

## 供應鏈管理績效評估模式之建構 — 以筆記型電腦產業為例

李正文\* 姜玉苹\*\*

(收稿日期：93年2月20日；第一次修正：93年5月28日；第二次修正：93年7月7日；  
接受刊登日期：94年10月7日)

### 摘 要

由於市場需求型態轉變、產品生命週期縮短與全球化競爭劇烈的衝擊下，速度成為影響競爭力的關鍵。企業為確保競爭優勢，紛紛投入許多資源在供應鏈管理上，推動從原料到顧客之間流程界面的整合，達到供應鏈最佳化的目的。然而，以往文獻探討供應鏈績效評估模式的相關研究並不多，有鑑於此，本研究試圖為企業建立一個較為完整適當的績效評估模式，透過該模式有效地對供應鏈管理的績效狀況與其資源投入進行控管。首先，藉由文獻蒐集與整理，針對企業執行供應鏈管理的績效來設計問卷，以筆記型電腦製造廠商為研究對象進行調查，利用資料包絡分析法分析各家廠商之供應鏈管理績效，作為廠商進行供應鏈管理上持續改善和制定決策的參考，最後，根據廠商績效分析的結果，結合判別分析及迴歸分析，建構供應鏈管理績效評估模式。

---

**關鍵詞：** 供應鏈管理、績效衡量系統、績效評估模式

---

\* 中原大學國際貿易系副教授。

\*\* 中原大學國際貿易系碩士。

## 壹、緒 論

Copacino(1997)指出供應鏈管理的功能包括：(1)掌握顧客需求、(2)管理物流資產、(3)統籌顧客管理、(4)整合銷售和營運規劃、(5)支持製造和物料來源的彈性和有效率的營運、(6)透過通路夥伴進行策略聯盟和關係管理和(7)發展顧客達成的績效衡量指標。換言之，供應鏈管理係指有效地整合與管理從供應商到顧客之間各個環節的流程，使整體成本最小化，而將顧客價值最大化（Simchi-Levi及Kaminsky，2000；PriceWaterhouseCooper，1999）。有效的供應鏈管理，可讓供應鏈成員清楚其在供應鏈內所處的位置，並且藉由鏈內組織成員之合作關係管理，改善個別成員的運作模式，以達成供應鏈內組織成員之共同策略目標。然而，由於供應鏈內之成員複雜，切實地評估各組織成員在供應鏈整合下的績效表現，有執行上的困難，因此，為尋求企業在供應鏈管理上的突破與成效上的提升，建立一個完整適當的績效衡量系統有其實質的必要性。

供應鏈之績效衡量系統係指對產業之供應鏈的整體表現建立系統性之評估架構，以作為供應鏈的績效衡量和資源投入管理的依據。從過去的文獻中可發現，許多供應鏈績效的研究皆以成本最小化作為績效衡量的目標，然而，僅單憑成本作衡量指標是無法反應供應鏈整體績效表現，有鑑於此，本研究在績效評估架構下，多方面探討各個評估構念，以求建立更完善的績效衡量系統。

目前台灣的電子產業，多數是屬於代工製造，在面對全球化的競爭下，需要降低成本與提升顧客價值來增強產業的競爭力，且由於產業競爭力的決戰關鍵已從過去個別廠商的競爭轉為產業供應鏈對供應鏈的競爭(Gossman，1997)，為掌握供應鏈內組織成員的績效表現，本研究試圖建立供應鏈績效的衡量系統，以作為企業進行供應鏈長期控管的參考。本研究之對象是設限為台灣地區的筆記型電腦製造商，根據所建構之供應鏈管理的績效衡量系統，採用問卷調查的方式蒐集相關研究變數值，再利用所選擇之資料包絡分析法的模式，探討各受評估廠商的績效分析結果。並且在績效分析的過程中，藉由比較各績效評估模式之客觀性、相關性與精確性的方式，選出最合適的績效評估模式，以作為建立筆記型電腦製造商供應鏈管理績效

評估模式的依據，利用該績效評估模式的評估結果，結合判別分析與迴歸分析，建構供應鏈管理的績效評估模式，最後根據績效評估的結果，撰寫結論與建議。

## 貳、文獻探討

### 一、供應鏈管理之定義和功能

New(1996)認為供應鏈具有三個含義：(1)達成有效的採購與配銷，(2)重視交易夥伴間的長期關係，(3)整合組織間的營運績效。Bowersox及Closs(1996)指出供應鏈是一個整合的過程，包括採購、製造及實體配送，藉由供應商、企業與顧客間的互動關係，使資訊與產品在整合的過程中流動。Christopher(1998)定義供應鏈是一個經由上下游廠商連結所組成的網路組織，而這些組織參與不同阶段的流程與活動，創造出最終顧客手中之產品和服務價值。Beamon(1998)認為供應鏈是一個將不同企業實體（供應商、製造商、配銷商與零售商）之各個流程予以整合，以獲取原物料並且製成為最終產品，再將最終產品運送給零售商的過程。Stattler及Kilger(2000)則主張供應鏈必須包含兩個或更多不同的組織，彼此間藉由物料、資訊和財務流向作為連結，這些組織可能是生產零件、半成品和最終產品的廠商或物流服務的提供者，甚至是產品的最終顧客。Chopra及Meindl(2001)供應鏈存在最主要的目的是為了滿足顧客的需求，而由各階段中直接或間接滿足顧客需求之組織所組合成的過程，即為供應鏈。

Lambert及Pohlen(2001)對供應鏈管理作出寬廣的定義，以顧客關係管理及供應商的關係管理作為連接的界面，把供應鏈之每個連接點的過程及所創造的價值建立了完整的架構。Hoek(1998)把「控制」的概念加入供應鏈管理的績效評估上，其所謂的控制是指供應鏈成員對跨組織之界面整合的控制能力，並且提出以組織對供應鏈競爭力之貢獻的概念，來選取相關指標與衡量方法，換言之，供應鏈績效的衡量系統必須依據該鏈內之成員對供應鏈競爭力的營運貢獻而定。Simchi-Levi及Kaminsky(2000)指出供應鏈管理是利用有效率的方法來整合供應商、製造商、倉庫以及商店，使產品可以生產正確的數量，並用正確的時間配送到正確的地點，在讓顧客滿意的情

況下，使整體系統成本最小化。

綜合上述學者之論點，本研究首先將筆記型電腦產業之供應鏈成員簡化設定為供應商、製造商與顧客三個環節，一般而言，筆記型電腦產業的製造商對於整體供應鏈的整合能力與控制能力最大，是進行產業供應鏈管理最適當的控制與管理者。因此，本研究將以製造商的觀點來進行供應鏈管理績效之探討，而整合供應鏈內之流程所需要控管的環節包括三大核心管理，即：(1)物料供應管理：針對物料採購部分作探討，包括與供應商間的採購規劃、交貨品質、運送以及資訊交流等商務流程所投入的資源與管理。(2)成品製造管理：針對製造商企業內部資源的運籌調度作探討，包括生產規劃、成品運送、生產製造、存貨規劃與管理以及產品品質的控管等製造流程所投入的資源與管理。(3)顧客服務管理：其範疇始於顧客需求而產生，包括對產品之運交、配送以及後續之顧客服務等流程進行管理。

## 二、供應鏈績效衡量系統和績效衡量指標

### (一)績效衡量系統

Neely、Gregory及Platts(1995)對績效衡量系統定義為：「一組將行動效率與效果數量化的指標」，並且將績效衡量系統在結構上區分為三個層級：(1)個別績效衡量指標、(2)一套績效衡量指標、(3)績效衡量系統與外部環境的關係。Evans、Ashworth、Chellew、Davidson及Towers(1996)認為績效衡量是管理控制的一環，有助於企業能有效率的管理資源與控制目標，在短期具有修正日常作業性控制系統目標的功能，在長期則有策略管理及達成規劃的功能。Stadtler及Kilger(2000)表示績效衡量具有兩個效用，一可作為良好描述現在與過去狀況的工具，另一可用在制定績效目標，以作為未來控管的依據。目前績效衡量的研究一般大多是針對績效衡量系統作分析，先將績效指標分類，再予以建立績效衡量的架構。

Beamon(1996)提出有效的績效衡量系統應具備概括性(inclusiveness)、普遍性(universality)、可衡量性(measurability)和一致性(consistency)。Handfield及Nichols(1999)認為有效的績效衡量系統可以提供瞭解系統的基礎、影響整個系統的行為以及提供有關系統努力的成果之資訊給供應鏈成員。然而，Adams、Sarkis及Liles(1995)指出很多績效衡量一開始並不是取自於策略，因

此，其結果無法激勵與支撐企業。Holmberg(2000)也根據過去學者之研究文獻，整理出傳統績效衡量之典型的衡量盲點，包括：(1)策略和績效衡量未連接、(2)偏向財務指標的衡量、(3)過多孤立與相互矛盾的衡量指標、(4)對供應鏈內管理的行動有負面的影響。

## (二)績效衡量指標

企業要建立完整的供應鏈績效衡量系統，必須選用適當的績效衡量指標。Beamon(1998)對供應鏈績效衡量提出兩個問題，一為現存之績效指標適合供應鏈嗎？另一則是什麼績效指標對供應鏈是合適的？針對第一個問題，Beamon(1998)認為單一績效指標無法適用於整個供應鏈，而建立一個績效衡量系統，對衡量供應鏈系統之正確與概括性將會是必要的條件。為解決供應鏈績效衡量的問題，本研究將建立一個績效衡量系統，以解決採用單一績效指標衡量所導致的問題，至於適當績效指標的選擇問題，Beamon(1999)曾指出目前供應鏈績效衡量指標普遍不具有概括性，為使績效指標具有概括性，必須考量到整個供應鏈內相關的環節。由於供應鏈內的環節複雜，使得選擇具有整體供應鏈系統觀點的衡量指標變得困難。本研究整理國內外學者有關供應鏈績效衡量指標之相關文獻，進行績效指標的篩選，以期能彙總出具有系統思維的供應鏈績效衡量指標。

Stewart(1995)採用四個衡量構面作為衡量供應鏈績效的指標：運送績效、彈性與回應、物流成本和資產管理。Beamon(1999)認為現存之供應鏈績效衡量系統是不適當的，主要是因為其所採用之個別績效指標不具概括性，且忽略重要供應鏈特性間的交互作用和組織策略目標。因此，提出三個主要績效衡量構面：資源(resources)、產出(output)和彈性(flexibility)。Gunasekaran、Patel 及 Tirtiroglu(2001)主張供應鏈中最適合的績效衡量指標應包括：(1)規劃訂單流程的績效評估、(2)供應鏈的夥伴關係、(3)生產水準的指標、(4)運送環節的績效評估和(5)衡量顧客服務和滿意度。Otto 及 Kotzab(2003)提出六個衡量供應鏈管理績效的構面：系統動態、作業研究、物流、行銷、組織和策略。

藉由供應鏈績效相關文獻的整理，本研究組合供應鏈各環節不同的績效衡量指標，以建立整合的績效衡量系統，將績效衡量系統區分為兩大部



分，一為「投入指標」，另一為「產出指標」。其中，投入指標係指供應鏈管理的資源投入，把供應鏈管理分為三個連接的環節，則分別以(1)物料供應管理、(2)製造規劃管理以及(3)顧客服務管理，作為資源投入的三個構面。而產出指標部分則為供應鏈之產出績效的表現，以(1)供應商、(2)製造商、(3)顧客滿意與(4)整體供應鏈績效，作為衡量構面。各構面的細項衡量指標，是採用結合過去文獻所探討之供應鏈各環節之績效指標，以評估不同環節的績效狀況，最後以整合不同環節績效的方式，建立供應鏈管理的績效評估系統。

## 參、研究方法

### 一、研究架構

本研究根據研究目的與文獻探討的結果，建立研究架構如圖 1，利用資料包絡分析法進行廠商供應鏈管理績效衡量。基於衡量結果客觀性、相關性與精確性的考量，本研究採用比較 CCR、D&G、AR-CCR 與 AR-D&G 模式之績效衡量結果的方式，進行最適績效衡量模式的篩選，最後，建構供應鏈管理(supply chain management, SCM)績效評估模式。

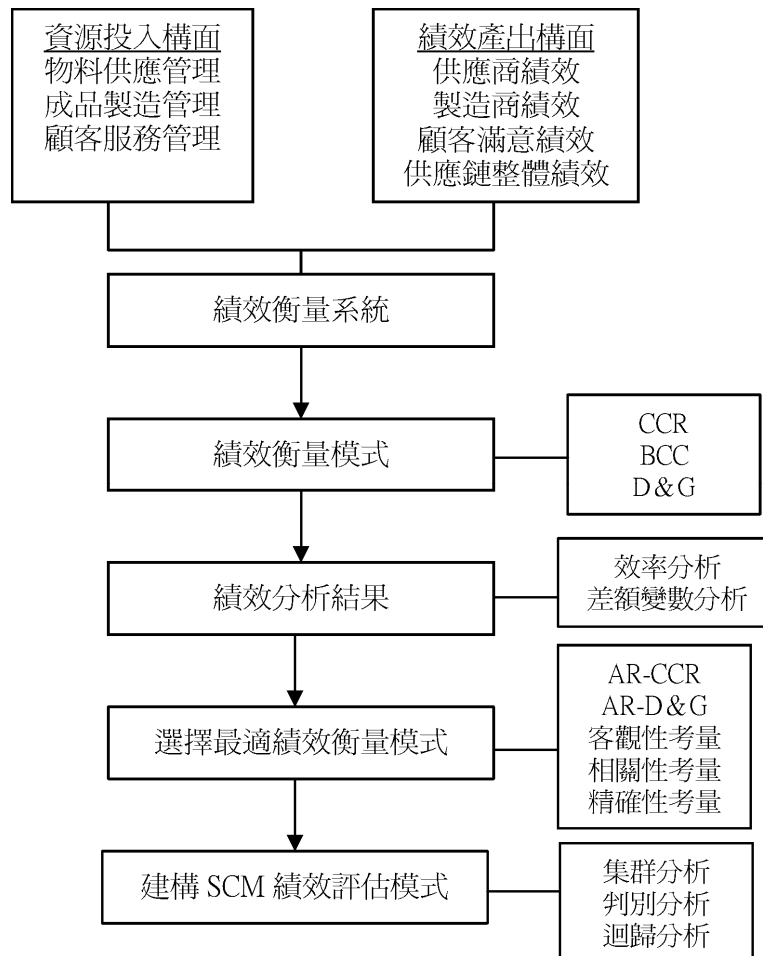


圖 1 研究架構

本研究對評估供應鏈管理績效及建構供應鏈管理績效評估模式的執行步驟說明如下。

1. 根據權數限制範圍的先驗資料，採用 AR 模式結合 CCR 模式與 BCC 模式的方式進行效率分析。再用差額變數分析以了解受評估廠商的資源配置情形與績效改善空間。
2. 以 CCR、D&G、AR-CCR 及 AR-D&G 模式衡量各決策單位的效率值，並建立交叉效率表，進而求出各決策單位之同儕評估的效率值，比較各模式之自身效率值與同儕評估的效率值，選擇最具客觀性、相

關性與精確性的衡量模式。

3. 利用集群分析結果，將受評估廠商予以適當分類，再將所選取之衡量模式的效率值與投入產出的變數依據不同分群進行判別分析，以建立績效評估的判別模式。
4. 對所選取之評估模式的效率值與投入產出的變數進行迴歸分析，以建立效率評估的迴歸模式。最後，結合判別模式與迴歸模式建構本研究之供應鏈管理績效評估模式。

## 二、資料包絡分析法

資料包絡分析法(data envelopment analysis, DEA)是一種線性規劃的應用，可以用來衡量多項投入與產出之決策單位(decision making unit, DMU)的相對效率，以一種產出與投入比例的方式進行效率衡量，和經濟理論的總生產要素生產力(total factor productivity)的意義相同。資料包絡分析法進行效率分析時，是根據所有決策單位之各項投入與產出在可能最有利的情況下所形成的前緣，此為一條線段式的包絡線，稱為效率前緣。資料包絡分析法是依據效率前緣作為衡量的準則，凡是落於效率前緣的決策單位，稱之為有效率單位。而落於效率前緣之外的決策單位，則稱之為無效率單位。資料包絡分析法的觀念起源於 Farrell(1957)所提出之生產前緣衡量效率的概念，利用線性規劃的方式，求出效率前緣及效率生產函數，並且將生產效率(productive efficiency)區分為技術效率(technical efficiency)與價格效率(price efficiency)。Charnes、Cooper 及 Rhodes(1978)根據 Farrell 效率衡量之觀點，以數學規劃模式估計效率前緣，衡量各決策單位在固定規模報酬下的生產效率，並將此方法定名為資料包絡分析法。資料包絡分析法改善傳統績效衡量方法的許多缺失，且目前已普遍被應用在診斷組織與績效評估方面。

### (一)投入與產出項的篩選

資料包絡分析法之效率評估是根據投入與產出資料的比值進行分析，因此，若有不適當的投入或產出因子存在，將會導致衡量結果與實際效率狀況有誤差的情形。本研究在進行投入與產出項因子篩選時，採用下述四個步驟予以進行。



### 1. 專家學者之篩選與修正

本研究先以文獻探討的方式，建立供應鏈管理績效衡量系統，再經由專家學者對各衡量指標的篩選與修正後，才進而開始以問卷調查方式，進行各決策單位之投入構面與產出構面資料的蒐集，以期所篩選出之各項投入指標能成為對產出項目有貢獻的因子，且投入與產出項目皆能符合本研究所要求的屬性。

### 2. 投入與產出資料符合同向性之假設

在進行資料包絡分析法之際，為了確保投入與產出項資料符合同向性(isotonicity)的假設，必須確定當投入的數量增加時，產出的數量不可減少，所篩選出之投入與產出項，在邏輯上必須能解釋各因子對效率的影響。本研究為了使投入與產出項資料的關係符合假設，採用統計上之相關分析予以驗證，將相關分析結果不顯著或負相關的指標予以刪除。

### 3. 投入與產出項個數之決定

為了避免資料包絡分析法喪失效率評估的鑑別力，因此，在處理投入與產出項個數時，須對投入與產出項個數作限制。本研究在限制投入與產出項個數時，採用經驗法則作為準則，即受評估單位之個數須大於投入與產出項個數和的兩倍，若不符合經驗法則的規定，則須增加受評估之決策單位的數目或減少投入與產出項的個數。

### 4. 投入與產出項之資料型態

典型資料包絡分析法是以處理比率資料為主，當資料為非比率資料時，必須先將資料加以轉換或調整衡量模式後，才能開始進行資料包絡分析法。由於本研究所蒐集的資料屬於區間資料，因此，在執行資料包絡分析法之前，須先將投入與產出資料重新界定零值，以使區間資料轉換為比率資料。

## (二) 績效評估模式

由於資料包絡分析法在經營效率之評估上有很高的應用性，導致有關資料包絡分析法應用方面的研究文獻多不勝舉。因此，本文僅針對所採用的 DEA 相關模式作說明。

### 1. CCR 模式

Charnes、Cooper 及 Rhodes(1978)根據 Farrell(1957)無參數生產前緣函數的

效率衡量觀念，提出之效率衡量模式稱為 CCR 模式。CCR 模式係將各決策單位之投入與產出項分別以線性組合方式予以連結，並以線性組合的比值表示評估對象之效率，在限制各決策單位最大效率值為小於或等於 1 的情況下，求各別決策單位最大的效率值，1 代表相對有效率，反之則為相對無效率。衡量模式如下：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \\
 \text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0, j=1, \dots, n \\
 \mu_r, v_i &\geq 0; r=1, \dots, s \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n
 \end{aligned} \tag{1}$$

$h_0$ ：第 0 個 DMU 的相對效率值

$x_{ij}$ ：第  $j$  個 DMU 的第  $i$  種投入因子的數量

$y_{rj}$ ：第  $j$  個 DMU 的第  $r$  種產出因子的數量

$\mu_r$ ：第  $r$  種產出因子的權重

$v_i$ ：第  $i$  種投入因子的權重

## 2. BCC 模式

Banker、Charnes 及 Cooper(1984)引用生產可能集合(production possibility set)的四大公理和 Shephard 的距離函數(distance function)之觀念，導出衡量各決策單位之純技術效率(pure technical efficiency)及規模效率(scale efficiency)的模式，將此效率評估模式簡稱為 BCC 模式。評估模式如下：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} - U_0 \\
 \text{s.t. } \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - U_0 &\leq 0, j=1, \dots, n \\
 \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\
 \mu_r, v_i &\geq \varepsilon > 0; r=1, \dots, s \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \\
 U_0 &\text{無限制}
 \end{aligned} \tag{2}$$

CCR 模式所求得的整體效率值包括技術效率與規模效率，而由 BCC 模式所求得的是純粹技術效率值。因此，將 CCR 模式的效率值除以 BCC 模式的效率值，即可求得規模效率值。BCC 模式比 CCR 模式多增加一個變數  $U_0$ ， $U_0$  代表規模報酬 (return to scale) 的指標。BCC 模式可經由  $U_0$  來判斷決策單位之規模報酬情況，若  $U_0 < 0$  時，則  $DMU_0$  為規模報酬遞增， $U_0 = 0$  時， $DMU_0$  為固定規模報酬， $U_0 > 0$  時， $DMU_0$  為規模報酬遞減。

### 3. D & G 模式

#### (1) 交叉效率模式

Doyle 及 Green(1994)發表交叉效率的概念，有別於傳統 DEA 模式追求受評估單位效率值最大的自我評估 (self-appraisal) 方式，該模式是採用同儕評估 (peer-appraisal) 的方式來計算效率。而同儕評估是指將其他決策單位的投入與產出權數代入另一決策單位的評估模式中，以計算出交叉效率值，再將所求出之交叉效率值平均，即可求得同儕評估的效率值。交叉效率表與同儕評估之效率值的計算公式如下：

$$e_k = \frac{1}{(n-1)} \sum_{s \neq k} E_{sk} \quad (3)$$

$s = 1, k, n$

以  $DMU_j$  的權數來評估  $DMU_k$ ，得效率值  $E_{jk}$  稱之為交叉效率值。同儕評估效率值  $e_k$  表示將各決策單位之權數代入某一決策單位  $k$ ，其交叉效率值的平均值稱為同儕評估效率值。在交叉效率模式中可建立一個離群程度指標 (maverick index)， $M_k$  代表第  $k$  個 DMU 的離群指標，其計算方式如下：

$$M_k = \frac{(E_{kk} - e_k)}{e_k} \quad (4)$$

$M_k$  愈大表示 CCR 模式下之評估結果愈不客觀。利用離群指標除了可以探知各別決策單位之離群程度之外，亦可用在評估各別決策單位使用權數的客觀性。

#### (2) D&G 模式

Doyle 及 Green (1994) 根據 CCR 模式發展出另一效率評估模式 (簡稱 D

& G 模式)。是以在各決策單位本身效率極大化的目標下，找出會使其他決策單位之效率值極大化的投入與產出權數的組合。該投入與產出的權數組合，除了可使決策單位本身的效率值最佳之外，亦會使其他決策單位之平均效率最大化。因此，此種模式在投入與產出權數及評估結果上皆具有相當的客觀性。其衡量式如下：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } C_k &= \sum_y \left( v_{ky} \cdot \sum_{s \neq k} O_{sy} \right) \\
 \text{s.t. } \sum_x \left( u_{kx} \cdot \sum_{s \neq k} I_{sx} \right) &= 1 \\
 E_{ks} &\leq 1 \quad \text{for all DMU}_s, s \neq k \\
 \sum_y O_{ky} v_{ky} - E_{kk} \cdot \sum_x I_{kx} u_{kx} &= 0 \\
 \mu_{kx}, v_{ky} &\geq 0
 \end{aligned} \tag{5}$$

$E_{ks}$  : DMU<sub>k</sub> 評估的 DMU<sub>s</sub> 交叉效率值

$\mu_{ks}$  : DMU<sub>k</sub> 之投入因子的權重

$v_{ky}$  : DMU<sub>k</sub> 之產出因子的權重

$I_{kx}$  : DMU<sub>k</sub> 之投入值

$O_{ky}$  : DMU<sub>k</sub> 之產出值

#### 4. AR 模式

Thompson、Singleton、Thrall 及 Smith(1986)發展出領域保證模式(assurance region)，簡稱為 AR 模式。此模式是將投入與產出權數限制在一定的範圍內，並且根據專家學者之意見來決定投入與產出項權數的上下限，使資料包絡分析法之效率評估結果能更接近各決策單位的實際狀況。一般而言，AR 模式是使用限制式來限制投入產出重要性的範圍。衡量模式如下：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \\
 \text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^s u_r y_{ij} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0, j=1, \dots, n \\
 v_i L_i &\leq v_i \leq v_i U_i \\
 u_r L_r &\leq u_r \leq u_r U_r \\
 \mu_r, v_i > 0; r=1, \dots, s \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n
 \end{aligned} \tag{6}$$

$v_i, u_i$ ：投入與產出的基準權數

$L_i, U_i$ ：第  $i$  個投入項權數間相對重要性之上下限比值

$L_r, U_r$ ：第  $r$  個產出項權數間相對重要性之上下限比值

本研究擬採用權數設限模式結合 CCR 模式與 BCC 模式的方式進行效率分析與差額變數分析，以了解廠商績效狀況與改善空間。再利用離群指標、相關性分析及效率值判別能力，作為判斷權數未限模式及權數設限模式與 D & G 模式之效率值客觀性、適切性與精確性的依據。

## 肆、資料分析與結果

### 一、樣本資料分析

由於筆記型電腦產業的週邊廠商十分複雜，因此，為使受評估的廠商具有同質性，以符合研究方法的條件限制，本研究將台灣區筆記型電腦的製造商設定為研究的對象，依據台灣區電子電機同業工會會員記錄進行普查，採電子郵件寄送 25 家。由於本研究所欲探討的主題為筆記型電腦製造廠商的供應鏈管理績效，因此，問卷發放的對象必須是對公司之供應鏈管理的資源投入與績效產出狀況十分瞭解的人員，並為使問卷回收具有較一致性的填卷標準與合適性的填答結果，本研究將問卷填寫對象設定為公司之生產管理主管，回收問卷 21 份，回收率達 84%。

本研究之問卷內容包含 46 個問項，主要可區分為三大部分，其中供應鏈管理資源投入之衡量 15 項，供應鏈管理產出績效之衡量 25 項，而公司基本資料有 6 項。問卷回收廠商的資本額分佈從 10 億以下至 160 億以上，資本額分佈的落差很大，其中以資本額為 40 億至 80 億的廠商最多，佔總樣本數 33.33%。顯示目前台灣筆記型電腦製造商資本額差異大。而員工人數介於 1600 人到 3200 人的廠商最多，佔總樣本數 28.57%，至於供應鏈相關軟體方面，台灣筆記型電腦製造廠商使用的普及度高達 80.95%，其中以使用 SAP R/3 的廠商最多，其次是使用 Oracle 的廠商。

## 二、信度、效度和因素分析

### (一) 信度分析

本研究採 Cronbach 所提出的  $\alpha$  係數作為問卷信度值的量測。在問卷正式寄發前，即對 5 家廠商進行信度預試，預試結果為 Cronbach  $\alpha$  值皆大於 0.9，表示本研究問卷具有高信度。表 1 與表 2 為針對本研究問卷回收資料，所進行信度之預試與最終量測結果，兩者皆具有高信度水準。

表 1 變數構面之信度分析

變數構面	問項數	預試 Cronbach $\alpha$ 值	最終 Cronbach $\alpha$ 值
物料供應管理資源投入	5	0.966	0.938
成品製造管理資源投入	6	0.987	0.902
顧客服務管理資源投入	4	0.958	0.915
供應商績效	4	0.976	0.917
製造商績效	7	0.928	0.911
顧客滿意績效	8	0.954	0.934
供應鏈整體績效	6	0.978	0.943



表 2 問卷量表之信度分析

量 表	問項數	預試 Cronbach $\alpha$ 值	最終 Cronbach $\alpha$ 值
供應鏈管理資源投入衡量	15	0.988	0.963
供應鏈產出績效衡量	25	0.986	0.967
總量表	40	0.992	0.975

### (二)效度分析

本研究之問卷設計是採用參考與整合相關文獻之衡量系統與指標之後，再對問項內容作審慎的篩選，並且在問卷寄發之前還請了兩位專業人士就問卷內容作修正，因此，本問卷應具有內容效度。在建構效度的衡量上，本研究採用因素分析的方式來測量問卷各個構面的效度。以因素的負荷量作為判斷的標準，若問卷題項的因素負荷量大於 0.5，則表示該問項有高的建構效度。由表 3 與表 4 可知，供應鏈管理資源投入構面與績效產出構面的所有問項之因素負荷量皆大於 0.5，顯示本研究所設計的問卷題項皆具有相當高的建構效度。因此，本研究問卷在具有內容效度與建構效度的情況下，其測量結果應能夠正確的顯現出所要測量與研究的變數。

### (三)因素分析

本研究根據文獻探討，設計了多項題目，其中，在供應鏈管理產出績效衡量方面，包含四個構面。供應商績效定義為供應商運交合乎要求之物料給製造商的整體表現。製造商績效定義為製造商達成顧客需求的整體表現。顧客滿意度績效定義為顧客對產品與服務之全面性的滿意程度。供應鏈整體績效定義為供應鏈整體達成最終顧客需求與組織目標的表現。在供應鏈管理資源投入衡量方面，包含三個構面，分別為衡量製造商在物料供應管理、成品製造管理及顧客服務管理所投入的資源。為便於分析，在問卷回收之後，以 SPSS 11.0 軟體進行因素分析，將因素選取的準則設定為特徵值大於 1 的限制下，以簡化資料構面，其結果如表 3 和表 4 所示，各問卷題項的因素負荷量皆大於 0.5。

表 3 供應鏈管理產出績效衡量之因素分析

因素	變數名稱	因素負荷量	特徵值	解釋變異量 (%)
供應商績效	供應商持續改善交貨品質能力	0.924	3.225	80.615
	供應商迅速反應需求變動能力	0.923		
	供應商準時交貨達成率	0.904		
	供應商縮短交貨前置時間能力	0.837		
製造商績效	產品存貨成本減少	0.822	4.307	61.529
	產品運送成本減少	0.776		
	產品品質提升	0.725		
	產品製造成本下降	0.860		
	面對不確定狀況應變能力提升	0.829		
	準時交貨達成率提升	0.705		
	產品交貨前置時間很短	0.761		
顧客滿意績效	市場需求預測準確度	0.861	6.089	76.109
	缺貨比率減少	0.928		
	市場需求變動應變力	0.931		
	迅速反應顧客需求	0.910		
	出貨準確度提升	0.895		
	提供完善售後服務	0.777		
	顧客報怨數量減少	0.862		
顧客忠誠度提高	0.802			
供應鏈整體績效	供應鏈迅速反應力提升	0.922	4.751	79.181
	供應鏈總成本減少	0.823		
	供應鏈所提供產品與服務之品質提升	0.952		
	供應鏈能因應需求波動能力	0.901		
	供應鏈能迅速改變產品設計與推出新產品	0.841		
	供應鏈達成策略與組織目標	0.892		

表 4 供應鏈管理資源投入衡量之因素分析

因素	變數名稱	因素負荷量	特徵值	解釋變異量 (%)
物料 供應 管理	物料採購規劃所投入資源	0.902	4.035	80.695
	提升供應商交貨品質所投入資源	0.908		
	提升供應商準時交貨所投入資源	0.923		
	與供應商資訊交流與分享所投入資源	0.880		
	物料管理所投入資源	0.879		
成品 製造 管理	生產規劃所投入資源	0.829	3.836	63.925
	成品運送所投入資源	0.879		
	生產製造所投入資源	0.795		
	成品存貨所投入資源	0.742		
	存貨規劃與管理所投入資源	0.851		
	提升產品品質所投資源	0.686		
顧客 服務 管理	顧客訂單管理所投入資源	0.911	3.223	80.575
	與客戶資訊傳遞所投入資源	0.921		
	為提升顧客售後服務所投入資源	0.922		
	建立完善配銷網路與補貨方式投入資源	0.833		

### 三、績效評估結果

本研究先採對 CCR 與 BCC 模式設定投入與產出項權數使用範圍的方式，進行廠商效率評估的分析，以了解台灣筆記型電腦製造商之整體效率、技術效率與規模效率的情況。接著利用差額變數分析，可以進一步探討無效率廠商的資源投入與績效產出的改善空間。

#### (一)效率分析

##### 1. 整體效率分析

若所求得之效率值為 1 時，表示廠商相對有效率；若效率值小於 1，則表示廠商相對無效率。在 21 家筆記型電腦製造廠商中，效率值為 1 的廠商有三家，其他 18 家廠商之效率值均小於 1，表示這 18 家廠商相對於這三家效率廠商是比較沒有效率的，管理者可以透過有效的管理來改善這些無效率廠商的效率值。

將台灣筆記型電腦製造商之整體效率值區分為有效率與無效率兩個群體，無效率的廠商共有 18 家，平均的效率值為 0.755，顯示目前大多數之筆記型電腦製造廠商在供應鏈管理之資源投入與績效產出的整體效率上，仍有很大的改進空間。

## 2. 技術效率分析

技術效率主要在衡量受評估廠商是否有效地利用投入資源，以最少資源投入來達到最大的產出。當技術效率值為 1 時，表示受評估廠商的技術效率處於最適的狀態。依據 AR 模式結合 BCC 模式所求出之技術效率分析結果，發現共有 5 家廠商的技術效率值達到 1，技術效率值達到 1 代表這些廠商投入與產出的資源配置適當。而其他 16 家廠商則因其所求得的技術效率值小於 1，故歸類為技術無效率的廠商，表示這些廠商投入供應鏈管理的資源配置不適當。

## 3. 規模效率

當規模效率值為 1 時，表示受評估廠商具有規模效率，此即為廠商之產出與資源投入能成同比例增加。反之，當規模效率值小於 1 時，則表示受評估廠商不具有規模效率，即廠商的產出與資源投入不成同比例增加，結果可能是呈現規模報酬遞增或遞減的情形。若處在規模報酬遞增，則廠商應考慮擴大生產規模以提高生產效率；若處在規模報酬遞減，則廠商應縮減生產規模以提高生產效率。研究結果發現有六家廠商處於規模報酬遞增，在小於最適規模狀態下經營，只要稍微增加投入資源即會有大於投入比例的產出績效產生。對於這種情形，管理者應考慮擴大供應鏈管理的投入規模，以提升廠商的規模效率。有八家廠商之規模效率為 1，表示這些廠商是處於固定規模報酬的階段，亦即指這些廠商都是處在最適狀態下經營，故無須改善目前生產規模。另外有七家廠商則是處在規模報酬遞減階段，管理者應縮小供應鏈管理的投入規模以改善廠商的規模效率。在本研究所評估的 21 家廠商當中，廠商無效率的因素有一部分是起因於技術無效率，而部分是起因於規模無效率，大體上而言，較多的無效率廠商是起因於技術無效率，因此，表示這些技術無效率廠商應加強資源配置的使用效率以進一步達成提升整體效率的目的。

表 5 效率分析統計表

效率分析	整體效率	技術效率	規模效率	規模報酬
有效率廠商	3	5	8	規模報酬固定
無效率廠商			6	規模報酬遞增
	18	16	7	規模報酬遞減
效率值平均	0.755	0.857	0.923	

## (二) 差額變數分析

差額變數是指受評估廠商之投入及產出值與效率前緣之投影點的差距。當受評估廠商為相對有效率廠商時，其投入與產出項之差額變數皆為零，當受評估廠商為相對無效率廠商時，則其某一投入或產出之差額變數必大於零。藉由差額變數分析可以了解各受評估廠商資源使用的狀況及廠商無效率的原因。利用差額變數及效率值進行投影分析，可求出各無效率廠商的效率目標值，提供無效率廠商投入與產出數量的改善方向與空間，以使原本無效率的廠商能因而達成效率。本研究擬用 AR-CCR 模式的差額變數分析，作為提供廠商長期努力方向的參考依據。而 AR-BCC 模式的差額變數分析，則作為提供廠商短期內應致力改善之著眼點的參考。

### 1. AR-CCR 模式

以 AR-CCR 模式而言，其所計算出的效率值為整體效率，包含技術效率與規模效率。因此，在 AR-CCR 模式下，所求算出的整體效率之投入與產出目標值具有長期含意存在。本研究採用 AR-CCR 模式所求出之效率目標值，作為對筆記型電腦製造商提出供應鏈管理績效長期改善方向的參考依據。

#### (1) 投入資源目標值

從受評估廠商之整體的資源投入情況來看，以「顧客服務管理」構面的實際值與目標值之平均差異最大。因此，整體無效率之受評估廠商若欲改善整體效率值，首先應該致力在有效地使用與管理「顧客服務管理」構面之資源，並藉由資源投入的有效配置與使用，減少資源投入的浪費，以進而改善廠商之整體效率。

## (2) 產出績效目標值

從受評估廠商之整體的產出績效情況來看，以「製造商績效」構面的實際值與目標值之平均差異最大，表示製造商績效的可改善空間很大。因此，整體無效率之廠商若欲改善其整體效率，首先應該致力在增加「製造商的產出績效」之產出量。

## 2. AR-BCC 模式

由於AR-BCC模式所求出之技術效率值屬於短期內較容易提升的部分，因此，根據AR-BCC模式所求算出的投入與產出目標值具有短期含意存在，本研究擬將這些效率目標作為筆記型電腦製造商供應鏈管理績效之短期的效率改善目標。

### (1) 投入資源目標值

從受評估廠商的資源投入情況來看，在短期以「物料供應管理」構面的實際值與目標值之平均差異最大，其次為「顧客服務管理」。因此，技術無效率之廠商首先應該致力在減少「物料供應管理」與「顧客服務管理」構面之資源投入，以進而改善廠商之技術效率。

### (2) 產出績效目標值

從受評估廠商的產出績效情況來看，以「製造商績效」構面的實際值與目標值之平均差異最大。因此，技術無效率之廠商可以朝增加「製造商的產出績效」之產出量的方向，進行廠商之技術效率的改善。

藉由差額變數及效率值可進行投射分析以了解投入與產出項的改善空間。整體而言，不論在長期或短期，筆記型電腦製造商在「物料供應管理」、「成品製造管理」、「顧客服務管理」資源投入構面的資源配置上仍有相當多的改善空間。根據回收之問卷資料發現，廠商普遍覺得在三大資源投入構面中，分別以「物料管理」、「提升產品品質」及「與客戶資訊傳遞」投入最多資源。顯示廠商在此部份的資源投入可能有浪費的現象，須對資源的控管與配置再作改善。而在產出績效部分，則屬「製造商績效」的可改進空間最大，當中廠商普遍認為績效達成較差的是「產品運送成本減少」。因此，建議廠商欲改善產出績效，可針對減少運送成本進行改善。以上這些差額變數分析的結果，可供筆記型電腦製造商在進行供應鏈管理時的控制與管理的參考。



表 6 廠商資源投入與產出改善方向

廠商投入與產出		長期				短期			
		目標值	實際值	差額	排序	目標值	實際值	差額	排序
資源投入構面	物料供應管理	818.4	1050.0	(231.6)	2	852.4	1050.0	(197.6)	1
	成品製造管理	905.9	1050.0	(144.1)	3	895.9	1050.0	(154.1)	3
	顧客服務管理	723.3	1050.0	(326.7)	1	860.7	1050.0	(189.3)	2
績效產出構面	供應商績效	1104.4	1050.0	54.4	3	1113.6	1050.0	63.6	2
	製造商績效	1485.8	1050.0	435.8	1	1248.2	1050.0	198.2	1
	顧客滿意績效	1097.5	1050.0	47.5	4	1095.5	1050.0	45.5	3
	供應鏈整體績效	1123.4	1050.0	73.4	2	1085.4	1050.0	35.4	4

#### 四、績效衡量模式之篩選

在建立筆記型電腦產業之供應鏈管理績效評估模式之前，為使評估模式對衡量結果能具有客觀性、適切性與精確性，本研究擬採用Doyle及Green所提出之交叉效率的模式，以離群指標作為衡量模式客觀性的準則，再以相關分析衡量模式之適切性，最後利用衡量模式對效率值的鑑別力，作為衡量模式精確性的標準。本研究將最具客觀性、適切性與精確性的衡量模式所求之效率值，作為建立產業供應鏈管理績效評估模式的依據。

##### (一)效率衡量結果之客觀性

###### 1. 權數未設限模式

傳統CCR模式是採對各別決策單位選取對自身最有利的權數來計算本身的效率值，因此，所選用的權數是較主觀的，且所得的衡量結果亦有可能會有高估各別決策單位效率值的現象。而D&G模式除了追求自身評估效率值最佳之外，同時也兼顧使其他決策單位之效率值平均最大化。因此，比較兩模式所求得之衡量結果的客觀性，D&G模式的客觀性應會優於CCR模式。本研究擬用離群指標作為評估CCR與D&G模式客觀性的依據，離群指標值愈小，表示效率之評估結果愈客觀，離群指標值愈大，則表示評估之效率值愈不客觀。根據表7可知，在D&G模式下之各決策單位的離群指

標皆低於CCR模式，可見D&G模式之效率衡量結果較CCR模式客觀。就離群指標值的總和而言，D&G模式之離群指標值的總和為207.41%，小於CCR模式之總和值272.89%，因此，顯示D&G模式較CCR模式之衡量更具客觀性。

## 2. 權數設限模式

AR-CCR模式主要是限制投入與產出權數的使用範圍，在特定的範圍內，對各別廠商選取對自身最有利的權數來計算本身的效率值，因此，所選用的權數雖會比CCR模式客觀，但所得的衡量結果亦有可能會有高估各別廠商效率值的現象。而AR-D&G模式除了符合投入與產出權數之限制範圍，且在追求自身評估效率值最佳之外，同時也兼顧使其他廠商之效率值平均最大化。因此，比較兩模式所求得之衡量結果的客觀性，AR-D&G模式的客觀性應會優於AR-CCR模式。本研究擬用離群指標作為評估AR-CCR模式與AR-D&G模式客觀性的依據。離群指標值愈小，表示效率之衡量結果愈客觀，離群指標值愈大，則表示評估之效率值愈不客觀。根據表7可知，在AR-D&G模式下之各決策單位的離群指標皆低於AR-CCR模式，可見AR-D&G模式之效率衡量結果較AR-CCR模式客觀。就離群指標值的總和而言，AR-D&G模式之離群指標值的總和為37.54%，小於AR-CCR模式之總和值44.18%，因此，顯示AR-D&G模式較AR-CCR模式之衡量更具客觀性。

## 3. 比較衡量模式之客觀性

本研究採離群指標來判斷效率衡量模式之客觀性，由表7可明顯的發現，權數設限模式之客觀性優於權數未設限模式。比較各模式之離群指標總和值，可知 $CCR > D\&G > AR-CCR > AR-D\&G$ ，然而，離群指標值愈大，則表示評估之效率值愈不客觀，因此，判定衡量模式之客觀性的順序為 $AR-D\&G > AR-CCR > D\&G > CCR$ 。

表 7 衡量模式之離群指標差異表

DMU	離群指標 (%)					
	權數未設限模式			權數設限模式		
	CCR	D&G	差異值	AR-CCR	AR-D&G	差異值
1	8.365	6.367	1.997	1.857	1.828	0.029
2	10.675	10.027	0.648	1.572	1.529	0.043
3	20.141	11.306	8.836	2.713	2.119	0.595
4	9.203	5.301	3.902	1.050	1.008	0.042
5	15.975	14.922	1.054	0.973	0.697	0.277
6	0.410	0.224	0.186	0.080	0.074	0.006
7	9.455	9.403	0.052	1.665	1.536	0.129
8	10.683	10.480	0.203	2.320	1.771	0.550
9	8.941	5.560	3.381	0.698	0.671	0.027
10	7.371	7.185	0.186	1.074	0.748	0.326
11	13.620	7.809	5.811	0.530	0.446	0.083
12	30.369	17.793	12.576	3.863	3.128	0.735
13	25.632	22.765	2.867	4.159	2.984	1.175
14	24.970	24.117	0.853	4.983	4.942	0.042
15	7.995	5.075	2.920	1.986	1.468	0.518
16	21.378	14.420	6.958	3.558	3.524	0.033
17	23.090	15.605	7.486	4.659	4.643	0.016
18	5.683	3.518	2.165	2.054	1.452	0.602
19	10.518	9.496	1.022	2.472	1.757	0.714
20	5.446	3.740	1.706	0.758	0.517	0.240
21	2.969	2.301	0.668	1.159	0.694	0.464
總和	272.89	207.41	65.48	44.18	37.54	6.65

(二)效率值與產出因子的相關性

本研究將供應鏈產出績效之構面對 CCR、D&G、AR-CCR 與 AR-D&G 模式所求出之效率值進行相關分析，所得結果如表 8，發現衡量模式之效率值與各產出構面之相關係數皆達顯著水準，且 AR-D&G 模式之效率值與各產出構面之相關係數均大於其他衡量模式，可見在相同的投入情況下，AR-

D&G 模式與產出構面的相關性較其他衡量模式高，換句話說，AR-D&G 模式是比其他衡量模式還要能反應出產業的整體績效情形。

表 8 產出構面與評估模式之相關係數表

產出構面	供應商績效	製造商績效	顧客滿意績效	供應鏈整體績效
CCR	0.467*	0.573**	0.489*	0.460*
D&G	0.471*	0.575**	0.502*	0.514*
AR-CCR	0.477*	0.603**	0.502*	0.507*
AR-D & G	0.482*	0.609**	0.505*	0.514*

註：\*表示在 $\alpha = 0.05$  下顯著，\*\*表示在 $\alpha = 0.01$  下顯著。

### (三)效率評估結果的精確性

使用 CCR 模式與 AR-CCR 模式作效率評比時，常會發生有數個受評估廠商之效率值同為 1，導致無法精確地鑑別出有效率廠商的效率排序。使用 D&G 模式之交叉效率表的概念則可以客觀地衡量出廠商的效率值，以避免多家廠商的效率值同為 1 的情況發生。由表 9 可知，在 CCR 模式下，效率值同為 1 的廠商有 5 家。在 AR-CCR 模式下，效率值為 1 的廠商有 3 家。使用 D&G 與 AR-D&G 模式可以鑑別出在 CCR 模式與 AR-CCR 模式之效率值為 1 的廠商，將效率值依大小作排序，使效率衡量結果能更具精確性。基於衡量模式客觀性、適切性與精確性的考量，本研究擬採用 AR-D&G 模式之同儕評估的效率值，作為建立供應鏈管理績效評估模式的依據。

表 9 各評估模式之效率判別能力表

DMU	CCR		D&G		AR-CCR		AR-D&G	
	自我評估效率	排序	同儕評估效率	排序	自我評估效率	排序	同儕評估效率	排序
6	1.000	1	0.998	1	1.000	1	0.999	1
8	1.000	1	0.905	5	0.906	5	0.890	5
18	1.000	1	0.966	3	1.000	1	0.986	3
19	1.000	1	0.913	4	0.986	4	0.969	4
21	1.000	1	0.978	2	1.000	1	0.993	2

## 五、建立供應鏈管理績效評估模式

本研究根據 AR-D&G 模式之同儕評估的方式計算各受評估廠商的效率值，並且依據所求得的效率值及各受評估廠商之資源投入與績效產出構面作為變數，採用判別分析與迴歸分析的方式，建立筆記型電腦製造廠商供應鏈管理的績效評估模式。

### (一) 集群分析

本研究使用 SPSS 11.0 進行集群分析，以 K-means 法進行分群工作，再利用變異數分析結果，作為篩選最適分群數量的標準。依據 AR-D&G 模式之同儕評估的效率值，將廠商之供應鏈管理效率情形區分為三群，第一個集群為整體效率佳的廠商，第二個集群為整體效率普通的廠商，第三個集群為整體效率差的廠商。從表 10 可知，F 值=83.198， $P < 0.05$ ，表示廠商效率值在分群上有顯著的差異。從表 11 可知，供應鏈管理效率佳的廠商有 5 家，其效率值平均為 0.967，效率普通的廠商有 8 家，效率平均值為 0.793，效率差的廠商有 8 家，效率平均值為 0.64。

表 10 集群之變異數分析表

變異來源	MS	DF	F	Sig.
組間	0.167	2		
組內	0.002	18	83.198	0.000
總和	0.169	20		

表 11 集群分析之結果表

分群	個數	平均數	標準差
1	5	0.967	0.045
2	8	0.793	0.054
3	8	0.640	0.031

## (二) 判別分析

根據集群分析之結果，將 21 家筆記型電腦製造商的供應鏈管理績效之效率值，利用判別分析建立一供應鏈管理的績效評估模式。藉由此評估模式可以了解筆記型電腦製造產業之供應鏈管理的績效情形。在進行判別分析之前，本研究先利用變異數分析確認所用之判別變數有判別能力，意謂著本研究所採用的判別變數在不同的群體下，其平均數須有顯著差異。根據表 12 可知，所有資源投入構面與績效產出構面之 F 值皆達顯著。因此，本研究將採用這些構面當作判別變數，以建立筆記型電腦製造商供應鏈管理績效的判別模式。表 13 為供應鏈管理績效效率之判別函數表，根據表 13 得各群體之線性判別函數如下。

表 12 判別變數之變異數分析

判別變數	F	Sig.
供應商績效	4.999	0.019
製造商績效	6.082	0.010
顧客滿意績效	5.056	0.018
供應鏈整體績效	4.067	0.035
物料供應管理資源投入	4.243	0.021
成品製造管理資源投入	4.418	0.027
顧客服務管理資源投入	2.897	0.065



表 13 供應鏈管理績效效率之判別係數表

判別變數	效率佳	效率普通	效率差
供應商績效( $Y_1$ )	0.242	0.197	0.002
製造商績效( $Y_2$ )	0.670	0.477	0.318
顧客滿意績效( $Y_3$ )	1.371	0.886	0.108
供應鏈整體績效( $Y_4$ )	0.480	0.368	0.143
物料供應管理資源投入( $X_1$ )	-0.677	-0.309	-0.004
成品製造管理資源投入( $X_2$ )	-1.034	-0.550	-0.029
顧客服務管理資源投入( $X_3$ )	-0.448	-0.440	-0.114
(Constant)	-31.686	-23.460	-18.868

註：1. 【效率佳】 =  $0.242Y_1 + 0.670Y_2 + 1.371Y_3 - 0.677X_1 - 1.034X_2 - 0.448X_3 - 31.686$   
 2. 【效率普通】 =  $0.177Y_1 + 0.477Y_2 + 0.886Y_3 + 0.368Y_4 - 0.309X_1 - 0.550X_2 - 0.440X_3 - 23.460$   
 3. 【效率差】 =  $0.002Y_1 + 0.318Y_2 + 0.108Y_3 + 0.143Y_4 - 0.004X_1 - 0.029X_2 - 0.114X_3 - 18.868$

利用判別函數所建立之評估模式，可藉以瞭解筆記型電腦產業製造商的供應鏈管理績效狀況。首先，須將被評估廠商之各項衡量指標的資源投入與績效滿意狀況加總成為各構面之得分數，再把各構面之得分數分別代入上述三個線性判別函數式內，即可求得「效率佳之判別函數值」、「效率普通之判別函數值」及「效率差之判別函數值」。比較模式內每個筆記型電腦製造商在三個判別函數下所求得之判別函數值，找出其中最大的判別函數值，依據最大的判別函數值來歸類，即可知道這些筆記型電腦製造商的供應鏈管理績效是屬於「效率佳」、「效率普通」或「效率差」的廠商。將上述三個判別函數驗證在本研究的問卷廠商之效率值分群上，發現在 21 家筆記型電腦製造商中，共有 20 家廠商的效率值分群能被正確歸類到所屬的群體裡，因此，此績效評估模式的分類正確率達 95.23%。

### (三)迴歸分析

本研究採用多元迴歸分析的方式，找出資源投入構面及績效產出構面與廠商效率值之間的關係，藉由變數間的關係，建立供應鏈管理績效的評估模式。本研究以 AR-D&G 模式之同儕評估的效率值作為應變數，資源投入構面與績效產出構面為自變數，並且在自變數中再加入「廠商是否使用

供應鏈管理軟體」作為虛擬變項。所建立的供應鏈管理績效之效率值評估模式如下，將被評估廠商之各項構面所求得之分數代入此迴歸分析所建立之評估模式，即可求出各筆記型電腦製造廠商的供應鏈管理績效效率值。表 14 為此評估模式的迴歸分析結果。

表 14 迴歸分析結果表

自變數	迴歸係數	標準誤	t 統計	P-值
截距	0.7121	0.0254	21.8560	0.0000
供應商績效 ( $x_1$ )	0.0030	0.0014	2.1827	0.0480
製造商績效 ( $x_2$ )	0.0029	0.0007	4.1168	0.0014
顧客滿意績效 ( $x_3$ )	0.0063	0.0010	6.6080	0.0000
供應鏈整體績效 ( $x_4$ )	0.0060	0.0009	6.3678	0.0000
物料供應管理資源投入 ( $x_5$ )	(0.0044)	0.0008	(5.4666)	0.0001
成品製造管理資源投入 ( $x_6$ )	(0.0088)	0.0008	(10.6883)	0.0000
顧客服務管理資源投入 ( $x_7$ )	(0.0026)	0.0009	(3.0022)	0.0110
供應鏈管理軟體使用狀況 (D)	0.0861	0.0195	4.4131	0.0008
$R^2 = 0.982, \text{Adj-}R^2 = 0.970, F = 81.614, P = 0.000$				

註：1. 【廠商效率值】 =  $0.7121 + 0.0030X_1 + 0.0029X_2 + 0.0063X_3 + 0.0060X_4 - 0.0044X_5 - 0.0088X_6 - 0.0026X_7 + 0.0861D$

由表 14 可知，虛擬變數（有無使用供應鏈管理軟體）之迴歸係數為 0.0861，表示有使用供應鏈管理軟體的廠商之效率值比沒有使用供應鏈管理軟體的廠商高出 0.0861。在顯著水準 = 0.05 下，所有自變數皆對廠商效率值有顯著的影響，且在 F 值也顯著的情況下，表示此迴歸模式的自變數對廠商的效率值有顯著聯合的解釋能力。從調整的判定係數為 0.970 可知，此迴歸模式的解釋能力很強，並顯示本研究所建立之績效評估模式是個預測成效很好的績效評估模式。

## 伍、結 論

### 一、結論

#### (一)廠商績效評估結果

##### 1. 效率分析

在本研究所評估的 21 家廠商當中，廠商無效率的因素有一部分是起因於技術無效率，而另一部分是起因於規模無效率，大體上而言，較多的無效率廠商是起因於技術無效率，因此，表示這些技術無效率廠商應加強資源配置的使用效率，以進一步達成提升整體效率的目的。

##### 2. 廠商效率改善方向

長期來看，以資源投入情況而言，無效率廠商若欲改善整體效率，首先應該致力在有效地使用與管理「顧客服務管理」構面之資源，並藉由資源投入的有效配置與使用，減少資源投入的浪費，以進而改善廠商之整體效率。以產出績效而言，若欲改善整體效率值，則廠商應致力於「製造商績效」的產出構面改善。

短期來看，以資源投入情況而言，無效率廠商首先應該致力在減少「物料供應管理」構面之資源投入，以改善廠商之效率。從產出績效來看，技術無效率之廠商可以朝增加「製造商的產出績效」之產出量的方向，以改善廠商之效率。從長期與短期的績效分析結果可知，在供應鏈的各個環節中，最需要加強改善的環節是「製造商績效」的部分。而在「製造商績效」構面中以「產品運送成本減少」是最需要加強改善的績效指標。在資源投入的配置效率上，普遍以「物料供應管理」與「顧客服務管理」兩大界面最需要進行控管。在此兩大構面當中，以「物料管理」、及「與客戶資訊傳遞」績效評估指最需控管，廠商應針對此兩項評估指標之資源投多加控管，以減少資源浪費及資源配置不當的發生。藉由長期與短期的績效分析結果，可供筆記型電腦製造商在進行供應鏈管理時之控制與管理的參考。

#### (二)最適績效衡量模式之選擇

在建立筆記型電腦產業之供應鏈管理績效評估模式之前，為使評估模式對衡量結果能具有客觀性、適切性與精確性，本研究以離群指標作為衡

量模式客觀性的準則，再以相關分析衡量模式之適切性，最後利用衡量模式對效率值的鑑別力，作為衡量模式精確性的標準。結果發現，AR-D&G 模式在客觀性、適切性與精確性的考量下，是最合適的衡量模式，故本研究擬採用 AR-D&G 模式之同儕評估的方式計算各受評估廠商的效率值，並且將所求得的效率值及各受評估廠商之資源投入與績效產出構面列為變數，以作為建構產業供應鏈管理績效評估模式的依據。

### (三) 供應鏈管理績效評估模式之建構

本研究所建立的供應鏈管理績效評估模式，是採用結合迴歸分析與判別分析的方式而完成。先藉由判別分析將筆記型電腦製造商作正確分類，再透過迴歸分析計算廠商的效率值，利用兩種不同模式的評估結果作相互驗證，使所建立的供應鏈管理績效評估模式能更完善與準確。將廠商在各項構面所求得之分數代入已建構完成之績效評估模式，所得之績效結果除了可供筆記型電腦製造商作為評估廠商相對於同業廠商在供應鏈管理成效的參考之外，亦可進一步了解廠商相對於同業在供應鏈管理上的競爭力。

## 二、研究貢獻

供應鏈管理所牽涉之範圍相當廣泛，其最終的目的是如何達成供應鏈整體最佳化的模式。而目前供應鏈績效評估模式仍在發展中，尚未達到成熟的階段。因此，本研究所建立的績效評估模型，在實證分析上，可驗證評估模型在實際產業的有效性，作為後續研究者擴大研究廣度的參考。在對筆記型電腦產業的貢獻上，可藉由此評估模型，對廠商提供供應鏈內長期持續改善的方向與未來制定決策的參考。

## 三、建議

本研究對筆記型電腦產業之供應鏈管理績效的研究，僅以製造商的觀點進行調查，資訊取得易流於單一界面的自我評估。若將調查對象往上、下游延伸至供應商界面和顧客界面作調查，取得更多有關於供應商績效以及顧客服務績效的資料，則研究結果會更具客觀性。後續研究期能探討產業之供應鏈管理績效的跨期差異程度，以資料包絡分析法的方式進行，可用 malmquist index 去衡量績效動態的改變情況，以增加供應鏈管理績效評估

研究的深度。由於各別產業特性的不同，導致評估供應鏈管理績效的模式會有所差異，本研究所建構之績效評估模式，目前僅應用於筆記型電腦產業，未來可藉由不同產業之供應鏈管理績效的探討，比較不同產業間績效的差異，以增加供應鏈管理績效評估模式的檢視。

## 參考文獻

1. Adams, S. M., J. Sarkis, and D. Liles (1995), "The Development of Strategic Performance Metrics." *Engineering Management Journal*, 7, No. 1, pp. 24-32.
2. Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper (1984), "Models for the Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis." *Management Science*, No. 30, pp. 1978-1092.
3. Beamon, B. M. (1996), "Performance Measures in Supply Chain Management." *Proceedings of the 1996 Conference on Agile and Intelligent Manufacturing System*, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, NY, 2-3 October.
4. Beamon, B. M. (1998), "Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods." *International Journal of Production Economics*, 55, No. 3, pp. 281-294.
5. Beamon, B. M. (1999), "Measuring Supply Chain Performance." *International Journal of Operations and Production Management*, 19, No. 3, pp. 275-292.
6. Bowersox, D. J., and D. J. Closs (1996), *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill Company.
7. Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units." *European Journal of Operational Research*, 2, No. 6, pp. 429-444.
8. Copacino, W. C. (1997), *Supply Chain Management: The Basics and Beyond*, CRC Press LLC.
9. Chopra, S. and P. Meindl (2001), *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, Prentice Hall INC.
10. Christopher, M. (1998), *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*, Pitman Publishing.
11. Doyle, J. and R. Green (1994), "Efficiency and Cross-Efficiency in DEA: Derivations, Meanings and Uses." *Journal of the Operational Research Society*, 45, No. 5, pp. 567-578.
12. Evans, H., G. Ashworth, M. Chellew, A. Davidson, and D. Towers (1996), "Exploiting Activity-Based Information: Easy as ABC." *Management Accounting*, 74, No. 7, pp. 24-29.
13. Farrell, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, No. 3, pp. 253-281.
14. Gossman, B. (1997), "Conference Speaker Bio." *Washington Software Association*.
15. Gunasekaran, A., C. Patel, and E. Tirtiroglu (2001), "Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment." *International Journal of Operations and Production Management*, 21, No.1/2, pp. 71-87.
16. Handfield, R. B. and E. L. Jr. Nichols (1999), *Introduction to Supply Chain Management*, Prentice



Hall, INC.

17. Hoek, R. I. (1998), "Measuring the Immeasurable Measuring and Improving Performance in the Supply Chain." *Supply Chain Management*, 3, No. 4, pp. 187-192.
18. Holmberg, S. (2000), "A Systems Perspective on Supply Chain Measurements." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30, No. 10, pp. 847-868.
19. Lambert, D. M. and T. L. Pohlen (2001), "Supply Chain Metrics." *International Journal of Logistics Management*, 12, No. 1, pp. 1-19.
20. Neely, A., M. Gregory, and K. Platts (1995), "Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda." *International Journal of Operations and Production Management*, 15, No. 4, pp. 80-116.
21. New, S. J. (1996), "A Framework for Analyzing Supply Chain Improvement." *International Journal of Operations and Production Management*, 16, No. 4, pp.19-34.
22. Otto, A. and H. Kotzab (2003), "Does Supply Chain Management Really Pay? Six Perspectives to Measure the Performance of Managing a Supply Chain." *European Journal of Operational Research*, 144, No. 2, pp. 306-320.
23. PriceWaterhouseCooper (Ed.)(1999), *Information and Technology in the Supply Chain Making Technology Pay*, Euromoney Publications.
24. Shephard, R. W. (1970), *Theory of Cost and Production*, Princeton: Princeton University Press.
25. Simchi-Levi, D., P. Kaminsky, and E. Simchi-Levi (2000), *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*, McGraw-Hill Company.
26. Stadtler, H. and C. Kilger (2000), *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*, Springer - Verlag Berlin Heidelberg.
27. Stewart, G. (1995), "Supply Chain Performance Benchmarking Study Reveals Keys to Supply Chain Excellence." *Logistics Information Management*, 8, No. 2, pp. 38-44.

## **Establishing the Performance Evaluation Model for Supply Chain Management: An Empirical Study of Notebook Industry**

**Cheng-Wen Lee\* Yu-Ping Jiang\*\***

(Received: February 20, 2004; First Revised: May 28, 2004; Second Revised: July 7, 2004;  
Accepted: October 7, 2005)

### **ABSTRACT**

Owing to the heightening customer's expectation, shortening product life cycle and increasing global competition, firms are forced to invest more resources in their supply chain management (SCM). Even though the issue of SCM has been emphasized in recent decades, its performance measurement system and evaluation model have been discussed less. This study attempts to establish the performance evaluation model according to the existing literatures and theories. Firstly, we collect the data of input resources and output performances by questionnaire in 21 notebook firms. Then, we use Data Envelopment Analysis to test SCM performance from various aspects. The results provide some important suggestions for notebook manufacturers to improve their SCM performances. Finally, we establish the performance evaluation model for SCM by combining the regression analysis and discriminate analysis.

---

**Keywords:** Supply chain management, Performance measurement system, Performance evaluation model

---

---

\* Associate Professor, Department of International Trade, Chung Yuan Christian University.

\*\* Master Degree, Department of International Trade, Chung Yuan Christian University.

---