

## 闡述及時生產系統之效益

### The Aspect of Just-In-Time system

詹景裕

國立台北大學電機系(新北市三峽區大學路 151 號)

[gejan@mail.ntpu.edu.tw](mailto:gejan@mail.ntpu.edu.tw)

王守正

國立台北大學社會學系(新北市三峽區大學路 151 號)

[scw@mail.ntpu.edu.tw](mailto:scw@mail.ntpu.edu.tw)

陳銘恩

國立台北大學企業管理學系(新北市三峽區大學路 151 號)

[webberking\\_4@hotmail.com](mailto:webberking_4@hotmail.com)

葉忠興

大葉大學企業管理學系(彰化縣大村鄉學府路 168 號)

[frank111@mail.dyu.edu.tw](mailto:frank111@mail.dyu.edu.tw)

#### 摘要

JIT (JIT, Just In Time) 生產系統是豐田式生產系統的兩大支柱之一,自 1973 年石油危機以來,即被大多數日本企業所採用。許多文獻指出廠商導入 JIT 生產系統的效益,主要是降低生產成本以及庫存空間。然而 JIT 生產系統之優點亦招致另一派學者之質疑,他們認為:JIT 生產系統只是將庫存的成本推予上游廠商,供應商及零售商之總成本卻無法有效降低。

本研究首先介紹豐田及時生產系統的背景與定義,詳細闡述其內容及比較及時管理系統的優缺點,並藉由本研究為傳統雜貨店與現代超商所設計的簡易模型,針對庫存空間成本、預備貨品量、運費、資金周轉流動量、貨品生鮮度這五項來做比較,藉以支持 JIT 生產系統確實有效降低供應商及零售商之總庫存成本。

**關鍵字:** JIT 及時管理系統、豐田式生產與管理、生產與庫存成本

豐田生產系統與及時管理系統,由豐田汽車公司所自行開發及推廣。自 1973 年發生石油危機後,許多日商公司紛紛採用此系統。此系統主要目的雖然在於降低成本,但它亦能提高公司的資本周轉率及改進公司整體的生產力。以其獨特的方法降低成本而獲得利潤而排除多餘的庫存及勞力。其主要目的為降低生產與庫存之成本。而為了要達成主要目的,必須同時達成其他三個副次目標,其一為產量管制,在數量與種類的兩方面都必須能適應每日及每月需求的變動;其二為品質保證,各製程均保證僅把良品供應給下一製程;最後則是尊重人性,善用人力資源來達成降低各方面成本的目標,就在於培養尊重人性的觀念。

在大野耐一在其所著的「豐田生產方式與現場管理」(林耀川、成玉山[5]),對及時化(just-in-time)的定義是:『把必要的東西於必要的時候,只給予必要的數量』,而必須徹底排除不必要的在製品與製成品存貨。其中包含了三個基本觀念,其一為不採取成本主義,亦即一般公司採取成本主義,以成本加上利潤訂定售價,但豐田式管理正好相反,價格由供應市場決定後,再以降低成本來決定應獲取

#### 1. 緒論

的利潤；而其二為徹底消除浪費。大野耐一認為，必須徹底消除生產上所造成的所有浪費，使得提高公司利潤，他將生產上所造成的浪費分為製造過剩的浪費、待料的浪費、搬運的浪費、加工本身的浪費、庫存的浪費、製造不良品的浪費、動作的浪費等七項。大野耐一認為，以上七點是生產時所產生的浪費，而豐田式生產系統就是針對以上七種浪費設法縮短前置時間，改善工廠佈置以達到最佳化的生產機能；最後則是拉式生產系統，傳統式的生產系統是依這主日程計劃(MPS)將所需的原物料(零件)，由生產線的第一站開始投入，而各站亦需備妥所需的庫存以因應各站的生產需求，這是所謂的推式生產系統(張聖麟[9])，此種生產模式則是要負擔庫存積壓的風險。而 JIT 及時管理系統是使各製程在必要的時間，生產必要數量的產品，將存貨降至最低，因此後製程把必要的零件，於必要的時候，向前製程去取用必要的數量，而前製程則依看板，只製造後製程所取用的數量，此種生產模式可大量的降低庫存成本(賴建容[14])。

運用此原理之實際個案為：台灣電子產業各大廠對於「電子數據交換」(Electronic data interchange, 縮寫為 EDI)，便是採取 JIT 及時管理系統 (Yung-I Lou, Hwei Cheng Wang, Jul-Chih Chen, Ladda Vatjanasaregagul, Ernest P. Boger II [25])，以求降低各項在儀器與生產器具、原物料、產品庫存與員工付出勞動力等各方面之成本與減少浪費，同時還能藉此提昇其產品之品質。

另探究其他產業的實務面，有許多支持前述大野耐一的論點，例如：在醫療院所對於各項大量醫材之管控上，也開始運用到 JIT 及時管理系統，以確實降低醫院之整體營運成本，減少不必要的浪費與支出 (Brandt, D. [16])。Jenkins and Gisler [22]的研究指出：JIT 及時管理系統有助於醫療院所之主管適度管理與提昇員工之工作力，並及時滿足各病患之需求。此外，在高科技的半導體產業，例如：台灣的半導體各大廠逐步導入與利用 JIT 及時管理系統之相關概念，以進行生產與製造成本之調降(王守正[2]、林亦之[4])，以利於在全球市場作價格優勢的競爭。

此外，從數位文創產業的內容以及電子媒體之整合、雲端及時運用搭配網路與手機的媒介、各類電子商務，例如：B2B (Business to Business)、B2C (Business to Consumer)、O2O (Online to Offline) 之相關產業的各研究，均能看出 JIT 及時管理系統仍然具備其時代的產業需求性與及時性 (彭芸 [12])。

但有些學者 Christensen, Germain, and Birou [17]、Romero [23]、Fandel and Reese [20]以及 Zipkin [26]對於實施 JIT 採購與 JIT 生產的研究中，認為 JIT 及時管理系統只不過將存貨還有物流的成本從採購工廠轉移到供應商，將存貨往上堆積，而這部分對於製造商而言，存貨成本降低了、前置時間縮短了、生產力也提升了 (Schonberger [24])；但對供應商而言，要降低生產成本是不太可能的 (Dong, Carter and Dresner [19])。在企業運用供應鏈整合及實施 JIT 採購與 JIT 生產之實證研究中，也提出 JIT 採購對製造商的物流績效具有顯著的影響性，而對供應商的物流績效，則不具有顯著的影響性(高英傑[7])。Dong 等人發現：若供應商的持有成本很高而下單成本很低時，他們也應該會由 JIT 式的小批量採購與小批量生產獲得好處，Dong [19]等人則發現，JIT 採購對降低買方的成本有直接而顯著的關係，但是對供應商而言則沒有這種效果，這樣的結論雖然無法證實買方的成本降低是由於供應商的增加 Romero [23]、Fandel and Reese [20]以及 Zipkin [26]，但是也間接讓人相信事實是這樣的 (Dong, Carter and Dresner [19])。

但對小公司而言，時常會遇到上有大型供應商、下有大型顧客，而因此被雙方壓榨的問題，除此之外也不太可能總是遇到實施 JIT 供應的供應商，公司本身甚至沒有辦法支付 JIT 交貨所需的額外成本(Harber [21])。從事實證研究的一些學者認為，製造商應該會因為增加更多資料流通，而須支出較多費用，但這些做法可幫助企業減少規劃的不確定性 (Fandel and Reese [20])，或者，製造商應該試著對供應商提出的額外成本做評估(Das and Goyal [18]，范念慈[6])。

雖然前述 Christensen, Germain, and Birou [17]、

Romero [23]、Fandel and Reese [20]以及 Zipkin [26] 各學者認為：JIT 及時管理系統並不是實際上能夠造成效益，只是將存貨層層上推而堆砌累積。但根據庫存管理的定義，尋找幾個在 JIT 及時管理系統影響與傳統的供貨模式比較庫存的關係之下，依然能夠發揮出 JIT 及時管理系統的價值所在，畢竟其所能創造出的效益仍舊還是遠遠大於付出的成本。是故 JIT 及時管理系統仍具備其利基性，值得持續研究其未來發展。

## 2. 模型比較及結果

本次研究，為了方便解析，將及時管理系統的範例，由生產端移至銷售端，針對現代超商與傳統雜貨店來設計簡易模型，其中最大的差異是運送貨品的方式改變，主要探討庫存空間成本、預備貨品量、運費、資金周轉流動量、貨品生鮮度這五點來做比較，藉此佐證 JIT 及時管理系統確實有效地降低供應商及零售商之總庫存成本。

### 2.1 模型假設

首先，假設，分別有 5 間分布在同區域但不同位置的現代超商與傳統雜貨店，每一間超商與雜貨店一個禮拜需要的貨品量為 1000 單位，預備貨品量為 10% 也就是 100 單位，供應貨品廠商一次運送貨品量最多為 1100 單位。

#### 2.1.1 傳統雜貨店運送方式模型

由於當時資訊流通沒有像現代那麼方便迅速，無法掌握到貨品流動情況，因此，當時後的進貨方式為，一次進足一個禮拜的貨品量與預備貨品量，也就是  $1000+100=1100$  單位，供應貨品廠商一天運送一個雜貨店，也就是一天跑一間雜貨店，總運費假設為 X（見圖 1）。

#### 2.1.2 現代超商運送方式模型

由於現代資訊科技發達，能夠利用到電腦隨時做連線，以達到資訊隨時更新，可以讓超商及供應商了解到貨品流動的情況，因此，現代超商將運送貨品方式改為，貨品供應廠商一天運送五家店，將一個禮拜所需要的貨品量分為五天分別運送，而預備貨品量可以視每天販售情況而定，此運送方式接

近 JIT 之運送方式。總運費設為 Y（見圖 2）。

### 2.2 庫存空間

根據兩模型的比較，傳統雜貨店運送貨品的方式是採一次進足一個禮拜所需的貨品量，因此，傳統雜貨店所需準備的庫存空間成本為可以存放 1100 單位以上的空間；現代超商的運送貨品方式是將一個禮拜所需的貨品量分成五天分拼運送，因此，現代超商所需準備的庫存空間成本為可以存放 220 單位以上的庫存空間即可。兩者比較下來，發現現代超商可以省下大量的庫存空間成本，預估可節省約 80% 的庫存空間。

### 2.3 預備貨品量

根據兩模型的比較，傳統雜貨店運送貨品的方式是採一次進足一個禮拜所需的貨品量，因此，傳統雜貨店所需準備的預備貨品量為 100 單位，可能太多或太少；現代超商的運送貨品方式是可以每天補貨量，因此，現代超商每天所需準備的預備貨品量為 0~20 單位，並可視銷售情況而決定預備貨品的數量。兩者比較下來，傳統雜貨店存貨量為  $(1000+100)*5=5500$ ，而現代超商存貨量(JIT 運送方式)的存貨量會介於 5000~5500，因此，發現現代超商可以避免預備貨品量的浪費，預估可以省下 0%~10% 的存貨成本。

### 2.4 資金周轉流動量

根據兩模型比較，傳統雜貨店的運送方式，代表一次需給足 1100 單位貨品量的費用，對於傳統雜貨店的資金周轉算是龐大的負擔；現代超商的運送方式，代表一次只需給足 220 單位貨品量的費用，超商的資金周轉相對的較少負擔。

### 2.5 運費

根據兩模型比較，傳統雜貨店的運送方式，一天只需要跑一個店家；現代超商的運送方式，則是一天需要跑五個不同位置的店家，相較起來，傳統雜貨店的運費會較現代超商的運費節省，依照區之不同，預估可以節省 10%~30% 的運費。

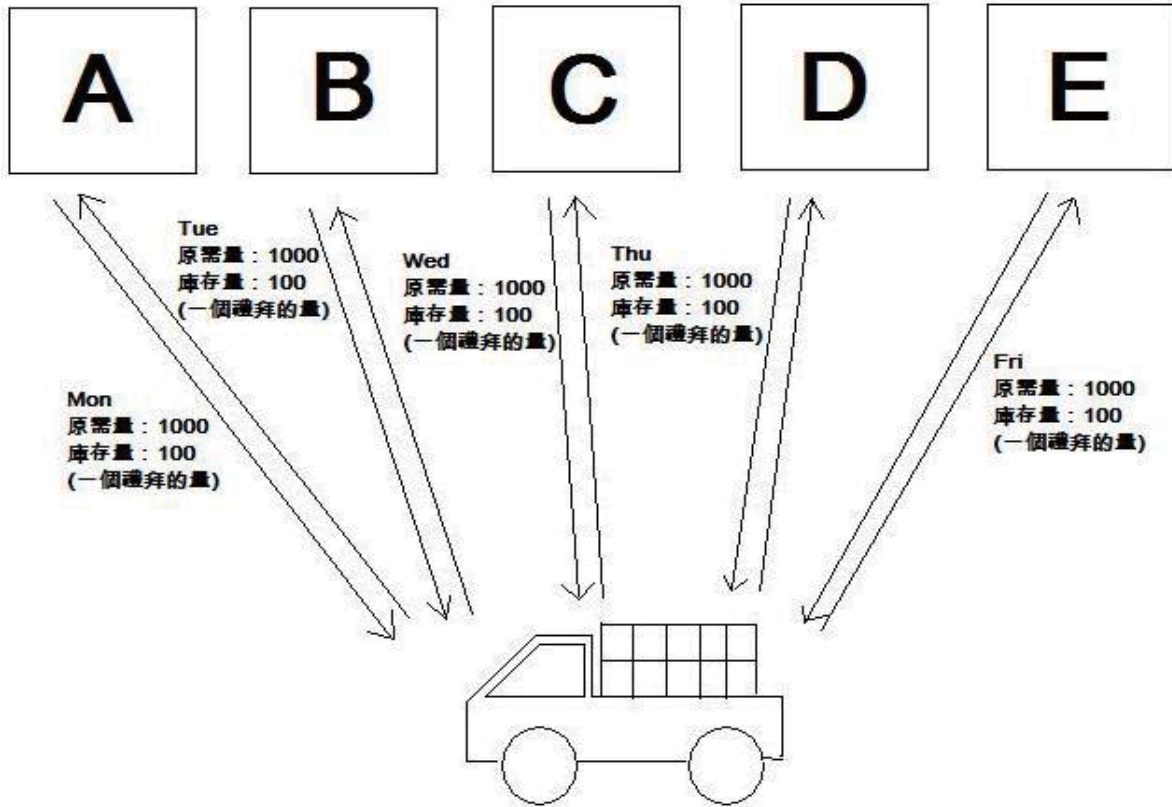


圖 1 傳統雜貨店運送方式

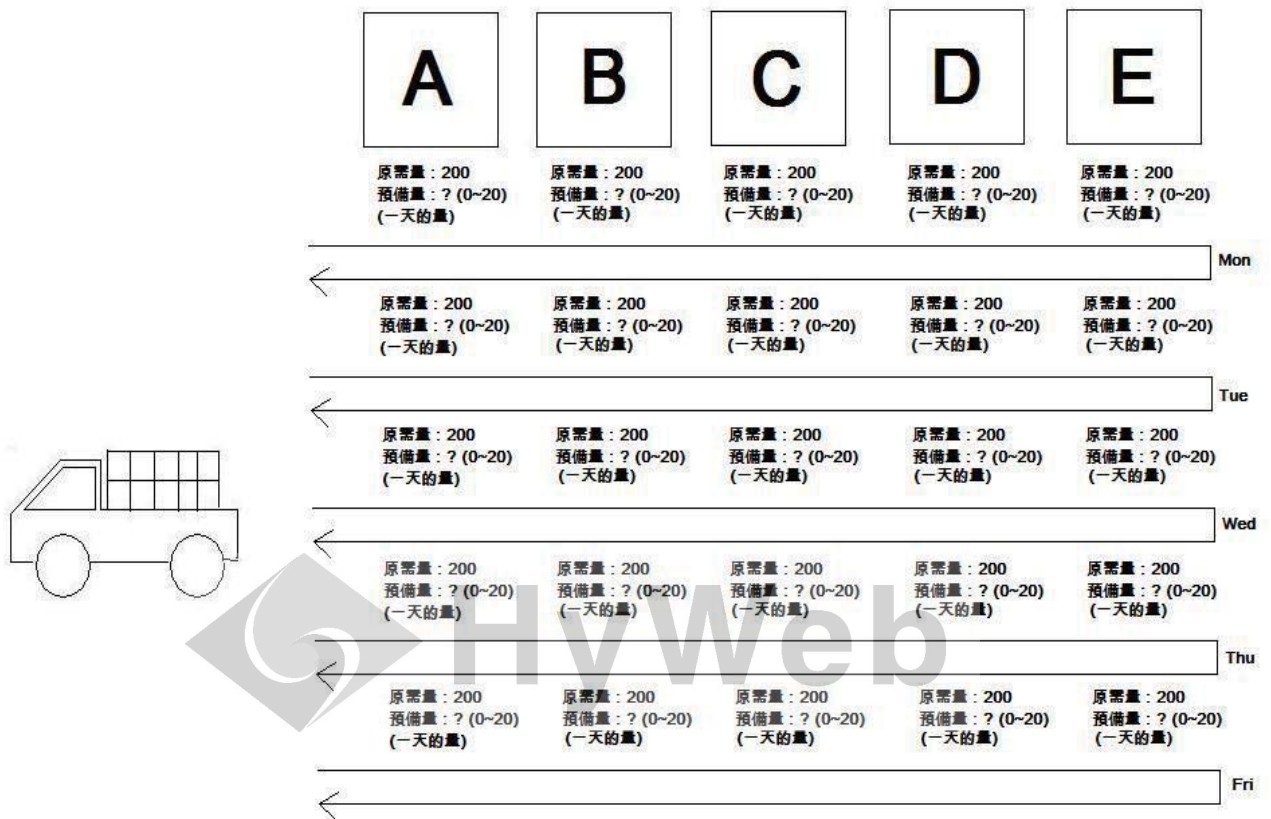


圖 2 現代超商運送方式

## 2.6 貨品生鮮度

根據兩模型比較，傳統雜貨店的運送方式，無法每天進新的貨品，除了無法販售生鮮食品外，還要考慮到貨品保存期限的問題；現代超商的運送方式，每天可以進新的貨品，可販售生鮮食品，販售的商品種類相對較多，也不用考慮到保存期限的問題。

## 2.7 根據模型作出整合

表格 1 傳統雜貨店與現代超商優劣比較

	傳統雜貨店 運送方式	現代超商 運送方式
庫存空間	very poor	very good
預備貨品量	poor	good
資金周轉流動 量	poor	fair
運費	good	fair
貨品生鮮度	very poor	very good

由表格 1 可以整合出：

- 1.現代超商的運送方式，對於庫存空間及預備貨品量這兩項的成本明顯降低，預估節省約 80%的庫存空間。
- 2.傳統雜貨店的運費少於現代超商的運費，預估可以節省 10%~30%的運費。
- 3.現代超商，因資金周轉流動量負擔較小，對於貨品進貨及商店營運兩方面，較占優勢。
- 4.生鮮程度決定著可販售商品的種類數量，是影響消費者購買商品的非常重要因素。

現代超商的運送方式會在運費這方面多花上一些成本，卻可以大幅降低庫存空間及預備貨品量這兩項的成本，而資金周轉流動量及生鮮程度相對也占優勢。雖然常有反對聲浪指出，JIT 只是將庫存成本往供應貨品廠商上移，但本文發現，供應廠商的庫存空間成本仍可減少 5%~10%。因此，本文確信現代超商的運送方式(JIT 運送方式)會持續影響著未來貨品運送方式的趨勢，這也是為何傳統雜貨店無法與現代超商競爭的原因之一。

## 3. 結論與未來研究

許多文獻指出：JIT 及時管理系統的效益主要是降低成本及消除浪費，然後看似零缺點的 JIT 及時管理系統，卻有文獻指出 JIT 及時管理系統只是將庫存成本堆積至供應商，並非完全的降低成本。

在經由本研究為傳統雜貨店與現代超商所設計的簡易模型，針對庫存空間成本、預備貨品量、運費、資金周轉流動量、貨品生鮮度這五項來做比較後，本文發現：現代超商的運送方式(JIT 運送方式)可在「庫存」方面降低大量成本，以及在貨品生鮮度擁有絕對優勢，其支出成本僅在運費方面小量增加，因此，本研究指出 JIT 零庫存系統仍為未來物流業經營的主流，也證明 JIT 生產系統是可以增進物流業的效益。

然而本文尚未將實際數據利用到遞迴軟體去佐證，因此，未來會持續對這方面的議題作探討，並至各相關企業蒐集相關數據，來佐證本文的各項論點。

### 參考文獻

1. 王派榮(2002)，豐田生產方式運作之研究-台灣汽車公司及其協力廠之成功案例，**中原大學企管系碩士論文**。
2. 王守正（2012），兩岸簽訂 ECFA 後的台灣電子產業全球化發展～以台灣聯華電子公司為例，**台灣師範大學政治學研究所博士學位論文**。
3. 李健成(2003)，豐田及時生產系統應用於鋼結構業之研究-以中國鋼鐵結構公司為例，**國立中山大學企業管理學系(研究所)在職專班碩士論文**。
4. 林亦之（2009），台灣 IC 產業技術的追趕到創新：組織間網絡的分析，**東海大學社會學系博士論文**。
5. 林耀川、成玉山譯（1985），豐田生產方式與現場管理(大野耐一著)，**中華企業管理發展中心**。
6. 范念慈（2005），協同規劃、預測及補貨與及時採購於製造績效增進之研究，**國立中央大學企管系碩士論文**。

7. 高英傑 (2007), 接單生產與及時化策略對市場績效之實證研究 -以台灣豐田汽車生產系統為例, 朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文。
8. 陳光辰(1993), JIT 生產方式-理論與導論實例, 科技圖書公司。
9. 張聖麟(1998), Push Production Plan 。
10. 黃一魯(1993), 豐田式生產體系(門田安弘), 中國生產力中心。
11. 葉焜煌, 2001 年 4 月, e 化供應鏈管理之績效指標探討, 資訊管理研究, 第三卷, 第二期
12. 彭芸, 2014 年 10 月, 數位包容與寬頻社會論文集, 元智大學電信小組校審, 風雲論壇。
13. 廖志偉 (2001), 管理者的支持參與、JIT 組織文化與產業差異對實施 JIT 生產系統績效之影響, 大同大學事業經營研究所碩士論文。
14. 賴建容(1987), 向前推與往回拉生產方式之研究, 清華大學工業工程研究所碩士論文。
15. 蘇玲慧 (2005), JIT 生產系統導入之交貨模式研究-以汽車公司為例, 中原大學工業工程學系碩士學位論文。
16. Brandt, D. (2011), Lean's anatomy, *Industrial engineer*.43(9), pp. 50-59
17. Christensen, J. C., R. Germain and L. Birou (2005), "Build-To-Order and Just-In-Time as Predictors of Applied Supply Chain Knowledge and Market Performance," *Journal of Operations Management*, 23, pp. 470-481.
18. Das, C. and S. K. Goyal (1989), "A vendors view of the JIT manufacturing system, *International Journal of Operations & Production Management*", Vol. 9, No. 8, 1989, pp. 106-111.
19. Dong, Y., C. R. Carter and M. E. Dresner (2001), "JIT Purchasing and Performance: An Exploratory Analysis of Buyer and Supplier Perspectives," *Journal of Operations Management*, 19, No. 4, pp. 471-483.
20. Fandel, G. and J. Reese (1991), "Just-in-Time Logistics of a Supplier in the Car Manufacturing Industry," *International Journal of Production Economics*, Volume 24, Issues 1-2, pp.55-64.
21. Harber, D., D. A. Samson, A. S. Sohal and A. Wirth (1990), "Just in time: The issue of implementation, *International Journal of Operations & Production Management*", Vol. 10, No. 1, 1990, pp. 21-30.
22. Jenkins J. and Gisler P. (2012) "Let my patients flow", *Industrial engineer*. 44(5), pp.39-47
23. Romero, B. P. (1991), "The other side of JIT in supply management, *Production and Inventory Management Journal*", 32 (4), pp. 1-2.
24. Schonberger, R. J. (1982) ,"Some Observations on the Advantages and Implementation Issues of Just-in-time Production Systems," *Journal of Operations Management*, Volume 3, Issue 1, pp. 1- 11
25. Yung-I Lou, Hwei Cheng Wang, Jul-Chih Chen, Ladda Vatjanasaregagul, Ernest P. Boger II (2015), "Merging Just-in-Time(JIT) Inventory Management with Electronic Data Interchange (EDI) Impacts on the Taiwan Electronic Industry", *Open Journal of Accounting*, 4, pp. 23-27
26. Zipkin, P. (1991), "Does manufacturing need a JIT revolution," *Harvard Business Review* 69 (1), pp. 40-50