。

Autonomation $\neq$ Automation

自動化是指條件反射性，而自働化則多了感應能力和判斷能力。



自動化設備在作業過程當中發生瑕疵品時，設備能自行感應，並且停止運轉。



自動化的先決條件，是由具有加工能力的設備專門負責處理生產，



完成自動化的設備只需裝上警報裝置，作業員不用待在機器旁邊，



平常需要3~5名作業員做的事，現在只要1名作業員就已足夠，作業效率也會比以前提升3~5倍。



比起因瑕疵品所造成的送修及公司形象的受損，中斷生產線的損失根本不算什麼，

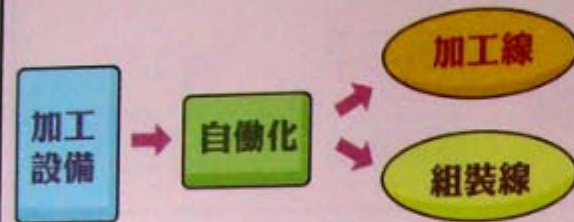


作業員會盡一切努力不讓生產線中斷，因此自働化有確保品質及降低成本的優點。



3) 燈光顯示板 (Andon)

將實施自動化後的加工設備普及到加工線和組裝線上，



當自動化設備故障或運轉不完全而發生瑕疵品時，燈光顯示板就能立即反映出異常狀況。



將原先安裝在設備及生產線上方的裝備連線，



發現瑕疵或設備異常時，作業員則將設備上方的線拉下，



生產線上的警報裝置響起，停止運轉。



這時，作業員送出的信號也會傳送到維修保養室待命人員專用的燈光顯示板上，



維修人員立刻到發生狀況的生產線解決問題，生產線的作業員也共同參與。



4) 防呆裝置 (Fool-Proof)

沒～有笨蛋啦～



就像沒有感應到底片無法按下快門一樣，防呆裝置可以防止無心造成的疏失。



將防呆裝置安裝在現場，就是要防止作業員發生的疏失。



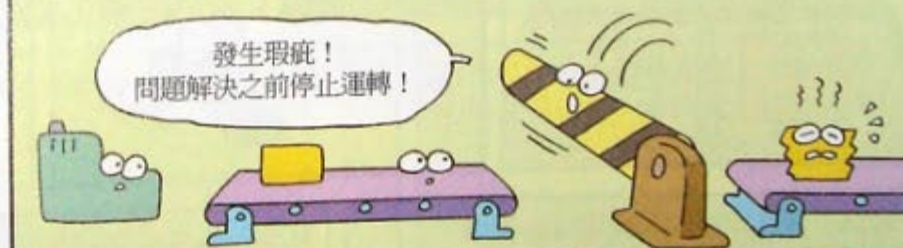
主要是按照加工品的大小、重量、型態、顏色等項目製作而成。



原先只是要在作業員發生疏失時，讓他們無法再將物品放進器具（放入加工品的裝置）中。



之後，增加了發生瑕疵的警報和限制生產線流動等功能，現在還追加可以中斷生產線運轉的功能。



一旦安裝後，作業員的依賴度提高，因此必須經過完整的測試才行。

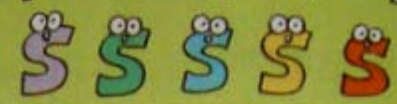
在最適當的場所中，既簡便又能確實發揮功效！



每天開始作業時，應該先測試、確認運轉是否正常。

要養成習慣！





5) 5S

5S是指整理、整頓、清掃、清潔及習慣等生產現場狀況的管理。

整理 整頓
清掃
清潔 習慣

因為日文發音的第一音節都是S，所以稱之為5S。



整理：將作業上需要的所有物品分為需要和不需要；



整頓：將作業上需要的物品排列整齊；



清掃：維持作業現場的乾淨；



清潔：維持整理、整頓、清掃後的狀態；



習慣：讓遵守規則和規律成為習慣。



可以稱為生產基礎的5S看似簡單，但若沒有全體員工的齊心協力，是無法達成的。



6) 轉換管理的意義



為了管理現場，TPS裡還有許多我們尚未提及的裝置，

生產量管理表

進度管理板

速度製造者

不良率圖表

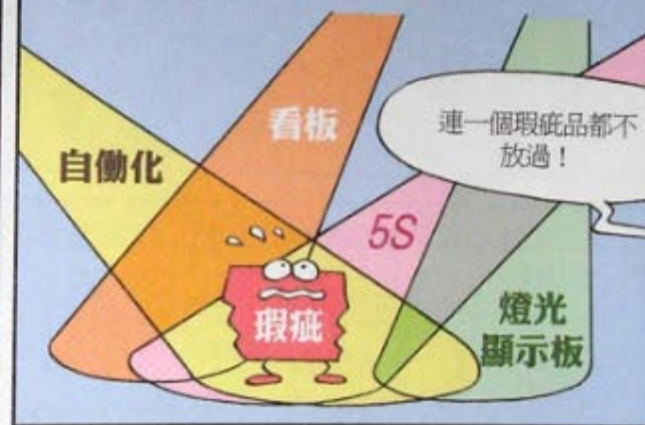
它們都有各自扮演的角色，也共同有著「作業現場管理」的功能。



和過去管理只限少數高階主管參與的方式不同，TPS方式的管理是過程、結果都可以對所有人公開，這樣的方式具有下列幾種意義：



第一，完全以現場為中心管理，可以精準掌握現貨的數量和狀態；



第二，所有的管理都是以生產現場的作業員為主，因此管理計畫不會與現實脫節；



TPS的管理是親自接觸現場的現貨，因而具有現實感，能徹底排除浪費。



第三，現場的作業員親自參與採購、生產、銷售管理，全心投入其中。



6.經營的轉換



製造業的生產三大要素有：工廠、勞動者、資金。



活用這三項要素，經營製造業就可以創造利潤，



一般來說，經營者要提高利潤，就得配合經營方針。



現今，消費者需求愈多樣化，企業之間的競爭也愈趨激烈，



自訂價格的企業，將會因為消費者的冷落而遭到淘汰。



TPS管理中，建立售價由消費者決定的原則，要求在生產過程中降低成本以確保利潤。



如同這樣獨特的成本概念，TPS管理要求經營者要有和以往不同的新思維。



1) 人才經營

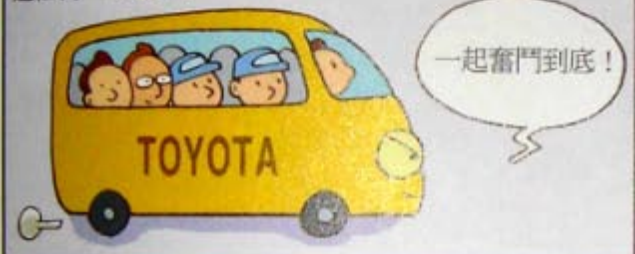
不論是空軍或民間的航空公司，都一致認為飛行員比飛機更重要。



在TPS管理中，同樣也認為作業員比設備重要。



豐田汽車具有這樣的思維，在1950年實施結構調整後，即使公司處於困境，仍然沒有資遣辭退任何一名員工。



正是因為恪守終身雇用的約定，才能夠激起員工的奮鬥精神，



還有一點是，不想讓公司的人才流失，



即使擁有性能良好的高價設備，如果沒有操作技巧純熟的人才，也是無用武之地。



不管公司是面臨轉機還是危機，機器永遠只能擺在一旁，但是人才卻可以立即反應加以應對，使公司蓬勃發展。



經營者要努力創造培養人才的環境，盡量不要讓人才流失。



2) 現場管理



就算是白手起家的經營者，一旦達到某種程度的成功時，都有遠離生產現場的傾向。



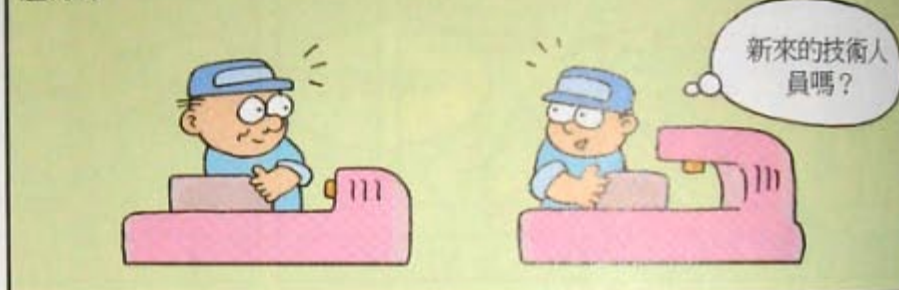
然而，TPS管理不容許經營者遠離現場，



任何經營者都必須在生產線上以作業員的身分直接參與製造，



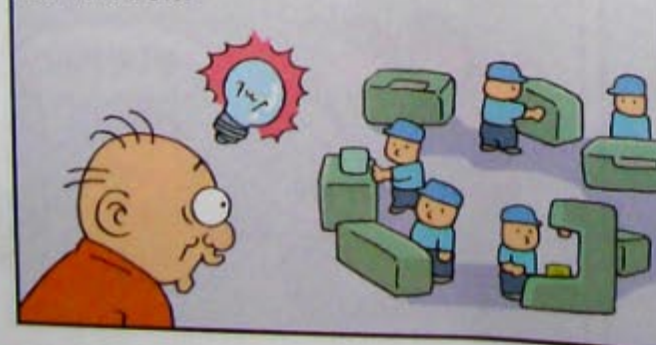
掌握產品的製造過程、特性、作業員的能力，以及設備的狀態、生產力等，



傾聽現場作業員的聲音和意見，



即使是外部因素而產生問題，只要看生產現場就能找出解決方案，



因此，製造業的經營者必須隨時將心思放在生產現場。



3) 智慧經營



雖然21世紀是資訊與知識的時代，但TPS強調的是智慧經營，



因為發現浪費加以改善的不是機器而是人。



TPS強調的5W，就是要讓員工們像能從乾毛巾中擰出水似地找出智慧。



發生任何問題時，先問：「為何發生問題？」找出原因後，再拋出第二個疑問：「問題的原因何在？」



以這種反覆質問「為什麼？」的方式，找出最根本的原因，加以處理並解決問題。



採用TPS管理方式的經營者，不能只希望員工按照命令作業，



也不要將問題歸咎於財源或人力不足等環境因素，必須發揮可以致勝的智慧。



4) 經營轉換的意義



和現場作業員或中階管理幹部不同，經營者將TPS當成是一套經營系統。



在TPS管理中，「企業經營的目標是為人們和社會帶來利益」，它的意義是：



第一，「經營應該以人為中心。」



第二，「勞資不同心協力，會在競爭中遭到淘汰。」



第三，「經營不要光說不練，要身體力行。」



第四，「經營要有可塑性。」



第五，全勝的經營。





成功達成**TPS**管理的最佳守則

* 發現浪費立即消除

——一旦拖延，浪費就更不易察覺而無法消除。

* 不要鄙視些微的改善

——每件節省10元的話，100萬件就可省下1,000萬元。

* 在實踐中完成改善

——光說不練，無法進行改善。

* 不要害怕執行錯誤

——偉大的成功誕生於反覆錯誤的執行。

第三章 | TPS 管理 成功案例

1.

佳能 (Canon) ·190

2.

大沼製菓 ·192

3.

日本郵政公社 ·194

4.

樂天佳能 (Lotte Canon) ·196

5.

政府機關 ·198

6.

醫院等 ·199

第三章

本章當然除了介紹藉由TPS克服困境的公司之外，還介紹已在市場上占有一席之地，並且有機會問鼎業界龍頭的企業，像是中堅企業的樂天佳能，以及中小企業的製菓公司。其中，特別是藉由介紹市政府及日本郵政公社，讓大家知道TPS管理也可以適用於中央政府和地方自治團體等的公家機關和公共事業上。

1. 佳能



1990年，佳能的影印機工廠採用輸送帶生產線，以60名作業員為1組，每2個小時生產1台影印機。



佳能公司社長御手洗富士夫，原本對生產力的提升感到苦惱，就在他參觀豐田汽車的中山廠之後，得到了答案。



他立刻指示拆除佳能工廠原本裝設的輸送帶。



全世界的佳能工廠全都拆除輸送帶，甚至連倉庫都撤除了。



後來生產系統採用Cell方式生產，



沒有先前撤除輸送帶時的憂慮，大大提高了員工的成就感和責任感，生產力也向上提升1.5倍以上。



一旦作業員較為積極且適應後，即開始減少每個Cell裡的作業人數。





2.大沼製菓



日本傳統糕餅業歷經國內數十年的榮景，造成業者只將焦點集中在口味上。



1990年代日本景氣蕭條，宮沼縣許多企業相繼倒閉，



就在大沼製菓面臨關門歇業危機之際，他們向諮詢顧問公司尋求協助，



接受診斷並拿到處方後，於2001年5月開始實施TPS管理。



擬定完全的訂購生產，以及多樣少量生產系統策略，

細部目標

1. 隔天的生產量由前一天決定。
2. 一週前訂購材料。

全體員工接受多能工和平準化生產的相關教育。



依照加工→生產→包裝的流程順序，消除不斷重新整備生產線的浪費。



在設備上裝設輪子，便可以迅速換模。



設立設備閒置場來保管閒置設備，不但可以確保生產現場的空間，也可收現場整頓的效果。



指定每個作業員當天的生產項目、數量、作業時間及場所等，



讓作業員綁上頭巾，管理者一眼就能隨時掌握生產現場的狀況。



大沼製菓建立起一天能生產50種以上產品的多樣少量生產系統。



大沼製菓由於能在消費者期望的時間內提供新鮮的產品，因此廣受日本消費者的青睞。



採取TPS管理一年之後，在市場上大沼製菓就占有十分穩固的地位。



將生產現場的人力減少15人，這15人則投入銷售部門。大沼製菓正朝向日本第一的製菓企業邁進。



3.日本郵政公社



2002年飽受慢性赤字煎熬的日本政府，委託豐田汽車改善日本郵政公社的經營。



當時為全國最大金融機構的日本郵政公社，資產規模是430兆日元，存款有295兆日元，員工294,000名，是一個資金及人員浮濫的機構。



專案團隊的人員做好萬全的準備後，於2002年12月開始拯救日本郵政公社，



專案團隊設立「JPS (Japan Post System) 改革越谷推動室」，首先對郵局進出郵件的流動進行調查，



「越谷郵局」是掌管200個郵件收集所和配送的郵務中心，因此成為這次拯救行動的指揮所。



接著核對郵件配送的耗費時間與動線。



調查結果指出，因為系統混亂造成雙重作業及業務承擔沒有效率，也產生許多浪費。



TPS改革報告會議

管理組織過大，使得現場的員工被過重的業務壓得喘不過氣，所以必須著手調整業務計畫時間表。



專案團隊製作郵件受理、分類、配送等相關標準作業表。



為了達成標準作業，也進行作業線的變更。

將10,000封郵件分類的時間，從3小時減少到2.5小時。



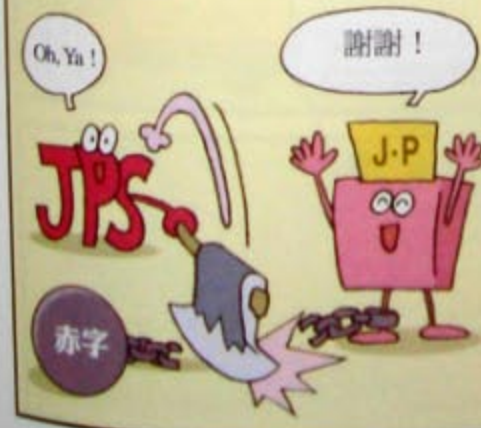
當時，郵政公社郵件事業部的人事費用占了經常性費用的62%。



於是專案團隊提出減少正職員工及增加約聘員工的解決方案。



在採用TPS管理4個月後的2003年3月，日本郵政公社即有80億日元的利潤。



2003年4月民營化之後，日本郵政公社以嶄新且具有競爭力的企業面貌亮相。



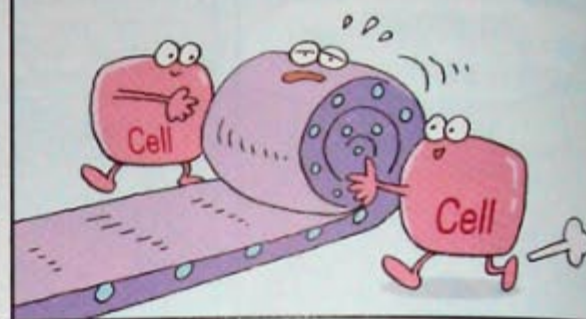
4. 樂天佳能



位於韓國京畿道安山的樂天佳能，當時的輸送帶生產線連最小生產單位都高達40台，



將所有的輸送帶生產線在1999年3月及2000年9月分兩階段拆除，改採Cell生產線。



受到合作公司日本佳能的影響，樂天佳能採用Cell生產線。



2001年7月，樂天佳能開始獨立進行LSPS (Lotte-canon on Synchronized Production System)：樂天佳能同步生產系統。



LSPS是以樂天佳能自己實際的狀況，配合TPS的看板系統進行改良而成，核心是消除庫存。



當天要生產的機種、數量決定之後，才根據決定的數量去訂購零件。

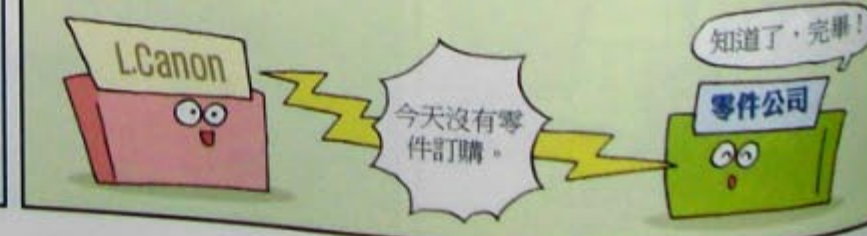
公布欄

今日生產計畫		
機種	數量	零件
X	..	..
Y	..	..

在零件送達後，當天就完成產品的製作，並於當天出貨。



萬一當天不出貨就不生產，也不會購入零件。



2002年2月出現機種長制度 (Cell Company Organization; CCO)，它是將生產部門和管理部門結合的制度。

Cell Company Organization = 機種長制度

Cell以生產的機種為媒介，將購買零件、檢查、出貨等以一個公司的概念連結在一起。



結果，員工的責任感加倍，海外出口品的索賠達到「零」的程度，產品品質變好了。



採用Cell生產系統4年後，2003年4月開始在生產部門實行巨匠 (MEISTER) 制度。



此外，改採CCO之後，管理部門也產生可以同時處理多樣業務的多能工，



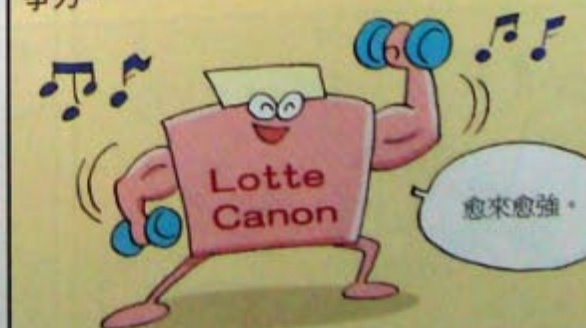
這些稱之為麥得斯 (MIDAS：希臘神，能點石成金) 的管理人員，能獨自處理生產管理、原物料、檢查、物流等四項業務。



2003年9月開始在管理部門實行MIDAS制度後，10名員工就可以處理以前66名員工承辦的業務。



樂天佳能將TPS管理轉換成適合自己的模式，並且讓這個模式成為公司發展的基礎，即使在企業環境中處於劣勢，也能漸漸增強競爭力。



5.政府機關



被定位為工業都市的日本岐阜縣各務原市，在2001年4月採用TPS管理。

第一階段目標

- 行政服務效率提高10%
- 費用降低10%
- 公務車減少10%

改善運動
實行中！

來洽公的民眾，首先接受一樓綜合詢問處「大廳助理」的指引，

親切就是競爭力！

我是來拿營業住宅開發許可的...

請往二樓建築指導課就可以了。

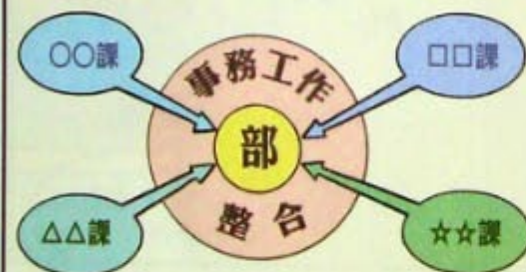
再根據指示看板前往申請業務，指示看板是以各部門領域別、程序別所製作而成的。

建築指導課

比一般企業好上100倍！

審查程序

革除各課原有的事務性職員，將總務工作統合為一個部門，縮編64名員工，



利用資料電子化和降低加班津貼，省下1億4,600萬日元；減少公務車後省下1,450萬日元的費用。



減少加班津貼
1億4,600萬日元

公務車132輛

縮減

113輛

另外，以提升改善績效作為員工的升遷標準，廢除以年資多寡為依據的慣例，落實實際業績主義。



為因應高齡化社會，若想穩固財政就必須採取TPS管理。

各位，現在政府機關也必須拋棄税金是萬靈丹的老舊思維，努力讓自己具有競爭力。



6. 醫院等



2004年起，美國的醫院陸續採用TPS管理...

在經營條件惡化之時，

美國有10多家醫院採取TPS管理...



位於美國賓州匹茲堡的亞歷堅尼醫院（Allegheny Medical）採用Line Stop制度，若診療室發生問題時，連最高經營階層都會立刻出面解決問題。



醫院縮短了患者等待或手術室準備的時間，連輪椅的庫存量都大幅降低。

就是縮短整備時間。

縮短患者等待時間

縮短手術時間

TPS



醫生診斷及治療變得較迅速果決，誤診及醫療糾紛也大大地減少。



在匹茲堡，醫院的經營團隊和醫生們接受5天的TPS教育課程，此外也有醫生直接到日本實地訪問學習。



我們直接去日本學2個星期



TPS超越國界和行業別，發揮了它真正的價值。



在日本，不僅企業，連商店都採用TPS。





成功達成TPS管理的最佳守則

- * 邊思考邊作業

- 只會照著教科書及命令行動是沒有光明未來的。

- * 跨越極限

- 這樣才能在市場競爭中取勝。

- * 上司要能帶頭身體力行

- 部屬不會跟隨空口說白話的上司。

- * 在模仿後，一定要製造新的東西

- 只會模仿是不會成功的。

第四章 | **TPS管理** 的特徵

1. 全方位改善·202
2. 全員進攻、全員守備·203
3. 全體主義傾向·204
4. 絕對嚴禁放心！·205
5. 實利第一主義·206
6. 歡迎危機·207
7. 言行一致主義·208
8. 辯證式的發展結構·209
9. 沒有問題就是問題·210
10. 愚直地前進·211

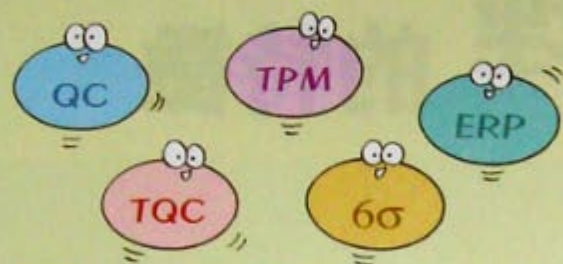
第四章

本章將說明TPS管理的特徵。在經過50年以上的歲月及無數人的努力下，TPS管理已成為一個生命體。TPS管理的實踐者若能理解這逐漸進化的生命體特徵，就能避免只看得到技巧方法這棵樹，而忽略TPS管理這片樹林。

1.全方位改善



20世紀以來，產品的生產回歸到物品本身以後，出現QC、TQC、TPM、ERP、6σ等改善技法。



QC、TQC、6σ屬於品質，TPS屬於設備，而ERP是屬於資源方面的方法。

品質 — QC、TQC、6σ

設備 — TPM

資源 — ERP

然而，TPS不屬於某種特定的類別，是企業整體全方位的改善。



看板、平準化生產、標準作業、U型生產線、多能工、自動化、5S等方法當然涵蓋在品質、設備及資源的範圍內，

看板
平準化生產
標準作業
U型生產線
多能工
自動化
5S

品質
設備
資源

TPS橫跨管理、會計、人事，甚至將員工現況都一同帶往最佳狀態的方向，以進行改善。



由於這種全方位的特徵，因此企業可以只選取自己需要的部分，然後訂定一個基準標準進行改善。



20世紀以來，產品生產回歸到物品本身後，出現QC、TQC、TPM、ERP、6σ等改善技法。



2. 全員攻擊、全員守備



足球有所謂的「全員攻擊、全員守備」，TPS管理就是這樣的型式。

全員都是攻擊手，全員都是守備手。



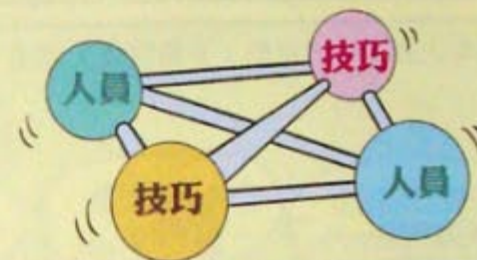
TPS管理裡，當第一線生產現場發生問題時，如同守門員的最高經營者會前去解決問題；生產線的員工也會在必要時前往銷售部門。



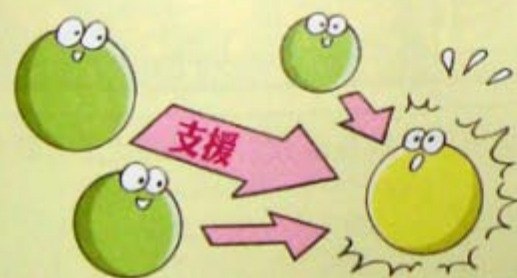
乍看之下很複雜又沒秩序，很容易失敗；但因為所負責之任務是自己的專業，所以不論負責3項或5項任務，都沒有任何問題。



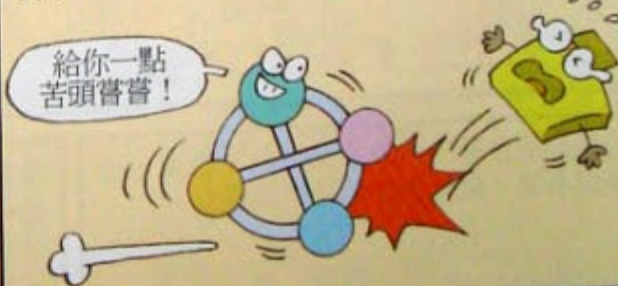
TPS管理像是有機體一樣，除了技巧和技巧、人和人之間的關聯外，技巧和人同樣有緊密的關聯性，



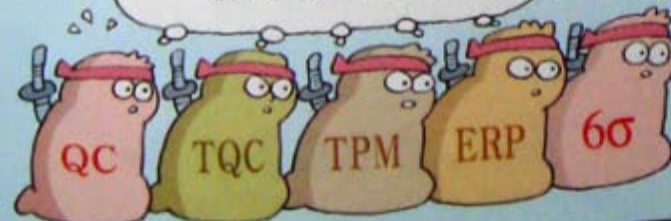
一旦有某個地方出現弱點，其他組織會伸出援手，協助解決問題，



受到競爭者攻擊，所有組織也會團結一致擊退對手。



就跟你說不簡單嘛...



3.全體主義傾向



日本社會文化的說法「本音」及「建前」其實就是「本心」及「人前的態度」。

本音 = 本心

建前 = 行為表現



所以，生活在社會之中，很多行為雖然會違背自己的本心，但有時不得不做出和別人意見相同的決定。



在豐田汽車裡，即使員工討厭實行TPS管理或沒有自信達到目標，但仍會遵守公司整體的方針。



日本人為了達成目標，會犧牲個人慾望，配合全體步伐。



就像即使招致太平洋戰爭也在所不惜般如此團結的全體主義。



而團結就是豐田汽車及其他日本企業，創造世界第一經營革新系統的原動力。



全體主義也可以作為在團結力量大的企業活動中成長的引擎。



4.絕對嚴禁放心！



TPS管理字典裡中沒有「滿足」這個詞。



總是強調「今天最差」。



這不是不知足，而是對日漸惡化企業環境所做的準備。



今天第一名的企業，有可能在鬆懈、放心的瞬間跌至二、三名，到最後永遠消失。



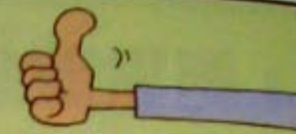
相反的，就算只是第三名的企業，只要不間斷地努力，也有可能站上第一名。



TPS管理在革新的成果愈顯著時，更要求企業必須未雨綢繆，防範於未然。



5.實利第一主義



被稱為「技術的日產」的日本汽車業界代表——日產汽車，在長期經濟不景氣中敗陣下來，最後被法國的雷諾汽車購併。



相反的，被稱為「銷售的豐田」且不如日產的豐田汽車，現在卻能穩居日本第一的地位，正朝向世界第一邁進。



除了因為有優秀的人才，支撐豐田汽車走過每次的危機外，



石田退三



奧田



張富士夫

基本上豐田是一個徹底追求實利的企業，而正是這樣的風格造就了今天的豐田汽車。

不是設備的稼動率，而是在需要時能順利運轉的可動率一定要高。

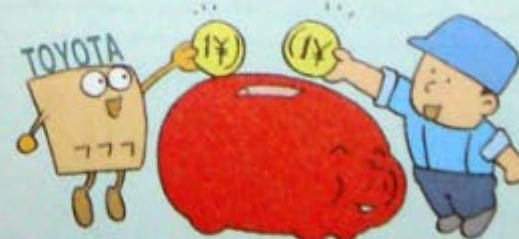
TPS

追求實利！

現在我們雖然可以聽到「技術的豐田」，但仔細觀察那些由豐田汽車創造出來的技巧及方法，焦點不外乎都集中在銷售上。



也因為這樣的策略，不只讓豐田汽車賺進數兆日元，而且還沒有負債。豐田汽車本身就像是個績優銀行，即使如此，公司上下仍然實行節約制度。



萬一公司貧困的話，我們也不會存在！

TPS管理100%承襲豐田汽車這種徹底追求實利的精神。

TPS 管理

=

追求實利

6. 歡迎危機



豐田汽車的人員歡迎企業環境任何危機的發生，



因石油價格波動這種外部因素讓日本經濟陷入困境的1970年代，豐田汽車藉由實施TPS管理，從本質改善做起，而能在風雨飄搖之際鞏固其於汽車業界的地位。



景氣繁榮時，大部分的企業都無法感覺到本身的缺點。



但在石油價波動或景氣下滑時，企業的體質就原本本地顯露出來。



採取TPS管理的企業，隨時都處於備戰狀態。



因此，將TPS管理向下扎根，可以在遇到危機時，抓住劃時代的企業發展機會，化危機為轉機。

要有危機出現，人們才會在發揮智慧，克服該危機的同時，再往另一個階段發展。

也跟我們豐田汽車一樣。



競爭者處於危險的泥淖裡，TPS管理的企業卻以實利經營創造利潤，逐漸提高市場占有率。



7.言行一致主義



豐田汽車裡最提防警戒的對象是光說不練的人。



TPS管理所需要的人是積極的實踐家。



評論家類型的人喜歡對其他人或業務進行論評，



一旦要開始行動時，不是逃亡就是勉為其難地參加。



想到任何有關改善的點子時，必須先通過現場的檢測，才能明確了解優缺點。



光說不練的人所下的結論，甚至會妨害到其他人的作業。



TPS管理強調所有的員工在何時何地都要言行一致，因此這種類型的員工會被公司視為內部敵人。



8.辯證式的發展結構



德國的哲學家黑格爾提出「不只認知，連事物都是在正、反、合三種階段之後才展開」的辯證法。



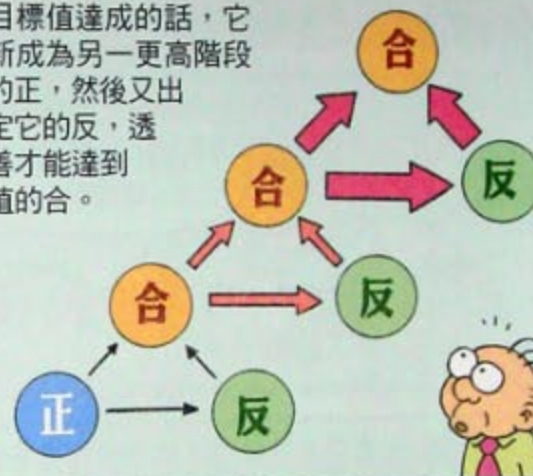
TPS管理透過自我否定，成為不斷發展的結構。



標準化是個好的例子，如果現狀是正，否定現狀的就是反，透過改善才能得到的目標值是合。



合的目標值達成的話，它又重新成為另一更高階段狀態的正，然後又出現否定它的反，透過改善才能達到目標值的合。



豐田汽車的人喜歡說「今天最差」，就是今天達成之目標值的正的反。



再次設定合的目標值，明天繼續朝目標達成的辯證式發展前進。



這種辯證式結構已成為TPS管理內涵的一部分，它不只自己往前發展，跟精實（LEAN）生產一樣，企業也可以加以應用這種方式，做為催生新經營管理技巧的原動力。



9.沒有問題就是問題



為了了解TPS管理而造訪豐田汽車的人，在看到豐田汽車的員工之後，都說他們得了改善病。



事實上，不管是豐田汽車或供應商，大部分的員工每天都埋首於改善長達10年以上，多則超過30年。



因此對這些人來說，改善就像空氣，如果沒發現需要改善的地方，就像沒辦法呼吸一樣會感覺到鬱悶。



相同地，那些不埋首於改善的人，在他們眼中當然都被視為不做事的人。



沒有問題雖然是最理想的狀態，但現實中是絕對不可能存在的。



對於已經習慣TPS管理的人而言，「會說沒有問題就會是最大的問題」。



就像即使社會環境再好，也不可能完全消滅犯罪一樣，浪費的因子會不斷產生，因此要藉由不斷地發現問題，才能徹底消滅所有浪費。



10. 愚直地前進



豐田汽車在看板系統的發展上遭遇到反彈。



首先在銷售方面，因為追求零庫存而遭強烈反對，



生產現場業務強度高的作業員，也反對新的作業方式。



然而，豐田汽車仍繼續推動新方式，



在TPS已成為一般化的今天，業務強度的增加，是沒有辦法和看板系統導入初期相比較的。



員工們按照指示默默地做。



TPS管理就是因為這些員工的愚直，一步步朝目標前進。





成功達成TPS管理的最佳守則

- * 不要想過去，要想著未來
——過去的榮耀不能保障未來。
- * 不要有負面的想法
——負面的想法和失敗是相連的。
- * 繼續愚直地向前邁進
——不因為別人的視線或評價而動搖。
- * 一旦開始，就徹底去做
——隨便做是絕對不會成功的。

5章

第五章 | 量身訂做的TPS管理

1.

有關徹底學習TPS管理·214

2.

採用對象的選定及修正·215

3.

模擬·216

4.

實際應用·217

5.

掌握優缺點及發明獨家方法·218

6.

全體擴大應用·219

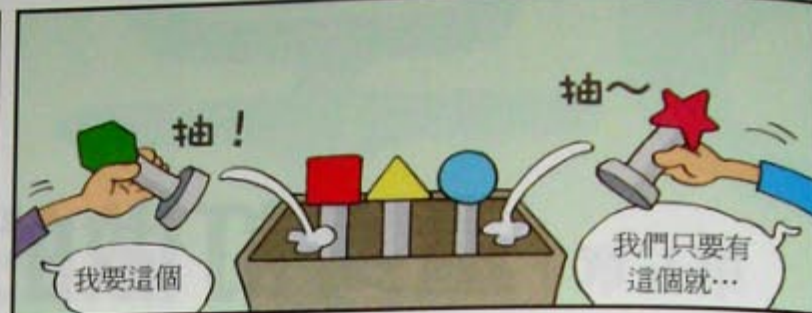
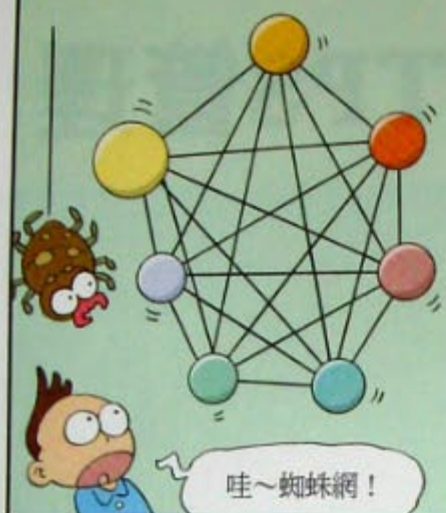
第五章

相信讀者們透過本書已對TPS管理有相當的了解，針對讀者如何依自己所在企業的特性實施TPS，本章將會有簡單的說明。由於是概括性的內容，因此要根據現在所處的環境，適當調整階段流程數；本章以配合各別企業特性而擬定的細部計畫作為出發點，也同時扮演企畫指南的角色。

1. 有關徹底學習TPS管理



TPS中所使用的全部方法都有關聯性。



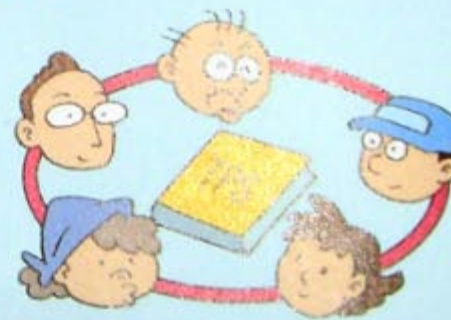
欲導入TPS的企業就必須全神貫注於此。



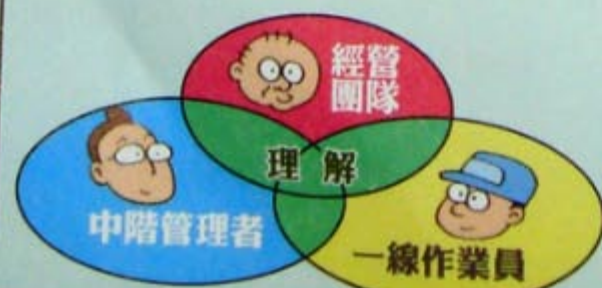
首先，從徹底學習TPS開始，



從最高經營者到新進人員，全體都必須學習TPS管理，



一線作業員、中階管理者及經營團隊，全都可以對他人的業務有廣泛的了解。



可依據企業特性，創造新的TPS管理。



2.採用對象的選定及修正



結束TPS管理前半段的學習，接下來試著
縝密檢討自己公司的狀況。



TPS管理將焦點放在發覺生產過程的浪費上，並且
加以改善，因此現場是最重要的部分。



大部分的製造商還是依賴輸送帶系統，

為您提供最好的服務～



就和樂天佳能一樣，從生產的核心開始進行改善，將輸
送帶撤除，改採Cell生產系統，

我們也湊熱鬧把它去
除吧。



決定是否先從5S等輔助方法開始著手改革。



我們從5S開始
紮實的去做！

視情況而定，也可一次實施所有主要技巧，

用力推！

TPS方法全
部開始。



但全部實施可能會很混亂，因此若沒有全力執行
的自信，就盡可能從較容易應用的技巧開始。



3. 模擬



TPS管理的方法是很徹底的類比模式，



這種模式從1950年代起一直延用至今，最大的主因在於它強調「用眼睛看的管理（目視管理）」。



因此，TPS管理認為實際應用才會有最正確的結果，



比起空有想法，TPS管理較強調實踐。



電腦技術發達後，若由電腦來模擬，只要將條件正確輸入，也可得到和現實相似的結果。



最好可以利用模擬減少實際施行時發生錯誤的情形。



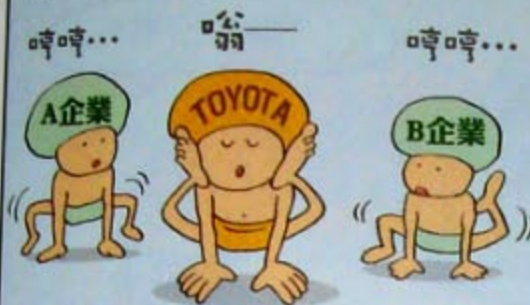
萬一無法模擬的話，最好請教專業的顧問公司比較好。



4. 實際應用



一位因模仿TPS管理而成功的日本企業家說：「就算只是模仿豐田汽車也會成功。」



TPS管理可以短期間在任何方面發揮威力，

這次來試試
難一點的姿
勢好了。

就算只是跟著做也
可以減肥...

聽說效果
滿分。

TPS經營

實施企業所處的環境不同，也有可能沒效果。

什麼，貸款沒
下來？

我腰不好
所以...

哎唷，肚
子突然...

特別是企業規模不同，效果顯現的
時機也不同。

我們也是採用TPS管理...

彈性大的中小企業或是中堅企業，效果在3~6個月之間就會
出現。



彈性較小的大企業，大約需要1~2年才能看見成效。



雖然很難滾動，但
只要稍微推一下，
我就會很努力地往
前走。

在實際執行時，會有無法預料的
絆腳石出現，因此堅持、不動搖
地加緊進行是很重要的。



5. 掌握優缺點及發明獨家方法



將實際實施後的結果和實施前及模擬的情況相比較，



徹底把握目前實施方法的優缺點，



若沒有效果，必須檢查有無正確實行。



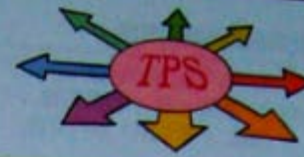
如果方法正確卻沒有效果的話，有可能因為該方法和企業特性不相容。



此時就必須依循TPS，創造出適合自己企業的方法。



6.全體擴大應用



若TPS管理部分成功，一定要將它擴大應用到全體作業上。



豐田汽車經由很長一段時間才孕育而成的產物，想要在幾個月或幾年之中就把它完美應用在自己的企業，確實是有點勉強。



可以參考已經模仿豐田汽車，或是實行TPS管理企業所發生的錯誤，並且和公司營運核心——「員工」一同發揮智慧，就不會花費許多的時間在摸索TPS管理了。

TPS
管理



- END -



TPS是致勝關鍵

TPS (Toyota Production System)：沒有最高經營者與基層員工之分，公司全員上下一心，從一張文件到最後的完成品，從生產現場到最高經營者的辦公桌，透過減少浪費與持續提升品質，具備強勢的競爭力。以完全超越TOYOTA汽車員工們想像的立場，徹底感受到TPS的好處，「僅僅模仿TPS，也可獲得相當成效」。

成功達成TPS經營的最佳守則

經營核心以人為主——應該相信人，勝過相信設備。

靠知識，不如發揮智慧——智慧比知識有助於達成目標或解決問題。

不要認為些微改善是可笑的——一個省十元，一百萬個就省下一千萬元。

不要害怕執行錯誤——偉大的成功誕生於反覆錯誤執行中。

不要有負面的想法——它會和失敗相連。

一旦開始，就徹底執行——適度工作絕對無法成功。