

複合性測試檯委外保修 供應商評選之研究

陳泰良、彭玉龍

提 要：

- 一、國軍歷經軍工廠國有民營化、軍機商維等政策轉向，現又推動精銳案，已面臨技術斷層及人才流失之窘境。鑑於國軍自建能量已不符合成本，藉由良好的武器裝備委外保修供應商評選模式，除可提升國軍武器裝備系統保修時效性並擷節國防預算以增購新武器系統，亦可加速達成「國防工業、根植民間」的目標，以厚植國防工業、提升國家競爭力。
- 二、本研究藉由專家訪談及運用習慣領域理論(Habitual Domain, HD)作為基礎並進而確定各準則層項目，以克服各準則層因評選專家個人主觀意識、思考上的限制所訂定出評選項目之缺點。後續採用層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)，發展出委商評鑑模式的架構，對各準則進行兩兩比較，最後運用Expert Choice2000版應用軟體分析得到相對權重值並作一致性檢定。

關鍵詞：委外保修、商維、層級分析法、複合性測試檯、習慣領域理論

壹、前言

國防武力是國家安全基礎，確維武器裝備妥善率並使其發揮最大效能，一直是各級單位非常重視之問題，而對維修單位而言，如何運用各型複合性測試檯將故障裝備於最短時間內完成檢測、調校及修復，亦即武器裝備維修能量之維持係為首要任務。後勤能量之發展屬計畫性及長期性之業務，籌建時程由技令之獲得至人員、訓練、設施裝備及

備附件等要項完成建立，加以後續維修、零附件供應涵蓋武器系統之全壽期，故執行之良窳直接影響維修品質與戰力之維持。惟因各型主要武器系統複合性測試檯項多量少且其維護及校驗需求已超出使用單位及專業校驗單位能量，故如何選擇國內外民間廠商，建立一套選商評估模式，將是主要武器系統複合性測試檯委外保修能否成功之重要關鍵因素。

國防預算概分為「軍事投資」、「作業

表一 國防預算結構表

中華民國89年度至97年度							單位：百萬元、%		
年度	國防預算金額	軍事投資		作業維持		人員維持		其他	
		金額	百分比	金額	百分比	金額	百分比	金額	百分比
88	284,492	87,168	30.64%	55,030	19.34%	142,294	50.02%	—	—
89	402,933	91,621	22.74%	83,594	20.75%	217,718	54.03%	10,000	2.48%
90	269,754	62,766	23.27%	56,861	21.08%	139,256	51.62%	10,871	4.03%
91	260,393	54,742	21.02%	53,334	20.48%	142,490	54.72%	9,827	3.77%
92	257,194	52,934	20.58%	52,557	20.43%	145,609	56.61%	6,094	2.37%
93	264,075	66,973	25.36%	59,517	22.54%	132,667	50.24%	4,918	1.86%
94	258,568	60,015	23.21%	50,764	19.63%	143,084	55.34%	4,705	1.82%
95	252,489	54,330	21.52%	49,472	19.59%	144,011	57.04%	4,676	1.85%
96	323,469	133,314	41.21%	75,437	23.32%	139,895	43.25%	4,823	1.49%
97	341,453	120,058	35.16%	82,796	24.25%	133,980	39.24%	4,619	1.35%

資料來源：作者蒐整自製，參考國防部主計局網站資料

維持」及「人員維持」三大部分。其中「軍事投資」係指防衛武器採購、研發及軍事工程構建所需經費，而「作業維持」係指運用於主戰裝備妥善、作戰演訓及後勤整備等「戰力維持」需求，另「人員維持」則為人員（含軍職及其眷屬、聘雇人員）各項薪資福利維持成本；若無法有效及精準管控「作業維持」及「人員維持」比例，勢將擠壓「軍事投資」額度、進而影響新式武器裝備之獲得。

傳統測試儀器往往是一些功能單一的專用儀器，隨著科技日臻成熟，近年來出現了運用軟體程式將各不同功能之試驗裝備功能整合於同一架構的合成儀器技術，亦即複合性測試檯（自動測試檯：Automatic Test Equipment），使各故障裝備檢測時間可縮短並提高故障偵錯率，以節省所需人力工時及物料成本。

各型複合性測試檯維護之良窳，將影響

主要武器系統總成件之庫存備份量，為避免庫存量增加肇致「作業維持」成本之提高，如何妥善維護各型主要武器系統複合性測試檯，實為各級修（維）護單位所必須重視之課目，然多數主要武器系統複合性測試檯之修（維）護需求多仰賴於主要武器製造原廠，致使維護成本高居不下。

近年來國防部為降低政府總體財力負擔，已積極運用各種創新管理方式，有效善用資源，以達成各項任務。經蒐整近10年國防預算結構如表一所示：

由上表可得知，除「軍事投資」預算經費外（因其均用於新型武器、裝備及設施之取得），自民國95年起呈現「作業維持」費遞增趨勢，而「人事維持」費則逐年遞減，顯示因商維政策及國軍「精進案」、「精實案」之推展，雖已將「人事維持」費有效降低，惟因現有武器、裝備及設施之逐年老舊

，肇致「作業維持」成本提高，故應加速商維政策推展及新式武器裝備取得。

貳、習慣領域理論

習慣領域理論(Habitual Domains, HD)是游伯龍教授(1998)深入思考人類行為與決策模式後，整合心理學、系統學、作業研究及一般常識等不同學域，另透過其完備堅實的數學基礎所提出之理論，習慣領域之主要含意是指每個人的思考路徑、方法、技巧都會有一種慣性的思維，除非遭遇重大變革、衝突或全新信息的進入，否則思考的習慣就會在於一定的範圍內，這種習慣性的看法、作法或行為，稱為習慣領域。因為人類在複雜的生活環境中，經常會面臨許多決策的問題，而其中一些決策問題並非經常發生，無法從過去的經驗中找出解決之道，也無法有效利用數學模式進行分析，因此決策者必須擴展其習慣領域，以明瞭未知與不確定部分的事與物。

本研究針對複合性測臺委外保修相關評選準則先行蒐集各專家針對供應商評選準則作一彙整，並透過專家問卷的方式及習慣領域理論的類推/聯想方法，來解決此一問題，以求供應商評選準則能夠客觀並符合企業實需。習慣領域之理念架構及運用步驟如下：

一、建立標準因素集

彙整國、內外專家學者針對供應評選時所考慮之各項因素或準則，彙整建立成「標準因素集」。

二、建立實際領域

透過專家訪談，詢問專家、學者，針對

複合性測臺委外保修供應商評選時所需考慮之影響因素或準則，此即為專家、學者於複合性測臺委外保修供應商評選時的實際領域AD_k。將這k位專家、學者所考慮的影響因素加以彙總整理，並賦予編號，假設共有n個屬性，此即專家、學者選擇供應商時，所考慮的影響因素之實際領域AD。

三、計算影響因素之隸屬度

因為相關專家及學者們針對複合性測臺委外保修供應商評選時之實際領域係為一模糊的概念，所以須利用模糊統計方式，以求得相關影響因素之隸屬度。

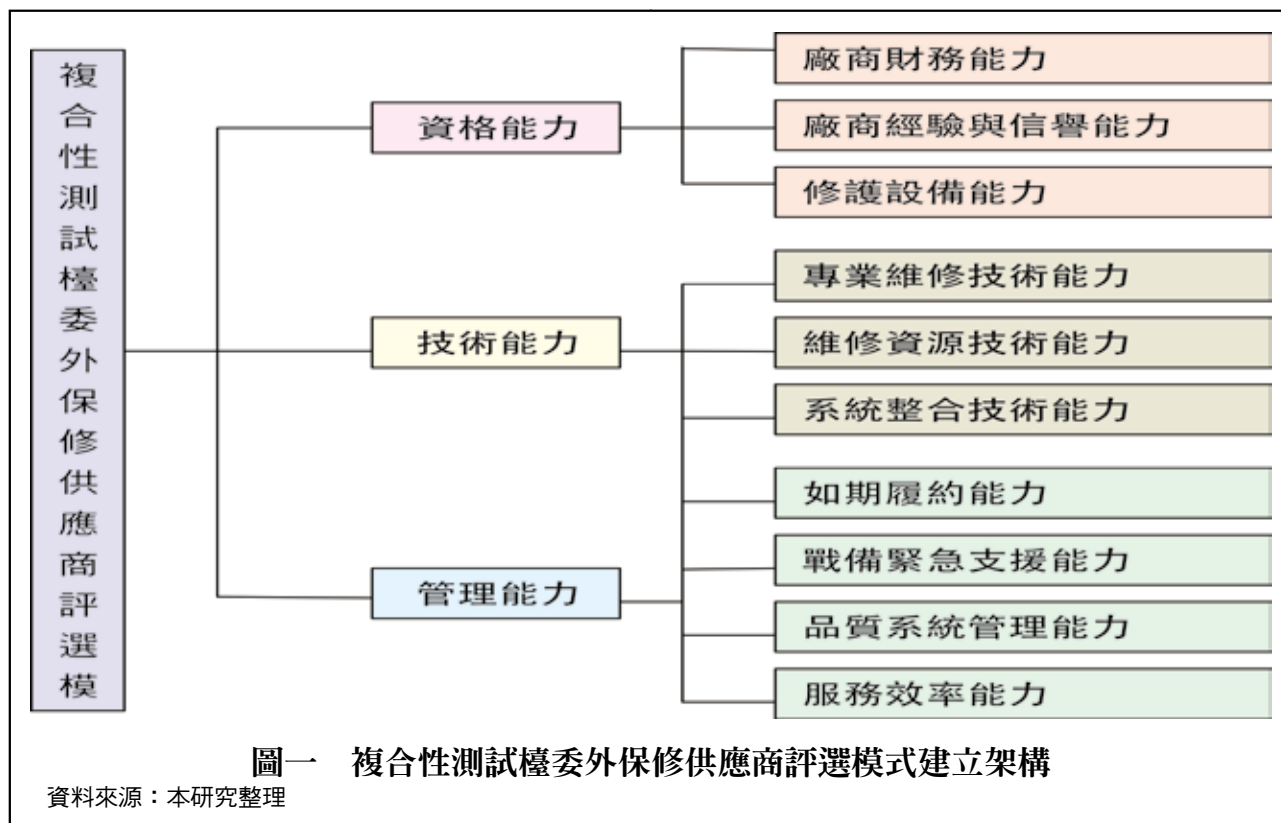
四、界定可達領域

將專家學者對複合性測臺委外保修供應商評選的影響因素(x_i)與標準因素(y_j)逐一比對，希望藉由類推/聯想的方式，找出專家學者的可達領域。依模糊統計定義，建立可由影響因素(x_i)類推/聯想到標準因素(y_j)的隸屬度。

參、層級分析法

由於本研究所需考量之複合性測臺委外保修供應商評選準則較多且複雜，為使策略方案能夠具體且正確，而避免直覺思考判斷所造成的誤導，所以本研究從諸多輔助決策的工具中採用具有系統與層次的「分析層級程序法」(Analytic Hierarchy Process, AHP)予以量化分析，期使我們能在複雜的問題上作出正確的決策，再經由整體一致性指標的核對，增強AHP法作為決策工具的信賴度。

決策問題的形成包括主要目標、次要目



標、相關準則因素及層級架構、可行方案或替代方案等，其所蒐集來的資料往往包括質化、量化、或兩者混合之準則因素。因此多評估準則決策為廣泛應用於處理多種不同單位之目標與多重目標的衝突及處理優先次序不同的問題。而層級分析法理論簡單、容易使用，廣為學術及實務界使用，建立層級結構的優點可歸納出以下幾點：

一、可將複雜問題系統簡化成簡明的層級結構系統，清楚描述出高層級要素對低層級要素的影響程度，有助於分析工作的進行。

二、以名目尺度量化元素之間的關係，對於非計量因素，經群體評估及數學方式處理後，能以數量化的具體數值顯現出來。

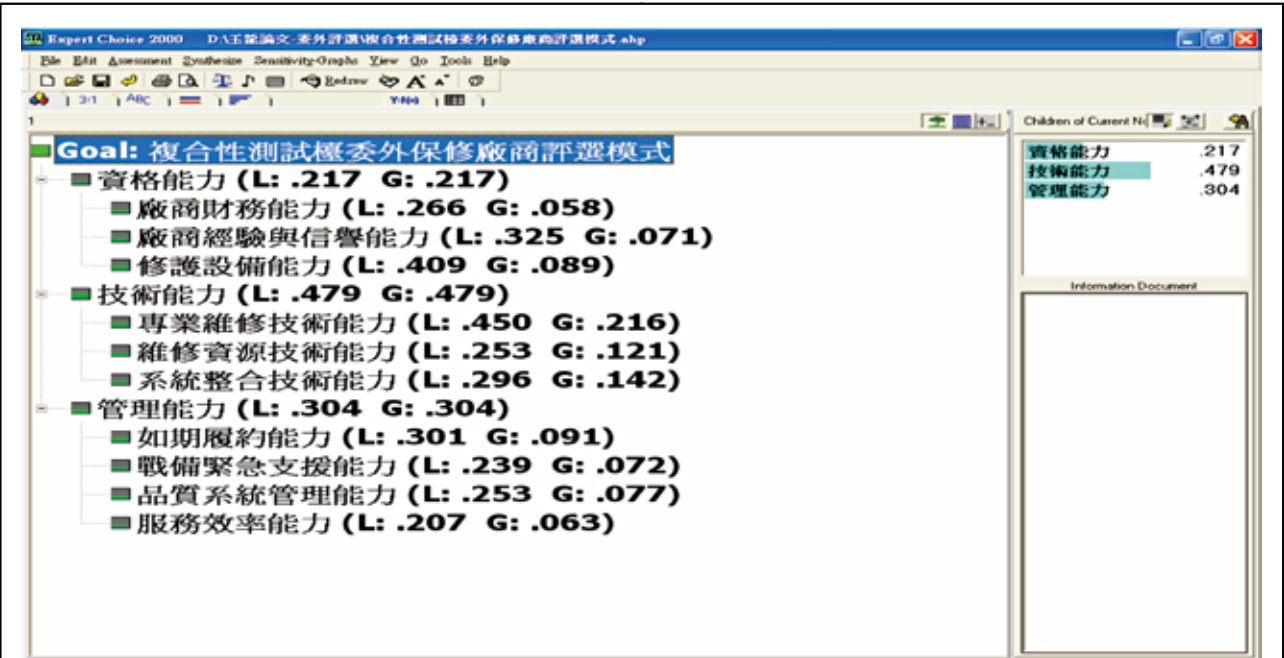
三、運算簡單明瞭，可整合多數人的決

策，以特徵值檢定每個對偶比較矩陣之一致性，增加分析的可信度。

四、層級具有可靠性(Reliable)及彈性(Flexibility)，局部改變不會影響整體的結構。

五、對於人類的認知而言，階層式關係容易被接受，AHP數量化的結果可以供作群體決策的基礎，做為彼此溝通的工具。

本研究以探討複合性測試檯委外保修供應商評選為前提，藉由國內、外文獻資料，並透過專家晤談及運用習慣領域理論整理歸納，研擬出「資格能力」、「技術能力」及「管理能力」三項構面，並完成模式建構(如圖一)。



圖二 複合性測試檯委外保修供應商評選模式各層級準則權重
資料來源：本研究整理

表二 複合性測試檯委外保修供應商評選權重分析彙整表

層級	AHP 評估指標				
	評選指標		層級權重	整體權重	排序
1	複合性測試檯委外保修供應商評選模式		1	1	1
2	資格能力		0.217	0.217	3
	技術能力		0.479	0.479	1
	管理能力		0.304	0.304	2
3	資格能力	廠商財務能力	0.266	0.058	10
		廠商經驗與信譽能力	0.325	0.071	8
		修護設備能力	0.409	0.089	5
	技術能力	專業維修技術能力	0.450	0.216	1
		維修資源技術能力	0.253	0.121	3
		系統整合技術能力	0.296	0.142	2
	管理能力	如期履約能力	0.301	0.091	4
		戰備緊急支援能力	0.239	0.072	7
		品質系統管理能力	0.253	0.077	6
		服務效率能力	0.207	0.063	9

資料來源：本研究整理

肆、研究結果

依據文獻探討及問卷結果，本研究運用AHP軟體「Expert Choice 2000」，首先建立複合性測試檯委外保修供應商評選模式之各層級架構，再經由軟體分析得知各層級準則權重及整體權重(如圖二；L表示各層級權重值、G表示整體權重值)。

針對上述以「Expert Choice 2000」軟體計算分析複合性測試檯委外保修供應商評選之各構面下所有評估準則之權重後，依第三層評估準則的相對重要程度比例加以分配計算，並將第二層之權重數乘以其下各評估準則間之相對權重之結果，具以顯示各評估準則在整個評估模式中的權重，產生複合性測試檯委外保修供應商評選之總權重，其權重分析及排序結果彙整表如表二所示。

伍、結語

本研究依層級分析法探究建立複合性測試檯委外保修供應商評選層級架構圖，獲得以下重要結語：

一、本研究分三個層級架構，以探討主要武器系統複合性測試檯委外保修供應商評選時，對於競標廠商評選之評估因素，有關其分析模式整體的不一致指標值(C. R)均 ≤ 0.1 ，故具備相當程度之可信度，可供未來決策單位於執行複合性測試檯委外保修供應商評選時參考。

二、本研究結果「如期履約能力」雖權重僅列於第四，惟仍列重要評選準則中，顯見履約能力之良窳歷來都是合約訂定所重視

準則之一。

三、本研究所建構之層級分析法模式的計量評估架構，能確切在制定複合性測試檯委外保修供應商評選決策時提供更為客觀、周延的決策程序；另外，由研究結果亦可顯示在各軍種任何裝備委外保修廠商評選項目及權重訂定均可用層級分析法模式分析。

四、本研究運用層級分析法做為評選方法，研究架構中並無針對各準則細項內容做更深入之比較，為使評選項目及權重更具客觀性，對於未來廠商評選除以本研究所得評分表做為評選依據外，對於各準則細項內容可予以比較分析，以專業維修技術為例，該準則評分考量係針對廠商可利用之技術人力與設備資源說明、維修人員學經歷及專業證照證明、維修人員專業知識及維修研改技術能力，評選人員即可比對評鑑廠商之各項內容實際狀況給予具體分數後再以平均值做為該準則實際得分以客觀判斷而給予評分，將可使評選作業將可更具客觀、公平及透明性。

< 參考資料 >

一、中文部分

1. 江柏謙，〈探討海軍裝備系統維修廠商評選之研究〉，《義守大學工業工程與管理研究所碩士論文》，2003年。

2. 李志隆，〈三種供應商評選方法之比較研究〉，《國立台灣科技大學碩士論文》，2005年。

3. 陳曉琪，〈供應商遴選之決策支援系統之研究〉，《義守大學工業工程與管理研究所碩士論文》，2000年。

4. 許振邦，〈如何選擇合適的供應商〉

，《採購雜誌》，中國採購管理協會，1998年。

5. 許瓊華，〈層級分析法應用於最有利標供應商評選作業－以環保機具為例〉，《南華大學碩士論文》，2005年。

6. 黃子賢，〈供應商遴選模式之建立〉，國立雲林科技大學工業工程與管理學系，國科會研究計畫成果報告，1998年。

7. 黃智偉，〈供應鏈管理下供應商選擇評估之研究〉，《國立雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文》，2000年。

8. 游伯龍，《習慣領域》，台北：時報出版社，1998年。

9. 馮立霆，〈供應商選擇機制之研究－以航太產業為例〉，《東海大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文》，2002年。

10. 傅明德，〈台商赴大陸經營鋼鐵業關鍵成功因素(KSF)之研究〉，《國立中山大學企業管理研究所碩士論文》，2004年。

11. 湯陳恭，〈運用『習慣領域』及『層級分析法』探討空軍武器裝備系統委外保修廠商評選之研究〉，《義守大學工業工程與管理研究所碩士論文》，2005年。

12. 曾懷恩，〈設計案評選之AHP模式決策方法〉，《中國工業工程學會87年度年會論文集》，1998年，頁458-463。

13. 鄧振源、曾國雄，〈層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)(下)〉，《中國統計學報》，1989年，27(6)，5-22，27(7)，1-20。

14. 蕭建興，〈運用多準則評估方法於新銀行經營績效評估之研究〉，《朝陽科技

大學財務金融系碩士論文》，2000年。

15. 蕭進益，〈企業習慣領域之探討－以「聯強國際」為例〉，《國立交通大學管理學院高階主管管理碩士論文》，2006年。

二、英文部分

1. Barbarosoglu, G. & Yazgac, T. (1997). An Application of the Analytic Hierarchy Process to the supplier Selection Problem, Production and Inventory Management Journal, 14-21.

2. Chaudhry, S. S., F. G. Forst and J. L. Zydiak (1993), Vendor Selection with Price Breaks, European Journal of Operation Research, 6, 14-26.

3. Dickson, G.W. (1996). An Analysis of Vender Selection Systems and Decisions, Journal of Purchasing, 2(1), 5-17.

4. Domberger, S. (1998). The Contracting Organization :A Strategic Guide to Outsourcing, Oxford University Press, New York.

5. Lewis, J. D. , 〈透視策略聯盟〉，陳俞君、楊素真(譯)，台北：遠流出版社，1997年。

6. McCutcheon, D. & Stuart, F. I. (2000). Issues in the Choice of Supplier Alliance Partners, Journal of Operations Management, 18, 279-301.

7. Saaty, T.L. (1980), The Analytical Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill.

8. Soukup, W.R. (1987), Supplier Selection Strategies, Journal of Purchasing and Materials Management, 23(2), 7-13.

9. Thompson, K. N. (1990). Vendor Profile Analysis, Journal of Purchasing and Materials Management, 26(1), 11-19.

10. Timmerman, E. (1986), An Approach to Vendor Performance Evaluation, Journal of Purchasing and Supply Management, 14(5), 27-32.

11. Weber, C. A., Current, J. R. and Benton, W. C., (1991), Vendor selection criteria and methods, European Journal of Operational Research, 50(1), 2-18.

12. Weber, C. A. and Current, J. (1993), A multiobjective approach to vendor selection, European Journal of Operational Research, 68, 173-184.

13. Weber, C. A. and Desai, A. (1996), Determination of paths to vendor market efficiency using parallel coordinates representation: a negotiation tool for buyers, European

Journal of Operational Research, 90, 142-155.

14. Weber, C. A., Current, J. R. and Desai, A. (1998), Non-cooperative negotiation strategies for vendor selection, European Journal of Operational Research, 108, 208-223.

15. Narasimhan, R. (1983), An Analytic Approach to Supplier Selection, Journal of Purchasing and Supply Management, Journal of Purchasing and Materials Management, 1, 27-32.

16. Nydick, R.L. & Hill, R.P. (1992), Using the Analytic Hierarchy Process to Structure the Supplier Selection Procedure, International Journal of Purchasing and Materials Management, 28(2), 31-36. 

作者簡介：

陳泰良先生，國立清華大學工業工程博士，現服務於義守大學工業工程與管理學系專任副教授。

彭玉龍中校，空軍通信電子學校62期84年班、義守科技大學工業工程與管理系畢，現服務於空軍第四三九混合聯隊修補大隊。

