

運用賽局理論探討預算投入策略 - 以陸軍改善官兵生活設施為例

盧斯駿

摘 要

賽局理論思想自古已有之，我國古代《孫子兵法》不僅是一部軍事著作，且算是最早一部賽局理論專著。賽局理論是根據信息分析及能力判斷，研究多項決策主體之間行為的相互作用及平衡關係，期使收益或效用最大化的一種對策理論。本軍為照顧基層官兵生活，自民國97年起即逐年要求所屬調查基層連隊改善生活設施之需求，運用司令部「設施修繕維護與管理」預算科目為主要投入經費，並輔以行政事務費核撥下授，改善對象以基層營、連級為主，其中外(離)島部隊優先檢討，進而提升官兵士氣，遂行各項戰備訓練任務，及杜絕危安事件肇生。然而，改善成效是否符合效益性，乃是本研究之重點議題，因此藉由近年來投入改善官兵生活設施經費與官兵對改善需求及滿意度，透過運用賽局理論探討預算投入改善項目最佳抉擇，俾將有限財力資源發揮最大效益。

關鍵字：改善官兵生活設施、賽局理論、混合策略賽局

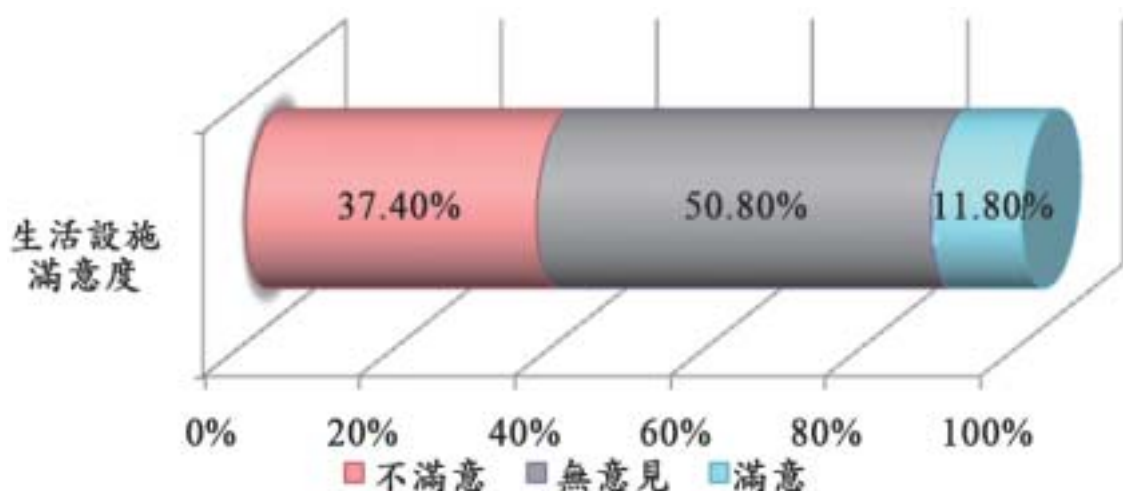
壹、前 言

近4（99-102）年來陸軍司令部戮力改善官兵生活設施，如設施危安、老舊水電管線、沐浴鍋爐、廚房、浴廁、兵舍防漏、排水系統、營區道路等設施¹改善，以提升及改善官兵「飲水設施」、「通風設施」、「一般設施」、「防寒、保暖設備」²，合計投入新臺幣1億1,235萬6,123元（如附錄，以下幣制同）；然而，依據陸軍102年專題統計報告「提升在營志願役士兵留任意願之研究-以陸軍為例」³研究結果顯示，志願士兵對其營區生活設施不滿意者高達37.4%，滿意者僅達11.8%（如圖一），顯見陸軍近年來改善官兵生活設施政策執行成效未如預期，鑒此，決策者與預算主管單位應深入瞭解經費投入之項目類別與回饋報酬（官兵滿意度）是否符合其效益性，俾有效檢討經費挹注官兵實際需求，建構優質服役環境，提高官兵留營意願，此為本研究動機。

¹ 參考資料「陸軍97-98年度預算規劃、運用研討會」會議資料。

² 參考資料「陸軍司令部99年度上、下半年改善基層單位官兵生活設施（備）主計處報告資料」。

³ 黃建中，「提升在營志願役士兵留任意願之研究 - 以陸軍為例」，《國軍專題統計分析》（陸軍司令部）。



圖一 生活設施滿意度分析

貳、文獻探討

一、賽局理論緣起

我國古代《孫子兵法》即是典型運用賽局理論，其中：「是故，智者之慮，必雜其於利害。雜於利而務可信也，雜於害而患可解也。」說明了聰明的將帥考慮問題，必須同時兼顧利害兩個方面：在不利的情況下要看到有利的條件，大事便可順利進行；在順利的狀況下要看到不利因素，禍患就能預先排除，這就是賽局理論的先驅。

在西方國家，匈牙利數學家John von Neumann在1928年撰寫了一篇為《室內遊戲的理論》的論文，並在這篇論文中首度提出「賽局理論」。隨後，John von Neumann & Oskar Morgenstern 在1943年聯合發表《賽局理論與經濟行為》，這部著作成為賽局理論的基礎。賽局理論中的「賽局」，指的是一種狀況，這種狀況會受到兩個以上的決策主體的行為決策所影響，也稱為賽局狀況。而賽局理論，就是歸納出一個理論，來描述這個賽局狀況中的決策主體是如何做出決策，又是如何依照決策來行動的。

二、賽局理論介紹

近年來經濟學越來越轉向研究人與人之間行為的相互影響、競爭合作及人們之間的利益衝突與一致性的研究。賽局理論分析方法的優點有二：1.以數量模式為基礎，可以同時考量許多影響因素，以解決許多複雜問題；2.賽局是引用經濟學上均衡的概念，不僅將不同團體的利益列入考量，還可同時考慮彼此間的互動，因此他可以幫助我們瞭解許多現象背後的邏輯運作。因此，John von Neumann & Oskar Morgenstern (2007) 將賽局理論稱為「互動決策理論」，意即針對一群賽局參與者在面臨問題與互動行為的決策時，所進行的一套有系統的數理分析方法。Hargreaves Heap & Varoufakis (2004) 指出賽局模型通常包含三個組成要素：1.賽局參與者；2.參與者所採用的策略組合；3.賽局的結果。McCain (2003) 則認為賽局理論是一種策略思考，提供一套系統方法以尋找在利害衝突下最適因應策略，透過策略評估來追求個人的最大利益，從而在競爭中生存。

所謂的「賽局」是指受到兩個以上的決策主體各自做出的行為決策所影響的狀況，而最

小單位的決策主體就稱為參與者（Players），其計畫未來行動方向稱為策略（Strategy），此賽局又稱「策略型賽局」。此外在賽局中所有參與者共有的「資訊（Information）」，其包含：1.賽局的規則（Rule），2.賽局特性，3.參與者決策的順序，4.參與者行動的選擇，5.賽局對奕結果下參與者的報酬（姚惠忠，1998）。最後賽局結果依照參與者的偏好程度表示成數值，這數值就稱為報酬。

三、賽局的均衡（Equilibrium）

賽局的均衡是對奕中最後達成不變的狀態，亦是研究最後預測賽局的最佳策略組合。然而均衡並非不會改變，在連續行動賽局中，如參賽者策略是一套完整的行動與反應計畫，局勢會一直改變。賽局區分靜態與動態，資訊充分與不充分，美國普林斯頓大學教授約翰．納許（John Forbes Nash Jr.）在靜態且資訊充分狀況下，提出「非合作賽局（Non-cooperative Games）」，亦是納許均衡概念。

納許均衡的涵義表示，在多人競爭的情況

裡，有些參與者會結盟對抗其他參與者，有些賽局可能有無限多種策略，還有非零合理論等，從這些賽局的數學分析可以得到混合策略的組合平衡解。數學家納許證明多人、非合作、有限策略的賽局都至少有一組平衡解。

另本研究可運用單位主官與基層官兵對奕賽局（如表一）求出最佳策略組合，例如單位主官策略甲比例為 p ，策略乙比例為 $(1-p)$ ；則基層士官投入策略丙比例為 q ，策略丁比例為 $(1-q)$ ，可透過兩方最佳反應（期望值），獲得納許均衡（如圖二）。

（一）單位主官最佳反應

$$\text{策略甲期望值：} a \times p + c \times (1-p) = ap + c - cp$$

$$\text{策略乙期望值：} e \times p + g \times (1-p) = ep + g - gp$$

假設策略甲投入 > 策略乙

$$ap + c - cp > ep + g - gp \Rightarrow p > (g - c) / (a + g - c - e)$$

（二）基層官兵最佳反應

$$\text{策略丙期望值：} b \times q + f \times (1-q) = bq + f - fq$$

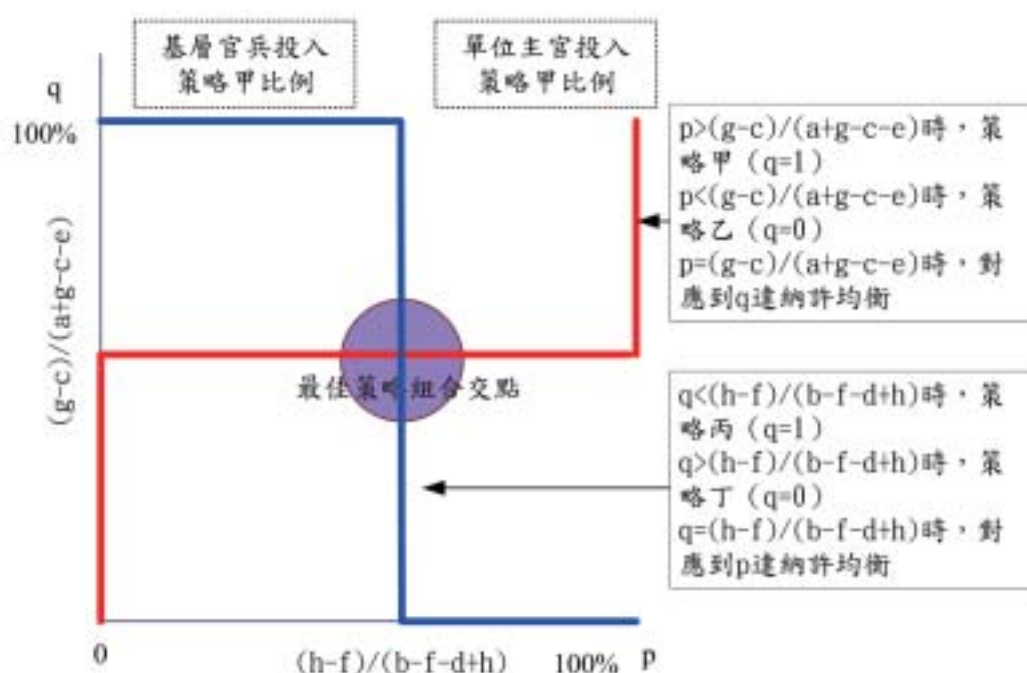
$$\text{策略丁期望值：} d \times q + h \times (1-q) = dq + h - hq$$

假設策略丙投入 < 策略丁

$$bq + f - fq > dq + h - hq \Rightarrow q < (h - f) / (b + h - f - d)$$

表一 改善官兵生活設施對奕賽局

		基 層 官 兵	
		策略丙 q	策略丁 $(1-q)$
單 位 主 官	策略甲 p	(a, b)	(c, d)
	策略乙 $(1-p)$	(e, f)	(g, h)



圖二 改善官兵生活設施最佳策略組合

四、混合策略賽局均衡

在本研究賽局中，可運用機率的運算，求出均衡投入比例，例如單位主官依上級政策指導優先投入指定改善項目，基層士官兵卻希望預算能投入實際所需改善項目，以提高其滿意度，然而，單位主官本身也要思考以機率分配

選擇依上級指示辦理（改善策略甲）或照顧基層所需（改善策略乙）之策略，另基層官兵希望主官依照其需求辦理施作（改善策略丙）或配合主官指導辦理施作（改善策略丁），這種以機率策略來做決策稱為「混合策略」，其賽局模型如表二：

表二 改善官兵生活設施混合策略賽局

		基 層 士 官 兵	
單 位 主 官		改善策略丙 q	改善策略丁 (1-q)
	改善策略甲 p	P1	P2
	改善策略乙 (1-p)	P3	P4

上述混合策略模型可以依John von Neumann的「大中取小定理」找出最佳鞍點（均衡點），其中單位主官、基層士官兵對於改善策略甲、乙、丙、丁最佳預算投入分配比例及期望報酬運算如下：

（一）單位主官

令 q 為單位主官投入改善策略甲最佳比例，
 $(1-q)$ 為改善策略乙最佳比例；

改善策略甲投入報酬 = $P_1 \times q + P_2 \times (1-q)$ ；

改善策略乙投入報酬 = $P_3 \times q + P_4 \times (1-q)$ ；

令改善策略甲投入報酬 = 改善策略乙投入報酬。

求解單位主官改善策略甲最佳比例 q 及改善策略乙最佳比例 $(1-q)$ 。

（二）基層士官兵

令 p 為基層士官兵投入改善策略丙最佳比例，
 $(1-p)$ 為改善策略丁最佳比例；

改善策略丙最佳投入數 = $P_1 \times p + P_3 \times (1-p)$ ；

改善策略丁最佳投入數 = $P_2 \times p + P_4 \times (1-p)$ ；

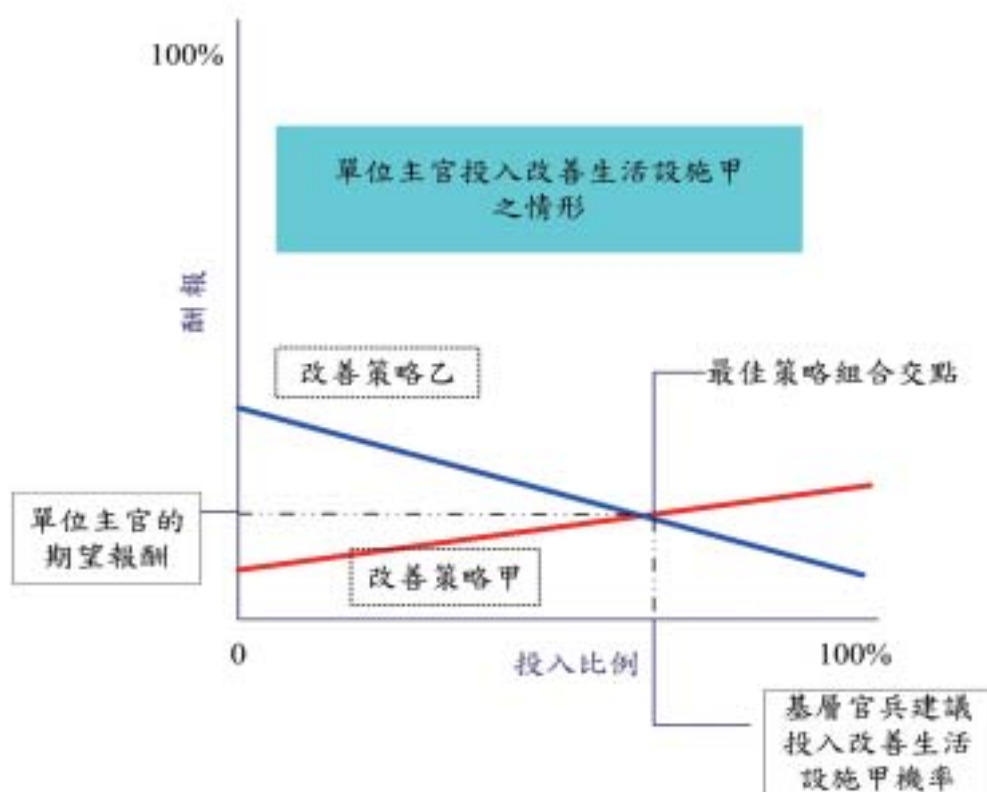
令改善策略丙投入報酬 = 改善策略丁投入報酬。

求解基層士官兵改善策略丙最佳比例 p 及改善策略丁最佳比例 $(1-p)$ 。

（三）單位主官的期望報酬 = $[P_1 \times q + P_2 \times (1-q)] + [P_3 \times q + P_4 \times (1-q)]$

（四）基層士官兵的期望報酬 = $[P_1 \times p + P_3 \times (1-p)] + [P_2 \times p + P_4 \times (1-p)]$

另運用圖形表示出最佳策略組合，例如單位主官的策略是優先大量投入改善策略乙，則基層士官兵提出最佳建議改善策略乙比例為其單位主官投入改善策略甲、乙兩線之交點（如圖三）。



圖三 混合策略均衡圖

五、相關學者研究

美國學者Murphy & Dee (1992) 運用賽局理論分析美國杜邦公司與綠色和平組織之間的衝突及彼此推行的策略。Pincus, Acharya, Trotter & Michel (1991) 研究以公關代理商和客戶間的衝突為主題，討論賽局運用之意涵。

國內學者林瑜芬 (1993) 研究核四爭議中，台電公司與環保聯盟衝突互動之研究。吳宜蓁、林瑜芬 (1994) 研究從賽局理論觀點解析環保自力救濟事件-以高雄大社石化工業區圍廠事件為例。羅詩城 (2001) 研究高雄美濃反水庫運動對抗雙方博奕策略之分析。吳正光 (2013) 以賽局理論解析釣魚台主權衝突事件。蘇俊斌 (2012) 以賽局理論分析中國崛起後的日本對中政策。

上述學者文獻皆分析兩個利益團體間的衝突與互動，以及對立的兩個利益團體在政策制定過程中將採取何種最佳遊說策略，以爭取最佳利益。在本研究中，則是運用單位主管、基層官兵兩方對於改善官兵生活設施的預算投入，提出最佳策略。

參、研究分析

本章區分為三部分，第一部分為統計陸軍近4 (99-102) 年投入改善官兵生活設施預算，第二部分瞭解基層官兵對改善官兵生活設施滿意度，第三部分運用賽局理論探討官兵改善需求與預算投入效益與抉擇。

一、陸軍近4 (99 - 102) 年改善官兵生活設施預算統計

本小節研析近4年改善官兵生活設施預算運用情形，依年度、各類別投入預算比例等進行分析。

(一)各項改善類別預算投入分析

為瞭解近年各單位關注改善官兵生活

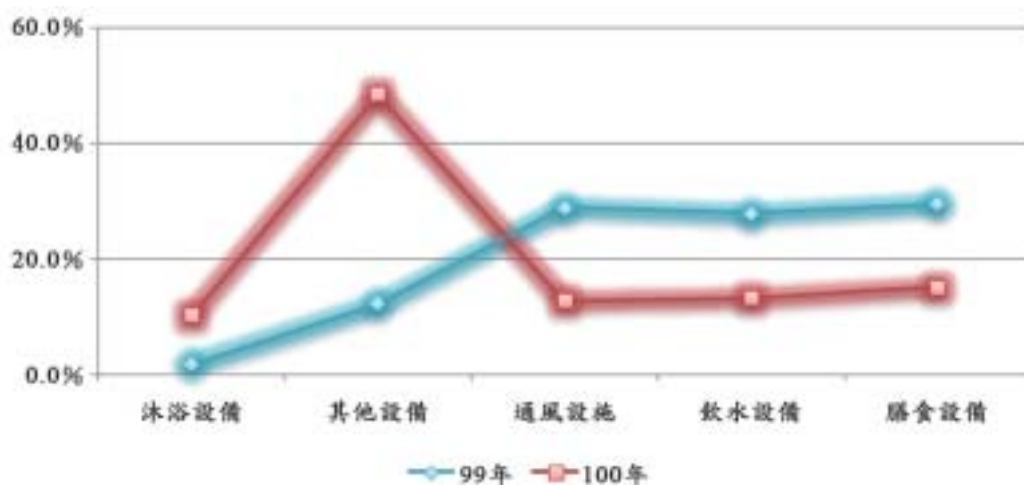
設施類別，統計近4年改善類別預算投入比例 (如表三、圖四、圖五所示)，發現99年以膳食設備達29.5%為最高，通風設備 (28.8%) 次之；100年以其他設備達48.6%為最高，膳食設備 (15.1%) 次之；101年以設施修繕達74.9%為最高，飲水設備 (11.2%) 次之；102年以防寒保溫設備達42.2%為最高，設施修繕 (33.4%) 次之。

(二)各項生活設施改善平均投入比例分析

在近4年平均改善官兵生活設施投入比例來看 (如圖六)，以「設施修繕」投入比例達42.6% (總投入金額計4,788萬6,420元) 較高，表示各單位較重視官兵房舍修繕、水電設備安全等；其次為「防寒保溫設備」 (31.3%，總投入3,519萬9,984元)，為落實照顧基層、偏遠單位官兵首要政策，確保基層單位官兵人人有熱水洗澡、有新鮮熱食可以吃、有保暖的生活環境，避免氣候變遷及病菌滋生影響單位官兵身體健康；再其次為「通風設備」 (12.1%，總投入1,354萬5,332元)，部分老舊寢室皆以大通舖格局為主，除通風窗戶數遠低於住宿人數，使寢室空氣品質惡劣，且部分舊式房舍加蓋鐵皮屋頂，令屋內更加酷熱無比，影響休息、睡眠品質，因此各單位積極設置排風扇、電扇、增設門窗及冷氣等，期建立優質住宿品質；其後為「飲水設備」 (10.6%，總投入1,195萬681元)，部分外 (離) 島、山區偏遠單位，取水不易或當地水質不佳，因此投入經費設置RO逆滲透飲水機、淨水器、冰溫熱開飲機等，以獲取乾淨無污染飲用水，確保官兵健康及部隊戰力；最後為「其他」 (3.4%，377萬3,606元)，內容包含提供營區內官兵休閒設施、辦公用品、一般電器等，提升官兵工作、休閒品質及生活便利性。

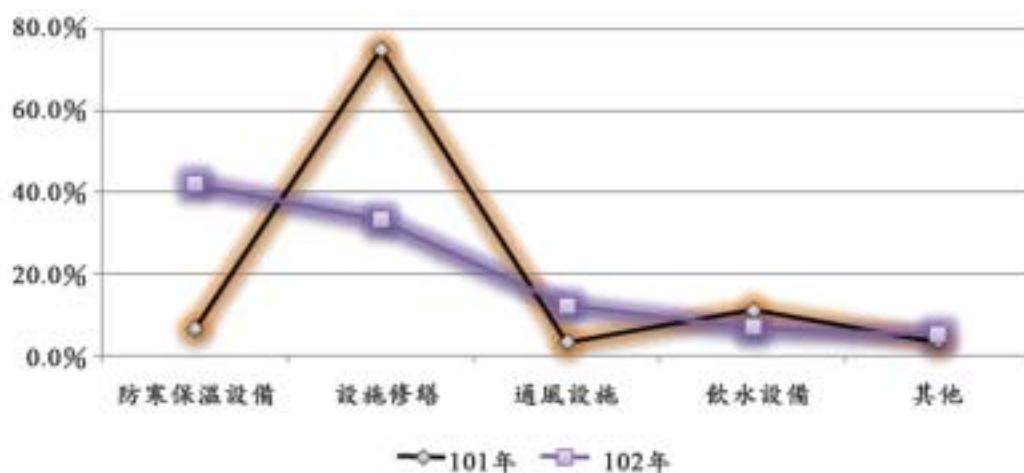
表三 99 - 102年各項改善類別預算投入統計表

年份 \ 類別	沐浴設備	其他設備	通風設施	飲水設備	膳食設備
99年	1.8%	12.1%	28.8%	27.7%	29.5%
100年	10.3%	48.6%	12.7%	13.3%	15.1%
年份 \ 類別	防寒保溫設備	設施修繕	通風設施	飲水設備	其他
101年	6.7%	74.9%	3.3%	11.2%	3.8%
102年	42.2%	33.4%	12.3%	6.9%	5.2%



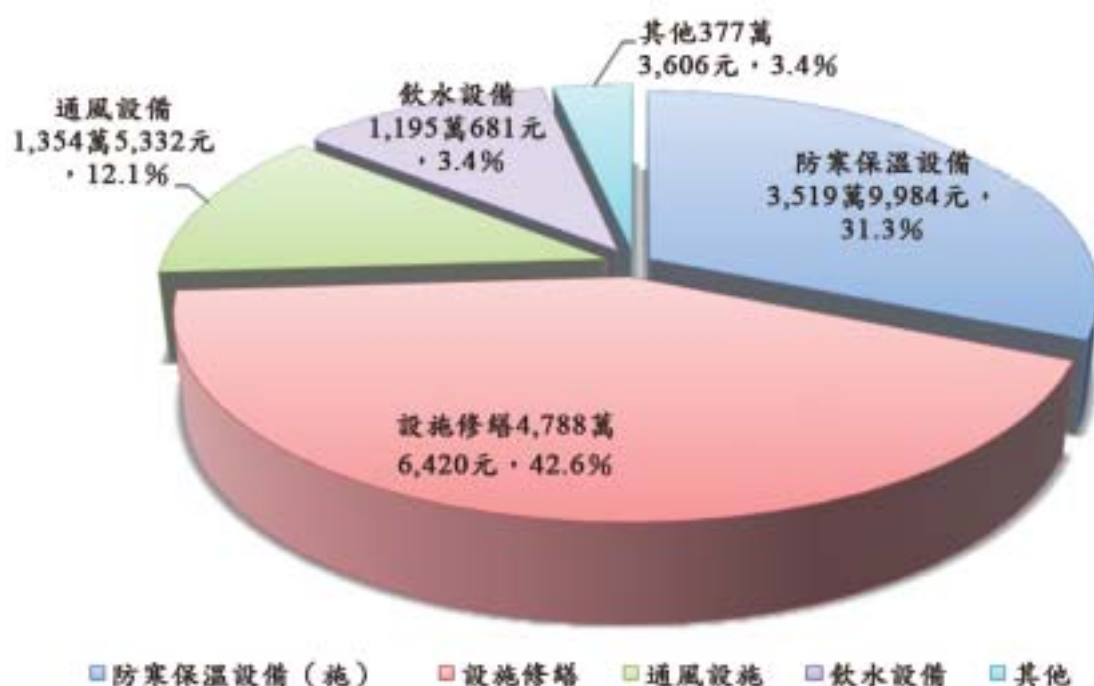
圖四 99 100年各項改善類別預算投入比例

備註：沐浴設備包含鍋爐、浴廁等；其他設備包含房舍、辦公室、水電設施等；通風設備包含窗、電扇、冷氣等；飲水設備包含飲水機、淨水器等；膳食設備包含冰櫃、廚具等。



圖五 101 102年各項改善類別預算投入比例

備註：防寒保溫設備包含鍋爐、浴廁、廚具等；設施修繕包含房舍、辦公室、水電設施等；通風設備包含窗、電扇、冷氣等；飲水設備包含飲水機、淨水器等；其他包含官兵休閒設施或生活用品等。



圖六 近4年各項生活設施改善平均投入比例分析

備註：因99-100年與101-102年改善設施類別不同，為求統一，將膳食設備納入防寒保溫設備，其他設備納入設施修繕。

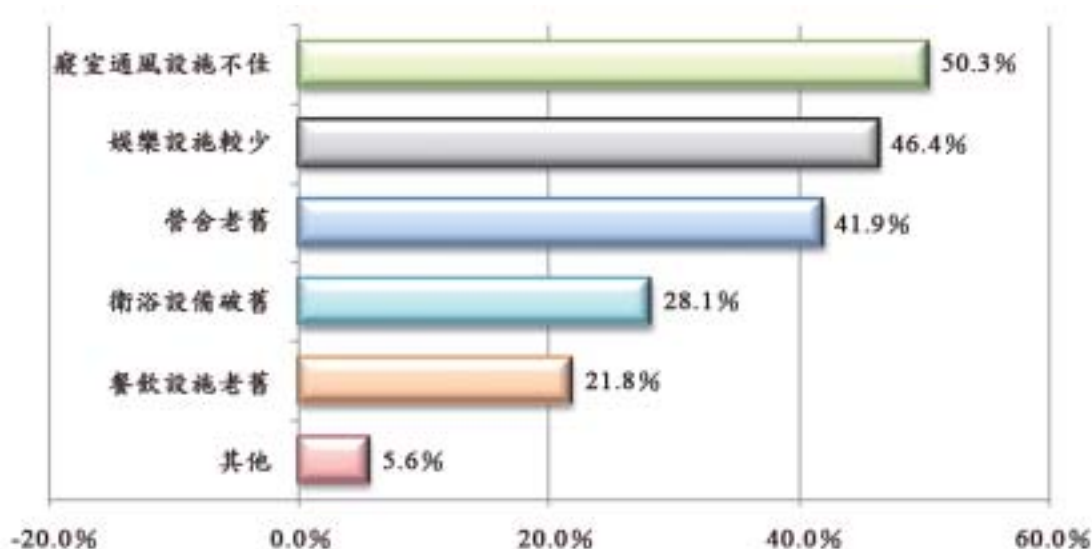
二、改善官兵生活設施滿意度分析

為瞭解基層單位官兵對營區生活設施滿意度，依陸軍102年專題報告問卷調查⁴，顯示志願士兵對營區生活設施滿意者達11.8%，不滿意者達37.4%，可知陸軍仍應加強辦理改善官兵生活設施，建構優質服役環境，提高官兵留營意願。

另外透過研究問卷受測者對改善官兵生活設施「不滿意地方與建議改善事項」複選分析結果顯示，志願士兵針對營區生活設施感到不滿意項目中（如圖七），以「寢室通風設施不佳（50.3%）」為最高，可知普遍營區通風設施仍尚待改善；其次「娛樂設施較少（46.4%）」，部隊基層官兵24小時在營區戍守備戰，在閒暇休息時間，亟需娛樂活動調劑身心，然而單位主官

在歷年改善官兵生活設施投入，礙於經費有限及排擠效應，近4年僅投入377萬3,606元（占改善官兵生活設施預算3.4%），致未能滿足官兵需求；第三為「營舍老舊（41.9%）」，部分官兵反映營舍老舊、門窗破損、屋頂漏水及牆面剝落等，影響官兵生活品質，期望辦理修繕；第四為「衛浴設備老舊（28.1%）」，多數營區浴廁老舊或破損，無法滿足單位官兵盥洗需求，另鍋爐多數逾使用年限或年久失修，徒增官兵怨懟，故衛浴設備增修為近年來改善生活設施首要項目；第五為「餐飲設施老舊（21.8%）」，衛生、溫熱的伙食是維持部隊戰力的良窳，但仍有部分單位大型炊具、配膳台、冷凍櫃及餐桌椅等故障、毀損亟需改善，以提供基層官兵優質用餐環境及衛生美味的佳餚，減少官兵怨懟。

⁴ 黃建中，提升在營志願役士兵留任意願之研究 - 以陸軍為例，〈《國軍專題統計分析》（陸軍司令部）。〉



圖七 不滿意營區生活設施比例圖

資料來源：黃建中，提升在營志願役士兵留任意願之研究-以陸軍為例，《國軍專題統計分析》（陸軍司令部）。

三、運用賽局理論探討官兵改善需求與預算投入效益之決策

（一）賽局的制訂

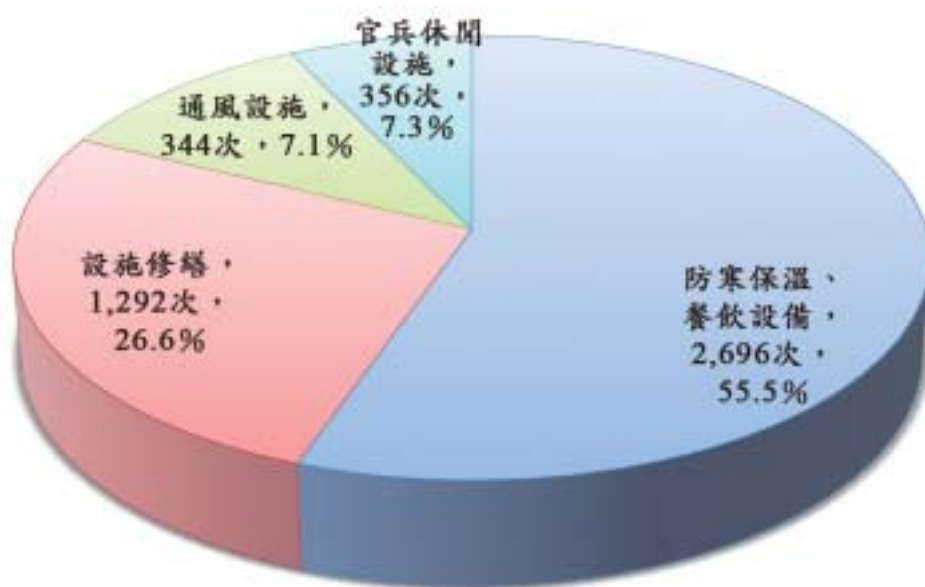
陸軍司令部為確保基層單位官兵擁有舒適、優質服役環境，於近4年（99~102年）致力於改善官兵生活設施，囿於經費有限，將營區防寒、保溫裝（設）備之增修（含鍋爐、衛浴設備、配膳台等）列為優先改善項目，其次檢視各年長官指導重點改善項目（詳如表四）；統計近4（99-102）年各類別總投入次數比例，並依研究需求將改善項

目區分防寒保溫、餐飲設備等4大類（如圖八），經觀察可知防寒保溫、餐飲設備改善投入次數最高2,696次（55.5%），其次為設施修繕，計1,292次（26.6%），再其次為官兵休閒設施，計356次（7.3%），最低為通風設施，計344次（7.1%）；然而，在問卷調查方面，基層官兵亟欲改善項目依序為通風設施、娛樂設施、營舍、衛浴及餐飲設施修繕等（如圖六），由上述可發現各單位主官多依上級指導執行，未能按基層官兵實際需求辦理施作，致改善成效未受基層官兵青睞。

表四 99 - 102年司令部指導首要改善項目

年份 優先項目	99	100	101	102
一	防寒、保溫裝（設）備	防寒、保溫裝（設）備	官兵浴室、廁所整修	官兵浴室、廁所整修
二	通風設施	房舍修繕	營舍防水、漏水整修工程	營舍防水、漏水整修工程
三	其他改善項目	其他改善項目	其他改善項目	其他改善項目

資料來源：陸軍司令部99 - 102年改善官兵生活設施執行報告。



圖八 近4年各改善類別總投入次數比例

為找出單位主官與基層士官兵兩者最佳投入策略，本研究採非零和之賽局⁵，參與者分為單位主官及基層士官兵，其中單位主官計有「依上級指示施作」、「依基層官兵需求施作」等2種策略，基層官兵計有「防寒、保溫及餐飲設備」、「設施修繕」、「通風設施」、「休閒設施」等4種滿意度反應策略；單位主官報酬為獲得上級長官的

賞識及獲得基層官兵擁戴，基層官兵的報酬為：1. 需求受採納，感受長官德政、2. 提高生活滿意度、3. 提高留營意願⁶；單位主官訊息為「如依上級單位主導施作，改善工程成效有限」，基層官兵訊息為「極力要求單位主官依官兵需求施作，以提升其工作滿意度及留任意願」（表五）。

表五 賽局P.A.P.I分析表

參與者 (Player)	單位主官	基層官兵
策略 (Action)	1. 依上級指示施作 2. 依基層官兵需求施作	1. 防寒、保溫及餐飲設備滿意度 2. 設施修繕滿意度 3. 通風設施滿意度 4. 休閒設施滿意度
報酬 (Payoffs)	1. 獲得上級長官的賞識 2. 獲得基層官兵擁戴（依投入優先順序比例計分）	1. 需求受採納，感受長官德政 2. 提高生活滿意度 3. 提高留營意願（依官兵需求順序比例計分）
訊息 (Information)	如依上級單位主導施作，改善工程成效有限	極力要求單位主官依官兵需求施作，以提升其工作滿意度及留任意願

⁵ 「非零和賽局」意即報酬與損失不一定相等之賽局。

⁶ 黃建中（2013），〈提升在營志願士兵留任意願 - 以陸軍為例〉，略以：「生活設施滿意度與留營意願呈現正相關影響關係」。

依據表六製作單位主官及基層官兵對改善官兵生活設施投入優先順序之對奕（如表5），假設1單位主官選擇依上級指導辦理生活設施改善：在防寒、保溫及餐飲設備方面，單位主官得1分，基層官兵得0.5分；在設施修繕方面，單位主官得0.75分，基層官兵得1分；在通風設施方面，單位主官得0.5分，基層官兵得2分；在休閒設施方面，單位主官得0.25分，基層官兵得

1.5分。假設2單位主官選擇依基層官兵需求施作辦理生活設施改善：在防寒、保溫及餐飲設備方面，單位主官得0.25分，基層官兵得0.75分；在設施修繕方面，單位主官得0.5分，基層官兵得1.5分；在通風設施方面，單位主官得1分，基層官兵得3分；在休閒設施方面，單位主官得0.75分，基層官兵得2.25分。

表六 單位主官及基層官兵的賽局對奕表

	基 層 士 官 兵				
單位主官		防 寒、 保 溫 及 餐 飲 設 備	設 施 修 繕	通 風 設 施	休 閒 設 施
	依 上 級 指 示	(1 , 0.5)	(1 , 0.5)	(0.5 , 2)	(0.25 , 1.5)
	依基層官兵需求施作	(0.25 , 0.75)	(0.25 , 0.75)	(1 , 3)	(0.75 , 2.25)

(二)混合策略賽局最佳反應 (Best Reply)

在賽局中，單位主官本身若考量基層官兵需求（防寒、保溫及餐飲設備28.1%，設施修繕41.9%，通風設施50.3%，休閒設施46.4%），基層官兵瞭解單位主官因應上級決策的約束（依上級指示82.1%，依基層官兵需求施作14.4%），依據上述可計算單位主官與基層官兵制定決策報酬：

1.單位主官：

$$(1) \text{依上級指示} : 28.1\% \times 1 + 41.9\% \times 0.75 + 50.3\% \times 0.5 + 46.4\% \times 0.25 = 0.963$$

$$(2) \text{依基層官兵需求施作} : 28.1\% \times 0.25 + 41.9\% \times 1.5 + 50.3\% \times 3 + 46.4\% \times 2.25 = 3.252$$

由上述可知單位主官應該選擇「依基層官兵需求施作」為最佳策略，以獲得較高的報酬，即 $BR_{\text{單位主官}} (82.1\%, 14.4\%) = \{ \text{依基層官兵需求施作} \}$ 。

2.基層官兵：

$$(1) \text{防寒、保溫及餐飲設備} : 82.1\% \times 0.5$$

$$+ 14.4\% \times 0.75 = 0.519$$

$$(2) \text{設施修繕} : 82.1\% \times 1 + 14.4\% \times 1.5 = 1.037$$

$$(3) \text{通風設施} : 82.1\% \times 2 + 14.4\% \times 3 = 2.074$$

$$(4) \text{休閒設施} : 82.1\% \times 1.5 + 14.4\% \times 2.25 = 1.556$$

由上述可知基層官兵應該選擇「通風設施優先施作」為最佳策略，以獲得較高的報酬，即 $BR_{\text{基層官兵}} (28.1\%, 41.9\%, 50.3\%, 46.4\%) = \{ \text{通風設施} \}$ ，其次依報酬順序施作為休閒設施、設施修繕、防寒、保溫及餐飲設備。

綜上，單位主官最佳選擇以「依基層官兵需求施作」，並依其回饋報酬大小依序辦理「通風設施」、「休閒設施」、「設施修繕」、「防寒、保溫及餐飲設備」，以獲得最佳報酬。

(三)納許均衡

納許均衡是指賽局的參賽者都採取最佳策略來對抗對手的策略，因此，在納許

均衡的狀態下，某方面參與者就算片面變更策略，對這參與者的報酬也會不增反減，以維持均衡狀態。

由表7所示，單位主官依上級指示辦理防寒、保溫及餐飲設備及設施修繕為最佳策略；相對地，若依基層官兵需求辦理通風及休閒設施改善為最佳策略。另外，基

層官兵則認為單位主官依基層官兵需求施作為最佳策略。綜上，則可發現納許均衡點有兩個（1，3）、（0.75，2.25），意即單位主官選擇依基層官兵提出需求辦理通風設施及休閒設施的改善，皆以獲得最佳報酬。

表七 單位主官及基層官兵的納許均衡表

	基 層 士 官 兵				
單位主官		防 寒、 保 溫 及 餐 飲 設 備	設 施 修 繕	通 風 設 施	休 閒 設 施
	依 上 級 指 示	(<u>1</u> , 0.5)	(<u>0.75</u> , 1)	(0.5 , 2)	(0.25 , 1.5)
	依基層官兵需求施作	(0.25 , <u>0.75</u>)	(0.5 , <u>1.5</u>)	(<u>1</u> , <u>3</u>)	(<u>0.75</u> , <u>2.25</u>)

四混合策略的均衡

另外本研究可運用機率運算，獲得改善次數投入比例之均衡解。由表8所示，單位主官依司令部指導以防寒、保溫及餐飲設備投入比例為48.8%，設施修繕26.6%，通風設施7.1%，休閒設施7.3%；相對地，基層官兵卻希望單位主官在防寒、保溫

及餐飲設備投入比例為28.1%，設施修繕41.9%，通風設施50.3%，休閒設施46.4%。為取得單位主官與基層官兵兩方對改善官兵生活措施最佳均衡點，運用極大極小準則測試，計算兩方最佳改善類別比例之策略及其預期報酬臚列如次：

表八 改善官兵生活設施策略賽局

	基 層 士 官 兵				
單位主官		防寒、保溫及 餐飲設備 q_1	設施修繕 q_2	通風設施 q_3	休閒設施 $1-q_1-q_2-q_3$
	依上級指示 p	48.8%	26.6%	7.1%	7.3%
	依基層官兵需求施作 $1-p$	28.1%	41.9%	50.3%	46.4%

1. 單位主官：

由圖九單位主官最佳反應策略中，使用小中取大原則，可得知設施修繕及休閒設施為最佳策略，並依其策略計算其期望報酬最佳比例如下：

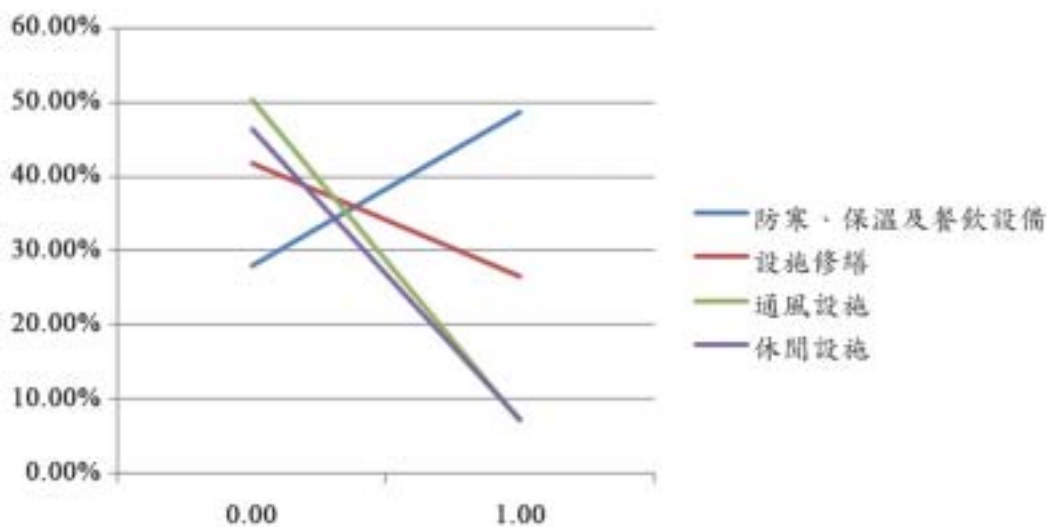
設防寒、保溫及餐飲設備期望報酬 =

設施修繕期望報酬；

$$26.6p + 41.9(1-p) = 7.3p + 46.4(1-p) ;$$

$$\text{得 } p = 18.9\%, 1 - p = 81.1\% ;$$

因此，單位主官依上級指示投入最佳比例為18.9%，依基層官兵需求施作81.1%。



圖九 單位主官最佳反應策略

2. 基層官兵：

$$48.8q_1 + 26.6q_2 + 7.1q_3 + 7.3(1 - q_1 - q_2 - q_3) = k;$$

$$28.1q_1 + 41.9q_2 + 50.3q_3 + 46.4(1 - q_1 - q_2 - q_3) = k;$$

$$q_4 = 1 - q_1 - q_2 - q_3;$$

$$q_i \geq 0, i=1,2,3;$$

$$\text{令 } k=0, \text{ 則 } q_1=12.4\%, q_2=26.7\%, q_3=31.1\%, q_4=29.8\%.$$

基層官兵最佳投入比例：改善防寒、保溫及餐飲設備=12.4%，設施修繕=26.7%，通風設施=31.1%，休閒設施=29.8%。

3. 基層官兵的期望報酬

$$\begin{aligned} &= [48.8\% \times 12.4\% + 26.6\% \times 26.7\% + 7.1\% \times 31.1\% + 7.3\% \times 29.8\%] \\ &+ [28.1\% \times 12.4\% + 41.9\% \times 26.7\% + 50.3\% \times 31.1\% + 46.4\% \times 29.8\%] \\ &= 0.617 \end{aligned}$$

由上述可知單位主官應該依上級指示投入最佳比例為18.9%，依基層官兵需求施作為31.1%；另依基層官兵期望投入改善防寒、保溫及餐飲設備比例為12.4%，設施修繕為26.7%，通風設施為31.1%，休閒設施為29.8%，可獲得

期望報酬0.617

伍、結論與建議

為提升募兵成效，陸軍持續每年調查各單位改善官兵生活設施經費需求辦理下授，以期為建構優質服役環境，增加留營誘因。為避免基層單位改善官兵生活設施經費不當使用，惟各單位改善需求不一，且重點投資不同，恐影響改善成效，因此單位主官扮演極重要決策者的角色。

本研究單位主官（決策者）可採用賽局理論進行分析，透過其與基層官兵間的互動性非零和賽局策略之過程，從中採取最有利的策略，減少損失，獲得最高報酬。從本研究賽局來看，發現單位主官歷年遵從上級指導，將「防寒、保溫設備」列為改善優先項目，如未能聆聽基層官兵需求優先改善「通風設施」，恐陷入「囚徒困境」兩難之賽局中，彼此付出了抗爭的成本，卻無法得到最佳回報；然而，經由賽局結果，單位主官若選擇依基層官兵需求辦理生活設施改善，且優先順序為「通風設施」、「休閒設施」、「設施修繕」、「防

寒、保溫及餐飲設備」，可獲得最佳報酬；另外，透過納許均衡獲得兩者競爭的最佳均衡解，可發現單位主官若依基層官兵需求辦理「通風設施」及「休閒設施」的改善，以獲得兩者間最佳均衡解。綜合上述，本研究提出以下建議：

一、建制財務效能評估模式，發揮國防財務管理功能

透過財務效能評估，瞭解預算投入與產出（基層官兵滿意度）效能的作比較，結合決策工具（賽局理論），通盤檢討官兵需求與計畫優先順序，進行財務資源有效的分配與運用，並強化管控機制，俾於有限財力資源下，發揮預算最大效益。

二、建立良好協調溝通管道，滿足官兵實際生活需求

基層官兵在為自己利益發聲時，往往難以傳達至決策者，因此，單位主官應建立良好溝通管道，體察基層心聲，透過上下溝通協調機制，來獲得雙贏均衡解，以有效投入改善項目，增進官兵權益，並提升官兵留任意願，進而增加招募誘因，以期逐步完成募兵制目標。

三、透過混合策略均衡解，研析最佳經費投入策略

單位主官可透過混合策略均衡解，藉由機率運算最佳分配比例，以權衡遵從上級指示與解決基層官兵生活設施需求兩難之困境，例如單位主官應該依上級指示投入比例為18.9%，依基層官兵需求施作81.1%；另依基層官兵期望投入改善防寒、保溫及餐飲設備比例12.4%，設施修繕26.7%，通風設施31.1%，休閒設施29.8%，可獲得期望報酬0.617，以獲得兩者間最佳的均

衡解。

科學方法的投入與運用為單位主官未來決策準據，尤考量近年國防預算緊縮，然面對募兵制人員維持費增加，勢將排擠作業維持預算編用；因此相關改善官兵生活設施的準確投資，除可落實官兵有感服務、改善國人觀感外，亦有效提升招募與留營意願，俾將有限國防財力資源發揮最大效益。

參考文獻

1. 中野明，《賽局理論實戰運用策略究》，（台北：楓書坊，2012年5月）。
2. 吳正光（2013），以賽局理論解析釣魚台主權衝突事件，《國防雜誌》（國防部），2013年。
3. 吳宜蓁、林瑜芬，從賽局理論觀點解析環保自力救濟事件-以高雄大社石化工業區圍廠事件為例，1994年。
4. 林瑜芬，核四爭議中台電公司與環保聯盟衝突互動之研究，1993年。
5. 黃建中，提升在營志願役士兵留任意願之研究-以陸軍為例，《國軍專題統計分析》（陸軍司令部），2013年。
6. 羅詩城，「美濃反水庫」運動對抗雙方博弈策略之分析，2001。
7. 蘇俊斌（2012），中國崛起後的日本對中政策，《台灣國際研究季刊》，2012年。
8. Hargreaves Heap & Varoufakis, "Some Experimental Evidence on the Evolution of Discrimination, co-operative and perceptions of fairness", The economic Journal, 2012.
9. John Forbes Nash Jr., "Non-cooperative Games", Princeton University, 1951.
10. John von Neumann & Oskar Morgenstern, "Theory of Games and Economic Behavior",

Princeton University ,2007.

- 11.McCain, “ Game Theory: An Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy ” , South Western Educational Publishing, 2003.

- 12.Murphy & Dee, “ Du Pont and Greenpeace : The Dynamics of Conflict between corporations and Activist Groups ” ,Journal of Public Relations Research ,1992.

附錄

附表一

區 分	防寒保溫設備 (施)	設施修繕	通風設施	飲水設備	其 他	合 計
教 準 部	1,026,300	1,982,825	108,000	158,942	5,000	3,281,067
陸 勤 部	2,275,699	1,515,815	316,000	226,690	107,000	4,441,204
六 軍 團	4,861,370	6,775,220	1,697,758	1,501,917	385,144	15,221,409
八 軍 團	2,932,795	5,686,680	2,005,916	2,644,938	67,600	13,338,029
十 軍 團	3,523,365	5,512,735	2,169,560	925,879	826,440	12,957,979
金 防 部	6,088,614	3,449,871	1,162,802	1,099,770	644,470	12,445,527
馬 防 部	4,081,372	2,719,300	950,830	985,617	762,300	9,499,419
澎 防 部	351,200	2,843,025	1,397,549	240,400	0	4,832,174
花 防 部	984,285	2,226,513	719,565	564,586	463,552	4,958,501
航 特 部	3,582,835	4,936,695	1,230,608	1,441,162	154,000	11,345,300
步 校	1,082,724	826,310	382,040	470,018	0	2,761,092
砲 校	263,900	907,186	271,200	670,552	108,200	2,221,038
裝 校	528,500	1,637,085	215,750	101,600	0	2,482,935
化 校	332,000	554,900	185,500	152,000	0	1,224,400
工 校	382,375	757,541	208,150	333,430	45,000	1,726,496
通 校	802,359	736,500	0	125,000	0	1,663,859
官 校	343,350	1,107,689	78,104	188,280	0	1,717,323
專 校	312,420	869,720	38,900	0	119,900	1,340,940
東 指 部	1,444,521	2,840,810	407,100	120,000	85,000	4,897,431
合 計	35,199,984	47,886,420	13,545,332	11,950,781	3,773,606	112,356,123

作者簡介



盧斯駿上校，現任陸軍司令部主計處處長；國管院正75年班、國管院正規班、國管院財管所；曾任國防部主計局帳務中心主任、陸軍司令部主計處副處長、原聯勤司令部主計處副處長、國防部主計局歲計處副處長等職；榮獲101年優秀主計人員。