

國立交通大學

管理學院(工業工程與管理學程)

碩士班

碩士論文



光碟片產業之供應鏈管理改善個案研究

The study of the logistics management improvement in
optical media field

研究生：林殷照

指導教授：李榮貴 教授

中華民國九十六年一月

光碟片產業之供應鏈管理改善個案研究

The study of the logistics management improvement in optical media
field

研究生：林殷照

Student: Yin-Chao Lin

指導教授：李榮貴 教授

Advisor: Rong-Kwei Li

國立交通大學

管理學院(工業工程與管理學程)碩士班

碩士論文



A Thesis
Submitted to Department of Industrial Engineering & Management
College of Management
National Chiao Tung University in partial fulfillment of the Requirements
for the degree of Master in
Industrial Engineering & Management
Jan 2007

Hsinchu, Taiwan, R.O.C

中華民國九十六年一月

光碟片產業之供應鏈管理改善個案研究

研究生：林殷照

指導教授：李榮貴 教授

國立交通大學工業工程與管理學系（研究所）碩士班

中文摘要

自從 SONY 與 PHILIPS 發展出光碟片以來，台灣最近幾年於此領域的生產發展投入頗多的心力，也因此，台灣廠商於世界市場的佔有率也節節高昇至高達七成的佔有率。然而，以目前台灣的光碟產業在無自有品牌且以代工為主(涵蓋世界主要品牌如 Sony, Verbatim, Maxell, Ricoh, Philips, Mitsubishi, Imation 等皆為由台灣廠商代工)。但也因無自有品牌且以代工為主的情況之下，客戶對於服務及其自己本身庫存成本降低的考量下皆會要求廠商備貨，並以預測來要求供應商備料；但問題是銷售預測與實際銷售狀況永遠都是不準的，且差異頗大。所以，依賴預測來備庫存的結果是常會發生客戶要的貨品沒有，但客戶不要的又庫存一堆的狀況。也因此，供應商常處於兩難的情況，備充足的庫存以想要滿足客戶的要求（做好客戶服務）但又想要僅備必要的庫存以降低庫存成本(成本下降)。本研究以限制理論為基礎，探討及運用其拉式管理於供應鏈管理及 VMI 的績效改善。目標為改善過去依賴客戶的預測及以每月補貨的推（PUSH）的方式改為以限制理論的拉（PULL）的方式，以實際銷售狀況來決定拉貨數量，並以增加補貨頻率的方式來改善庫存成本；最後以月庫存金額的方式來評估此改善成果。透過理論的探討與實際上的改善作為，本研究發現以拉式管理的方法確實可大幅改善庫存成本，且能滿足客戶需求，並提高企業的彈性應變能力及企業獲利。

關鍵字：限制理論、拉式管理、供應商存貨管理、供應鏈管理。

The study of the logistics management improvement in optical media field

Student : Yin-Chao Lin

Advisor : Dr. Rong-Kwei Li

Department of Industrial Engineering & Management
College of Management
National Chiao Tung University

Abstract

The optical recording media industry in Taiwan had become the first place in worldwide production, after Sony and Philips developed the optical recording media in the early 90s. Although these Taiwanese optical media companies have dominated around 70% market share, they have been operating with OEM as the main business model without their own brands. All of the famous brands in the world such as Sony, Verbatim, Maxell, Ricoh, Philips, Mitsubishi, and Imation are contacting their production in Taiwan then selling to the globe. Due to the tough price competition in the market, the big brand customers always request the production suppliers to set up the warehouse close to the market to storage the products based on the customers' forecast in order to smooth their operation and lower the cost as well. However, it is always a challenge for this operation due to the discrepancy between the forecast and real market demand. It also causes a big trouble for the suppliers, who may face the high inventory or shortage from time to time. The objective of this study is to take the concept of TOC as basis to discuss the improvement through the operation of PULL management and VMI operation for the supply chain management. The target is to improve the operation based on customers' forecast in the pass, namely by PUSH method and use the PULL method together with weekly operation instead. In addition, the inventory cost by the end of each month was calculated in order to evaluate the result. It was found that use PULL method combined with weekly operation could reduce the cost of the end inventory and satisfy the customers' requirements as well.

Key words: TOC, PULL, VMI, Supply chain management.

誌 謝

本論文得以順利完成，最主要感謝的是恩師李榮貴教授，透由教學的過程及教授對限制理論的專精研究，讓我們得以很輕鬆順利的認識到限制理論及其應用方法。

並非常感謝張盛鴻教授及蔡志弘教授以平易近人的態度對我的口試指導及細心指正，讓我的論文得以更加的完整。

並非常感謝我親愛的家人以及同學們的鼓勵及支持。總之要感謝的人太多了，謹以本文感謝所有關心、支持及受護我的人。謝謝。

林殷照 謹致

國立交通大學工業工程與管理學系（研究所）

中華民國九十六年一月



目 錄

| | 頁次 |
|-------------------|-----|
| 中文摘要..... | iii |
| 英文摘要..... | iv |
| 誌謝..... | v |
| 目錄..... | vi |
| 表目錄..... | vii |
| 圖目錄..... | vii |
| 第一章、前言..... | 1 |
| 第二章、文獻探討..... | 5 |
| 2.1 供應鏈概述..... | 5 |
| 2.2 供應鏈與配銷管理..... | 7 |
| 第三章、個案分析..... | 11 |
| 3.1 光碟產業運用分析..... | 11 |
| 3.2 光碟產業供應特性..... | 13 |
| 3.3 個案公司介紹..... | 15 |
| 第四章、結論..... | 30 |
| 參考文獻..... | 31 |



表目錄

| | |
|---------------------|----|
| 表 3-2 光碟業營業比較表..... | 14 |
|---------------------|----|

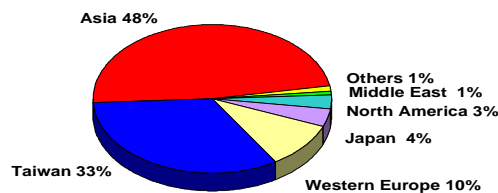
圖目錄

| | |
|---------------------------------|----|
| 圖 1-1 全球光碟片生產分配統計..... | 1 |
| 圖 1-2 全球光碟片品牌市佔分析..... | 2 |
| 圖 1-3 衝突圖..... | 3 |
| 圖 3-1 2003-2007 年我國光碟片產量..... | 12 |
| 圖 3-3 對客戶的供應鏈圖..... | 16 |
| 圖 3-4 預測及實際訂單及其改變比率狀況..... | 18 |
| 圖 3-5 每月庫存金額變化圖..... | 19 |
| 圖 3-6 改善後的供應鏈圖..... | 20 |
| 圖 3-7 VMI 訂單與補貨操作圖..... | 22 |
| 圖 3-8 改善前與改善後的庫存金額比較表..... | 23 |
| 圖 3-9 改善前與改善後的庫存金額比較圖..... | 23 |
| 圖 3-10 每月出貨比較圖..... | 24 |
| 圖 3-11 平均庫存金額比較..... | 24 |
| 圖 3-12 倉庫愈接近工廠預測的變異愈小..... | 25 |
| 圖 3-13 中央倉庫直接對客戶的次級發貨中心..... | 26 |
| 圖 3-14 現行方式與中央倉庫出貨數量比較圖..... | 27 |
| 圖 3-15 現行方式與中央倉庫之月底庫存金額比較圖..... | 27 |
| 圖 3-16 單位平均庫存費用比較..... | 28 |
| 圖 3-17 以現行方式的庫存金額比較圖..... | 28 |
| 圖 3-18 改以中央倉庫的庫存金額比較圖..... | 29 |

第一章 前言

台灣近年來於光電產業部份是大家所公認，而且表現非常突出的新興科技產業，歷年來於光儲存相關產業於掃描器、光碟機、CD-R 光碟片等多項光電相關產業產品，都有位居世界霸主的地位。而光碟片產業能迅速成長之主因分別來自 CD-ROM 及 DVD-ROM 等台灣相關光碟機產業能夠維持穩定的成長，並能提供相關技術以增進相容性的奧援，及再加上我國相關廠商在 CD-R 光碟片的強勢擴廠速度，CD- R、CD-ROM 以及 DVD Player 與 DVD-ROM 光碟機市場需求明朗及出貨明顯成長，因而能使得我國在光儲存領域的影響力進一步擴大，並進而能夠穩居世界第一。由圖 1-1 的世界知名光碟片調查機構資料中，我們可發現若加上台灣及亞洲(中國大陸，主要為台資且以外銷為主)其在全球市場的市場佔有率，有高達 7 成以上的佔有率。(Understanding & Solution Limited, 2005)

2004 全球 CDR 產能 159 億片



2005 全球 CDR 產能 148 億片

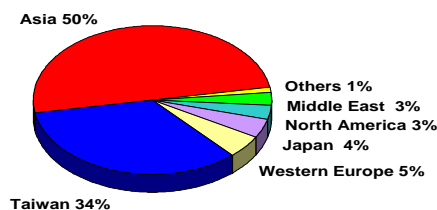


圖 1-1 全球光碟片生產分配統計

資料來源：Understanding & Solution Limited.

但如同台灣其他代工產業的發展及狀況一樣，台灣廠商於取得規模經濟及成本競爭力部份大幅取得領先，但可惜的是，於發展自有品牌上並沒有辦法達成一定的市場佔有率，而絕大部份是以替其他知名品牌代工為主。由圖 1-2 的全球市佔率分析圖中可發現若統計 Ritek（徠德）、Benq（明碁）以及 CMC（中環）等其總合的全球市場佔有率僅有 5.9%。

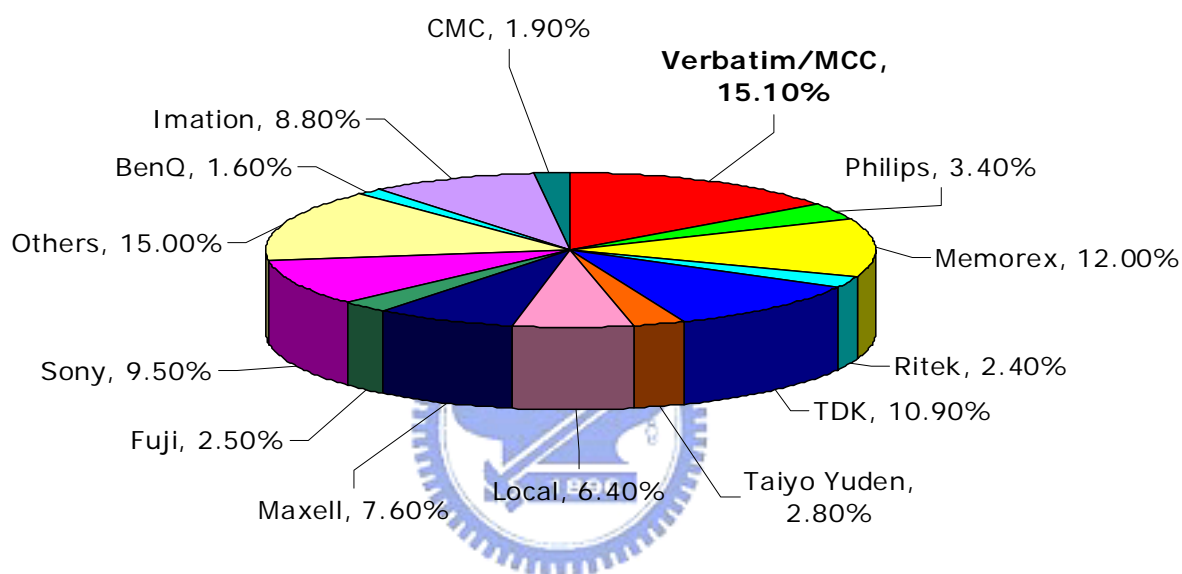


圖 1-2 全球光碟片品牌市佔率分析

而也因自有品牌的實力較弱，所以台灣的主要光碟業者於經營上皆走向品牌代工之路並以對品牌客戶的經營為主，而因為這些知名品牌為解決其供應鏈的問題及降低其本身的庫存壓力上，皆會要求其供應商能夠幫其品牌產品於靠近市場的區域倉庫準備庫存以能夠設法就近供貨，並藉以減低其庫存負擔；但是相對而言，此部份的負擔則是轉嫁至供應商，並因此而對供應商產生非常大的挑戰，因為若要滿足客戶的要求，則需要多備庫存以滿足客戶的需求，但問題是，市場的需求往往難以預計，所以常造成要型式並沒有，而其他當初設定客戶(市場)

所需要的卻庫存一堆的窘態。

所以為因應全球品牌客戶的要求及成本下降的壓力，並且於當前光碟片的榮景不再並走向以價錢競爭的殘酷壓力之下，如何縮短供應鏈的流程及設法從此部份得到成本下降的成效並也需要滿足顧客的需求即為一項非常重要的課題。

本研究所要討論的個案 -- L 公司，也碰到相同的處境並陷入管理上的衝突狀況(如圖 1-3)，L 公司自設立以來，即朝向 OEM 品牌客戶來經營，而初期的對客戶銷售也是以 F.O.B(Freight on Board)的方式處理，所以於那段時期是不需面對供應鏈及庫存的成本壓力。但隨著客戶的市場競爭壓力日增，對交貨時間，及自有庫存資金壓力的要與日俱增。因此即強烈希望供應商能於當地設倉的要求，而為了滿足客戶的需求，該公司於初期先同意於美國西岸設立發貨倉庫，以滿足其對美國市場該地供貨的需求。

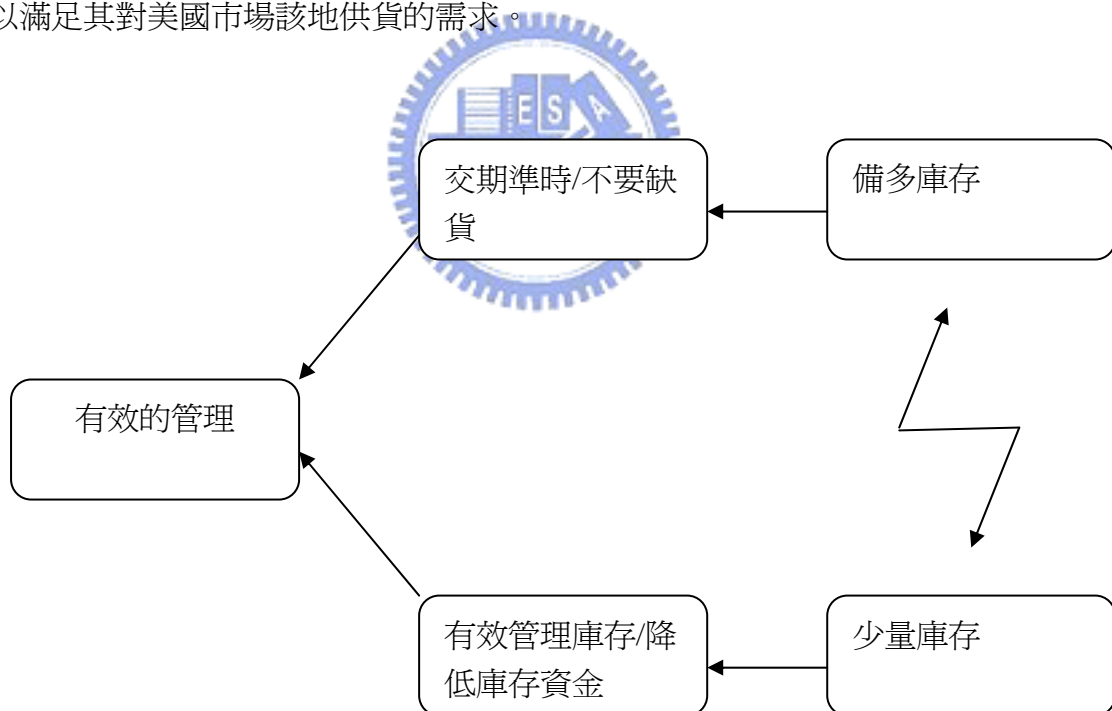


圖 1-3 衝突圖

但是，此種操作方式的管理基礎是基於以客戶的市場預估來生產及庫存，而且工廠為了節省換線成本，所以採用每月大量補貨的方式來一次補貨；所以此

種操作方式也同樣面對市場預測是難以預測並因而產生庫存過高，或者是客戶想要的我們並沒有的狀況等問題。這個個案改善研究即是運用拉式庫存管理觀念及 VMI (Vendor Managed Inventory) 的操作方式來改善此種不良情況，並透由月底的產品庫儲價值的評估方法來驗證。由其最後的結果顯示，此種操作方式確實能夠達到顯著的改善成果，能夠有效的降低庫存管理成本。



第二章 文獻探討

2.1 供應鏈概述

依據美國生產與存貨管理學會(American Production and Inventory Control Society ; APICS)於其 2002 年第 10 版的辭典對供應鏈 (Supply Chain) 所下的定義如下(鄭英洲, 2006) :

「一個整體的網路用來傳送產品和服務, 從原始開始一直到最終客戶 (消費者), 它是藉由一個設計好的資訊流, 物流和現金流來完成。」而又根據該協會(美國生產與存貨管理學會對供應鏈 (Supply Chain) 與配銷(Distribution) 的定義, 供應鏈是從原材料端到最終端的產品使用者的一種程序。供應鏈整合與同步化此鏈中所有參與的程序, 人員與組織。而配銷是將物料, 成品, 或零件, 從製造商運送到客戶的有關活動。

麥克. 修葛斯 [Hugos, 2004]認為於供應鏈管理上可分為數種不同型態, 而其活動大致可分為五種類 :

- 生產 : 市場需要什麼樣的商品? 每項商品該以何種價格來販賣, 於何時生產?
- 存貨 : 在供應鏈的每個階段應該存放什麼樣的存貨? 什麼是最適存貨水準? 什麼時候該是存貨重購點?
- 地點 : 生產設施和存貨倉庫應該建在何處? 什麼地點可以提供生產和存貨的最高成本效益?
- 運輸 : 存貨該以什麼方式從供應鏈的某一點運送至另一點? 海運? 空運? 陸運?
- 情報 : 應該收集多少資訊? 分享多少訊息?及時而正確的情報通常可以帶來

較好的協調和較佳的決策。

而隨著商場上的激烈競爭，造成顧客對供應商的要求也愈來愈高，所以常會要求供應鏈上的改善以降低其庫存但仍會需求不能有缺貨的問題產生。對供應商而言滿足顧客需求是必需的一個條件，但隨著產業競爭，各種產業的毛利率也相對減少，所以常會面臨所謂的保 5，保 6 的毛利率爭奪的保衛戰。相對此而言，供應商也必需對成本多所考量以增加公司的營運利益而並須多所計較因備庫存而所需增加的成本。

但這種不同的需求基本上是互相衝突的，因對顧客而言，若要滿足顧客的需求，即需多備庫存及設法準備多種類並進，而對供應商而言，若要滿足顧客此種需求，即需多備庫存以備顧客所需，但多備庫存本身即是一種風險因為顧客或市場需求很可能發生一些不如預期的狀況如下：

- 銷售不振。
- 改款。
- 品質問題。
- 預期不準。



而也很有可能發生於美洲所備的庫存，事實上可能當地接受度較差但於歐洲市場卻又反應不錯而造成於美洲庫存過高，但於歐洲卻又無貨可賣的問題產生，而須重新調配所產生額外的成本增加等問題。事實上供應鏈的運作效率可以說是公司組織執行整體公司的策略能力的具體展現，其重要性對於提高並保持競爭優勢自不在話下。一件產品從最初概念設計開始，經過工廠的製造、運輸配銷，一直到銷售完成乃至於最後可能所需的售後服務，這些皆需經過許多不同的處理流程。

就現代工業生產分工愈來愈細的生產商業實務而言，事實上也代表著這些皆需來自不同的專門產業，也必須仰賴不同的企業共同完成。例如我們日常生活

所必須的交通工具而言，從鋼鐵、鑄造、輪子、內裝到整車製成品然後運送到零售展銷售頭去展售，中間就必須經過許多分屬不同產業的企業分工。所以在供應鏈中的各環節中我們可發現，事實上生產體系皆需仰賴上游供應廠商的準確交期，而我們也可將下游企業體基本上可視為上游供應廠的客戶，通常上游供應廠商為了客戶滿意度及降低無法準時交達的風險起見，直覺的反應是設法提高成品庫存水準並認為如此是最安全的策略而且也是一般大眾皆可接受的想法。

因此，各級業者皆依此想法並認為理所當然的依此辦理，但是我們需瞭解當供應鏈體系拉得越長，在整個體系中若不是為因銷售行為成立(消費者買了此產品)不是因市場需求而準備的庫存累計下來將頗為可觀，根據經濟供需理論，當市場供過於求時價格自然而然會下滑。最後結果要不是就成為庫存呆滯物品，要不然就是在市場上設法來降價求售，而這兩種結果都不是公司企業所樂見的。若這種的無效率流程持續發生則其可能發生的結果將是庫存提高、庫存成本提高及最終可能無法銷售惡性循環，而這些原因皆是供應體系間仍沿用舊有的思維模式的規劃及想以高庫存來解決局部的問題而發生。

2.2 供應鏈與配銷管理

許多生產工廠的管理者，都不認為他們受到供應鏈與配銷的影響。或者不認為他們有供應鏈與配銷管理的問題(李榮貴與張盛鴻，2005)。因為管理者可能認為生產管理只是單純的生產管理，但事實上，所謂配銷管理的應該是在正確的地點，正確的時間，持有正確的存貨，所以對生產管理的影響是非常大的。典型的供應鏈與配銷的運銷模式常常必須在接近客戶的地方儲存貨品，因此我們必須在接近客戶的地方儲存貨品建立區域發貨倉庫，依需求預測建立庫儲。因為常常客戶所能忍受的等貨時間遠短於將貨品從工廠生產，運送至客戶所需的時間。

所以，若區域發貨倉庫的庫存是為滿足未來的需求，如果庫存很高，或是好幾個月的庫存，則意思是區域發貨倉庫向生產工廠下的訂單是為幾個月後的需

求而下的。但是幾個月前當我們下訂單時，怎麼會知道當貨於幾個月後到達區域倉庫時，會是顧客所要的貨品？這個預測準嗎？一般而言，距離需求日子愈遠的預測，其達成率將會愈低。

而生產上，阻礙流量最大的有幾個地方，一是工廠習慣將客戶的需求(如一個月下一次訂單的)且為了節省換線時間而統一以單一批次處理，然後為了節省運輸成本所以也以單一批次處理。因為採大批量，所以若有一環節有小波動或小干擾時整個系的應變回應可能會有大幅振盪的情形發生。

而這是工廠內部會碰到的情況，但若我們討論區域倉庫的庫存管理時，區域倉庫的管理者，常常為了擔心若顧客來時無法滿足顧客，或者是顧客詢問度較高，區域經理即會設法增加其庫存以應付此種需求來增加顧客滿意度。但是提高庫存故可提高顧客滿意度，但也可能因高庫存而產生一些問題如成本變高，貨品保持期限，傷害到未來產出等。

限制理論稱這樣的運作模式為推式 (PUSH) 供應鏈與配銷管理模式是依據不可靠的市場預測需求在生產，因此很難在對的時間，正確的地點持有正確的存貨，所以區域倉庫只好以高庫存來滿足可能的顧客需求。但是高庫存即等於高成本，而對於企業經營而言，成本高即是一種對企業獲利的傷害。

傳統上，我們為了滿足客戶的需求，故往往於生產後即透由重重的配銷管道於較接近客戶的地方設置區域發貨倉庫。而這區域發貨倉庫所需備的庫存往往以上層至此區域倉庫的運輸時間為主要的估計量，如假設由此上層至此區域倉庫的運輸時間為三週，則典型的庫存量即最少需要三週以上。而區域倉庫的管理經理該如何來滿足客戶的需求了？一般皆會以上安全庫存來往上增加。而且為了確保客戶能夠被滿足，即有可能多備貨以備不時之需，所以基於此觀點，很自然的他會以此安全庫存量再加上他對市場需求的預測來備足必需的庫存。但是此種方式有其風險，即庫存有可能會因為最後市場的消失或消退並進而造成產品價值的損失。

所以若此供應鏈的各個環節皆有類似的想法時，則大家皆會設法多備庫存以備若顧客來臨時皆可滿足所需，而隨著各環節的庫存增加，則很快的就會產生一些問題：如庫存成本升高，庫存品的品質狀況可能會隨著時間而產生質變，而這些數量的庫存也會拖累新品的推出時間(因需先把庫存清完)。而以台灣為例，台灣的製造商憑藉著快速的複製生產及大量生產的能力而於全球的供應體系佔有一席之地；而於這個快速競爭的壓力下，如何確保生產成本降低一直是製造商努力的方向，所以於生產上如何縮短生產的前置時間並確保於生產上無多餘的庫存，設備儘最快的生產速度運轉，追求稼動率以降低生產成本以增加毛利等即自然而然的成為生產的目標，且是大多數工廠的追求目標。

但是此種生產方式並未考慮到後端整體供應鏈的反應，反正只要是工廠內有存貨時即想辦法往外推，因為基本上的會計迷思為若貨品離開工廠則銷售即成立；但下游客戶的倉庫胃納總是有限若此生產的貨物並未被銷售出去，則下游客戶很自然地會停止下單以調節其庫存，而此現象即會慢慢的往上累積而最後會造成即使工廠的生產也不能往外銷售，所以一連串的抱怨如需求預測不準，客戶需求難以估計等即會發生。要知道，以廣義而言貨物只要沒被最終客戶買走，即是庫存。所以若我們要客戶用掉多少即向區域倉庫拉(拉式)多少貨，而區域倉庫用多少再向中央倉庫接多少貨。而各區域所要準備的庫存取決於補貨時間，而補貨時間是以訂單前置時間+供給時間+運輸時間來決定緩衝(Buffer)。若以統計學的觀點來看，客戶端的需求變化是很大的，所以若我們將庫存放在客戶端則其變化是很大的，所以若將此需求放在區域倉庫的話，則其整體變動就會變小。那往上到中央倉庫則其變動就愈小了。理由是供給端會總合消耗端的需求量，波動會因被平均掉而變小。

而以整體 VMI 的操作方法而言--是以掌握零售商銷售資料和庫存量，作為市場需求預測和庫存補貨的解決方法，藉由客戶的銷售資料來得到消費需求資訊，所以供應商可以更有效的計劃、更快速的反應市場變化和消費者的需求。所

以 VMI 的庫存管理方式可以用來作為降低庫存量、改善庫存迴轉，進而維持庫存量的最佳化，而且供應商與批發商分享重要資訊，所以雙方都可以改善需求預測、補貨計畫、促銷管理和運輸裝載計畫...等等。VMI 是由傳統通路產生訂單作補貨(PUSH 推式)，改變成以實際的或預測的消費者需求作補貨(PULL 拉式)。

整體而言，即是於接近客戶的需求處設倉以求最近供應，而銷貨部份是以客戶的需求來取貨及貨款計算。所以對客戶而言，他沒有庫存的管理壓力，客戶只需於需要時才取貨。所以整個供應鏈方式從推式的供貨方式而變更為拉式。因此不會發生因為供應商需要業績或營業額而產生塞貨的情形，所以對供應商而言可以更接近市場，也可避免感覺上於供應商已銷售，但實際上卻只是屯積於某一地方的倉庫中。另外，我們將最多的存貨擺在製造工廠，較少的部份放在配銷商，更少的部份放在零售層面。這樣做的目的為減少任一地點存貨的可能性，對市場動向也更能快速顯現。所以以上的拉式配銷管理來看，則我們須將大部份的庫存放在補貨最可靠的地方，也就是預測最可靠的地方，最有彈性的地方。也就是說，愈靠近製造的源頭愈好，因為其應變能力也是最好的。

第三章 個案分析

3.1 光碟產業運用介紹

光儲存技術的研發起源相當早，但直到 1970 年時由 SONY 與 Philips 等公司開始發展反射型光碟片才稍具市場規模，並漸漸受到市場及一般消費者的接受及普及度慢慢增加；且隨著電腦應用的普及化和各種多媒體娛樂影音（如 VCD，CD）的竄起，大量資訊存取需求及價廉需求成爲趨勢後，光儲存所具備的高容量、成本低廉及攜帶方便及規格相容性高等特點，成爲人們目前選擇長期備份資料的最愛，並因此推動光儲存媒體市場蓬勃發展。而光儲存媒體因各項產品特性及應用領域上的不同，近年來相繼發展出多樣化不同的產品，基本上，從光碟片的用途及使用方式區分，可分爲以下三種：



- 1.記錄唯讀型光碟片(Read Only)：如 CD-Audio、CD- ROM、Video CD、DVD-ROM、DVD Video、BD-ROM、HD-DVD 等。
- 2.可錄一次型光碟片(Recordable)：如 CD-R、DVD-R、BD- R 等。
- 3.可重複讀寫型光碟片(Rewritable)：如 MO、MD、CD- RW、DVD-RAM、DVD+/-RW、BD-RW 等。

雖然早期 CD-R 產品多數產能均掌握在日(TDK，MAXELL，太陽誘電)、美(Kadok，3M)等大廠手中，但隨著生產技術逐漸成熟，設備供應商皆能提供製程技術爲號召，因而造成產業新進入者多並進而造成 CD-R 產品價格快速下滑，進而帶動市場需求，嚴重壓縮日、美大廠之利潤，於是陸續停止擴充生產線計畫、減產，甚至退出量產，並轉而釋單給台灣的製造業者；恰逢其時，台灣廠商正以

較低的生產成本積極投入 CD-R 光碟片的生產，因此在全球光碟產業中所占之供應比例不斷提高。

台灣光碟製造業者由於掌握規模經濟之優勢及成本低廉等因素，使台灣 CD-R 全球市佔率不斷提昇，日商競爭地位漸失。而於其他國家方面，因當時韓國廠商因正面臨金融危機之影響，以及大陸業者於當時因政策及技術等相關問題而並沒有能力即時進入 CD-R 光碟片的生產領域。而相對歐美大廠則因相對成本較高，無力於台灣光碟製造業者於製造成本上競爭，所以皆普遍選擇將訂單委由台灣廠商生產。在產業需求快速成長及競爭者並未積極進入市場等因素下，台灣光碟片的全球市佔率快速攀升。

隨著台灣相關業者的努力，目前台灣業者已經是世界上的主要的光碟片生產者及生產地區，一般推估台灣業者所生產及控制的光碟片生產量約佔世界需求的七成。圖 3-1 即為工研院對我國光碟片所做的產能調查及預估(黃欣怡，2005)，由圖中可發現台灣業者於可錄式 CD-R 的產能隨著市場而逐年降低，但可錄式 DVD-R 則逐年提高。

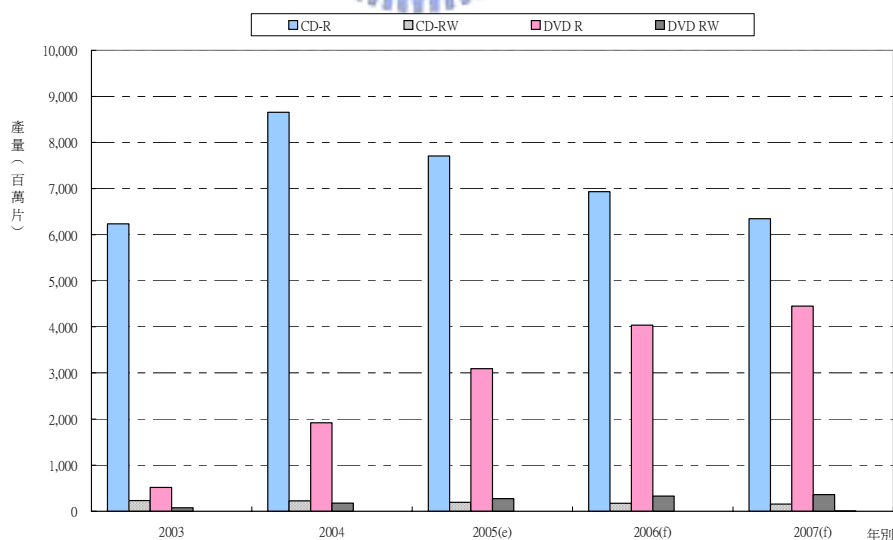


圖 3-1 2003-2007 年我國光碟片產量

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫 (2005/03)

3.2 光碟產業供應特性

就光碟產業而言，景氣的變化常就是最大影響的因素，因以現在的光碟製造技術而言，其技術門檻並不是太高，且又幾乎全自動化的生產，而關鍵技術如 dye 等染料製程也非常成熟，所以就製程而言其量產的相對難度並不高。以目前的生產技術而言，常常光碟片的機器製造廠商皆以提供完全製程(total solution) 來號召及吸引客戶，所以處於如此的產業環境中，當市場的需求高於供給時，新進廠商即會因進入門檻低且技術難度不高的情況下，蜂擁而上而造就新進廠商非常容易進入此產業而無法產生排它效應，所以相對而言現有的廠商爲了保持品質及成本的競爭優勢，即會走向大量擴產以追求經濟規模量來以價制量而能降低成本並希望因此可保有市場的競爭優勢及市場競爭力。

所以，當西元 1999 年至 2000 年附近時，因千禧年效應影響，造成全球人們對資料備份的恐懼及急迫需求而造成光碟產業的熱潮，碟片如印鈔機般幫各光碟片製造公司產生了大量的利益，所以產業間競相擴產，新進者絡繹於途，終於造成了兩年前光碟業開始面對景氣冰點；產能嚴重過剩，佔全球超過八成產能的台灣，四十幾家廠倒閉了至少三十家。連光碟產業模範生 R 公司都發生史無前例的虧損，而另一幾乎等同規模的 C 公司也出現接近虧損的狀況，其稅後淨利僅有 EPS 0.03。由表 3-2 的光碟營業比較表(2006 年上半年)中可發現 R 公司的 EPS 爲負的 0.96，L 公司也是負的 0.23。因此各光碟公司的營運狀況皆不理想。對於成本的控制更顯得刻不容緩。

| 單位：K/NTD | R Company | C Company | L Company |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| 項目別 | Amount | Amount | Amount |
| 營業毛利(損)淨額 | 235,858 | 1,258,936 | 102,712 |
| 營業淨利(損) | -648,483 | 151,303 | -86,814 |
| 稅前淨利(損) | -1,849,678 | 304,398 | -103,377 |
| EPS(稅後) | -0.96 | 0.03 | -0.23 |

表 3-2 光碟業營業比較表

資料來源：自行整理

而另一非常明顯的產業現象為品牌代工熱潮，所以以此此產業而言，世界上的知名品牌皆大部份為日系品牌或歐美等知名品牌，鮮少自有品牌或者可說自有品牌對整個市場的市佔率來相對而言幾乎沒有。也因此，就如同台灣的電子產業的宿命般，整個台灣的光碟製造業皆走向以代工為主的道路，所以各廠間的主要業務即為品牌代工(OEM 或者是 ODM)。另因為光碟片是不種頗為規格化的產品，所以對各品牌商而言即會加重外觀的印刷設計及外觀的包裝設計等。這種特性造成即便單一產品如 CD-R(compact disc recordable)，但因其外觀包裝的不同的設計需求而會有數十種不同的樣式(Model)。

所以，也因此以此產業特性而言，為因應對客戶的服務差異化或者是因應客戶的比較要求而會產生一些不同的需求如下：

- 客戶對貨品就近供應的需求。(如 V.M.I)
- 各種樣式的產品皆需保有充份的貨品及庫存準備量。
- 成本要有競爭力。
- 最好不要給預測，或者是不要對預測不準負責。
- 因生產廠商及對客戶及客戶的客戶之間是以預測(forecast)，故常會發生不足

或過量補貨的效應發生。

所以就光碟產業而言，大量生產以取得成本的競爭優勢是一個基本的入門功夫，而另一個須滿足客戶即為如何滿足客戶的供應鏈需求且須兼顧成本。也因為此商品是如此的成熟，所以除了比較品牌知名度及品牌吸引力外，尚須滿足客戶對成本的差異化及服務部份的基本要求。

3.3 個案公司介紹

L 公司是一家成立於 1997 年的可錄式光碟片的專業生產廠商，自成立以來即朝著 OEM 的專業代工廠商邁進，而以光碟片而言，品牌市佔率的前五大分別為 SONY, MAXELL, TDK, VERBATIM, MEMOREX. 幾乎是以日系廠商的天下，但就對光碟片的銷售而言，主要的品牌市場皆集中於美洲及歐洲再次之為日本。於早期光碟片的開始時期，基本上是呈現著供不應求的情況，因此，不管是從製造端一直到銷售端皆能夠享受超額的利潤。所以在當時而言，對供應鏈的管理是以能掌握貨源並滿足銷售的需求為最大的目標，所以於此階段對供應商而言並不會想要對供應鏈的管理多所著墨，充其量只是設法滿足客戶的急單，其他的供應鏈的問題，則視為其為客戶自己本身的問題，並不會特別去注意或改善。

但是此情況，則隨著因市場的需求太好，而連帶產生了產業的惡性循環，或可說是市場的自然趨勢，隨著市場的需要而造成更多的新的光碟片製造者加入，而既有的生產者更因生產獲利容易並進而因吸引資金容易而大幅的擴產，終於造成供需的不平衡並進而反轉市場景氣，而造成供過於求的情況。L 公司的主要客戶是 Y 公司，而 Y 公司一開始時是先要求 L 公司須要到美國西岸設立供貨倉庫，其主要目的是想要縮短由台灣到美國的船期，並要求交易條款更改為 F.O.T (Freight on Truck)。圖 3-3 顯示的即為當時的供應鏈圖，L 公司於收到客戶的預測(Forecast)時即需要將貨品依照此預測訂單完成生產並先將貨送到美國西岸的倉庫預先貯存，然後再等客戶依據他本身的需求再將貨送到他們位於德州

的倉庫中。

於此時期的供應狀況中，我們常需於美國的西岸的倉庫備庫存(庫存堆積點)，而客戶也在其自己的發貨中心(美國德州)備其本身的基本庫存，以應付其下游倉庫的需求。

對 Y 公司的產品需求，基本上是包裝型態的改變而已，其本身的光碟片是相同的。所以其庫存的準備相對簡單。L 公司幫客戶所準備的主要產品為以下五項：

1. 50cake spindle.(50 片裝布丁桶)
2. 25cake spindle.(25 片裝布丁桶)
3. 10pcs jewel cake(10 片盒裝)
4. 5pcs jewel cake(5 片盒裝)
5. 100pcs bulk(100pcs 散裝)

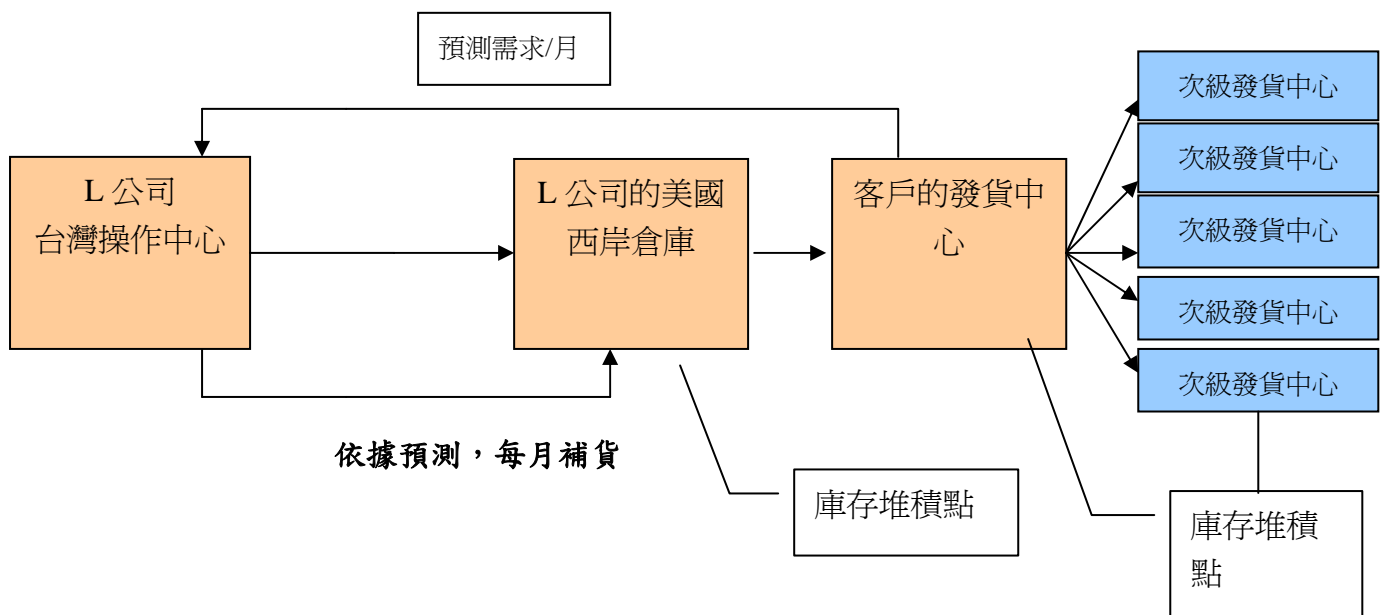


圖 3-3 對客戶的供應鏈圖

發貨倉庫的運作上，是以客戶的市場預測(forecast) 為主軸來操作，其主要的操作方法為一開始 Y 公司會提供 1~3 個月的需求預測，以利 L 公司的生產安排。而 L 公司於生產後即先將貨準備於其本身的美國倉庫中，待 Y 公司有需求時，再安排卡車送往其位於德州的倉庫中(發貨中心)。於 L 公司的美西庫存點的庫存量一般皆備有 3~4 千萬片的庫存，但若預測訂單與實際的訂單有大幅偏差則可能會超過更大。

於此段時期的操作中，因 L 公司的生產主要是以依賴預測來作生產(台灣工廠)及存貨規劃(美國西岸倉庫)，所以實際操作上即會相當容易的碰到一些庫儲管理上的問題，大約歸納可整理如下：

- 客戶實際上的 Hit rate 並不理想，如圖 3-4 所顯示的市場需求預測與實際的訂單數常不能吻合(hit rate)，於一些 model 上可能低至 25%但有些 model 卻又高至 300%，所以會發生客戶要的 model 我們沒有或準備不足，但我們的庫儲有的部份 model，卻不是客戶所要的。
- 因預測不準故客戶要的我們倉庫可能沒有，所以常要求我們急單生產甚至於要求空運，容易造成工廠端的生產排程因要配合急單而造成交期大亂。
- 而台灣生產端於生產安排時，仍習慣於以大批量生產包裝（因包材的準備因素）故無法很快的滿足客戶的部份訂單需求。
- 而客戶於下單時若 L 公司無法滿足其交期，或因擔心下單但倉庫卻無此貨品的狀況發生，故各節點給的預測(forecast)下的常會較高，而造成以為市場需求上升而大量生產，但實際上的銷售狀況卻不是如此並因而造成各銷售節點的庫存。

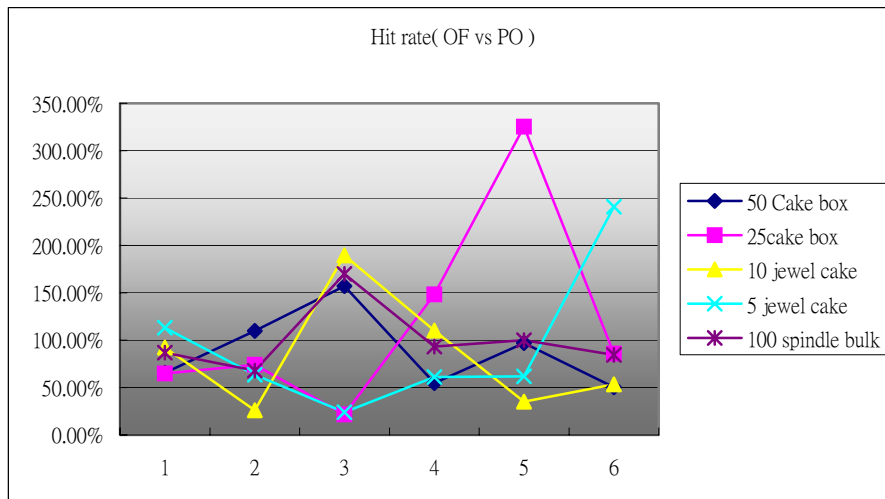


圖 3-4 預測及實際訂單及其改變比率狀況

而不論是實際訂單高於預測，或者是實際訂單低於預測，事實上皆會產生客戶的滿意度及管理上的問題。而其問題的產生，基本上可歸納是由以下幾點問題所造成：

- 生產廠商或了省事及節省生產成本，故常習慣累積了一些小訂單後再以大批量生產。
- 爲了節省運輸成本及便利生產排程安排，所以會以每月批量補貨方式來補充庫存。
- 供應商不肯小量供貨而或者是爲了取得較大折扣，常以一次性的較大數量訂單(累積)再下訂單來取得。
- 依賴客戶的預測(forecast)來備貨，故對市場需求的敏感性不足。
- 而爲了應付客戶的臨時性需求，故常會提高庫存量以備不時之需。

而一味提高庫存來應付客戶不準的預測(forecast) 則會發生以圖 3-5 所示的高庫存金額的狀況發生。爲方便比較，庫存金額的表現方式爲月底的庫存價值(庫存金額) 其計算方式爲產品的價值乘以數量(每月底的庫存數)而得到此數據。

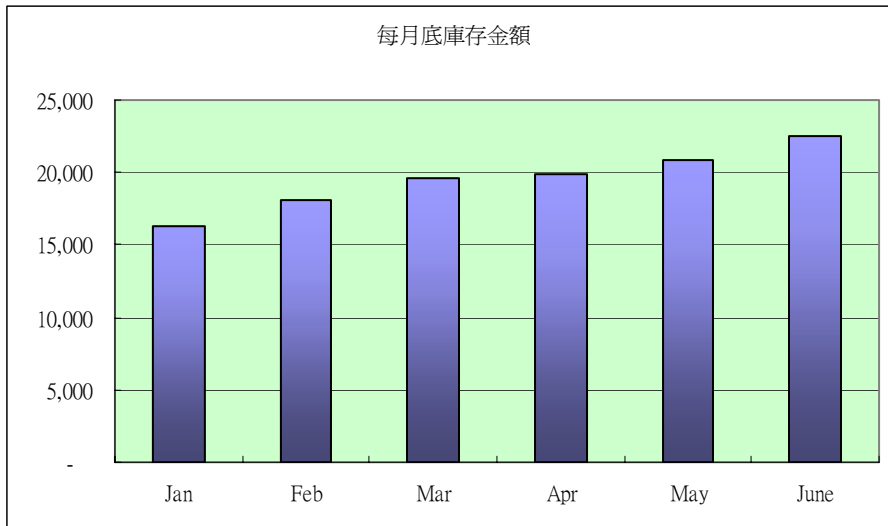


圖 3-5 每月庫金額變化圖(單位 :K USD)

於此種狀況下，L 公司除了須忍受因客戶的預測不準所造成的高庫存外，客戶對 L 公司的抱怨也持續增加，因此高層主管即要求須透由適當的管理手法以降低此種負面狀況。

改善：

而為了解決以上的問題，L 公司組成了專案小組來處理，並希望透由專案改善手法來改善以上所面對的問題，而此專案小組的目的以下幾項：

1. 降低庫存，增加預測的準確性。
2. 不能有缺貨狀況發生。

經過無數次的討論後，且因客戶也正想實施 VMI 的庫存管理方式，所以透由客戶對公司要求實施的壓力，經溝通及討論後決議實行內容如下：

1. 建議客戶同意利碟撤銷美國西岸倉庫，且直接將倉庫點由美國西岸移往德州其發貨點。
2. 庫存管理的補貨由以往 L 公司處理改由依客戶的需求拉貨(推式改拉式)。
3. 生產及生管排程改變由以往整櫃式且依月的預測(Forecast)來生產改為以週的需求生產供貨。

4. 包裝材料供應商須幫 L 公司備貨，並依需求每週供貨。
5. 教育生產人員一個貨櫃可能會有數種不同的產品，並接受換線較以往頻繁的包裝需求。

圖 3-6 是 L 公司於改善對 Y 公司美國區域的供應鏈圖，配合此一改善 L 公司於取得 Y 公司同意後撤銷了美國西岸的倉庫並將其倉庫移往德州並位於 Y 公司的發貨中心，所以此種安排有利於客戶的取貨，而台灣的生產端則對客戶的銷售(取貨)狀況來取貨後，根據客戶的取貨數量及種類每週補貨以確保庫存狀況可合乎需求。

此部份的操作，客戶仍會提供其市場預估及想法(Order feeling)如以 N+1 個月，以供生產的備料參考，但最終的出貨則是依照實際的出貨狀況來實施補貨動作來實行庫存的管理。

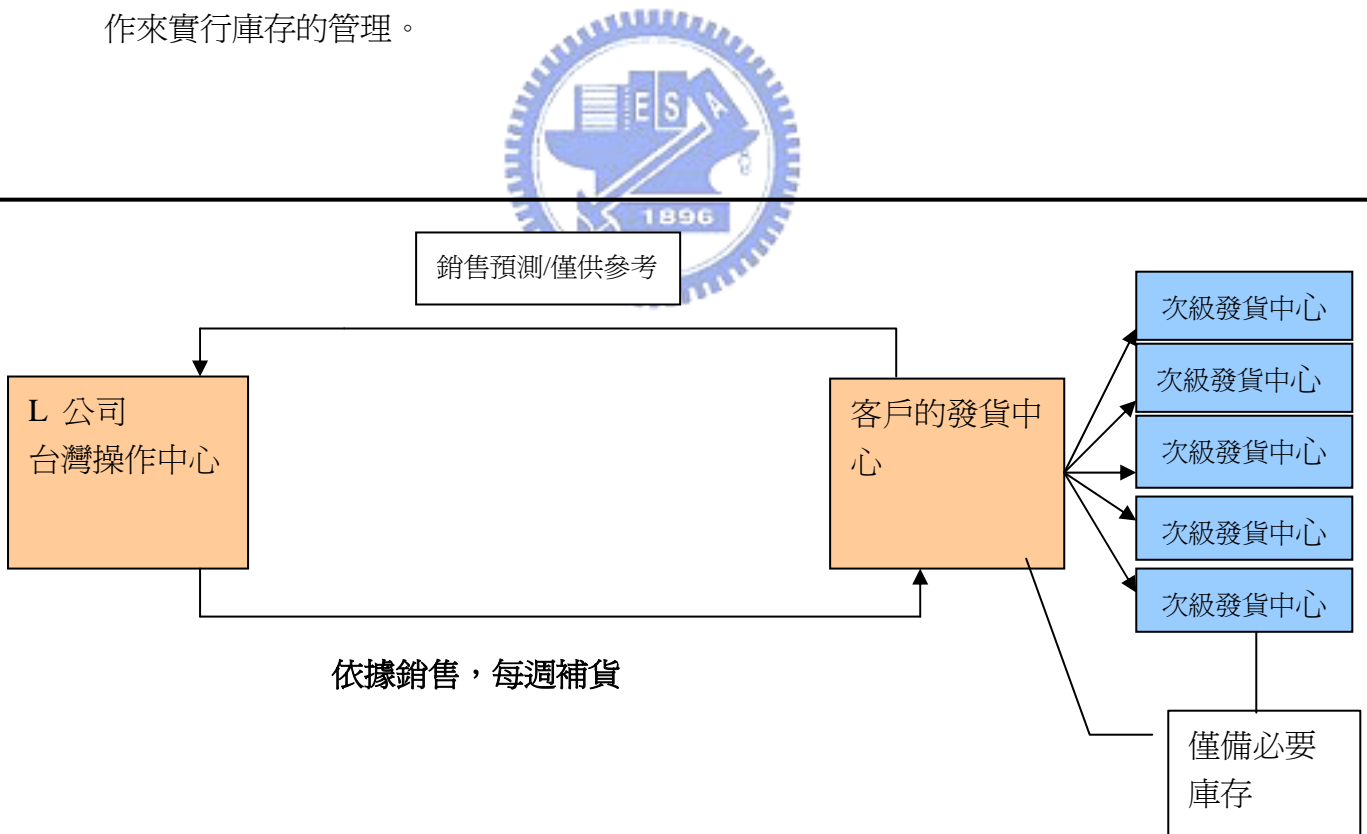


圖 3-6 改善後的供應鏈圖

為了改善以上因過份依賴客戶的預測且因工廠習慣以批次生產而習慣以月為單位來對倉庫補貨造成以上的問題，如預測變化過大則容易造成庫存金額過高

的問題。也因此造成客戶的困擾，所以經過與客戶不斷的溝通後，客戶同意改採我們決定運用拉式(PULL)管理並配合 VMI 配銷管理來取代傳統的推式(PUSH) 的供貨方式。圖 3-7 所示為較細項的訂單及生產安排方式的圖示，此操作方式流程(藍色數字)如下：

1. 建立期初的庫存量。
2. L 公司依據客戶的需求每週生產及出貨。
3. L 公司每週出貨到德州倉庫以補充存貨。
4. 貨品儲存於 L 公司的德州倉庫。
5. Y 公司每日至 L 公司的德州倉庫取貨。
6. Y 公司依據當週取貨數量統合成週訂單。
7. Y 公司依據週訂單開立週的生產需求。

於執行上，生產單位則需配合措施如下：

- 因須每週配合訂單需求出貨，故需小批量生產。
- 每貨櫃內裝物由整批同一產品更改為多種產品小批量同一櫃。
- 依據客戶的需求取貨再補充，故顧客不需要備太多庫存，但仍够滿足其出貨需求。

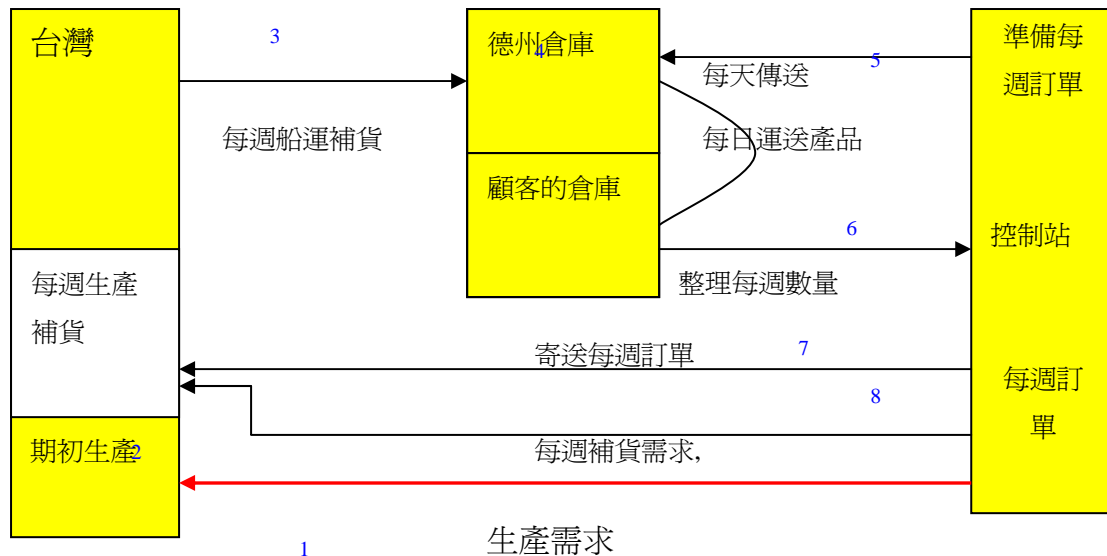


圖 3-7. VMI 訂單與補貨操作圖

在此次改善的重點中，我們如前言所提的以月底的庫存數量乘以產品價值的方式來評估此改善方式是否如預期的能夠產生改善效果。

我們於此改善過程中，整個供應鏈須考量的條件如下：

- 運輸時間為 5 週。
- 整體操作共考慮 5 種產品別。
- 期初庫存量為 6 週的平均庫存量。

以拉式的管理並配合配銷管理的每週拉貨補貨方式，對客戶的補貨方式是以銷售多少再補多少後，L公司此次改善的各種比較圖其計算方式是以產品價值乘以數量而得。其中Month(1) 表示為 1~3 月，而Month(2)表示為 4~6 月，weekly 的比較基礎為 7~9 月。所以 1st M 的比較為 1 月，4 月及 7 月份的比較；2nd M 的比較為 2 月，5 月及 8 月份的比較；3rd M 的比較為 3 月，6 月及 9 月份的比較。

從圖 3-8 以各種不同的 model 來比較改善前及改善後的成果，以每月補貨 (改善前) 及現行的每週出貨的拉式管理(改善後)來比較，則我們可發現每月底的庫存金額於各種不同的 model 皆呈現降低的結果。而由圖 3-9 中我們可發現

庫存金額的下降於實行拉式的管理方法後，從七月份開始皆有大幅降低且庫存數字的變化也呈現穩定的現象。

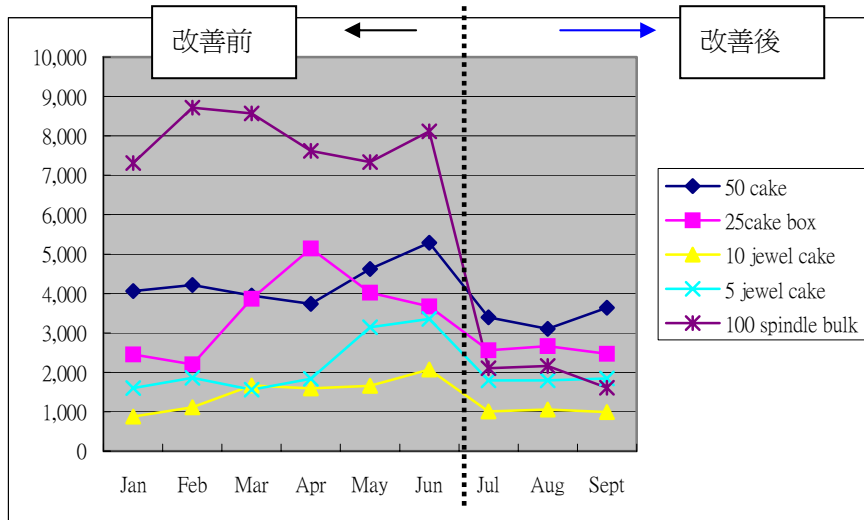


圖 3-8 改善前與改善後的庫存金額比較表。(以各種不同的型式來比較)

以圖 3-9 以柱狀圖來做改善前及改善後的比較，其中也可很明顯的比較出在改為現行的出貨方式後的月底庫存金額比較，weekly 的部分以月底庫存金額的計算方式呈現大幅降低相較於改善前的月操作方式。

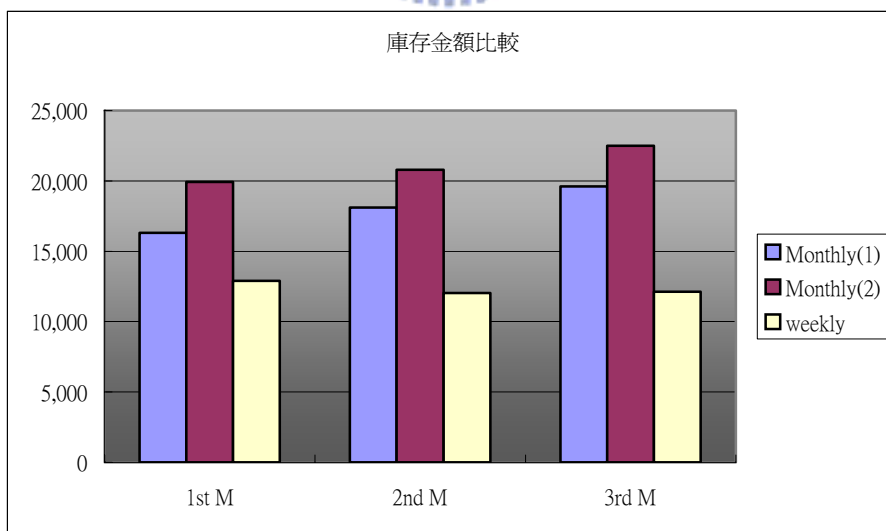


圖 3-9 改善前與改善後的庫存金額比較圖 (單位 : K USD)

為了比較其出貨狀況是否受改善後的週操作影響，圖 3-10 以月份來比較，

從圖中資料看來，出貨狀況並未受新的操作方式而影響。

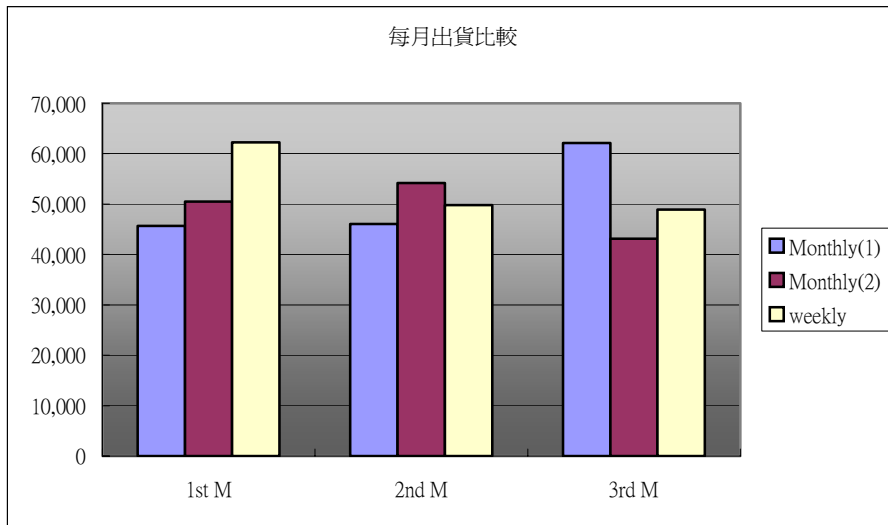


圖 3-10 每月出貨比較圖(千片)

若以柱狀圖 3-11 來看此一趨勢可看出更明顯的變化，因出貨量並未顯著變化但月底庫存金額卻明顯變低的情況，所以平均的庫存金額即會明顯降低。

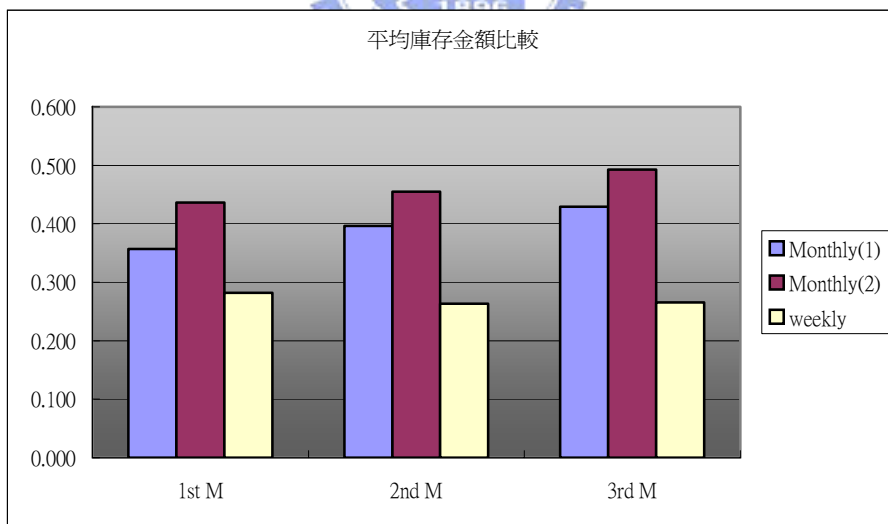


圖 3-11 平均庫存金額比較 (美金)

所以從以上的資料分析及實務上的操作經驗，我們可發現於實施小批量及增加補貨頻率，可以避免以往高庫存的現象，所以也連帶的可發現月底的庫存金額來比較改善前及改善後，可看出因實施「拉式」及配合配銷管理有極大的下降

成果，而且也未發生缺貨的現象。而也因為庫存的有效降低，對整個的庫存操作成本也能有效降低，並能達到極大的庫存成本下降的成果。

而以整體改善過程中，我們可發現改善的成效並不難預見，但是重點是改變的過程中，來自於高層的支持以及於全體員工的觀念能跟隨著改變；這個過程是較耗費時間的，因這個是一個溝通及教育的過程。但是若員工能全力配合並對於小批量的生產及較頻繁的換線及增加補貨頻率等皆能夠接受，則事情的成效是非常顯著的。

未來的改善想法

以供應鏈管理而言，若愈接愈近中央倉庫的話則其波動將愈低；相對而言，若愈接近客戶端的零售端如區域倉庫，則受客戶訂單的波動影響則會愈大。

從圖 3-12，我們可發現於次集貨倉庫(黃色曲線)的波動遠大於中央倉庫(工廠，藍色曲線)。因為愈接近客戶的零售市場其波動即會愈大，而這波動隨著小批商倉庫至大批發商倉庫而至工廠，因供給端總合消耗端的需求量，波動會因被平均掉而變小；所以若我們儘量將貨品備於接近工廠端，並儘量直接對客戶直接供貨，則可降低變異，並有利於對貨品庫存的調節；而避免甲倉缺貨，但乙倉卻有一堆庫存而須實施從甲倉調貨到乙倉的動作。而或甚至甲倉不知乙倉仍有該貨品，卻仍下單生產而造成多餘的不必要庫存的現象發生。

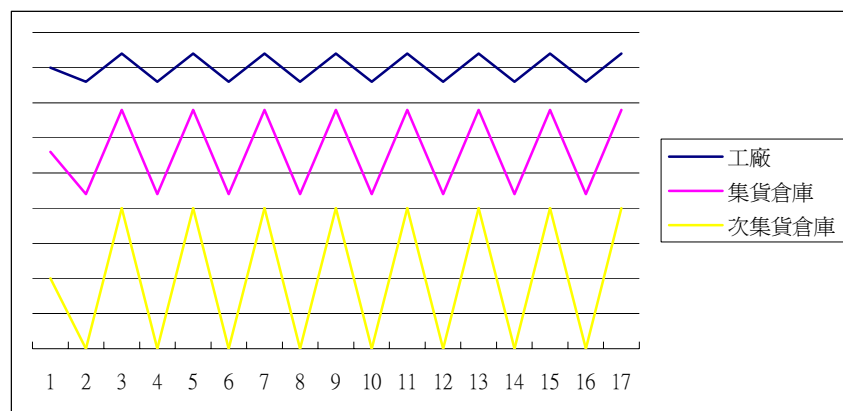


圖 3-12 倉庫愈接近工廠預測的變異愈小。

也就是說，於配銷環境中，有兩個必要的步驟須要做到：

1. 讓存貨聚集於具有較大預測能力且能保有足夠能力應變的地方。
(補貨最可靠的地方及預測最可靠的地方)

2. 實行拉式系統，根據短期內的銷售數字，經常性補充個別貨品。

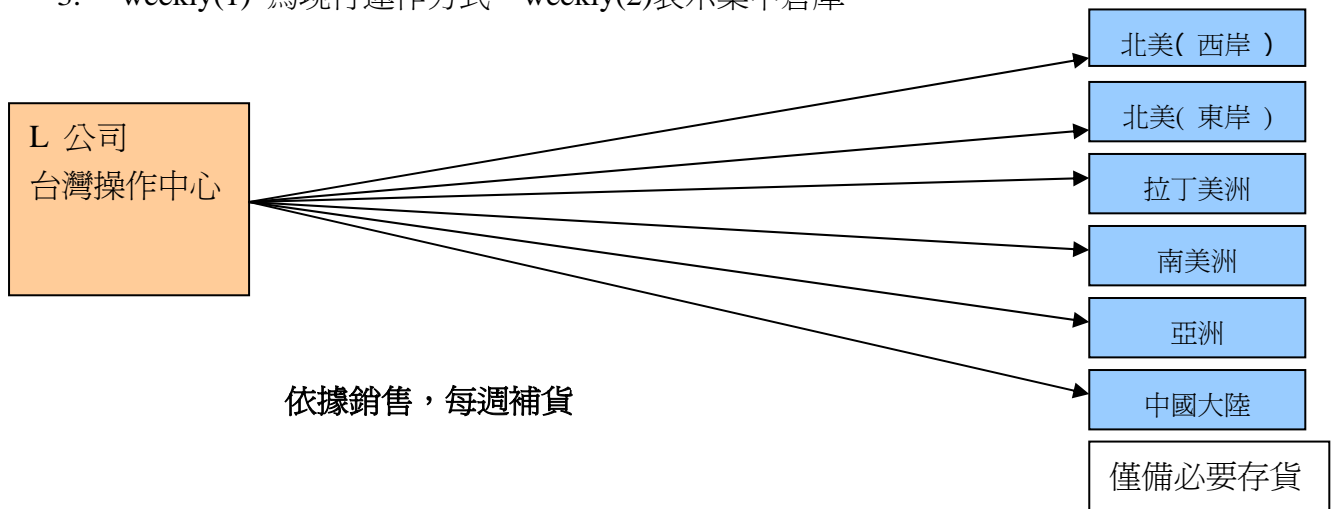
3. 如圖 3-13：

所以，基於以上的想法，若能於實施拉式管理後，能夠幫客戶設立及將對於客戶端的次倉庫能夠集中於中央倉庫來直接供貨，並將訂單波動儘量往中央倉庫集中以較小庫存來應付需求變動，且可降低整體庫存的波動。

為驗證此想法，於現有的運作方法中，對於此理論的推導如下：

條件基礎：

1. 對顧客的區域倉庫全部改由中央倉庫供貨：
區域倉庫（含北美(西岸)，北美(東岸)，拉丁美洲，南美，亞洲，中國等六區域）。
2. 以月底的庫存金額及每單位的平均庫存費用以及各種不同的包裝種類來實施比較。
3. weekly(1) 為現行運作方式，weekly(2)表示集中倉庫。



3-13 中央倉庫直接對客戶的次級發貨中心 a

圖 3-14 為比較現行與假設改善的比較，其比較基礎增加亞洲及中國大陸並納入中央倉庫的比較，故出貨數量增加。

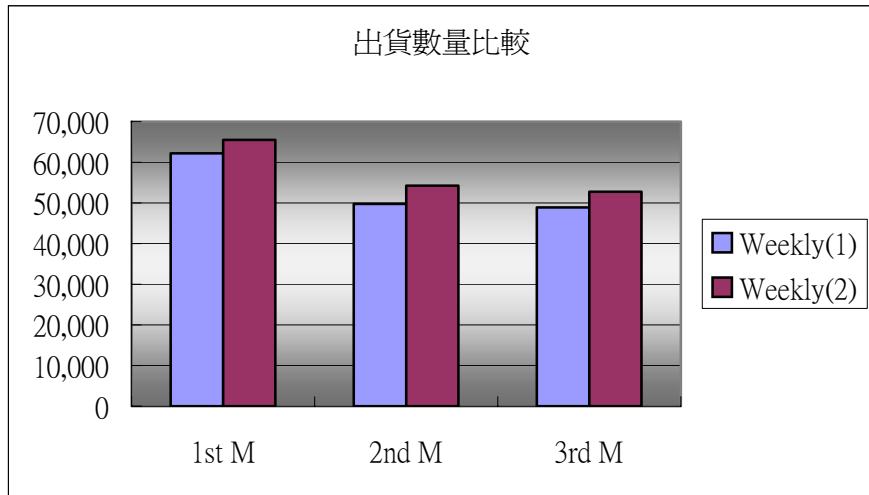


圖 3-14 現行方式與中央倉庫出貨數量比較圖

圖 3-15 是比較現行方式與未來中央倉庫的月底庫存金額比較圖，即使未來的中央倉庫出貨所包含的倉庫較多區域，但於比較中的結果若採中央倉庫的管理方式的結果可發現月底的庫存金額相較於現行的管理方式仍舊會較低。

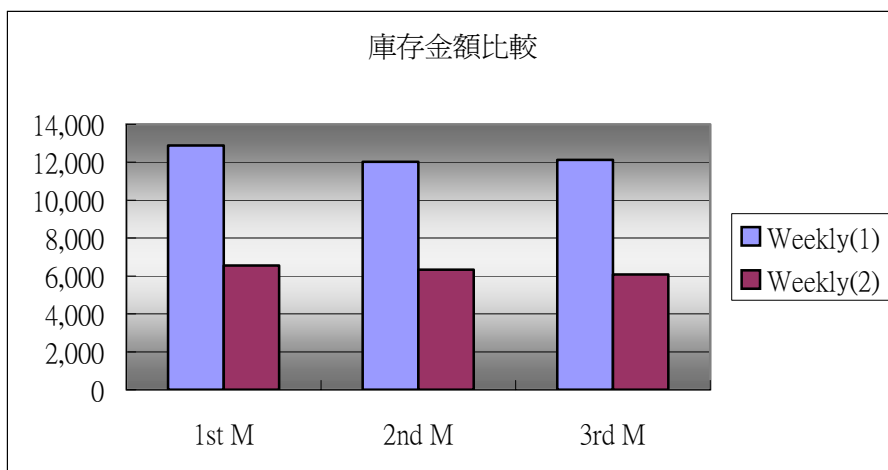


圖 3-15 現行方式與中央倉庫之月底庫存金額比較圖

圖 3-16 是比較現行方式與未來中央倉庫的月底庫存金額的單位平均庫存費

用的比較圖，採用中央倉庫的方式來管理其平均的庫存費用會較低於現行的管理方式。

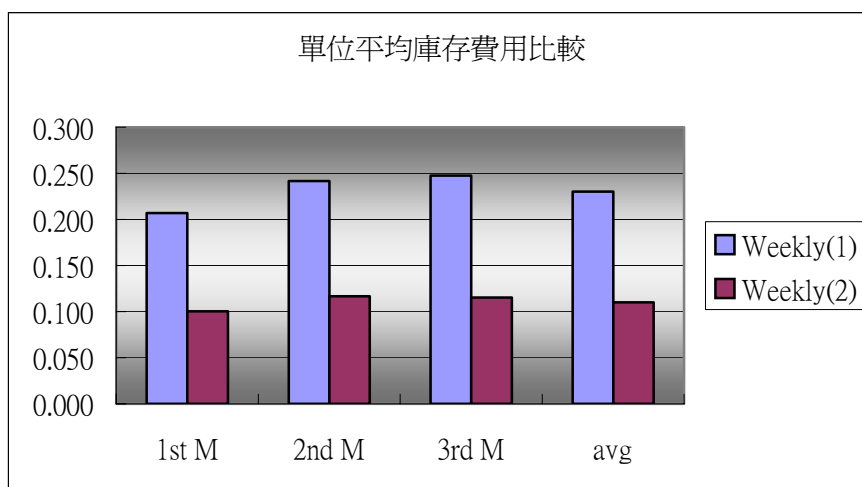


圖 3-16 單位平均庫存費用比較

從圖 3-17 及圖 3-18 的比較中，以各種不同的樣式來比較改善前及改善後的成果，以現行的拉式(b: before)及以中央倉庫的拉式管理來比較，則我們可發現每月底的庫存金額於各種不同的樣式皆呈現降低的結果。而由表中我們可發現庫存金額的下降於實行中央倉庫的管理方法後，從第一月(a: after)開始皆能降低且庫存數的變化呈現穩定的現象。

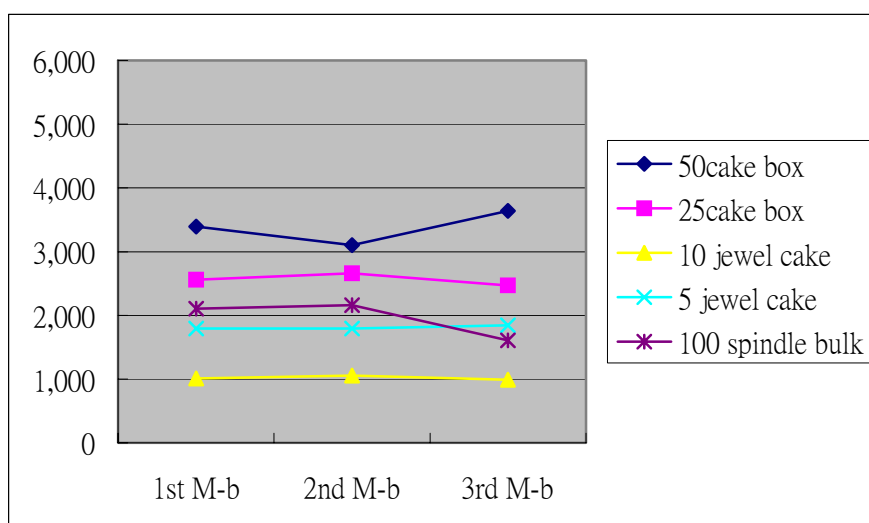


圖 3-17 以現行方式的庫存金額比較圖(以各種不同的型式來比較)

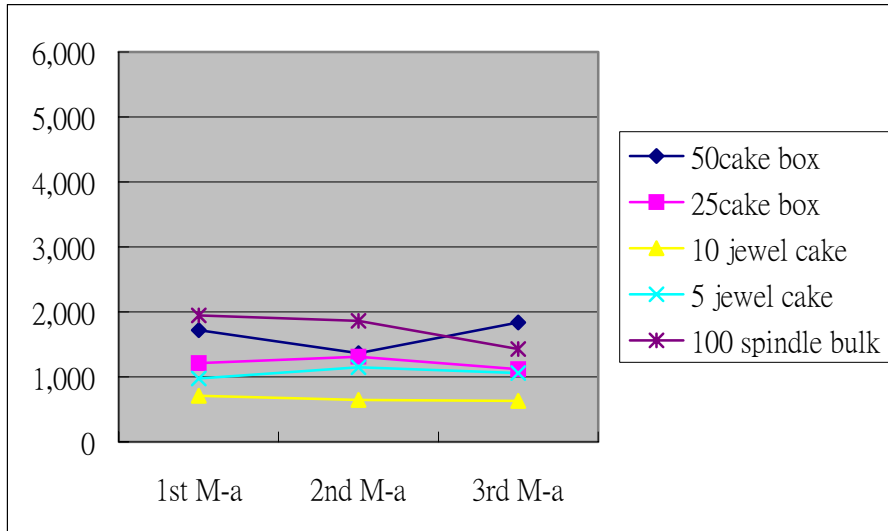


圖 3-18 改以中央倉庫的庫存金額比較圖(以各種不同的型式來比較)

以上述的操作模式而言，區域倉庫只要儲存足夠庫存以涵蓋補貨期間內的需求，區域發貨倉庫發送多少到其客戶，就向中央倉庫拉多少貨。而工廠只要儲存足夠庫存以涵蓋到區域發貨倉庫的需求，多了即不在生產，這樣的模式，操作上仍為拉式(PULL)供應鏈與配銷管理模式。而且，因我們將大部份的庫存置於靠近工廠的中央倉庫，所以因匯集各區域倉庫的量，所以整體的庫存變動較少，也因此對整體庫存較易控制，也較不易發生缺貨的情況發生。因此，對工廠端而言也不易發生急單的現象發生，所以對生產排程也較順利安排，對於材料採購及生產成本都能有降低的效果。

所以以此項操作方法而言，其最大的效益是我們將大部份的庫存放在靠近源頭的地方，因為如此可保持最大的彈性來應變。

第四章 結論

光碟產業實質上，已脫離以前高獲利時代，產業競爭的現實性，已從之前的研發導向以產品的品質差別，倍速的不同及領先來得到利基。但是，隨著光碟片的發展已慢慢的走向成熟產業，面對著是以成本導向及價錢優勢的競爭者，如大陸業者的追趕；所以面對這種價錢競爭，業者除了須加強自己的競爭力外，對於顧客的服務，除了需加強服務外，對於相對而言的成本也是一項非常重要的課題。

當初於公司推行此種不同的供應鏈管理方式，並藉由限制理論及 VMI 的管理方法，於當初與管理階層的觀念溝通以至於跨部門的協商，實是此改善過程中最花時間及精神的。幸運的是後來客戶 Y 公司也當好在推 VMI 的供應鏈管理方式，並期待透由此種操作方式來降低其本身的庫存及供貨的滿意度，而 Y 公司又是公司的最大客戶，故能由外而內的推動此一改變並有機會試著結合拉式管理的想法來實施此一作法。

以「拉式」的供應鏈與配銷管理模式來管理供應鏈系統，將大部份的庫存放在源點或最有彈性的地方，並避免以預測來做為配銷依據則對於配銷管理及成本效應是大的。但執行上，要說服成員採行「拉式」供應鏈與配銷模式，是一件較費心的事。所以執行上除了須要高層的支持外，時時的溝通及觀念的改變，是此一改善個案可以執行的關鍵。

參考文獻

- 1、李榮貴/張盛鴻，”TOC 限制理論 從有「限」走向無限”，中國生產力中心，2005。
- 2、黃欣怡，”我國記錄型光碟片產業概況”，工研院IEK-ITIS計劃，2005。
- 3、鄭英洲，”供應鏈產銷整合系統接受度之研究—以中鋼公司為例”，國立中山大學企業管理研究所，碩士論文，2006
- 4、傅豪，”IC Design House之庫存管理改善—試行限制理論於M公司之研究”，國立交通大學工業工程與管理研究所，碩士論文，2005。
- 5、Eliyahu M. Goldratt，”目標”，齊若蘭譯，天下遠見文化出版社 1997。
- 6、Eliyahu M. Goldratt，”絕不是靠運氣”，周伶俐譯，天下文化出版社，2002。
- 7、Michael Hugos，”從供應鏈看管理”，蔡宏明譯，Merlin 出版社 2004。
- 8、Eliyahu M.Goldratt, “TOC insight – into Distribution “,TOC Group,2004.
- 9、Eliyahu M.Goldratt, “Necessary but not sufficient”, North River Press, 2000.
- 10、Understanding & Solution limited, “Installed CD-R pressing capacity-Worldwide Breakdown by Region”, 2005.

