

應用模糊層級分析法建立供應鏈評選制度-以手持式全球定位系統為例

張永佳¹ 溫大君^{1*} 張桂琥²

¹交通大學工業工程與管理學系

²陸軍軍官學校管理科學系

摘要

供應鏈管理已成為企業提昇市場競爭力最重要的工作，其中以供應商的評選最為關鍵，傳統的經濟評估模式對於技術層面以及非量化因素的評估工作較無法適用，加上評選考量因素眾多，且這些考量因素存在資訊的不確定、同時存在定性與定量因素等，都非傳統經濟評估模式所能解決，因此本研究以手持式全球定位系統(Global Position System; GPS)之關鍵零組件GPS接收器模組(GPS Receiver Module)為例，採用模糊層級分析法(Fuzzy Analytic Hierarchy Process; FAHP)來建構其多屬性決策模式，使決策行為較符合人類思考的模糊性，藉以建立較客觀的供應商評選模式，提供企業日後類似決策時之參考。

關鍵詞：全球定位系統，供應商評選，模糊層級分析法

Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Supplier Selection—Using Handheld GPS as an Example

Yung-Chia Chang¹, Ta-Chun Wen^{1*}, and Kuei-Hu Chang²

¹ *Department of Industrial Engineering and Management, National Chiao Tung University*

² *Department of Management Sciences, R.O.C. Military Academy*

ABSTRACT

Supply chain management has already become the most important part of promoting the competitive strength of the enterprises, and the most critical component is the selection of supplier. The traditional economic model is unsuitable to the technique aspect and the non-quantifiable factors. Not only there was much to concern about the selection factors, but also the uncertainty of information, qualitative, and quantitative data will make it difficult to select the supplier. Therefore, this paper takes the receiver module of the key component of the handheld global position system (GPS) as an example. It uses the fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) to construct the multi-attribute decision making model, for fitting the fuzzy identity of the human thinking. That way, the selection of supplier would be more objective, and also contribute an example for enterprise's decision.

Keywords: global position system, supplier selection, fuzzy analytic hierarchy process

一、緒論

GPS(Global Position System)是一種藉由接收位於太空中的 GPS 衛星的訊號，來計算出使用者所在方位的全球性定位系統。GPS 是在美蘇冷戰期間所研發出來的，原本是作為軍事用途，例如戰機導航、飛彈遙控等方面的應用；目前則逐漸轉為商業用途，與向量電子地圖結合成電子導航系統，提供追蹤定位的服務，例如在汽車上裝設 GPS 電子導航系統，駕駛人就可以明確地知道自己目前在地圖上的位置，不會有找不到路的困擾。

由於 GPS 的定位追蹤功能十分適合與電子行動裝置做結合應用，歷經一、二十年來的發展，GPS 產品已逐漸轉變為消費電子產品，且所能應用的範圍已擴展到日常生活中的通訊、PDA、筆記型電腦等裝置。手持式全球定位系統為台灣廠商積極投入的產業，然而在全球化佈局的製造策略下，國際大廠卡位，市場競爭激烈，逐漸走向價格競爭為主，尤其手持式全球定位系統製造業者多屬 OEM 及 ODM，毛利率壓縮更為嚴重，為避免一再落入低價搶單的困境循環，業者紛紛以供應鏈運籌模式來構建其整個從採購、生產以至於銷售的所有流程，作為提升競爭力的方法。

供應鏈評選制度的建立過程，實際上是一個供應商的評估與選擇過程，選擇適當的合作夥伴、或選擇合適的企業，來成為供應鏈中的合作夥伴，是加強供應鏈管理中最重要的一個基礎，若能選擇到滿足供應鏈需求的供應商或製造商時，可以增加供應鏈的競爭力；反之，如選擇到不適合的供應商或製造商時，可能會使得供應鏈無法同步運作，而導致延誤交期或傷及公司商譽及財務等損失。

由於供應商之評選屬決策問題具有多準則的特性，使用層級分析法主要優點是決策者可以在考慮各重要因素後再制定決策，提供一個全面性思考的決策架構。而人類的思維概念多半具有不精確、多重意義、不確定性等無法用精確數字加以描述，因此，針對此類認知問題上的模糊性，便可以利用模糊集合理論予以推論而得到結果。

本研究是以某家製造手持式全球定位系

統的業者為對象，於其建立供應鏈評選制度過程中，對於關鍵零組件之 GPS 接收器模組 (GPS Receiver Module)，在數家合格廠商之中評選其最終供應商的過程為基礎，使用模糊層級分析法(Fuzzy Analytic Hierarchy Process; FAHP)，決定各準則之權重，建立其供應商評選模式，並評選出最佳的供應商，使如此的決策流程較具客觀性及完整性，而能為往後相類似決策之參考。

二、文獻探討

2.1 供應商評選準則

在全球化的競爭環境下，企業面臨必須降低物料和生產成本的壓力。經由嚴謹的供應商評選過程，找到合格的、可信賴的供應商，而能以合理價格、正確數量，適時地提供企業良好品質的產品[10, 16, 12]。供應商的評選與評估乃是採購部門最基本，但卻是最重要的決策之一，所以長期以來一直受到許多學者的重視[5, 6, 12, 21]。

Chang et al. [4] 指出一個有效的供應商評選與評估過程，對於改善公司營運及供應鏈的績效是極為重要的。過去企業評選供應商時，常以價格及品質作為考量因素，然而隨著消費者意識擡頭，在高品質、快速回應以及高服務水準要求下，一些中、下游廠商對於其上游供應商，紛紛採取更嚴格的要求。因此，近年來企業在選擇供應商時愈來愈重視非價格因素，例如彈性生產、協同合作關係等。評選的準則不再只是考量價格、品質及配送而已，其它無形且難以量化的因素，例如通路夥伴關係、協同研發等日益重要。事實上，供應商評選準則的訂定，已變成作業與策略因素並重，進而更重視長期通路夥伴關係的建立。

Muralidharan et al. [12]解釋供應商評選的決策過程相當複雜，主要歸因於供應商評選是屬於多準則決策問題。這些準則依不同產業、公司、產品或服務、採購目的以及營運目標，可能有所不同。決策準則通常需考慮一些有形和無形的因素，可能是量化的或是質性的，當準則無法衡量或者資訊不易取得時，就必須依賴決策者的主觀判斷。此外，準則或目標之間往往相互衝突，因此將牽涉

到取捨之問題。

供應商評選準則的研究, Dickson [7] 針對採購經理進行實證研究, 篩選出二十三項常用之準則, 並依五等級重要程度尺度之算術平均數分數高低, 歸納出前三項最重要的準則, 依次為: 品質、配送及過去績效。自 Dickson 發表研究此一成果後, 相繼有為數不少的學者投入此一領域。Muralidharan et al. [12] 發展一個多準則供應商評比模式, 包含品質、配送、價格、技術能力、財務狀況、過去績效、設施、彈性及服務等九個屬性做為評比準則, 並以 AHP 決定各準則權重。此外, 此研究並對決策者個人的知識、技能、態度和經驗加以評量, 利用五階段的評選程序分析。Shore and Venkatachalam [17] 整理文獻指出, 供應商評選的九個主要準則為: (1) 成本結構; (2) 財務能力和穩定性; (3) 協同合作之可能性; (4) 製造能力; (5) 生產排程和控制系統; (6) 全面品質管理規劃; (7) 資訊科技基礎建設; (8) 資料分享之可能性; (9) 供應商採購的策略。綜合以上研究分析可知, 供應商管理越來越受重視, 評選準則已朝向多重目標的特性發展, 其複雜程度也越來越高。因此在不同的產業、技術環境與採購者參與之下, 更應考量不同的評選準則。

此外, 在強調評估全球化供應鏈之供應商議題上, 許多學者已提出不少的文獻報告。Min [13] 提出三階段的層級架構以評選全球化供應商, 考量財務穩定、品質保證、預期風險、服務績效、企業與供應商的夥伴關係、貿易限制、和文化與溝通的障礙等七個準則。Teng and Jaramillo [19] 研究全球紡織成衣業供應鏈之供應商評選, 則考量運送、彈性、成本、品質、和可靠度等五個準則。Chan and Kumar [3] 以製造業為研究對象, 提出五大準則以評選最佳的全球化供應商: (1) 產品總成本; (2) 產品品質; (3) 供應商服務績效; (4) 供應商背景檔案; (5) 風險因子。自從美國 911 恐怖攻擊事件後, 風險因子之評估已變得越來越重要。

2.2 模糊理論

模糊理論是美國加州大學自動控制學家 Zadeh [23] 於 1965 年發表了「Fuzzy Sets」論文, 提出模糊集合數學概念, 其基本精神是

接受模糊性現象存在的事實, 而以處理概念模糊不確定的事物為其研究目標, 並積極的將其嚴密的量化成電腦可以處理的訊息。

2.2.1 語意變數

Pedrycz and Gomide [14] 提到語意變數是以人類自然語言中的語詞為值來表示對某事物的感知程度, 而非以數值型態來傳達感知程度, 例如可以用詞組 (極差、非常差、很差、稍差、普通、稍好、很好、非常好、極好) 或 (普通、重要、稍重要、非常重要、極為重要) 來表達評估者對好壞程度的感受。語意變數的概念可適當的表達評估者主觀性的判斷, 用於處理不明確或模糊的資訊。

2.2.2 模糊數

模糊數一般分為梯形模糊數與三角形模糊數, 本文是使用梯形模糊數, 其圖形如圖 1 所示。

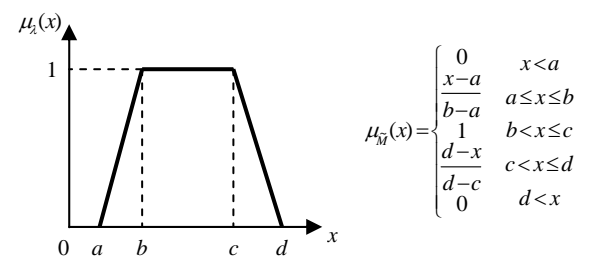


圖 1. 梯形模糊數。

2.2.3 模糊排序

因模糊數無法直接比較大小, 所以透過模糊排序。對一組模糊數作大小之排序的問題, 已有許多專家學者提出許多相關之研究報告, 最一般化也是最便利之方法, 即所謂的重心法。事實上, 重心法是反模糊化 (Defuzzification) 中的一種方法, 主要的目的是將模糊數賦予一個確定數 (Crisp Number) 以資代表該模糊數的準則, 我們定義兩模糊數 A、B, 若 $C(A) > C(B)$ 表示 $A > B$, 設有 n 個模糊數 A_1, A_2, \dots, A_n , 若 $C(A_1) > C(A_2) > \dots > C(A_n)$ 則表示 $A_1 > A_2 > \dots > A_n$ 。

2.3 層級分析法

層級分析法 (Analytic Hierarchy Process; AHP) 是美國匹茲堡大學教授 Saaty [15] 於 1970 年代所發展出來的一套決策方法，主要應用在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題上。此技術係藉系統化與結構化的概念將一問題分解為多個層級，並排定其關聯性後再予以綜合。其作法在建立方案與準則的層級關係，利用此層級結構了解一個複雜問題的過程，使得決策者處理多準則決策問題時，在層級架構中釐清問題，從而解決多方案不易評比的問題。

AHP 之優點為操作簡易，且能綜合擷取多數人之意見，並具數量化之理論基礎。在企業面研究之應用，如：Uzoka [20] 利用 AHP 法建立質性的評估因素，協助企業以不同的面向來評估財務資訊；Teltumbde [18] 及 Wei et al. [22] 應用 AHP 提出 ERP 系統評選模型。

三、研究方法

3.1 問題定義

建構供應鏈管理之首要活動為供應商的評估與選擇，選擇良好的供應商為供應鏈運作順暢與發揮最大效益的基礎，因此如何選擇優良的供應商以幫助自身策略之達成便格外重要。除慎選供應商外，為使供應商達到並維持企業設立之多項標準，企業尚須投入努力以執行供應商發展活動，藉以提升供應商之績效和能力，且企業亦須定期地仔細監督和評估供應商之績效，以確保現有供應商能符合企業之需求及未來非預期之需求。所以該業者所欲建立的供應商關係乃是長久而穩定的，因此其對於候選廠商之資格調查非常的嚴格。

由於資格調查評分之項目非常的繁冗，加上對於各類之屬性並未加以精確的歸類及給予相對應的權重，所以，整個供應商調查程序並非是完整而詳盡的。因此，我們即針對預先問卷調查、實際審核與評分這三個步驟，利用模糊層級分析法作一系統性之分析，使其整個制度能夠完整而有系統性。

3.2 模糊層級分析法

在 AHP 中決策主觀判斷的語意描述，常被對應至精確的數值，忽略語意描述的模糊性。為使 AHP 的分析結果更為合理，因此許多結合模糊理論與層級分析法的研究已被提出，利用模糊集合理論處理模糊性的語意描述。在 1985 年，Buckley [1] 基於 Saaty 之 AHP，將模糊集合理論導入傳統 AHP 方法上，發展出判斷模糊成對比較(正倒值)矩陣的一致性方法，並進一步地以 α 方式求取一致性矩陣之模糊權重(分數)。

本文採用 Buckley 的模糊 AHP，利用梯形模糊數將專家意見建立成模糊正倒值矩陣，再利用模糊幾何平均法求取權重，經由層級串聯來計算各方案的模糊總分數，最後以各方案模糊總分數，排列各方案的優先順序。

已有許多學者提出不同之方法，Büyükoçkan et al. [2] 整理比較五種不同的模糊層級分析法，在不同的理論架構下，這些方法各有其優缺點。

在使用 AHP 評估決策問題時，主要包括以下五個步驟：

步驟一：建立層級關係

第一層是代表主要評選的目標，第二層是代表影響評選方案的主準則，第三層則代表影響第二層中主準則的次準則，以此類推下去，建立起評選模式的層級架構。

步驟二：建立成對比較矩陣

配合不同的層級，可以建立成對比較矩陣，而成對比較是以評比尺度來表示。依 Saaty 之建議，將評比尺度劃分為同等重要、稍重要、頗重要、極重要、絕對重要；分別以 1、3、5、7、9 表示之，「9」代表絕對重要，「1」代表同等重要，而取 1~9 的倒數即 1/9~1 代表不重要等級，以「1/9」表最不重要，以此類推。此外這些同一層次因素的數目最好是在 5 個到 9 個之間 (7 ± 2)，如表 1。

表 1. 層級分析評估尺度及其意義

評估尺度	定義	說明
1	同等重要 (Equal Importance)	二要素之貢獻度具同等重要
3	稍重要 (Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一要素
5	頗重要 (Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一要素
7	極重要 (Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向喜好某一要素
9	絕對重要(Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一要素
2, 4, 6, 8	相鄰尺度之中間值 (Intermediate Values)	需要折衷時

步驟三：求解各層級之權重並鑑定其一致性

成對比較矩陣建立完後，即可求取各層級要素之權重值，一般是採用數值分析常用之特徵值解法，找出特徵向量或優先向量，再予以正規化。計算各元素間之相對權重，AHP 是採求解特徵值及特徵向量之方式進行。

Saaty 建議檢定其一致性以一致性指標 (Consistence Index; C.I.) 與一致性比率 (Consistence Ratio; C.R.) 來加以檢定。茲說明如下：

(1) 一致性指標(C.I.)

$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ ，其中 λ_{max} 為矩陣之最大特徵值，C.I. 值愈小，則一致性越高。

(2) 一致性比率(C.R.)

Saaty 曾以 500 個樣本進行模擬 1 到 11 階矩陣之 R.I. 值，而 12 到 15 階之 R.I. 值則採用 Uppuluri 所建立者，茲列示於表 2，作為 AHP 一致之檢定之依據。

$C.I./R.I.$ 稱為一致性比率 (C.R.)，若 $C.I. \leq 0.1$ 則成對比較矩陣中之評比值具有相當之可接受性。

步驟四：綜合專家意見

經一致性檢定通過後，便綜合各專家之意見，本研究是採用算數平均法來綜合所有專家的意見。

表 2. 隨機指標表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41
階數	9	10	11	12	13	14	15	-
RI	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58	-

步驟五：層級串聯並對各方案之總分數進行排序

進行層級串聯後所得各方案之總分數，將所有方案總分數作排序得到最後之各方案優先順序，提供決策者採行方案之依據。

由以上的步驟可知，AHP 在計算各要項 (如準則間) 之重要性時，其結果必須經由一致性檢定，具有理論基礎且深具客觀性，使評估的方法更為合理。

若評估要素較多時(通常以不超過七個為佳)，則依其獨立性質劃分層級，仍依上述方法先建立各層級的要素優先順位，再加以關聯層級的串合，自可獲得決策分析所需之資訊[8,9,11]。

四、個案研究

4.1 個案背景探討

本研究是以某家製造手持式全球定位系統的業者為對象，於其建立供應鏈評選制度過程中，對於關鍵零組件之 GPS 接收器模組，在數家合格廠商之中評選其最終供應商的過程。

台灣已為 GPS 產業的主要生產基地，國內投入 GPS 相關零組件及產品的廠商從上游的 GPS 晶片設計與製造到下游的 GPS 產品應用，總共約有 20 家以上的廠商投入，多集中在中下游的模組、GPS 接收器跟終端應用產品部份。2008 年台灣 GPS 硬體產量約為 4,417 萬台，產值約為新台幣 2,123 億，在去年全球 1 兆元 GPS 產值中，市占率約 20.3%。

個案公司是一家專業的全球定位系統產品製造公司，成立於 1994 年，以研發、產銷全球衛星定位器及高頻產品為主，高品質及多功能是個案公司開發產品的主要原則。目前該公司產品包括掌上型 GPS、GPS 接收器及 GPS 模組，其研發團隊持續深入於此領

域，相關產品並將結合聲音、影像及無線傳輸等功能。個案公司不斷積極開發改良高品質的產品，以提供各項創新 GPS 解決方案，持續提昇服務的品質，並與供應商、通路商及代理商建立策略聯盟關係。

4.2 決策模型

循序漸進建立決策模型，以提供一個全面性思考的決策架構。

首先，為避免斷料、漲價及其它不確定因素等的影響，該業者對於 GPS 接收器模組此重要之零組件需要有三家供應商來分別提供貨源，確保生產手持式全球定位系統產品供料無虞。

接下來，由於該業者之供應商評選制度是跨部門負責的業務，所以決策單位包含品質管理部、採購部、生產企劃部、研究開發部、資訊部及環安等六個單位，並由各單位派出專責之人員參與相關決策過程。因各單位對其相關之業務有其專業性，故本研究對於此部分採用各單位分別審核其相關屬性的方式來進行評分，直到最後才將各單位審核之結果彙整而得總分。

本研究定義之供應商評選範圍，是在確認廠商所供應之零組件符合該業者產品規格要求後，因此並不將規格之能力列為評估屬性之一。該項零組件候選供應商共有五家，本研究分別以 A、B、C、D 及 E 之代號

來表示。

由於必須完整而詳盡的評估廠商之各項條件，我們將所有之評估屬性分類，以能清楚的分辨各屬性間的相對關係，從(a)至(o)總共有 15 項，分別為：(a)採購品質管理、(b)製程與材料管制、(c)產品最終驗證管理、(d)製程統計管理、(e)產品價格、(f)Price Down、(g)交期管理系統、(h)生產技術能力、(i)JIT 能力、(j)R&D 人員及組織、(k)專利與技術管理、(l)雙方溝通資訊管理、(m)文件管理(作業)、(n)環境政策、(o)環境政策擴及供應商。

如前所述，本研究建構的決策模式是多準則的，但是由於系統非常的龐大而複雜，對於多達 15 項的屬性欲加以系統性的權重，將是困難的，採用模糊層級分析法來建構其多準則決策模式，並針對人類思考的模糊性從整個決策分析的流程中評選供應商，提供一個全面性思考的決策架構。本研究之各項決策元素的層級架構建立如圖 2 之架構圖。

第零層為決策目標，因為我們有五個候選廠商，所以最佳方案為五選三。第一層為評選準則，我們將各評估屬性分為六大類，分別為品保系統管理、成本管理、生產管理、產品研究開發管理、業務往來管理以及環境管理。第二層為(a)~(o) 15 項之評估屬性。最下方之第三層為五個候選廠商，代碼別為 A~E。

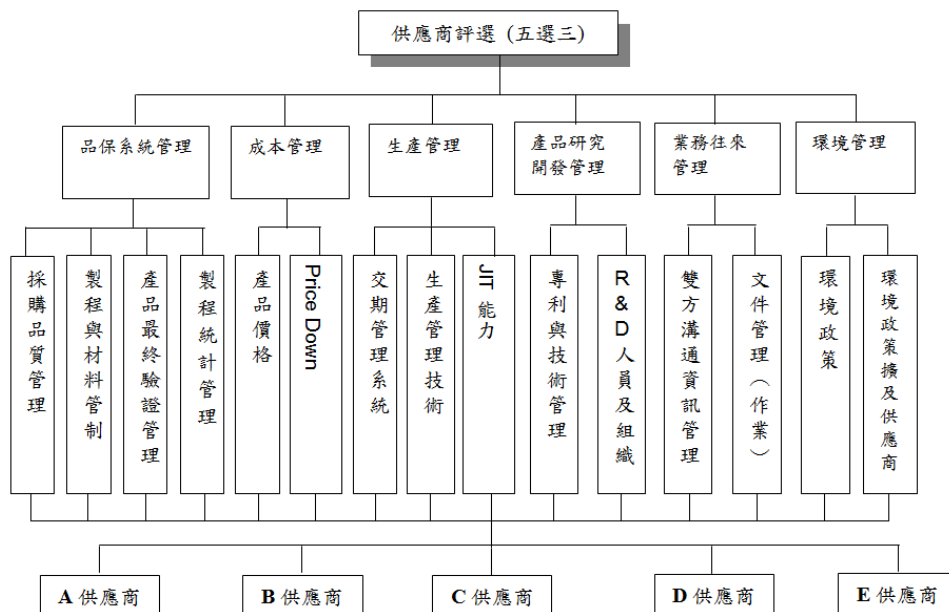


圖 2. 層級架構圖。

4.3 建立供應鏈評選制度

接下來將運用模糊層級分析法為該業者之供應商評選制度所建立的各評選屬性的相關權重。

依據圖 2 層級評估架構建立問卷，問卷採同一層級間進行成對比較，而在評估尺度方面，採用九點尺度，分別為「同等重要」、「稍微重要」、「頗為重要」、「極為重要」、「絕對重要」，與考慮兩尺度間之折衷值，以此九點尺度讓各單位所派之專責人員表達意見參

與決策。而在問卷回收後之分析，將先經由一致性檢定，若問卷之一致性低於標準值 0.1，則為有效問卷；若一致性大於 0.1，則為無效問卷，需剔除此問卷，以符合後續層級分析之要求。

經各單位所派之專責人員參與決策分析討論，將六個單位之屬性重要性評等予以整理，可得成對比較矩陣，再建立準則與整體權重值後，彙整各項準則之整體權重與整體排序如下表 3。

表 3. 各項準則之整體權重與整體排序

第一層			第二層				
要素	權重	排序	因素	權重	順序	整體權重	整體排序
品保系統管理	0.2627	1	(a)採購品質管理	0.3248	2	0.08532	5
			(b)製程與材料管制	0.1425	4	0.03743	12
			(c)產品最終驗證管理	0.2055	3	0.05397	9
			(d)製程統計管理	0.3271	1	0.08593	4
成本管理	0.2307	2	(e)產品價格	0.6713	1	0.15485	1
			(f)Price Down	0.3286	2	0.07581	6
生產管理	0.1882	3	(g)交期管理系統	0.5657	1	0.10645	3
			(h)生產技術能力	0.2978	2	0.05605	8
			(i)JIT 能力	0.1363	3	0.02566	14
產品研究開發管理	0.1585	4	(j)R&D 人員及組織	0.3013	2	0.04776	10
			(k)專利與技術管理	0.6986	1	0.11073	2
業務往來管理	0.1113	5	(l)雙方溝通資訊管理	0.6273	1	0.06984	7
			(m)文件管理(作業)	0.3726	2	0.04149	11
環境管理	0.0487	6	(n)環境政策	0.6870	1	0.03343	13
			(o)環境政策擴及供應商	0.3130	2	0.01523	15

經由模糊層級分析法運算後，由第一層成對比較後所得之結果，可得知在評選供應商時，個案業者對供應商之品保系統的管理能力最為重視，其次是產品成本之管理，再其次依序為生產管理、產品研究開發管理、業務往來管理以及環境管理。

再從第二層各屬性的相對權重，可得知屬性(e)產品價格為個案業者最重要的考量因素，而對於(k)專利與技術管理能力次之，再來是(g)零組件交期之管理及(d)製程統計管理。

在建立準則與整體權重值後，本研究將

所得結果彙整成一供應商評鑑表(如先前表 3)，將各項第一層與第二層的準則列入其中，實際進行供應商評比。我們需對各廠商作評分，評分之結果我們直接引用其各相關部門已現有之數據，依據各屬性中之評選項目直接考核給分，而評分之標準如表 4，每個準則的評比分數為 1~4 分，分數高者表示供應商在此準則表現較佳，當評分人員評比完成後，將該項準則分數乘上該準則的權重，即為該準則的分數，接著將所有準則分數相加，得到該供應商的總分數。

表 4. 評分標準

4	非常滿意
3	滿意
2	尚待改善
1	重大缺點
0	沒有作業系統

表 6. 供應商評比

供應商	評比	排名
A	0.0866	5
B	0.2248	2
C	0.1186	3
D	0.1134	4
E	0.2356	1

整理各廠商於各屬性之所得分數如下表 5：

表 5. 各廠商於各屬性之分數

項目	供應商	A	B	C	D	E
(a)採購品質管理：總分 40						
Score		20	29	25	23	30
(b)製程與材料管制：總分 40						
Score		22	32	25	27	33
(c)產品最終驗證管理：總分 40						
Score		26	31	29	30	36
(d)製程統計管理：總分 40						
Score		25	30	26	29	35
(e)產品價格：直接由產品售價排名						
Ranking		1	5	7	7	6
(f)Price Down：由廠商提供之 Price Down Schedule 來排名						
Ranking		5	2	4	3	1
(g)交期管理系統：總分 24						
Score		14	18	15	16	20
(h)生產技術能力：總分 12						
Score		4	9	8	7	10
(i)JIT 能力：總分 24						
Score		6	17	13	12	18
(j)R&D 人員及組織：總分 16						
Score		8	11	10	10	13
(k)專利與技術管理：總分 20						
Score		10	18	15	12	17
(l)雙方溝通資訊管理：總分 36						
Score		20	30	28	22	27
(m)文件管理：總分 28						
Score		17	23	22	20	26
(n)環境政策：總分 28						
Score		11	16	20	17	20
(o)環境政策擴及其供應商：總分 8						
Score		2	4	5	5	5

計算此五家廠商分別針對 15 項評分屬性之相對的優先向量，再以矩陣乘法計算式計算得第三層之總優先向量如表 6，此即為各供應商評比後之總分。

由最後計算結果，我們可知各廠商針對本評選制度之總體表現依次為 E、B、C、D 及 A。依照原決策目標五選三之設定，最後雀屏中選之供應商為 E、B 及 C 等三家廠商入選成為該手持式全球定位系統業者關鍵零組件 GPS 接收器模組(GPS Receiver Module)之供應商。

五、結論

本研究採用模糊層級分析法來建構其多準則決策評估模式，並針對人類思考的模糊性從整個決策分析的流程中評選供應商，提供一個全面性思考的決策架構。主要的研究貢獻如下：(1)建立 FAHP 決策評估模式，使多準則決策之結果可以更為客觀、完整；(2)供應商評選模式可提供日後類似決策時之參考；(3)供應商評選制度之流程，可提供廠商作為改進優先順序的依據。

建立供應鏈的第一步就是選擇合適的合作夥伴，因此在供應鏈管理中，供應商評選是第一項作業，一條成功的供應鏈必須由許多優秀的供應商串連而成，有時供應商必須達到某些要求，例如運用即時化生產及配送、全面品質管理等，而買方則必須提供供應商技術協助，以共同促使整條供應鏈順暢的運作。

由本研究實際審核之評分結果可知，各廠商於品質與價格之相對關係，一般品質表現較佳的廠商，其成本管理的能力相對較差；但是由於該業者之產品政策是較重視品質的，所以仍是以品質管理的能力為最重視之考核項目。前述個案中 A 廠商於成本管理之表現較佳，而於品質系統管理相對較遜色；相反的，C 廠商於品質系統管理之相對表現較佳，所以其能於最後勝於 A 廠商而入選成為供應商。

本個案雖然是針對 GPS 接收器模組 (GPS Receiver Module) 此項零組件之供應廠商為研究範例，仍可利用所得出之各屬性相對權重的結果，能為往後評選其它零組件之供應商等類似決策之參考。

參考文獻

- [1] Buckley, J. J., "Fuzzy Hierarchical Analysis," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 17, pp. 233-247, 1985.
- [2] Büyüközkan, G., Kahraman, C., and Ruan, D., "A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection," *International Journal of General Systems*, Vol. 33, No. 2-3, pp. 259-280, 2004.
- [3] Chan, F. T. S., Kumar, N., "Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach," *Omega*, Vol. 35, No. 4, pp. 417-431, 2007.
- [4] Chang, S. L., Wang, R. C., and Wang, S. Y., "Applying fuzzy linguistic quantifier to select supply chain partners at different phases of product life cycle," *International Journal of Production Economics*, Vol. 100, No. 2, pp. 348-359, 2006.
- [5] De Boer, L., Labro, E., and Morlacchi, P., "A review of methods supporting supplier selection," *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 7 No. 2, pp. 75-89, 2001.
- [6] Degraeve, Z., Labro, E., and Roodhooft, F., "An evaluation of vendor selection models from a total cost of ownership perspective," *European Journal of Operational Research*, Vol. 125, No. 1, pp. 34-58, 2000.
- [7] Dickson, G., "An analysis of vendor selection systems and decisions," *Journal of Purchasing*, Vol. 2, No.1, pp. 28-41, 1966.
- [8] Kamal, M., "Application of the AHP in project management," *International Journal of Project Management*, Vol. 19, pp.19-27, 2001.
- [9] Lipovetsky, S., and Michael, C. W., "Robust estimation of priorities in the AHP," *European Journal of Operational Research*, Vol. 137, No. 1, pp. 110-122, 2002.
- [10] Mandal, A., and Deshmukh, S. G., "Vendor selection using interpretive structural modeling (ISM)," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 14, No. 6, pp. 52-59, 1994.
- [11] Mohammed, I., "Selecting the appropriate project delivery method using AHP," *International Journal of Project Management*, Vol. 20, pp. 469-474, 2002.
- [12] Muralidharan, C., Anantharaman, N., and Deshmukh, S. G., "A multi-criteria group decisionmaking model for supplier rating," *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 38, No. 4, pp. 22-33, 2002.
- [13] Min, H., "International supplier selection: a multi-attribute utility approach," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24, No. 5, pp. 24-33, 1994.
- [14] Pedrycz, W., and Gomide, F., An Introduction to Fuzzy Sets: Analysis and Design, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1998.
- [15] Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill, 1980.
- [16] Sarkis, J., and Talluri, S., "A Model for strategic supplier selection," *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 38, No. 1, pp. 18-28, 2002.
- [17] Shore, B., and Venkatachalam, A. R., "Evaluating the information sharing capabilities of supply chain partners: A fuzzy logic model," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33, No. 9, pp. 804-824, 2003.
- [18] Teltumbde, A., "A framework of evaluating ERP projects," *International Journal of Production Research*, Vol. 28, pp. 4507-4520, 2000.
- [19] Teng, S. G., and Jaramillo, H., "A model for evaluation and selection of suppliers in global textile and apparel supply chains," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 35, No. 7, pp. 503-523, 2005.
- [20] Uzoka, F. M. E., "AHP-based system for strategic evaluation of financial information," *Information Knowledge Systems Management*, Vol. 5, No. 1, pp. 49-61, 2005.
- [21] Weber, C. A., Current, J. R., and Benton, W. C., "Vendor selection criteria and methods,"

- European Journal of Operational Research,
Vol. 50, No. 1, pp. 2-18, 1991.
- [22] Wei, C. C., Chien, C. F., and Wang, M. J.,
“An AHP-based approach to ERP system
selection,” International Journal of
Production Economics, Vol. 96, pp. 47-62,
2005.
- [23] Zadeh, L. A., “Fuzzy Set,” Information and
Control, Vol. 8, pp.338-353, 1965