



企業流程管理下的 成本績效與組織再造

— 日本產業新概念「Cell production system」—

* 李超雄

要

為維持國際競爭力，企業必須提高其經營的靈活性及生產的機動性等根本問題。為達成此理想，日本某些企業結合過去優良的生產系統(JIT系統)以因應當今的多變的市場需求而發展出所謂的「獨力生產系統(Cell production system or Cellular production system)」。獨力生產系統開創了企業嶄新的流程管理的概念，推翻了過去制式的製造流程，從而發展出富機動性、敏捷性的生產管理機制。多項證據顯示，日本某些企業(松下公司、佳能公司)藉由該系統的實施，促成產品成本的大幅降低、生產效率的提升，也間接地促成企業體認自身的業務流程與組織再造的必要性。

獨力生產系統是一個創新的生產概念，打破了作業標準化、專業分工及規模經濟等製造業的傳統思維。量產以為可以降低成本，但卻製造了更多的庫存，惡性循環的結果使得企業經營一蹶不振。唯有適時、適量的彈性生產，以因應需求個性化、消費多變的市場環境。

一、前言

福特汽車為了能生產品質齊一且生產量高的汽車，因而開發了輸送帶式生產方式(Belt conveyor system)。而今此套生產系統不僅用於

汽車的製造，紡織業、電機相關產業及精密機械產業等製造業也大都採用此生產系統進行產品的製造。1970年代的石油危機使世界經濟一度蕭條，日本的產業也受到嚴重打擊。其中，「豐田汽車」公司藉此機會對於生產合理化及效率化進行改善。為了有效解決製程中不經意的損失(例如：存貨的損失、人員錯誤(human error))及降低製造成本以提高市場的競爭能力，因而發展出及時生產系統(JIT, Just-in-time system)，亦即慣稱的豐田式生產系統(Toyota system)。豐田式生產系統的精髓在於—「好賣的東西只在好賣的時候做出可以賣出的量」。這打破了過去「供給以創造需求」的製造型態而是「以需求來創造供給」的積極心態從事汽車的生產。而豐田式生產系統的實施成效確實達成了成本降低等所欲改善的目標，但該生產系統尚有一個重要的概念即是小量生產的效率性(Efficient lot sizes) (Kaplan, 1998)。所謂「小量(lot size)」或稱為「批量」是指生產某一產品一次所生產的量之大小。理想上「小量生產的極致」為一次一個(例如：Dell Computer的訂單生產)。如此，產品從製造到賣出為止所耗時間減少，而產品滯放於倉庫的時間也可縮短，真正達成「好賣的東西只在好賣的時候做出可以賣出的量」的目標¹。

1990年後的10年間，日本經濟陷入長期性

* 作者現為中正大學會計學系



的的蕭條期。在需求持續低迷、人工昂貴、原料取得不易的多重壓力下，為使生產成本降低，許多勞力密集且需大量生產的日本產業大都移向中國及東南亞等地發展，以有效維持在國際上的競爭能力。長期以來日本的電機、精密儀器及機械等代表性產業提供廣大的勞動市場之故，日本的經濟榮景得以維繫。一旦產業外移，是否會造成了日本產業的空洞化一直是值得關心的重點。然而日本產業的外移現象並不如想像的嚴重，原因是日本許多企業除尋求解決之道(如：著重經營策略研擬(消費者需求之掌握)、生產的合理化及效率化等)以期度過難關外，更重要的是企業界普遍有強烈的社會責任的認知。為長期深根於日本國內，但又不希望失去國際競爭力的同時，日本企業必須提高其經營的靈活性及生產的機動性等根本問題。為達成此理想，日本某些企業結合過去優良的生產系統(JIT系統)以因應當今的多變的市場需求而發展出所謂的「獨力生產系統(Cell production system or Cellular production system)」。

獨力生產系統開創了企業嶄新的流程管理的概念，推翻了過去制式的製造流程，從而發展出富機動性、敏捷性的生產管理機制。多項證據顯示，日本某些企業(松下公司、佳能公司)藉由該系統的實施，促成產品成本的大幅降低、生產效率的提升，也間接地促成企業體認自身的業務流程與組織再造的必要性。

二、Cell production system 概要

所謂Cell production system(筆者稱之獨力生產系統或獨力操作系統)是將生產線分成幾個小的作業單位

(稱之cell)，每一單位配備一人或多人作業員，每個作業員須具多項技能以期能獨力完成或合力完成其單位上的作業(產品)。此生產系統下，工廠因應市場需求實施小量(lot)生產。此種生產系統分成三種型態：分割型、巡迴型、一人獨力型(圖1)。任何一種型態的獨力生產系統皆可因應客戶對產品的「多樣少量、改樣改量」等臨時性要求，是一種具彈性、效率、需依附人為力量所造就的生產模式。

「獨力生產系統」有別於輸送帶式但高效率的生產方式。此系統將人類的潛能發揮極致，要求員工的工作熟練度以應付高度的生產技術為著眼之處。作業員一人一段時間內需接受多樣多工的作業之故，有助於對員工的技能及工作的激勵性等方面的提升。由於員工各自負責各自的工作且獨力完成產品的組裝，所以基本上作業檯面上不會留有在製品。此外，此

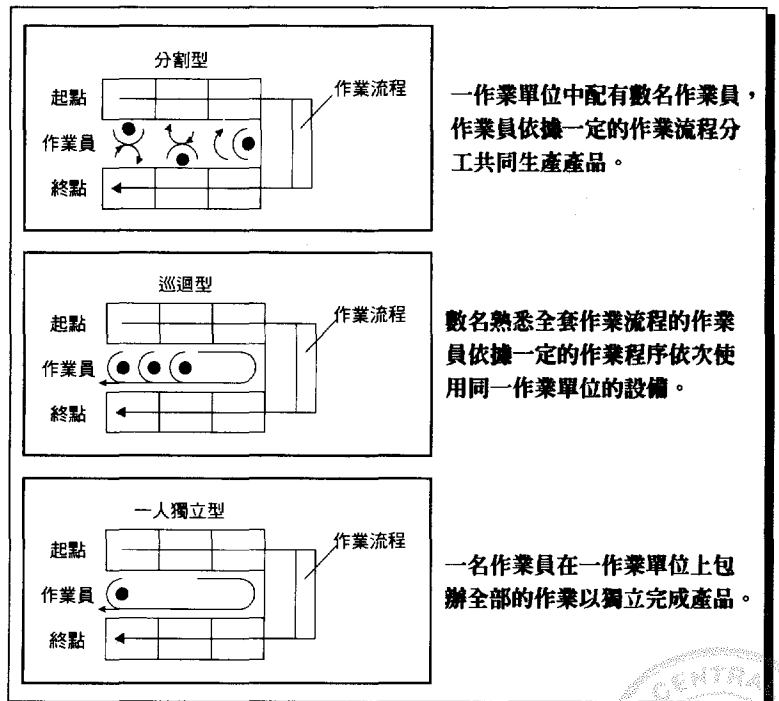


圖1 獨力生產系統的三種型態
資料來源：都留康(2001, p45)

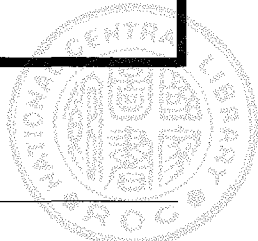




表1：兩生產方式之比較

		輸送帶式生產	獨立生產系統		
			分割型	巡迴型	一人獨立型
損失	組編成效	▲	○	◎	◎
	零件工具使用	○	○	○	▲
	機種安裝	▲	▲	○	○
	作業熟悉度	○	○	▲	▲
	相互合作度	○	○	▲	▲
自動化的難易度		○	○	○	▲
設備費用		○	○	○	▲
生產的彈性度		▲	○	◎	◎
生產變更的適應度		▲	○	◎	◎
最適生產情況	生產量	多	←-----→ 少		
	機種	少	-----→ 多		
	實際工時數	多	←-----→ 少		

◎：極佳狀況，○：次佳狀況，▲：普通狀況

表2：獨立作業系統的優缺點

優點	缺點
1. 組編成效 100%	1. 不適合量產形式
2. 個人成就感高	2. 空間管理困難
3. 品質意識高	3. 壓力大
4. 生產台數變動大	4. 說服難度高
5. 多品種少量生產	5. 手工作業繁多
6. 有金錢上的誘因	6. 生產線設備費用提高
7. 新人指導效率高	7. 個人技能有差異

系統強化員工的學習效率，員工將工作的熟練度有效運用於生產上。

根據日本一橋大學經濟研究所在1997年進行的調查顯示，以機械業及電機業導入此生產系統進行生產的比例最高；另一方面，以企業的規模論，則以員工達500人以上的中型企業及1,000人以上的大型企業實施的情況最為普遍。而實施後，(1)因訂貨到交貨的前置時間(lead-time)大幅縮減，使員工工時得以降低(人工成本的降低)；(2)因生產系統具彈性之故，易於實施多樣少量、改樣改量等的臨時性生產需求(產品成本的降低)；(3)有效連結零件供應商的零件供

給排程，使生產的及時性及零件庫存的管理得以實現(庫存成本的降低)。

以下將介紹實施此生產系統後成功地「降低產品成本」的案例：

三、案例：Canon Inc.

獨力生產系統是在御手洗社長施行成功的。由於日圓升值之故，造成利潤的侵蝕。如何維持在日本的生產的情況下，以降低成本的方式削減日圓升值所帶來的衝擊。但該社長認為：「一味地逼迫供應商降低其進價而自己卻不做任何有關成本降低的努力是很卑劣的行為。」因此藉著一次某工廠的實地參訪得知該工廠實行cell production system的成效後，於1998年初毅然決定採用此種生產系統。

最初試行的地點則位於滋賀縣長濱市的雷射印表機製造廠。導入之前工廠主管害怕因變更生產方式而到導致生產力下降而背負責任，所以對於工廠的全面實施多少有抵制行為出現。可是在社長的堅持及人事、會計部門的配合下，工廠漸漸地有願意配合實施，並在短時間內達到全面實施的成果。另外設於海外的生產據點也配合實施下，對於產品成本的下降功不可沒。例如：2000年12月期生產成本就比去年同期要下降了5.4%。歷時愈久，成本下降幅度應很可觀。

以往輸送帶式生產時程平均1分鐘移動1.2公尺，作業員將組裝好的零件放到輸送帶上，然後再由下一個作業員進行別的組裝作業。起初因不熟練而要趕上輸送帶的進度不是很容易，但兩三個月後接手組裝後到組裝前都還會有些許的休息偷懶的時間。輸送帶式的生產速率一定且速率提升的程度也有限。獨力生產系



統的實施，不需要輸送帶此種龐大又佔空間的設備。相較之下，空間解省了很多。

「獨力生產」方式下，作業員之間互動頻繁，且員工之間近距離工作，員工相互間對他人工作的離峰及尖峰時點適時地給予協助，如此減少了在製品的庫存時間。以往的生產方式下，在製品的平均庫存時間為20天，但現在則縮短到4到5天。相對地，營運資金的籌措也僅需原來的1/4就足夠了。

由於學習曲線的效果使員工作業的熟練度提升，而原先由30人所組成的獨力生產系統，而今只需要20人即足夠。精簡人員(人事的精簡主要以臨時員工為主)但不會損及生產力的狀況下，人事費用大幅降低。

公司同時實行JIT生產制度，與零件供應商的零件生產連結、配合下，零件庫存由3~4日日量減為6小時的存量即可。所需之營運資金也隨之降低為原來的1/4的量的話，即足以應付。在製成品的儲存方面，設置中央倉儲將所有完成之成品囤放在倉庫之中。出口時，即裝入船公司之貨櫃中運至港口以待出口。如此，囤放成品的倉庫效率提高而不需租借港口的倉庫之故，倉儲費用也大幅降低。

由於零件、在製品、人事費、倉儲費用及成品的庫存得到良善的解決，使得工廠所需之營運資金只要原有1/3即可。伴隨營運資金的合理化，利潤源源而生，6年之間負債減少了6,000億圓(日幣)，舉債經營的比例由34%降為7.7%左右。

探究原因或許不僅是導入「獨力生產系統」，更大的可能是導入此種生產系統後帶給員工更多的自主、創意及成就感。當然導入之初，過去習慣固定速率之輸送帶式生產的員工對於如此高彈性的生產方式還是有些不適應。但由員工實際參與工作並對工作環境依情況自行調整之下，此種生產系統始運作順利。由於員工自主性提高且工作現場的區域、所負之責任劃

分明確，員工間的不滿及摩擦也緩和了許多。

此生產系統下，著重個人的認真程度所反映出的能力表現以考核員工的績效。獨力操作的生產方式最大的特點是「獨力完成個人(或小組)所承接的工作及事項」，所以視每個人的工作情況予以評估其績效變得比較容易且明確。若個人(或小組)達成組織所預定之目標之上的話，則另頒其績效獎金。

人員之績效考核制度化之外，對員工的教育訓練亦不遺餘力。公司內部設有員工訓練中心，而員工在正式上線前都必須接受職前訓練，使生產力不致有太大的落差。

四、結語

本質上「獨力生產系統」於前言中所述之豐田式生產系統的精神及做法有許多不謀而合之處。兩者皆欲「以適量的生產、努力改善並降低產品的成本，以達成最佳銷量之目的」。從案例及對「獨力生產系統」的了解之後，可知實施此系統的成功與否需有適當的條件及背景：

1. **重新重視「以人為本」的生產模式。**除尊重個人對組織的貢獻外，須賦予個人在組織有創造及成就的空間。此生產系統下，個人或小組不僅獨力組裝完成產品，並對產品的品質與設備的維護負責，因此組織須賦予員工更多的生產控制的自主權力，也需強調作業現場中員工間的人際關係。
2. **製造流程的重新設計。**輸送帶式生產雖然可達到量產、品質齊一的目的，卻不能因應變化快速的市場需求，適時適量地提供產品到市場上。迎合需求者(消費者)的多變要求，多樣少量的製造模式是必然的生產趨勢，因此製造流程重新設計與布置是必須的。
3. **管理當局的決心與毅力。**新制度實施的成功有賴管理當局的堅持與授權。管理當局必須對於各項的責任歸屬、授權委任、組織目標



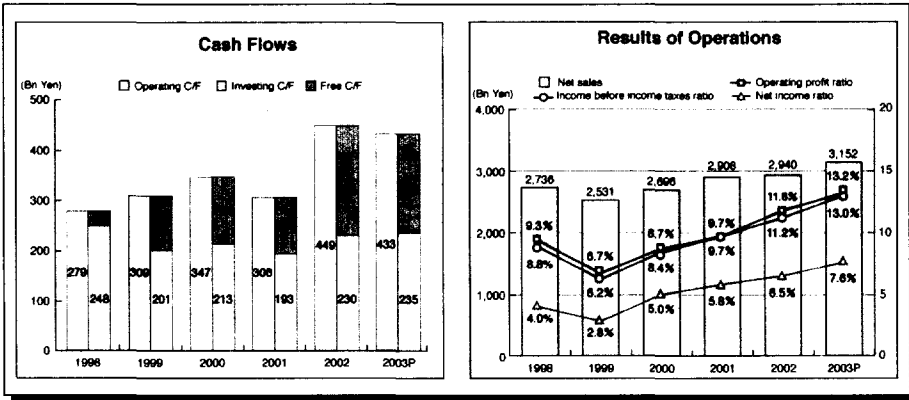


圖8：Canon企業歷年之現金流量及銷貨狀況

表6：長濱工場實施獨立生產系統的三年內之人員及成本

	1998年	1999年	2000年
精簡人數	212人	280人	728人
人事成本的節省	¥5.3億	¥6.1億	¥7.2億

等一一釐清與解釋。在充分授權及責任歸屬明確下，部門或個人始能為組織的一致目標而努力與配合。

4. 其他廠商的配合與實施以發揮團隊之綜效。

獨力生產系統類似於豐田式生產系統，兩系統均重視適時性、適量性與市場性。為有效達成此兩目的，製造商、零件供應商、經銷商的聯繫與合作是不可或缺的。而製造商與零件供應商之間建立零件之標準機制(包括：零件編碼國際統一、零件式樣標準化等)、生產系統模組化，以適應獨力生產系統之實施。

獨力生產系統是一個創新的生產概念，打破了作業標準化、專業分工及規模經濟等製造業的傳統思維。量產以為可以降低成本，但卻製造了更多的庫存，惡性循環的結果使得企業經營一蹶不振。唯有適時、適量的彈性生產，以因應需求個性化、消費多變的市場環境。

台灣的多數企業屬中小型，且因積極投入

知名廠商的代工行列而與全球的製造體系緊密連結。不諱言，台灣企業的生產品技術有其優勢之處，若能有效結合企業的經營策略及成本上的優勢的話，勢必能全球供應鏈上成爲一要角。透過對獨力生產系統的理解，期能帶給企業重新檢視自身擁有的人力資源、現存的製造

流程等因素並加以改善，以進一步達成生產力提升、產品成本降低等目的。

理想上雖一次生產一個產品爲最佳，但其前提條件。因爲生產次數即爲成本動因(cost driver)，生產次數增加會使成本增加，此爲ABC的概念。爲了不使成本因次數的增加而導致成本增加，所以必須努力將每次生產所需之設置準備時間(setup time)加以縮短，使分批生產所花之成本與全部生產所花時間不相上下的話，「一次生產一個產品」即可實現。

參考文獻

- 都留康編著，2001，『生産システムの革新と進化：日本企業におけるセル生産方式の浸透』，日本評論社。(生産システムの改革と進化：獨力生産システムの導入，日文版)
- 尾高煌之助、都留康編，2001，『デジタル時代の組織革新』，有斐閣。(數位時代的組織改革，日文版)
- 日本經濟新聞社編，2002，『のヤノン高權益復活の秘密』，日本經濟新聞社。(再現佳能的高利潤之祕訣，日文版)
- 門田安弘編著，2003，『組織構造と管理會計』，稅務經理協會。(組織結構與管理會計，日文版)
- 門田安弘著，1992，『新トヨタシステム』，講談社。(新豐田生產系統，日文版)
- 佳能公司日本網站：<http://canon.jp/>
- Hammer, M. and J. Champy. 1993. Reengineering the corporation - A Manifesto for Business Revolution. HarperBusiness.
- Kaplan, R. S. and A. A. Atkinson. 1998. Advanced Management Accounting, 3rd Ed. Prentice Hall.