

國軍通用裝備委商保修績效之研究

李孟學¹ 張佳菁^{2*}

¹陸軍後勤指揮部保修處

²中華科技大學企業資訊與管理系

論文編號：NM-43-01-8

來稿 2022 年 3 月 3 日→第一次修訂 2022 年 3 月 7 日→第二次修訂 2022 年 3 月 27 日→

同意刊登 2022 年 9 月 30 日

摘要

有鑑於中共對我軍事壓力日增，我國防預算呈現年年成長趨勢，然而相較中共的國防預算，兩者相差比例懸殊，在國防預算有限的情況下，國軍將非機敏性核心能量裝備維修委由民間廠商執行，妥善運用民間企業資源，加速料件獲補效率與裝備修復時效，故委外合約管理與執行成效攸關裝備妥善與戰力支援的重要關鍵。而為充分瞭解國軍通用裝備委商保修能量與維持裝備妥善情況，本研究具體找出保修作業與保修裝備在委商執行維修成效的差異，且分析委商契約規範對於各項通用裝備保修績效的影響，如此才能具體掌握委商保修作業與委商契約規範的管理成效。結果證實保修作業方式、裝備的類型、規格、用途、功能及價位其委商保修績效具有顯著差異，而合約核定契約的權責單位、契約廠商的型態、行業、規模及契約規範的維修時限對於委商保修績效也具有顯著不同，最後驗證委商契約規範確實具有干擾效果，國軍通用裝備的保修績效確實會因委商契約規範而有所差異，因此，後勤維修可依不同類型裝備訂定廠商資格並制定適宜契約規範，以提高委商保修品質與執行成效。

關鍵詞：通用裝備、後勤委外、委商契約、保修績效

* 聯絡作者：張佳菁 email: suasn@cc.cust.edu.tw

The Research on Maintenance Performance of Outsourcing for Military Common Equipment

Li, Meng-Hsueh¹ Chang, Chia-Ching^{2*}

¹Maintenance Division, Army Logistics Command, Taiwan, R.O.C

²Department of Enterprise Information and Management, Chia University of Science and Technology, Taiwan, R.O.C

Abstract

In view of the increasing military pressure by the CCP and under the trend of shrinking defense budget, the national army will commission the maintenance of insensitive core equipment by private manufacturers. In this way we will use private enterprise resources properly. We can accelerate the replenishment efficiency of materials and the timeliness of equipment repair. Therefore, the performance of outsourcing contract management and execution is critical to proper equipment and combat capability support. In order to we understand the maintenance capability of outsourcing for military common equipment and the situation of maintain proper equipment. This study will specifically find out the difference of outsourcing maintenance performance for maintenance operation and military common equipment. We will analysis the effect of maintenance performance for military common equipment on outsourcing contract specification. In this way we can grasp the management performance of outsourcing maintenance operation and contract specifications. The evidences indicate that the maintenance performance of outsourcing has significant differences with the equipment category, specification, application, function and price. We also find the maintenance performance have significant differences with contract authorization, contractor type, contractor industry, contractor scale and maintenance time limit specified in the contract. Indeed, outsourcing contracts have moderation effect. The maintenance equipment caused by different maintenance performance will vary depending on outsourcing contracts. The result can provide reference that conduct logistics outsourcing to meet contractor qualification. That will increase outsourcing quality, and maintenance performance.

Keywords: Common Equipment, Logistics Outsourcing, Outsourcing Contract, Maintenance Performance

* Corresponding Author Email: susan@cc.cust.edu.tw

一、前言

現今通用裝備維修方式係國防部保修作業指導依據國軍能量、維修成本效益、裝備全壽期管理、戰備時效及機敏性，並兼顧國防資源釋商政策等因素考量，採取軍維、商維及軍商併維三種方式實施，國軍主要通用裝備維修方式如表 1，其中具戰備時效及機敏性裝備由軍方建立單位、野戰及基地級能量自行籌料維修；裝備數量少、建置成本高昂且民間已具備成熟技術則採釋商，與民間廠商簽訂委商保修契約；另部分裝備雖已建置軍維能量，但受限人力工時不足，採以軍商維併用方式，彌補軍方修能不足。陸軍後勤指揮部（2020）統計目前國軍全軍通用裝備約有 296 項，依軍維、商維、軍商併維三種維修方式各佔 57.8%、28.7%、13.5%，依照國防部（2020）所屬單位法定預算公告，顯示採商維或軍商併維等兩種方式其預算維持佔整體通用裝備年度預算比例達 36.7%（詳見附錄），可見委商維修仍佔有一席之地，且配合我國推行國防資源釋商政策，商維裝備比例逐年提升，因此，如何有效運用國內資源，建立經濟有效之修護支援體系，以有效縮短送修時程及提升修護品質，確保武器系統妥善可用，已是一門重要的課題。

表 1 國軍主要通用裝備維修方式

項次	類別	維修方式	項次	類別	維修方式
1	戰車	軍維	6	戰術輪車	軍維、軍商併維
2	甲車	軍維	7	民用行輪車	商維
3	砲車	軍維	8	工兵裝備	軍維、商維
4	各式火砲	軍維	9	通信裝備	軍維、軍商併維
5	輕重兵器	軍維	10	化學裝備	軍維、商維

資料來源：陸軍後勤指揮部（2020）

委外係指透過合約方式將自身非核心領域交給較具專業、效能的服務供應者來辦理，便於取得服務效率（林雅燕，2009；黃鉉策，2011），軍方會將通用裝備委外維修主要考量民間市場技術成熟及軍維能量籌建效益，在國軍人力大幅精減情況下，透過簽訂長期委修合約與廠商建立夥伴關係，運用民間能量維持裝備妥善，除能擴大內需，增加民間就業機會，振興台灣經濟，並可縮減軍方繁瑣作業程序而提升維修效率；另外針對數量少、廠牌型式多的裝備，籌建軍維能量初期必須投入龐大資源以獲得原廠技術資料、維修機具、測臺、診斷電腦及相關授權文件，後續維持階段料件採購亦難以達到經濟批量，促使成本較高，依據國防部（2020）規範國軍地面通用裝備保修作業指導，其裝備委由民廠維修更具經濟效益。

不同於軍維裝備，商維裝備委商保修契約條款均訂有維修期限，依據國防部（2018）制定國軍裝備策略性商維作業規定，合約商須依規範時限內完成備料與維修，否則逾期完工將遭軍方計罰，甚至解約，影響商譽，故在維修時效為優先考量因

素下，合約商均有穩定的料件供應商源，獲料管道多元，並藉由專業人員建立完善的庫存管理，透過掌握裝備定期保養週期、裝備可靠度等精準備料，以避免發生庫存料件過多或缺貨的情況，故在符合契約要求下，可以降低倉儲成本，提升效益。

綜上所述，國軍後勤維保體系面臨人員精簡、能量不足等問題，遂採行委商保修方式因應，國防部（1995）訂定國軍裝備委託公民營機構保養修護作業規定制定保修範圍，以達成後勤支援目標。國防部科技結合民間產業能量，積極自力研發、產製及維修所需武器裝備已是未來趨勢，隨著廠商陸續投入國防產業供應鏈，各式裝備進入維持階段後，委外保修合約管理與執行成效攸關裝備妥善與戰力，惟現行通用裝備委商契約大多採用單一制式文件，未能依國軍新式裝備現況與業界執行模式做滾動式修正，易造成合約管理罅隙及浪費公帑等情事，故本研究希望透過國軍各類型通用裝備的委商保修數據及其執行成效，分析現行委商契約的條款規範與作業模式，作為國軍未來委商保修策略參考參據，健全管理機制，提升委商保修執行效益以達成後勤支援目標。

二、文獻探討

2.1 國軍通用裝備

依據國防部（2020）規範國軍地面通用裝備保修作業指導，通用裝備係指配賦於不同軍種之同一類型裝備，包含戰車、履帶型甲車、輪型甲車、砲車、戰術輪車、民用型輪車、各式火砲、各式輕重兵器、工兵、通信、化學、光電、觀測、模擬器（儀）等裝備，這些裝備具備不同類型、規格、用途、功能與價格等特性。近年來國軍陸續採購或自行研發多項新式武器系統裝備，然而裝備部署後，後續作業與維持費用將難以估計，陳中本（2001）認為在有限的國防經費下，必須考量整體成本效益，如武器系統質與量的精進與維修，及武器系統可靠度、維護度與妥善率的研究，均需透過管理科學的技術予以總體性評估。近年中共的軍事力量崛起，我國所面臨的威脅日趨嚴重，為因應未來戰爭形態與防衛台灣需求，國防報告書說明依據國軍十年建軍構想，前瞻國防科技發展趨勢，國防部為突破武器系統研發限制，進行武器系統、裝備關鍵性技術發展，厚植自研自製之基礎科技能量，積極與民間合作，發展國防科技工業，達成國防自主建設為目標。

隨著武器裝備越發精良，相對帶來的是高額維持費。自 2018 年起，我國開始全面實施募兵制，人力維持成本提高，且限縮武器裝備維持可用預算。目前各類型裝備除了較為機敏性的武器系統，仍由軍方自建能量維修，或委由中科院、軍備局等國防科技研發機構負責維持，如各式戰車、甲車、砲車、各式火砲、輕重兵器等；餘屬一般市場裝備，如載具、發電機、通信系統等附屬裝備，或工兵機械、消防車等商規裝

備，均已委民間廠商維修，大大降低國軍基層人員維保負荷。

2.2 後勤委商保修

依據國防部(2010)針對國軍主要武器裝備標準妥善率作業規定指導，各裝備應配合各裝備整體後勤規劃，參考備料清單、配換率、技令、軍品籌補前置期及相關構型資料，律定計畫備料期程，達成目標妥善率管制。為達成裝備妥善目標，國防法第22條：「行政院所屬各機關應依國防政策，結合民間力量，發展國防科技工業，獲得武器裝備，並以自製為優先，若需向國外採購時，應落實技術轉移，達成獨立自主之國防建設」。據此，國防部陸續推動策略性商維案，並於2020年修頒「國軍推動國防資源釋商政策作業規定」，除較機敏性武器、通信系統核心能量仍掌握於中科院、軍備局等國防科技研發機構，其餘不具機敏性、戰備時效低、非核心能量，如飛彈發射架載具、發電機、有線無線電機、網路通信系統等附屬裝備，維保工作已釋出由民間承接，並逐年擴大委外項目，達成國軍委外政策目標。

後勤委外是指將非關鍵性核心的部分，透過簽訂契約方式，委由民間廠商執行，降低人力負荷，並可專注於核心技術發展，維持能量不墜，Labbs(1993)及 Domberger(1998)認為委外為企業專注核心業務營運，將企業非核心部份以契約模式委託予更有效率且成本更低的外部廠商負責；Bolumole et al.(2007)建構資訊系統或資訊服務委外模式，讓企業可以專注於本業與核心能力；Knemeyer(2003)指出後勤委外的動機除了利用其資源並專注於生存和發展，還包括專業知識、訊息技術、降低成本、服務質量和資產使用的需求；另外 Minoli(1995)認為隨著市場與科技環境的快速變遷，以企業的有限資源，並無法自行提供關鍵功能來滿足企業營運上的需要，以維持在市場上的競爭優勢；而黃鉉策(2011)認為軍事領域之業務委外，不僅是基於簡省國防預算、降低執行業務成本觀點，亦可滿足國防所需服務，支援軍事任務遂行；陳立嘉(2006)亦指出潛在承包商的效能以及相關的選擇標準將是影響國軍執行外包策略良窳的重要因素；因此，Akşin et al.(2008)認為外包決策中隱含著能力決策，承包商的最適價格與能力以及服務提供者的最適能力決定了雙方合約的最適利潤。

國軍各類型民用型軍車、特種車輛或工兵重型機具等通用裝備，屬民間技術成熟部分，後續維持均採商維方式，並統一由陸軍後勤指揮部訂定委商保修契約條款與簽約作業，再由各裝備使用單位循契約規範送修，其中委商契約規範包含購案核定的權責單位、契約商背景以及合約律定的維修時限等。陸軍後勤指揮部執行通用裝備委商保修招標前，已依裝備屬性規範各項投標資格，並逐級呈報權責單位審核，期吸引優良合格廠商參標，在招標作業時，無論限制性招標或公開招標，均有要求參標廠商須具備一定資格，例如同類型裝備履約實績、維修人員證照、原廠維修授權證明及診斷電腦使用授權等；另為了避免裝備老舊消失性商源，或原供應商拒絕供應前述加裝零

件，導致維修窒礙情形，委商契約均訂有替代方案條款，確保維修無虞。在委商保修作業方式部分，依據國防部陸軍司令部（2015）制定陸軍保修教範指導，要求廠商因應部隊任務與裝備損壞狀況，區分游修及廠修等方式配合執行修護作業，以發揮量能，維持部隊裝備妥善狀態。

我國委外政策已行之多年，運用國防工業與民間產業維修管道及能量維護以有效維持裝備妥善之模式越趨成熟，結合民間產業亦是各先進國家確保國家安全與發展經濟必然的趨勢，為推行後勤委外政策，提升管理效能，在外包商的評選時，應對於參標廠商執行能力做更完整的估評及條件限制，如須具備原廠授權維修證明與相關裝備維修實績等，以保障裝備維修的成效與品質；陳姿萍與許鳳娟（2019）說明傳統的成本或價格等因素已不再是考量最重要因素，而是維修廠商「維修能量」、「技術合作」、「修護品質」等重要關鍵因素；另外在維修時限部分，訂定契約條款應考量裝備屬性分別賦予不同維修時限，如國外特種車輛或國內技術成熟裝備，台灣本島或離島地區部隊使用裝備，一般行政、民生用或戰備時效裝備，分別訂定 20 日維修、30 日維修及 50 日維修的維修時限，若逾期完工將按逾期天數予以計罰，且最高可解除契約及公告不良廠商等罰款，以督促契約商維修效率，同時杜絕不良廠商再損及其他機關，建立廠商間的良性競爭環境。

2.3 委商保修績效

國軍後勤委外政策為近年國防自主與全民國防推動之重點，而委外政策的成效在於保修績效結果，徐禮睿（2014）說明委外工作乃是透過契約化之過程提升績效的主要手段；Bailey and Raeside（2002）說明委外項目涉及範圍廣泛，而尋求委外供應商主要是降低成本，提升品質以及服務性能的改善；徐禮睿（2019）指出委外管理不但可以提升服務品質，更可使製造成本下降、交貨迅速。然而將裝備交付契約商後，是否有其執行效益與是否具有有效的管理合約機制，能夠協助部隊以最有效方式執行委商保修，達到維持裝備妥善的目標。為使部隊專注於平時訓練與戰備任務，需要堅實的後勤支援，然而在軍維裝備保修方面，常發生零附件待料時程過長而無法立即修復裝備，葉智瑤（2017）指出軍工廠應強調修護時效性、以客為尊的服務、保修料件的獲得、修製人力、維修工時均是經營成功的關鍵因素。

國軍將非核心能量委由民間廠商執行，除了制定能夠達成部隊後勤支援時效的契約規範，更應重視簽約後的履約管理，才能確實提升保修績效；王豫明（2016）指出委外修護應考量成本花費、維修品質、合約管理與時效等因素；另在國防預算有限的情況下，不能只要求廠商執行效率、料件品質，而無成本考量，對於軍工廠或民間廠商而言，精算營運成本及檢討資源浪費都是重要經營策略，陳姿萍與許鳳娟（2019）認為即使維修廠商可提供低廉的維修價格服務，如果忽略維修技術與品質保證等重要之

因素，將對國軍裝備使用上造成無法預期之成本損失；徐禮睿（2014）認為合約管理的範疇因合約類型不同而有所差異，在組織編裝、作業法規、教育訓練等構面，能有效使委外品質、委外成本、委外時效及任務達成方面有所助益，並指出委外策略、合約管理機制與委外績效具有顯著相關性，因此，透過維修所耗用料件、經費與時程可以充分瞭解委外維修的績效與委商的量能。

國軍執行裝備委外維修主要是善用民間科技工業、專業人才、多元的採購管道及維護品質，達成後勤支援之目標，而委外的績效分析及評量攸關於後續新案契約條款訂定與選擇合作廠商的參考指標；Bannerman（2007）探討合約商管理對合約績效之影響，分析委外合約商與軍方能力互補功能，如供應鏈效率、妥善率衡量指標及突發狀況處置等功能；吳家麒（2004）研究發現當國軍越重視委託廠商是否能夠滿足需求預判資訊、解決構型變更與消失性商源問題或壽期管理以提高履約效益，因此，合作廠商越能夠有效掌握軍方需求，更能將履約績效提升。

三、研究設計與方法

3.1 研究架構與假設

3.1.1 研究架構

本研究主要探討國軍通用裝備與委商保修方式在委商執行的保修績效差異，藉以瞭解影響國軍通用裝備委商保修能量的因素並分析各項通用裝備保修績效的影響是否因委商契約規範而有所不同，茲將研究目的形成之架構設計如圖 1：

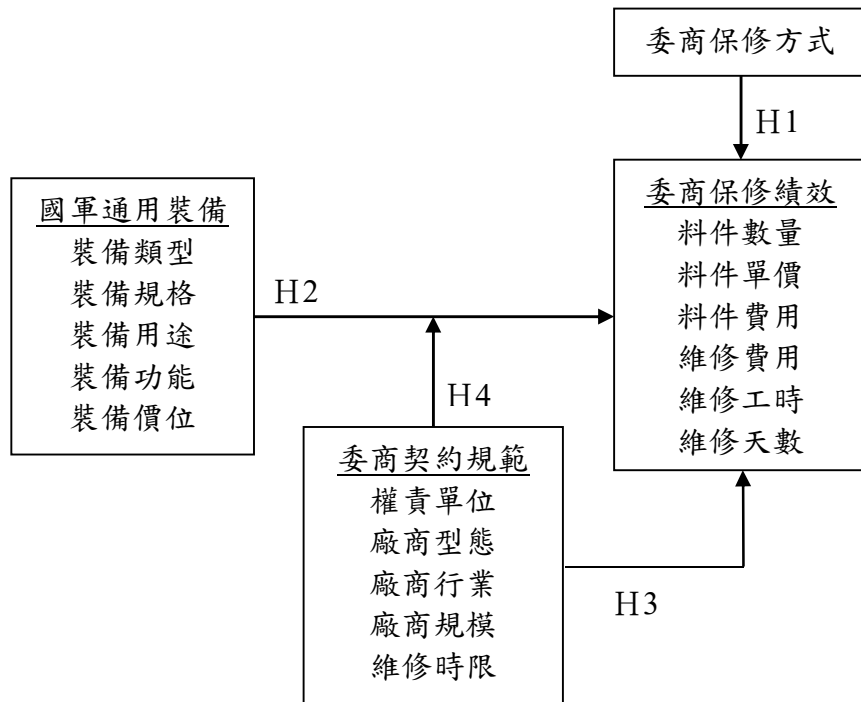


圖 1 研究架構圖

3.1.2 研究假設

依據研究目的及研究架構，本研究提出以下研究假設：

(一)H1：不同委商保修方式對委商保修績效具有顯著差異。

因應各種任務環境，確保委商保修方式能持續有效支援部隊，依據國防部陸軍司令部（2015）制定陸軍保修教範指導，裝備保修儘可能實施就地整修或游修，減少裝備後送，須強化平時搶修能量，增加後勤運用之彈性；另外古泉宏與王銘山（2003）檢討委外維修制度對於裝備妥善率與維護能量，應訂定「委外的範圍」，使能滿足本軍的需求，又能借重民間的維修能量，更能兼顧我國國防工業的發展，及陳立嘉（2006）認為軍方單位在推動軍工廠外包時，必須評估國際環境、產業特性，以及國內發展條件，確認『核心能量』，以確實達到節省「國防作業維持費」及「精實人力政策」，因此，本研究認為不同委商保修方式對保修績效具有顯著差異，故設立本假設 H1。

(二)H2：不同國軍通用裝備對委商保修績效具有顯著差異。

1. H2-1 不同裝備類型對委商保修績效具有顯著差異。
2. H2-2 不同裝備規格對委商保修績效具有顯著差異。
3. H2-3 不同裝備用途對委商保修績效具有顯著差異。
4. H2-4 不同裝備功能對委商保修績效具有顯著差異。
5. H2-5 不同裝備價位對委商保修績效具有顯著差異。

對於較具機敏性的裝備系統或特殊規格特種裝備，其維修技術及料件獲料管道均不同於市場流通商規裝備，連帶影響到各工廠維修策略與保修成效，依據國防部（2015）針對國軍主要武器裝備妥善率作業規定指導，各裝備應達成妥善率管制目標；葉智瑤（2017）指出軍工廠應強調修護時效性、以客為尊的服務、保修料件的獲得、修製人力、維修工時；Welch and Nayak（1992）則以技術層面加以探討，認為企業進行委外評估時，但若技術已屬成熟期階段則應該予以委外，葉書嘉（2016）研究發現改為二段式零附件供補方式，可簡化作業流程、提高供料時效，並能減少運輸成本，因此，本研究認為不同保修裝備對保修績效具有顯著差異，故設立本假設 H2，並以保修裝備屬性包括裝備類型、規格、用途、功能與價位分別進行對保修績效差異的探討，分別設立假設 H2-1 至 H2-5。

(三)H3：不同委商契約規範對保修績效具有顯著差異。

1. H3-1 不同權責單位對保修績效具有顯著差異。
2. H3-2 不同廠商型態對保修績效具有顯著差異。
3. H3-3 不同廠商行業對保修績效具有顯著差異。
4. H3-4 不同廠商規模對保修績效具有顯著差異。
5. H3-5 不同維修時限對保修績效具有顯著差異。

國軍執行裝備委外維修，主要是善用民間科技工業、專業人才、多元的採購管道及維護品質，達成後勤支援之目標，而廠商的選擇與合適的契約條款攸關後續保修績效，徐禮睿（2019）認為合約管理機制齊備程度越高，對於委外績效提升有顯著的影響；吳家麒（2004）指出為了有效控制委商的品質，在履約制度上必需針對所交貨的產品做一控管；黃俊憲與沈浚凱（2017）研究指出如將廠商自主提升維修技術或研發替代方案列為合約激勵條款，可鼓勵維修產能擴增，提升裝備妥善；陳姿萍與許鳳娟（2019）認為即使維修廠商可提供低廉的維修價格服務，如果忽略了維修技術與品質保證等重要之因素，將對國軍裝備使用上造成無法預期之成本損失；侯玉霜（2020）認為可妥善運用民間工業資源，建置多元化關鍵性料件籌補管道，提升戰時急要需求用料之獲補效率，加速裝備修復時效；因此，本研究認為不同委商契約規範對保修績效具有顯著差異，故設立本假設 H3，並以契約規範內容包括核定權責單位、廠商型態、行業、規模與維修時限分別進行對保修績效差異的探討，分別設立假設 H3-1 至 H3-5。

(四)H4：委商契約規範對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。

1. H4-1：權責單位對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。
2. H4-2：廠商型態對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。
3. H4-3：廠商行業對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。
4. H4-4：廠商規模對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。
5. H4-5：維修時限對通用裝備與保修績效具有顯著干擾效果。

為瞭解廠商的財務能力、技術狀況及相關裝備維修經驗，依據「政府採購法」規範，招標時可依需求選擇在財務、技術、施工經驗等方面優秀的廠商參加投標，以降低執行風險，侯鼎文（2010）指出裝備妥善率、裝備可靠度、合約商營運管理、委工項目、耗材管理等為影響合約的關鍵因素；而不同的維修廠商及契約規範對於執行各類型裝備之保修績效具有一定的攸關性，徐禮睿（2014）認為合約管理的範疇因合約類型不同而有所差異，在組織編裝、作業法規、教育訓練等構面能有效使委外品質、委外成本、委外時效及任務達成方面有所助益，徐禮睿（2019）進一步表示委外策略對委外績效的影響會透過合約管理而有所改變；吳家麒（2004）研究發現當國軍越重視委託廠商是否能夠滿足需求預判、解決構型變更與消失性商源問題，會提高履約的效益，而合作廠商越能夠有效掌握軍方需求，通常能滿足即時需求，而提高履約績效，因此，本研究認為通用裝備的保修績效會因委商契約規範的差異而有所不同，亦即委商契約規範對國軍裝備的保修績效影響具有干擾效果，故設立本假設 H4，並以委商契約規範屬性進行干擾影響，分別設立本假設 H4-1 與 H4-5。

3.2 研究對象與範圍

本研究以 108 年 1 月 2 日至 12 月 10 日國軍委由民間廠商維修較不具機敏性的陸、海、空三軍通用裝備保修資料為案件，包含陸軍各聯兵旅、群級、聯保廠、補油庫、空軍聯隊、防空部隊、海軍陸戰隊及國防部直屬部隊等單位保修案件，委商保修契約有 33 案，維修通用裝備有 48 項，共計 14,859 筆維修及更換料件資料，由表 2 可知各軍種單位委商通用裝備保修料件情形，以「陸軍單位」佔 81.7%最高比重，乃因通用裝備數量以陸軍較多導致。

表 2 各軍種單位通用裝備委商保修料件統計結果

軍種	品項數(件)	百分比(%)
陸軍單位	12,145	81.8
海軍單位	2,047	13.8
空軍單位	572	3.8
國防部直屬單位	95	0.6
合計	14,859	100.0

資料來源：本研究整理

3.3 操作變數

(一)委商保修方式操作性定義

依據國防部陸軍司令部(2015)制定陸軍保修教範以游修及廠修等方式執行修護作業，故本研究委商保修作業方式以維修廠商施工地點區分為游修與廠修，游修方式為廠商維修人員自行攜帶料件或機具前往裝備現地執行維修；廠修方式為送修單位或廠商自行將裝備運回工廠，運用廠房設施等機具執行維修，操作性定義如表 3 所示。

表 3 委商保修方式之操作性定義

變數名稱	衡量項目
委商保修作業方式	①游修 ②廠修

(二)委商契約規範操作性定義

委商契約規範由陸軍後勤指揮部訂定與簽約，依照契約規範各項條款內容，本研究委商契約規範以購案核定的權責單位、契約商特性包括廠商型態、廠商行業、廠商規模以及合約律定的維修時限等 5 個操作變數，其中權責單位依契約總額度區分，600 萬元以下為基地廠、600 萬元以上至 1,000 萬元以下為司令部、1,000 萬元以上為國防部；廠商型態為原廠（含原廠授權）或代理商；廠商行業包括汽車修理業、機械設備製造業及機械批發業；廠商規模依照公司資本額 500 萬元以下、500 萬元以上、1 億元以上、10 億元以上，分別為小型規模、中型規模、大型規模與超大型規模；維修時限依契約律定最高維修天數區分 20 日維修、30 日維修及 50 日維修，操作性定義如表 4 所示。

表 4 委商契約規範之操作性定義

變數名稱	衡量項目
權責單位	①國防部 ②司令部 ③基地廠
廠商型態	①原廠 ②代理商
廠商行業	①汽車修理業 ②機械設備製造業 ③機械批發業
廠商規模	①小型規模 ②中型規模 ③大型規模 ④超大型規模
維修時限	①20 日維修 ②30 日維修 ③50 日維修

(三)國軍通用裝備操作性定義

依據國防部（2020）制定國軍地面通用裝備保修作業指導之裝備分類與裝備屬性，本研究國軍保修裝備以裝備特性區分為裝備類型、裝備規格、裝備用途、裝備功能及裝備價位等 5 個操作變數，其中裝備類型按裝備材別與屬性區分為輪車裝備、工兵裝備及特種裝備；裝備規格依其是否屬民間通用規格或軍中特殊規格分為商規裝備與軍規裝備；裝備用途依應用範圍區分為運輸任務、工事構築與民生用途；裝備功能依應用的任務區分為人員載運、裝備載運、電力供應、防災救援、土木工程及橋面架設等 6 種；裝備價位依照採購價格 100 萬元以下、100 萬元以上至 500 萬元以上、1,000 萬元以上，分別為低價裝備、中價裝備、高價裝備與超高價裝備，操作性定義如表 5 所示。

表 5 國軍通用裝備之操作性定義

變數名稱	衡量項目
裝備類型	①輪車裝備 ②工兵機械 ③特種裝備
裝備規格	①商規裝備 ②軍規裝備
裝備用途	①運輸任務 ②工事構築 ③民生用途
裝備功能	①人員載運 ②裝備載運 ③電力供應 ④防災救援 ⑤土木工程 ⑥橋面架設
裝備價位	①低價裝備 ②中價裝備 ③高價裝備 ④超高價裝備

(四)委商保修績效操作性定義

委商保修績效係指國軍裝備採行委外維修作業所產生料件數量、成本與維修時效等評估表現，通用裝備保修依照廠商檢驗損壞零件並按損壞狀況及估價後進行核定維修作業，各項裝備維修零價格、維修工時與工資均於契約明定，故本研究委商保修績效主要衡量委商所提供的維修能量，以耗用料件、維修經費與維修時程 3 構面探討，區分料件數量、料件單價、料件費用、維修費用、維修工時與維修天數等 6 個操作變

數，其中料件數量與單價為各維修案件所耗用的料件數量與價格；而料件數量乘上料件單價即為料件費用；料件費用再加上工資則為維修費用；維修工時為廠商實際維修時數；維修天數為各單位正式向廠商叫修起迄完工天數，操作性定義如表 6 所示。

表 6 委商保修績效之操作性定義

變數名稱	衡量項目
料件數量	裝備維修所耗用料件數量（單位：個）
料件單價	單一料件維修費用（單位：元）
料件費用	維修所需料費總合（單位：元）
維修費用	維修所需料費及工資總計（單位：元）
維修工時	實際維修時數（單位：小時）
維修天數	實際施工天數（單位：日）

3.4 分析方法

本研究以國軍通用裝備委商保修合約數據整理並剔除不完整之資料進行編碼與登錄，利用 SPSS 22 統計軟體進行敘述性統計、T 檢定以及單變量與多變量變異數分析。T 檢定分析不同委商保修作業方式、裝備規格、廠商型態對保修績效是否具有差異性；以單變量 ANOVA 分析不同保修裝備與委商契約規範的保修績效差異性，包括保修裝備的裝備類型、裝備用途、裝備功能與裝備價位，以及契約規範的權責單位、廠商行業、廠商規模與維修時限對保修績效的差異性分析；而委商契約規範的干擾效果則以多變量 MANOVA 方法與繪製剖面圖呈現，因變數為保修績效變數，水平軸為保修裝備變數，個別線為委商契約規範干擾變數，則可繪製保修績效因保修裝備與委商契約規範之交互圖形，其圖形的個別線若大致平行，代表無交互作用，若不對稱或交叉，則表示有交互作用，亦指變數間會交互干擾影響，藉以瞭解保修裝備對於保修績效的差異影響是否因委商契約規範而有所不同。

四、實證結果與分析

4.1 操作變數之敘述統計分析

4.1.1 委商保修方式

由表 7 可知，保修作業不論是契約商直接赴裝備現地「游修」方式維修通用裝備，或是以單位將裝備送進契約商廠房「廠修」方式維修通用裝備，兩者維修品項數比例相近各約占一半。

表 7 委商保修作業方式統計結果分析

選項	品項數(件)	百分比(%)
游修	7,793	52.4
廠修	7,066	47.6

4.1.2 國軍通用裝備

由表 8 可知，「輪車裝備」維修料件品項數佔 75.5%最高比重，主要原因是裝備數量較多，且使用較頻繁，零件損耗增加與定期保養需求大；以「裝備規格」區分，屬於軍規裝備維修料件品項數比重略高；以「裝備用途」區分，用於「運輸任務」裝備維修料件品項數佔 52.3%具較高比重；以「裝備功能」區分，使用在「人員載運」上的裝備維修料件品項數佔 48.6%最高比重，其次為「防災救援」佔 29.5%；以「裝備價位」區分，位在 100 萬元以上至 500 萬元以下「中價裝備」的維修料件品項數比重佔 78.4%最高比重。

表 8 國軍通用裝備統計結果分析

項目	選項	品項數(件)	百分比(%)
裝備類型	輪車裝備	11,212	75.5
	工兵機械	2,279	15.3
	特種裝備	1,368	9.2
裝備規格	商規裝備	6,475	43.6
	軍規裝備	8,384	56.4
裝備用途	運輸任務	7,778	52.3
	工事構築	2,203	14.8
	民生用途	4,878	32.8
裝備功能	人員載運	7,223	48.6
	裝備載運	872	5.9
	電力供應	555	3.7
	防災救援	4,383	29.5
	土木工程	1,330	9.0
	橋面架設	496	3.3
裝備價位	低價裝備	1,922	12.9
	中價裝備	11,644	78.4
	高價裝備	608	4.1
	超高價裝備	685	4.6

4.1.3 委商契約規範

由表 9 可知，維修廠商屬「原廠」或「代理商」其品項數相當；以廠商行業而言，「汽車修理業」佔 81.8%最高比重，主要原因是國軍通用裝備大多以輪車裝備為主；以廠商規模區分，由資本額 10 億元以上「超大型規模」公司執行品項數佔 47.6%具較高比重，資本額 1 億元以上至 10 億元以下的「大型規模」公司佔 6.8%明顯較低；依契約履約條件分析，維修時限律定 20 日及 30 日內之品項數佔較高比重，且兩者相當。

表 9 委商契約規範統計結果分析

項目	選項	品項數(件)	百分比(%)
廠商型態	原廠	7,307	49.2
	代理商	7,552	50.8
廠商行業	汽車修理業	12,160	81.8
	機械設備製造業	2,082	14.0
	機械批發業	617	4.2
廠商規模	小型規模	4,995	33.6
	中型規模	1,794	12.1
	大型規模	1,004	6.8
	超大型規模	7,066	47.6
維修時限	20日維修	7,621	51.3
	30日維修	6,802	45.8
	50日維修	436	2.9

4.1.4 委商保修績效

由表 10 可知裝備每次維修所需耗用料件數量最多 320 個，平均 2.2 個；每一料件單價最多為 1,373,475 元，平均為 8,102 元；料件費用加工資所花費的維修費用最多為 1,517,412 元，平均為 9,090 元；契約維修工時最多 3,476 小時，平均 2.4 小時；而裝備維修最多天數為 65 天，平均 8.5 天。

表 10 委商保修績效統計結果分析

項目	最小值	最大值	平均數	標準差
料件數量(個)	0	320	2.2	7.1
料件單價(元)	0	1,373,475	8,102	32,117
料件費用(元)	0	1,467,319	7,453	31,385
維修費用(元)	0	1,517,412	9,090	33,018
維修工時(時)	0	3,476	2.4	30.4
維修天數(日)	1	65	8.5	10.6

4.2 委商保修方式對委商保修績效之差異分析

由表 11 結果顯示不同保修作業方式其保修績效有顯著差異，廠商使用「游修」方式赴裝備地點執行維修作業比使用單位將裝備開往廠商工廠以「廠修」方式執行維修作業，其保修績效各方面數據都比較高。主要是因「游修」方式維修之裝備，多屬較機敏性或不便行駛於道路的裝備，如工兵重機械、M*浮門橋等履帶底盤或體積龐大裝備，料件費用及維修費用均較一般裝備高，且「游修」方式維修，若在維修期間發現新增損壞項目，因無法立即從工廠直接獲料，須往返工廠與裝備現地好幾次，維修天數通常較「廠修」時間長，結果顯示委商保修績效確實會因為保修作業方式而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H1。

表 11 不同委商保修方式對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	委商保修作業方式		<i>t</i> 值	顯著性
	游修	廠修		
料件數量(個)	3.41	0.87	22.89***	0.000
料件單價(元)	11,323	4,549	13.46***	0.000
料件費用(元)	10,500	4,092	13.05***	0.000
維修費用(元)	13,011	4,765	16.01***	0.000
維修工時(時)	3.8	0.9	5.96***	0.000
維修天數(日)	12	5	39.01***	0.000

4.3 國軍保修裝備對委商保修績效之差異分析

4.3.1 裝備類型

由表 12 結果顯示不同裝備類型其委商保修績效有顯著差異，尤其「特種裝備」料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用、工時與天數均明顯高於其它類型裝備，其次為「工兵裝備」，最後為「輪車裝備」。主要是國軍「特種裝備」的規格要能滿足作戰實需，在各種艱困環境下均能遂行作戰任務，因此，大都向歐盟或美國訂製、採購特殊規格或客製化裝備，另外，此類型裝備往往台灣無市場流通，維修零件須從國外進口，國內廠商也必須特別派遣維修人員赴國外原廠學習，故維修期程及成本較高，結果顯示委商保修績效確實會因為裝備類型的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H2-1。

表 12 不同裝備類型對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	裝備類型			<i>F</i> 值	顯著性	比較分析
	輪車裝備	工兵機械	特種裝備			
料件數量(個)	1.99	2.19	3.96	46.2***	0.000	(3)>(1)≈(2)
料件單價(元)	5,202	15,312	19,857	199.9***	0.000	(3)>(2)>(1)
料件費用(元)	5,198	8,281	24,556	240.3***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修費用(元)	6,607	10,280	27,454	253.0***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修工時(時)	1.3	4.7	8.0	36.7***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修天數(日)	7	12	13	331.5***	0.000	(3)>(2)>(1)

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.3.2 裝備規格

由表 13 結果顯示，不同裝備規格其委商保修績效有顯著差異，「商規裝備」料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用、工時與天數均高於「軍規裝備」。目前國軍「軍規裝備」數量佔絕大多數為 3.5 噸載重車，本裝備為國內某工業廠商產製，其維修料件與技術均可由本廠商提供，因而取得成本較國外商規特種裝備便宜，結果顯示委商保修績效確實會因為裝備規格的不同而有顯著差異，故支持本研究提出的假說 H2-2。

表 13 不同裝備規格對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	裝備規格		<i>t</i> 值	顯著性
	商規裝備	軍規裝備		
料件數量(個)	3.28	1.37	15.61***	0.000
料件單價(元)	9,701	6,866	5.48***	0.000
料件費用(元)	7,615	7,328	0.59	0.553
維修費用(元)	10,128	8,287	3.58***	0.000
維修工時(時)	3.6	1.5	3.76***	0.000
維修天數(日)	11	6	26.96***	0.000

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.3.3 裝備用途

由表 14 結果顯示不同裝備用途其委商保修績效有顯著差異，其中裝備使用於「工事構築」料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用、工時與天數均明顯高於「運輸任務」用途裝備。「工事構築」用途裝備主要配賦於陸軍工兵部隊，裝備多屬重型機械或 M*浮門橋、M**A*履帶推進橋等大型裝備，這類型裝備液壓系統的維護有較高的要求，如果維護不當將導致故障，造成人員作業安全，而且液壓系統的故障需較多檢測，維修難度也比較大，故維修期程及成本較高，結果顯示委商保修績效確實會因為裝備用途的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H2-3。

表 14 不同裝備用途對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	裝備用途			<i>F</i> 值	顯著性	比較分析
	運輸任務	工事構築	民生用途			
料件數量(個)	1.33	3.47	3.03	126.42***	0.000	(2)≈(3)>(1)
料件單價(元)	4,723	24,261	6,190	345.84***	0.000	(2)>(1)≈(3)
料件費用(元)	4,609	20,772	5,973	243.41***	0.000	(2)>(1)≈(3)
維修費用(元)	5,356	23,202	8,671	260.18***	0.000	(2)>(3)>(1)
維修工時(時)	1.0	5.7	3.2	23.62***	0.000	(2)>(3)>(1)
維修天數(日)	6	12	12	698.41***	0.000	(2)≈(3)>(1)

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.3.4 裝備功能

由表 15 結果顯示不同裝備功能其委商保修績效有顯著差異，其中裝備功能為「橋面架設」料件耗用數量、單價與費用及裝備維修的費用與工時均明顯高於其它功能裝備，然而維修天數明顯較短。功能為「橋面架設」裝備計有 M*浮門橋與 M**A*履帶推進橋等 2 種，這類型裝備主要在河面或湖泊操作、訓練，各部機件易鏽蝕，料件消耗多，且維修零件大多由國外原廠提供，料件與維修費用較高，結果顯示委商保修績效確實會因為裝備功能的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H2-4。

國軍通用裝備委商保修績效之研究

表 15 不同裝備功能對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	裝備功能						F 值	顯著性	比較分析
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)			
料件數量(個)	0.88	5.03	1.68	3.28	2.29	7.28	153.21***	0.000	(6)>(2)>(4)>(5)>(1)≈(3)
料件單價(元)	4,582	9,028	6,645	6,751	17,800	45,285	187.57***	0.000	(6)>(5)>(1)≈(2)≈(3)≈(4)
料件費用(元)	4,092	9,647	6,128	6,190	8,859	61,421	349.60***	0.000	(6)>(2)≈(3)≈(4)≈(5)>(1)
維修費用(元)	4,811	10,573	7,818	9,012	11,268	65,083	347.52***	0.000	(6)>(2)≈(3)≈(4)≈(5)>(1)
維修工時(時)	1.0	1.7	3.7	3.2	5.5	8.3	10.66***	0.000	(5)≈(6)>(1)
維修天數(日)	5	10	6	12	15	6	427.46***	0.000	(5)>(4)>(2)>(1)≈(3)≈(6)

註 1：(1)人員載運，(2)裝備載運，(3)電力供應，(4)防災救援，(5)土木工程，(6)橋面架設

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.3.5 裝備價位

由表 16 結果顯示不同裝備價位其委商保修績效有顯著差異，其中「超高價裝備」料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用與工時均明顯高於其它價位裝備，其次「高價裝備」料件數量、單價與維修費用較多，然而維修天數明顯較短。主要是國軍採購「超高價裝備」或「高價裝備」，除須符合特殊作戰需求外，更重要的是注重產品品質及原廠售後服務表現，意味著每一次維修將付出比一般低價裝備更高額的費用，結果顯示委商保修績效確實會因為裝備價位的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H2-5。

表 16 不同裝備價位對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	裝備價位				F 值	顯著性	比較分析
	低價裝備	中價裝備	高價裝備	超高價裝備			
料件數量(個)	2.07	1.80	3.73	8.06	179.66***	0.000	(4)>(3)>(1)≈(2)
料件單價(元)	7,147	6,438	11,911	35,680	189.12***	0.000	(4)>(3)>(1)≈(2)
料件費用(元)	4,839	5,429	10,470	46,512	406.93***	0.000	(4)>(3)>(1)≈(2)
維修費用(元)	6,648	6,945	11,286	50,454	410.49***	0.000	(4)>(3)>(1)≈(2)
維修工時(時)	2.8	1.7	2.0	13.7	33.75***	0.000	(4)>(1)≈(2)≈(3)
維修天數(日)	12	8	5	7	104.69***	0.000	(1)>(2)>(3)≈(4)

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.4 委商契約規範對委商保修績效之差異分析

4.4.1 權責單位

由表 17 結果顯示維修案由不同權責單位核定契約其委商保修績效有顯著差異，隸屬「司令部」權責核定契約維修案其委商保修料件數量及裝備維修的工時與天數平均較多，而「基地廠」核定契約其委商保修料件單價、料件與維修費用則明顯較高，結果顯示委商保修績效確實會因為核定契約的權責單位不同而有顯著差異，故支持本研究提出的假說 H3-1。

表 17 不同權責單位對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	權責單位			F 值	顯著性	比較分析
	國防部	司令部	基地廠			
料件數量(個)	2.14	2.72	2.54	4.35*	0.013	(2)>(1)
料件單價(元)	7,529	9,200	17,712	31.34***	0.000	(3)>(1)≈(2)
料件費用(元)	7,424	6,082	10,685	4.54*	0.011	(3)>(1)≈(2)
維修費用(元)	8,964	7,748	14,264	8.91***	0.000	(3)>(1)≈(2)
維修工時(時)	2.0	6.5	3.5	12.39***	0.000	(2)>(1)
維修天數(日)	8	17	11	442.28***	0.000	(2)>(3)>(1)

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.4.2 廠商型態

由表 18 結果顯示不同契約廠商型態其委商保修績效有顯著差異，委由裝備「代理商」執行維修其料件耗用數量、單價與費用及裝備維修的費用、工時與天數平均高於由原廠執行維修案件，結果顯示委商保修績效確實會因為廠商型態的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H3-2。

表 18 不同廠商型態對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	廠商型態		t 值	顯著性
	原廠	代理商		
料件數量(個)	1.19	3.19	-17.29***	0.000
料件單價(元)	4,630	11,461	-13.22***	0.000
料件費用(元)	4,346	10,459	-12.09***	0.000
維修費用(元)	5,067	12,983	-14.92***	0.000
維修工時(時)	0.9	3.9	-5.92***	0.000
維修天數(日)	6	11	-35.07***	0.000

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.4.3 廠商行業

由表 19 結果顯示不同契約廠商行業其委商保修績效有顯著差異，其中「機械設備製造業」廠商耗用料件單價較高且維修工時與天數明顯較長，然而在耗用料件的數量、料件及維修費用則無顯著差異，結果顯示委商保修績效確實會因為廠商行業的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H3-3。

表 19 不同廠商行業對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	廠商行業			F 值	顯著性	比較分析
	汽車修理業	機械設備製造業	機械批發業			
料件數量(個)	2.17	2.43	2.01	1.38	0.253	-
料件單價(元)	7,096	14,056	7,831	42.00***	0.000	(2)>(1)≈(3)
料件費用(元)	7,501	7,100	7,649	0.16	0.853	-
維修費用(元)	9,034	9,153	9,979	0.25	0.783	-
維修工時(時)	1.6	6.6	3.9	25.01***	0.000	(2)>(1)
維修天數(日)	7	16	6	675.17***	0.000	(2)>(1)>(3)

註：*： $p < 0.05$ ，**： $p < 0.01$ ，***： $p < 0.001$

4.4.4 廠商規模

由表 20 結果顯示廠商規模大小其委商保修績效有顯著差異，其中「大型規模」廠商料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用較高，而「中型規模」廠商則在維修工時與天數明顯較長，結果顯示委商保修績效確實會因為廠商規模的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H3-4。

表 20 不同廠商規模對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	廠商規模				F 值	顯著性	比較分析
	小型規模	中型規模	大型規模	超大型規模			
料件數量(個)	3.06	2.25	7.22	0.87	283.80***	0.000	(3)>(1)>(2)>(4)
料件單價(元)	7,746	13,112	25,924	4,549	151.07***	0.000	(3)>(2)>(1)>(4)
料件費用(元)	6,730	6,720	36,013	4,092	325.36***	0.000	(3)>(1)≈(2)>(4)
維修費用(元)	9,463	8,681	38,401	4,765	324.32***	0.000	(3)>(1)≈(2)>(4)
維修工時(時)	2.4	7.2	4.6	0.9	22.27***	0.000	(2)>(1)≈(4)
維修天數(日)	10	17	9	5	778.42***	0.000	(2)>(1)>(3)>(4)

註：*： $p < 0.05$ ，**： $p < 0.01$ ，***： $p < 0.001$

4.4.5 維修時限

由表 21 結果顯示契約規範不同維修時限其委商保修績效有顯著差異，訂為「50 日維修」時限完修之契約規範其料件耗用的數量、單價與費用及裝備維修的費用與工時較高，主要原因是訂定須於 50 日內完修之案件考量裝備維修困難度、料件取得成本等因素較一般裝備高，而多給予較長履約期限，結果顯示委商保修績效確實會因為契約規範維修時限的不同而有顯著差異，故支持本研究所提出的假說 H3-5。

表 21 不同維修時限對委商保修績效之差異結果

委商保修績效	維修時限			F 值	顯著性	比較分析
	20 日維修	30 日維修	50 日維修			
料件數量(個)	1.32	2.84	7.56	211.31***	0.000	(3)>(2)>(1)
料件單價(元)	4,695	9,219	50,210	447.03***	0.000	(3)>(2)>(1)
料件費用(元)	4,620	6,777	67,531	936.09***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修費用(元)	5,325	9,315	71,388	928.92***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修工時(時)	0.9	3.6	9.2	25.15***	0.000	(3)>(2)>(1)
維修天數(日)	6	12	7	698.77***	0.000	(2)>(1)≈(3)

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

4.5 委商契約規範之干擾效果

4.5.1 權責單位

權責單位之干擾效果如表 22 所示，國軍保修裝備會因契約核定的權責單位不同對於委商保修績效均具有顯著的干擾影響，而裝備維修所耗用的維修工時則部分因契約核定的權責單位干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效會因權責單位而有顯著的差異，故支持本研究所提出的假說 H4-1。

表 22 權責單位對國軍保修裝備與委商保修績效之干擾結果

委商保修績效 交互項	料件數量	料件單價	料件費用	維修費用	維修工時	維修天數
權責單位*裝備類型	82.106*** (0.000)	167.074*** (0.000)	346.502*** (0.000)	324.593*** (0.000)	2.435 (0.063)	180.119*** (0.000)
權責單位*裝備規格	7.707*** (0.000)	34.59*** (0.000)	15.14*** (0.000)	10.108*** (0.000)	11.052*** (0.000)	356.629*** (0.000)
權責單位*裝備用途	32.904*** (0.000)	10.868*** (0.000)	43.088*** (0.000)	43.36*** (0.000)	7.624*** (0.000)	90.542*** (0.000)
權責單位*裝備功能	18.319*** (0.000)	44.551*** (0.000)	36.777*** (0.000)	36.457*** (0.000)	3.452*** (0.004)	46.92*** (0.000)
權責單位*裝備價位	15.859*** (0.000)	46.59*** (0.000)	20.493*** (0.000)	21.268*** (0.000)	238.778*** (0.000)	34.815*** (0.000)

註 1：表中數值為 F 值，括弧內數值為顯著性。

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

由圖 2 所示權責單位對於裝備類型與維修費用具有顯著干擾效果，各項裝備類型的維修費用會因契約核定的權責單位而有所差異，尤其是特種裝備與輪車裝備的維修費用因契約核定權責單位有明顯差異，契約權責為國防部核定時，特種裝備的維修費用顯著最高，而在輪車裝備的維修費用為最低。

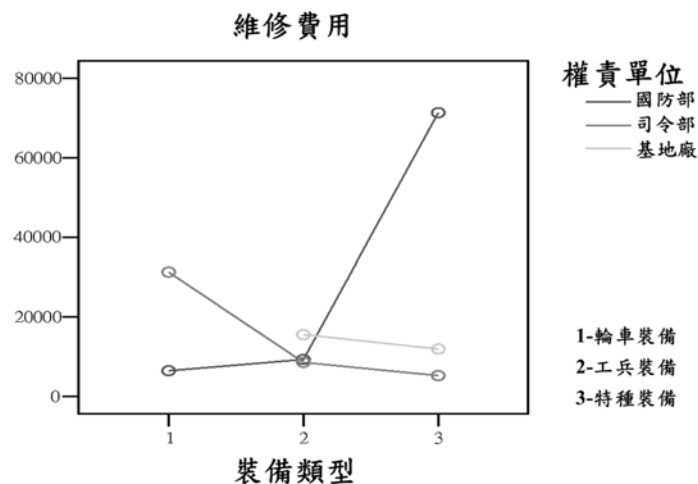


圖 2 權責單位對裝備類型與維修費用之干擾效果

4.5.2 廠商型態

廠商型態之干擾效果如表 23 所示，國軍保修裝備會因廠商型態不同對於料件單價、維修費用與維修天數具有顯著的干擾影響，而裝備維修所耗用的料件數量、料件費用與維修費用、工時與天數差異則部分受到廠商型態干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效部分會因廠商型態而有顯著的差異，故部分支持本研究所提出的假說 H4-2。

表 23 廠商型態對國軍保修裝備與委商保修績效之干擾結果

交互項 \ 委商保修績效	料件數量	料件單價	料件費用	維修費用	維修工時	維修天數
廠商型態*裝備類型	0.036 (0.85)	5.219* (0.022)	1.495 (0.221)	3.549 (0.06)	0.505 (0.477)	3.437 (0.064)
廠商型態*裝備規格	437.231*** (0.000)	26.987*** (0.000)	125.211*** (0.000)	126.507*** (0.000)	0.218*** (0.000)	335.15*** (0.000)
廠商型態*裝備用途	0.075 (0.784)	15.195*** (0.000)	13.186*** (0.000)	16.289*** (0.000)	0.045 (0.831)	9.606** (0.002)
廠商型態*裝備功能	65.386*** (0.000)	8.349*** (0.000)	4.727*** (0.000)	6.831*** (0.001)	0.029 (0.971)	35.148*** (0.000)
廠商型態*裝備價位	45.364*** (0.000)	95.72*** (0.000)	209.309*** (0.000)	195.139*** (0.000)	13.654*** (0.000)	196.642*** (0.000)

註 1：表中數值為 F 值，括弧內數值為顯著性。

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

由圖 3 所示，廠商型態對於裝備價位與料件單價具有顯著干擾效果，各種不同價位裝備的維修料件單價會因廠商型態而有所差異，尤其是低價裝備與超高價裝備的料件單價因廠商型態有明顯差異，廠商型態為原廠時，低價裝備的料件單價顯著最高，而超高價裝備的料件單價則最低。

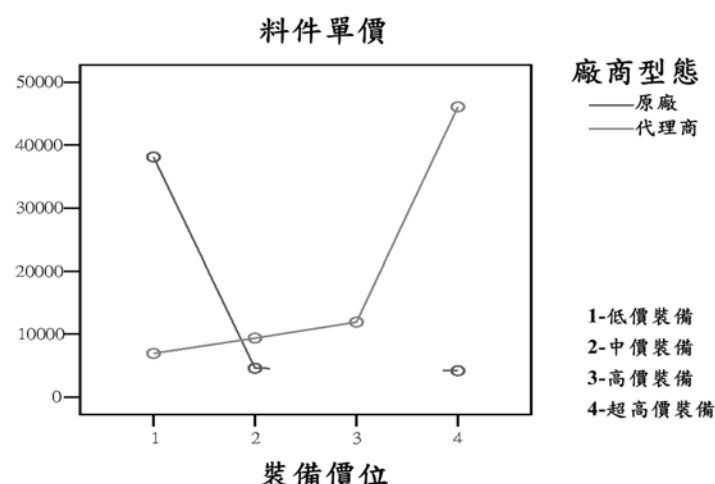


圖 3 廠商型態對裝備價位與料件單價之干擾效果

4.5.3 廠商行業

廠商行業之干擾效果如表 24 所示，國軍保修裝備會因廠商行業不同對於料件數量與單價、料件及維修費用具有顯著的干擾影響，而裝備維修所耗用的料件數量與所需的維修工時與天數差異則部分受到廠商行業干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效部分會因廠商行業而有顯著的差異，故部分支持本研究所提出的假說 H4-3。

表 24 廠商行業對國軍保修裝備與委商保修績效之干擾結果

委商保修績效 交互項	料件數量	料件單價	料件費用	維修費用	維修工時	維修天數
廠商行業*裝備類型	66.916*** (0.000)	260.772*** (0.000)	420.972*** (0.000)	404.164*** (0.000)	2.018 (0.133)	20.177*** (0.000)
廠商行業*裝備規格	11.047*** (0.000)	30.543*** (0.000)	64.702*** (0.000)	18.117*** (0.000)	555.592*** (0.000)	0.067 (0.795)
廠商行業*裝備用途	5.275*** (0.001)	11.45*** (0.000)	53.659*** (0.000)	51.531*** (0.000)	4.605** (0.003)	63.524*** (0.000)
廠商行業*裝備功能	2.17 (0.089)	75.048*** (0.000)	29.352*** (0.000)	97.026*** (0.000)	12.246*** (0.000)	62.605*** (0.000)
廠商行業*裝備價位	6.026*** (0.000)	65.453*** (0.000)	23.823*** (0.000)	17.856*** (0.000)	363.256*** (0.000)	7.599*** (0.000)

註 1：表中數值為 F 值，括弧內數值為顯著性。

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

由圖 4 所示，廠商行業對於裝備規格與料件數量具有顯著干擾效果，軍規或商規裝備維修耗用料件數量會因廠商行業而有所差異，汽車修理業廠商對於商規裝備的料件數量較高，軍規裝備的料件數量明顯最低；然而機械批發業廠商對於商規與軍規裝備所耗用的料件數量則為相反。

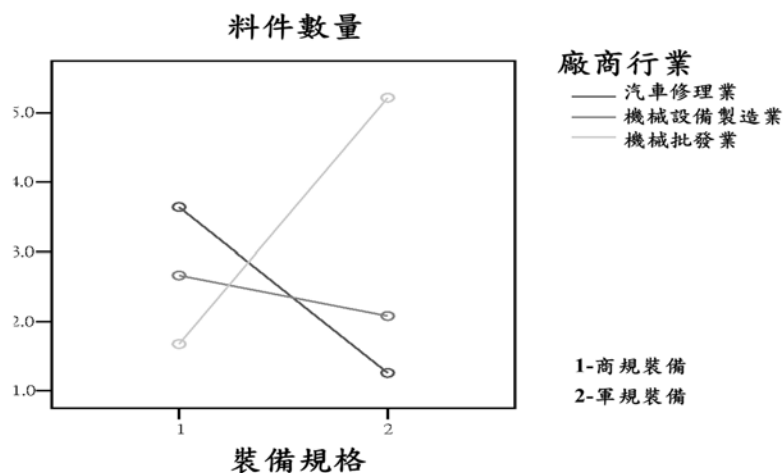


圖 4 廠商行業對裝備規格與料件數量之干擾效果

4.5.4 廠商規模

廠商規模之干擾效果如表 25 所示，國軍保修裝備會因廠商規模不同對於料件單價與費用、維修費用與天數具有顯著的干擾影響，而裝備維修所耗用的料件數量與維修工時差異則部分受到廠商規模干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效部分會因廠商規模而有顯著的差異，故部分支持本研究所提出的假說 H4-4。

表 25 廠商規模對國軍保修裝備與委商保修績效之干擾結果

交互項	料件數量	料件單價	料件費用	維修費用	維修工時	維修天數
廠商規模*裝備類型	3.594* (0.028)	201.97*** (0.000)	314.116*** (0.000)	317.144*** (0.000)	2.758 (0.063)	82.507*** (0.000)
廠商規模*裝備規格	1.111 (0.329)	285.484*** (0.000)	371.038*** (0.000)	368.366*** (0.000)	23.376*** (0.000)	140.577*** (0.000)
廠商規模*裝備用途	4.953** (0.002)	34.034*** (0.000)	86.324*** (0.000)	87.498*** (0.000)	3.285* (0.02)	51.653*** (0.000)
廠商規模*裝備功能	9.118*** (0.000)	40.81*** (0.000)	36.403*** (0.000)	34.097*** (0.000)	1.577 (0.193)	36.4*** (0.000)
廠商規模*裝備價位	9.576*** (0.000)	29.572*** (0.000)	11.179*** (0.000)	7.993*** (0.000)	276.546*** (0.000)	58.4*** (0.000)

註 1：表中數值為 F 值，括弧內數值為顯著性。

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

由圖 5 所示，廠商規模對裝備規格與維修工時具有顯著干擾效果，軍規或商規裝備所需維修工時會因廠商規模而有所差異，中型規模廠商對於商規裝備維修工時最長，軍規裝備工時相對較短，然而大型規模廠商對於商規設備維修工時最短，軍規裝備維修工時最長。

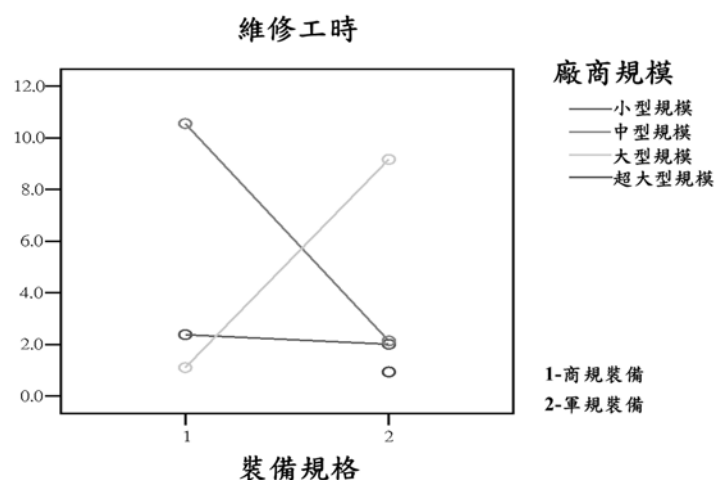


圖 5 廠商規模對裝備規格與維修工時之干擾效果

4.5.5 維修時限

維修時限之干擾效果如表 26 所示，國軍保修裝備會因維修時限不同對於耗用料件數量與維修費用具有顯著的干擾影響，而裝備維修所耗用的料件單價與費用、維修費用、工時與天數差異則部分受到維修時限干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效部分會因廠維修時限而有顯著的差異，故部分支持本研究所提出的假說 H4-5。

表 26 維修時限對國軍保修裝備與委商保修績效之干擾結果

委商保修績效 交互項	料件數量	料件單價	料件費用	維修費用	維修工時	維修天數
維修時限*裝備規格	197.612*** (0.000)	5.021* (0.025)	4.26*** (0.000)	3.065 (0.08)	0.84 (0.359)	393.615*** (0.000)
維修時限*裝備功能	70.077*** (0.000)	2.494 (0.114)	2.156 (0.142)	4.739* (0.03)	0.014 (0.906)	0.067 (0.796)
維修時限*裝備價位	57.567*** (0.000)	7.086*** (0.001)	10.503*** (0.000)	15.305*** (0.000)	111.511*** (0.000)	174.571*** (0.000)

註 1：表中數值為 F 值，括弧內數值為顯著性。

註 2：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$

由圖 6 所示，維修時限對裝備規格與維修天數具有顯著干擾效果，軍規或商規裝備所需維修天數工時會因契約規範的維修時限而有所差異，契約規範 20 日與 30 日維修時限對對於商規裝備維修天數較無差異，然而 30 日維修時限明顯對於軍規裝備維修天數顯著最長。

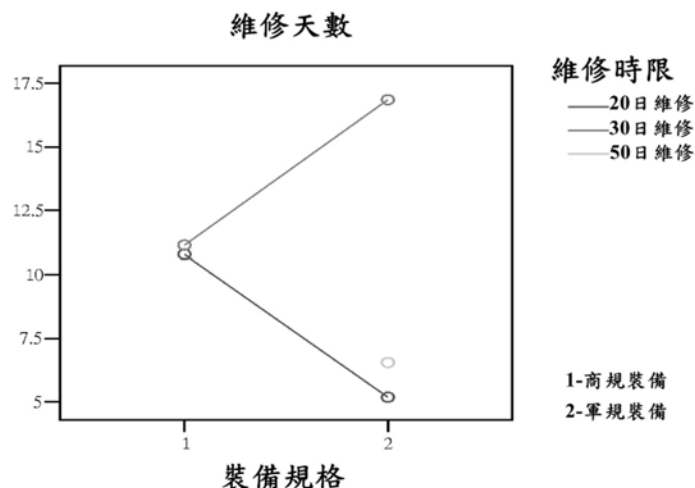


圖 6 維修時限對裝備規格與維修天數之干擾效果

五、結論與建議

5.1 結論

本研究結果證實不同保修作業方式、通用裝備與契約規範其委商提供的保修績效有顯著差異。游修比廠修作業方式所耗用料件數量與費用較高，且維修通用裝備時程也較長；國軍裝備保修部分，委商保修績效確實會因裝備類型、裝備規格、裝備用途、裝備功能及裝備價位的不同而有顯著差異，屬於特種類型、商規規格、工事構築用途、橋面架設功能或超高價型態的裝備其耗用料件成本、維修費用與工時均明顯高於其它類型裝備；而委商契約規範部分，核定契約權責單位、契約商的廠商型態、廠商行業、廠商規模及契約規範的維修時限對於委商保修績效也具有顯著差異，結果發現契約廠商為代理商、機械設備製造業、中大型規模和契約規範 50 日維修時限所耗用料件數量與成本較高，且維修費用與工時明顯長於其它契約規範，因此，本研究與徐禮睿（2019）一致認為良好合約規範有助於提升委外績效。

最後驗證委商契約規範確實具有干擾效果，國軍保修裝備會因委商契約規範對於委商保修績效均具有顯著的干擾影響，意指不同國軍保修裝備的委商保修績效會因委商契約規範而有顯著的差異。因此，後勤維修可依不同類型裝備訂定對應之投標廠商資格，並考量委商維修能量制定適宜契約規範，以提高委商保修作業品質，並增加保修執行成效。

5.2 建議

以國軍委商保修作業方式而言，建議各申購單位應針對各類型裝備訂定適用的投標商資格標準與契約條款，尤其國軍專屬特種裝備均是歷經長時間辛苦研發而成的產品，對於執行委商保修作業的廠商型態、行業、規模均應嚴格要求及審查，並要求需具備同類型裝備履約實績，如同 Bannerman（2007）考量委外合約商與軍方能力互補性；裝備屬於獨特規格品項，應額外要求廠商取得維修授權或履約能力相關證明文

件，確保作業如期如質完成，維護裝備妥善。

在契約條款規範方面，本研究與徐禮睿（2014）認為合約管理的範疇因合約類型不同而有所差異結果一致，而葉智瑤（2017）亦針對保修料件的獲得認為是一項經營成功關鍵因素，因此，若維修屬於機敏性或影響行車或操作安全項目，建議可律訂必須使用原廠零件維修，提升裝備可靠度，降低危安事件；屬於一般不涉及關鍵料件或市場技術成熟度高的品項，可採用性能規格相符之副廠零件維修，以減少維持成本；此外，維修時限制定應考量後勤支援時效外，應評估裝備流通性與維修料件獲得期程，訂定一個合理的範圍，以降低逾期計罰案件數，才能提高廠商承攬意願，達到軍民雙贏的目標；在合約管理機制方面，由於通用裝備委商保修作業方式係由採購專業部門完成契約簽訂後，交予各基層部隊依約執行，履約過程中，包含監工、驗收、付款作業，均由低階幹部及士兵執行，而國軍人員調動頻繁，作業人員往往經驗不足，履約成效不彰，建議透過教育訓練或辦理講習，加強契約規範及相關法規、準則宣導，強化作業人員職能專長，讓各部隊更重視委商保修作業品質。

另外，本研究結果亦發現國軍現有特種車輛其維修進度常逾期完工，因此如同吳家麒（2004）指出壽期管理才能提高履約效益，逾期完工可歸咎於裝備型式特殊，往往僅有歐美車系能符合作戰需求，故維修零件僅有國外原廠或我國少數甚至獨家代理商可供應，且台灣地區無銷售市場，廠商較無意願國內囤貨，大多向國外原廠購料並以空運方式回運，導致獲料期程長及成本較高，因此，建議國軍採購新式裝備，除了按照作戰需求訂定裝備規格外，更應考量國內現有商源及國軍後勤維保能力等因素，確保後續維修便利性與支援時效。

本研究分析維修通用裝備及委商契約規範對於保修績效的影響，建議後續研究者針對委商契約條款、招標程序與廠商資格深入研究，制定更為合理可行的作業模式；另外，國軍後勤人力日益縮減，合約管理人力亦有限，通用裝備委商作業並未像軍機、船艦等裝備有專業部門負責履約管理，僅由各基層單位後勤業務承辦人員兼任，對於裝備完修品質未能進一步追蹤，亦無法瞭解部隊操作人員滿意度，因此，本研究資料僅限於委商保修階段，因此，後續強化基層單位履約稽核作業應可再做探討精進。

參考文獻

- 王豫明，2016。海軍委商修護實例與策略建議。海軍軍官學校季刊，第 35 卷，第 2 期，52-58。
- 古泉宏、王銘山，2003。陸軍裝備委商維修可行性之探討。陸軍學術月刊，第 39 卷，第 456 期，59-71。
- 吳家麒，2004。空軍機隊委商之合約規範與履約績效相關性研究。長榮大學經營管理研究所碩士論文。
- 林雅燕，2009。市場結構與委外。國立虎尾科技大學學報，28(2)，123-136。
- 侯玉霜，2020。防衛作戰後勤支援之研究—以戰場搶修為例。陸軍後勤季刊，第 3 期，23-44。
- 侯鼎文，2010。軍機策略性商維合約影響因素之研究-以空軍官校修補大隊為例。國防大學管理學院運籌管理研究所碩士論文。
- 徐禮睿，2014。委外策略與合約管理對後勤委外績效關聯之研究。陸軍後勤季刊，第 2 期，64-78。
- 徐禮睿，2019。合約管理功能對委外績效影響之研究。陸軍後勤季刊，第 1 期，52-67。
- 國防部，1995。國軍裝備委託公民營機構保養修護作業規定。臺北市：國防部。
- 國防部，2010。國軍主要武器裝備標準妥善率作業規定。臺北市：國防部。
- 國防部，2018。制定國軍裝備策略性商維作業規定。國防法規資料庫，下載於：
<https://law.mnd.gov.tw/scp/Query4B.aspx?no=1A009717026>。
- 國防部，2020。國軍地面通用裝備保修作業指導。臺北市：國防部，1-2~1-4。
- 國防部，2020。109 年度國防部所屬單位法定預算書表，下載於：
[https://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?p=71877&title=政府資訊公開
&SelectStyle=預算及決算書](https://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?p=71877&title=政府資訊公開&SelectStyle=預算及決算書)。
- 國防部陸軍司令部，2015。陸軍保修教範，桃園市：陸軍司令部，3-5~3-9。
- 陳中本，2002。從壽命週期成本觀點探討武器系統作業維持成本影響因素之研究。國防管理學院資源管理研究所碩士論文。
- 陳立嘉，2006。軍工廠外包策略之研究—以軍機維修作業為例。國立高雄第一科技大學運籌管理所碩士論文。
- 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。陸軍後勤季刊，第 2 期，108-120。
- 陸軍後勤指揮部，2020。主件管理資訊系統。臺北市：陸軍後勤指揮部。
- 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。陸軍後勤季刊，第 3 期，28。

- 黃鉉策，2011。運用層級分析法及田口損失函數法於委外供應商評選之研究。國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文。
- 葉書嘉，2016。軍事裝備零附件供補策略之探討。大同大學工程管理碩士在職專班碩士論文。
- 葉智瑤，2017。保修作業關鍵成功因素之研究－以六軍團所屬保修連為例。陸軍後勤季刊，第1期，56-79。
- Akşin, O. Z., De Véricourt, F., & Karaesmen, F., 2008. Call center outsourcing contract analysis and choice. *Management Science*, 54(2), 354-368.
- Bailey, W., Masson, R., and Raeside, R., 2002. Outsourcing in Edinburgh and the Lothians. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 8(2), 83-95.
- Bannerman G. E. 2007. The Nabob of the North': Sir Lawrence Dundas as government contractor. *Historical Research*, 83(219), 102-123.
- Bolumole, Y. A., Frankel, R., & Naslund, D., 2007. Developing a theoretical framework for logistics outsourcing. *Transportation journal*, 46(2), 35-54.
- Domberger, S. 1998. *The Contracting Organization: A Strategic Guide to Outsourcing*. Oxford University Press, New York.
- Knemeyer, A. M., Corsi, T. M., & Murphy, P. R., 2003. Logistics outsourcing relationships: customer perspectives. *Journal of business logistics*, 24(1), 77-109.
- Labbs, J.J., 1993. Successful outsourcing depends on Critical Factors, *Personal Journal*, 72, 51-60.
- Minoli, D. 1995. Analyzing outsourcing: Reengineering information and communication system. New York: McGraw – Hill, Inc., 60-67.
- Welch, J.A. and Nayak, P.R, 1992. Strategic outsourcing: A progressive approach to the make-or buy decision. *Academic of Management*, 6(1), 23-31.

附錄 109 年各軍種國軍通用裝備保修預算編列明細表

軍種	區分	說明	書表 頁數	預算數 (千元)
陸軍	軍維	辦理各式輪車、V150 輪型甲車、中型戰術輪車等裝備零附件購製等所需軍事裝備及設施。	145 頁	370,808
陸軍	軍維	辦理各式火炮、通用輕兵器、光學器材等單位維保、地區及基地計畫備料零附件購製：「各式槍械零附件肩螺拴螺桿螺帽等 8 項」、「各式槍械零附件進彈導桿定位塊等 27 項」委製等所需軍事裝備及設施，計需。	145 頁	472,888
陸軍	商維/軍商	辦理各式發電機、堆土機等工兵裝備之單位維保、地區及基地計畫備料零附件購製等所需軍事裝備及設施。	145 頁	53,764
陸軍	商維/軍商	辦理各式通信裝備單位維保、地區及基地計畫備料零附件購製：「陸(通)用通材零附件開放式」軍購等所需軍事裝備及設施。	145 頁	76,749
陸軍	商維/軍商	辦理各式化學裝備單位維保、地區及基地計畫備料零附件購製等所需軍事裝備及設施。	145 頁	32,460
陸軍	軍維	辦理各式戰、甲、砲車單位維保、地區及基地備料零附件購製：「兵、戰材零附件開放式」、「兵、戰材零附件二號訂單」軍購及「CM32/33 甲車零附件滑閥等 355 項」委製等所需軍事裝備及設施。	145 頁	500,302
陸軍	軍維	辦理籌補各類兵工主件(各式輕兵器、火炮、戰甲砲車、輪型車輛)配賦之單件工具購製等所需軍事裝備及設施，計需 185,625 千元。	145 頁	185,625
陸軍	軍維	辦理籌補年度各基地(中心)地區聯合保修廠戰演訓、救災等計畫備料零附件所需軍事裝備及設施，計需。	145 頁	74,765
陸軍	軍維	辦理籌補各式裝備單位維保、地區及基地備料零附件屬國軍通用裝備大賣場供售品項所需軍事裝備及設施。	145 頁	80,744
陸軍	商維/軍商	辦理部隊通用氣體灌充等所需軍事裝備及設施，計需 8,871 千元。	145 頁	8,871
陸軍	商維/軍商	辦理「民用行政車輛等 10 項維修」採購與各單位保修及彈藥(含廢彈及未爆彈處理)作業使用之辦公器具等所需車輛及辦公器具養護費。	145 頁	146,700

軍種	區分	說明	書表 頁數	預算數 (千元)
海軍	商維/軍商	辦理戰術輪車、救護車、消防車、機車、拖車、傾卸車等特種車輛維護等所需車輛及辦公器具養護費。	249 頁	60,108
空軍	商維/軍商	辦理民用型車輛、軍事車輛、戰術輪車、特種車輛（消防車、救護車、起重車、牽引車、雷達車、通信車等）委商保修等所需車輛及辦公器具養護費。	337 頁	188,733
中央直屬單位 (後備指揮部)	商維/軍商	辦理公務車輛委商保修所需車輛及辦公器具養護費。	401 頁	4,298
中央直屬單位 (憲兵指揮部)	商維/軍商	辦理各單位民用型車輛委商維護、特種車輛及大型重型機車維保等維護所需車輛及辦公器具養護費。	434 頁	26,632
中央直屬單位 (政治作戰局)	商維/軍商	辦理本局公務車輛保養維修所需車輛及辦公器具養護費。	461 頁	4,568
中央直屬單位 (軍備局)	商維/軍商	辦理各式車輛保養所需車輛及辦公器具養護費，計需。	478 頁	2,122
中央直屬單位 (主計局)	商維/軍商	辦理單位民用型行政車輛維修及保養等所需車輛及辦公器具養護費。	498 頁	459
中央直屬單位 (軍醫局)	商維/軍商	執行軍用車輛保修、航空生理訓練及深潛訓練艙作業所需車輛及辦公器具養護費。	528 頁	3,011
中央直屬單位 (國防大學)	商維/軍商	辦理各式公務車輛養護，定期及不定期修護所需車輛及辦公器具養護費。	557 頁	2,413
中央直屬單位 (中正預校)	商維/軍商	辦理民用型公務車輛委商保修等所需車輛及辦公器具養護費。	573 頁	579
中央直屬單位 (軍情局)	商維/軍商	辦理各式機具、機電設備及附屬設施維保作業所需設施及機械設備養護費。	622 頁	105
中央直屬單位 (資通電軍指揮部)	商維/軍商	辦理公務車輛、機車、通信特種車輛及輕、中型戰術輪車維護所需車輛及辦公器具養護費。	659 頁	26,437
中央直屬單位 (資通電軍指揮部)	商維/軍商	辦理軍事單位裝備保修相關機具等維護所需設施及機械設備養護費。	659 頁	972
中央直屬單位 (院檢單位)	商維/軍商	辦理公務車輛定期保養及不定期維修所需車輛及辦公器具養護費。	671 頁	366
合計				1,743,433

資料來源：本研究整理