

國軍修護工廠績效管理之探討 —以陸軍為例

林志賢

關鍵字：資料包絡分析、修護工廠、績效評估

摘要

國軍修護工廠以通用武器裝備的製造與維修為政策使命，以往修護工廠投入資源經常難以估計，為此國防部訂頒「國軍修護成本會計事務作業規定」，其目的即為建立計畫成本管制機制；配合國防部聯合後勤司令部自103年1月1日改隸為陸軍後勤指揮部，統整5個修護工廠，形成陸軍修護工廠體系。在一連串組織改隸之調整及人力裁併編等政策變革下，是否影響工作績效，故本研究運用資料包絡分析法及利用每月修護成本月報來探討求得陸軍基地修護廠修護績效及效率，並將各效率及規模報酬進一步透過迴歸分析探討與非財務面向之關聯性關係。研究結果顯示在整體技術效率上，顯示各修護工廠在成本管理上需再強化，規模報酬部分單位因料件籌補無法集中辦購呈現遞減現象；迴歸分析中工廠人數對於技術效率呈現負向顯著，而主官管理營運能力對於技術效率呈現正向顯著，顯示編階較高者，效率呈現愈佳情形。據此，本研究建議陸軍修護工廠可朝向妥善擬定修護期程、落實修護料件集中採購、檢視人員配置及提升主官管理能力等方向來提升工廠經營效率。

壹、緒論

◆研究背景及動機

國軍修護工廠以通用武器裝備的製造與維修為政策使命，滿足支援三軍部隊通用裝備妥善及執行各項任務及操演，對整體國防安全確有其貢獻，以往為滿足供應三軍戰備需求，修護工廠為其修護所投入資源經常難以估計，且長期受政策保護與不計成本的方式修護，經常需投入相當龐大的國家資源方能維持（李萬貴，2000）。

自1997年7月1日至2001年間，國軍推動「精實案（軍事組織及兵力調整規劃案）」，期間完成「聯合後勤案－各軍種通用裝備移編聯勤（含補給、修護之基地廠庫）」，使國軍未來將逐步走向產銷一元化後勤體系。後續推動「精進案」及「精粹案」，隨著時代環境的改變且國防預算獲得不易，國軍軍事裝備修護工廠必須以民間企業的眼光來評估與經營，國防部訂頒「國軍修護成本會計事務作業規定」，其目的即為建立計畫成本管制機制，來建立組織管理與控制，並從每月基地修護廠修

護成本月報至每年修護成本年報之數據資料，評核修護作業實際耗用資源妥適性與各工作部門修護績效，達未來研擬或策進措施訂定。

陸軍軍事裝備修護之基地修護廠係負責國軍陸軍裝備翻修任務，以滿足支援國軍部隊通用裝備之戰備工作，除原陸軍航空基地勤務廠及飛彈光電基地勤務廠外，配合國防部聯合後勤司令部自103年1月1日改隸為陸軍後勤指揮部，原聯勤所屬兵工整備發展中心、汽車修護基地廠及通信電子器材基地勤務廠等3個基地修護廠改為陸軍，並將前述航空基地勤務廠及飛彈光電基地勤務廠整合統屬陸軍後勤指揮部管理，形成陸軍修護工廠體系。

在一連串組織改隸之調整、管理決策者異動、總體預算規模降低，及一波又一波的組織精簡及人力裁併編等政策變革下，國軍單位裝備數量使用減少，裝備因人員精簡而部分裝備規劃汰除或封存，進而影響國軍基地修護廠修護人員規模大幅縮減。

在前述精進組織及人力裁併編與組織變革的政策指導下，線上修護人員是否產生不確定感及惶恐，甚至造成修護人員對組織承諾的降低，嚴重影響工作績效（施慧敏，2006）。在組織管理決策者人事異動後，是否使線上修護人員因管理決策不同、產生工時過長等原因，造成整體修護成本提高、修護績效降低，裝備修護投入與產出不成正比，其組織經營績效變化為何，為國軍各級單位所關心之重要議題，是本研究之主要動機，希望藉由研究結果提供修護單位組織管理及控制提供幫助。

一個組織的經營績效需透過多重指標來測度（Chakravarthy, 1986），方能避免管理決策失當，因此，多數研究建議使用多因子績效測度模型來衡量組織經營績效（Altman, 1971；Argenti, 1976；Bagozzi & Phillips, 1982；

Chakravarthy, 1986）。資料包絡分析法，為考量多投入多產出，建構多因子績效測度模型，透過線性規劃技巧，求出生產邊界以衡量效率的基礎，進行績效評估。在過去評估軍事範疇相關研究及有許多學者，將其運用於軍事單位經營績效評估（Sun, 2004；胡信正，2001；吳政穎，2007）。

因此，本研究首先希望藉由資料包絡分析法工具，統計陸軍基地修護廠修護成本使用情形，分析陸軍基地修護廠成本績效及評估。此外，本研究考慮組織變革因素，在組織變革後，組織人數、預算及修護裝備品項等規模降低，使部分修護單位主官編階降低（原汽車修護基地勤務廠及通信電子器材基地勤務廠自102年7月1日由少將降編為上校）及預算執行上，是否會因主官管理營運能力不同，進而影響組織人員及預算管理決策，對此，額外採用迴歸分析來探索其關聯性，探討陸軍基地修護廠的管理策略，期能將單位有限資源做最有效率的規劃及運用，藉以提升單位修護效率，同時研擬管理策略來達到長期管理之目標，以確保單位存在之價值。

貳、文獻探討

一、陸軍修護制度之介紹

裝備修護是指通過修復或更換磨損零件，調整精度，排除故障，恢復設備原有功能而進行的技術活動，其主要作用在於恢復設備精度，性能，提高效率，延長使用壽命，保持生產能力。

國軍現行修護制度係參考美軍三段五級的修護制度（陳凌焜，2008），所謂三段式修護制度係指：單位保養（Organization，簡稱O階

段)、野戰修護(Intermediate, 簡稱I階段)及基地翻修(Depot, 簡稱D階段)等3個階段, 五級部分, 則是指在三段式修護制度下, 設置第一級裝備保管人、第二級維保單位、第三、四級地區聯合修護廠, 及第五級基地修護勤務廠(中心)等單位執行維修。而近年來配合組織調整及單位裁併編等因素, 將原本的修護組織調整為地區修護編組, 以精進補保作業效率(蔡榮暉, 2012)。

二、國軍修護管理與成本彙計

國防部「國軍修護成本會計事務作業規定」係為配合國軍計畫預算制度及作業維持成本計算制度之實施, 建立國軍修製成本歸集作業一致性規定, 並達到下列設置之目的:

- (一)建立計畫成本管控機制, 藉由成本差異分析作為, 評核修護作業實際耗用資源妥適性與各工作部門修護績效, 並就成本控制罅隙研擬具體策進措施, 提供單位主管或各級業務主管攸關管理資訊, 作為改進修護管理與釐訂修護政策參考。
- (二)透過合理允當之成本蒐錄作業流程, 確保各修護作業實際成本數據具備正確性、即時性與完整性之會計數據品質, 以確保後續成本差異分析結果符合修護作業實況, 發揮成本管理運用價值。
- (三)注重各項修護作業資源運用效益, 持續消除低效益之修護作業活動, 有效降低修護品之成本。

國軍修護成本會計事務作業規定, 以規範修護業務為主, 同時兼負中央庫儲型態, 因應國軍各級單位之需求, 統籌各項主件裝備或經補品接收撥發等補給任務, 修製(補給)成本計算包含之要素, 摘述如后:

- 1.直接材料(消耗物料)成本: 凡為完成各項修製(補給)業務, 可明確歸屬至特定修製品之耗用原料或物料屬之, 包括自購料、庫撥料及互撥料等。
- 2.直接人工(人力)成本: 凡為完成各項修製(補給)業務, 可明確歸屬至特定修製品之直接作業人員薪給、主副食及對個人受補之被服裝具與各項補助費等均屬之。
- 3.修製(補給)費用(維持費用): 凡無法明確歸屬至特定修製產品, 而必須以分攤之方式攤計至個修製品項之間接費用(如間接材料、間接人工、旅運、水電、醫藥及財產折舊等)均屬之。
- 4.每月修護成本報於次月15日前, 除留存乙份外, 送達各軍司令部審查, 報送對象與份數由各軍司令部自行律定, 其年報於年度終了後2個月內, 除留存乙份, 送達各軍司令部審查, 報送對象與份數由各軍司令部自行律定; 各軍司令部應就所屬各修護單位年報內容彙撰綜合分析報告, 於年度終了後3個月內呈報國防部審查, 並副知國防部後次室。

三、績效評估方法與國軍修護相關文獻

組織經營績效之效率評等可以歸類成三個主要的方法, 即隨機邊界法、比率分析和資料包絡分析法, 此三種方法進行互相之比較時, 各有優劣。隨機邊界法必須先對生產函數做線性函數的假設, 僅能表達多個投入及單一個產出的關係, 如果實際狀況無法滿足此一條件, 而獲得的推論則有待商榷。比率分析對隨機邊界法與資料包絡分析法而言, 是一個相當簡單的效率分析方法, 其主要方式是透過單一投入

與單一產出之間的相對比率來衡量組織經營績效。資料包絡分析法係考量多投入與多產出，透過線性規劃技巧，求出生產邊界作為衡量之基礎，進行績效評估。

孫遜（2004）指出資料包絡分析法特性因可以同時處理不同衡量單位的多項投入及多項產出之效率衡量，不需要先假設生產函數，將可以避免參數估計問題，而且最終可以提供單位決策者作為決策參考，即在所有評估本研究應用資料包絡分析法進行陸軍所屬修護工廠績效評估會較適當。

有關資料包絡分析法，國內、外相關學者研究眾多並運用於各項產業且含營利及非營利組織，亦廣泛運用在軍事相關範疇。Roll（1989）運用資料包絡分析法之CCR模式評估以色列六個週期資料空軍五個修護大隊之維修績效，顯示將定性資料數據化，建構基地、野戰與單位不同層級的監控系統，可運用不同管理方式達到改善效率的目標；Clarke（1992）運用資料包絡分析法CCR模式評估美國戰術空軍司令部所屬十七個基地汽車修護工廠之維修績效，顯示因應成本持續增加，提供美軍決策者藉由資料包絡分析法找出維修單位產能之參考；孫遜（2002）運用資料包絡分析法CCR模式為聯勤司令部提供一套評選生產製造設備的方法，針對21部CNC車床執行效率、技術效率評估，使所選擇的方案可以符合機具的投資，顯示評選決策過程中，分析結果可提供決策者作為決策之參考；孫遜（2004）以資料包絡分析法CCR模式將2000年陸軍聯保廠的基礎資料進行評估，藉以改善工廠產效率的相關訊息，以提供決策者參考，顯示受評無效率的聯保廠，在採用資料包絡分析法所建議的改善作為之後，總體效率已有明顯提升。

Charnes, Cooper and Rhodes（1978）提出的

CCR模式，對於權重的設定是設定其大於等於零，此一限制會造成不合理的現象，也就是各決策單位為求本身效率極大，將會捨棄不利之因子，即令其權重為零，為CCR模式的缺點。

因僅運用CCR模式探討績效有一定的缺點，故本研究蒐整自2000年起至2015年止有關國軍範疇相關研究，例如：「軍備局生產製造中心營運」、「副食供應站營運」、「國軍軍醫院營運」、「國軍修護工廠績效」等，並選出與本研究有關探討評估修護工廠績效之文獻，如：胡信正（2001）從陸軍八個甲型聯保廠中，取出五個作為研究對象，運用89年1至6月份維修資料進行作業效率與成本效率評估，研究顯示，在非控制變數模式中，二個聯保廠被識別為有效率、三個聯保廠被識別為無效率；在成本模式中，五個聯保廠均被識別為無效率。並探討無效率單位改善目標及管理者對使用資料包絡分析法評估聯保廠作業績效的反應；謝啓業（2006）以海軍艦艇修護為例，以四個地區後勤支援指揮部，運用資料包絡分析法評估90年至94年共20個決策單位，實施後勤支援指揮部之技術效率、純技術效率及規模效率等，研究顯示無效率決策單位原因主要因為資源配置與運用不當，亦探討無效率單位改善目標、不同時期的效率趨勢，提供管理者對應用資料包絡分析法評估後勤支援指揮部作業績效情形，使管理者對於人為主觀評估績效缺失可進行改善，使艦艇修護作業績效提升；吳政穎（2007）某聯合修護廠修護支援作業為例，運用資料包絡分析法評估94年7月至95年6月份時期經過組織變革的效率狀況，分析結果顯示單位在經過組織變革後的績效表現並不理想，管理者應當謹慎探究影響單位績效的外在因素，才可使整體聯合修護廠修護支援作業效率提升；李宗穆（2010）以我國某後勤支援指揮

部艦艇修護單位績效評估，運用2006至2008年度共15個決策單位的統計資料實施績效評估；研究發現5個艦艇修護單位相對有效率、10個無效率。最後針對實證結果提出改善建議，提供政策制定與管理者參考，使艦艇修護資源發揮最大管理綜效，進而提高整體的競爭優勢；林聖衛（2015）以空軍飛行聯隊為例，運用97年

至101年修護資料進行成本效率評估及管理建議，研究顯示飛行聯隊以人工成本需減少比率最多，因此研判該因素影響各飛行聯隊績效表現最大，所以管理者應該要從人力管理現行的規定及作法予以檢討，來進一步改善飛行聯隊整體運作的效率；上述研究內容整理如表一。

表一 國內使用資料包絡分析法運用於軍事範疇相關文獻摘要表

作者(年代)	文獻題目	資料包絡分析法運用	投入項	產出項
胡信正(2001)	陸軍甲型聯合修護廠績效評估之研究	使用DEA投入導向BCC模式	1.輪車裝備接修數 2.兵工裝備接收數 3.履車裝備接收數 4.工兵裝備接收數 5.獲得料件數量 6.員工人數	1.輪車裝備修成數 2.兵工裝備修成數 3.履車裝備修成數 4.工兵裝備修成數 5.訓練合格的員工數
謝啓業(2006)	海軍艦艇修護績效評估之研究－資料包絡分析法之應用	使用DEA投入導向CCR及BCC模式	1.作業人員數 2.材料總成本 3.維修作業費	1.艦艇定期修理完修值 2.艦艇不定期修理完修值
吳政穎(2007)	國軍聯勤司令部聯合修護廠修護支援作業績效評估	使用DEA投入導向CCR及BCC模式	1.送廠維修數量 2.修製工作時數 3.撥用料件成本 4.補充工具成本	1.修成完工數量 2.完訓技工人數 3.修成裝備產值
李宗穆(2010)	我國海軍某後勤支援指揮部艦艇修護單位績效評估－資料包絡分析法的應用	使用DEA投入導向CCR及BCC模式	1.修護總工時 2.員工人數 3.修護作業費 4.人事成本 5.材料成本	1.計畫修件數 2.非計畫修件數
林聖衛(2015)	國軍組織經營績效評估－以空軍飛行聯隊為例	使用DEA投入導向CCR及BCC模式	1.人工成本 2.油料成本 3.飛機維護成本 4.行政支援成本	1.飛機妥善數 2.實際飛行時數

由上述文獻研究可以歸納出，資料包絡分析法確實可以有效運用在國軍修護組織，透過多重指標同時投入與產出來進行績效評估，相對單一指標間之評估方法有公正性，惟非財務面項相關聯性如何，於國軍修護工廠相關研究中較少探討。

本研究為瞭解自聯勤改隸陸軍後，有關員工人數、預算規模及主官編階均有所異動，其非財務面項相關聯性亦是本研究目的，故參考相關產業或組織運用迴歸分析，瞭解其成本動因相關聯之文獻，比如：楊斌（2001）為探討作業基金品質效率，以某國軍兵工生產工廠為

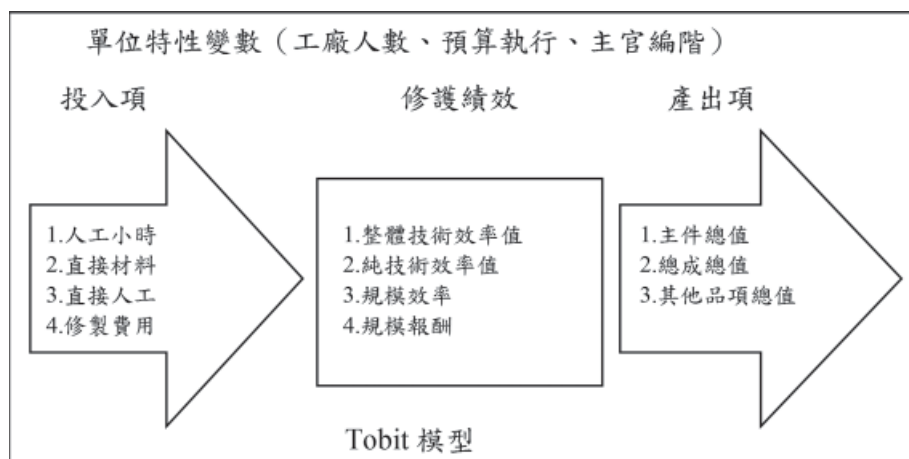
例，利用資料包絡分析法取得其純技術效率值為依變數所進行之迴歸分析，其結果顯示各自變數迴歸係數的預期符號，除大專以上人數與技術效率值有負向關係而與預期不同外，其餘皆與預期符號相同。

相較於上述研究，本研究先藉由每月投入修護之直接材料成本、直接人工成本及修製費用與產出修護完工之主件、總成及其他品項，得出各修護工廠效率值，接著再以財務、非財務面向，透過迴歸分析瞭解非財務面向之關聯性為何，除深入探討陸軍基地修護工廠之管理外，更可提供單位決策者作為修護政策推展之參考。

參、研究方法

一、建立研究架構

本研究首先探討陸軍所屬基地修護廠之修護績效，採用人工小時、直接材料、直接人工及製造費用為投入項，採用主件總值、總成總值及其他品項總值為產出項，探討整體技術效率值、純技術效率值、規模效率及規模報酬，再以單位特性變數（工廠人數、預算執行狀況、主官編階），探討其對效率值之影響，以分析非財務面之關聯性，本研究架構如圖一所示：



圖一 研究架構圖

二、研究對象與資料選取

（一）研究對象與變數

本研究之目的係為探討陸軍所屬基地修護廠（中心）的修護績效，本研究對象係以陸軍所屬基地修護廠（中心）作為樣本，計有陸軍兵工整備發展中心、陸軍

飛彈光電基地勤務廠、陸軍航空基地勤務廠、陸軍通信電子器材基地勤務廠、陸軍汽車修護基地勤務廠等5個基地廠庫，研究為避免研究結果造成外界對部分修護單位產生不好的觀感，因此將陸軍所屬5個修護基地廠以A至E代號取代，並隨機排序，投入產出變項定義，如表二。

表二 投入產出變項定義

類別	投入／產出變項	定義
投入	人工小時	修護完工品項之總工時。
	直接材料	修護完工品項所耗用之材料金額。
	直接人工	修護完工品項所耗用之薪資成本。
	修製費用	修護完工品項所耗用之修製費用。
產出	主件總值	修護完工主件價值之總額。
	總成價值	修護完工總成所購置金額。
	其他品項總值	修護完工非屬總成及次總成外之所購置金額。

註：主件、總成、其他品項之價值係以所需購置金額計算。

(二)資料選取

本研究為探討陸軍各基地修護廠（中心）修護績效之表現，蒐整各修護工廠（中心）投入、產出變相之各年度數值，為瞭解組織變革後之情況，本研究期間設定自聯勤改隸至陸軍後，調查時間為103年度至105年度共計3個年度資料；其中投入項「人工小時」、「直接材料」、「直接人工」、「修製費用」及產出項「主件總值」「總成總值」、「其他品項總值」均取自各廠修護成本月報資料。

表三顯示陸軍各基地修護廠103年至

105年投入、產出變項敘述統計，表四顯示投入、產出變項相關係數矩陣，結果投入、產出變數間均呈現高度正相關，故即為一部分投入增加會使一部分產出增加，此一關係符合DEA之同向性假設，故投入、產出之便向數值均能納入DEA模型操作。此外，Cooper、Seiford、Tone、Thrall與Zhu（2001）提出決定決策單位數量的經驗法則「決策單位之數目至少應為投入項與產出項個數總和的三倍」，本研究共計有180個決策單位，因此本研究之DEA模型符合建構效度。

表三 投入產出變項敘述性統計（N=180）

變數	平均數	標準差	最小值	最大值
人工小時	31,301	29,037	880	195,453
直接材料	84,823,098	195,502,531	0	2,041,570,189
直接人工	267,124,222	704,466,513	252,332	5,546,598,400
修製費用	442,340,906	1,525,068,012	448,944	14,510,418,300
主件總值	13,291,798,207	38,852,262,459	0	237,600,299,751
總成價值	17,715,845	27,122,286	0	150,803,861
其他品項總值	143,486,007	241,638,357	0	1,308,658,123

表四 投入產出變項相關係數矩陣

變數	人工小時	直接材料	直接人工	修製費用
主件總值	0.043	0.111	0.124	0.096
總成價值	0.153	0.200	0.229	0.175
其他品項總值	0.353	0.205	0.207	0.162

三、研究方法

DEA模式在衡量各修護單位的相對效率時，若投入要素為DMU所能控制時，則選用投入導向的DEA模型，係計算在既定產出水準下，每一項投入可減少的比例；若產出要素為DMU所能控制時，則選用產出導向的DEA模型，係計算在既定的投入水準下，每一項產出可增加的比例。如果產出不易控制，則採用投入導向的DEA模型。

本研究將採用CCR（Charnes, Cooper and Rhodes, 1978）、BCC（Banker, Charnes and Cooper, 1984）等DEA模式作為分析之方法。為了檢視修護工廠在年度修製品項須按修製計畫預訂修製完工之數量，是否盡可能降低使用投入的資源，以評估各修護工廠修護績效，故本研究採用投入導向模式來衡量各基地修護工廠的修護效率，相關方法理論詳細介紹如下：

（一）技術效率測度

Charnes et al.（1978）參考Farrell（1957）之效率概念，提出CCR模式來評估多個決策單位的相對效率。CCR模式之基本假設為固定規模報酬，即為投入增加一定的比率，相對來說產出也會增加一定的比率，所以假設評估 n 個決策單位，若每一個決策單位使用 m 項投入和 s 項產出，則在本研究固定規模報酬投入導向之假設下，每一個受評決策單位的整體技術效率

（TE）可運用下列線性規劃取得：

$$\text{Min}_{s.t.} \quad \theta_o \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_o x_{io}, i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro}, r = 1, \dots, s,$$

$$\theta_o, \lambda_j \geq 0; \forall i \text{ and } r,$$

上述， n 調表決策單位的個數， n 代表決策單位個數， x_{ij} 與 y_{rj} 為第 j 個決策單位之第 i 個投入量與第 r 個產出量，則所有受評決策單位可計算整體技術效率 θ_o （technical efficiency, TE= θ_o ），若效率值為1，表示某接受評估決策單位是有技術效率的，反之，如果效率值小於1，則表示接受評估決策單位是無技術效率的，而 λ_j 可用來判斷第 j 個決策單位是否為接受評估決策單位的學習指標， λ_j 值若為0則表示第 j 個決策單位不是接受評估決策單位的學習指標， λ_j 愈大則表示第 j 個決策單位愈值得接受評估決策單位參考學習。

接著，在等式(1)中再加入另一個限制式條件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ，則基本假設可修正為變動規模報酬，在此之下，即投入增加一定的比率，未必使得產出增加相對的比率。接受評估決策單位在變動規模報酬投入導向的假設下，其所獲得的效率定義為純技術效率值 θ_o （pure technical efficiency, PTE= θ_o ），則為BCC模式，接著進一步可藉由整體技術效率和純技術效率計算每一個決策單位的規模效率（scale efficiency, SE），

如等式(2)：

$$SE=TE/PTE \quad (2)$$

當規模效率等於1時，及代表接受評估之決策單位目前的作業現況為固定規模報酬，反之，當規模效率小於1時，接受評估之決策單位可依目前的作業現況藉由減少或增加投入來達到經濟規模。

本研究為進一步探討每一個接受評估的決策單位之規模報酬（returns to scale, RTS），本研究引用Zhu and Shen（1995）提出的方法來衡量每一個接受評估的單位之規模報酬，即先行估算整體技術效率、純技術效率及CCR模式下的最佳解 $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ 。當整體技術效率等於純技術效率時，代表受評估單位屬於固定規模報酬；當整體技術效率與純技術效率不相等時，若 $\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1$ 代表規模報酬遞增，若 $\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1$ 代表規模報酬遞減。

(二)迴歸分析模型

本研究利用資料包絡分析法所評估之修護效率值為迴歸的應變數，單位特性資料（包括人力資源、預算支用及主官編階等變數）為自變數，來探討陸軍所屬修護工廠生產效率與單位特性之關聯性，透過迴歸係數的顯著性，找出影響修護工廠效率之決定因素，提供單位決策者參考，迴歸分析模型如下：

$$\begin{aligned} \text{EFFENCY}_{it} = & \alpha 0 + \alpha 1 \text{PEOPLE}_{it} + \\ & \alpha 2 \text{BUGET}_{it} + \alpha 3 \text{DEGREE}_{it} \\ & + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

此處，EFFENCY分別為工廠i在時間t以CCR模型所求得之總體技術效率值、BCC模型求得之純粹技術效率值、規模效率值及規模報酬評量值。PEOPLE代表工廠i在時間t的人數，為該廠人力資源規模狀況之代理變數，在國軍

組織變革後，單位裝備維修需求也相對減少，而修護工廠人數越多，其修護成本也將提高，所以，工廠人數對效率值及規模報酬應具負面之影響。BUGET代表工廠i在時間t的預算執行狀況，修護工廠每月編列預算額度用來執行工廠修護品項採購等作業，如能依每月編列額度運用，來使工廠運作正常，提升修護效率，所以，預算執行狀況對效率值及規模報酬應具正面之影響。DEGREE：代表工廠i在時間t的主官管理營運能力，以主官編階作為代理變數：1代表少將主官、0代表上校主官，此變數屬組織變革，由原聯勤改隸陸軍後，修護工廠主官編階由將官階調降為上校階情形。此變數可用來觀察修護工廠在組織變革後，主官編階調整後，其對於修護工廠之管理層面是否具有關聯性，因國軍軍官必須通過各項受訓、考試、年資及組織管理等因素，方能晉升至將官階，其組織管理經驗也相對較高，對於帶領組織較能提升整體效率，所以，主官編階對效率值應具有正面之影響。

肆、實證分析

一、修護績效分析

本研究經先以投入導向由CCR模式取得整體技術效率值，計算若效率值為1，表示某接受評估決策單位是有技術效率的，反之，如果效率值小於1，則表示接受評估決策單位是無技術效率的；接著利用BCC模式取得純技術效率值來衡量每一個接受評估單位當技術效率等於純粹技術效率時，代表受評估單位屬於固定規模報酬；當技術效率與純粹技術效率不相等時，規模報酬若是大於1代表規模報酬遞增，若小於1則代表規模報酬遞減，即為規模效率值，本表

5為各DMU的CCR及BCC模式不同效率值，各效率值及規模報酬分析如下：

(一)整體技術效率值（TE）

結果顯示103年至105年度，陸軍所屬基地修護工廠計180個DMU之平均整體技術效率為0.269，平均純技術效率為0.379，平均規模效率為0.478，平均純技術效率低於平均規模效率，顯示決策者應優先解決修護績效純技術無效率之問題，就純技術效率而言，平均純技術效率為0.379，顯示各修護工廠在成本管理上需再強化。

(二)規模效率值（SE）

每一修護單位的規模效率可以經由整體技術效率除以純技術效率取得（TE/PTE），當規模效率值等於1時，則此修護工廠效具有規模效率，如果規模效率小於1時，則此修護工廠於規模待強化。

表五顯示修護工廠整體平均規模效率值為0.478，此結果意謂修護工廠投入與產出尚有調整空間，探究其主因係修護料件籌補需配合政府採購法辦購期程，使得籌補時效未能即時，再者部分精密修護料件具有市場獨佔性，無法以較便宜的價格籌購所致。

(三)規模報酬（RTS）

各廠之間具有明顯之差異，其中A、B、E等3單位，均為每月規模報酬遞減，較C與D單位規模報酬有遞增及遞減現象不同，主係A、B、E單位修護品項種類較為多元，故料件採購籌補不具規模，修護原物料成本不易降低，造成其規模報酬遞減。而C與D單位修護品項種類相對較少，其料件籌補較能集中採購，使其少數月份呈現規模報酬遞增情形。

表五 修護工廠各項效率值

單位	年度	DMU	TE	PTE	SE	$\Sigma \lambda^*$	遞增	固定	遞減
			平均數	平均數	平均數	平均數	DMU	DMU	DMU
A	103	12	0.009	0.349	0.049	0.014	0	0	12
	104	12	0.040	0.083	0.556	0.080	0	0	12
	105	12	0.813	0.829	0.980	1.490	0	0	12
	平均數		0.287	0.420	0.528	0.528			
B	103	12	0.001	0.294	0.009	0.002	0	0	12
	104	12	0.563	0.628	0.885	1.239	0	0	12
	105	12	0.643	0.794	0.825	0.887	0	0	12
	平均數		0.402	0.572	0.573	0.709			
C	103	12	0.000	0.172	0.004	0.001	2	2	8
	104	12	0.553	0.650	0.868	1.389	3	0	9
	105	12	0.002	0.099	0.023	0.002	4	1	7
	平均數		0.185	0.307	0.298	0.464			

單位	年度	DMU	TE	PTE	SE	$\Sigma \lambda^*$	遞增	固定	遞減
			平均數	平均數	平均數	平均數	DMU	DMU	DMU
D	103	12	0.044	0.159	0.488	0.105	0	4	8
	104	12	0.544	0.615	0.883	1.280	2	3	6
	105	12	0.006	0.073	0.053	0.007	0	5	7
	平均數		0.198	0.282	0.475	0.464			
E	103	12	0.033	0.075	0.529	0.084	0	0	12
	104	12	0.779	0.787	0.987	1.276	0	0	12
	105	12	0.001	0.087	0.026	0.002	0	0	12
	平均數		0.271	0.316	0.514	0.454			
總平均			0.269	0.379	0.478	0.524			

註： $\Sigma \lambda$ 為規模報酬評量值，當 $\Sigma \lambda > 1$ 代表遞增、 $\Sigma \lambda < 1$ 代表遞減、 $\Sigma \lambda = 1$ 代表固定

二、迴歸分析

本研究為找出對修護工廠具影響力的因素，檢定3項單位特性變數（工廠人數、預算執行、主官編階）是否與修護績效具有顯著關係，分別以2個迴歸模型來檢視其關聯性，以擬定管理決策，供有關單位參考。

在進行迴歸分析之前，本研究先利用相關係數分析來測試各控制變數及主要變數之間是否存在共線性的問題，結果顯示最高約為2.843，無嚴重之共線性疑慮。

Tobit迴歸分析結果整理於表六，模型主要探討自變數【工廠人數、預算執行、主官編階】與應變數「規模報酬」間之關聯性。從表中可以發現工廠人數與規模報酬呈現負向顯著

關係，顯著水準達1%，顯示工廠人數越多，對修護工廠的規模報酬會有遞減的情形，係因修護工廠在每月按照固定的修護數量下，如工廠人數越多，易使修護人員人事成本提升，因此規模報酬遞減。預算執行率與規模報酬呈現正向顯著關係，顯著水準達10%，顯示預算執行率越高，對修護工廠的規模報酬相對較佳，意指當修護工廠按計畫執行所編列之月份預算，適時籌補所需修護料件，進而達成年度之修製計畫，因此較有效率。最後，主官編階與規模報酬呈現正向顯著關係，顯著水準達1%，表示主官編階越高，對修護工廠的規模報酬相對較佳，相對於編階較低主官，高編階主官之組織歷練完整，較具領導能力與管理經驗，故其領導期間的效率表現較佳。

表六 單位特性變數對規模報酬之影響 (Tobit分析, N=180)

變數	係數	標準誤	Z值	p值	VIF值
CONST	0.864	0.316	2.732***	0.006	
PEOPLE	-0.157	0.026	-5.979***	0.000	2.842
BUGET	0.62	0.336	1.845*	0.065	1.000
DEGREE	0.882	0.145	6.076***	0.000	2.843
χ^2 值 (P值)	37.168*** (<0.001)				
Log-likelihood	-124.2993				

1. *,***各代表統計量之顯著性 <0.1, <0.01。

2. 變數說明：PEOPLE代表工廠人數、BUGET為預算執行率、DEGREE為主官階級。

Tobit迴歸分析結果整理於表七，模型主要探討自變數【工廠人數、預算執行、主官編階】與應變數【「整體技術效率」、「純技術效率」及「規模效率」】間之關聯性。從表中可以發現工廠人數與「整體技術效率」、「純技術效率」及「規模效率」均呈現負向顯著關係，顯著水準達1%，亦與規模報酬結果相符。主官編階與應變數「整體技術效率」、「純技術效率」及「規模效率」，均呈現正向的顯著關係，且達1%顯著水準，亦與規模報酬結果

相符，顯示應變數與各效率值在各種迴歸模型下之分析結果具有一致性。其中應變數預算執行在Tobit迴歸分析中，與應變數「整體技術效率」、「純技術效率」及「規模效率」之關聯性，僅Tobit模型與規模效率具有正向顯著關係，且達10%的顯著水準，顯示預算執行率越高，對修護工廠的規模報酬相對較佳，意指當修護工廠按計畫執行所編列之月份預算，適時籌補所需修護料件，進而達成年度之修製計畫，因此較有效率。

表七 單位特性變數對技術、純技術及規模效率之影響 (Tobit分析, N=180)

	應變數=TE	應變數=PTE	應變數=SE
	Z統計量	Z統計量	Z統計量
CONST	4.292***	2.708***	2.732***
PEOPLE	-15.49***	-12.11***	-5.979***
BUGET	1.611	-0.399	1.845*
DEGREE	17.17***	12.92***	6.076***
χ^2 值 (P值)	311.754*** (<0.001)	178.167*** (<0.001)	37.168*** (<0.001)
Log-likelihood	9.013	-40.823	-124.299

1. *,***各代表統計量之顯著性 <0.1, <0.01。

2. PEOPLE代表工廠人數、BUGET代表預算執行率、DEGREE代表主官階級。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究先藉由資料包絡分析法，探討陸軍所屬基地修護工廠之整體技術效率值、純技術效率值、規模效率及規模報酬後，再以迴歸分析探討單位特性變數（工廠人數、預算執行、主官管理營運能力）對效率值之影響，以分析非財務面之關聯性，研究成果可提供陸軍所屬基地修護工廠管理者，制定相關修護決策之參考。從實證分析結果，研究發現如下：

- (一)就整體效率而言，本研究發現修護工廠投入成本與產出的品項影響整體效率，因此提醒修護單位注意成本管控，其中陸軍修護工廠因料件籌補須配合政府採購法，使得籌補時效較為冗長，再者部分精密修護料件具有市場獨佔性，成本不易降低，可作為未來研究與精進方向。
- (二)就規模報酬而言，研究發現其中A、B、C、D、E等5單位，修護料件採購品項集中程度影響修護工廠之規模報酬，本研究建議納相同品項集中辦購，以提高議價空間，俾降低原物料成本。
- (三)有關工廠人數對於整體技術效率值、純技術效率值、規模效率及規模報酬均呈現負向的顯著關係，藉此，應檢視基地修護工廠編裝及配置，俾將人力資源發揮最大效益。
- (四)因應國防部推動組織變革，其陸軍部分基地修護廠，主官管理營運能力因組織變革由少將編缺降編為上校之情形，有關主官管理營運能力對於整體技術效率值、純技術效率值、規模效率及規模報酬均呈現正

向的顯著關係，藉此，應就主官的管理能力及營運能力研擬相關具體作法，使得基地修護工廠提升修護績效。

二、研究建議

根據本研究之結論，針對陸軍所屬基地修護廠提升「規模報酬」與檢視「工廠人數」妥善運用及因應「主官編階」調降，擬定以下具體建議，作為政策擬定之參考：據此，本研究建議陸軍修護工廠可朝向妥善擬定修護期程、落實修護料件集中採購、檢視人員配置及提升主官管理能力等方向來提升工廠經營效率。

- (一)妥善擬定修護期程，提升基地修護工廠整體效率：修護單位可藉由研擬及建構平時保養維護之機制，延長裝備使用壽命，以避免重大損壞，耗用過多成本，藉此達到提高效率之目的。
- (二)落實修護料件集中採購，精進基地修護工廠規模報酬：修護料件集中採購的落實，可使單一購案具有規模性，達到以量制價，降低成本之效果。
- (三)檢視及改善基地修護工廠人數配置：檢視基地修護工廠之人員配置，使其達到最適規模，除可避免人力浪費外，更可藉此盤點出修護人員能力罅隙，落實教育訓練，精進修護人員專業能力，創造優質學習曲線，以減少修護作業工時，減低人力需求。
- (四)提升修護工廠主官管理營運能力：為彌補編階調降所產生之管理能力落差（主官編階由少將調為上校），可事先建立主官候選人才庫，將相關人員進行基層修護單位與高司單位輪調，藉此交織歷練，熟習部隊實務運作與國軍修護政策制定，以提升派任之主官管理能力。

三、研究限制

本研究在實證研究上，受限於有限的時間及資源蒐整困難，僅能利用修護成本月報，統計103年至105年度修護資料，無法長期追蹤樣本加以探討，然而修護工作是長期不間斷的，是一個永續發展的組織，隨著時間推移產生相關變化，故情況允許下，針對修護工廠每月之樣本以長期觀點進行統計分析，應能產生更全面性之研究結果，並且提供相關單位管理之參考。

參考文獻

1. 李萬貴(2000).以資源基礎理論探討國軍軍事工廠資源配置策略與其經營績效關係之研究(未發表碩士論文).國防大學國防管理學院研究所,臺北.
2. 吳政穎(2007).國軍聯勤司令部聯合修護廠修護支援作業績效評估.(未發表碩士論文).國防管理學院資源管理研究所,臺北.
3. 李宗穆(2010).我國海軍某後勤支援指揮部艦艇修護單位績效評估:資料包絡分析法的應用(未發表碩士論文).國立高雄應用大學工業工程與管理研究所.
4. 林聖衛(2015).國軍組織經營績效評估-以空軍飛行聯隊為例.主計季刊,56期,3-8.
5. 胡信正(2001).陸軍甲型聯合修護廠績效評估之研究(未發表碩士論文).國防管理學院後勤管理研究所,臺北.
6. 施慧敏(2006).組織變革與員工組織承諾及士氣間關聯性之研究:以國防部精進案為例(未發表碩士論文).國立中山大學管理學院高階經營研究所,高雄.
7. 孫遜(2002).應用資料包絡分析法評估電腦數位控制車床,Military Library FullTEXT資料庫(2002年6月International Journal of Production Research, Vol 40, Issue 9, 2011-2039).
8. 孫遜(2004).應用資料包絡分析法評估陸軍聯保廠維修績效,Military Library FullTEXT資料庫(2004年6月Journal of Operation Management, Vol22, Issue 3, 233-245).
9. 孫遜(2004).資料包絡分析法理論與應用.新北市:揚智文化出版.73-75、187-197.
10. 國防部(1979).國軍修護成本會計事務作業規定.臺北:國防部.
11. 國防部陸軍司令部(2011).陸軍通用修護教範.桃園:陸軍司令部.
12. 國防部(2013).國軍裝備保養修護作業規定.臺北:國防部.
13. 陳凌焜(2008).聯合後勤修護任務精進之探討.聯合後勤季刊,13期,48-55.
14. 楊斌(2001).作業基金品質效率之探討-以國軍某兵工生產工廠為例(未發表碩士論文).國防管理學院資源管理研究所,臺北.
15. 蔡榮暉(2012).國軍三段式修護體制簡併為二段式修護體制之研究.聯合後勤季刊,29期,54-60.
16. 謝啓業(2006).海軍艦艇修護績效評估之研究:資料包絡分析法之應用(未發表碩士論文).義守大學管理研究所,臺南.
17. Altman, E. I. (1971).Corporate bankruptcy in America. Lexington, MA : Heath Lexington Books.
18. Argenti, J.(1976).Corporate collapse : The causes and symptoms. NY : Wiley.
19. Bagozzi, R. P., & Phillips, L. W.(1982).Representing and testing organizational theories : A holistic construal. Administrative Science Quarterly, 27(3), 459-489.
20. Banker, R.D., A. Charnes., and W. W., Cooper.

- (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30 : 1078-1092.
21. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(10), 429-441.
22. Chakravarthy, B. S. (1986). Measuring strategic performance. *Strategic Management Journal*, 7(5), 437-458.
23. Chow, S., R.L. Rose and D. G. Clarke (1992). Sequence: Structural Equations Estimation of New Copy Effectiveness. *Journal of Advertising Research*, 32(4), pp. 60-72.
24. Cooper, W. W., Li, S., Seiford, L. M., Tone, K., Thrall, R. M., & Zhu, J. (2001). Sensitivity and stability analysis in DEA : some recent developments. *Journal of Productivity Analysis*, 15(3), 217-246.
25. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General*, 120(3) : 253-281.
26. Roll Y, B Golany and D Seroussy (1989). Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the Israeli Air Force. *EJOR* 4, 136-142.
27. Sun, S. (2004), "Assessing Joint Maintenance Shops in the Taiwanese Army Using Data Envelopment Analysis." *Journal of Operations Management*, 22(3), pp. 233-245.
28. Zu, J., & Shen, Z. (1995). A discussion of testing DMUs' returns to scale. *European Journal of Operation Research*, 81(3), 590-596.



林志賢

✦現職：

陸軍後勤指揮部主計處士官長

✦學歷：

義務役轉服技勤預備士官95年班
士官長正規班102年班

國防大學管理學院碩士106年班

✦經歷：

預算財務士