

# 豐田的現場管理實務(6H)

## 一、何謂豐田的現場管理系統(Toyota Production System · TPS)

### 1. 豐田公司本來是製造、生產『自動紡織機』

(a) 創辦人：豐田佐吉(Sakichi Toyoda)

(b) 豐田自動織機製作所

(c) 豐田式氣動紡織機：

- 全日本第一台不需依靠人力紡紗的自動紡織機
- 只需要一名員工監看 3~4 台紡織機
- 並能在織線中斷時立刻自動停機
- 一旦機器有問題便立刻停止運作

### 2. 豐田喜一郎(Kiichiro Toyoda)在豐田自動紡織機製作所任職

(a) 豐田佐吉的長子

(b) 創建 Toyota 豐田自動車工業株式會社

(c) 與副社長大野耐一(Taiichi Ohno)共同開發出

「Toyota Production System · TPS 豐田生產系統」。

### 3. 1937 年 8 月正式成立「Toyota 自動車工業株式會社」

### 4. 豐田喜一郎充分體驗豐田自動紡織機製作所『革命性生產理念』

『一旦機器有問題便立刻停止運作』的觀念，奠定了日後

豐田喜一郎的「即時管理系統」觀念：

(a) 「Just in Time 及時管理系統」

(b) 「看板式管理系統」

### 5. 革命性生產理念被引用到 Toyota 自動車工業株式會社

(a) 由副社長大野耐一執行

(b) 每天只生產必要的產品：在當時是屬於『創舉』

(c) 運用到汽車製造流程後，並且加以不斷地改善，而成為世界知名的

豐田現場管理系統

## 二、豐田現場管理系統的思考模式：革命性生產理念

1. 只有在有需要的時候，生產需要數量的產品：JIT (JUST IN TIME)

2. 為了實現 JIT 所誕生的管理與改善工具：看板 (Kanban)

### 三、豐田現場管理系統的內涵

1. 不是朝向大量生產，而是少量多樣化的生產

2. 一個目標：低成本、高效率、高品質地進行生產，最大限度地使顧客滿意

3. 兩大支柱：及時化(JIT)與人員自動化

4. 一大基礎：改善 (Improvement)

5. 組織的承諾：成為最好，持續改善

### 四、實現一個目標的手法

#### 1. 排除浪費

##### (a) 七大浪費

- 生產過剩的浪費
- 等候時間(待工、待料)的浪費
- 搬運的浪費
- 庫存的浪費
- 流程(加工)的浪費
- 動作的浪費
- 不良品的浪費

(· 沒有運用員工智慧的浪費)

##### (b) 排除浪費的七個手法

- 專業工廠的網絡
  - 建立小型的專業工廠
  - 非大型的垂直整合生產設施
- 群組技術
  - 將關聯機器群組在一起
  - 代替工作要在不同部門的專業員工間移轉
  - 消除不同作業間的搬運及等候時間

- 降低庫存及所需的員工數
- 員工必須彈性地操作數種機器或製程
- 源流(投)品質
  - 第一次就做對
  - 發生錯誤時立即停止製程或生產線
  - 員工被授權去做自己的保養工作，直到問題解決
- JIT 生產
  - 全員參與
  - 整廠的拉曳系統
  - 由排除浪費開始
  - 曝露問題與瓶頸
  - 少量(小批量)多樣化的生產
  - 全員品質管制
  - 持續改善
  
- 均衡生產負荷
  - 平準化生產量
  - 減緩排程變動所產生的正常反應波動
  - 生產計畫盡可能地小幅調整，使產出率固定
  - 藉由每日生產少量相同的產品組合來達成
- 看板生產控制系統
  - 使用『訊號裝置』來控制及時生產的『流量』
  - 看板是指『訊號』或『指示卡』
  - 『專用容器』可用來代替『指示卡』
  - 員工依『排程』生產但執行時根據『看板』

- 最少的整備時間
  - 導入『快速換模換線』技術

## 2.及時化(JIT)

### (a)實施 JIT 的必要條件

- 適合 JIT 的佈置(Layout)及流程設計
  - 內部及外部物流系統與佈置連結
  - 確保平衡的工作流程且在製品庫存最小
- 預防保養 (Preventive Maintenance)
  - 確保流程不會『當機』或『故障設備』所中斷
  - 預防保養制度的持續改善
- JIT 應用於生產線流程
- JIT 應用於訂單生產
  - 訂單生產為少量多樣
  - 如果需求穩定，則可使生產成為重複製造
    - \* 需求是由產品流程的次製程產生 (內部顧客)
    - \* 而不是由最終使用者產生 (經銷商或購買者)
- 全面品質管制
  - 品質是製造出來的
  - 不是由檢驗來確定品質
  - 不需要多餘的存貨
  - 由改善產品設計來達成
    - \* 標準產品結構(模組化)
    - \* 減少零件的數量
    - \* 使用標準零件

- 穩定排程

- 平準化排程 (level schedule)
  - 將材料平均地拉曳至最終裝配處，並使不同的生產單位能夠回應拖曳訊號
- 凍結窗格 (freeze windows)
  - 一段特定時間內，排程是固定的沒有改變的可能
- 產能低利用率 (underutilization of capacity)
  - \* 傳統製造以緩衝庫存、安全存量及提前交貨
  - \* JIT 以額外的勞工及機器提供避險
  - \* 待工時期人力可從事專案活動、工作群體活動、及作業站清掃等其他活動
- 與供應商合作
  - 用電腦分享排程
    - 幫助供應商發展平準式生產系統
  - 對供應商交期承諾的信心
    - \* 降低緩衝庫存
    - \* 直接送貨至生產線
    - \* 免進料檢驗

## (b) JIT 的目的及要素

- 供給後續工程所需要的量。
- 小批生產。
- 所有工程必須流程化。
- 必要的零件數量用規定的時間決定

傳統的生產系統是推(push)的系統，每一個需要的零件送到工廠後進行組裝及後續生產，在同時，由於各個下游工廠的生產速度不同，所以就會有庫存產生

及時化基本上是拉(pull)的系統，是經由在某一個流程中，計算出所需的零件數量及所需的頻率，進而向下游工廠訂貨，並配合整個生產流程，以便於在必要的時間提供必要的數量

## (c) JIT 的推進

- 後拉式生產系統(Pull Production System)
  - 為了達到及時化，必須要求所有的物料只能在必要的時候，才及時地送到，進行必要的加工處理
  - 及時化系統必須盡力消除所有可能造成作業程序變異的因素，以期使生產作業能夠平穩地進行
  
- 及時化概念認為『存貨』是『罪惡』的，強調必須透過減少存貨來顯現造成作業程序『變異』的『因素』，如此才能真正找出『原因』進行『改善』，確實達到避免不必要存貨的成本浪費
  
- 應用彈性的工廠佈置來減少不必要的浪費
  - U 型佈置

將不同功能的機器設備搭配形成 U 字型，讓員工可以同時操作多台機器設備
  - 製造單元化(Manufacturing Cell)

U 型佈置形成所謂的製造單元，在製造單元內即可以完成零件群組(Parts Family)的所有加工，以達到縮短搬運距離與等待時間

    - \* 減少人力需求
    - \* 達到少人化的目的
  
- 經由『交叉訓練』使員工成為具有多項工作技術的『多能工』

### 3.看板(Kanban)管理

#### (a)看板的意義

- 領料表
- 製令
- 生產傳票

#### (b)看板生產方式

將零件名稱、物料編號等，在製品交接時，必要的事項寫在卡片上的生產方式。

(c)決定看板的數目

(d)物料箱

- 每個物料箱代表零件生產的最小批量
  - 物料箱的數目將直接控制系統中在製品的數量
  - 計算工廠所需的物料箱數目
    - 精確地估計生產一箱零件所需的『前置時間』
      - \* 作業時間
      - \* 生產過程的等待時間
      - \* 物料運輸的時間
- 等因素決定

(e)看板使用的原則

- 當生產者與使用者無法使用視覺互動時，可使用卡片；  
反之，則可在同一樓層間使用旗誌、燈號來傳遞訊息
- 因為每個工作站或許需要多個不同的原物料，因此可能需同時使用多種看板拉式系統在同一個配送中心
- 通常一張卡控制一種零件或特定數量，多卡系統則用於當過工作小組需處理多種原物料或移動批量與製造批量不同時
- 在一個 MRP 系統中，可將排程視為是一個根據實際需求，由看板驅動的拉式系統。
- 看板卡片讓管理人員有機會直接管理工作小組間的在製品存貨。
- 若製程有一個存貨的『暫存區』，則需雙卡系統

- 一張卡在暫存區與使用者間循環
- 另一張卡在暫存區與生產者間循環。

#### 4.人員自動化：運用人性

##### (a)將員工視為企業重要資產

- 員工是整個系統的核心，不但被重視並授予更多的權利，同時也相對地負起更多的責任
- 鼓勵與員工的雙向溝通，管理者不只是發佈命令，他們也必須同時擔任領導與激勵的角色

##### (b)養成好的工作習慣

##### (c)不斷學習創新

- 讓員工藉由持續改善的作法來豐富他們的工作與人生

##### (d)成功的賦權將可使公司、管理階層、員工間建立更深厚的承諾與尊重

##### (e)企業不僅訓練員工使其能擴展工作的水平領域，更訓練員工

- 能執行更艱深的工作。藉由更積極的訓練內容及更細的工作分類，可使得員工在身心上都獲得挑戰與成長，並讓工作處所獲得改善

#### 5.機器自動化：排除大量不良

##### (a)何謂機器自動化

『自動化』而不是『自動化的原因是：只要將機器開關打開就能自動生產的機器很多，但是若機器發生異常，瞬間就會製造出幾百個或幾千個不良品，而造成浪費及成本增加。而豐田的自動化不是只做到自動化，而是要在機器自動運轉時，並不需要人的介入，可是當機器發生異常狀況時，機器要『自動停止』，此時人前往查看即可。

##### (b)機器自動化的目的

- 無缺點製造

當發現不良品時，機器會自動停止，同時整個生產線也跟著



停止，停止的目的在保障沒有一個不良品會進入下一個流程。  
在此同時，安全系統就發揮了功能。

· 省人工

設備及生產線會自律判斷而停止，而且會更明確的將人與機器的工作做徹底分離，所以就可以節省相當的人力

(c)機器自動化必須配合標準化流程及『及時化生產』(Just in Time)，才能徹底發揮其效能及目的

## 6. 少人化

(a) TPS 實現高效能從『市場需求』的角度出發

例如：

10 個人一天生產 100 件產品，現在研究出一種提高生產能力方法，10 個人每天可以生產 120 件，但是市場需要的標準一天只要 100 件，所以這 20 個是多餘的。

沒有賣出去反而是浪費，因為要有倉庫保存它，也要人員管理它，這形成更大的浪費。

高效能是仍然生產 100 件，但只需要 9 個人去生產，

這就是少人化

(b)根據產量的多少來增減人工，這樣的生產線稱為『少人化生產線』

(c)節省下來的員工可以

· 隨時調到其他生產線工作：培育『多能工』

· 或是從事『專案工作』，創造更大的『工作價值』

## 7. 標準化 ( Standardization )

(a)標準化：制定技術標準，並達成一致意見的過程

(b)何謂標準化作業：標準化作業是一種把作業內容文書化訂定程序與方法來，從事生產的作業方式，利用各種方式將人員的效率提高，進而增加生產效率。

(c)標準化是改善的基礎，沒有標準化就沒有改善，因為沒有比較的基準，就不知道有問題存在，因此就無法來改善。

(d)標準化的好處

- 容易依循
- 減少思考、辨別
- 容易做好一件事
- 降低成本

#### (e)標準化的對象

- 人員
- 機器、儀器
- 材料、物料、零件、組件
- 方法、程序、流程、規格
- 管理
- 其他

#### (f)標準化作業的目標

- 標準操作流程：

作業員在從事生產時，可以免除掉一些不需要的流程，進而提昇工作效率。這時，各作業員工所遵行的作業標準順序就是標準作業流程

- 時間週期：

在生產過程中，每一個流程在時間上，必須達成生產線上各個流程的平衡

- 半成品庫存標準化：

將半成品的庫存量控制在最小庫存量，也就是在標準作業程序中作業員所需的數量

#### (g)標準化作業的要點：

- 每一個流程，可以看做是一個計劃，這個計劃將會是每一個工廠人員的目標
- 同一個流程必須用同樣的方式來進行
- 問題得以很容易去發現

- 是一種保持品質、有效率及安全性高的方式
- 可以很快速的解決問題
- 是由每一個小組或小組長所提的計劃，因為他們最了解自身工作內容

## 8.拉式供料

- (a)供應者：只生產與配送目前所需數量的原物料至工作場所
- (b)需求者：只取用目前所需數量的原物料
- (c)必要時設置『暫存區』

## 9.生產平準化

- (a)平準化：取量均值性
- (b)『需求』與『供應』達成『平衡』
- (c)降低庫存
- (d)排除生產浪費

## 10.少量多機種的生產方式

- (a)目的：降低庫存
- (b)傳統生產方式：為滿足客戶需求而囤積大量庫存  
AAAAAAA□    BBBB□    CCC□C    DDD
- (c)TPS 生產方式：適時適量生產，幾乎沒有庫存  
AAABBC□    AAABBC□    AAABBCD
- (d)混合生產方式

## 11. 5WHY

豐田汽車公司前副社長大野耐一曾舉了一個例子來找出停機的

『真正原因』：

問題一：為什麼機器停了？

答案一：因為機器超載，保險絲燒斷了。

問題二：為什麼機器會超載？

答案二：因為軸承的潤滑不足。

問題三：為什麼軸承會潤滑不足？

答案三：因為潤滑幫浦失靈了。

問題四：為什麼潤滑幫浦會失靈？

答案四：因為它的輪軸耗損了。

問題五：為什麼潤滑幫浦的輪軸會耗損？

答案五：因為雜質跑到裡面去了。

經過連續五次不停地問「為什麼」,才找到問題的真正原因和解決的方法，在潤滑幫浦上加裝濾網。

如果員工沒有以這種追根究底的精神來發掘問題，他們很可能只是換根保險絲草草了事，真正的問題還是沒有解決。

## 12.品質保證活動

(a)先確立各部門的品質保證活動，不僅只有在工廠內，而是從產品企劃、銷售及服務等各階段都發生的活動

(b)在各個階段中，應同時制定

- 何時
- 何物
- 何人
- 何地

所應保證的事項

(c)基本上分為

- 產品企劃
- 產品設計
- 生產準備
- 採購

- 生產
- 檢驗
- 銷售
- 服務
- 品質稽核

#### 八個階段

### 五、豐田現場管理系統的執行精神

- 1.挑戰
- 2.改善
- 3.三現
  - (a)現身
  - (b)現場
  - (c)現物
- 4.尊重
- 5.團隊合作

### 六、豐田現場管理系統的 14 原則

- 1.長期理念
- 2.建立無間斷的作業流程，使問題浮現
- 3.使用後拉式制度，避免生產過剩
- 4.使工作負荷平均 (平準化)
- 5.建立立即暫停以解決問題，一開始就重視品質的文化
- 6.職務工作的標準化是持續改善與授權員工的基礎
- 7.運用視覺控管，使問題無從隱藏
- 8.使用可靠且已經充分測試的技術以支援人員及流程
- 9.栽培徹底了解且擁抱公司理念的員工成為領導者，並使他們能教導其他員工
- 10.栽培與發展信奉公司理念的傑出人才與團隊
- 11.重視事業夥伴與供應商網路，挑戰他們且幫助他們改善
- 12.現身、現場、現物

13.決策不急躁、以共識為基礎，徹底考慮所有可能選擇，快速執行決策

14.透過不斷省思與持續改善，以變成一個學習型組織

七、Q&A