

結合 AHP 與 TOPSIS 法於供應商績效評估之研究

畢威寧

聯合大學通識教育中心

苗栗縣苗栗市聯大 1 號

摘 要

廠家競爭力直接受供應商績效好壞的影響，故應定期評估供應商以提高其績效。本論文以文獻資料，選擇品質、交期、價格及服務四種主要屬性為評估準則，依各決策方案（供應商）在各評估準則之績效表現，在其容許差異的範圍內，賦予適當的得分；再以層級分析法評估屬性間重要性之相對權重；最後以理想解類似度順序偏好法（technique for order preference by similarity to ideal solution，簡稱 TOPSIS）加以排序，以建立供應商績效評估模式，並以實例說明模式之應用。

關鍵詞：供應商評估，層級分析法，TOPSIS

Supplier Evaluation Using AHP and TOPSIS

WEI-NING PI

Center for General Education, National United University

1 Lien Da, Kung-Ching Li, Miao-Li, Taiwan

ABSTRACT

The purchasing function directly affects the competitive ability of a firm. Purchasing managers need to periodically evaluate supplier performance in order to retain those suppliers who meet their requirements. An evaluation model is constructed in this study. Four attributes are selected to evaluate the vendor's performance: (1) quality, (2) delivery, (3) price and (4) service. An analytical hierarchy process (AHP) is employed to weight the criteria in an objective way. Then a technique for order preference by similarity to the ideal solution, TOPSIS, is applied to rank the alternatives for this evaluation. In order to demonstrate the workability of the model, an application example is also presented.

Key Word: vendor evaluation, AHP, TOPSIS

一、前言

值此消費者導向的時代，企業經營的焦點為如何調整組織，以因應變動中的顧客需求。而近幾年來，臺灣企業更受到內外部環境快速變遷的影響，競爭更加激烈，為求能因應環境，長久經營，無不費心苦思，力謀對策。因此，是否能滿足顧客的需求，就成為制定經營策略的主要考量，也是企業成敗的關鍵。衡諸當今顧客需求有三大趨勢：(一) 顧客缺乏耐心，凡事講求速度，故交貨、服務等時間的快慢，就成為其選購商品考量的主要因素之一。(二) 顧客注重個人品味，不喜歡用「和別人完全一樣的東西」，期望能以相對較低的成本，獲得個別的產品和服務，享有商品的「獨特」價值。(三) 商品的多樣化，使顧客選擇的機會增加，對於無法滿足其需求的公司，甚至連抱怨都省略，就立即轉向其他業者。

基於上述三點理由，物料或產品能適時、適量、適質及以合理價格供應，對企業而言非常重要，因此，供應鏈的功能就更為企業所重視。供應鏈的源頭是供應商，換句話說，供應商的良窳，不僅影響到整個供應鏈的運作，也關係著企業的成敗。是故，現代商場上的競爭即為供應鏈對供應鏈的競爭。而這種競爭型態，也改變了供應者與購買者的關係。蓋以往，供應商與製造商之間因雙方議價立場的不同，而處於對立狀態，製造商多賺利潤，相對地，即意謂供應商增加損失。但近年來隨著 JIT (just in time) 採購、物流等管理觀念的普及，二者之關係已逐漸變為團結合作、共存共榮的合夥關係，因此，供應商的選擇更形重要。

供應商之評估選擇涉及頗多因素，如評估準則及權重的決定等。以評估準則而言，歷來學者意見不一，而 Weber, Current 和 Benton [23] 依 Dickson [11] 所提的 23 項評估準

則為基礎，統計其在不同文獻中出現的頻率，以價格、交期、品質三項為最高，Nydick 與 Hill [16] 提出品質、價格、交期、服務等為常見的評估準則。本文以上述四種重要評估準則：品質、交期、服務、價格為主要考量因子，訂定可容許之基本要求；而各評估準則間的相對重要程度，以層級分析法賦予各適當之權重，然後以 TOPSIS 法來執行供應商之優序排列，以建立供應商評估之分析模型。

二、文獻探討

(一) 供應商評估準則

製造商與供應商之間，傳統上較屬於對立關係，近年來則轉變為合作夥伴關係，因而供應商之選擇考量也有所不同，表 1 說明了二者關係的轉變 [10]。

雖然製造商與供應商應相互合作，方能共存共榮，但雙方合作必先有動機作為推力，故在建立夥伴關係之前，製造商必須客觀的評估與選擇供應商。而其評估與選擇準則，包含外顯和內隱兩種因素。早期，Dickson [11] 曾提出 23 項供應商評估準則，黃士滔 [8] 整理如表 2 所示，其中以品質、交期及過去績效歷史最為重要。

Evans [13] 提出了價格、品質、交期是工業市場中評估供應商的三項重要準則；Shipley [19] 指出品質、價格、交期是選擇供應商時必要的準則；Ellram [12] 認為在選擇供應商的過程中，必須從諸如品質、價格、服務、交期等多面向評估，以符企業需求。

Weber *et al.* [23] 以 Dickson [11] 的 23 項評估準則為基礎，計算其在不同文獻中出現之頻率，進而決定其相對排序，黃士滔 [8] 整理如表 3 所示。由該表可知價格、交期、品質三者最受到重視。

表 1. 製造商與供應商關係的轉變

雙方關係	選擇供應商基準	
	以產品／商品為準	以產能為準
1. 敵對的 2. 交易關係 3. 買賣勢力大於賣方勢力	1. 強調短期且操作性的運作 2. 以價格／品質為準 3. 眾多供應來源	1. 長期且具策略性 2. 以產能為準 3. 相互競爭的 4. 眾多供應來源
1. 合作的 2. 夥伴的關係 3. 買方勢力等於賣方勢力	1. 不以價格為準 2. 強調操作性運作 3. 管理支援 4. 技術的建議	1. 強調策略性運作 2. 單一來源 3. 在成本、品質、交期與彈性上做連續的改進

表 2. Dickson 提出的 23 項供應商評估準則

排名	準則	重要性	排名	準則	重要性
1	品質	極端重要	13	管理與組織	平均重要
2	交期		14	作業管制	
3	過去的績效歷史		15	雜修服務	
4	保證與申訴政策		16	態度	
5	生產設備與產能		17	印象	
6	價格		18	包裝能力	
7	技術能力		19	勞工關係紀錄	
8	財務狀況		20	地理位置	
9	過程遵從性		21	過去的交易額	
10	溝通系統		22	員工訓練	
11	商譽與業界地位		23	互惠安排	
12	企業企圖心				

表 3. Weber *et al.* 所調查的各項評估準則在不同的文獻上出現的頻率

Dickson 的排名	準則	出現頻率 (%)	Dickson 的排名	準則	出現頻率 (%)
6	價格	80	18	包裝能力	4
2	交期	59	14	作業管制	4
1	品質	54	22	員工訓練	3
5	生產設備與產能	31	9	過程遵從性	3
20	地理位置	22	19	勞工關係紀錄	3
7	技術能力	13	10	溝通系統	3
13	管理與組織	11	23	互惠安排	3
11	商譽與業界地位	9	17	印象	3
8	財務狀況	9	12	企業企圖心	1
3	過去的績效歷史	9	21	過去的交易額	1
15	維修服務	8	4	保證與申訴政策	0
16	態度				

陳怡和 [4] 根據權重分析，尋找出評估供應商的關鍵性指標，品質、價格、交貨之準時度均包含在其中；梁添富 [7] 認為應致力於品質、交期、價格三方面的客觀評量以提昇供應商管理成效。黃惠民和謝志光 [9] 認為品質、價格、交期與服務是企業選擇供應商的因素；徐啓明 [2] 以交期、品質、交易成本等為電子连接器產業選擇供應商之條件。Pi 和 Low [18] 以品質、價格、交期、服務為供應商評估因子，結合田口品質函數及層級分析法建立供應商評估模式。

根據上述之文獻出現頻率及各學者的意見，可歸納出品質、交期、價格、服務為最常見的評估準則。

(二) 供應商評估與選擇模式

供應商之評估與選擇模式已有相當多的文獻加以探討，茲摘取重要評估模式分述如下：

1. 分類法：此法是將品質、成本、交貨速度等分為好、普通、不好三種等級，對各供應商在各評估準則之表現，分別以 (+)、(○) 或 (-) 標記，供應商中獲得 (+) 標記最多者為得分最高 [24]，此方法主觀但簡單，容易使用。惟 Youssef、Zairi 與 Mohanty 等學者 [25] 認為：應將上式三種評估因子，依其不同重要度給予不同權重，再予以加總，得分最高者為最好的供應商，此方法較客觀實用。
2. 成本比例法：Timmerman [20] 認為考慮各供應商產品在

品質、交期與服務等成本，計算其佔採購物項成本之比例，然後加總到採購成本中，總成本最低者才是最佳選擇，惟建立此等成本會計系統不易，是其缺點。

3. 成本為基礎之評估模式: Monczka and Trecha [15] 以為採購成本只是供應商物料成本之一部分，正確的做法應考慮總成本，因而提出供應商績效指標 (supplier performance index, SPI) 及服務評比 (service factor rating, SFR) 之評估模式。
4. 加權點數評估法：此法是考量供應商在各項評估準則之權重，加總後作為優劣之基準 [24]，惟 Thompson [21] 指出此模式在評估時，評估項目及權重必須先定義清楚，Thompson [22] 認為此方法應用雖然簡單，惟權重的指定太主觀是其缺點。
5. 供應商剖面分析法：在權重訂定方法上，此分析法以蒙地卡羅模擬技術代替人為主觀之判斷，此法為加權點數評估法之改良 [21]。
6. 尺度分析法：尺度分析法是採系列之一對一比較法，每次僅評估比較兩家供應商之優劣。Youssef *et al.* [25] 指出：此評估方法有當評估值 $DA=1$ 時，供應商間之優劣無法抉擇及供應商較多時，評估費時且繁雜兩項缺點。
7. 田口損失函數評估法：Pi 和 Low [17] 應用田口損失函數之方法，將供應商在各項評估準則之績效表現，先轉化為品質損失，然後計算其總損失值，以執行供應商之評估與選擇。

本研究首先針對各項評估準則，訂定可容許之差異範圍，然後分別對各決策方案（供應商）之績效表現，依其在容許差異範圍之關係，賦予適當的得分；以層級分析法計算各項評估準則適當之權重；最後以理想解類似度順序偏好法 (technique for order preference by similarity to ideal solution, 簡稱 TOPSIS) 加以排序，以建立供應商評估與選擇模式。

三、供應商績效評估模式建立

(一) 供應商績效評估準則指標

供應商評估準則，由第二節文獻探討可知，最廣被重視者為：產品品質、交期準確度、價格高低及服務好壞。此四種評估準則屬性並不相同，在產品品質方面，製造商最希望的是：供應商之交貨品質 100% 為良品，沒有不良品之情況發生。然而，當供應商之品質不良率達到某一基準 $x\%$ 時，

將為最高可忍受範圍，因而當供應商交貨之品質績效為 $y\%$ ($y < x$) 不良時，吾人可設定其品質之相對評估值為 y/x ，此時評估值愈小愈好。

交期準確度方面：當供應商延遲交貨時，可能造成停工待料、緊急調用、加班生產等而造成損失；當供應商提早交貨時則可能造成生產廠家資金積壓、庫存管理成本增加等弊端。惟相對而言，當供應商延遲交貨時將比提早交貨所增加之成本高很多；同時值此多樣少量化生產時代，採購前置時間通常很短，因而在交貨準時度方面，本研究僅考慮供應商因延遲交貨所產生之損失情形。假設供應商延遲交貨，最多可容忍之極限為 x 個工作天，每天工作時間 8 小時被分割為 4 個時間單位，亦即每時間單位為 2 小時。當交貨準確度遲延 y 時間單位時，吾人可設定其交貨準確度之相對績效評估值為 $y/(4x)$ ，評估值愈小愈好。

在物料價格方面，價格愈低愈好，供應商間採取相對價格比較法。並設定各廠家之間，若高於最低廠家價格之 $x\%$ 為可容忍之極限值；此時，如甲為同一產品數位供應商中價格最低者，乙供應商之價格高於甲供應商 $y\%$ ，此時甲與乙供應商在價格方面之相對評估值分別為 0 及 y ，評估值愈小愈好。

服務滿意度方面，因服務的好壞，涉及人的主觀認知因素，較難給予客觀之量化指標。本研究採用 Monczka 和 Trecha [15] 所發展之服務因子評比法 (簡稱 SFR) 來量測供應商服務績效。此 SFR 方法雖然較難以成本觀點來量化各評比績效，但這些因子對供應商績效的考核卻是非常重要的。服務評比因子共包含解決問題的能力、技術資料的可用性、關聯資料的發送、工作進度展的報告、取得授權的容易性以及改正行動的反應等。就實務方面而言，此等績效可以經由採購、品管、製造及產品工程部門之相關人員予以評比。評比時，相關人員可以透過實際與供應商接觸的經驗，予以主觀的認定而給予分數。然後將各評定分數予以加總，而得總服務評比成績。對於一供應商而言，其最終評比成績為實得成績點數除以滿分點數，評估值愈大愈好。

(二) 層級分析法

此法主要是用於決策問題上，已在很多領域中廣泛地被使用。由於供應商的評估與選擇是屬於多準則決策問題 [8]，同時也牽涉到不同的層級，因此，如何客觀、有效賦予各決策準則適當的權重，以執行供應商之評估與選擇，是必須謹慎加以考慮的。在多準則評估模式中，各項準則之權

重的決定，乃為建立各準則間的相對重要性。至於權重的決定方式，有多種不同方法，諸如：數學規劃法、直接取捨法、成對比較法、單位權重法、特徵向量法、隨機權重法、排序法、極值權重法、效用函數法、層級分析法（AHP）、幾何平均法、最小平方法、動態權重法等 [5, 6]，本研究將以 AHP 分析法決定權重。

層級分析法是處理複雜問題時所使用的一種系統分析法，該法由不同的層面給予層級分解，透過量化判斷，將所尋得之脈絡加以綜合評估，提供決策者選擇較佳方案之資訊，可減少決策錯誤的風險性；並匯集專家的意見，以名目尺度對各評估指標間的相對權重做成對比較，進而建立比較矩陣，計算其特徵值及特徵向量，以該特徵向量代表某一層級中各元素的優先順序。最後由最大特徵向量進行一致性檢定後，即可得到各評估準則間相對權重大小，以作為決策資訊之參考指標 [1]。

層級分析法的實施可依下列步驟和方法進行 [1, 3]：

1. 建立層級架構

將影響系統的因以建立全部的層級架構。

2. 建立成對比較矩陣

根據層級架構，針對兩兩要素間之相對重要性來進行成對比較（pairwise comparison），而成對比較矩陣的元素，如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中， a_{ij} 表示決策者對決策因素 i 與 j 兩兩相比後所得之比較值，如決策因素 i 之重要度為決策因素 j 之重要度的三倍或 0.5 倍，則 a_{ij} 分別為 3 或 0.5，且

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (2)$$

3. 計算最大特徵值及特徵向量

計算最大特徵值與特徵向量之目的檢定成對比較矩陣 A 是否符合一致性要求，其公式如下：

- 特徵向量 W_i

$$W_i = \left(\prod_{j=1}^m a_{ij} \right)^{1/m} / \sum_{i=1}^m \left(\prod_{j=1}^m a_{ij} \right)^{1/m} \quad (3)$$

其中 m 表示決策因素個數。

- 最大特徵值 λ_{\max} ：首先將成對比較矩陣 A 乘以所求得之特徵向量 W_i ，可得到一個新向量 W_i' ，再求算兩者之間之平均倍數即得，即

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ W_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1' \\ W_2' \\ \cdot \\ \cdot \\ W_m' \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\lambda_{\max} = (1/m) * (W_1'/W_1 + W_2'/W_2 + \dots + W_m'/W_m) \quad (5)$$

4. 進行一致性檢定

決策者對各決策因素之重要度判斷，有時會發生前後不一致之情形，因此，為了解決策者前後判斷是否一致，必須對成對比較矩陣做一致性檢定。若一致性指標 $C.R. \geq 0.1$ 時，矩陣的一致性程度就已超出可容許之偏誤範圍，決策者必須重新思考各決策因素間重要度關係。其中 $C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$ ，

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1}$$

，而 $R.I.$ 為一隨機指標（random index），

表 4 為決策因素個數 m 時，所對應的 $R.I.$ 隨機指標表。

5. 層級權重計算

依據前述，在計算各層級要素間之權重後，便進行整個層級權重之計算，最後根據各替代方案之加權數的高低，將其排列優先順序，以協助決策者進行決策。

(三) TOPSIS 法

TOPSIS 的基本觀念在於先界定正理想解（positive ideal solution）和負理想解（negative ideal solution），其目的在尋找距「正理想解」最接近，且距「負理想解」最遠離的方

表 4. 隨機指標表

m	1	2	3	4	5	6	7	8
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41
m	9	10	11	12	13	14	15	
R.I.	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59	

案 [14]。所謂正理想解指替選方案中，效益面最大或成本面最小的準則值；反之，效益面最小或成本面最大之準則值即為負理想解。TOPSIS 法可用於評估各具有 n 個屬性之 m 個方案之下述決策矩陣：

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \dots x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \dots x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \dots x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} \dots x_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

其中 x_{ij} 表示第 i 個方案第 j 個準則之得分值。其計算步驟如下 [14]：

步驟一：原始值正規化 (normalization)

正規化的目的在於求取各指標間單位的一致性與可比較性。設 r_{ij} 為正規化後決策矩陣 R 之元素 (element)，即正規化後決策矩陣 R 可表示如 (7) 式，此時 r_{ij} 可由 (8) 式計算而得：

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \dots r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} \dots r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \dots r_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mj} \dots r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (8)$$

步驟二：建立加權後之正規化決策矩陣

設矩陣 V 為加權後之正規化決策矩陣，則 V 可表示如下：

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_j r_{1j} \dots w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_j r_{2j} \dots w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{i1} & w_2 r_{i2} & \dots & w_j r_{ij} \dots w_n r_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_j r_{mj} \dots w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (9)$$

其中向量 $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ 為決策準則之權重值，

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1。$$

步驟三：尋找正理想解 (A^+) 與負理想解 (A^-)

令

$$A^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} \\ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+) \quad (10)$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} \\ = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-) \quad (11)$$

其中 $j = \{j=1, 2, \dots, nj \text{ 屬於效益準則}\}$ ， $j' = \{j=1, 2, \dots, nj \text{ 屬於成本準則}\}$ ，效益準則係指指標值愈大則該指標所得之績效分數愈高；成本準則係指指標值愈小則該指標所得之績效分數愈高。

步驟四：計算各方案與正理想解的距離 (S_i^+) 及負理想解的距離 (S_i^-)。

正理想解的距離 (S_i^+) 及負理想解的距離 (S_i^-) 可如下表示：

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (12)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

步驟五：計算各方案對理想解的相對接近程度

各方案對理想解的相對接近程度可如下表示：

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (14)$$

其中 $0 < C_i^+ < 1$ ， $i = 1, 2, \dots, m$

步驟六：進行方案間的優勢排序（rank the preference order）

根據步驟五所得，即可排列各方案間相對績效之順序，值愈大者表示方案的偏好愈高。TOPSIS 採「正理想解之相對近似值」的方法來排列各方案之優先順序，可以避免產生一方案距離正理想解最近、又距負理想解最近，以及距正理想解最遠、又距負理想解最遠不易比較的缺點。

四、應用範例

為說明結合 AHP 與 TOPSIS 法於供應商績效評估上之應用，本文以前文中歸納出之最常被用來評估與選擇供應商之四種要素為例，假設供應商之交貨品質、交貨準確度、零件價格及服務滿意度為評估準則。在品質方面，零不良率為理想之目標值，而 2% 不良率為可容忍之供應商品質極限；交貨準確度方面，假設供應商延遲交貨可容忍之極限為 2 個工作天，每天工作時間 8 小時被分割為 4 個時間單位，亦即每時間單位為 2 小時；在物料價格方面，價格愈低愈好，供應商間採取相對價格比較，假設各廠家之間若高於最低廠家價格之 20% 為可容忍之極限值；服務滿意度方面，採用 Monczka 和 Trecha [15] 所發展之服務因子評比法（簡稱 SFR）來量測供應商服務績效。今某零件有供應商四家，編號分別為 A1, A2, A3 及 A4。若編號 A2 者，其進料品質平均不良率為 1.5%，交貨準時情形為平均遲延 6 個時間單位（一天又四小時），價格在四家中比最低成本者高 10%，服務滿意度評分為 72 分，同時彙整其他三家之資料如表 5 所示。鑒於各評估因子之評估滿分尺度不一，表 5 之得分表經轉換後如表 6 所示。

表 5. 廠家績效現況表

	品質	交期	價格	服務
A1	1.8	1	0	90
A2	1.5	6	10	72
A3	1.0	2	18	65
A4	1.4	6	8	95

表 6. 廠家績效現況表（轉換後）

	品質	交期	價格	服務
A1	0.90	0.125	0.00	90
A2	0.75	0.750	0.10	72
A3	0.50	0.250	0.18	65
A4	0.70	0.750	0.08	95

層級分析法在賦予適當權重之前，必須針對各項決策因子相對重要性，先行建立成對比較矩陣。而比較矩陣之建立，問卷調查法蒐集專家或有關人員意見，為常用之方法。範例中，係以公司或企業為對象，執行供應商之評估，因而供應商各項績效之相對重要性，可以由公司內部相關單位權責人員，腦力激盪，充分討論後，予以決定。設四項評估準則相對重要性之比較矩陣，經相關人員比較討論後，如表 7 所示。依層級分析法之計算，可得比較矩陣之最大特徵向量值 $\lambda_{\max} = 4.132$ ，品質、交期、價格及服務四個決策因子之權重值分別為：0.462，0.101，0.304，0.133。而一致性比率 C.R.=0.049，符合一致性比率 C.R. 應該小於 0.1 之要求目標。

表 6 之廠家績效原始值經正規化後，結合上述所得之權重值並彙整如表 8 所示。設矩陣 V 為加權後之正規化決策矩陣，則 V 可表示如表 9 所示。

由公式 (10) 及 (11) 可得四家供應商之正理想解 (A^+) 與負理想解 (A^-) 分別為：

$$A^+ = (0.1589, 0.0115, 0, 0.0776)$$

$$A^- = (0.2861, 0.0691, 0.2477, 0.0531)$$

由公式 (12) 及 (13) 可得四個方案與正理想解的距離 (S_i^+)

表 7. 決策因子成對比較矩陣

	品質	交期	價格	服務
品質	1.00	3.00	2.00	4.00
交期	0.33	1.00	0.33	0.50
價格	0.50	3.00	1.00	3.00
服務	0.25	2.00	0.33	1.00

表 8. 廠家績效正規化及權重彙總表

	品質	交期	價格	服務
A1	0.61922	0.11396	0.00000	0.55251
A2	0.51602	0.68376	0.45268	0.44201
A3	0.34401	0.22792	0.81482	0.39904
A4	0.48161	0.68376	0.36214	0.58321
Wi	0.46200	0.10100	0.30400	0.13300

表 9. 加權後之正規化決策矩陣

	品質	交期	價格	服務
A1	0.28608	0.01151	0.00000	0.07348
A2	0.23840	0.06906	0.13761	0.05879
A3	0.15893	0.02302	0.24771	0.05307
A4	0.22251	0.06906	0.11009	0.07757

及負理想解的距離 (S_i^-) 分別為：

$$S_i^+ = (0.1272, 0.1701, 0.2492, 0.1395)$$

$$S_i^- = (0.2551, 0.1201, 0.1352, 0.1536)$$

由公式 (14) 可得各方案對理想解的相對接近程度 (C_i^+) 分別為：

$$C_i^+ = (0.6673, 0.4139, 0.3518, 0.5239)$$

由上述各方案對理想解的相對接近程度, 可知廠家間之優勢排序為: $A1 > A4 > A2 > A3$, 因而 A1 在四家廠家中為較佳之選擇。經由此初步之評估所提供之數據, 再由決策者進行後續之選擇, 以便選取較佳之供應商, 作為後續之合作夥伴。

五、結論

供應商之評估選擇, 為現代企業中經營非常重要的一環。本論文以文獻探討之方式, 擇定在供應商評估選擇中最被重視之品質、交期、價格及服務四種主要屬性, 首先訂定可容許之差異範圍, 然後分別對各決策方案 (供應商) 之績效表現, 依其在容許差異的範圍內, 賦予適當的相對得分; 其次, 將四種屬性之相對重要程度, 以層級分析法計算, 賦予適當之權重; 再以 TOPSIS 法加以排序, 以建立供應商評估選擇模式, 最後以範例說明模式之應用。

就實務應用而言, 在執行供應商之評估時, 生產企業應仔細考量本身所最重視之因子, 比較其相對間之重要程度, 以便獲得真正客觀之量化分析指標, 方能在最終決策時, 發揮最大功效。

參考文獻

1. 吳萬益、林清河 (民 90), 企業研究方法, 頁 456-461, 華泰文化事業公司, 台北。
2. 徐啓明 (民 91), AHP 電子連接器產業供應商管理之研究, 中華大學科技管理系碩士論文。
3. 畢威寧、余豐榮 (民 93), 結合田口損失函數與層級分析法於婚姻仲介服務之應用研究, 品質學報, 11(1), 頁 73-79。
4. 陳怡和 (民 87), 供應商管理標竿之建立與分析—以台灣筆記型電腦產業為例, 元智大學工業工程研究所碩士論文。
5. 陳亨羽、曾國雄、王日昌 (民 88), 利用習慣領域理論進行評估準則重要性之動態分析, 管理學報, 16(2), 頁 255-283。
6. 陳勁甫 (民 78), 折衷權重多準則評估法, 國立交通大學運輸研究所碩士論文。
7. 梁添富 (民 88), 物料管理, 頁 10-27, 育友圖書公司, 台北。
8. 黃士滔 (民 88), 供應商選擇之探討, 高雄科學技術學院學報, 29, 頁 283-301。
9. 黃惠民、謝志光 (民 89), 物料管理與供應鏈導論, 頁 2-29, 滄海書局, 台北。
10. 樊秉鑫 (民 90), 供應商能力對製造商外在表現影響之研究, 銘傳大學管理科學研究所碩士論文。
11. Dickson, G. W. (1966) An analysis of supplier selection system and decision. *Journal of Purchasing*, 2(1), 5-17.
12. Ellram, L. (1990) The supplier selection decision in strategic partnerships. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 26(1), 8-14.
13. Evans, R. H. (1980) Choice criteria revisited. *Journal of marketing*, 44(1), 55-56.
14. Hwang, C. L. and K. Yoon (1981) *Multiple attribute decision making methods and applications*. 128-140. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, NY.
15. Monczka, R. M. and S. J. Trecha (1988) Cost-based supplier performance evaluation. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 24(1), 2-7.
16. Nydick, R. L. and R. P. Hill (1992) Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure. *Journal of Supply Chain Management*, 28(2), 31-36.
17. Pi, W-N. and C. Low (2003) Supplier evaluation and selection using Taguchi loss functions. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. (in press).
18. Pi, W-N. and C. Low (2004) Supplier evaluation and selection via Taguchi loss functions and an AHP. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. (in press).
19. Shipley, D. D. (1985) Reseller's supplier selection criteria for different consumer products. *European Journal of Marketing*, 19(7), 26-36.
20. Timmerman, E. (1986) An approach to vendor performance evaluation. *Journal of Purchasing and*

-
- Materials Management*, 22(4), 2-8.
21. Thompson, K. N. (1990) Vendor profile analysis. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 26(4), 11-18.
22. Thompson, K. N. (1991) Scaling evaluative criteria and supplier performance estimates in weighted point pre-purchase decision models. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 27(1), 27-36.
23. Weber, C. L., J. R. Current and W. C. Benton (1991) Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50(1), 2-18.
24. Willis, T .H. and C. R. Houston (1990) Vendor requirements and evaluation in a just-in-time environment. *International Journal of Operations and Production Management*, 10(4), 41-50.
25. Youssef, M. A, M. Zairi and B. Mohanty (1996) Supplier selection in an advanced manufacturing technology environment: an optimization model. *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 3(4), 60-72.
- 收件：93.04.19 修正：93.08.11 接受：93.09.22