

反應型供應鏈與預測型供應鏈策略績效之評估

PERFORMANCE EVALUATION OF RESPONSE-BASED SUPPLY CHAIN AND ANTICIPATORY SUPPLY CHAIN STRATEGIES

蘇純縉

雲林科技大學工業工程與管理系

丁秋瑤

雲林科技大學管理研究所

Chwen-Tzeng Su

Department of Industrial Management

National Yunlin University of Science and Technology

Chiu-Yao Ting

College of Management

National Yunlin University of Science and Technology

摘 要

本文目的主要在於評估反應型供應鏈 (response-based supply chain) 與預測型供應鏈 (anticipatory supply chain) 二個系統之績效，內容包含製造商、配銷商及零售商的三階供應鏈。本研究採用之應用預測和統計方法，乃以存貨水準為主要的績效評估指標，以比較各階層存貨水準情形。研究結果顯示反應型供應鏈系統在各階層成員之存貨水準下，顯著低於預測型供應鏈系統，亦即績效較佳。總而言之，在反應型供應鏈中由各階層透過資訊分享，可使得供應鏈獲得較低之存貨數量。

關鍵字：反應型供應鏈、預測型供應鏈、績效評估、統計方法

ABSTRACT

This article address the performance evaluation of response-based supply chain and anticipatory supply chain systems, including three stages: single manufactory, distributor, and retailer. The whole study was conducted quantitatively. Inventory level was utilized as the major index of performance evaluation in applied prediction and statistical techniques of the current study. This was to compare inventories and supply chain entities in respective stage. The final results demonstrated that performances in all the three stages of

response-based supply chain significantly surpassed those of the anticipatory supply chain. To illustrate, it is information sharing that enables the less inventory in each stage of response-based supply chain.

Keywords: response-based supply chain, anticipatory supply chain, performance evaluation, statistical techniques

壹、前言

供應鏈系統規劃目的在於滿足客戶需求，因此最終衡量仍應從客戶服務回應狀況來設計。供應鏈係由供應商、製造商、配銷商、零售商等多個環節所組成，然而每一環節均有其各自的目標，因此在實際作業時，各環節目標間難免會產生衝突的現象。例如，供應鏈上游企業或組織在訂定低存貨成本目標時，通常也會同時降低變動因應彈性能力。相對地，供應鏈下游企業或組織單位卻可能為維持彈性提升顧客服務水準，需增加庫存數量，造成彼此目標間的衝突現象。若缺乏一套供應鏈整體績效衡量標準，從整個供應鏈系統建立效率評估制度，將難免使得環節間績效提升產生消長作用，失去原有設計功能(王貳瑞，2000)。

供應鏈系統可分為反應型供應鏈策略與預測型供應鏈策略兩種，所謂的反應型供應鏈策略係強調藉由資訊科技的導入，達到資訊分享及改善訂單處理之前置時間，以降低長鞭效應的影響。預測型供應鏈策略則為供應鏈系統上下游之各階層使用各種預測方式，預測需求量(David, Philip, & Edith, 2000)。總而

言之，存貨管理為供應鏈系統設計的最根本目標與獲利的重要來源。

因此，本研究目的主要在於評估反應型供應鏈與預測供應鏈二個系統之績效，內容包含製造商、配銷商及零售商的三階供應鏈，以存貨水準為主要的績效衡量指標，比較各階層存貨水準存貨水準情形。本研究將應用預測及統計方法比較此兩系統各階供應點存貨水準之差異為何，以及瞭解此兩系統在各階供應點存貨水準是否具有顯著性差異，最後再根據績效評估結果，提供應採取何種供應鏈系統之建議。

貳、文獻探討

供應鏈系統的研究探討，一直是重要的議題，所形成的相關文獻非常地可觀，可概分為下列供應鏈系統分類與涵義、降低長鞭效應的方法、資訊科技對供應鏈系統之影響與供應鏈績效衡量四項作說明。

一、供應鏈系統分類與涵義

供應鏈體系的名詞可稱為拉式

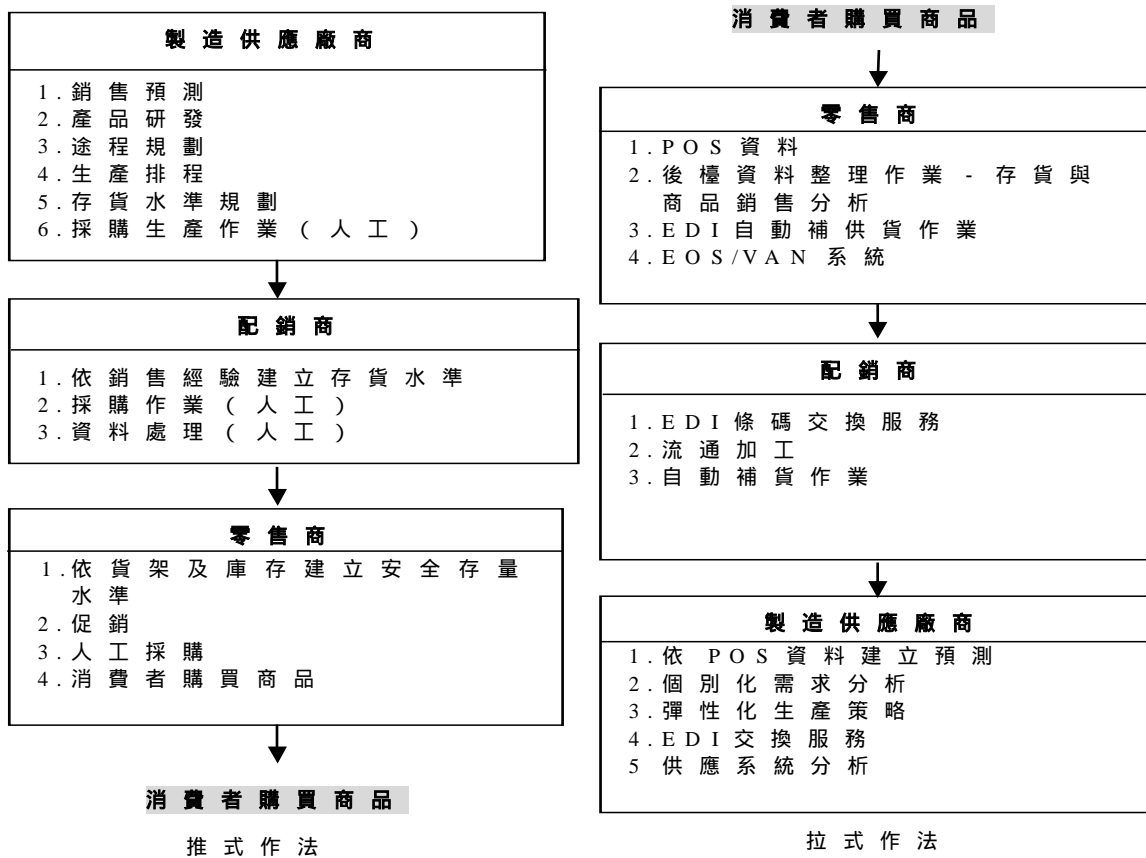


圖 1 推式與拉式供應鏈

資料來源：Kalakota, R. and Winston, A. B. (1997). *Frontiers of Electronic Commerce*. Addison Wesley.

(push)及推式(pull)作法兩種(Kalakota & Winston, 1997)(如圖1)反應性供應鏈與效率性供應鏈(Marshall, 1997), 或者反應型供應鏈與預測型供應鏈(Closs, Roath, & Goldsby, 1998)等, 關於以上名詞之內容敘述如表1所示。

綜合以上之定義, 可以發現學者對於供應鏈系統名稱的看法有所不同, 然而在涵義大多有看法一致的情形。

二、降低長鞭效應的方法

所謂的長鞭效應, 係指在供應鏈系統中, 在顧客端之需求有微小的變異時, 對配銷商會有較大之變異, 至於在製造商方面, 將面臨更大的需求變異(鄭穎聰, 1999)。造成此一效應之主要原因係供應鏈成員間缺少互信合作的信念(陳佳琪, 2001), 因而產生資訊共享不易的情形。

在1961年時, Forrester(1961)提出在供應鏈系統各階層間, 由於資訊回饋困難且前置時間延遲, 使得各自接單

表 1 供應鏈系統名詞與內容說明表

年代	學者	名詞	說明
1991	Fogarty, Blackstone, and Hoffmann	計劃性生產方式與 訂單式生產方式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂單式生產方式係根據顧客訂單，設計及製造顧客所訂製之成品。 2. 計劃性生產方式係根據市場的需求預測，訂定需求計劃，規劃人員再依據此排定生產計劃及物料與產能計劃等進行生產。等待顧客訂單產生時，直接以存貨來滿足顧客訂單的需求，其最終項目多為完成品，此種型式的生產環境之主要生產排程來源大多以預測為主。
1997	Kalakota and Whinston	拉式及推式作法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推式作法係以需求預測為規劃基礎，然後以此預測值推導出物料需求、人力需求數量，而在產品產製能符合此一市場需求預測觀念下，作為生產計畫安排的依據。 2. 拉式作法係企業營運瞭解到須以顧客需求為依據，因此要從瞭解顧客真正需求為啟始來安排生產活動，然後往上游帶動各階層功能流程，同時達到滿足顧客需求及降低存貨積壓目標的作法。
1997	Marshall	反應性供應鏈與效率性供應鏈	以供應商策略來說，反應性供應鏈主要基於速度、彈性及品質考量下選擇，效率性供應鏈為成本和品質考量下選擇。
1999	張朝清	反應型供應鏈模式與預測型供應鏈模式	根據聚酯纖維紡織業企業生產與存貨政策作分類，主要在對於不同供應鏈策略模式對於此產業及產業上下游各區段之影響進行探討，以歸納適用於此產業供應鏈各區段之供應鏈策略模式。
1998	Closs, Roath, and Goldsby	反應供應鏈與預測供應鏈	反應供應鏈係經由資訊科技連結銷售點及生產點，以降低需求變動。預測供應鏈則為供應鏈系統上下游之各階層使用各種預測方式，預測需求量，為大多數企業經常使用的方式。
2001	鄭偉成		
2001	Sunil and Peter	拉流程及推流程	拉流程可視為回應流程，可以反應顧客的需求。推流程可視為預測流程，其用於回應預測，而非實際需求。
2003	陳銘崑、 吳忠敏與 傅新彬		

決策者產生了重複訂單與臨時取消訂單的決策，因而造成需求放大的現象，另外，也說明了調整訂購參數值，例如訂購頻率、安全存量設定等，以找到一組最佳的參數組合來降低長鞭效應現象。Lee, Padamanabhan, and Whang (1997)

及 Metters (1997) 提到需求預測由於供應鏈系統中各層，個自以前一階層需求者資訊作為預測資料，非但資料產生錯誤，而且各階層資料均不相同，加上所使用的預測方法不一致，造預測誤差大的情形。

大多數學者在討論供應鏈系統時，讓人最困擾的問題即是長鞭效應，David et al. (2000) 對於解決長鞭效應的方法有減少不確定性、減少變異性、減少前置時間及策略聯盟四種策略夥伴關係。許多學者都致力朝這幾個方向來研究，只要降低四個因素的任何一個因素，都可以改善整個供應鏈，不過對於第四個因素策略聯盟而言，需要整個供應鏈成員互助及互信才有機會達成改善供應鏈，因此大部分的學者大多研究改善前三個因素（胡善真，2002）。

以減少不確性來說，在 1996 年時，Petrovic, Rey, and Petraic (1996) 描述供應鏈的模糊理論模式和模擬不確定性的環境，首先為必須開發一個決策支援系統。第二個因素為減少變異性，Korodonsky and Whinston (1993) 則提到以某些時間比例，例如總操作時間、高的負載操作數字循環及低的負載操作數字循環等做比較，並且測試一些例子和做專業資料分析，研究結果顯示可能找到不同比例的線性組合來保證系統生命週期的變異係數可相當大的被減少。至於 Naish (1998)、Petrovic et al. (1996) 則說明需求不確定為影響長鞭效應最主要的原因。

第三個因素為減少前置時間，Rachel and Towill (1999) 提到以快速回應需要巨大的前置時間流程貫穿整個供應鏈系統，並運用了市場資訊和虛擬公司，如此一來能在短暫的開發市場中獲利。

三、資訊科技對供應鏈系統之影響

Towill and Vecchio (1994) 說明發現，在花費最少的成本考量下，使用最佳的

資訊系統對需求擴大效應有最大的改善績效，以及使用更佳的資訊系統使每階層能獲得最終顧客銷售量，以了解訂購量中之實際訂購量。一般而言，藉由資訊科技建立供應鏈管理系統，可獲得下列幾項效益：

1. 資料格式標準化。
2. 進貨作業效率化。
3. 消除不必要的倉儲作業。
4. 倉儲儲存空間能更有效利用。
5. 供應補貨作業即時化。
6. 庫存成本降低。

隨著商店管理自動化作業的普及，和銷售時點 (point-of-sales; POS) 系統的廣泛使用，許多產品需求資料與資訊如項目、時間、地點等，均可即時蒐集並適當分類，傳遞給原材料供應商、製造商物流中心貿易商、代理商、配送業者等相關供應鏈組織單位。Lee et al. (1997) 指出讓各階層使用相同之銷售資料作預測，且配合 POS 及電子資料交換 (electronic data interchange; EDI) 等，來解決需求預測、訂單缺貨等問題，相對地可以提升供應鏈系統之績效。Christopher (1994) 建議藉由資訊技術之銷售時點直接連結生產端，能夠減低需求變異。

四、供應鏈績效衡量

任何一套系統的導入與執行，皆須建立適當的績效衡量方法，作為管理改進的參考。供應鏈績效衡量可分成非數量化之定性指標 (qualitative) 及數量化之定量指標 (quantitative) 兩種。在定性績效衡量指標方面，係針對不易數量化統計數據的績效表示方式，可概分為顧客滿意度、彈性程度、資訊整合程度和

表 2 供應鏈系統定量績效衡量指標

衡量項目	內容說明	
利潤與成本衡量	存貨	庫存相關成本
	過期或陳廢存貨	過期或陳廢存貨佔總庫存成本之比例
	成本	主要針對供應鏈整體系統或特定商業實體單位、階段之衡量
	銷售	銷售金額或單位銷售量之衡量
	利潤	收益之衡量
顧客回應衡量	訂單及時完成比例	及時完成顧客訂單佔全部訂單比例
	設定目標達成比例	達成服務目標水準或完成比例
	產品延遲比例	產品配送預計與實際時間延遲比例
	顧客回應時間	顧客下單以迄收到產品所耗費之時間
	前置時間	從產品開始製造到完成所耗時間
	缺貨頻率	缺貨及滿足供貨比率

資料來源：Beamon, B. M. (1996). Performance Measures in Supply Chain Management, Proceedings of the Agile and Intelligent Manufacturing Symposium. Resselaer Ploytechnic Institut.

供應品質績效四種。在定量績效衡量指標方面，可概分為利潤與成本衡量和顧客回應衡量 (Beamon, 1996)，如表 2 所示。

在供應鏈系統績效衡量方法方面，多數學者研究以模擬模式，及使用系統動態學為基礎的工具，進行系統績效評估，Closs et al. (1998) 蘇雄義 (2001) 張朝清 (1999) 鄭偉成 (2001) 等人均有類似的研究。其中，Closs et al. (1998) 以 ARENA 模擬軟體及使用指數平滑法，衡量供應鏈系統之存貨水準與服務水準。至於張朝清則提及產業中各區段廠商採取生產預測之方法多運用歷史需求量資料預測其需求，應用前幾期下游訂單資料作為預測次一生產量之標準。

另外，Tan, Kannan, and Handfield (1998) 指出目前大多數公司以準時送達 (on-time delivery) 可接受物料品質及供應商數量三種指標作衡量。整體而言，利用存貨水準衡量供應鏈績效為較常使用的指標，因此，瞭解到存貨管理對於供應鏈系統具有相當程度大之重要性。

綜合現有研究現況，可以看出供應鏈系統研究數量已經累積了不少，但是仍然存在下列研究缺點：

1. 大部分的研究著重於質化研究，對於供應鏈系統績效評估之量化研究數量不高。
2. 大多數研究對於案例探討之相關資

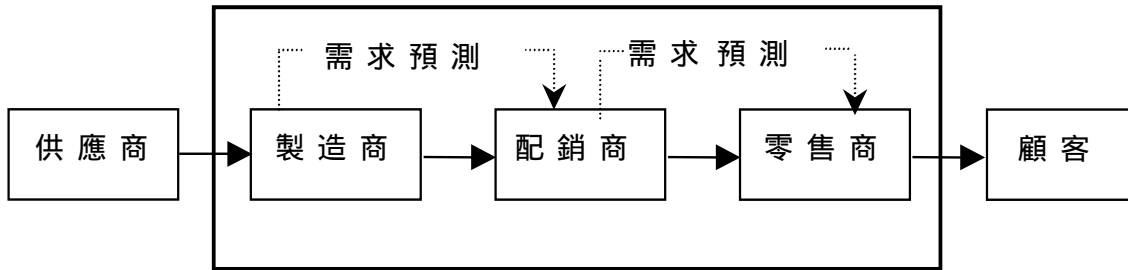


圖 2 預測型供應鏈策略系統

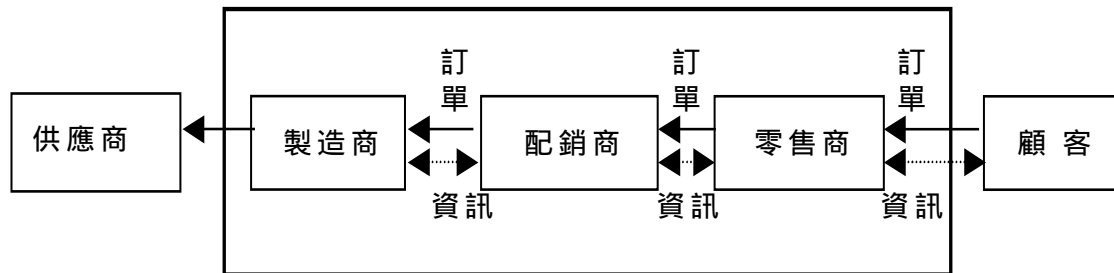


圖 3 反應型供應鏈策略系統圖

料與數值內容陳述，有不夠清楚之缺點。

參、研究方法

在研究方法方面，本研究採用文獻探討、個案研究及統計方法三種。在文獻回顧方面，主要在於整理國內外關於反應型供應鏈系統策略及預測型供應鏈系統策略績效衡量之研究。在個案研究方面，將針對一家製造商作為案例應用對象，至於統計方法則應用於檢定分析此兩系統在存貨數量上是否具有顯著性差異。圖 2 為預測型供應鏈策略系統圖，圖 3 為反應型供應鏈策略系統圖，實線外框則為本研究探討之供應鏈階層，可分成製造商、配銷商及零售商三階供應

鏈。其中，製造商、配銷商之存貨政策以零售商之需求量而定，在接到顧客訂單時，透過資訊系統，將訂單資訊分享至供應鏈之零售商、配銷商及製造商，因此可以降低需求量之變異。

以下針對預測型供應鏈策略系統與反應型供應鏈策略系統之績效評估方法作說明。

一、預測型供應鏈策略系統績效評估

在預測型供應鏈系統績效評估方面係各階層使用預測方法來預測產品需求量，本研究採用指數平滑法 (exponential smoothing forecasting procedure) (馮景如, 1997)，原因為指數平滑法較其他兩種平滑法 (移動平均法及加權移動平均法) 準確 (林惠玲、陳正倉, 1999)，因

此，選擇以指數平滑法作為預測下一期需求量，公式如下：

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

其中，

F_{t+1} ：新的預測值。

F_t ：前期預測值。

A_t ：前期之實際需求。

α ：為平滑指數（常數）（smoothing constant）， $0 \leq \alpha \leq 1$ 。此常數若選擇太小，反應太慢，但平滑效果良好，相反地，若數值太大，反應較快，但輸出時會有很大的變異。因此，兩者必須折衷選擇，一般建議不超過 0.3，且合理的選擇平滑指數近似 0.1（Frederick & Gerald, 1977）。

二、反應型供應鏈策略系統績效評估

存貨管制方法可分成定期訂購法及定量訂購法，定期訂購法又稱為定期盤存（periodic review），為訂購週期固定，訂購數量隨著需求量改變而變動。定量訂購法又稱作連續盤存（continuous review），為每次的訂購數量固定，待庫存量降至再訂購點（reordering point, ROP）數量時，根據經濟訂購量發出請購單，補充庫存量。安全存量（safety stock）主要在於滿足一定期間內實際需求量大於預期需求量，因為不確定的預測，若實際需求量大於預期時，將會產生缺貨情形，因此必須維持一安全存量（陳佳琪，2001）。

訂購點數量決定於需求量、前置時間、需求率與前置時間的變異情形和服務水準因素的影響，本研究針對定量訂

購法的變動需求率與變動前置時間情形作探討，其計算公式如下：

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \bar{L} \times \bar{D} + ss \\ &= \bar{L} \times \bar{D} + Z \times \sqrt{\bar{L} \times \sigma_D^2 + \bar{D}^2 \times \sigma_L^2} \quad (2) \end{aligned}$$

其中，

ROP：再訂購點

ss：安全存量

\bar{L} ：平均前置時間

\bar{D} ：平均每日需求量

σ_D ：前置時間分配的標準差

σ_L ：每日需求量分配的標準差

Z：安全係數，依服務水準而定，此值可透過常態分配表得之。

本研究將測試下列假設，以瞭解所探討的兩個供應鏈系統之存貨水準是否具有顯著性差異：

H_1 ：反應型供應鏈在每一階層之存貨數量顯著低於預測型供應鏈。

肆、個案探討及資料測試

一、個案公司簡介

本文章以中部地區一家織布兼染整、尼龍多富達布製造廠為案例探討應用對象，個案公司成立於 1973 年，主要生產項目聚胺織物、聚酯織物、純棉織物、混紡織物、長短織交織布等產品。表 3 為該案例公司某一大宗布種在 2003 年 3 月至 5 月，共八十天的產品需求量。

二、基本資料說明

測試基本資料說明如下：

表 3 案例公司產品需求量表 (單位：仟噸)

下訂日	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20	3/21
需求量	668	-	-	808	-	8	250	25	7	100
下訂日	3/22	3/23	3/24	3/25	3/26	3/27	3/28	3/29	3/30	3/31
需求量	3	-	494	143	293	136	193	19	-	142
下訂日	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10
需求量	182	171	374	520	1	5	151	310	123	90
下訂日	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20
需求量	800	13	6	178	137	174	166	181	10	6
下訂日	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30
需求量	154	140	129	258	133	11	-	158	274	362
下訂日	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10
需求量	44	263	5	4	140	701	547	119	234	20
下訂日	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20
需求量	0	65	55	104	51	49	37	10	66	56
下訂日	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30
需求量	74	66	20	-	6	23	117	30	38	6

1. 包含製造商、配銷商及零售商的三階層體系，由零售商面對顧客之需求。
2. 各階段存貨包含已有存貨與在途量。
3. 產能限制：製造量不能超過可用產能。
4. 存貨管制決策模式屬於確定性模型之不允許缺貨模型，其餘假設與經濟訂購量模型相同。
5. 測試期間：八十天，一個月以三十天計算。
6. 平滑指數：本研究以 0.1、0.15、0.2、0.25 四種情形，分別假設為 A1、A2、A3、A4 傳統時間序列需求預測情形，每一種情形將與反應型供應鏈系統 (R 情形) 之存貨數量作比較，並針對平均數及變異數進行統計分析，以瞭解兩者是否具有顯著性差異。
7. 各階層之存貨水準：表示各階層之平均存貨量 (安全存貨 + 訂購量 / 2)。
8. 在反應型供應鏈中假設各階層資訊與市場訊息分享情形良好。
9. 服務水準：在反應型供應鏈策略系統中，假設安全係數 Z 為 3.09，即服務水準達 100%。
10. 表 4 係根據原始之案例公司需求量數據，藉由統計分析後，可得表 3 供應商運送原物料至製造商資料的機率分佈及數值為 $N(8.77, 5.64)$ ，表示平均日需求為 8.77 (仟噸) 然而，儘管資訊科技可以使顧客貨物傳遞及可能延遲時間獲得有效解決，需求量變異情形雖可減低，但仍有可能存

表 4 案例公司原始需求量統計數據資料

項 目	機率分配	生產週期(日)	平均 日需求量(仟噸)	日需求量 標準差
運送至製造商所需花費的時間	N(8.77, 5.64)	5	143	186
運送至配送中心商所需花費的時間	N(8.77, 5.64)	5	143	130
運送至零售商所需花費的時間	N(8.77, 5.64)	5	143	100

表 5 存貨數量比較表

	平均數				
	A1	A2	A3	A4	R
製造商	6088.65	4158.05	3150.86	2533.50	2325.43
配銷中心	5644.00	3969.61	3064.81	2484.80	2304.59
零售商	5241.36	3734.00	2943.48	2434.23	2291.95
供應鏈系統	16974.02	11861.66	9159.15	7452.53	6921.96

表6 平均存貨之成對樣本t檢定

	t	顯著性(雙尾)
A1-R	14.25856	0.0049
A2-R	14.55527	0.0047
A3-R	14.70254	0.0046
A4-R	9.27587	0.0114

在。因此，在反應型供應鏈中製造商、配銷商及零售商之日需求量標準差由原本的 186、130、100，降低為 60、40、20。

三、結果分析

案例測試資料結果如表 5 及表 6 所示，圖 4 為兩種供應鏈系統之各種情形存貨比較圖。其中在平均數比較中，由於資料屬於小樣本，因此採用成對樣本 t 檢定。

數值測試結果說明如下：

1. 測試結果顯示，預測型供應鏈系統(A 情形)在平滑指數較低之 A1 情形時(0.1)，整個供應鏈系統中存貨數量為最高者(16,974 仟噸)，其他平滑指數為 0.15、0.2、0.25 情形中，整體系統存貨依序 11,861.66 仟噸、9159.15 仟噸、7,452.53 仟噸。
2. 從整個測試結果來看，R 情形(反應型供應鏈系統)之存貨數量為所有情形

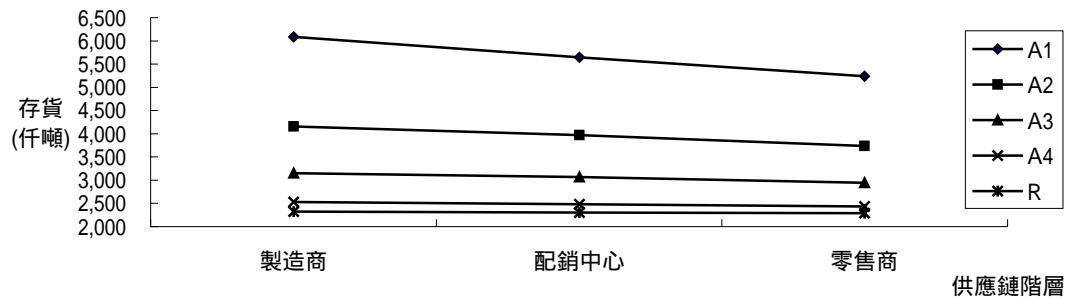


圖 4 兩種供應鏈系統之各種情形存貨比較圖

中各階層中最低者，表示若能透過資訊科技將顧客銷售及市場資訊傳達至上一階層成員，以形成一拉式供應鏈，可降低各階層對於日需求量之變異數，相對地，能夠減少存貨的數量。

3. 整體結果顯示 R 情形與其它預測型供應鏈在經過成對樣本 t 檢定之分析後，可得 R 與 A1、A2、A3、A4 情形之平均數呈現顯著性差異，表示反應型供應鏈低於預測型供應鏈各階層存貨數量。
4. 在平均數方面，測試結果為接受 H1，表示反應型供應鏈之平均存貨數量顯著低於預測型供應鏈系統，亦即選擇反應供應鏈策略對於企業及其他成員具有相當程度的效益。

伍、結論

供應鏈規劃主要是以最終顧客需求為基礎，提供供應鏈體系中各成員皆能

適質、適量、適時、適地及適價的獲得所需物品。傳統需求預測雖可用來評估產銷流程各階層需求，作為企業間庫存變異調整的工具，但受到產品生命週期縮短的影響，效果有限。

本研究目的主要在於評估反應型供應鏈與預測型供應鏈二個系統之績效，內容包含製造商、配銷商及零售商的三階供應鏈，以存貨水準為主要的績效衡量指標，比較各階層存貨水準情形。研究結果顯示反應型供應鏈系統在各階層成員之存貨水準顯著低於預測型供應鏈系統，亦即績效較佳。整體而言，在反應型供應鏈中由各階層透過資訊分享可使供應鏈獲得較低之存貨數量。

近年來，在市場環境大幅變動的情形下，企業間應透過合作，以有效提高服務水準及降低存貨水準。供應鏈管理觀念雖然可以使產銷流程順暢，創造低成本供應效益，但必須要有效導入資訊系統成為應用工具，才能達到良好之存貨管理。利用資訊系統形成的供應鏈網

路，可以在滿足顧客需求服務水準情況下，使傳統生產方式因不確定因素所形成的存貨持有成本降低，有效達到藉由存貨管理效率改善，提升企業競爭力的目的。另外，亦可再進一步將原料供應商納入供應鏈探討的對象，或者使用其他工具衡量供應鏈系統之績效，也是值得進一步研究的問題。

參考文獻

一、中文部分

1. 王貳瑞(2000), 電子商務概論, 華泰書局。
2. 林惠玲、陳正倉(1999), 統計學—方法與應用, 雙葉書廊。
3. 胡善真(2002), 應用同步方法縮短供應鏈的週期時間, 朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文。
4. 張朝清(1999), 台灣聚酯長纖維紡織業供應鏈策略之研究, 台北科技大學商業自動化與管理研究所碩士。
5. 陳佳琪(2001), 電子化供應鏈管理的架構應用之研究, 台灣科技大學資訊管理研究所碩士論文。
6. 陳銘崑、吳忠敏與傅新彬著(2003), 供應鏈管理, 美商普林帝斯霍爾。
7. 馮景如 譯(1997), 作業研究, 滄海書局, 第六版。
8. 鄭偉成(2001), 預測供應鏈和及時反應供應鏈系統之模擬與比較, 成功大學企業管理學系碩士論文。
9. 鄭穎聰(1999), 供應鏈長鞭效應因應政策之研究, 台北科技大學生產系統工程與管理研究所碩士論文。
10. 蘇雄義 譯(2001), 供應鏈之設計與管理 - 觀念、策略、個案, 滄海書局。

二、英文部分

1. Beamon, B. M. (1996). Performance Measures in Supply Chain Management, Proceedings of the Agile and Intelligent Manufacturing Symposium. Rensselaer Polytechnic Institut.
2. Christopher, M. (1994). Logistics and Supply Chain Management. Burr Ridge, IL: Financial Times.
3. Closs, D. J., Roath, A. S., & Goldsby, T. J. (1998). An Empirical Comparison of Anticipatory and Response-based Supply Chain Strategies. International Journal of Logistics Management.
4. David, S. L., Philip, K., & Edith, S. L. (2000). Designing and Managing the Supply Chain. Irwin and McGraw-Hill International Edition Business Management and Organization Series. Boston.
5. Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. R. (1991). Production and Inventory Management. South-Western.
6. Forrester (1961). Industrial Dynamics, MIT Press. Cambridge. MA.
7. Frederick S. H., & Gerald, J. L. (1977). Introduction to Operations Research(6th ed.). McGraw Companies, Inc.

8. Lee, H. L., Padamanabhan, V., & Whang, S. (1997, Spring). The Bullwhip Effect in Supply Chains. Sloan Management Review, 93-101.
9. Kalakota, R., & Whinston, A. B. (1997). Frontiers of Electronic Commerce. Addison Wesley.
10. Korodonsky Kh. B., & Gertsbakh, I. B. (1993). Choice of The Best Time Scale for System Reliability Analysis. European Journal of Operational Research, 15, 235-246.
11. Marshall L. F. (1997, March-April). What is the Right Supply Chain for Your Product?. Harvard Business Review, 11-13.
12. Rachel, M. J., & Towill, D. R. (1999). Total Cycle Time Compression and The Agile Supply Chain Network. Integration Journal of Production Economics, 62, 61-73.
13. Naish, H. F. (1998). Production Smoothing in The Linear Quadratic Inventory of A supply Chain in An Uncertain Environment. European Journal of Operational Research, 109, 299-309.
14. Petrovic D., Rey, R., & Petraic, R. (1996). Modeling and Simulation of A Supply Chain in An Uncertain Environment. European Journal of Operational Research, 109, 299-309.
15. Metters, R. (1997). Quantifying the Bullwhip Effect in Supply Chain. Journal of Operations Management, 15, 87-100.
16. Sunil, C., & Peter, M. (2001). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Prentice Hall, INC.
17. Tan, K. V., Kannan, V. R., & Handfield, R. B. (1998). Supply Chain Management: Supplier Performance and Firm Performance. International Journal of Purchasing and Materials Management, 2-9.
18. Towill, D. R., & Vecchio, A. D. (1994). The Application of Filter Theory to The Study of Supply Chain Dynamics. Production Planning and Control, 5, 82-96.

2004年05月11日收稿

2004年05月17日初審

2004年07月21日複審

2004年09月13日接受