

網頁開發設計委外選商評估模型

蔣傑瑜* 蔡敦仁**

*中國文化大學資訊管理系 研究生 chiang44@gmail.com

**中國文化大學資訊管理系 教授 drtt@mail.pccu.edu.tw

摘要

隨著科技日新月異的進步，網路技術不斷創新，使得天涯若比鄰；如何利用網路技術與世界接軌，已經成為現在各公、私機構對外生存成為世界公民重要的一環。網頁是綜合多項科技、多面向的開發設計，它結合網路技術、程式設計、網頁編排、動畫、多媒體影音等集科技與藝術於一體之專業技能。

一個機構如何藉由網頁或網站，讓外界認識，行銷自己，增強自己的競爭力？一般性機構有的因工作性質不同，或因機構策略的應用、也有的因機構規模太小，所以網頁開發設計很多是採委外方式(outsourcing)，由專業的專門公司負責，本研究主要是探討一較客觀之模型，又能兼顧到機關內各部門之意見，以較科學之演算法，利於機關在網頁開發設計委外選商時；能利用此模型尋求到合適之承商。

關鍵字：網頁開發設計，委外選商、評估模型，腦力激盪法，層級分析法

1. 緒論

「黃金十年與世界接軌」，網頁製作尋求專業公司，希望找到「適商」，踏出成功的腳步。

網路發達使得天涯若比鄰，如何利用技術與世界接軌，已經成為現在各公、私機構對外生存成為世界公民重要的一環。一個機構如何藉由網頁或網站，讓外界認識，行銷自己，增強自己的競爭力！一般性機構，因工作性質不同，或因機構策略的應用、也有的因機構規模太小，所以網頁開發設計很多是採委外方式（outsourcing）建置，由專業的公司負責，但選商方式易為詬病，如何以具數理科學且客觀之方法來完成選商之機制；本研究主要是探討採用較具科學數理之原理、方法，建立可用且適用之客觀模型；並能兼顧到公司內，各部門之意見或歧見，而尋求到「合適之承商」為目的。

1.1 研究目的

基於前述的動機，本研究主要目的係針對公司或企業之網頁開發設計，在採委外方式（outsourcing）辦理時，因各方意見分歧，選商方式易為詬病；故採用Saaty學者提出之AHP方法來嘗試解決之，俾避開發生在「人」因素上的困難之處。如此訂定一套較合乎科學之演算法模型，利於機關、企業或公司，在網頁開發設計委外選商時，能利用此模型（model）尋求到合適之承商且合乎公司大眾之期望。

1.2 研究範疇

本論文乃研究採用，腦力激盪法、新腦力激盪法、A.H.P.法及輔以統計分析等方法，針對網頁開發設計委外選商時，提供公司或企業，一正式或輔助的解決方法，即建立一套「選商評比模型（model）」。其主要研究範疇如下：

依研究步驟流程，從提出主要須解決的問題開始，經過構思過程、實施過程，去構建一套能處理解決，當「網頁開發與設計」採委外（outsourcing）方式辦理時之簡單、卻科學之模型。

此較具數學意味之模型，乃依照企業或公司之組織結構，當需「網頁開發與設計委外選商」時、將具有相關性之各級單位或人員，以決策者任委員長（成立委外選商委員會），其餘擔任委員為主體；並依AHP之原理與程序，計算整體結果，找出最佳方案，完成決策任務。最後並以實例或範例舉証的方式，加以驗證模型之實用性與適用性。

2. 文獻探討

2.1 AHP（Analytic Hierarchy Process）--層級分析法

美國作業研究家Thomas L. Saaty於1971年提出，是一種定性與定量分析相結合的多目標規畫分析法。

從80年代Saaty提出AHP方法後，歷經多年的應用、改良，現今已成為人們在作決策及評選方案時，常用的一種方法。因其具階層式的結構且原理也頗易於瞭解，所以現今學界廣為應用。

AHP將一個錯綜複雜具多目標的評估問題，建構成層級架構（層級架構的最上層為最終目標，最底層為評估方案）。先將評估的主要因素及方案列出，再將這些評估因素逐步細分，而形成層級架構；再針對每一層級的評估因素，透過兩兩比較的方式，將專家的評估意見，以比例尺度（ratio scale）予以量化，以得出一成對判斷矩陣（pairwise comparison matrix），並以近似值法分別求出成對比較的特徵向量及特徵值，將此特徵向量正規化後即代表某一層各評估因素間之相對權重。[1,2,10]

例如：設有n件物體 A_1, A_2, \dots, A_n ；它們的重量分別為 w_1, w_2, \dots, w_n ，若將他們兩兩比較權數，可得一 $n \times n$ 之矩陣如下：

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

A矩陣性質如下

若以重量向量 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ ，乘A矩陣，將得到：

$$AW = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = nW \quad (2)$$

$$\text{即 } (A - nI)W = 0 \quad (3)$$

W為特徵向量，n為特徵值；若W為未知時，則可根據決策者對物體之間兩兩相比之關係，主觀作出比值的判斷。[1,2,3]

若A矩陣有以下的特點（設 $a_{ij} = w_i/w_j$ ）

$$\begin{cases} a_{ij} = 1 \\ a_{ij} = 1/a_{ji} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \\ a_{ij} = a_{ik} / a_{jk} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \end{cases}$$

則該矩陣具有唯一非零的最大特徵值 $\lambda_{\max} = n$

其後我們再利用 λ_{\max} 可探討其一致性之問題。

其一致性指標（consistency index，簡稱C.I.）定義如下：

$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{(n-1)}$ 又一致性比例 (consistency ratio 簡稱 C.R.) 則為 C.I./R.I., R.I. 表隨機性指標值 (random index), 其值隨準則數之不同而異。 [1,2,3,10]

- λ_{max} 為矩陣的最大特徵值 (eigenvalue), 可反應 inconsistent 的程度
- 若 $CI = 0$, 則表示成對比較矩陣具有一致性; 此時 λ_{max} 為 n
- 當 $CI \neq 0$ 時, 建議 $CI < 0.1$ 最佳

而 Hierarchical Structure 詳如下圖:

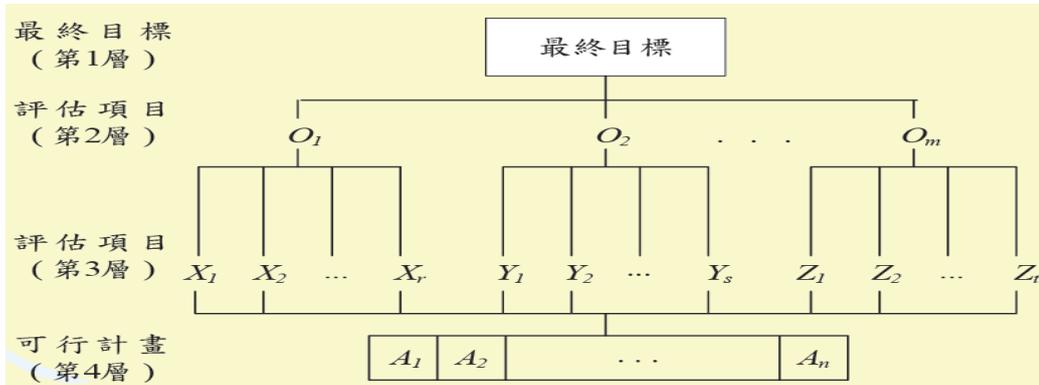


圖2-1 AHP層級結構圖[12]

其係採用標準尺度 (Normal Scale) 作成簡明的成對比較, 標準尺度的劃分: 從等強、稍強、頗強、極強, 一直到絕強, 再加上介於每兩者之間之強度, 總共可區分成九個尺度, 而分別給予從1到9之比重。

兩兩比較程序, 一般是先匯集學者專家做群體評估, 取得一致性評估觀點最好; 亦可做多次研討後再下評比。

在求算判斷矩陣之優先向量時, 實務上, 可由下列三種方法 (A, B, C) 求得:

A.ANC法-- (Average of Normalized Columns)

先將各行予以標準化, 在將標準化後之各列元素加以加總, 並除以各列元素之個數而得。

B.NRA法-- (Normalization of Row Average)

將各列元素予以加總, 再予以標準化而得。

C.NGM法-- (Normalization of the Geometric Mean of the rows)

將各列元素相乘, 取其幾何平均數, 再予以標準化而得。

由上面陳列之方法所求得之優先向量, 即為其權重值。我們在構建出多個架構的層級結構後, 接著就可利用AHP求取我們需要的權重值。 [1,2,3,12]

2.2 腦力激盪法 (Brainstorming) 和新腦力激盪法簡介

腦力激盪法由美國奧斯朋博士(Dr.Alex F.Osborn)於1938年提出並首先應用。其定義為:「一群人共同運用腦力, 作創造性思考, 在短暫的時間內, 對某項問題的解決, 提出大量構想的技巧。」 [6]其與日本佐藤秀德博士所提「新腦力激盪法」主要不同點, 在於新腦力激盪法主要強調「個人方面」如何的開發與實踐構思創意之本能, 而「腦力激盪法」則強調「團體討論」時使用, 由群體產生的創新思想, 應較個人獨自構思為佳。

腦力激盪法的四大規則(構想產生階段): [6]

1. 禁止互相批評。

2. 腦力自由運轉異想天開。
3. 主意多多益善。
4. 組合與改進。

腦力激盪法實施的兩大重點：[6]

1. 只專心提出構想而不加以評價。
2. 不局限思考的空間，鼓勵想出越多主意越好。

腦力激盪法之流程介紹：腦力激盪法（BS）的目的，能快速有效地得到解決問題的方案。其流程介紹圖示如下：

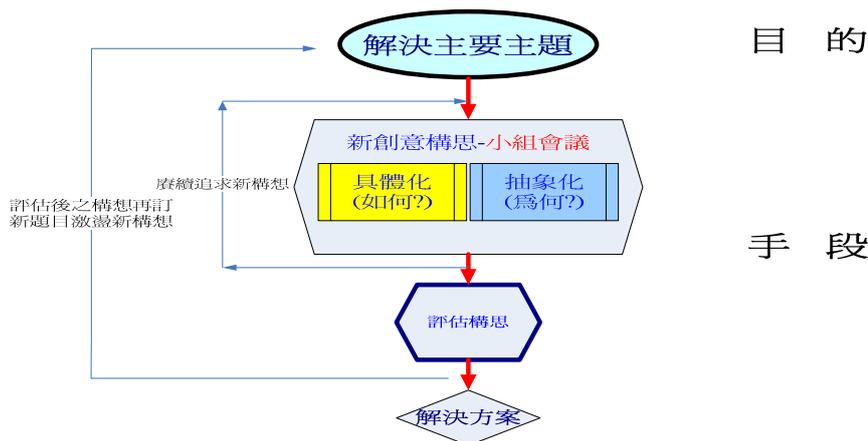


圖2-2 腦力激盪法流程圖

新腦力激盪法是日本佐藤秀德博士所提出，新腦力激盪法強調「個人方面」如何開發及實踐優秀的構思創意本能。新腦力激盪法也提出一套構思方式與技巧別於「腦力激盪法」；「腦力激盪法」強調團體會議時使用，認為群體產生之創思，應較個人所思為多，故腦力激盪法偏重於激發團體創新力。

Charles J. Margerison (1999) 提出群體問題的肇因如下：[13]

1. 各具不同的目標。
2. 對問題之看法有衝突。
3. 各具不同之競爭任務。
4. 對資源的利用有衝突。
5. 各具不同的權利。
6. 各具不同的優先順序。

新腦力激盪法提出者佐藤秀德博士認為，創意構思的技巧如圖2-3所示：

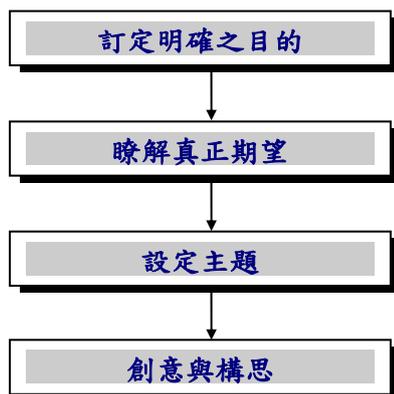


圖2-3 創意構思的技巧[5]

構思後的後續工作有四個重點：[5]

1. 汰選創意--從創意中評估優良者及主要目的相契合者。
2. 聯結—即將各個有效且優良之創意構築起來，使其不但有邏輯，且適合取用；俾便吾人去構築一個優良的方案。
3. 提出實踐的方案--由各可能方案中篩選最佳者為實踐的方案。
4. 驗證—由實施中可發現一些瑕疵，再予檢討修正。

2.4 網頁設計

在網際網路應用中，第一個與使用者溝通的當然就是網頁了，「網頁」包羅萬象，並須能快速反應新的科技與應用，以符合市場的要求。網頁設計者莫不繳盡腦汁，如何在網頁上發揮其設計功力，俾能吸引及留住瀏覽者的目光。所以各機關、公司每每藉用網頁來增加其曝光率，盼其能為自己機關、公司帶來名、財、利等不同的功用受益。

雖然網頁設計在文獻上不多,但是以網頁設計為主要營運項目的公司，在國內、外却是非常的多。尤其從網頁設計所衍生之客戶需求或客製化項目，可得知網頁設計與公司所從事之產業特性是息息相關的。又網頁設計設計之風格與版型又牽涉到美工、藝術的造詣；而這些特殊才能，往往是一般公司機構最為缺乏的人力，故其不得不求助於外界專業之網頁設計公司。

2.5 資訊委外

隨著國際化程度提升與資訊化程度的普及，國內資訊軟體委外廠商的品牌形象、產品功能的多元與齊全、售後服務機制與教育訓練課程的完善與否等與有形、無形資產是客戶評選廠商時的重要考量因素。而這些公司所賴以生存的資源基礎必須妥善的運用與執行，透過機制整合的運作來建立與客戶之間或是與合作夥伴之間的長期關係發展，除了可創造實質效益的效用外，並進一步提升顧客的滿意度，建立雙方間的信任與承諾，並透過口碑的影響而締造優良的聲譽，達成有效長期關係發展的基石。

資訊委外流程：

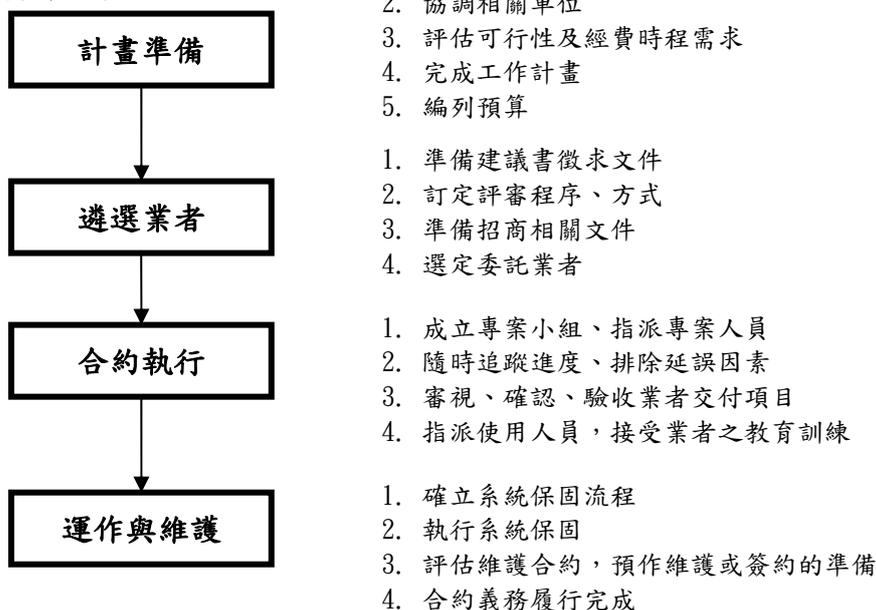


圖2-4 資訊系統委外之辦理流程[8]

委外選商模式：政府專案選商模式雖然容易受到政府採購法限制，但是在承包商所負責軟體產品之開發，承包商的品質常常是決定專案成效的重要一環，所以選擇適合的承包商對專案是非常重要的。適合的承包商應該以承包業務是否是廠商的核心業務、廠商所提供之產品是否為成熟並符合需求之產品、廠商過去是否有相關開發經驗、廠商過去之商譽是否良好作為選商之標準，而不能以價格作為選商最重要之考量因素。做好選商之規劃，則將提高委外專案之成效。

2.6 行政院研究發展考核委員會網站設計規範

網站設計規範包含：[13]

1. 「政府網站建置及營運作業參考指引」，從「網站定位、網站規劃、網站開發、系統移轉、網站上線、網站經營」等六個面向完整的網站生命流程。
2. 「政府網站版型與內容管理規範」，內含11條規範。
3. 「英文網站版型及使用介面參考手冊」，更新日期：2010/05/20 v10。
4. 「電子化政府共通作業平台內容管理相關規範」，更新日期：2008/1/10 v4.02
5. 「行政機關電子資料流通詮釋資料及分類檢索規範」，依據行政機關電子流通要點規定與「政府入口網」分類規範說明，以及My Egov所即將提供的分類檢索服務作法。
6. 「行政機關電子資料流通實施要點」(西元2007/6/7頒佈)。

3. 研究方法

3.1 研究步驟流程

本研究的步驟分三階段八步驟，見圖 3-1 研究步驟流程圖。

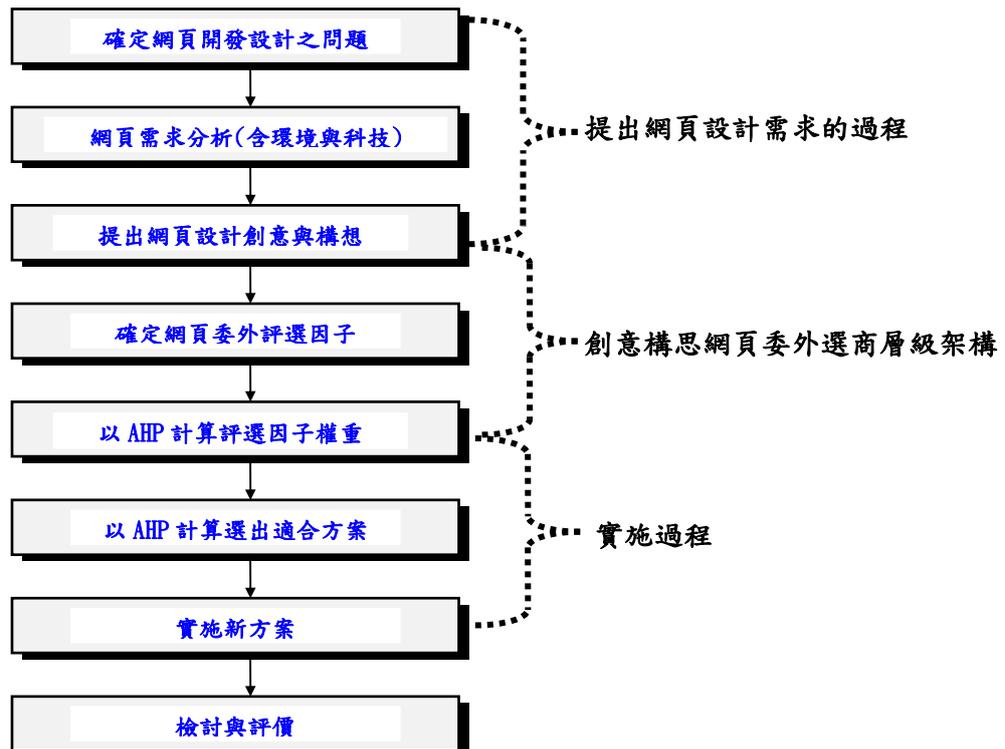


圖3-1 研究步驟流程圖

3.2 成立評選委員會

各公司機構按照組織與網頁開發專案之需求完成組織評選委員會，評選委員會設立有召集人1人為會議主席，評選委員數名，確定網頁開發設計之問題及需求之釐清，建立網頁開發設計評選層級架構，選出適商完成委外選商之專案及推動實施新方案。

3.3 建立網頁開發設計委外選商評比因子

當構思影響網頁開發設計委外選商目標因子時，我們除了利用參考文獻上一般委外成功之關鍵因素外並運用管理學說中所謂Pareto圖之精神；只要將「關鍵性的因子」予解決，就算完成了這項工作，此即為Pareto圖式問題解析方法[7]。同時可利用如：使用腦力激盪術（Brainstorming）配合「要因分析圖（魚骨圖）」，以找出欲定目標的關鍵性因子。如下圖示：

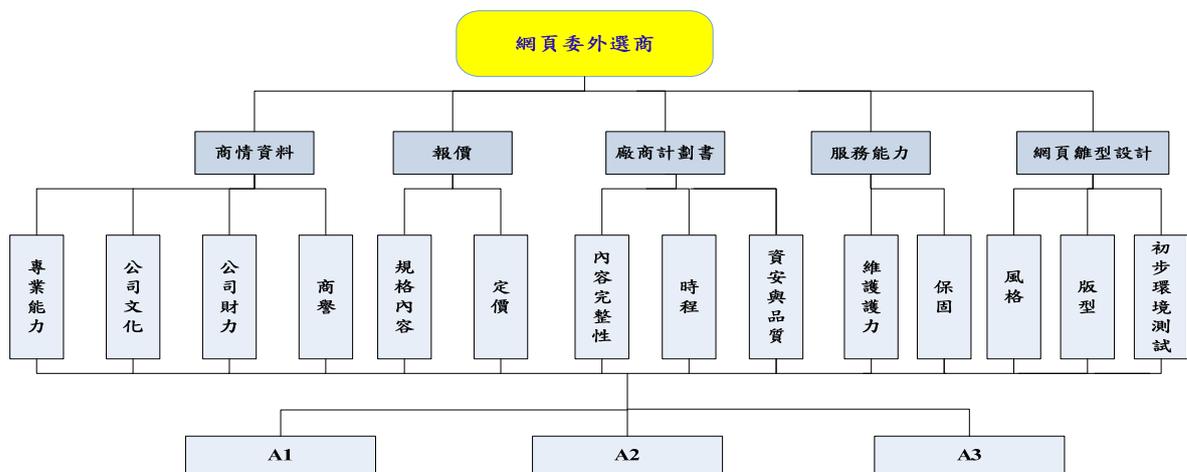


圖3-2 網頁委外選商層級架構圖

4. 實例說明

本章將舉一個例子，屬於4層結構level1至level4，評審委員會設有委員9人，其中1人為召集人主席；評選委員共計9人，分別以 K_1 、 K_2 、 K_3 、... K_9 表之。方案數有3，分別以 A_1 、 A_2 、 A_3 表之。由各委員對網頁委外評選因子之評比值演算各評選因子之相對權重值及每一成對矩陣一致性檢定C.I.及C.R.值，計算出不符一致性時，問卷退回，請該位評選委員對其不一致的地方重新檢視其作答，直至滿足一致性指標及一致性比率為止，故皆能符合一致性的檢定，演算後各委員對網頁委外評選因子之評比值及一致性指標、一致性比率如下例：

表4-1 各委員對網頁委外評選因子之評比值及一致性指標、一致性比率例表

層級	上層因子	評選因子	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9
2	網頁委外選商	商情資料	0.258	0.189	0.058	0.162	0.123	0.147	0.135	0.131	0.223
		報價	0.169	0.127	0.214	0.248	0.291	0.285	0.244	0.209	0.157
		廠商計畫書	0.375	0.167	0.384	0.187	0.329	0.220	0.244	0.263	0.210
		服務能力	0.091	0.205	0.182	0.099	0.098	0.131	0.11	0.098	0.105
		網頁雛型設計	0.107	0.312	0.162	0.304	0.158	0.216	0.267	0.299	0.305

層級	上層因子	評選因子	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
C.I			0.095	0.072	0.017	0.018	0.05	0.054	0.026	0.034	0.085
C.R			0.085	0.064	0.015	0.016	0.045	0.049	0.023	0.03	0.076
3	商情資料	專業能力	0.614	0.508	0.508	0.416	0.583	0.358	0.485	0.472	0.555
		公司文化	0.067	0.101	0.153	0.15	0.093	0.181	0.081	0.106	0.078
		公司財力	0.138	0.073	0.116	0.198	0.211	0.320	0.190	0.236	0.218
		商譽	0.181	0.318	0.223	0.236	0.113	0.141	0.243	0.186	0.149
C.I			0.018	0.062	0.045	0.057	0.027	0.04	0.057	0.04	0.032
C.R			0.02	0.069	0.05	0.063	0.03	0.044	0.064	0.044	0.036
	報價	規格內容	0.667	0.5	0.333	0.5	0.75	0.5	0.25	0.25	0.667
		定價	0.333	0.5	0.667	0.5	0.25	0.5	0.75	0.75	0.333
C.I			0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.R			0	0	0	0	0	0	0	0	0
	廠商計畫書	內容完整性	0.648	0.333	0.387	0.4	0.443	0.4	0.4	0.4	0.387
		時程	0.23	0.333	0.443	0.4	0.387	0.4	0.4	0.4	0.443
		資安與品質	0.122	0.333	0.17	0.2	0.17	0.2	0.2	0.2	0.17
C.I			0.002	0	0.009	0	0.009	0	0	0	0.009
C.R			0.003	0	0.016	0	0.016	0	0	0	0.016
	服務能力	維護能力	0.75	0.5	0.5	0.667	0.8	0.75	0.667	0.667	0.667
		保固	0.25	0.5	0.5	0.333	0.2	0.25	0.333	0.333	0.333
C.I			0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.R			0	0	0	0	0	0	0	0	0
	網頁雛型設計	風格	0.164	0.115	0.142	0.198	0.142	0.25	0.143	0.159	0.159
		版型	0.297	0.480	0.334	0.312	0.334	0.25	0.429	0.252	0.252
		初步環境測試	0.539	0.405	0.524	0.49	0.524	0.5	0.429	0.589	0.589
C.I			0.035	0.015	0.027	0.027	0.027	0	0	0.027	0.027
C.R			0.06	0.025	0.046	0.046	0.046	0	0	0.046	0.046

由第二層級的評選因子權重值及第三層級的評選因子權重值，算出各評選因子的整體權重值。

表4-2 各委員對各評選因子之相對權重值

評選因子	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
專業能力	0.158	0.096	0.029	0.067	0.072	0.053	0.065	0.062	0.124
公司文化	0.017	0.019	0.009	0.024	0.011	0.028	0.011	0.014	0.017
公司財力	0.36	0.014	0.007	0.032	0.026	0.047	0.026	0.031	0.049
商譽	0.046	0.06	0.013	0.038	0.014	0.021	0.033	0.024	0.033
規格內容	0.113	0.064	0.071	0.124	0.218	0.143	0.061	0.052	0.105

評選因子	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
定價	0.056	0.064	0.143	0.124	0.073	0.143	0.183	0.157	0.052
內容完整性	0.243	0.056	0.149	0.075	0.146	0.088	0.098	0.105	0.081
時程	0.086	0.056	0.17	0.075	0.127	0.088	0.098	0.105	0.093
資安與品質	0.046	0.056	0.065	0.037	0.056	0.044	0.049	0.053	0.036
維護能力	0.068	0.103	0.091	0.066	0.078	0.098	0.073	0.065	0.07
保固	0.023	0.103	0.091	0.033	0.02	0.033	0.037	0.033	0.035
風格	0.018	0.036	0.023	0.06	0.022	0.054	0.038	0.048	0.048
版型	0.032	0.15	0.054	0.095	0.053	0.054	0.114	0.075	0.077
初步環境測試	0.058	0.126	0.085	0.149	0.084	0.108	0.115	0.176	0.180

同理由各評選委員對各評選因子下各方案之評比值，演算相對權重值及每一成對矩陣一致性檢定C.I.及C.R. 值，計算出不符一致性時，問卷退回，請該位評選委員對其不一致的地方重新檢視其作答，直至滿足一致性指標及一致性比率為止。

由計算出之各評選委員對各評選因子的整體權重值及對各評選因子下各方案之相對權重值，計算各評選委員對各方案最終的相對權重值。

最後再以各評選委員對各方案最終的相對權重值取其算術平均數，為各方案的平均相對權重值即可排序選取最佳方案A₁。

表4-3 各委員對各評選因子下各方案之權重值

方案	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	算術平均值	排序
A ₁	0.478	0.557	0.558	0.536	0.545	0.53	0.575	0.573	0.531	0.542	1
A ₂	0.167	0.16	0.173	0.173	0.182	0.18	0.154	0.169	0.169	0.170	3
A ₃	0.355	0.283	0.269	0.291	0.273	0.29	0.271	0.258	0.3	0.288	2

5. 預期成果貢獻

1. 利用此模型 (model)，能解決問題完成選商專案任務，經實例演練，確認可行。
2. 公機構可按政府採購法第 56 條第 4 項最有利標評選辦法及依同法第 94 條第 2 項授權制訂之「採購評選委員會組織準則」來採用本模型，公司則可直接採用。本模型簡化之方式為 α_k 及 W_j 的值以「給值法」代替，可避免冗長的計算過程。
3. 模型中提出較具科學計量的方法。以代替老闆決定或表決法。
4. 以評選委員制，符合民主式管理，滿足個人參與感與雙贏理論 (Win-Win) 並消彌各單位間衝突。

參考文獻

英文書籍

- [1] Saaty, Thomas L., The analytic hierarchy process, McGraw-Hill International Book Co. c1980.
- [2] Saaty, Thomas L., Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process, Kluwer Academic Publishers 2001.

- [3] Saaty, T. L. and Kearns ,Analytical Planning-The Organization of Systems, New York, Pergamon Press , 1985 。

中文書籍

- [4] 陳文哲、葉宏謀，1995，『工作研究』，台北，中興管理顧問公司，2009.04.01 版。
- [5] 左藤秀德，1989，『新腦力激盪法』,台北,黎明文化事業公司。
- [6] 李四新，2003，『腦力激盪』，台北，漢宇出版有限公司。
- [7] 左藤允一，1992，『圖解問題解決入門』，台北，遠流出版事業股份有限公司。
- [8] 中華民國資訊軟體協會，2001，「政府資訊系統採購作業手冊」，經濟部工業局。
- [9] 吳明雄，2008，『激發群體創造力策略』 ppt，台灣師大工業教育系所。
- [10] 翁振益、周瑛琪等合著，2007，『決策分析：方法與應用』，台北：華泰文化事業股份有限公司。
- [11] 尉騰蛟、Charles J. Margerison 著，1985，管理問題的解決方法『Managerial Problem Solving』，台北,中華企業管理發展中心。
- [12] 胡宜中，2011，『層級分析法（AHP）及其應用』 ppt，中原大學。

網站

- [13] 行政院研究發展考核委員會，網站設計規範，台灣，中華民國 99 年，
<http://www.webguide.nat.gov.tw/wSite/>