

# 供應商管理存貨 之經濟規模效益分析

指導教授：郭幸民 博士

組員：

于凡筑 9123008      張雅媚 9123012  
蔡瓊瑩 9123014      柯汶伽 9123020

## 大綱

- 緒論
- 文獻回顧
- 研究設計
- 實驗與分析
- 結論與建議

ξ 緒論    ξ 文獻回顧    ξ 研究設計    ξ 實驗與分析    ξ 結論與建議

## 研究動機

- VMI可改善供應商和經銷商的需求預測、補貨計畫、促銷管理。
- 過去研究普遍認為VMI對經銷商有利、對供應商較為不利。
- 有關供應商管理存貨的文獻大多數是質性研究，較少是偏向於量化分析。

ξ 緒論    ξ 文獻回顧    ξ 研究設計    ξ 實驗與分析    ξ 結論與建議

## 研究目的

- 透過模擬之市場需求，以量化方式進行分析。
- 衡量經銷商與供應商為自身利益或整體利益調整預測與庫存控制的影響
- 調整提供POS數據之經銷商數目，以分析VMI的經濟規模效益。

ξ 緒論    ξ 文獻回顧    ξ 研究設計    ξ 實驗與分析    ξ 結論與建議

## 研究限制

- 研究方向限制  
只考慮單一類產品的供應鏈。
- 研究方法限制  
利用啟發式解法求出最適庫存策略，不一定為實際之最佳解，且模擬實驗有隨機誤差的干擾。
- 實驗設計的限制  
分析結論未必適用於其他實驗環境與條件。

## 文獻回顧

- 供應鏈管理
- 供應商管理存貨
- Monte Carlo模擬

## 供應鏈管理

### ▶ 供應鏈管理

最小成本並滿足客戶需要的服務水準下，對供應者到消費者間整個通路的整體管理，從原物料供應至工廠生產製造到配銷中心，到送往最終顧客端的整個通路管理。

### ▶ 長鞭效應

因下游的需求波動，而導致供應鏈上游的資訊被扭曲，使得上游造成更大幅度的波動，導致供應鏈的績效降低。

## 供應商管理存貨

▶ VMI為「經由POS和EDI的資訊，供應商迅速了解銷售點的存貨，經由計算得知應運送何種商品以維持在銷售點的適當存貨，目標在增加產品週轉率與降低存貨，並提高服務品質。」

### ▶ VMI績效

降低庫存量、改善庫存週轉率，進而維持庫存量的最佳化，且能避免缺貨的問題產生，進而提升顧客服務績效並建立長期且穩固的關係。

## 預測與庫存管制

### ▶ 定量補貨策略(Q model)

(s, Q)；當庫存量低於再訂購點s時，則訂購一定數量Q

### ▶ 移動平均法(Moving Average Methods)

根據過去實際銷售量的平均值進行下一期之銷售預測

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

## Monte Carlo模擬

以模擬產生隨機亂數(random number)為主，不考慮系統隨時間變化的影響。

使用線性同餘法(簡稱為LCG)，在Excel中產生虛擬的隨機亂數數列，然後再利用反函數的關係將數列轉換成所需要的機率分配型態。

$$Z_i = (a Z_{i-1} + c) \pmod{m} \quad (1)$$

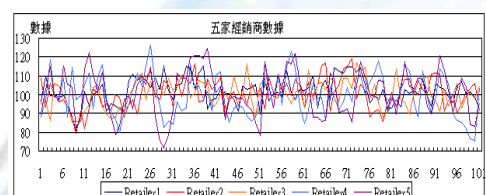
$$Z_i = (7^5 Z_{i-1} + 0) \pmod{2^{31} - 1} \quad (2)$$

## 運用Excel進行模擬

- ▶ 可產生出不同的機率分配型態
- ▶ 大量的數學統計函數
- ▶ 統計圖表及繪圖的功能
- ▶ 命令式語言程式如VBA，可控制實驗進行
- ▶ 普遍使用性

## VARTA

▶ VARTA是由美國西北大學工業工程與管理科學系的Barry L. Nelson教授等人所研發的程式，可產生多組具有複雜相關性的時間數列



## 研究設計

- ▶ Excel模擬產生銷售數據
- ▶ VARTA產生完整的銷售數據
- ▶ 庫存控管的調整

time management

## 模擬產生銷售數據

- ▶ 將Uniform(0,1)亂數利用以下公式轉換成兩組常態分佈的亂數 $Z_1$ 、 $Z_2$ 。

$$Z_1 = \text{SQRT}(-2 \cdot \text{LN}(U_1)) \cdot \text{COS}(2\pi \cdot U_2)$$

$$Z_2 = \text{SQRT}(-2 \cdot \text{LN}(U_1)) \cdot \text{SIN}(2\pi \cdot U_2)$$

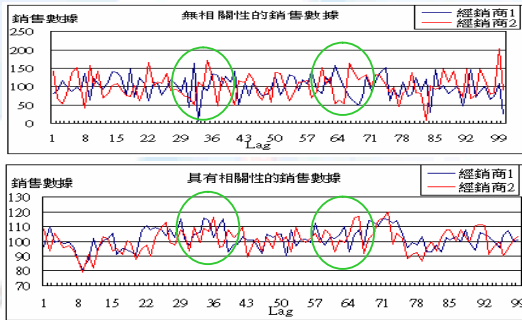
→  $Z_1$  and  $Z_2 \sim N(0,1)$

- ▶ 轉換成銷售數據

$$\text{Demand}_i = \text{base} + \text{noise}$$

time management

## 銷售數據的相關性

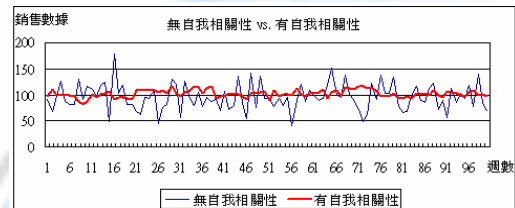


time management

## 銷售數據的自我相關性

- ▶ 利用AR(1) Process 將常態分佈的X、Y轉換成為各自的數據皆具有自我相關性(autocorrelation)。

$$y_i = \phi y_{i-1} + \varepsilon_i \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$



time management

## 數據產生與季節性轉換

- ▶ 五家經銷商數據其中三組由VARTA產生，兩組在Excel產生。

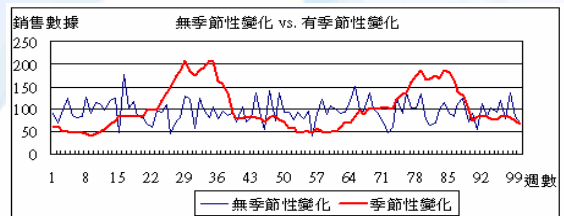
- ▶ 利用乘法模式轉換為具有季節性變化的數據

$$y_i = [\mu + \phi(y_{i-1} - \mu)] \times \prod_{j=1}^i \gamma_j D_j + \varepsilon_i$$

|    | Q     | R     | S     | T     | U       | V       | W       | X       | Y       |
|----|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | $r_1$ | $r_2$ | $r_3$ | $r_4$ |         |         |         |         |         |
| 2  | 0.5   | 0.9   | 1.8   | 0.8   | Season1 | Season2 | Season3 | Season4 | Season5 |
| 3  |       |       |       |       |         |         |         |         |         |
| 4  | 0.6   | 0     | 0     | 0.4   | 60      | 67      | 59      | 54      | 55      |
| 5  | 0.8   | 0     | 0     | 0.2   | 62      | 52      | 54      | 54      | 57      |
| 6  | 1     | 0     | 0     | 0     | 50      | 53      | 43      | 59      | 58      |
| 7  | 1     | 0     | 0     | 0     | 50      | 50      | 53      | 50      | 49      |
| 8  | 1     | 0     | 0     | 0     | 49      | 48      | 52      | 48      | 48      |
| 9  | 1     | 0     | 0     | 0     | 50      | 49      | 50      | 55      | 59      |
| 10 | 1     | 0     | 0     | 0     | 48      | 47      | 48      | 44      | 53      |
| 11 | 1     | 0     | 0     | 0     | 44      | 44      | 43      | 57      | 52      |
| 12 | 1     | 0     | 0     | 0     | 40      | 39      | 43      | 49      | 41      |
| 13 | 1     | 0     | 0     | 0     | 44      | 46      | 43      | 50      | 44      |
| 14 | 1     | 0     | 0     | 0     | 31      | 41      | 45      | 53      | 57      |
| 15 | 0.8   | 0.2   | 0     | 0     | 54      | 54      | 55      | 65      | 71      |
| 16 | 0.5   | 0.4   | 0     | 0     | 66      | 68      | 69      | 61      | 73      |
| 17 | 0.4   | 0.6   | 0     | 0     | 75      | 75      | 76      | 81      | 76      |
| 18 | 0.2   | 0.8   | 0     | 0     | 86      | 77      | 77      | 95      | 82      |
| 19 | 0     | 1     | 0     | 0     | 82      | 86      | 81      | 88      | 97      |
| 20 | 0     | 1     | 0     | 0     | 86      | 82      | 79      | 82      | 80      |
| 21 | 0     | 1     | 0     | 0     | 84      | 80      | 80      | 76      | 71      |
| 22 | 0     | 1     | 0     | 0     | 83      | 89      | 84      | 72      | 75      |
| 23 | 0     | 1     | 0     | 0     | 82      | 79      | 82      | 82      | 88      |

time management

## 季節性轉換



time management

☞ 緒論 ☞ 文獻回顧 ☞ 研究設計 ☞ 實驗與分析 ☞ 結論與建議

## 模擬實驗程序

- 將經銷商各期需求輸入模擬架構
- 經銷商依設定庫存策略向供應商訂貨，或是供應商依設定之補貨策略向經銷商出貨
- 供應商依生產策略調整自身庫存量
- 以啟發式解法尋找最佳庫存或補貨策略
- 單次實驗為200週的模擬長度
- 進行50次實驗以建立95%信賴區間

time management

☞ 緒論 ☞ 文獻回顧 ☞ 研究設計 ☞ 實驗與分析 ☞ 結論與建議

## 供應鏈整體庫存策略最佳化

- 經銷商與供應商交替搜尋較佳的庫存策略

time management

☞ 緒論 ☞ 文獻回顧 ☞ 研究設計 ☞ 實驗與分析 ☞ 結論與建議

## 個別成員庫存策略最佳化

- 庫存控管參數反覆搜尋過程

time management

## 實驗與分析

- 基本實驗設定
- 季節性變化的影響
- 動態策略的影響
- 採用POS資料的影響

time management

☞ 緒論 ☞ 文獻回顧 ☞ 研究設計 ☞ 實驗與分析 ☞ 結論與建議

## 基本實驗設定

- Case1：銷售數據不具相關性、自我相關性及季節性變化，經銷商不做預測且根據自身利潤最大化的來制定靜態訂貨策略。
- Case2：銷售數據具有相關性、自我相關性及季節性變化，經銷商仍然不做預測且根據自身利潤最大化的來制定靜態訂貨策略。
- Case3：銷售數據同Case2，但經銷商以移動平均法動態調整庫存策略，仍以自身利潤最大化來調整訂貨策略。

time management

☞ 緒論 ☞ 文獻回顧 ☞ 研究設計 ☞ 實驗與分析 ☞ 結論與建議

## 基本實驗設定

- Case4：銷售數據同Case3，供應商採用兩家經銷商POS資料進行預測。
  - Case4.1：經銷商依照自身利潤最大化訂貨，供應商以整體利潤最大化為進行生產。
  - Case4.2：由供應商主控訂貨與補貨，皆以整體利潤最大化為依據。
- Case5：供應商採用全部五家經銷商POS資料進行預測且根據產銷雙方整體利潤最大化來主控訂貨與補貨。

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

## 基本實驗設定

- 五家經銷商的基本設定**
  - 每單位產品售價5元
  - 持有成本為1元
  - 訂貨成本為100元
  - 實驗週期為200期
- 供應商的基本設定**
  - 每單位產品售價3元
  - 持有成本為0.6元
  - 運交訂單為每單位0.3元
  - 開工成本為300元
  - 產能每期為800單位

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

## 基本實驗設定

- Case1 庫存策略搜尋結果**

| Case1 庫存策略 | 訂貨點 | 訂貨量  | 庫存成本    | lost sale | 訂貨成本    | 利潤       | 上界       | 下界       |
|------------|-----|------|---------|-----------|---------|----------|----------|----------|
| R1         | 80  | 180  | 105.768 | 5.853     | 52.2    | 311.23   | 314.803  | 307.657  |
| R2         | 80  | 180  | 105.711 | 5.997     | 52.011  | 310.015  | 313.834  | 306.195  |
| R3         | 80  | 180  | 105.132 | 6.351     | 52.358  | 313.694  | 316.865  | 310.523  |
| R4         | 80  | 180  | 105.659 | 6.129     | 52.189  | 311.243  | 314.913  | 307.573  |
| R5         | 80  | 180  | 105.391 | 5.936     | 52.242  | 312.267  | 315.282  | 309.252  |
| supplier   | 50  | 1250 | 225.753 | 87.965    | 112.547 | 1046.224 | 1050.651 | 1041.797 |
| 總利潤        |     |      | 753.415 | 118.231   | 373.547 | 2604.671 | 2666.225 | 1550.67  |

實驗50次的平均利潤

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

## 季節性變化的影響(Case1 vs. Case2)

無季節性變化

藍色代表供應短缺

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

## 季節性變化的影響(Case1 vs. Case2)

無季節性變化

具季節性變化\_尚未調整之庫存策略

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

## 季節性變化的影響(Case1 vs. Case2)

- 根據季節性變化再調整最適庫存策略**

Case2 之庫存策略

季節性變化使得經銷商與供應商造成嚴重的銷貨損失

time management

結論 文獻回顧 研究設計 實驗與分析 結論與建議

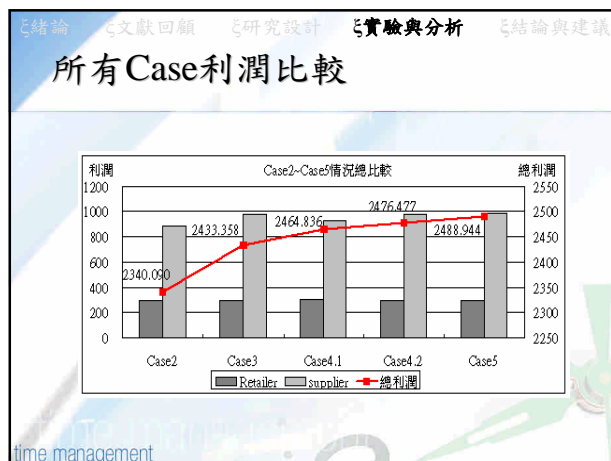
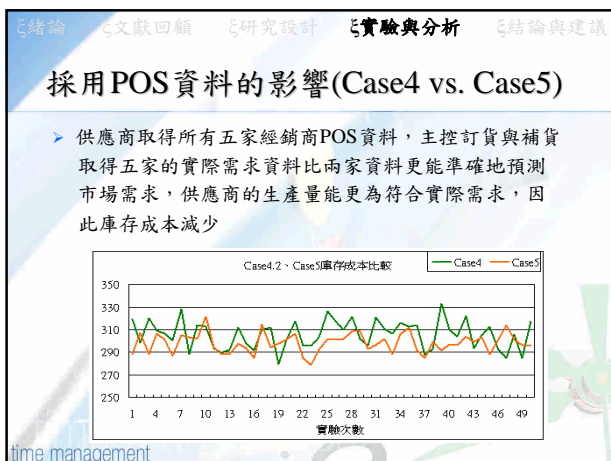
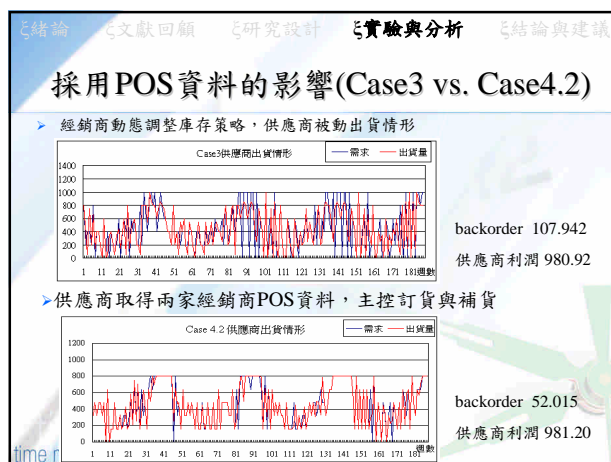
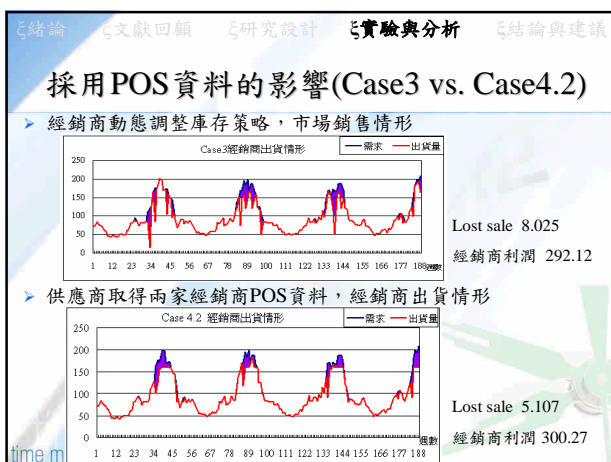
## 動態策略的影響(Case2 vs. Case3)

開工成本 Case2、Case3 開工成本之比較

庫存成本 Case2、Case3 供應商庫存成本比較

供應商利用移動平均法動態調整生產策略，可彌補供應商在庫存成本及開工成本上因季節性因素而造成的損失提高利潤。

time management



ζ 緒論    ζ 文獻回顧    ζ 研究設計    ζ 實驗與分析    ζ 結論與建議

### 結論與建議

- 需求具有相關性及季節性變化時，供應商和經銷商利潤因而受到影響而顯著降低。
- 利用預測方法調整庫存策略可彌補供應商在庫存成本及開工成本上因季節性因素而造成的損失，進而提高利潤。
- 供應商運用所有經銷商的POS資料進行預測，可明顯改善供應商庫存成本且提升總利潤。

time management

ζ 緒論    ζ 文獻回顧    ζ 研究設計    ζ 實驗與分析    ζ 結論與建議

### 結論與建議

- 實驗只設有五家經銷商規模。如果增加經銷商數量，可更加準確衡量VMI之規模效益。
- 使用專業的模擬軟體工具(ARENA)，可進行更複雜完備的模擬實驗
- 可採用更為先進的預測方法以提高績效

time management

## 參考文獻

- ▶ 王富恩，「長鞭效應在不同需求型態下關鍵影響因素之探討」，國防管理學院 後勤管理研究所碩士學位論文，民國92年5月26日
- ▶ 何瑋雯，「影響企業採用供應商管理存貨因素之探討—以資訊電子業為例」，中原大學資訊管理學系碩士學位論文，民國92年6月
- ▶ 林則孟，「系統模擬理論與應用」，滄海書局，2003
- ▶ 曾敬翔，「需求預測對VMI績效之影響-以加強式學習多位代理人供應鏈模式分析」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系碩士學位論文，民國92年七月
- ▶ 黃建文，「VMI 制度與傳統存貨制度在價格與服務競爭下之比較分析研究」，逢甲大學企業管理研究所碩士論文，民國92年6月。
- ▶ 楊政寧，「台灣電子製造業與傳統產業推行VMI管理機制之異同比較與分析研究~以晶圓代工業與汽車業為例」，交通大學管理科學系碩士學位論文
- ▶ 楊嘉慧、吳蓓甄、劉宜珍，「以eM-Plant分析模擬製閥業供應鏈之長鞭效應(以中港加工出口區為例)」，國立勤益技術學院專題報告，民國92年2月~7月

## 參考文獻

- ▶ 網路商業應用資源中心的企業E化知識庫  
[Http://www.ec.org.tw/knowledge/glossary\\_detail.asp?keyword=48](http://www.ec.org.tw/knowledge/glossary_detail.asp?keyword=48)
- ▶ 翟志剛，「商業快速回應輔導案例-供應商管理存貨」，經濟部商業司，1998年。
- ▶ 蘇士哲，「物流管理辭典」，2000
- ▶ 羅基君，「短期訂單預測模型之研究-PDA產業為例」，中原大學資訊管理學系(所)碩士論文，民國93年7月
- ▶ Kelle, P. and Milne, A. (1999), "The effect of (s, S) ordering policy on the supply chain", Int. J. Production Economics, vol. 59, pp.113-122
- ▶ Seila, Andrew F. (2004), "Spreadsheet Simulation", Proceedings of Winter Simulation Conference, U.S.A.
- ▶ Waller, M., Johnson, E., and Davis, T. (1999), "Vendor-managed inventory in the retail supply chain", Journal of Business Logistics, vol.20, no.1, pp.183-203.
- ▶ Xu, K., Dong, Y., and Evers, P. T. (2001), "Towards better coordination of the supply chain", Transportation Research Part E, vol.37, pp.35-54.
- ▶ Zhao, X., Xie, J. and R. S. M. Lau (2001), "Improving the supply chain performance: use of forecasting models versus early order commitments", Int. J. Prod. Res., vol. 39, no.17, pp.3923-3939

Thanks  
for  
your attention