

國軍主財雲端系統 「班佛法則」之運用

林書賢

海軍司令部主計處參謀

壹、國軍主財資訊雲端服務網與班佛法則之探討

一、國軍主財資訊雲端服務網和其安全挑戰

隨著資訊科技的發展和雲端運算的普及，自2013年起致力於建置及開發「國軍主財資訊雲端服務網」迄今，已經成為我國現代化軍事組織中不可或缺的一部分。該系統提供了一個集中管理和處理財務數據的平台，以便有效地監控和管理國軍的財務活動，並能藉由資源共享機制，強化內部審核職能，發揮行政效率及審核預警之功能（廖哲聖，2022），同時也能達成「業務資訊化、流程數位化、文件電子化」目標（林永能，2015）。然而，隨著這種系統的引入和使用，也帶來了一些安全挑戰和風險。

首先，國軍主財資訊雲端服務網面臨著數據安全和隱私保護的問題。由於財務數據涉及重要的組織資訊和個人隱私，必須確保系統中的數據受到嚴格的保護。這需要建立強大的安全措施，包括身份驗證、數據加密、訪問控制等，以防止未經授權的存取和數據洩露。

其次，系統的穩定性和可用性也是一個關鍵問題。國軍主財資訊雲端服務網需要保持高度的運行穩定性，以確保財務數據的準確性和即時性。任何系統故障或中斷都可能導致重大的影響，例如支付延誤、報表錯誤等，進而影響到國軍的運作（蕭國強、王聖閔、謝承堯，2022）。此外，由於國軍主財資訊雲端服務網屬於實體隔離網域，能避免掉大多數的外部威脅（例如駭客攻擊、病毒入侵和惡意軟體等），但仍無法防範來自內部潛在威脅，包括內部系統使用者的不當行為、故意操作錯誤和資訊洩露外流等，這些都可能導致財務數據的篡改和損害。

此外，建立與其他軍事組織和安全機構的合作也是重要的一環，包括與資訊安全專家和相關機構合作，針對內部資料進行定期的安全審查和檢視，以測試系統的漏洞與驗證資料的正確性。同時，透由與其他組織的經驗交流和分享，可以互相學習，提升國軍主財資訊雲端服務網的安全性和穩定性（李建達，2022）。

為了應對這些安全挑戰，國軍主財資訊雲端服務網需要建立全面的安全架構和策略，包括定期的系統風險評估和資料正確性的監測與檢測，以確保系統的強固性並提升資料的準確

度與精度。國軍除了應建立嚴格的存取控制和身份驗證機制，確保只有經過授權的人員才能訪問財務數據，以避免相關數據資料遭有心人士惡意竊取，進而使國軍受到迫害。此外，針對系統內部資料的正確性，亦應時常進行檢測與驗證，藉以降低資料遭人竄改或造假的風險。

二、班佛法則的介紹和原理

班佛法則（Benford's Law）是一種數據分析工具，被廣泛應用於檢測數字數據集的真實性和完整性。該法則最初由美國天文學家弗蘭克·班佛（Frank Benford）於1938年提出，並被數據分

析領域廣泛接受和應用（Arno Berger, Theodore P Hill and Vanamamalai Seshadri, 2007）。

班佛法則基於一個有趣的觀察結果，即在許多真實的數字數據集中，以1開頭的數字出現的概率要高於其他數字。具體而言，根據班佛法則，以「1」開頭的數字出現的機率為30.1%最大，而「2」出現的機率為17.61%，依此遞減，到「9」出現的機率只剩下4.58%最小（如表1），這種非均勻的分布現象被稱為班佛分布，具體計算的方式如下（其中d表示第1位數字）：

$$\log_{10}\left(1+\frac{1}{d}\right)$$

表1 班佛法則首位數出現機率期望值

首位數字	出現機率期望值
1	30.10%
2	17.61%
3	12.49%
4	9.69%
5	7.92%
6	6.69%
7	5.80%
8	5.12%
9	4.58%

關於班佛法則，可以進一步延伸到首兩位數字的分佈，它的公式為（表示首兩位數字 d_1d_2 所出現的比例）：

$$\log_{10}\left(1+\frac{1}{d_1d_2}\right)$$

例如數據49，所佔的比例為

$$\log_{10}\left(1+\frac{1}{49}\right) \doteq 0.88\%$$

班佛法則的原理可以通過數字的尺度不變性解釋。無論數字數據集的範圍是小數、整數還是科學記數法，班佛法則都成立。這是因為數字的尺度變換不會改變數字的首位數字的分佈情況。例如，將一個數字數據集中的所有數字乘以10或除以10，其首位數字的分佈仍然符合班佛法則。

班佛法則的應用範圍廣泛，特別在數據分

析和審計領域中具有重要意義。通過對數字數據集的首位數字進行分析，可以檢測數據的真實性、完整性和一致性。如果數據集的首位數字分佈與班佛法則的預期分佈有明顯差異，可能表明數據存在問題，如欺詐、錯誤或不正確的記錄。因此，班佛法則成為了數據驗證和欺詐檢測的重要工具之一。

在財務管理中，運用班佛法則可以幫助檢測財務數據的可靠性和準確性。通過應用班佛法則在財務管理中，可以實現以下目標：

(一) 檢測財務數據的真實性

班佛法則可以用於檢測財務數據集中數字的分佈是否符合預期。如果數據集中的首位數字分佈與班佛法則的預期分佈相差過大，可能表明數據存在錯誤、篡改或欺詐行為。透過班佛法則的應用，能夠識別出財務數據中潛在的問題，並進一步調查和解決。

(二) 提高財務數據準確性

班佛法則可以用於檢測財務數據的一致性和準確性。如果數據集中的數字分佈不符合班佛法則的預期分佈，可能表明數據存在錯誤或不一致的情況。透過班佛法則的應用，可以追蹤並解決數據錯誤的源頭，提高財務數據的準確性和可靠性。

(三) 加強財務監控和風險管理

班佛法則可以作為一種監控工具，幫助審計人員和管理人員識別潛在的財務風險。通過定期應用班佛法則對財務數據進行分析，可以發現不合規的模式、不尋常的數字分佈，以及可能的欺詐行為。這將有助於加強財務監控，及早發現和應對潛在的風險。

國軍預算簽證支付及會計支出雖依照原始憑證所列金額，並經各級人員簽署後

辦理支付，理應無錯誤、竄改等情事；然近年來仍存在使用手寫式單據浮報結報金額或是與不法店家勾結、偽造憑證辦結等情事，故透由班佛法則仍可以檢測出此一方面的舞弊行為。

三、班佛法則在其他領域的應用和效果

班佛法則最初是作為財務管理領域中的一種工具和方法，用於檢測財務數據的可靠性和準確性。然而，隨著研究的不斷深入和應用的擴展，班佛法則也被廣泛應用於其他領域，並取得了顯著的效果和成果。

(一) 企業營運與市場應用

班佛法則在監管和合規性領域的應用日益受到重視。這是因為班佛法則能夠對企業的運營數據進行全面的監測和分析，識別出潛在的違規行為和合規風險，該方法能夠幫助企業制定更有效的合規策略，加強內部控制，並提前預防和應對違規行為。

林鳳儀、李益興（2009）運用班佛法則檢驗我國公開發行公司盈餘管理行為，發現管理當局偏好於操弄淨利和EPS等與盈餘相關之會計科目，吳坤璋（2011）等人也透過班佛法則發現部分產業的上市公司存有刻意操作交易量資訊的可能性，進而連帶影響投資人的決策。

由於班佛法則能夠對大量的數據進行分析和比對，因此在風險管理和預警領域也有廣泛的應用。通過班佛法則的應用，企業可以及時識別出風險指標，預測可能的風險事件，並制定相應的風險應對措施。這對於提高企業的風險管理能力和避免潛在的損失具有重要意義（黃士銘、林瑞修，2016）。

此外，班佛法則在市場預測和趨勢分析方面也具有重要作用。通過對大量的歷史數據進行分析，班佛法則可以識別出市場的周期性變化、季節性趨勢以及相關因素的影響。這有助於投資者更好地預測市場的走勢和未來的投資機會，制定更有效的投資策略。

(二)公務機關政策應用

「班佛法則」除了被廣泛運用在一般企業的風險管理及市場預測外，同時也被應用在多項公務部門的決策與管理中。

1. 稅收稽核：美國國稅局曾經利用班佛法則找出企業潛藏的逃漏稅行為（羅凱揚、蘇宇暉，2016），隨即政府參照相關的研究結果，為人民制定明確且具體的稅收政策。
2. 鑑識會計：臺北大學會計學系教授鄭桂蕙（2020）曾運用班佛法則，針對2013年至2020年中央政府總決算進行鑑識分析，涵蓋單位包括總統府在內合計25個單位、1,148筆樣本，嘗試探究總決算資料中是否有隱藏的舞弊行為。研究結果證實班佛法則同樣也能用於稽核公務機關所產製的報表及相關數據，對於鑑識會計來說無疑是一項利器，鄭博士延伸說明，倘若今天某筆資料檢驗出未依照班佛法則排列，則表示該筆資料有很高的機率存在造假或經過竄改的疑慮，鑑識人員則可進一步針對該資料或該公司進行更進一步的稽核，有助於聚焦並節省許多查核時間。

總結而言，透過結合班佛法則的數據分析和比對技術，能夠更全面地評估企業、市場以及公務機關的情況，降低投資及舞弊風險。

貳、研究過程設計與介紹

本章將介紹在本研究中使用的研究方法，包括研究設計、資料獲取方法和資料分析方法。這些方法的選擇和應用將有助於實現本研究的目標，並提供有關研究問題的深入洞察。

一、研究設計

在本研究中，我們將採用量化研究方法，通過收集和分析數據來呈現研究主題，並將結果轉化為數字形式進行描述和解釋。具體而言，我們將採用實證研究設計，以瞭解班佛法則在國軍主財資訊雲端服務網中的應用和效果，研究設計將包括以下步驟（如圖1所示）：

(一)確定研究目的

明確研究問題和目標，以海軍各層級、各業務性質單位為例，探索班佛法則在國軍主財資訊雲端服務網中的應用效果、並進一步評估其對財務數據準確性的影響等。

(二)選定研究變量

識別和定義需要收集和分析的變量，以本研究為例，區分為預算及現金會計等2層面，預算層面部分選取海軍各單位108-111年度預算支用資料進行分析；現金會計層面則選定海軍某非預算支用單位108年度支出傳票金額進行研究。

(三)資料收集

收集相關的資料和數據，例如海軍財務數據、班佛法則應用的紀錄和其他相關數據等。

四數據分析

使用統計軟體進行資料處理並計算第一位數次數，其次依照計算結果繪出長條

圖，以利於視覺化判讀。

(五)結果解釋與討論

根據數據分析的結果，解釋研究結果並

進行討論，評估班佛法則在海軍財務管理中的應用效果、發現潛在的問題和限制等。



圖1 研究設計流程圖

二、資料獲取方法

依據本文研究變量的選定（預算支用及現金會計等2層面），資料獲取方法區分為以下兩種途徑：

(一)預算支用層面：以國軍主財資訊雲端服務網中「ED030702P預算分配暨支用資料匯

出」功能篩選108-111年度內預算支用資料。

(二)現金會計層面：礙於系統無設置資料匯出功能，僅以「ED060203Q帳務登載作業」功能進行查詢（如圖2），囿於本功能項目作業較為費時，本研究擷取摘部分資料進行分析。

查詢結果	單位代號	會計年度	傳票日期	傳票編號	傳票金額	繳(受)款人	支票號碼/網銀匯款批號
明細	N00410	108	1080104	108-支-00001	30,000		
明細	N00410	108	1080104	108-支-00002	30,000		
明細	N00410	108	1080104	108-支-00003	28,260		
明細	N00410	108	1080104	108-支-00004	20,500		

圖2 「ED060203Q 帳務登載作業」功能介面

(三)本研究於取得前述各項資料後，運用Excel等統計套裝軟體，針對資料內容進行整理及比對，而後透由「資料分析」及「資料剖析」等功能，擷取目標數據的首位數資料並以函數進行統計。後續將依照各位數數字實際出現的次數與期望值次數進行對照比較，探究班佛法則是否同樣適用於國軍主財資訊雲端系統的欺詐檢測上，並針對研究結果提出討論。

其實針對「班佛法則」的實務應用，市面上已有提供專門的套裝軟體進行稽核，例如JACKSOFT ACL電腦輔助稽核軟體等，一般民間也常使用Python、R code等程式語言以機器學習的方式進行分析，也會利用Tableau等軟體進行可視化製圖呈現結果；惟考量國軍特殊性網路環境，故本研究僅以Excel模組完成相關的分析及製圖。

參、實證結果

一、班佛法則實證檢驗

為探討班佛法則對於國軍主財資訊雲端服

務網的運用，本研究依照海軍各層級（指揮部、旅級等）及各類型單位特性（艦隊、陸戰隊、教育單位及保修單位等），分別收整不同單位別108至111年度的資料，預算支用層面共計選取4年度、8單位，總計142,592筆的預算簽證支用資料（且已篩選並合併共憑證支用案件之簽證金額）；現金財務會計層面僅摘取海軍某一非預算支用單位108年度傳票支用資料合計1,072筆。另本研究為求資料嚴整性及避免重複性而影響研究結果，已排除暫付款轉帳資料（支用數為0及負數之資料），表2為本研究所使用資料的敘述性統計表。

由敘述性統計可以發現，各單位各年度間資料相似程度高，依據不同的預算規模也有著相對應程度的平均數額，普遍而言指揮部層級（A至D單位）會高於旅級單位（E至F單位），保修體系的單位（D及H單位）會高於其他非保修體系的單位等。另外，由於本研究擷取的預算支用資料係以單張預算簽證憑單作為區分，故從資料上會發現最小值常落在個位數或十位數，而最大值的資訊也僅代表該張預算單最大值的金額，並非以個別採購案件來判別。

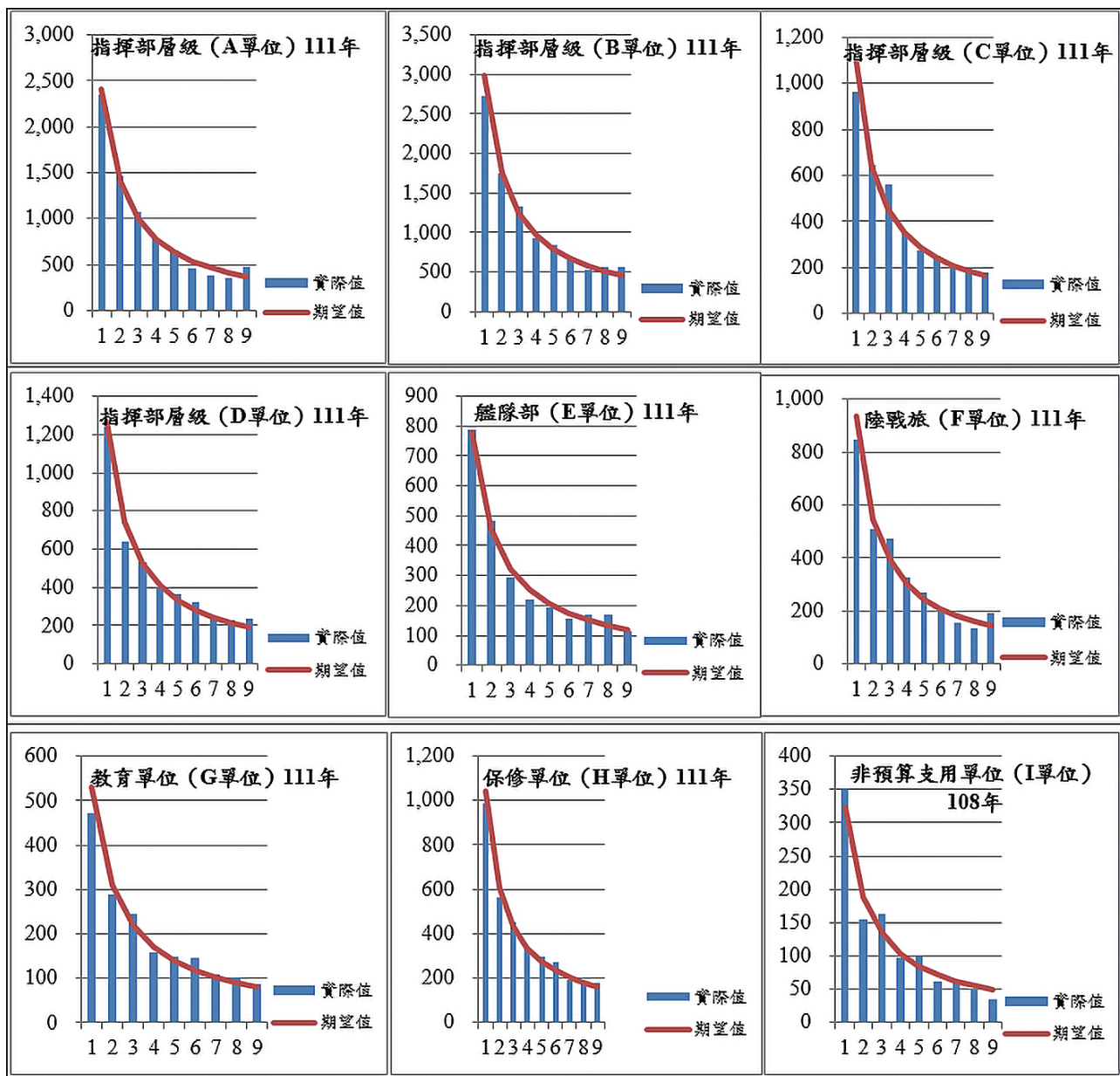
表2 本研究資料敘述性統計表

單位	年度	個數 (N)	平均數 (新臺幣元)	標準差	中位數	最小值	最大值
指揮部層級 (A單位)	108	6,219	115,867.5	1,113,931.2	6,000	5	41,114,600
	109	6,422	103,486.6	1,120,228.2	5,452.5	4	67,675,648
	110	7,912	102,999.9	1,263,485.8	5,032.5	2	67,334,878
	111	7,993	103,330.3	1,028,714.1	6,000	2	49,997,037
指揮部層級 (B單位)	108	8,203	327,277.6	8,689,176.9	6,400	2	550,000,000
	109	16,334	106,569.0	1,180,496.7	5,000.5	2	61,939,739
	110	9,383	170,084.6	3,691,349.0	6,750	2	250,000,000
	111	9,901	166,573.0	2,561,839.8	6,290	2	152,487,000
指揮部層級 (C單位)	108	3,551	42,243.5	235,308.7	5,820	3	4,250,000
	109	3,905	41,257.4	264,967.6	5,200	5	7,000,000
	110	3,676	46,925.9	321,627.1	6,567.5	2	8,371,032
	111	3,633	57,812.0	632,818.9	6,200	3	31,529,710
指揮部層級 (D單位)	108	3,178	1,945,982.0	13,428,730.8	13,000	3	300,000,000
	109	3,406	1,870,293.8	12,073,964.7	16,028	15	276,077,052
	110	3,829	1,628,745.7	15,049,871.3	10,000	2	506,214,262
	111	4,198	1,465,816.2	10,213,303.2	11,463	2	366,139,378
艦隊部單位 (E單位)	108	1,691	170,768.5	408,358.6	12,000	6	4,812,500
	109	2,431	121,405.9	343,495.3	5,335	6	2,560,600
	110	2,741	102,539.3	324,421.1	5,094	2	2,660,904
	111	2,590	110,259.9	347,984.7	5,280	2	3,557,000
陸戰旅 (F單位)	108	2,008	37,537.9	171,340.8	5,254	4	6,130,000
	109	2,917	31,644.2	135,713.7	3,350	2	3,495,737
	110	3,124	27,590.9	104,221.6	3,500	6	2,327,308
	111	3,111	33,103.8	120,755.2	5,000	2	3,200,084
教育單位 (G單位)	108	1,598	36,262.3	194,168.9	5,775	8	5,592,235
	109	1,739	47,678.2	304,966.7	4,950	3	8,066,218
	110	1,631	116,584.8	1,280,821.5	5,000	4	24,768,000
	111	1,758	99,862.1	1,098,411.1	6,129.5	5	27,702,000
保修單位 (H單位)	108	3,041	161,721.8	561,294.1	10,690	3	7,796,224
	109	3,640	165,451.8	752,291.2	9,851	3	27,700,000
	110	3,371	150,413.0	779,720.3	11,776	10	27,892,514
	111	3,458	130,835.1	612,302.8	12,161	2	18,831,143
非預算支用單位 (I單位)	108	1,072	17,763.2	67,334.6	4,200	19	743,208

接續將本研究所蒐整的資料進行「資料剖析」，切割出每筆支用資料的首位數字後進行統計並繪圖（如表3），以下區分不同單位、不

同年度所繪製出來的首位數字統計長條圖（考量版面問題，研究內文僅摘錄111年度資料進行分析）。

表3 班佛法則檢驗結果圖



從上述的研究結果主要有以下幾種發現：

- (一)以海軍為例，各單位無論層級（指揮部或旅級）、支用方式（預算支用或現金會計支出）均與「班佛法則」的期望結果相似，各實驗單位統計出的首位數字與班佛法則的期望數字並無顯著差異。則可以合

理判讀該單位無存有支用資料造假或浮報等疑慮。

- (二)現金會計應用的有效性可能更勝於預算支用方面的應用，由非預算支用單位（I單位）的圖示中可以發現，資料統計出的結果雖同樣與班佛法則類似，但差異程度較

其他預算支用資料稍大。「班佛法則」檢測原理係以經驗法則為理論並結合一定筆數的數據量才能完成檢驗，其檢測結果偏向於呈現數據的整體性。以一般預算支用單位（A至H單位）而言，與預算支用業務有關的經手人可能有好幾位，除非針對單一承辦人進行檢測，但依照法則的要求需要有一定數量的資料才有辦法進行判讀。另一方面而言，基層單位時常僅由單一預財士（經管財務人員）負責帳務處理的工作，其所隱含的風險本就比預算支用單位高，也囿於「單一承辦人」的緣故，偵測出來的結果較能通盤表示該單位（意即該承辦人）的實際行為，建議後續可以運用本研究模組及相關研究發現，針對基層單

位現金會計支用的部分進行通盤性分析研究，藉以擴大該法則實務運用的層面，並提升對基層單位的稽核強度，以有效檢測出具風險單位並予以防範。

二、延伸測試

（一）「班佛法則」對第二、三位數測試

依據班佛法則的計算方法，本研究額外依照公式（計算方式參照第二章），進一步臚列出第二位及第三位數字出現之概率（如表4），為了進一步探討班佛法則的有效程度，本研究試以A單位111年度的預算執行資料，針對第二及第三位數進行檢測，以作為本研究的敏感度測試。

表4 班佛法則首位數、第二位數及第三位數出現機率期望值

數字	首位數期望值	第二位數期望值	第三位數期望值
0	X	11.97	10.18
1	30.10%	11.39	10.14
2	17.61%	10.88	10.10
3	12.49%	10.43	10.06
4	9.69%	10.03	10.02
5	7.92%	9.67	9.98
6	6.69%	9.34	9.94
7	5.80%	9.04	9.90
8	5.12%	8.76	9.86
9	4.58%	8.5	9.86

表5 班佛法則第二、三位數額外測試

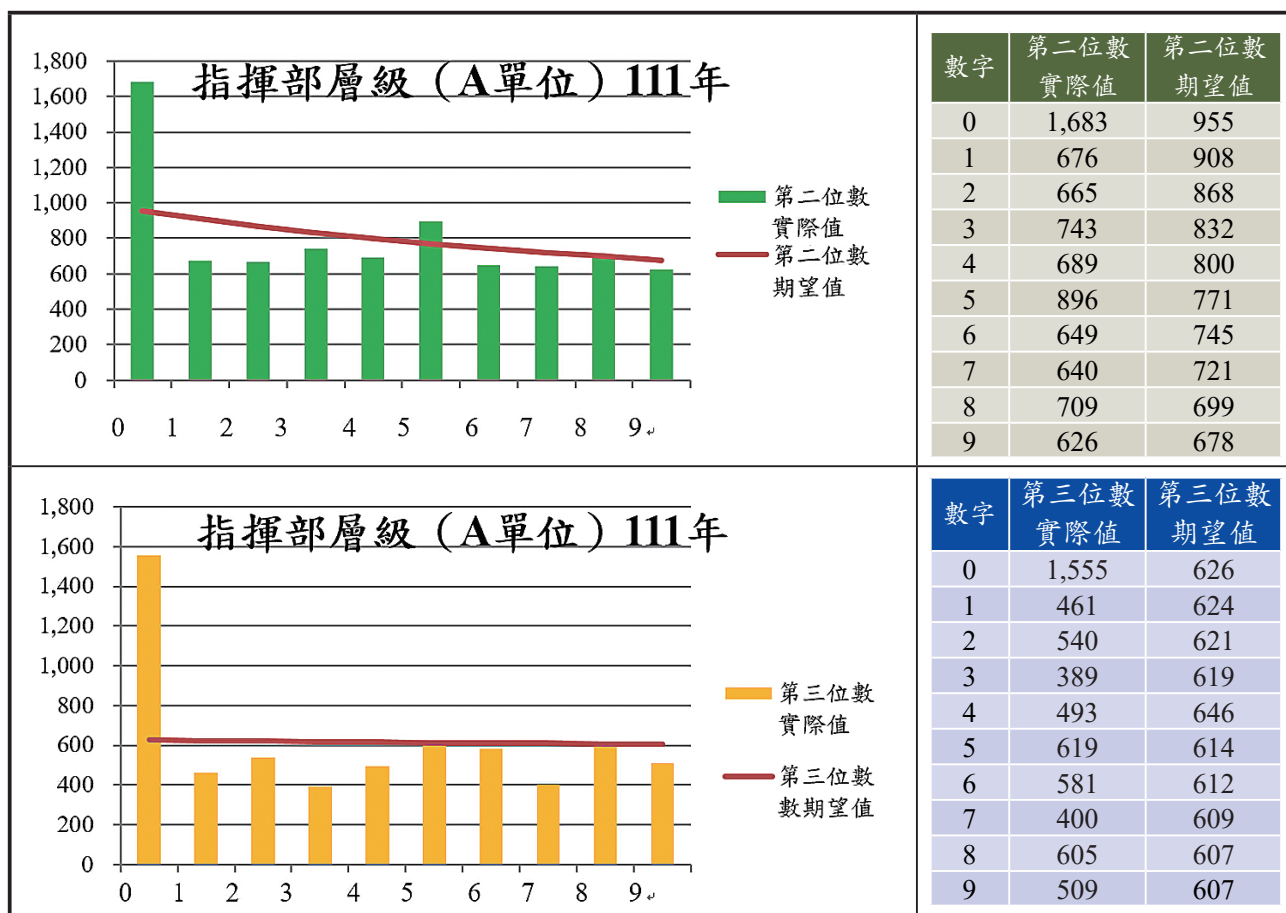


表5的延伸測試發現，除數字「0」較不符合「班佛法則」的期望值外，其餘數字均無顯著差異；細究其原因，可能是由於研究資料係屬支用資料，故與價格會有較大的關聯性，依照「定價策略理論」中的「整數定價法 (Integer pricing)」，廠商為求交易便利及利於計算等考量，常習慣以整數（個位數為0）作為定價之尾數，整體而言本研究通過敏感性測試。

(二)「班佛法則」聚焦於特定時段測試

考量「公務預算」存有年度清算與結算的必要性，可以合理推論每年接近年底時，採購案件結報存有較高的風險及舞弊可能（採購單位可能會迫於預算壓力進行舞弊或針對結報內容造假等情事）。故本研究隨機抽取2單位進行測試，並將測試區段聚焦於當年度11月至年度預算結束之時，測試結果如表6所示。

表6 班佛法則聚焦於特定時段測試

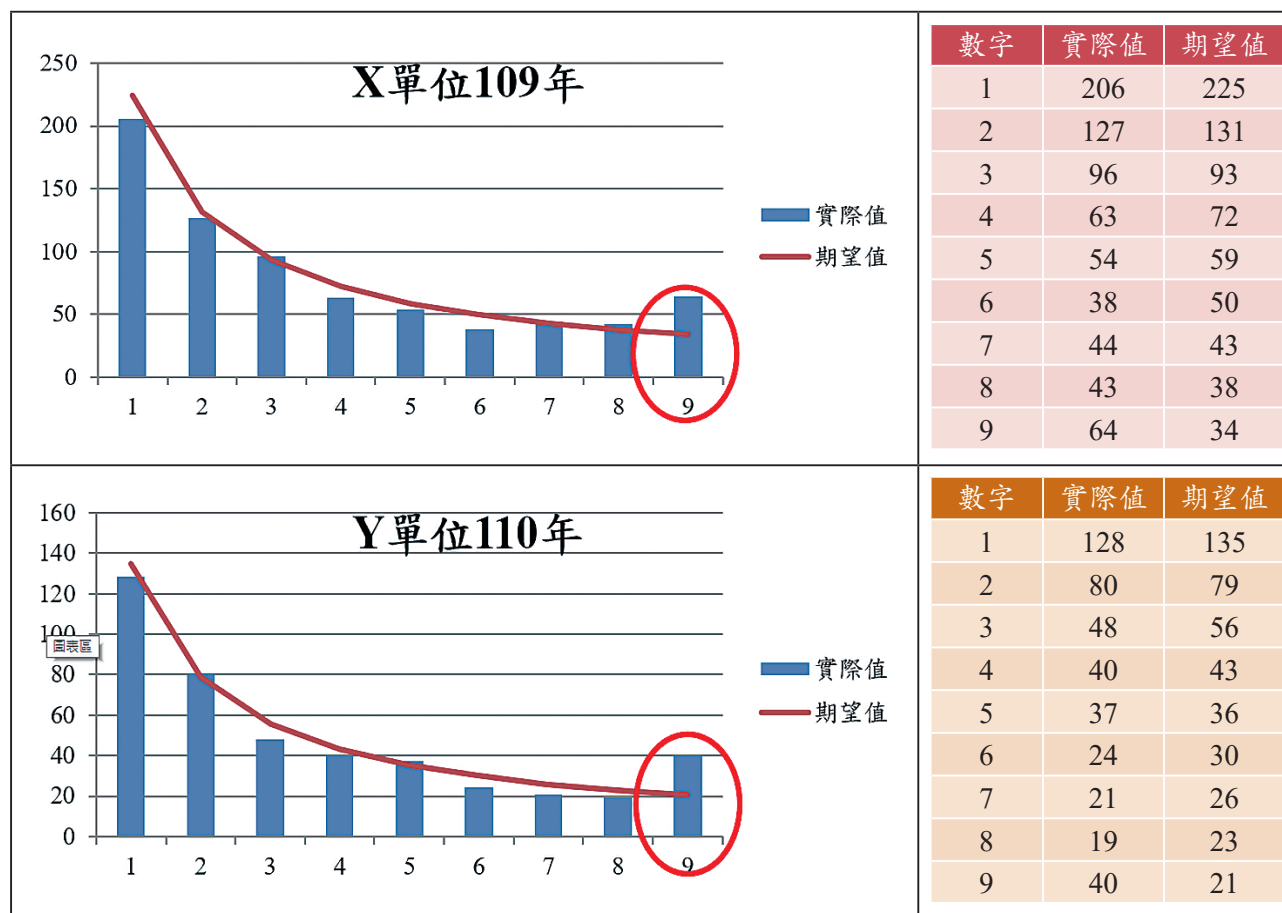


表6的額外測試發現，數字「9」較不符合「班佛法則」的期望值（實際值約為期望值2倍）；細探究其原因，發現上述2單位在接近年底的時候存在著較多採購案件所致，同時亦顯示風險之所在，經由班佛法則的檢定可以快速查核出可能存有異樣的單位或資料，但仍需交由鑑識（查核）單位進行近一步的鑑識或稽核。同時，藉由本結果同時可以提醒此2單位的上一級督管單位，在進行年度內部審核或是財務收支查核的時候，可以針對個別案件（或單位）施行更為詳細的查核及確認。

肆、結論與建議

一、隨著資訊技術的發展和雲端運算的普及，國軍逐漸將重要的財務資訊納入國軍主財資訊雲端服務網，以提高資訊共享和管理效能。然而，如何確保這些系統的資料安全性和有效性仍然是一個挑戰。本研究旨在探討國軍主財資訊雲端服務網中「班佛法則（Benford's Law）」的運用，特別以海軍作為研究對象，探討其對於財務數據分析和欺詐檢測的應用效果。研究結果發現

「班佛法則」同樣可以有效發揮檢測及預警功能，其中又尤以針對非支用預算單位的「現金會計」層面更為有效，建議後續可以將班佛法則納入國軍的內部稽核方面進行運用，以便於更為廣泛地防範各項財務違失或舞弊案件肇生。

二、「班佛法則」作為欺詐稽核來說的確是項便捷且可靠的工具，同時也經過實證研究發現可以適用於國軍主財資訊雲端服務網方面的檢測；惟本研究仍然存在著以下幾種研究限制，同時也提出一些建議，以供未來研究之參考：

- (一)本研究僅以海軍部分單位作為研究對象，尚缺乏其他軍種的資料進行驗證，建議後續研究可運用本研究之發現，擴大運用於我國各軍種上，已進行更為全方位的探討。
- (二)「班佛法則」係屬於一項通則，有利於針對虛偽資料和支出行為進行檢測，惟僅能當作一項示警工具，無法防範「已熟知本項法則之惡意人士」，仍需配合其他檢測工具進行稽核防弊。此外，「班佛法則」並非絕對的規則，在運用時必須更加謹慎，若數據不符合該法則時需要近一步的調查與分析，同時須結合各領域的知識，始能更全面驗證數據的合理性。

參考文獻

1. Arno Berger, Theodore P Hill and Vanamamalai Seshadri, 2007. Newton's Method Obeys Benford's Law ,The American Mathematical Monthly,114(7).
2. 林永能(2015).國軍主財資訊雲端服務網整合發展現況,主計季刊,頁60-67.
3. 林鳳儀、李奕興(2009),運用班佛法則檢驗台灣公開發行公司盈餘管理之研究,臺北科技大學商業自動化與管理研究所學位論文.
4. 吳坤璋、林鳳儀(2011),運用班佛法則檢驗台灣股票上市公司成交量之現象,臺北科技大學管理學院經營管理EMBA專班學位論文.
5. 李建達(2022).結合跨界資訊運用,廣拓財務服務範疇,主計季刊,63(1),62-71.
6. 黃士銘、林瑞修(2016),結合班佛法則與社會網絡分析於財報舞弊之研究,中正大學資訊管理學系碩士學位論文.
7. 廖哲聖(2022).深化財務系統運用,策進內部審核職能.主計季刊,63(4),1-6.
8. 蕭國強、王聖閔、謝承堯 (2022).運用現地查核與國軍主財資訊雲端服務網遠端查核執行內部審核工作－以海軍基層單位為例,主計季刊,63(1),13-20.
9. 鄭桂蕙(2020).鑑識會計調查技能之應用,主計季刊,6-12.
10. 羅凱揚、蘇宇暉(2016).世界其實不完全隨機,「規則總有例外」一般佛定律.臺灣行銷研究.