

資訊系統委外之評選--群體決策過程之應用研究

A Group Decision Process for Evaluating Outsourcing Venders of Information Systems

黃宇翔

國立成功大學工業管理科學系

鍾桂芳

銘傳大學資訊管理系

李坤清

世新大學資訊管理系

摘 要

本研究選取資訊系統委外過程中的「承包商評選階段」為主題，以「經濟部八十九年度電子工商計劃-規劃及試辦系統」為探討之個案，並針對傳統舊有評選方式之修正，提出一適用於政府機關資訊系統委外承包商評選之群體決策過程，期望透過專家顧問群之參與，改進舊有評選過程之缺失，以使群體決策過程更具公平性與有效性。研究運用群體決策（Group Decision）及多屬性效用（Multi-Attribute Utility）等理論之整合，並透過德爾菲法（Delphi Method）之運用，以取得決策成員之意見，達成一致性之群體決策。研究透過文獻探討、專家訪談及問卷分析，萃取出研究個案承包商評選之九個構面，輔以研究訪談之設計及兩次德爾菲法之運作，達成群體決策成員對個案承包商評選之一致性意見。

關鍵詞：資訊系統委外、多屬性效用理論、德爾菲法、群體決策過程。

Abstract

This study focusing on the evaluation process of information system outsourcing is based on the theory of Multi-attribute utility along with Delphi group decision technique. Questionnaire is first developed to construct the decision attributes, Multi-attribute utility and the group decision technique are applied to integrate the expert's opinions, Delphi method is used to elicit the group members' preferences and achieve the group consistence. We believe that with the participation and involvement of the group experts, the traditional evaluation process can be improved efficiently and effectively.

Keyword: Information Systems Outsourcing; Multi-Attribute Utility Function; Delphi Method; Group Decision Proce

壹. 緒論

隨著國內政經及社會的發展，民眾對於政府行政效率及服務品質要求也日益提高，政府需不斷地提高行政績效滿足民眾的需求，以營造一創新、效能、便民及財政健全的新政府。而委外服務措施的採行，一方面不但可有效運用民間資訊業者之人力與技術以協助政府加速系統的發展；另一方面亦可提供一相當規模之市場機會，促使資訊業者經由政府電腦化作業，從中提昇並累積經驗，進而培訓人才、引進新技術，有助拓展國外市場、提昇國家競爭力。此外，世界各國委外實行的成效與民間團體資訊系統外包之盛行，更加速政府機關推行資訊系統委外之驅動力與局勢（de Loof, 1997; Ferranti, 1997; Halvey and Melby, 1996）。

觀之政府資訊作業委外服務之推行，從先前計劃訂定、編列預算開始，經過建議書徵求文件（Request for Proposal；RFP）的準備與公告、至建議書評審、遴選承包商等合約簽訂前之採購程序，將面臨到問題如：欠缺可供遵循的規範及對資訊系統開發特性的認知不足，使得承辦機關不知如何進行；或是迫於預算執行的壓力，而匆促行事。加上政府為申請加入世界貿易組織之諮商過程，承諾加入後簽署政府採購協定，而於八十八年五月二十七日正式公告實行的「政府採購法」，雖有提昇採購效率、減少採購作業弊端、引進外國優良措施及改善現有制度之缺失等優點，但若各承辦單位在缺乏委外經驗與專案能力以及專家學者群協助之情形下，自行依其業務需求，決定招標文件之需求規格、承包商評選要項、權重以及決標

模式等關鍵性工作，將使資訊系統委外品質與績效具十足之風險及不確定性。又若專家顧問群於決標日當天，僅對各承包商之服務建議書進行評分，不但使專家學者之專業經驗與長才無法全然發揮，也將使專家顧問成為名副其實的『記分員』而非理想情況下之『評審或裁判』。現行之「政府採購法」中，尤其對於「決標對象」的選擇，由先前「稽查條例」之『合於最低標』，改成『合格最低標或最有利標或複數決標』方式。因此，新法實行後於「遴選業者」階段所將面臨之課題為：如何開發一套明確、詳實及合理的委外承包商評選程序，並透過各專家學者之群策群力、整合集結各方專業知識，建構一套明確、公正可行而不繁瑣之承包商遴選模式。如此，不僅兼顧發包單位之業務需求及承包商之服務品質與經濟效益，且於公平、公正、公開原則下，以確保資訊系統委外之品質績效與目標（Michell and Fitzgerald, 1997）。

政府機關與民間企業的委外服務之趨勢逐漸明顯與普遍，我們不得不重視此趨勢與其所引發的問題。再者，八十八年公告實行之「政府採購法」於招標、決標、議價及合約履行等階段任務有大幅度修改，對承辦機關授與大量權限與自主權，亦將對政府採購環境有相當的影響。尤其是決標過程中「遴選業者」階段，不但考驗各承辦單位之經驗與專長，且承包商之適切與否亦將對資訊系統之績效與品質有深遠之影響。行政院先後公佈之「資訊系統整體委外作業實施要點」及「稽查條例」等相關規範性法規，提供承辦單位於評選廠商時之指標，然因資訊系統複雜度高、委外計劃之特性或資訊系統類型之差異，各評選要項僅能提供各機關承辦時之參考。現

行「政府採購法」許多規範性原則已大幅度的修改，使資訊系統委外市場蓬勃發展，更具競爭力，而資訊系統委外之品質將因承辦單位的專業能力、委外經驗、資訊系統之複雜度等因素，影響最適廠商評選之績效與公平性。承辦資訊系統外包之單位，並非全然具有資訊系統委外之經驗與專長，實務界中亦常因時程與經費之種種限制，需求服務建議徵求書之撰寫未必經由專家學者之意見參與。因此，需求規格、廠商評選標準與權重等，極有可能因忽略專家群之意見參與而失之偏頗，使建議書內容有所不足或缺失，進而未能適用於該委外系統需求，致使評審群無法透過廠商所提之「需求服務建議書」而能明確、合理地評估出最適之承包商（Klepper and Jones, 1997）。

本研究選取資訊系統委外過程中的「遴選業者」階段為主題，並以「經濟部八十九年度電子工商計劃-電子工商規劃及試辦」為探討之個案。原因除考量研究的資源、時間等限制性因素外，重要且更具意義的是：此個案為現階段政府機關委外中僅有採用「政府採購法」之計劃。本研究擬運用群體決策（Group Decision）及多屬性效用理論（Multi-Attribute Utility Theory）之整合，針對傳統舊有評選方式的修正，建構一委外承包商評選之群體決策過程，使評估過程更具合理性與公正性，以解決現今承包商評選缺失、技術之困難性與障礙。

貳. 資訊系統委外

委外並不是把重要的工作交由外人來做，而是一項策略工具，可配合組織

重整及精簡等變革方案，主要著眼於專業分工，以鼓勵各企業從事其最專精的本行，而將其業務委託各行的專業人員處理。如此，企業也才能整合資源、節省開銷，有效的提昇本業在市場的競爭優勢（劉曉玲，民 87）。

根據 Planmetrics 董事長 Gordon 對 250 位 CEO 及高階主管的調查發現，企業採行資訊系統委外之主要原因有「降低營運成本（佔 46%）」、「集中企業資源（佔 28%）」、「強化資訊能力（佔 21%）」及「其他（佔 5%）」等。因此，資訊系統委外技術作業能順利推行，不啻使企業能確保其核心事業（Core Business）之發展，更得以享有資訊科技之優勢（Blankenship, 1997; Feeny and Willcocks, 1998）。

綜觀我國政府推行資訊系統委外之因素乃由於政經環境改變導致政府角色及職能調整政府要有競爭力、資訊科技日新月異政府必須更有效率的運用新科技、及提高資訊作業效率節省運作成本提昇服務水準等（李玉玲，民 86）而政府擴大資訊系統作業委外，可為政府帶來的好處諸如：運用業界人力及技術加速政府業務電腦化、使專業分工充分發揮提高資訊系統效率與品質、充分運用人力資源提高工作士氣、增加工作效率提昇為民服務品質等（落實政府資訊作業委外服務研究工作小組，民 82；張震球，民 87）。

「政府採購法」自民國八十八年五月二十七日正式施行，其主要目的為建置政府採購制度能秉持公平、公正、公開之採購程序進行，以提升採購效率與功能，確保採購品質。而依據「政府採購法」第二十二條第一項第九款所稱之「資訊服務」指的是提供電腦軟體或硬體之服務，包括：整體規劃、系統整合、系統稽查、系統管理、網路管理、軟體開

發、軟體驗證、軟體維護、軟體操作、機房設施管理、備援服務、網路服務、顧問服務、顧問諮詢、資料庫建置、資料處理、資料登錄或訓練推廣等服務（政府採購法之「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」第三條）。本研究引用之「全國電子工商計畫」屬於當時首個採用「政府採購法」之委外案，且因該個案屬於試辦與規劃系統，因此歸屬於「政府採購法」分類中之「整體規劃」（經濟部商務司，民 88）。

探討政府機關資訊系統委外過程中，遴選業者之目的在於透過一合理而不繁瑣之作業程序，評選出最適合的承包商。根據中華民國資訊軟體協會（民 86）所編撰之「政府資訊作業委外服務實施作業手冊」中所建議，資訊系統委外之主要办理流程包含下列過程：1.內部需求分析與評估、2.承包商評選、3.執行與管理、4.運作與維護。細部描述如圖 2.1 表示：

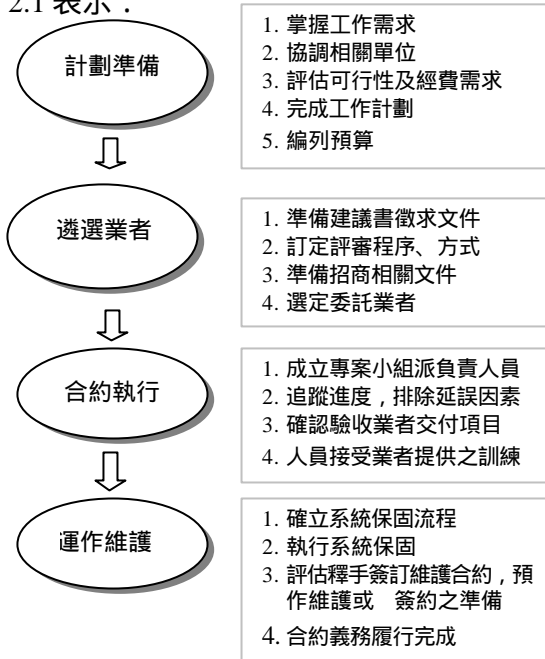


圖 2.1 資訊系統委外之办理流程

其中，委外承包商的評選對委外成效的良窳則具相當關鍵性的影響。本研究乃探究委外流程中之「遴選業者」階段為研究之主體，而依照中華民國資訊軟體協會所編撰之「政府資訊作業委外服務實施作業手冊」中，承包商評選之過程如圖 2.2 所示（中華民國資訊軟體協會，民 86）：

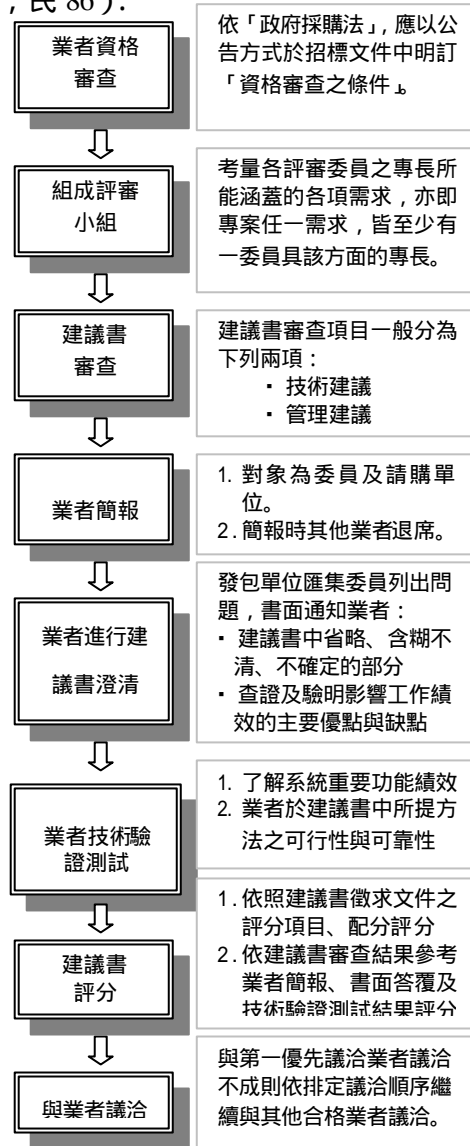


圖 2.2 資訊系統承包商遴選過程

就目前我國公營機關委外之作業方式，對於專案評估準則之產生與評估，並無特別之限制與規定。在「政府採購法」第五十六條所明定：『決標時，應依招標文件所規定之評審標準，就廠商投標標的之技術、品質、功能、商業條款或價格等項目，做序位或計數之綜合評選...』；依「政府採購法」之「最有利標評選辦法」第五條中明訂：『最有利標之評選項目及子項，得就下列事項擇訂之：技術、品質、功能、管理、商業條款、過去履約績效、價格、財物計劃、其他與採購項之功能或效益相關之事項』。而各這些評選項目之下皆有其子項目。以「功能」而言，其子項目如：產能、多樣性、擴充性、相容性、前瞻性或特殊效能等。因此於「最有利標評選辦法」第六條中即明訂：『機關應依下列規定，擇訂評選項目及子項目：1.與採購目的有關、2.與決定最有利標之目的有關、3.與分辨廠商差異有關、4.明確、合理及可行、5.不重述擇訂子項目』（行政院研考會，民 87），。

經由專家訪談之結果發現，以往各公營機關在招標文件（RFP）中所訂定之評審標準（項目）、權重，幾乎未經由具各項委外專長與經驗的專家共同研訂，亦非由專案之「評審委員會」決定。較常見之做法是各發包單位自行決定廠商評選標準與方式。僅於決標日，延請評審們依先前擬定之評選項目與權重，進行各家業者之評比。不論是經由加權、計數或是序位等方式，最後評選一最適承包商，即完成該資訊系統承包商之評選工作。因此，真正具有各項委外專長與經驗專家所組成之「評審委員會」僅擔任「記分員」的工作。本研究認為，這樣的評選方式，似乎過於主觀與粗略，無法明確而週延的因應各資訊系統的特

性，既非經由學者專家之專長與經驗決定最適之評選準則與權重，更遑論其評選過程與方式具有公平性與有效性了。

本研究認為，既然承包商評選為依據承包商之「需求服務建議書」評定，建議應於招標之準備階段就應延請評審委員參與評核，例如：需求規格之確立、評審承包商要項與準則之訂定、評審方式之擬定等。經由專業人員全程參予，將有助於發包單位更明確編撰招標文件，使其更具周延性與完整性，亦藉此選出真正最適之承包商。

參. 群體決策過程

本研究擬透過專家實際之參與，使群體決策成員能親自體驗研究所提模式與原先慣用之評選模式之異同與優缺點。在相關文獻曾討論之幾種多準則決策模式中，Analytical Hierarchy Process (AHP) 尚有理論上之爭議及一些使用上之謬誤（Dyer, 1990; Bard, 1992; Lai and Hopkins, 1995），而多屬性效用理論則較具嚴謹理論背景及完整實用程序（von Winterfeldt and Edwards, 1986; Clemen, 1996; Hwang and Yoon, 1981; Golabi, 1981; Jones et al., 1990），因此本研究採多屬性效用理論以找出各決策成員對於參與評選廠商之效用，除先以面對面訪談取得決策成員之期望效用與權重外，並透過德爾菲法之設計以達成群體決策成員之一致性意見。德爾菲法是在不同時及不同地之情況下，群體意見之反覆修改與回饋之過程，歷經數回合之討論以至群體意見達成合理程度的一致性為止（Jolson and Rossow, 1971; Dalkey and Helmer, 1963; Doke and Swanson, 1995）。因此，研究群體決策模式之設計除先與群體決策成員面談外，亦將各階

段群體之意見彙總、設計為下一階段問卷之內容，並透過電子郵件寄發，以供決策成員思考、權衡是否修改先前之填答。而各階段之彙總資料包含：以無記名方式呈現群體決策成員之填答結果、各決策成員所評選出之最適承包商、群體意見之彙整資料以及群體最後所評選之最適承包商等。圖 3.1 整理並說明本研究之群體決策過程的實際執行情況。

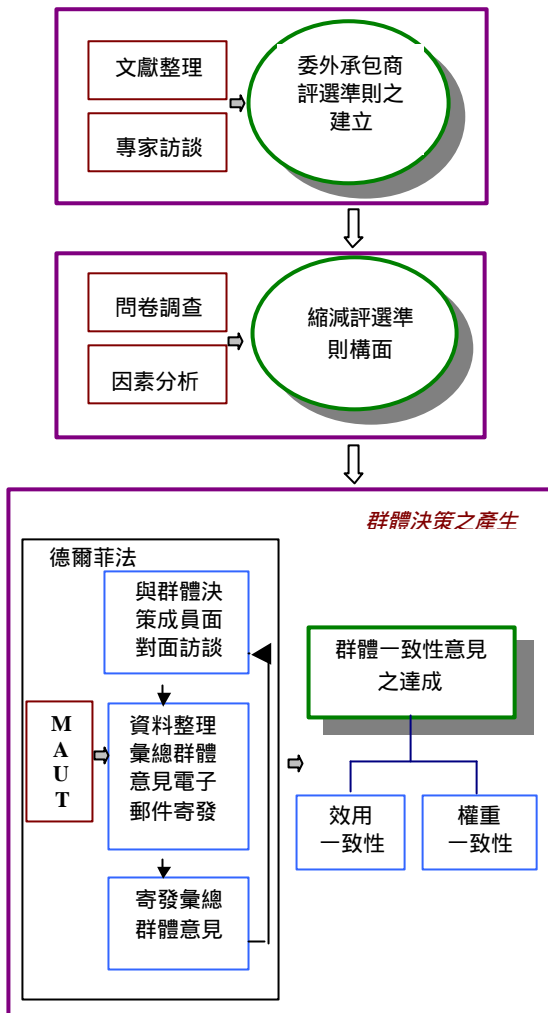


圖 3.1 群體決策模式階段性步驟圖

一、評選構面的建立

本研究先以文獻探究以及與實務界專家面談之結果，加以彙整、篩選適用於本研究個案之評選準則。然因準則間可能存在內部相關性，因此另以問卷設計方式，企圖以較少數構面來解釋一群互相之間有關係存在的變數。並將彙整後構面予以分析與命名，使之利於下階段研究之進行。

本研究採用周明昌（民 87）及林欣磊（民 88）提之委外承包之評選準則及關鍵成功因素，作為研究基準。而為使研究所引用之評選準則能更具實務性及周延性，與業界數位具委外實務經驗之專家學者進行面對面訪談。期望透過訪談邀請專家學者們針對這些準則用於研究個案之可行性與適用性並補其不足之處。因此，本研究先後與三位專家學者進行訪談，訪談對象分別是：個案之發包單位代表、資訊工業策進會系統工程處及世新大學教授共三人。與專家面對面訪談過後，依據專家之建議除保留先前文獻所得之二十六項評選準則外，再新增八項專家所建議之準則，研究依此三十四項評選準則設計問卷。問卷設計之目的於研究者認為此三十四項評選準則之間有其相關性存在，希望能透過問卷設計、發放與回收後，將問卷填答之結果進行因素分析，將具相關性之因素劃分為較少之構面，以利研究之進行。

本研究以熟知「八十九年度電子工商計畫」特色與背景之專家學者為對象，包含發包單位、參與評選廠商代表、業界專家學者及參與評選廠商之顧問專家群等。研究所

採用之個案因其特殊性及專業性考量，因此問卷之發放以熟悉本研究個案者為受訪對象。問卷共計發出 51 份，除其中 10 份問卷為不可抗拒因素遺失外，其餘皆如數回收並皆是可供統計分析之有效問卷。

表 3.1 為經因素分析減少構面後之新構面組合及原評選準則之對照表，而表 3.2 則為因素分析所得之各項數值結果。依文獻得知構面係數在 0.68 且大部分將近 0.7 以上，可以算是高信度值，本研究之檢驗之各構面之內部信度如表 3.3 所示，由表可知本研究問卷的信度均高，值得信賴。

構面	準 則
公司背景	企業規模；國際企業或國內廠商；公司或分公司所在地；財務穩定性
系統時程之執行管理能力	交付項目與日期；評審委員即席問答之答題滿意度；工作時程與重要查核點；使用的系統開發工具；系統文件與手冊；同類型資訊系統的開發經驗；是否有測試與確保品質的程序；價格（報價）；承接現有軟硬體設備意願與能力；產品性能、品質與可靠度
技術能力	軟體技術能力；硬體技術能力；資訊安全技術能力；文件品質（如：可靠度、完整性、正確性）
教育訓練能力	教育訓練的內容及完整性；預期的效益；專案執行工作項目的劃分
專案管理能力	專案管理能力；專案人員的數量、資歷、專長與學經歷
安全徵信	保守業務機密情形；與顧客間法律訴訟問題；吸收現有資訊人員之能力與意願；對研究發展工作的投入情形
產業知識	顧客所屬產業之產業知識；系統整合能力
廠商支援	廠商服務與支援；廠商專案執行能力
聲譽與口碑	聲譽與口碑；顧客多寡與市場佔有率；企業文化

表 3.1 承包商評選準則構面

構面	準 則	因素負載	特徵值	Cronbach's alpha	平均內部相關係數
公司背景	企業規模	0.872104	7.74074	0.88173	0.57000
	國際企業或國內廠商	0.756919			
	公司或分公司所在地	0.672089			
	財務穩定性	0.762113			
系統時程之執行管理能力	交付項目與日期	0.749665	6.66191	0.92863	0.60648
	評審委員即席問答之答題滿意度	0.636337			
	工作時程與重要查核點	0.762977			
	使用的系統開發工具	0.744667			
	系統文件與手冊	0.916600			
	同類型資訊系統的開發經驗	0.755280			
	是否有測試與確保品質的程序	0.889802			
	承接現有軟硬體設備意願與能力	0.713406			
	產品性能、品質與可靠度	0.882046			
技術能力	軟體技術能力	0.578774	3.55594	0.76531	0.53682
	硬體技術能力	0.563584			
	資訊安全技術能力	0.724189			
	文件品質	0.736908			
教育訓練能力	教育訓練的內容及完整性	0.762566	2.72406	0.68926	0.42905
	預期的效益	0.786925			
	專案執行工作項目的劃分	0.635079			
專案管理能力	專案管理能力	0.886858	2.25567	0.78561	0.65731
	專案人員的數量、資歷專長與學經歷	0.726866			
	保守業務機密情形	0.715145			
安全徵信	與顧客間法律訴訟問題	0.651296	1.85915	0.86029	0.67785
	吸收現有資訊人員之能力與意願	0.766773			
	對研究發展工作的投入情形	0.651148			
	顧客所屬產業之產業知識	0.814298			
產業知識	系統整合能力	0.633342	1.50352	0.78226	0.50015
	廠商服務與支援	0.712383			
廠商支援	廠商專案執行能力	0.866805	1.39401	0.68926	0.51905
	聲譽與口碑	0.780130			
聲譽與口碑	價格（報價）	0.796167	1.02506	0.84536	0.65261
	企業文化	0.586327			

表 3.2 因素分析結果

二、效用及權重之決定

訪談對象以實際參與「全國電子工商計畫」之評審委員（共十三位）為邀請對象。然因研究者考量後續之研究為德爾菲群體決策法實

驗，故受邀的評審委員數應於五至六位以上為佳，並參酌評審之意願與地域性因素後，最後邀請六位評審委員做為本階段訪談之對象。訪談問題設計乃依據問卷回收及統計分析結果劃分成九個構面，並以此九個決策構面為基準，設計一系列問題以取得群體決策成員之意見。此階段訪談目的於取得決策成員對各參與評選之廠商於此九評選構面之效用、權重及獨立性議題。專訪之進行除以口頭方式詢問群體決策成員之意見外，並輔之以決策樹圖形以便於受訪群體之了解與權衡。訪談問題設計依其目的共分為三大部分來進行：第一為獨立性檢驗、第二是效用之處理、第三為權重之決定。以下將對此三部份之理論依據、研究之設計與執行結果分別說明之。

(一)、獨立性檢驗

研究設計於訪談進行之初，群體決策成員效用、權重評定之前，擬先進行獨立性檢驗，以確認此九個評選構面之偏好是否相互獨立，以利接下來之多屬性效用模式於決策整合所需。

偏好獨立 (Preferential Independence) 指的是當某特定的決策過程中，某一屬性 Y 不隨著另一屬性 X 的改變而影響決策者對於 Y 屬性之偏好，此時我們稱屬性 Y 對屬性 X 是偏好獨立的，相反的，若同時屬性 X 亦不隨著屬性 Y 的改變而影響決策者對於 X 屬性之偏好，我們可說屬性 X 與屬性 Y 是相互偏好獨立的 (Mutual Preferential Independence) (Clemen, 1996)。

我們使用預先設計之題組以口

頭詢問方式，請群體決策成員思考並確認此九評選構面彼此間是獨立的，若此九評選構面偏好是相互獨立則繼續進行以下所設計之問題；反之，則將彼此偏好不獨立之構面整合成一構面再繼續進行接下來所設計之問題。經由與六位受訪者的訪談後，所有受訪之評審委員皆一致認同此九個構面間之偏好對其而言是獨立的。

(二)、效用處理

效用的處理為決策者依主觀性原則對某特定之單一屬性的評估。事實上，效用的產生通常透過簡單的數學運算轉換或者是決策者的基本印象為判斷依據。本研究以 Probability-Equivalent 之方法決定各屬性之效用 (Clemen, 1996)，透過效用表及決策圖之表現方式，確定受訪者清楚了解決策之意義，再繼續以口頭反覆詢問方式，評定出各受訪者對各廠商在九個構面之效用值。群體決策成員效用評定結果，由表 3.3 表示。在此群體決策成員效用評定表中，第一列「屬性」所代表的是承包商評選之九個構面；

由表 3.3 得知對於「安全徵信」構面，共有三位決策成員認為對本研究個案之廠商評選過程中，參與評選廠商間並無顯著差距或未扮演重要因素而應將其刪除之，但因考量其餘亦有三位成員認為「安全徵信」構面，對於評選過程仍具決定性之影響力，因此研究最後予以保留之。

表 3.3 決策成員之效用表

評選廠商	屬性	公司背景	執行管理能力	技術能力	教育訓練能力	專案管理能力	安全徵信	產業知識	廠商支援	聲譽與口碑
		決策成員甲	廠商 A	0	1	0.9	1	1	1	1
	廠商 B	0.9	0.9	1	1	0.5	1	0.4	1	0.5
	廠商 C	0.9	0.9	0	1	0	1	0	1	1
	廠商 D	1	0	0.9	1	0.5	1	0	1	0.5
決策成員乙	廠商 A	1	1	1	0.5	1	1	0.6	0	1
	廠商 B	0	0.6	0	0.5	0	0	0.5	0.7	0
	廠商 C	0.6	0	0.8	0	0.4	0.5	0	0.5	0.6
	廠商 D	0.6	0.6	0.8	1	0.6	0.7	1	1	0.7
決策成員丙	廠商 A	0	1	1	0.6	1	1	1	0.6	0.7
	廠商 B	0.9	0.6	0.6	0	0.6	1	0.6	0	0
	廠商 C	1	0	0	0.7	0	1	0	1	1
	廠商 D	0.9	0.6	0.6	1	0.6	1	0.7	0	0.6
決策成員丁	廠商 A	1	1	0.5	1	0.6	1	1	1	1
	廠商 B	0.5	0.4	1	0	0	0.4	0.4	0.5	0
	廠商 C	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0.5
	廠商 D	1	0.4	0.5	0	1	1	0.5	0.6	1
決策成員戊	廠商 A	0.5	0.5	0	1	0	1	1	0	1
	廠商 B	0	0	0.1	0	0.5	1	0.4	0.3	0
	廠商 C	1	0.5	1	0.3	0.5	1	0.5	0.5	0.1
	廠商 D	0.5	1	0.5	0.4	1	1	0	1	0.3
決策成員己	廠商 A	0.8	1	0.8	1	0.5	0.6	0.8	1	1
	廠商 B	0	0.5	1	0.5	0.6	0	1	0.4	0.7
	廠商 C	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	廠商 D	0.5	0.6	0.7	0.6	1	0.7	0.6	0.5	0.6

(三)、權重評定

每個屬性可能有不同之權重。而權重評定的目的在於表現各屬性（或評選準則）與其他屬性間的相對重要性程度。權重評定的方法眾多，本研究採用彩券技術（Lottery Technique）處理權重的評定（Clemen, 1996），設計一系列問題組並以口頭詢問方式，取得群體決策成員對於各構面的重要性程度。表 3.4 為各受訪評審專家對於各屬

性之重要性程度判定彙總表。表格第一欄為本研究所提之九個評選構面；表格第一列為群體決策成員，共六人；表格最後一列為各群體決策成員的權重加總之總和：

表 3.4 受訪者之權重評定彙總表

屬性	群體決策成員					
	甲	乙	丙	丁	戊	己
公司背景	0.05	0.30	0.29	0.50	0.05	0.15
執行管理能力	0.30	0.30	0.28	0.60	0.30	0.20
技術能力	0.20	0.80	0.18	0.60	0.20	0.20
教育訓練能力	0.25	0.30	0.27	0.50	0.05	0.05
專案管理能力	0.30	0.40	0.6	0.60	0.15	0.10
安全徵信	0.10	0.30	0.16	0.50	0.05	0.05
產業知識	0.40	0.30	0.48	0.60	0.05	0.25
廠商支援	0.15	0.40	0.36	0.50	0.10	0.10
聲譽與口碑	0.15	0.30	0.28	0.50	0.05	0.20
權重總和	1.90	3.40	2.90	4.90	1.00	1.30

三、決策之整合

我們將群體決策成員之訪談結果，以多屬性效用理論（Multiattribute Utility Theory）分析。而分析結果為群體決策成員對各家參與評選之廠商的效用值，並將各個決策成員之效用值，予以彙總成群體之意見。而當準則間之相互獨立性成立時，則可使用多屬性效用理論中之 Additive Utility Function（各屬性權重之加總等於 1 時）或 Multiplicative Utility Function（各屬性權重之加總不等於 1 時）進行分析（Bose et al., 1997）。

多屬性效用理論模式有許多種，至於採用何種分析模式各有其條件限制，而研究所引用之兩模式取決於各成員回饋後之權重總和。依據文獻所述，理論上權重加總之總和應為 1，此時所採用的模式為

Additive Utility, 式(3.1)為 Additive Utility Function 之基本公式：

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n k_i u_i(x_i) \quad (3.1)$$

其中 x_1, x_2, \dots, x_n ：代表屬性 1 到 n ； $U(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 為整體效用函數； $u_i(x_i)$ 為第 i 個屬性之效用函數；而 k_i 則是第 i 個屬性之權重。當回饋後之權重加總不等於 1 時，研究採用 Multiplicative Utility Function 進行決策分析，公式如式(3.2)所示：

$$1 + kU(x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n [1 + k k_i u_i(x_i)] \quad (3.2)$$

其中 x_1, x_2, \dots, x_n ：代表屬性 1 到 n ； $U(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 為整體效用函數； $u_i(x_i)$ 為第 i 個屬性之效用函數； k_i 是第 i 個屬性之權重；而 k 則為一非零的解，通常代表當 $\sum_{i=1}^n k_i \neq 1$ 時，效用值之調節常數 (von Winterfeldt and Edwards, 1986)。

經由權重加總之結果得知，其中以甲、乙、丙、丁、己五位群體決策成員之權重家總超過 1，因此本研究採用個別運算處理，當權重加總不等於 1 時 (決策成員甲、乙、丙、丁、己)，則採用 Multiplicative Utility Function 求算；而權重加總等於 1 者 (決策成員戊)，採用加權平均模式求算。當決定採用 Multiplicative Utility Function 求算需先求算該模式運算時所需要之 k 值；而決策成員甲、乙、丙、丁、己之 k 值求算結果分別為 -0.8590、-1.0750、-0.9536、-1.0148、及

-0.5323。研究經由各群體決策成員之效用與權重之取得，以及 Multiplicative Utility Function、Additive Utility Function 運算，所得之結果如下表 3.5 所示：

決策成員甲		決策成員乙	
評選廠商	運算結果	評選廠商	運算結果
廠商 A	0.87	廠商 A	0.83
廠商 B	0.79	廠商 B	0.39
廠商 C	0.66	廠商 C	0.85
廠商 D	0.65	廠商 D	0.82
決策成員丙		決策成員丁	
評選廠商	運算結果	評選廠商	運算結果
廠商 A	0.87	廠商 A	0.91
廠商 B	0.72	廠商 B	0.84
廠商 C	0.70	廠商 C	0.51
廠商 D	0.81	廠商 D	0.90
決策成員戊		決策成員己)	
評選廠商	運算結果	評選廠商	運算結果
廠商 A	0.38	廠商 A	0.78
廠商 B	0.20	廠商 B	0.64
廠商 C	0.62	廠商 C	0.19
廠商 D	0.76	廠商 D	0.63

表 3.5 模式運算結果表

本研究個案之評審委員皆為資訊理論及實務界之專家，擁有資訊委外各方面之經驗與專長，研究建議並不適合將各群體成員給予不同之重要性，因此，研究假設各群體決策成員於個案中具相等之重要性並將六位決策成員之評選結果以加權平均 (Weighted Average) 方式處理；亦為將此六位決策成員之決策

結果（參與評選之廠商之效用）加總後除以群體決策成員數（共六人），以取得最後群體之結果。而運算結果如下表 3.6 所示：

表 3.6 群體評選結果彙總表

評選廠商 評審	廠商 A	廠商 B	廠商 C	廠商 D
決策成員甲	0.87	0.79	0.66	0.65
決策成員乙	0.83	0.39	0.85	0.82
決策成員丙	0.87	0.72	0.70	0.81
決策成員丁	0.91	0.84	0.51	0.90
決策成員戊	0.38	0.20	0.62	0.76
決策成員己	0.78	0.64	0.19	0.63
效用總和	4.64	3.58	3.53	4.57
平均效用	0.77	0.60	0.59	0.76
排序	1	3	4	2

由評選結果可知，以廠商 A 公司所得之評分最高（總分是 4.64；平均效用為 0.77）排序第一；廠商 D、廠商 B 分居第二及第三（總分分別為 4.57、3.58；平均效用為 0.76、0.60）；而以廠商 C 所得分數最低（總分是 3.53；平均效用為 0.59）居於第四。

四、德爾菲回饋

研究透過德爾菲法以達群體一致性意見之產出。德爾菲法是一種群體決策方法之一，以無記名方式透過數次問卷或訪談回饋、修改，達成群體的意見。本研究引用多屬性效用理論中之各種模式，將彙整後之群體決策成員之評選結果，包含：各群體成員對於參與評選廠商之優劣排序、以加權平均方式統整之群體意見、先前各決策成員訪談結果等，設計成問卷型式，採無記名方式透過電子郵件（E-Mail）寄發予群體決策成員。

問卷內容包含有：決策成員先前填答之各項數值（各屬性之效用與權重值）評選之結果、其他決策成員之各項填答以及群體評選結果等。擬請決策成員參考問卷所提供之各項資訊，權衡是否修改先前之填答。對於欲修改之決策成員可參考問卷提供的資訊予以修正後寄回；若無意見則直接寄回即可。

經由問卷寄發後，六位群體決策成員以結果符合心中預期而未做修改。因此研究設計進行至此已達群體決策之一致性而結束。對於文獻中德爾菲法之應用通常以執行三次回饋後得以達成意見之一致性，而本研究僅進行至第二次回饋時即已達成群體意見之一致性。探究其原因，本研究認為應有三：一是決策成員於第一階段訪談時，群體之意見已達相當的一致性，而經由與個案承辦單位及專家之訪談過程中得知，個參與案之評選之廠商對於委外經驗、技術或是實力等技術能力間之差距頗大，各家實力已互見消長；另研究所採用之評選決策過程與群體評選方式對於群體決策成員而言，或許因研究設計而使其感到過於複雜與陌生，而影響其填達結果與意願，此為其二。第三、群體決策成員或許已非常熟習先前傳統模式所慣用之排序與加權平均之操作，認為已將心目中最適評選廠商選出，對於最後之結果各評選方案差距並非具有關鍵之重要，因此群體成員傾向於不做修改。綜合上述之可能因素，研究者建議後續針對相同本研究主題之研究者，可以此三個方向做修正或調整。

另針對表 3.6 所得知結果可看

出，經由本研究所設計決策過程執行後所得之結果，可發現共分為兩個群組，分別為廠商 A 與廠商 D 為第一群組、廠商 B 及廠商 C 一組。群體效用彙總後排序第一之「廠商 A」，其效用總和為 4.64（平均為 0.77）與排序第二之「廠商 D」效用總和之差距僅 0.07（廠商 D 效用值為 4.57、效用平均為 0.76），且彼此之效用平均更僅差距 0.01。而雖然研究設計之第二階段，問卷寄發時，亦將表 3.6 之群體效用彙總結果以精簡之方式，提供群體決策成員重新權衡透過本研究「效用總和」及「平均效用」結果，是否能充分表達出群體成員對於各評選廠商之期望效用值；然或許因前述三項因素之影響外，且經由與群體決策成員面對面之訪談過程得知，此四家參與評選之廠商於技術、經驗與實力等各方面之已有顯著之差距，也因而造成兩個實力群組。上述種種皆為重要且影響期望效用值至深的原因。

肆. 結論

本研究所提出之群體決策模式運用於承包商評選過程中，以增進評選工作之推行並期望彌補評選過程中可能的缺失。研究所設計之「承包商群體決策過程」提供決策者一系統化、結構化之決策思考過程，強調以群體的一致性之意見取代傳統以個人意見加權平均，透過群體決策過程所產出之評選結果以確保決策結果品質，促使產出之結果能更加周密。本研究設計於「評選準則之建立」階段即邀評審委員參與，藉由其委外之

專長與經驗，從「服務需求建議書之撰寫」、「廠商評選準則與權重之決定」、「遴選業者」等過程之參與，促使評審委員能由原先「記分員」轉變成「評分員或裁判」，將有助於資訊系統外包之品質與績效。決策過程之各階段皆有相當嚴謹之理論與量化之評比，且研究所設計之決策過程可提供日後對先前評選結果進行滿意度追蹤與調查。不論是評選準則之萃取或期望效用、權重之評定甚至群體決策模式之操作等，皆可提供於承辦單位追蹤、參考，以利於日後評選承包商工作進行。

本研究以個案研究方法進行，如何將個案研究結果推廣到其他對象，也就是一般化（generalization）的能力，是個案研究方法最主要的問題之一。Yin（1994）提出個案研究方法的推論，是將研究結果延伸到理論分析性一般化，不同於一般調查研究從樣本推估母體的統計性一般化。分析性一般化之推論中，必須將研究結果經反覆比較，而於此過程中會出現一些因研究設計限制而無法確認的問題，因此在解釋本研究結果時，將會面臨的之限制，如研究所提之委外承包商群體決策過程，提供委外承辦單位於承包商評選決策過程之評選模式，然研究個案驗證過程中所獲取之各項資訊（如評選構面之建立、群體決策成員對各評選構面之效用與權重等），因資訊系統之複雜性、專業性與獨特性等特質，無法全然地將本研究個案所得之結果直接應用於所有資訊系統委外承包商評選過程之中。另外，研究所提之承包商群體決策過程，群體決策成員扮演極其重要之角色，因此參與之群體決策成員之專業素養及對決策之主題之認知、了解程度是非常重要的。因為在群體決策過程中，群體成員間之意見

在決策過程中不但影響整個評選結果之輸出，更重要的是將整個群體之意見與最後群體彙總結果。因此若參與決策之成員對於決策主題認識不清或不夠專業者，將影響評選結果之群體決策成效。

本研究建議未來之研究學者可以將本研究之決策過程應用於不同類型之資訊系統委外之承包商評選過程中，探究不同類型之資訊系統外包之差異性與共通性。另建議可將研究所提之承包商群體評選決策過程設計成為一群體決策支援系統 (Group Decision Support System) 模式。由評選構面之決定為始、繼而構面之期望效用、權重之評定、群體意見之彙總乃至於群體一致性意見之達成等，皆可透過群體決策支援系統來完成。如此，日後各政府機關委外之承辦單位，皆能透過設計完成之群體決策支援系統之使用，以輔助決策者能更有效率的達到一結構化、系統化之承包商評選群體決策分析。研究提出之群體決策模式為透過德爾菲法之反覆修改與回饋，以達成群體之一致性意見，然亦可將此模式之操作透過視訊會議之輔助，以較迅速、便捷的方式取得群體的意見，以達成群體意見之一致。

參考文獻

1. 中華民國資訊軟體協會 (民 86), 委外服務作業手冊, 中華民國資訊軟體協會。
2. 行政院研考會 (民 87), 行政院所屬各機關資訊業務整體委外作業實施辦法總說明, 行政院研考會。
3. 李玉玲 (民 86), “專業分工期待雙贏-資訊委外樂章響起”, 資訊與電腦, pp. 21-22。
4. 周明昌 (民 87), 委外承包商評估準則模式之建構, 碩士論文, 政治大學資訊管理研究所。
5. 林欣磊 (民 88), “資訊系統委外關鍵成功要素”, 資訊與電腦, pp. 70-71
6. 張震球 (民 87), “資訊業務委外-前景可期”, 資訊與電腦, pp. 49。
7. 經濟部商務司 (民 88), 經濟部八十九年度電子工商計劃委辦作業須知-行政院電子化 / 網路化政府中程推動計劃, 經濟部商務司。
8. 落實政府資訊作業委外服務研究工作小組 (民 82), 落實政府資訊作業委外服務研究計劃報告書, 行政院科技顧問組, pp. 2.1-2.3
9. 劉曉玲 (民 87), “借力使力 - 資訊委外有春天”, 資訊與電腦, pp. 47。
10. Ang, J. S. and Chua, J.H. (1979) “Generating Cash Estimates: An Actual Study Using the Delphi Technique”, Financial Management, Vol. 8, pp. 64-73.
11. Bard, J. F. (1992) “A Comparison of the Analytic Hierarchy Process with Multiattribute Utility Theory: A Case Study”, IIE Transactions, Vol. 24, No. 5, pp. 212-223.
12. Blankenship, D. (1997) “The Strategy of Outsourcing”, Apparel Industry Magazine, Vol. 58, pp. 59-60.
13. Bose, U., Davey, A. M., and Olson, D. L. (1997) “Multi-attribute Utility Methods in Group Decision Making: Past Applications and Potential for

- Inclusion in GDSS”, Omega, Vol. 25, No. 6, pp. 691-706.
14. Clemen, R. T. (1996) Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis, 2nd Ed., Duxbury, Boston.
 15. Dalkey, N., and Helmer, O. (1963) “An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts.” Management Science, Vol. 9, pp. 458-467.
 16. de Looff, L. (1997) Information Systems Outsourcing Decision Making: A Managerial Approach, Idea Group Publishing.
 17. Doke, E. R. and Swanson, N. E. (1995) “Decision Variables for Selecting Prototyping in Information Systems Development: A Delphi Study of MIS Managers”, Information and Management, Vol. 29, pp. 173-182.
 18. Dyer, J. S. (1990) “Remarks on the Analytic Hierarchy Process”, Management Science, Vol. 36, No. 3, pp. 249-258.
 19. Feeny, D. F. and Willcocks, L. P. (1998) “Core IS Capabilities for Exploiting Information Technology”, Sloan Management Review, Vol. 39, pp. 9-21.
 20. Ferranti, M. (1997) “Study Points to IT Outsourcing”, Computer World; July 21, pp.45-46.
 21. Golabi, K., et al. (1981) “Selecting a Portfolio of Solar Energy Projects Using Multi-attribute Preference Theory”, Management Science, Vol. 27, pp. 147-189.
 22. Halvey, J. K. and Melby, B. M. (1996) Information Technology Outsourcing: Transactions, Process, Strategies, and Contracts, John Wiley & Sons, New York.
 23. Hwang, C. L. and Yoon, K.L. (1981) “Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer Verlag. New York.
 24. Jolson, M. A. and Rossow, G. L. (1971) “The Delphi Process in Marketing Decision Making“, Journal of Marketing Research, Vol. 8, pp. 444.
 25. Jones, M., Hope, C., and Hughes. R. (1990) “A Multi-attribute Value Model for the Study of UK Energy Policy”, Journal of the Operational Research Society, Vol. 41, pp. 919-929.
 26. Klepper, R. Jones, W. O., (1997) Outsourcing Information Technology, Systems, and Services, Prentice Hall, New York.
 27. Lai. S-K.and Hopkins L.D., (1995) “Can Decision Markers Express Multi-attribute Preferences Using AHP and MAUT? An Experiment”, Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 22, pp. 21-34.
 28. Michell, V and Fitzgerald, G. . (1997) “The IT Outsourcing Market-place:

Vendors and Their Selection”, Journal of Information Technology, Vol. 12, pp. 223-237.

29. von Winterfeldt, D. and Edwards, W. (1986) Decision Analysis and Behavioral Research, Cambridge University Press. London.



黃宇翔，美國威斯康辛大學麥迪遜分校工業工程博士，現任成功大學工業與資訊管理系副教授，研究興趣在於決策科學、生產管理、供應鏈管理、及可靠度分析等。



李坤清，中山大學企業管理研究所資訊管理組博士，現任世新大學資訊管理系副教授，研究興趣在於應用統計、資訊系統規劃、資訊系統委外與專案管理、品質管理、及物流管理等。

鍾桂芳，銘傳大學資訊管理研究所碩士，民國八十九年畢業。

