

建構國軍廢彈委商處理廠商 評選指標之研究

作者/陳均義、藍碧玲

審者/賀增源、陳珠龍、龔驛濱

提要

- 一、廢舊彈藥影響彈藥庫儲管理安全，需藉由廢彈處理紓解國軍廢舊彈藥儲存壓力，提升庫儲作業安全。而廢彈處理屬高風險專業作業，處理廠商遴選係委外合約採購能否順利履約之重要課題，因此，探討廢彈委商處理廠商評選要項，為值得審慎思考的議題。
- 二、本研究透過文獻探討及專家訪談建構出廢彈委商處理廠商評選要項，計「履約資格」等四項評選準則及「組織架構」等十一項評選指標，並運用層級分析程序方法，完整建立廠商評選層級架構。
- 三、研究顯示廢彈委商處理廠商評選要項上，對各準則的重要性程度考量排序為：履約能力(0.395)、品管機制(0.298)、廠商資格(0.86)、公司服務」0.121)。其中技術能力為廠商評選之最重要項目，其次為安全衛生；故後續針對廢彈處理廠商評選要項擬定，應建立完善評選架構，以遴選出最佳履約廠商，有效消弭廢彈危害。

關鍵詞：後勤委外、廢彈處理、供應商評選

圖片來源：圖庫資料

壹、前言

國軍久備未戰囤儲之彈藥，因庫儲環境、儲存壽限、性能衰退等因素，產生大量廢舊彈藥，形成庫儲管理安全問題。早期國軍廢彈藥處理，採用水泥固化封存（如金門寨子山、獅山坑道廢彈封存案）與投海等方法；後因應各地區廢彈處理需求結合彈藥整修所作業能量，採區域分散式構建拆解線、脫藥線及輕兵器燒燬爐等處理設備。復因儲存環境不良及自然衰退等因素，造成廢彈數量逐年增加，2000年在高雄旗山採集中式完成構建「國軍廢彈處理中心」，專責處理國軍地面火砲廢彈，另對化學彈、飛彈、重型飛機炸彈等高危險性廢彈，則採用「委商境外」方式處理，以紓解國軍廢舊彈藥儲存及處理壓力。¹

在國軍後勤委外的推動下，1997年進行「軍工廠國有民營化可行性及實務」研究，1998年實施「推動建立軍工廠國有民營化制度」研究，於2000年國防法及國防組織法公布後，由國防部檢討相關軍工廠及機構辦理委外，於2003年

軍備局302廠首先辦理委託民間經營，2005、2006年空軍第二後勤指揮部及國軍廢彈處理中心陸續轉型由民間廠商經營。² 廢彈處理中心國有民營案自2006年委商試營運，2007年第一期合約正式營運，2011年由原得標公司依合約規範辦理續約，於2017年辦理第二期委外經營招標營運迄今。

鑑於廢彈處理涉及火炸處理專業作業、工廠作業管理、勞工安全衛生及環境保護等項目，在後勤政委外政策下委由民間公司執行，如何評選優質廠商是一重要的課題，遂引發本研究探討廢彈委商處理之「評選因素」及「權重賦予」，以建構委商評選機制，提供後續單位對國軍廢彈藥委商處理評選參考，為本研究之主要研究動機。

本研究是以廢彈委商處理廠商評選為研究對象，透過文獻探討及專家訪談的方式，確定廠商評選需考量之重要評選因子；並藉由層級分析法（AHP）多層次分析，呈現各因子權重排序，為廢彈委商處理採最有利標評選因子之參考，以下係本次研究之主要目的：

- 1 高鵬凱，〈國軍軍工廠國有民營化之探討—以「國軍廢彈藥處理中心」為例〉，（彰化，大葉大學事業經營研究所碩士在職專班學位論文，2005年），頁3。
- 2 莊耀成、李惠湘、任慶宗，〈有限國防資源後勤政策與委外管理之思維〉，李惠湘、莊耀成、王中允、任慶宗，〈前瞻後勤委外管理策略之實務與展望〉，（臺北：國防大學管理學院，2011年），頁12-13。

- 一、藉國軍後勤委外政策與廢彈處理方式，探討廢彈處理履約廠商最有利評選指標。
- 二、藉層級分析法獲得履約廠商評選因子之相關權重及排序，將分析研究結果及建議作為，納為國軍最佳評選基準之策進方案。

貳、廢彈處理與後勤委外

一、國軍廢彈處理

「廢彈」是指不適用於原定用途或變質損壞無法使用之彈藥，其產生原因包含政策汰除彈藥、變質不堪修復之戰備彈藥、製程瑕疵彈藥及自敵擄獲無法運用之彈藥等。³ 早期環保意識與民意不彰的情形下，廢彈處理多是利用空曠靶場、廢棄坑道、海岸或海溝等地點，以開放式燒燬、爆燬、固封或投海方式處理；前開破壞自然環境與浪費資源之廢彈處理方式，伴隨環保觀念的重視與處理技術進步已漸漸式微，由效率高、環保、安全

且具回收再利用之處理方法取而代之。⁴

國軍原於新竹南寮設有廢彈處理場，負責三軍各式廢彈處理，因設施能量受限，且因比鄰南寮觀光漁港，影響地區發展及環保等安全議題，經地方陳情及相關專家學者會勘研討，國防部因應廢彈處理之需求於1992年10月將廢彈處理途徑修訂為「集中」與「分散」等方式併行，由陸軍於1994年派員赴歐洲現地訪查並評估選址建立廢彈處理中心，另於各基地彈藥庫構建脫藥及輕兵器銷燬爐等處理設施。⁵ 近年國軍因組織精簡、人力裁撤，導致廢彈銷燬人力縮減，⁶ 為有效解決廢彈所產生之問題及扶植國內產業，加速廢彈處理時效維護彈藥庫儲安全，國軍廢舊逾期彈採自行處理、廢彈處理中心國有民營案及委商處理等多管道方式處理，處理管道說明如下：

(一) 自行處理

各地區彈藥庫整修所運用原建置之輕兵器彈藥銷燬爐0.50吋口徑以下輕兵器彈藥實施銷燬，另藉由開放式銷燬溝

3 汪豐仁，〈廢彈處理導入循環經濟之策略研究〉。(高雄：義守大學管理學院管理碩士在職專班學位論文，2018年)，頁7。

4 同註1。

5 王世謙，〈軍工廠委外績效指標建構-以廢彈處理中心為例〉，(臺北，國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文，2010年)，頁23。

6 王世景，〈廢彈委商合約之爭議—以逾期傳統批號彈藥委商處理案為探討〉《陸軍後勤季刊》，第107卷第2期，2018年，頁85-102。

及地區靶場對彈藥整修後所更換之各式發射藥，及本、外島地區射擊訓練或挖掘拾獲之各式小型未爆彈執行銷燬作業。

（二）廢彈處理中心國有民營案

國防部於1995年核定「中興三號」案，由陸軍以全系（拆解、切割、脫藥、銷燬）處理方式於旗山建構廢彈處理中心，以符合國內日趨嚴格之環保標準與要求。基於整體規劃，陸軍司令部於1996年呈報國防部建議採「指廠及整廠輸入」方式辦購，委由德國BUCK公司執行「廢彈處理中心整體規劃設計暨技術轉移」，全案於2000年2月完成全案最終驗收作業，3月交廠正式運作。⁷

李傑前總長於2003年6月「漢光十八號演習後勤檢討會」會中指示，廢彈處理中心非屬戰備必須之核心能量，為減輕部隊負荷及降低維持預算，責由聯勤司令部評估國有民營之可行性。⁸ 聯勤司令部於2004年11月呈報委外評估報告，並於2005年6月國防部令核「廢彈處理中心委託民間經營案」計畫構想。2005年10月國防部核定採購計畫，於2006年由廠商得標移轉試營運，於2007年正式

移交，後續視經營績效及合約商意願，得延長五年。⁹ 於2017年辦理第二期委外經營招標營運迄今。

（三）委商處理

鑑於廢彈處理中心作業能量有限，針對該中心無法處理，且屬特殊、機敏性彈種，如各式飛彈、魚雷、黃磷彈及大型未爆彈等，由國軍對外招標，由廠商運用新式銷燬設施於指定營區內處理；另針對需大量處理且無長途運輸危安顧慮之彈藥，如地雷、空用大型炸彈、水雷等，採公開招標方式，委託國外專業廢彈處理廠執行外運銷燬。

綜上，在國防備戰及武器裝備更迭易代下，彈藥因久儲變質不堪修復或因裝備更迭政策汰除等，廢彈若未能有效處理，將增加彈藥庫儲負擔，進而影響戰備安全。在地方發展及環保意識抬頭下，國軍除增加新式廢彈處理設備自行處理輕兵器彈藥、整修所修製汰除之火工件，及訓場未爆彈外，仍須仰仗委商處理，藉由環保且專業廠線設備，提升廢彈處理的批量及效率，方能有效降低庫儲廢彈存量，以維彈藥庫儲作業安全。

7 同註5，頁23。

8 民國101年12月28日，因應國防部「精粹案」組織調整，原國防部聯合後勤司令部裁撤，原國防部聯合後勤司令部下轄原單位部隊併編陸軍司令部，與原陸軍保修指揮部整編為陸軍後勤指揮部（簡稱「陸勤部」）。

9 同註5，頁25-26。

二、國軍後勤委外

國軍後勤作業範疇，包含人員、設備及設施的獲得、維持及移動等活動；¹⁰而美國國防科學委員會對「委商外包」定義為，軍方單位將過去執行的支援任務，移給非軍方之勤務單位。¹¹國防部2015年《國防報告書》中指出，兵力整建政策下之後勤人力相對精簡，除整合後勤支援能量及資訊系統外，亦須持續推動後勤委外政策，並周延合約管理機制，才能廣儲後勤支援潛力。¹²

本研究查詢2011至2023年期間，與「國軍後勤委外」及「國防資源釋商」相

關之學術論文，摘錄期刊論文11篇、研討會論文2篇及學位論文5篇、合計18篇。區分為委外模式分析、委外關鍵因素分析、廠商評選因素分析、績效管理策略及績效評估因素分析等5大面向；各專家及研究學者運用專家訪談、文獻分析等方式，蒐整發展後勤委外之關鍵因素或具影響力之指標，並藉由平衡計分卡、層級分析法、強弱危機分析、資料包絡分析、成本效益分析等手段以系統化、科學化方式結構性地分析委外方案選擇之優先排序，以作為國防釋商決策評量之參考（如表一）。

表一 國軍後勤委外相關文獻

研究面向	作者	論文(期刊)題目	內容摘要
委外模式 選擇分析	林鵬舉 等4人 (2011)	以成本效益分析探討 國軍伙食勤務委外之 策略方式	針對國軍伙食勤務委外提出成本效益分析方法驗證委外之可行性，研究得出之最適優選方案，提供組織功能運作之重要參考依據。 ¹³
	林 彥 賀增原 (2011)	運用風險管理分析軍 艦商維及未來展望	運用SWOT分析發現，商維降低修護負荷與提升品質時效是可行政策，承包商能否整合裝備系統修護間之補保工作，是影響整艦商維成效之關鍵。 ¹⁴

10 范森等著，《後勤管理導論》（臺灣：黎明文化事業股份有限公司，1998年），頁6。

11 莊敏益，〈評估軍機商維市場外包進入策略之研究-應用層級分析法於某航太公司個案探討〉（彰化：大業大學工業工程學系碩士學位論文，2004年），頁10。

12 國防部，2015年。《中華民國104年國防報告書》，頁109。

13 林鵬舉、任慶宗、賀增原、王靖欣，〈以成本效益分析探討國軍伙食勤務委外之策略方式〉《國防管理學術暨實務研討會》（臺北：國防大學管理學院，2011年），頁842-856。

14 林彥、賀增原，〈運用風險管理分析軍艦商維及未來展望〉《海軍學術雙月刊》，第45卷第6期，2011年，頁110-120。

研究面向	作者	論文(期刊)題目	內容摘要
委外模式 選擇分析	王宗誠 等5人 (2014)	國防武器裝備商維之 效益後勤合約遴選	透過RAHP方法找出「國防武器裝備委商」最適效益後勤合約。研究顯示，機隊委商最重視「作業能力」準則；而「固定成本加獎勵金價格合約(FPI)」為機隊委商維修之首選。 ¹⁵
	王冠智 (2016)	海軍策略性商維執行 模式探討	運用SWOT分析發現，海軍策略性商維可行模式規劃：近程推動同型艦之相同裝備委商；遠程以現有廠區釋放推動國有民營，逐步建立軍艦商維最佳運作模式。 ¹⁶
	林鵬舉 (2017)	彈藥事務委外決策最 適化模式之探討	藉文獻探討彈藥壽期管理的觀念與作法，導出非屬核心能量的彈藥事務可委外的項目，建構委外決策極簡模式，提升作業效能。 ¹⁷
	方玉龍 郭晴龍 (2022)	資料探勘技術探討後 勤能量委外建模-以 武器裝備維持案為例	藉資料探勘之類神經網路分群模式方法，就「後勤能量委外」建立網路分類模式。研究結果顯示類神經網路有較佳的分群效果，可提供業管參考。 ¹⁸
委外關鍵 因素分析	徐志豪 (2011)	探討影響空軍軍機商 維推展績效之關鍵因 素	以空軍官校軍機商維為研究對象，透過文獻、專家訪談彙整4構面、12個影響軍機商維績效的因素，運用層級分析法決定各指標之權重，以供未來國軍委託商維時之參考。 ¹⁹
廠商評選 因素分析	陳泰良 彭玉龍 (2012)	複合性測試檯委外保 修供應商評選之研究	藉層級分析法建構測檯委外維修廠商評選標準，研究顯示評選構面以技術能力為重；評選準則中最重要是專業維修技術能力。 ²⁰
	曾國祐 (2014)	結合習慣領域理論與 層級分析法探討國軍 伙食業務委外廠商評 選	藉習慣領域理論及層級分析法建構伙食業務委外廠商評選標準，研究顯示評選準則以公司財務及服務為重；評選指標中最重要是廠商獲利能力及履約保證能力為主。 ²¹

- 15 王宗誠、盧文民、高秉鎰、林鳳儀、吳勝富，〈國防武器裝備商維之效益後勤合約遴選〉《國防管理學報》，第35卷第1期，2014年，頁19-36。
- 16 王冠智，〈海軍策略性商維執行模式探討〉《海軍學術雙月刊》，第50卷第4期，2016年，頁112-124。
- 17 林鵬舉，〈彈藥事務委外決策最適化模式之探討〉《陸軍後勤季刊》，106年第2期，2017年，頁12-47。
- 18 方玉龍、郭晴龍，〈資料探勘技術探討後勤能量委外建模-以武器裝備維持案為例〉《陸軍後勤季刊》，111年第2期，2022年，頁11-29。
- 19 徐志豪，〈探討影響空軍軍機商維推展績效之關鍵因素〉《國防管理學術暨實務研討會》(臺北：國防大學管理學院，2011年)，頁776-785。
- 20 陳泰良、彭玉龍，〈複合性測試檯委外保修供應商評選之研究〉《海軍學術雙月刊》，第46卷第3期，2012，頁112-119。
- 21 曾國祐，〈結合習慣領域理論與層級分析法探討國軍伙食業務委外廠商評選〉(高雄：義守大學工業工程與管理學系碩士學位論文，2014年)，頁91-92。

研究面向	作者	論文(期刊)題目	內容摘要
廠商評選 因素分析	郭珉宏 (2014)	應用層級分析程式法建立軍事修繕委外評估模式之研究	藉層級分析法建構軍事修繕委外廠商評選標準，研究顯示評選構面以維修期程為重；評選準則中最重要是採購作業。 ²²
	陳姿萍 許鳳娟 (2019)	國軍輪型車輛委外維修廠商評選標準之研究-以3.5噸載重車為例	藉層級分析法建構國軍輪車裝備委外維修廠商評選標準，研究顯示評估準則權重以維修技術為重；裝備委商最重要因素是專業維修技術。 ²³
績效管理 策略	黃俊憲 沈浚凱 (2017)	運用資料包絡分析法探討後勤委外績效—以陸軍直升機商維契約為例	透過資料包絡分析軍機商維履約績效，建立效益分析模式，可有效評估委外效益，另針對合約較差層面提出建議，作為後續合約設計修正參據。 ²⁴
	徐禮睿 (2019)	合約管理功能對委外績效影響之研究	藉迴歸分析法探討合約管理功能對委外績效影響，實證發現合約管理與委外績效有顯著正相關，合約管理機制健全度對委外績效提升有顯著的影響，可供委外事務決策參據。 ²⁵
	李孟學 張佳菁 (2023)	國軍通用裝備委商保修績效之研究	運用敘述性統計及變異數分析，探討保修作業與保修裝備在商維成效差異，並分析契約規範對績效的影響。結果驗證作業方式與裝備特性對商維績效具顯著差異，而契約規範對委商保修績效也具有顯著不同。 ²⁶
績效評估 因素分析	謝耿順 (2013)	國有民營商維合約效率與生產力評估之研究：以空軍二指部外包合約為例	藉資料包絡分析、生產力指標及迴歸分析探討空軍委商履約績效與生產力之表現，並探討關鍵因素對績效與生產力之影響程度。 ²⁷
	洪國禎 康慶順 (2013)	直觀模糊理論於軍機策略性商維履約績效評估	藉由直觀模糊理論結合多準則評選方法，提出履約績效準則的評定方法，處理不確定情境問題，避免武斷的評估操作，以計算廠商年度履約績。 ²⁸

資料來源：本研究整理

- 22 郭珉宏，〈應用層級分析程式法建立軍事修繕委外評估模式之研究〉(桃園：中原大學工業與系統工程學系碩士學位論文，2014年)，頁47。
- 23 陳姿萍、許鳳娟，〈國軍輪型車輛委外維修廠商評選標準之研究-以3.5噸載重車為例〉《陸軍後勤季刊》，108年第2期，2019年，頁108-120。
- 24 黃俊憲、沈浚凱，〈運用資料包絡分析法探討後勤委外績效-以陸軍直升機商維契約為例〉《陸軍後勤季刊》，106年第3期，2017，頁14-28。
- 25 徐禮睿，〈合約管理功能對委外績效影響之研究〉《陸軍後勤季刊》，108年第1期，2019，頁52-67。
- 26 李孟學、張佳菁，〈國軍通用裝備委商保修績效之研究〉《國防管理學報》，第44卷第1期，2023，頁1-30。
- 27 謝耿順，〈國有民營商維合約效率與生產力評估之研究：以空軍二指部外包合約為例〉(臺北：國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文，2013年)，頁92-93。
- 28 洪國禎、康慶順，〈直觀模糊資訊於軍機策略性商維履約績效評估〉《國防雜誌》，第28卷第4期，2013年，頁93-109。

綜上，國軍在兵力整建後勤精簡下，為厚植支援潛力，後勤委外成為近年主要國防政策；經蒐整分析國內學者相關文獻，研究成果均表示後勤委外可有效提升後勤力量並帶動國內產業。

參、廠商評選指標與架構

一、廠商評選指標

委外廠商評選因子最早由Dickson於

1966年所提出之研究較為完整，其研究產業範圍廣泛，包含企業中各個作業層面，並提出二十三項評選供應商的準則，其中以「品質」、「交期」、「歷史績效」最為重要，為被引用得最頻繁的一份研究。²⁹為探討國軍委外廠商評選因子選取，經查詢2004至2023年期間與「後勤委外」及「廠商評選」等相關之學術論文（如表二），依其性質與特性實施整併，可得廠商評選準則區分廠商資格等4項，評選指標區分組

表二 後勤委外廠商評選研究案例評選準則與指標

作者	論文/期刊名稱	評選準則	評選指標
蔡松齡 (2004)	陸軍直升機委商修護廠商遴選辦法之研究 ³⁰	公司治理 專案經營團隊	組織架構、財務結構、履約能力、維修及供料計畫、能量發展計畫、品管計畫
廖麗卿 (2005)	應用AHP與DEA模式評選供應商之研究-以戰甲砲車夜視裝備為例 ³¹	裝備性能 履約能力 廠商背景	品質保證、補給支援、售後服務、技術水準、履約實績、裝備機動性、產製能力、公司規模
陳泰良 彭玉龍 (2012)	複合性測試檯委外保修供應商評選之研究 ³²	資格能力 技術能力 管理能力	廠商財務能力、廠商經驗與信譽能力、修護設備能力、專業維修技術能力、維修資源能力、系統整合能力、如期履約能力、戰備緊急支援能力、品質系統管理能力、服務效率能力

29 畢威寧，〈結合AHP與TOPSIS法於供應商績效評估之研究〉《科學與工程技術期刊》，第1卷第1期，2005年，頁77。

30 蔡松齡，〈陸軍直升機委商修護廠商遴選辦法之研究〉（高雄：義守大學管理研究所碩士學位論文，2004年），頁46。

31 廖麗卿，〈應用AHP與DEA模式評選供應商之研究-以戰甲砲車夜視裝備為例〉（桃園：元智大學工業工程與管理學系碩士論文，2005年），頁39。

32 同註20，頁112-119。

作者	論文/期刊名稱	評選準則	評選指標
吳奇諭 (2013)	國軍裝備委商維修 廠商評選之研究—以 工兵部隊為例 ³³	廠商資格能力 廠商管理能力 維修技術能力	廠商財務狀況、廠商以往實務經驗、廠商承包能量、廠商資源與技術、人員維修技術能力、技術資源運用、如期履約能力、災害處理能力、施工管理能力、緊急維修支援能力
曾國祐 (2014)	結合習慣領域理論 與層級分析法探討 國軍伙食業務委外 廠商評選 ³⁴	公司層面 公司專業 公司財務 公司管理	廠商獲利能力、財務結構、餐飲或團膳供應之實務、證照廚師進駐情況、人力與供膳設備之設置、良好衛生管理制度、菜單設計多元化、履約保證能力、客戶申訴政策、其他勞務人力駐場情況、調理加工場所衛生、即時清理廚餘及餐具、採購驗收制度、廚房臨時供應延誤應變、天然災害引起供餐問題應變、發生疑似食物中毒應變、風險及保險管理
郭珉宏 (2014)	應用層級分析程式 法建立軍事修繕委 外評估模式之研究 ³⁵	行政管理 維修期程 品質管理 安全衛生	預算支用控制、人力需求、履約管理、實作時程、協調溝通管道、採購作業、勞工衛生管理、驗收作業、維修技術能力、施工管理能力、後續保固、安全防範措施、工安事故風險
陳姿萍 許鳳娟 (2019)	國軍輪型車輛委外 維修廠商評選標準 之研究-以3.5噸載重 車為例 ³⁶	維修技術 品質保證 成本與風險 顧客滿意度	技術合作、維修能量、修護品質、組織管理、備料管理、售後服務、服務諮詢、風險評估、價格成本

資料來源：本研究整理

組織架構等15項（如表三）。

另分析國軍2017年廢彈處理中心委託民間經營案招標文件，該案考量廢彈處理中心建廠營運達17餘年，評選項目除廠商資格等評選準則外，另增加廠房設施規劃及維護管理確保後續營運（如

表四）。³⁷

綜上，藉由1966年Dickson之研究及國內國軍後勤委外文獻分析整理，另以廢彈處理中心委託民間經營案第二期招標文件為基礎，納入文獻之廠商評選因子，初步擬定計有「廠商資格」等5項

33 吳奇諭，〈國軍裝備委商維修廠商評選之研究-以工兵部隊為例〉（高雄：樹德科技大學經營管理研究所碩士論文，2013年），頁46。

34 同註21，頁65。

35 同註22，頁37。

36 同註23，頁114。

37 陸軍後勤指揮部，〈投標廠商評選作業須知〉《廢彈處理中心委託民間經營案招標文件(契約編號：GI07005L003PE)》，2017，頁3。

表三 委商處理廠評選因子項目表

類別	評選因子	因子說明	引用次數
評選準則	廠商資格	廠商組織架構、背景、財務狀況及履約實績等	6
	履約能力	廠商履約之技術、人力、設備、供應管理等	7
	品管機制	如期如質履約、勞工衛生、風險管控等管理機制	8
	公司服務	廠商售服協調等相關能力與機制	5
評選指標	組織架構	公司組織架構及分工執掌	3
	廠商背景	廠商營運項目	2
	財務狀況	公司財務結構（資產、負債及股東結構）	5
	履約實績	承攬類案實績及經驗	3
	行政管理	人力資源規劃，包含人力配置、聘僱、教育訓練	2
	履約管理	如期如質完成履約項目管理能量	6
	技術能量	廠商合格證書人力、國外認證合格證明	6
	供應管理	協力分包廠商合約管理	7
	品質管理	品管制度、品質認證維持、品質稽核規劃等	2
	安全衛生	安全衛生守則訂定、標準作業程序、作業紀律	3
	風險管理	風險分析與因應策略、安全維護措施、保險計畫等	2
	應急支援	臨時與緊急狀況應變作為	5
	顧客滿意度	廠商諮詢與回饋	3
	售服與溝通	作業協調機制	3
	成本價格	成本與獲利分析	2

資料來源：本研究自行整理

表四 廢彈處理中心委商營運廠商評選項目表

評選項目	評選子項目	評選項目	評選子項目
廠商能力及經驗	公司營運現況暨財務結構	廠房設施設備 延壽擴建規劃	廠房設施設備整建延壽規劃
	承攬類案實績及經驗		廠房設施設備擴（整）建規劃
專案經營規劃	人力資源規劃	相關配合 執行作業	廠房設施設備維護管理
	計畫與營運管理		安全管制
	財務籌措與管理		作業協調機制
	品質管理	報價	成本分析計算說明
	風險分析與管理	-	-

資料來源：〈投標廠商評選作業須知〉

準則及「組織架構」等19個指標（如表五）。

二、廠商評選架構

本研究將國內外學者研究及國軍後勤委外廠商評選相關文獻，與廢彈處理中心委託民間經營案第二期招標文件，綜整

建立初始之廢彈委商處理廠商評選準則與指標，以修正式德菲法藉由專家問卷訪查方式（如表六），在無干擾情況下蒐集專家意見，歸納修正最適評選架構（如圖一）由「廠商資格」等4項準則及「組織架構」等11項指標組成（如表七）。

表五 初始廢彈委商處理廠商評選因子項目表

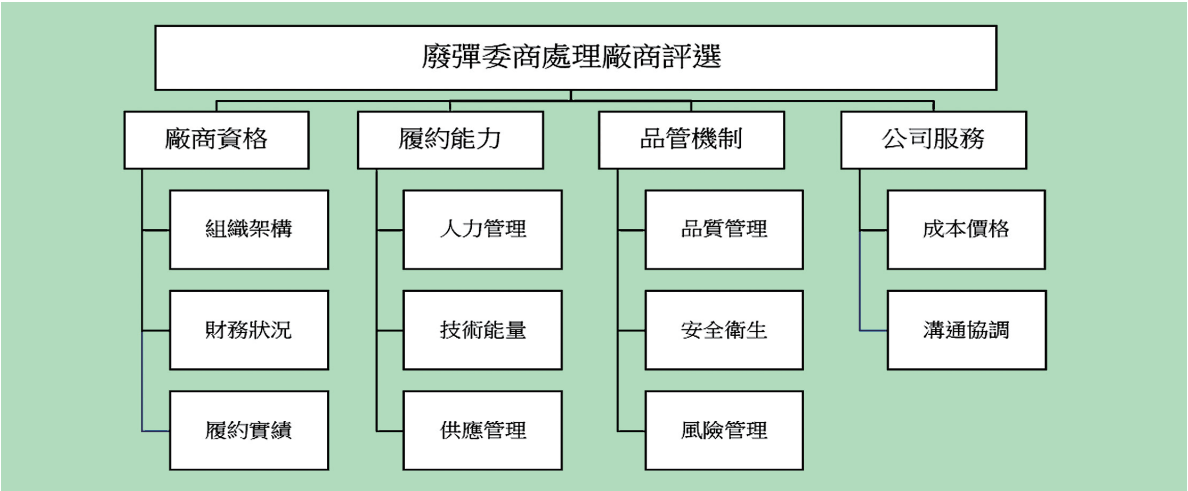
評選準則	評選指標	指標說明	A	B
廠商資格	組織架構	公司組織架構及分工執掌	√	√
	廠商背景	廠商營運項目	√	√
	財務狀況	公司財務結構（資產、負債及股東結構）	√	√
	履約實績	承攬類案實績及經驗	√	√
履約能力	行政管理	人力資源規劃，包含人力配置、聘僱、教育訓練	√	√
	履約管理	如期如質完成履約項目管理能量	√	√
	技術能量	廠商技術能力、國內外認證合格證明	√	√
	供應管理	協力分包廠商合約管理	√	√
品管機制	品質管理	品管制度、認證維持、品質稽核規劃等	√	√
	安全衛生	安全衛生守則訂定、標準作業程序、作業紀律	√	√
	風險管理	營運風險分析、風險因應策略、安全維護措施、保險計畫等	√	√
	應急支援	臨時與緊急狀況應變作為	√	
公司服務	顧客滿意度	廠商諮詢與回饋	√	
	售服與溝通	作業協調機制	√	√
	安全管制	廠區安全管制、與營區安管配合機制、軍事機密維護及危險品管制規劃等		√
	成本價格	成本與獲利分析	√	√
廠房設施 規劃維護	設施整建延壽	廠房建物、設施、機械、管線之檢測、整修、延壽		√
	設施擴(整)建	新式能量暨安全防護設備籌建		√
	設施維護管理	作業設施及設備維護管理機制		√
出處來源	A.學者提出之委商評選指標			
	B.廢彈處理中心委託民間經營案第二期招標文件廠商評選項目			

資料來源：本研究整理

表六 專家背景表

人員類別	人數	挑選說明
政策規劃	2(上校×1、中校×1)	廢彈處理政策規劃人員(辦理廢彈委商處理政策規劃達3年以上)
合約訂定	3(上校×1、中校×1、少校×1)	廢彈委商處理採購人員(辦理廢彈委商處理採購業務達3年以上)
履約督導	3(中校×2、少校×1)	廢彈處理現地履約督管人員(辦理履約督管業務達3年以上)
業界實務	2(專案經理×1、業務組長×1)	業界實際從事廢彈處理作業人員(執行廢彈處理作業達5年以上)

資料來源：本研究整理



圖一 修正之廠商評選層級架構

資料來源：本研究整理

表七 廢彈委商處理評選架構說明表

評選準則	評選指標	指標說明
廠商資格	組織架構	公司組織架構及分工執掌。
	財務狀況	公司財務結構(資產、負債及股東結構)。
	履約實績	承攬類案實績及經驗。
履約能力	人力管理	人力資源規劃，包含但不限於人力配置、人員聘僱、教育訓練、員工福利等。
	技術能量	廠商合格證書人力、國外認證合格證明。
	供應管理	協力分包廠商合約管理。
品管機制	品質管理	品管制度、檢測制度、品質認證維持、品質稽核規劃等。
	安全衛生	安全衛生工作守則訂定、標準作業程序、作業紀律、營區軍品管控等。
	風險管理	營運風險分析、風險因應策略、安全維護措施、保險計畫等。
公司服務	成本價格	成本與獲利分析。
	溝通協調	作業溝通與協調機制。

資料來源：本研究整理

肆、研究結果分析

一、問卷分析

本次採網路問卷方式實施發放，經統計發出問卷22份，回收問卷20份（回收率91%）；並依其填答結果，計算各填答問卷之一致性，評估方式採用C.R.值作為判斷基準（ $C.R. \leq 0.1$ ），經分析其一致性未達標準予以剔除。經統計符合一致性之有效問卷為20份（如圖二）。

二、層級分析結果

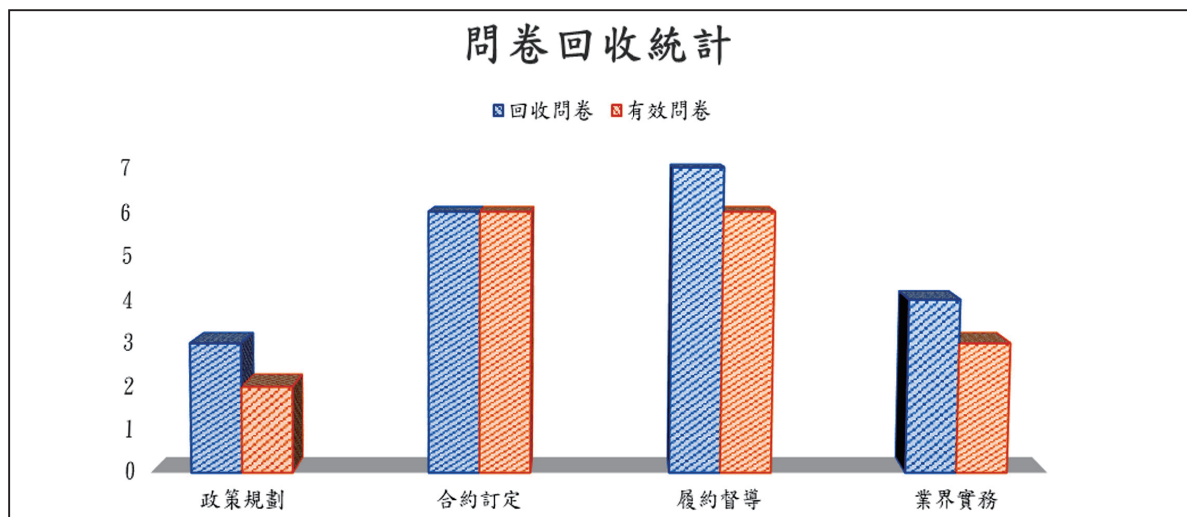
運用統計軟體（Expert Choice 11）對有效問卷實施層級分析（如表八）。

（一）評選準則權重分析

整體問卷經分析統計，評選準則之權重值優序為「履約能力」0.395、「品管機制」0.298、「廠商資格」0.86、「公司

服務」0.121，其中權重值高於25%之項目為「履約能力（0.395）」及「品管機制（0.298）」等二項，可視為廠商遴選重要評選方向，歸納分析如後：

1. 履約能力：履約能力包含人力管理、技術能量及供應管理等三項評選指標，而廢彈處理涉及火炸藥及彈藥機械機構專業知識，廠商履約除需有專業技術能量，另國內相關從業且具專業證照人員稀缺，作業人員之聘用及教育訓練等人力管理亦是履約能力之要務；另廢彈處理機具維持、環境保護及相關物料供應管理機制，是履約執行不可或缺之要項。
2. 品管機制：品管機制包含品質管理、安全衛生及風險管理等三項評選指標，均為廠商履約過程稽核之項目，



圖二 層級分析問卷回收統計

資料來源：本研究整理

表八 各職類廠商評選準則及指標權重及優序分析表

分類	項目	政策規劃		合約訂定		履約督導		業界實務		整體	
		權重	優序	權重	優序	權重	優序	權重	優序	權重	優序
評選準則	廠商資格	0.465	1	0.163	3	0.152	3	0.159	3	0.186	3
	履約能力	0.276	2	0.480	1	0.312	2	0.436	1	0.395	1
	品管機制	0.169	3	0.254	2	0.409	1	0.255	2	0.298	2
	公司服務	0.091	4	0.103	4	0.127	4	0.150	4	0.121	4
評選指標	組織架構	0.058	6	0.023	11	0.030	11	0.028	11	0.030	11
	財務狀況	0.139	3	0.048	9	0.040	10	0.047	8	0.053	9
	履約實績	0.276	1	0.093	4	0.081	4	0.089	5	0.103	4
	人力管理	0.062	5	0.097	3	0.079	5	0.102	4	0.089	5
	技術能量	0.164	2	0.274	1	0.167	2	0.242	1	0.220	1
	供應管理	0.036	10	0.081	6	0.046	8	0.064	7	0.060	7
	品質管理	0.024	11	0.041	10	0.079	5	0.046	9	0.051	10
	安全衛生	0.100	4	0.145	2	0.219	1	0.142	2	0.166	2
	風險管理	0.043	8	0.085	5	0.147	3	0.116	3	0.106	3
	成本價格	0.054	7	0.059	7	0.043	9	0.042	10	0.055	8
	溝通協調	0.038	9	0.052	8	0.068	7	0.083	6	0.067	6
備考	評選準則優績：■優績第1										
	評選指標優績：■優績第1、■優績第2、■優績第3										

資料來源：本研究整理

是廠商維持履約品質之要項。廠商能否確保履約品質，並在安全且有效控管風險的機制下履行合約，為廢彈委商所注重之項目，故品管機制為評選準則不可或缺的要項。

（二）評選指標權重分析

研究分析評選指標之優序與權重，整體權重值高於10%之項目分別為「技術能量」、「安全衛生」、「風險管理」及「履約實績」等四項，餘項目權重值均小

於10%，分析原因如後：

- 1. 技術能量（權重值：0.220）：廢彈處理為專業技術，其工法涵蓋拆解、切割、脫藥、燒燬及爆燬等方式，均涉及火炸藥及彈藥機械機構專業知識，處理廢彈所需之機具設施需達防護等級，以確保處理作業安全。
- 2. 安全衛生（權重值：0.166）：廢彈處理作業能否安全及正常運作則必須仰賴工作守則及標準作業程序訂定、作

業紀律與各項安全管控作為等，因此安全衛生為重要項目，以確保廢彈處理作業之安全運行。

3. 風險管理（權重值：0.106）：廢彈處理為高風險專業作業，營運風險分析、風險因應策略、安全維護措施、保險計畫等作為，均是降低作業風險之方法，以確保廢彈處理作業之安全運行。
4. 履約實績（權重值：0.103）：履約實績可瞭解廠商歷來的合約執行狀況，同時也是廠商履約能力與經驗的結果呈現，藉由類案履約紀錄的審查，可對履約不良廠商產生嚇阻機制。

（三）評選準則下各指標權重分析

1. 「廠商資格」構面：「廠商資格」準則之各項指標中，以「履約實績」權重比率最高，且各職類人員均認為「履約實績」所獲得權重均高於「組織架構」與「財務狀況」等二項；顯示廠商歷往履約紀錄，較廠商內部之組織架構與財務狀況，更能瞭解廠商資格。究其原因，廠商履約實績除可瞭解廠商歷往之履約狀況，同時可獲知廠商經營項目及履約能力，較廠商組織架構與財務狀況更為重要。
2. 「履約能力」構面：「履約能力」準則之各項指標中，以「技術能量」整體

權重比率最高，且各職類人員均認為「技術能量」所獲得權重均高於「人力管理」與「供應管理」等二項，意即技術能量為履約能力重要評選指標。究其原因，廠商履約能力的根基建構在技術能量基礎之上，廠商技術能量充分可有效執行合約項目，確保合約順利完成；而人力管理與供應管理，雖為履約能力不可或缺項目，但仍以技術能量更能凸顯履約能力。

3. 「品管機制」構面：「品管機制」準則之各項指標中，以「安全衛生」整體權重比率最高，且各職類人員均認為「安全衛生」所獲得權重均高於「品質管理」與「風險管理」等二項，意即安全衛生為品管機制重要評選指標。究其原因，廢彈處理為高風險作業，廠商履約須仰賴「安全衛生」之工作守則及標準作業程序訂定、作業紀律與各項安全管控等作為，方能平安順利執行合約項目。
4. 「公司服務」構面：「公司服務」準則之各項指標中，以「溝通協調」整體權重比率最高；而各職類人員中，政策規劃與合約訂定人員對「成本價格」之分析權重較高，履約督導與業界實務人員則以「溝通協調」之權重較高。究其原因，政策規劃與合約訂定

人員評定出發點係考量有限之預算經費，而履約督導與業界實務人員則從作業實務中考量，需藉由有效的溝通協調機制才能使合約順利履行。

綜上所述，本研究針對廠商評選準則部分，以履約能力為最高項目（權重值：0.395），其次為品管機制（權重值：0.298），符合廢彈委商處理廠商技術能力重要程度高於品管機制之評選要點；另評選指標以技術能量、安全衛生、風險管理及履約實績等四項具較高權重值，廢彈委商處理應檢討納入後續廠商評選要點，以遴選優良履約廠商。

伍、結論與建議

在兵力整建政策下，後勤人力相對精簡，而後勤委外策推行，有效提升後勤力量並帶動國內產業。然國防預算有限，如何建立適切的廠商評選機制，運用適當預算獲得後勤效能，維持後勤能量不墜，為其重要課題。依研究分析結果，提出下列結論與建議，作為後續廢彈委商處理廠商評選參據。

一、結論

（一）善用委外機制，廣儲後支潛力

在兵力整建政策下，後勤人力相對精簡，國軍除內部整合後勤支援能量，並

建立資訊系統，以維持並厚植提升後勤效能外；同時藉後勤委外政策推動，方能廣儲後勤支援潛力。國軍後勤作業範疇廣泛，委外項目涵蓋軍機委商維護、裝備策略性商維、軍工廠委外經營、廢彈委外處理及伙食業務委外等面向，從國內專家學者文獻整理，可得後勤委外除有效提升後勤力量，並可帶動國內產業。

廢彈處理可消弭庫儲危安因子、提升庫儲安全，為彈藥勤務作業不可或缺的環節，在廢彈中心委託民間經營案作業能量限制下，藉由委商處理則可加速廢彈銷燬速率，提升彈藥庫儲安全。

（二）完備評選標準，遴選適切廠商

經層級架構分析，委外廠商評選因子可區分為「廠商資格」等四項準則及「組織架構」等十一項指標。在整體準則權重分析中，權重值高於25%之項目為「履約能力（0.395）」及「品管機制（0.298）」，可視為廠商遴選重要評選方向；另分析整體指標權重，權重值高於10%之項目分別為「技術能量（0.220）」及「安全衛生（0.166）」、「風險管理（0.106）」及「履約實績（0.103）」等四項，可視為廠商遴選重要評選要項。

委外採購作業，需求單位可依作業實際需求，針對廠商評選要項適切實施內容修訂，並檢討調整評選要項分數配

比，已達成遴選適切廠商之目標。

(三) 要項權重評選，確保合約履行

分析廠商評選指標權重，權重值高於10%之項目分別為「技術能量」及「安全衛生」、「風險管理」及「履約實績」等四項，可檢討納入廢彈委商處理廠商評選要項，並檢討評選內容分述如後：

1. 技術能量：鑑於廠商技術能量可確保廢彈處理作業安全，評判廠商能量，須對廠商合格證照及相關國外廠商授權文件實施審查，以確保廠商有能力執行廢彈處理作業，俾利合約順利履行。
2. 安全衛生：考量安全衛生為廢彈處理安全之依歸，評定判斷廠商安全衛生，須對廠商安全衛生編組、作業程序、作業紀律等安全管控機制實施審查，以確保廠商安全衛生管控機制，俾利廢彈處理作業順利執行。
3. 風險管理：評定廠商風險管理機制，可藉由廠商風險分析、保險規劃、風險因應等策略分析，以降低作業危害與意外事件造成之損失。
4. 履約實績：藉由類案履約紀錄審查，可對履約不良廠商產生嚇阻機制，並審查相關合約價金，瞭解廠商作業規模與履約能力，確保廠商有足夠之能力與經驗可有效履行合約。

二、建議

(一) 健全委外管理、提升支援成效

在後勤人力相對精簡下，為有效維持後勤支援能量，委外機制推動勢在必行；然委外項目選擇、履約商遴選、合約督管、績效管控等作業，都是後勤委外能否成功的重要管理因素。鑑此，建議將委外管理納入軍事基礎、深造教育及在職教育之訓練課目，並藉採購輔訪機制對委外業務實施輔導與督訪，健全委外業務人員運用政策推行、合約規劃、履約商遴選與履約督管等管理機制，使民間企業能量有效支援勤務作業。

(二) 遴選優質廠商，降低作業風險

鑑於廢彈處理屬高風險作業，處理廠商的良窳對作業安全影響甚鉅，輕則機具損壞停工，延宕處理時效，重則釀成重大工安意外，造成人員傷亡；藉由評選機制建立，可遴選優質廠商，提升處理效率。經研究，廢彈委商處理廠商評選要項計「履約資格」等四項準則與「組織架構」等十一項指標，及其相關優序權重，建議後續廢彈委商處理採購，可優先考量整體權重超過10%品項（技術能量等四項），並依採購需求評估納列餘七項評選指標。

(三) 評選關鍵要項，研擬策進方法

研究除建置廠商評選機制外，並就

高權重項目「技術能量」等四項提出策進方案，其相關建議如下：

1. 引入「先進技術」、厚植民間能量：廢彈處理包含拆解、切割、脫藥、燒燬與爆燬等工序，處理後所產生的廢棄火炸藥終端處理與彈體金屬回收等作業，伴隨技術進步與環境保護意識提升，相關作業技術均朝向更安全與環保的方向提升，包含機械手臂運用、火炸藥與金屬回收…等技術。因此，在未來委商處理合約中，可要求廠商引入先進處理技術，除提升作業安全與友善環境，並可提升民間能量。
2. 嚴格「標準程序」、提升安全衛生：作業安全是廢彈處理所重視之項目，作業意外的產生輕則裝備受損，重則危及生命安全。廢彈處理除要求廠商提供工安作業編組，並建立作業紀律守則，定期呈報審核；另彈藥處理作業程序，均須建立標準作業程序，經試作、審核確認安全無虞後，始可依程序執行處理作業。藉由標準作業程序及作業紀律守則審查與落實，提升彈藥處理作業安全。
3. 落實「風險管控」、降低作業危害：廢舊彈藥因儲存壽限逾期、性能衰退等因素，其安全係數較原始出廠彈藥低，因此廢彈處理時產生危害風險相

對較高，異常狀況如火炸藥質變、鋁質件風化、彈體鏽蝕…等均影響處理作業程序之變數，廠商除建立標準作業流程外，另須建立應變與備援機制，針對作業可能產生風險實施分類與控管，以降低意外造成之危害。

4. 嚴格「實績審查」、確認履約資格：廠商履約實績，可得知廠商歷往履約狀況及履約規模，進而可評估廠商作業能量；採購資格審查，應以廠商履約合格證明為依據，非以廠商承作合約為審查標的，避免廠商藉由承辦案數隱藏未合格履約數量，以有效瞭解廠商履約紀錄，確認廠商履約資格。

作者簡介

陳均義中校，屏東科技大學機械系研究所95年班，國防大學戰爭學院113年班，曾任組長、所長、副場長，現為陸軍後勤訓練中心後勤部隊測考中心副指揮官。

作者簡介

藍碧玲上校，國防大學戰爭學院戰略與國際事務研究所104年班碩士、國管院戰略班108年班，曾任科長、中隊長、副指揮官，現任職國防大學管理學院戰略主任教官。