

資訊科技應用對銀行經營績效之影響—DEA 評估模式

Evaluating The Impact of Information Technology on Operation Performance of Banking Industry by DEA Model

方國定、胡琇娟

國立雲林科技大學資訊管理研究所

雲林縣斗六市大學路三段 123 號

Kwoting Fang、Shiou-Jiuan Hu

Dep. Of Information Management, National Yunlin University of Science & Technology

123 University Road, Sec. 3, Touliu, Yunlin 640, Taiwan, R.O.C.

摘 要

國內的金融市場正走向自由化、國際化、證券化及電腦化，使銀行經營環境產生了極大的變化，金融環境日趨複雜，而金融相關資訊科技的日新月異，改變了競爭型態。在金融機構投入大量成本於資訊科技的同時，資訊科技是否能為其經營績效帶來預期的成效，是一個值得探討的議題。

本研究以 DEA 方法評估二十一家本國銀行，八十六年至八十八年間資訊科技的應用與投資對經營績效的影響，所選擇的投入變項為裝置量、資訊化投入、資訊化程度、營業規模等四項，而產出變項為資本適足性、資產組合、效率性、盈利性、成長性等五項。

研究結果顯示，在個別銀行之分析結果方面：三個年度的平均整體績效逐年下降，而新銀行的加入對經營績效有所影響。另外，分類銀行之分析結果：民營銀行效率優於公營銀行、新銀行效率優於舊銀行，其中公營銀行與舊銀行之績效受技術效率之影響，新銀行與區域性銀行之績效受規模效率之影響；公營銀行之績效逐年在遞增中，而新銀行、區域性銀行、民營銀行之績效則逐年遞減。

關鍵詞：銀行經營績效、資料包絡分析法、資訊科技

Abstract

With the complexities of business environment and continuous improvements of information technology (IT), the trends of domestic financial market are liberalization, internationalization, securitization and computerization. Banking sector has to, with no exception, operate more effectively and effectively, in term with IT, in an increasing competitive environment to sustain or improve their relative positions.

This study employed Data Envelopment Analysis (DEA) to analyze the operating

productivities of a set of 21 domestic banks during 1997 to 1999. Number of equipments, investment of computerization, level of computerization, operating scale were identified as input factors and capital adequacy, asset portfolio, efficiency, earning, growth for output factors.

The main findings are as follows. First, the affiliation of new banks affected other bank's operating performance. Second, the technique efficiency acted on the operating performance of public and old banks, but the scale efficiency influenced on new and local banks. Third, the performances of public banks were increasing, in the contrast; new, local and private banks were decreasing year by year.

Moreover, from the standpoint of IT, banks must re-allocate resources (IT investment) and re-think the efficiency of banking management for reaching optimal outputs to approve operating performance.

Keywords: Operation Performance, Data Envelopment Analysis (DEA), Internet Banking

壹、緒論

民國七十五年，政府准許外商銀行在台北以外地區增設分行；民國七十六年放寬外匯管制；民國七十八年開放民營銀行之設立(張雲鵬,1996)，加上近年來，政府正積極規劃的亞太營運中心計畫，明白宣示要建立亞太金融中心，此舉對我國銀行業造成很大的變革。在國內金融市場走向自由化、國際化、證券化及電腦化的同時，其經營也將面臨下列幾項問題【9】：(1)自由化、國際化促使競爭更加激烈；(2)個人金融業務抬頭，增加競爭的空間；(3)直接金融的盛行，傳統銀行受到衝擊；(4)小型金融機構生存空間日益壓縮；(5)經營風險型態日趨複雜；(6)資訊科技(Information Technology,IT)的使用，改變競爭型態。

在 1996 年 10 月底經濟學人雜誌(The Economist)曾專題報導金融服務業在資訊科技方面的投資，發現全世界的金融機構在資訊技術方面的經費，於 1995 年已接近一兆美元，估計 2005 年會達到二兆美元【21】。在此競爭白熱化又適逢網際網路盛行的時刻，各銀行紛紛大量投資於電子銀行上，諸如自動櫃員機、電話銀行、企業銀行、家庭銀行、網路銀行，資訊科技已成為銀行商業活動的決定因素，同時也正式宣告數位化經濟時代的來臨。

在金融機構投入成本於資訊科技的同時，資訊科技能否為其經營績效帶來預期成效，是一個值得探討的議題？過去學者們在衡量銀行經營績效時，常用財務比率分析法，然而，財務比率法有幾項缺點，首先績效本身的定義不甚明確，再者以計量經濟的方式進行實證牽涉到很多假設，如此之衡量不夠客觀，亦無法提供實際之數據以供後續改善，最後，由於銀行的經營是一種多投入及多產出的行為，其所提供的金融服務間常是互相關聯，單一財務比率不足以表達銀行經營之特色【31】。由此，本研究試圖利用資料包絡分析法，將各受測單位間(銀行)的投入產出資料得出一效率前緣(Efficiency Frontier)並加以比較，進而衡量效率。另外，再經由差額變數分析，可讓相對無效率的受測單位了解，該減少過多的投入項及增加過少的產出項，以使組織達到有效率的經營。

貳、文獻探討

一、銀行資訊化指標

在此競爭的環境中，Porter 及 Millar【34】指出利用資訊科技可以降低作業成本，提高產品之差異化及取得先佔優勢。而 Sachs 與 Elston【36】認為資訊科技是急速發展與擴張的銀行業提高生產力與競爭力的主要利器。沈舉三【6】指出，衡量銀行業資訊化程度可由營業規模、平均裝置量、資訊化支出、資訊化人力等四大項做為指標。周國全【7】更進一步的明確指出 22 項指標來評估銀行資訊化程度。

資策會市場情報中心(Market Information Center；MIC)曾與國內銀行業之資訊部門主管討論，訂定出“我國大型銀行使用之資訊化效益指標體系”，並將資訊效益指標分為以經營與服務效益為主體的主力指標，及以決策效益為主的間接參考指標【7】。

主力指標的經營管理效益指標包含：端末設備配置率、EDP (Electronic Data Process)

4 資訊科技應用對銀行經營績效之影響—DEA 評估模式

支出佔營業支出比、EDP 人力佔總員工人數比、EDP 經費投資組合分析、EDP 支出佔存款開戶數比、EDP 電腦作業每筆交易成本、前檯人員每人每日處理量、每部 CD/ATM 平均服務之金融卡數目等；而**服務效益指標**包含：前檯人員每人每日處理量、每部 CD/ATM 平均服務之金融卡數目、金融卡發卡量佔存款戶比率、CD/ATM 平均反應時間、每名員工服務客戶數等。另外，間接參考指標包含：員工收益貢獻度、EDP 支出佔營業支出比、EDP 人力佔總員工人數比。

Bender【28】曾以資訊處理費用對總營業費用的比例，及總營業費用對營業收入的比例兩項指標來衡量資訊科技對人壽保險公司經營績效的影響。Soh【37】研究中小型銀行 IT 的支出與銀行獲利率之間的關係，採用的研究變數為 IT 支出佔營業收益的比例、銀行作業項佔電腦化比例、自制支出佔外包支出之比例。

以 EDP 的角度切入，邵慶國【8】採用等權重衡量變數，包含 EDP 費用佔營業收入比例、EDP 費用佔營業費用比例、EDP 費用佔稅前純益的比例、EDP 費用佔總資產的比例、EDP 部門人力，探討 IT 投資與經營績效之間的相關性，及 IT 投資指標是否能如同財務比率般，可以有效地評估企業的經營績效。樊國良【20】則由 IT 運用(包含每位員工擁有之 PC 與終端機數、連線歷程、CD/ATM 普及率)來探討國內銀行的經營績效。李紹璧【4】採用 IT 支出費用率、IT 支出費用、CD/ATM 數目、跨行金融網路數目，探討現今銀行業市場結構下，各銀行之 IT 採用行為對銀行經營績效之影響。

芮百駿【10】以 DEA(Data Envelopment Analysis)的方法評估資訊科技的投入對於銀行經營績效影響，所採用之變數為 EDP 支出、終端機數目、參加金資連線 ATM 數目、資訊部門人力。黃思維【16】分別從經營面及 IT 運用面，研究我國銀行運用 IT 的經營績效，其中經營面變數包含存款、利息費用、非利息費用、員工人數，而 IT 運用面變數包含 CD/ATM 數、電腦普及率、終端機數、無人銀行家數、資訊人員比率。

次年，葉怡君【19】以成本函數分析法，探討 IT 與銀行經營績效之關係，共包含存款、利息費用、員工人數、總薪資費用、固定資產、固定資產費用、CD/ATM 數、電腦普及率、CD/ATM 普及率、終端機數、無人銀行總家數、網際網路的提供、IC 金融卡的使用等變數。

二、銀行經營績效之衡量

財務比例分析法是建立經營績效評估模式上所常用的方法，但各學者所採用的績效評估變項並不相同。我國金融主管機關對銀行經營績效的評估包含：資本適足性、獲利性、資產品質安全性、效率性、流動性、成長性、其它等七大項【12】。Rhoades 及 Savage【35】以作業效率、風險傾向、回饋社區的服務，探索銀行握股公司與分行制銀行間績效的差異情形。Beacham【27】主張在討論銀行經營績效的問題上，應排除資產報酬率與業主權益報酬率之考慮；他使用銀行的位址、規模、淨利息邊際、放款損失的控制、非利息收入、新增利息費用的控制、生利資產水準、權益資本水準等為研究變項。Barry【26】比較八個聯邦準備地區的商業銀行，探討每家銀行在資產規模相當的組別中其績效表現情形，評估的變數為獲利性、邊際分析、資產品質、資本適足性。

黃敏助【17】利用主成份分析法，從許多組財務指標中以試誤法探索影響銀行經營成果的各種要素；他發現稅前純益率、營業利益率、營業成本率倒數、固定資產週轉率、總資產週轉率、資金運用率、自有資本比率及第一準備率等八項財務比率，可強烈表現出銀行經營特性。魏國慈【23】以群落分析來劃分銀行經營型態及績效，研究中使用的財務比率為財務槓桿、獲利性、資產組合、流動性、資產使用率、存款付現能力、放款量質、訂價策略。陳瑞行【13】以資本適足性、盈利性、流動性、利息費用率、營業費用率、營業成長性、放款風險，分別對信託公司與一般銀行建立預警模式。

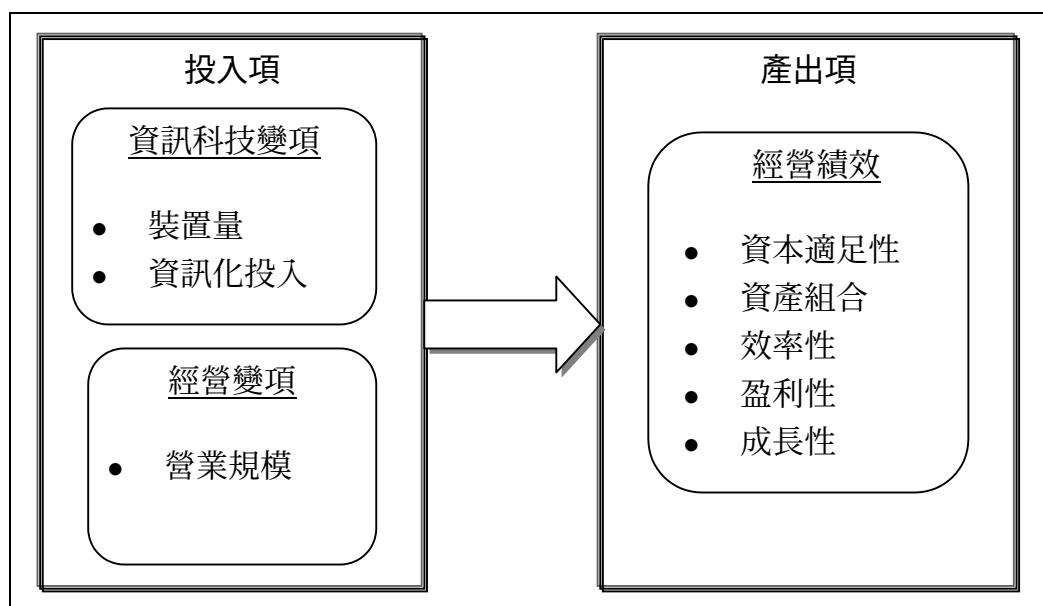
以風險的角度切入，滑明曙、王美惠與陳瑞行【18】運用因素分析法衡量銀行經營失敗風險的各項財務比率，轉換為組合因素風險指標，並根據離位者分析法或同業比較法的觀念，檢驗出顯著偏離全體銀行平均水準的銀行，其所使用之財務比率為資本適足性、盈利性、流動性、利息費用率、營業費用率、營業成長性、資產品質。

基於安全性的考量，陳聯一【14】以資本適足性、管理能力、盈利性、流動性，建立我國金融機構的預警指標。周國全【7】以銀行的財務比率來評估經營績效，研究中採用之績效評鑑指標為資本適足性、資產品質、獲利性、流動性、成長性。吳碧珠及許世雄【2】以營業利益率、前純益率、自有資本率、淨值比率、放款/淨值、負債/淨值、淨值報酬率、資產報酬率、(現金+存放同業)/存款、流動準備率、每位員工平均營業收入、每位員工平均稅前純益、每位員工平均放款、每位員工平均存款、存款成長率、放款成長率、稅前純益成長率，來比較公、民營銀行經營績效之高低。陳香如【12】以商業銀行為研究對象，利用資本適足性、資產組合、效率性指標、盈利性指標、成長性指標等五類來做為經營績效的評估模式。

參、研究設計

一、研究架構

本研究主要以 DEA 分析方法，探討銀行業資訊科技的投資應用是否會影響到銀行的經營績效，但由於銀行經營績效除了受資訊科技投入影響外，本身經營的規模亦會影響績效【6】。因此，本研究以資訊科技的投入及銀行經營規模對銀行經營績效之影響作為研究的方向，其架構如圖一所示。



圖一、研究架構

其中，「資訊科技變項」由文獻中整理出二大構面，分別為：裝置量、資訊化投入，而「經營變項」則為營業規模，各構面所含變數及資料來源如表一所示。而「銀行經營績效的產出」由文獻中整理出五類，分別為：資本適足性、資產組合、效率性、盈利性、成長性，各構面所含變數及資料來源如表二所示；而投入及產出各變數的計算方式如附錄一、二所示。

網際網路的盛行，改善了人們的生活型態，根據 IDC 在 1999 年 6 月所公佈的調查報告(www.idc.com/data/internet/contmen/net060199pr.htm)，在 1998 年美國有六百六十萬家庭使用網際網路的銀行服務，並且預估到了 2003 年將達三仟二百萬人。而國內銀行業者，在八十八年五月二十五日，財政部發佈“個人電腦銀行業務及網路銀行業務服務契約範本”後，電子銀行業務已全面開放【15】，也帶動了國內公民營銀行在網際網路上之投資及競爭。因此，本研究將各銀行投資在網路銀行之費用納入考量的研究投入變數中。

表一、投入變數及資料來源

變項	構面	變數	資料來源
資訊科技變項	裝置量	PC 及終端機數量	[2]、[10]、[15]、[16]、[17]
		CD/ATM 數目	[3]、[14]、[15]、[16]、[17]
		每位員工配置的 PC 及終端機台數	[9]、[10]、
	資訊化投入	EDP 部門人力	[6]、[10]、[15]
		EDP 支出	[10]、[14]、[15]
		EDP 人事費用佔 EDP 支出的比例	[7]
		網路銀行費用	[18]
		資訊化人力比重	[7]、[8]、[10]、[16]
		IT 支出佔營業收益比例	[3]
		EDP 支出佔營收比例	[6]、[10]
		EDP 支出佔稅前純益比例	[6]
		EDP 支出佔營業支出比例	[1]、[6]、[7]、[8]、[14]
		EDP 支出佔資產比例	[12]
經營變項	營業規模	員工人數	[2]、[4]、[10]、[11]、[16]、[17]
		利息費用	[2]、[5]、[11]、[13]、[16]、[17]
		非利息費用	[4]、[5]、[13]、[16]
		存款	[12]、[13]、[16]、[17]
資料來源說明	[1]Bender(1986) [2]Oral 及 Yolalan(1990) [3]Soh(1991) [4]Siems(1992) [5]Piyu Yue(1992) [6]邵慶國(1991) [7]周國全(1991) [8]資策會(1991) [9]樊國良(1992) [10]沈舉三(1992) [11]馬裕豐(1993) [12]吳世勛(1995) [12]葉桂珍及陳昱志(1995) [14]李紹璧(1995) [15]芮百俊(1997) [16]黃思維(1997) [17]葉怡君(1998) [18]本研究		

註：各變數計算公式如附錄一所示

表二、產出變數及資料來源

類別		變數	資料來源
資本適足性		業主權益佔資產之比率	[1]、[6]、[7]
		業主權益對放款之比率	[5]
		業主權益對投資與放款總和之比率	[9]
		負債與業主權益之比	[5]、[6]
		存款與業主權益之比	[5]、[6]、[7]
資產組合	市場規模	放款佔資產之比率	[1]
	流動性	實際準備佔存款之比率	[5]、[10]
		流動準備金佔存款之比率	[7]
		流動準備率	[8]、[9]、[10]
		流動性資產對存款之比	[7]
		現金與存放同業之總和佔資產之比率	[1]
效率性	資產運用效率	營業費用對資產之比	[1]
		利息費用對資產之比	[12]
		利息費用對存款之比	[12]
	成本與收益配合效率	營業費用對營業收入之比	[9]
		非利息之營業費用對營業收入之比	[6]、[7]
		資金收入對資金支出之比	[9]
		利息費用對利息收入之比	[12]
盈利性		淨利對資產之比	[3]、[6]
		淨利對業主權益之比	[3]
		營業淨利對資產之比	[8]、[9]
		營業淨利對業主權益之比	[12]
		利息淨收益對資產之比	[6]
		淨利對營業收入之比	[7]
		稅前純益率	[4]、[11]、[9]
		營業利益對營業收入	[5]、[6]、[7]
		利息收入對放款之比	[12]
成長性		資產成長指數	[5]、[6]、[10]
		放款成長指數	[5]、[6]、[11]
		存款成長指數	[5]、[6]、[11]
		營業收入成長指數	[5]、[6]、[7]、[10]
資料來源說明	[1] Rhoades 及 Savage (1981)		[7]滑明曙、王美惠及陳瑞行 (1987)
	[2]Beacham (1982)		[8]陳聯一 (1987)
	[3]Barry (1988)		[9]我國金融機構評等制度所用之比率
	[4]黃敏助 (1985)		[10]周麗真 (1989)
	[5]魏國慈 (1986)		[11]吳碧珠及許世雄 (1991)
	[6]陳瑞行 (1986)		[12]陳香如(1992)

註：各變數計算公式如附錄二所示

二、研究對象及問卷內容

本研究之研究對象為本國五十家一般銀行的資訊部門主管，以開放式問卷分別調查八十六年度、八十七年度、八十八年度資訊部門的設備費用、資訊部門人事費用、資訊部門的人數、公司員工人數、網路銀行費用、PC 及終端機的台數。另外，在財務變數方面，則採用中央銀行金融業務檢查處編印八十五年、八十六年、八十七年及八十八年度之金融業務統計輯要的次級資料。

三、資料包絡分析法 (DEA)

DEA 即資料包絡分析法，是由 Charne、Cooper 及 Rhodes 三位學者首先於 1978 年所提出的一種線性規劃的績效評估法，其理念是利用包絡線 (Envelopment Curve) 技術取代傳統的生產函數。所謂「包絡線」是指在各種可能生產組合中，最有利的各組合點所形成的邊界。DEA 模式的建立是先將「被評估單位」或稱為「決策單位 (Decision Making Units ; DMU)」的投入與產出項對映 (map) 到幾何空間中，透過數學規劃由實際資料計算效率邊界，而落在效率邊界上的 DMU 其投入與產出組合最有效率，並給予績效指標 1；落在效率邊界之外的 DMU 則為無效率，其績效指標範圍為大於 0 但小於 1，此值計算方式以特定有效率點為基礎，而計算出相對的績效指標【29】。本研究利用 CCR 模式評估整體效率，而 BCC 模式評估技術效率。

(一) CCR 模式

CCR 模式是由 Charnes、Cooper 和 Rhodes【29】延用 Farrell【31】對於多項投入及多項產出效率衡量的概念，將各 DMU 之各項投入及產出因子分別加以線性組合並以分式數學規劃模式呈現(如 3-1 式所示)，另外，以組合比值代表受評估者之效率，各 DMU 之效率值界於 0 與 1 之間。

$$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}}$$

$$\text{S.t. } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1$$

$$i=1,2,\dots,m; \quad r=1,2,\dots,s; \quad j=1,2,\dots,n$$

(3-1 式)

其中 Y_{rj} ：第 j 個 DMU 的第 r 個產出值

X_{ij} ：第 j 個 DMU 的第 i 個投入值

U_r ：第 j 個 DMU 的第 r 個產出值的加權值

V_i ：第 j 個 DMU 的第 i 個投入項的加權值

h_k ：第 k 個 DMU 的效率值

(二) BCC 模式

此模式是由 Banker、Charnes 和 Cooper 於 1984 年提出，他們引進 Shephard 距離函數 (Distance Function) 的觀念對 CCR 模式再做擴展，同時加入變數 U_0 做為判斷規模報酬的指標。

BCC 模式首先定義一生產可能集合 T 為： $T = \{ (X, Y) \mid Y \text{ 為能被 } X \text{ 所生產之產出}, X \geq 0, Y \geq 0 \}$ ，並假設一生產可能集合 T 必須滿足下列特性：

1. $(X_j, Y_j) \in T, j=1, 2, \dots, n$

$\lambda_i \geq 0$ 且 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \Rightarrow \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \in T$: 表示生產前緣是凸向原點

2. If $(X, Y) \in T$ and $\bar{X} \geq X \Rightarrow (\bar{X}, Y) \in T$

If $(X, Y) \in T$ and $\bar{Y} \leq Y \Rightarrow (X, \bar{Y}) \in T$

3. $(X, Y) \in T, K > 0 \Rightarrow (KX, KY) \in T$

若以線性規劃式表示，BCC 模式則可以式 3-2 表示之。

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_k &= \sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} - U_0 \\
 \text{s.t. } &\sum_{i=1}^m V_i X_{ik} = 1 \\
 &\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} - U_0 \leq 0 \\
 &U_r, V_i \geq \varepsilon \\
 &i=1, 2, \dots, m; r=1, 2, \dots, s; j=1, 2, \dots, n
 \end{aligned}
 \tag{3-2 式}$$

肆、結果分析

一、樣本回收情況

本研究首先以電話詢問五十家銀行資訊部門主管之填答意願，若有意願協助者，再將問卷傳真予他(她)填答，填答完畢後再傳真回來。在第一階段電話訪談中，有意願填答的銀行共四十六家，第一次問卷回收期間（89 年 2 月 18 日至 89 年 2 月 25 日）傳真回來的有效樣本為十三份，第二次跟催期間（89 年 3 月 1 日至 89 年 3 月 8 日）回收有效問卷八份，總計有效樣本二十一份，有效回收率為 45.7 %。

二、樣本特性的描述

本研究將各銀行依公營銀行、公營銀行民營化、新銀行、地區性銀行、民營銀行分類，並分別給於代號（見表三）。其中八十六年公營銀行 2 家、新銀行 11 家、地區性銀

行 6 家、民營銀行 17 家；八十七年公營銀行 1 家、公營銀行民營化 1 家、新銀行 13 家、地區性銀行 5 家、民營銀行 19 家；八十八年公營銀行 1 家、公營銀行民營化 1 家、新銀行 15 家、地區性銀行 4 家、民營銀行 20 家。在這期間計有 2 家區域性銀行改制商業銀行、2 家信託投資公司改制銀行、1 家公營銀行民營化；因此，造成各年度各銀行的分類不一致的情形。

表三、銀行分類表

	86 年度	87 年度	88 年度
公營銀行	B01、B02	B01	B01
公營銀行 民營化		B02	B02
新銀行	B06、B07、B08、B09、B10、 B11、B12、B13、B14、B15、 B16	B04、B06、B07、B08、B09、 B10、B11、B12、B13、B14、 B15、B16、B17	B04、B06、B07、B08、B09、 B10、B11、B12、B13、B14、 B15、B16、B17
區域性銀 行	B04、B05、B18、B19、B20、 B21	B05、B18、B19、B20、B21	B18、B19、B20、B21
民營銀行	B04、B05、B06、B07、B08、 B09、B10、B11、B12、B13、 B14、B15、B16、B18、B19、 B20、B21	B04、B05、B06、B07、B08、 B09、B10、B11、B12、B13、 B14、B15、B16、B17、B18、 B19、B20、B21	B03、B04、B05、B06、B07、 B08、B09、B10、B11、B12、 B13、B14、B15、B16、B17、 B18、B19、B20、B21
舊銀行	B01、B02、B04、B05、B18、 B19、B20、B21	B01、B02、B05、B18、B19、 B20、B21	B01、B02、B18、B19、B20、 B21

三、信度與效度檢驗

嚴謹的研究需具備完善的信度及效度檢驗。本研究首先以相關文獻來編製問卷之初稿，初稿設計完成後，敦請相關的專家學者檢視問卷之內容及問題之用字遣詞，以使問卷符合表面效度（Face Validity）和內容效度（Content Validity）。之後，再從研究對象中，隨機選取四家銀行進行試測，並修改不適切的問題或用語以提高問卷之效度。

(一)、投入產出構面因素分析

本研究利用因素分析來對表一所提之投入變數做濃縮，經由因素分析之後，產生四個因素，分別命名為「裝置量」、「資訊化投入」、「資訊化程度」、「營業規模」。另外，產出構面亦利用表二所提的變數做因素分析，共產生五個因素，分別為「資本適足性」、「資產組合」、「效率性」、「盈利性」、「成長性」。由於本研究分別對八十六年度、八十七年度、八十八年度三個年度做分析與比較，因此三個年度因素所含之變數須一致，藉由敏感度分析(Sensitivity Analysis)調整之後，各年度因素之變數、標準化分數(Standardized Score Coefficient; SSC)、變異解釋能力、特徵值如表四、表五所示。本研究以 Cronbach α 值做為衡量信度的依據，從表四、表五得知，除 87 年度產出因素--資產組合(F2)及 88 年度產出因素--資產組合(F2)低於 0.6 外(但仍達到 0.35)，皆符合研究上信度的要求【33】。

表四、修正後投入構面因素分析表

年度	因素名稱 (代號)	變數名稱	SSC	變異解釋 能力	特徵值	Cronbach α
八十六年度	裝置量 (T1)	PC 及終端機的數量	0.5111	0.6469	1.9408	0.6284
		CD/ATM 數目	0.4968			
		每位員工配置的 PC 及終端機台數	0.0847			
	資訊化程度 (T2)	EDP 部門人力	0.3241	0.2475	2.4751	0.9210
		EDP 支出	0.3379			
		網路銀行費用	0.2833			
	資訊化重視程度 (T3)	資訊化人力比重	0.1654	0.4060	4.0603	0.9168
		EDP 支出佔營收比例	0.2342			
		EDP 支出佔營業支出比例	0.2047			
		EDP 支出佔資產比例	0.2761			
	營業規模 (S1)	員工人數	0.2497	0.9858	3.9431	0.9951
		利息費用	0.2515			
		非利息費用	0.2529			
		存款	0.2528			
八十七年度	裝置量 (T1)	PC 及終端機的數量	0.5059	0.6556	1.9667	0.6488
		CD/ATM 數目	0.4916			
		每位員工配置的 PC 及終端機台數	0.1036			
	資訊化程度 (T2)	EDP 部門人力	0.3698	0.2388	2.3878	0.7384
		EDP 支出	0.3878			
		網路銀行費用	0.1514			
	資訊化重視程度 (T3)	資訊化人力比重	0.1699	0.3658	3.6577	0.9173
		EDP 支出佔營收比例	0.2654			
		EDP 支出佔營業支出比例	0.2558			
		EDP 支出佔資產比例	0.2586			
	營業規模 (S1)	員工人數	0.2537	0.9696	3.8783	0.9895
		利息費用	0.2548			
		非利息費用	0.2506			
		存款	0.2563			
八十八年度	裝置量 (T1)	PC 及終端機的數量	0.5119	0.6430	1.9289	0.6076
		CD/ATM 數目	0.5033			
		每位員工配置的 PC 及終端機台數	0.0548			
	資訊化程度 (T2)	EDP 部門人力	0.3185	0.2789	2.7887	0.8600
		EDP 支出	0.3265			
		網路銀行費用	0.2260			
	資訊化重視程度 (T3)	資訊化人力比重	0.0507	0.4503	4.5030	0.8688
		EDP 支出佔營收比例	0.2115			
		EDP 支出佔營業支出比例	0.2197			
		EDP 支出佔資產比例	0.2184			
	營業規模 (S1)	員工人數	0.2536	0.9705	3.8819	0.9898
		利息費用	0.2537			
		非利息費用	0.2520			
		存款	0.2556			

表五、修正後產出構面因素分析表

八十六年度					
類別 (代號)	指標名稱	SSC	變異數解釋 能力	特徵值	Cronbach α
資本 適足性 (F1)	業主權益佔資產之比率	0.2336	0.7959	3.9794	0.9859
	業主權益對放款之比率	0.2441			
	業主權益對投資與放款總和之比率	0.2437			
資產 組合 (F2)	流動準備金佔存款之比率	0.2104	0.5895	3.5369	0.7473
	流動準備率	0.2404			
	現金與存放同業之總和佔資產之比率	0.2086			
效率性 (F3)	營業費用對資產之比	0.1965	0.6261	4.3828	0.6109
	利息費用對資產之比	0.1737			
	利息費用對存款之比	0.1129			
	營業費用對營業收入之比	0.1992			
	非利息之營業費用對營業收入之比	0.2003			
	利息費用對利息收入之比	-0.1599			
盈利性 (F4)	淨利對資產之比	0.1357	0.7006	7.0057	0.8546
	淨利對業主權益之比	0.1318			
	營業淨利對資產之比	0.1348			
	營業淨利對業主權益之比	0.1287			
	利息淨收益對資產之比	-0.0696			
	淨利對營業收入之比	0.1419			
	稅前純益率	0.1418			
	營業利益對營業收入	0.1412			
	利息收入對放款之比	-0.0649			
	營業收入對資產之比	-0.0539			
成長性 (F5)	資產成長指數	0.2085	0.7205	2.6365	0.9534
	放款成長指數	0.3242			
	存款成長指數	0.3214			
八十七年度					
資本 適足性 (F1)	業主權益佔資產之比率	0.2321	0.8385	4.1924	0.9926
	業主權益對放款之比率	0.2321			
	業主權益對投資與放款總和之比率	0.2317			
資產 組合 (F2)	流動準備金佔存款之比率	0.3769	0.23218	2.4403	0.5121
	流動準備率	0.2164			
	現金與存放同業之總和佔資產之比率	0.0501			
效率性 (F3)	營業費用對資產之比	0.2360	0.5653	3.9569	0.7257
	利息費用對資產之比	0.1492			
	利息費用對存款之比	0.0049			
	營業費用對營業收入之比	0.2437			
	非利息之營業費用對營業收入之比	0.2372			
	利息費用對利息收入之比	0.0539			

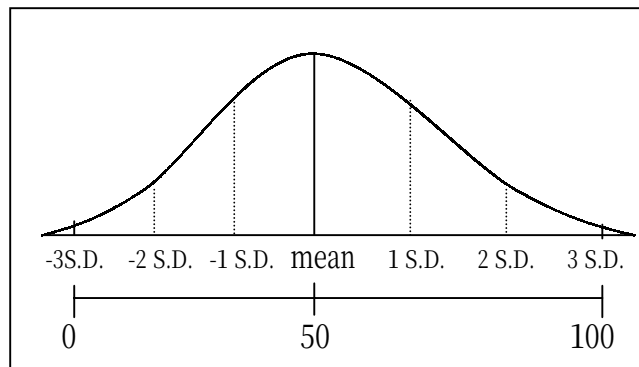
表五、修正後產出構面因素分析表(續)

八十七年度					
類別 (代號)	指標名稱	SSC	變異數解釋 能力	特徵值	Cronbach α
盈利性 (F4)	淨利對資產之比	0.1362	0.7191	7.1912	0.8641
	淨利對業主權益之比	0.1353			
	營業淨利對資產之比	0.1368			
	營業淨利對業主權益之比	0.1367			
	利息淨收益對資產之比	-0.0592			
	淨利對營業收入之比	0.1376			
	稅前純益率	0.1375			
	營業利益對營業收入	0.1375			
	利息收入對放款之比	-0.0504			
	營業收入對資產之比	-0.0439			
成長性 (F5)	資產成長指數	0.3437	0.6591	2.6365	0.9534
	放款成長指數	0.3347			
	存款成長指數	0.3480			
八十八年度					
資本 適足性 (F1)	業主權益佔資產之比率	0.2321	0.8291	4.1455	0.9979
	業主權益對放款之比率	0.2234			
	業主權益對投資與放款總和之比率	0.2310			
資產 組合 (F2)	流動準備金佔存款之比率	0.2790	0.5620	3.3718	0.3704
	流動準備率	0.0545			
	現金與存放同業之總和佔資產之比率	0.1505			
效率性 (F3)	營業費用對資產之比	0.2368	0.5245	3.6718	0.6654
	利息費用對資產之比	0.2122			
	利息費用對存款之比	-0.1123			
	營業費用對營業收入之比	0.2208			
	非利息之營業費用對營業收入之比	0.1637			
	利息費用對利息收入之比	0.1429			
盈利性 (F4)	淨利對資產之比	0.1505	0.6141	6.1410	0.8440
	淨利對業主權益之比	0.1442			
	營業淨利對資產之比	0.1510			
	營業淨利對業主權益之比	0.1350			
	利息淨收益對資產之比	-0.0725			
	淨利對營業收入之比	0.1496			
	稅前純益率	0.1496			
	營業利益對營業收入	0.1487			
	利息收入對放款之比	-0.0552			
	營業收入對資產之比	0.0557			
成長性 (F5)	資產成長指數	0.1854	0.3790	1.5161	0.7103
	放款成長指數	0.4789			
	存款成長指數	0.5993			

四、DEA 分析

(一)、標準化

經由因素分析後產生標準化分數(SSC), 再將 SSC 代入樣本可得各因素得分(如附錄三所示)。由附錄表中可以觀察出, 因素得分數值之間的差異很大, 為降低不同測量單位(Unit of Measurement)所產生的偏差(Bias), 本研究採用王惠娟【1】所建議的方式, 將因素得分依據變量的平均數及標準差加以標準化; 即以平均數加減三個標準差的範疇為一百分(如圖二所示), 各樣本因素得分計算公式如式 4-1 所示, 而因素得分經由標準化後的分數, 如附錄四所示。



圖二、標準化分數對照表

$$\left[\left(\frac{S_i - \bar{S}_i}{\alpha} \times \frac{100}{6} \right) + 50 \right] \dots \dots \dots \text{式 4-1}$$

S_i : 為各因素的標準得分

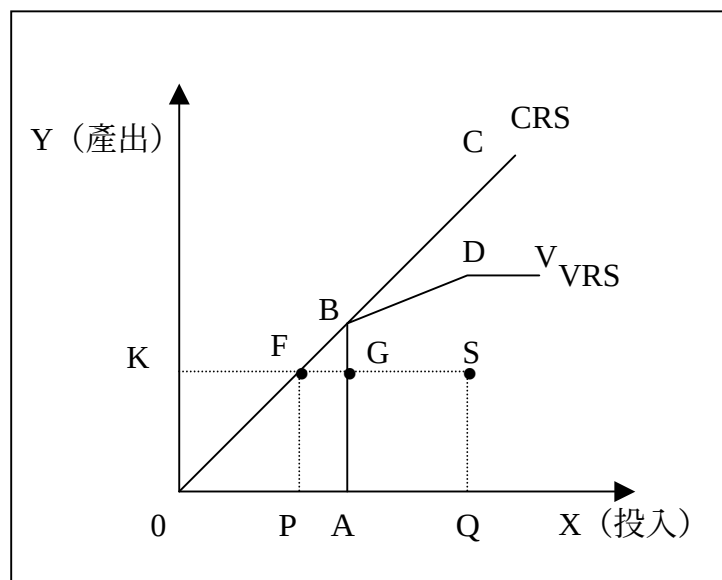
$\bar{S}_i$: 為各因素得分的平均數

α : 為各因素得分的標準差

(二)、效率分析

Banker、Charnes 及 Cooper【25】以圖三說明技術效率、規模效率、與總效率, 其中技術效率可描述在既定產出水準下任一點至邊界點之距離, 而規模效率可描述在既定產出下邊界點至最適生產規模邊界(OC 射線)之距離, 而最適生產規模之必要條件為固定規模報酬。他們假設在使用一種投入生產一種產出的情況下, OC 所形成的邊界即為固定規模報酬生產邊界 (CRS Frontier; Constant Return Scale), ABDV 所形成的邊界即為變動規模報酬生產邊界 (VRS Frontier; Variable Return Scale)。因為 S 點位於 ABDV 線之下, 故 S 為一無效率之單位; 而 G 點位於 ABDV 線上, 故 G 為一有效率之單位。對 S 點與 G 點而言, 同樣生產 OK 之產量, G 點只須 OA 之投入量, 但 S 點須 OQ 之投入量, 因此, S 的技術效率為 $TE_s = KG/KS$ 且 $TE_s < 1$ 。

另外, Forusnd 及 Hjalmarsson [32] 指出, 在 OK 產出下, 為了得到與 B 點相同最大平均產出, G 點與 S 點均只須 OP 之投入量即可, 故 S 的規模效率 $SE_s = OP/OA = KF/KG$ 。若在 OK 的產出下, 同時達到總技術及規模效率只須投入 OP 的量, 故定義 S 點的總技術效率 (Overall Technical Efficiency) 為 $OTE_s = OP/OQ = KF/KS = KG/KS * KF/KG = PTE_s * SE_s$, 即總效率為技術效率與規模效率的乘積。因此, 可利用 CCR 模式求出整體效率, BCC 模式求出技術效率, 而整體效率除以技術效率可得到規模效率。



圖三、總效率、技術效率與規模效率之示意圖

本研究將標準化後的值代入 DEA 分析軟體中 (IDEAS 8.0 版), 求各年度分析之結果。Charnes、Cooper 及 Thrall [30] 指出, 當一 DMU 出現在其他 DMU 之參考集合中之次數愈多, 隱含此 DMU 超越無效率之 DMU 強度愈強 (robustness), 即此 DMU 之效率愈佳。表六為八十六年度各銀行經營績效之結果, 其中 B04、B05、B07、B08、B09、B11、B12、B13、B14、B15、B16、B18、B20、B21 等 14 家銀行整體績效值均為 1, 為相對有效率之銀行, 並成為其他銀行的參考集合; 其中 B04、B05 出現在參考集合的次數均為 8 次, 次數最多為效率最佳的銀行, 而此兩家銀行的共同特性均為區域性銀行。八十七年度達到相對有效率的銀行有 B02、B05、B07、B13、B15、B17、B19、B21 (見表七), 其中 B17 在參考集合中出現 17 次, 次數最多為效率最佳的銀行, B17 乃信託投資公司改制的銀行。在八十八年度中達到相對有效率的銀行有 B03、B05、B09、B17、B21 (見表八), 其中 B03 出現在參考集合的次數為 18 次最多, 因此 B03 為八十八年度效率最佳的銀行, 而 B03 銀行亦為信託投資公司改制的銀行。

以差額分析的角度切入，對於無效率之 DMU 可進一步分析其技術效率及規模效率，以找出造成無效率的原因並尋求改善之道。在八十六年度中 B01、B02、B06、B10、B19 為相對無效率的銀行；其中 B01、B02 均為公營銀行，而且技術效率的值均小於規模效率的值，表示造成無效率的原因主要是技術效率偏低；而 B06、B10 為新銀行，B19 為區域性銀行，造成無效率的主要原因為規模效率值偏低。八十七年度無效率的銀行有 B01、B04、B06、B08、B09、B10、B11、B12、B14、B16、B18、B20，其中公營銀行 B01，新銀行 B04、B06、B09、B11、B14，區域性銀行 B20，造成上述銀行無效率的主要原因為規模無效率；而因技術無效率的銀行有 B08、B10、B12、B16(新銀行)，B18(區域性銀行)。八十八年度無效率的銀行有 B01、B02、B04、B06、B07、B08、B10、B11、B12、B13、B14、B15、B16、B18、B19、B20；其中 B01、B02 分別為公營銀行及公營銀行民營化，B10、B14、B16 為新銀行，其無效率的原因為技術無效率，區域性銀行 B18、B19、B20，新銀行 B04、B06、B07、B08、B11、B12、B13、B15 為規模無效率。

表六、八十六年度 DEA 分析結果

Unit	整體效率 (CCR模式)	技術效率 (BCC模式)	規模效率	參考集合	ΣWi	規模 報酬
B01	0.7991	0.7994	0.9996	B05、B04	1	★
B02	0.7930	0.7961	0.9961	B05、B04	1	★
B04	1	1	1	B18、B12、B13、B04、B05、B07、B21	1	★
B05	1	1	1	B18、B12、B13、B04、B05、B07、B21	1	★
B06	0.9249	0.9841	0.9398	B12、B07、B09	0.91	↘
B07	1	1	1	B18、B12、B13、B04、B05、B07、B21	1	★
B08	1	1	1	B21、B09、B08	1	★
B09	1	1	1	B21、B09、B08	1	★
B10	0.9870	0.9946	0.9923	B13、B16、B21、B12	0.99	↘
B11	1	1	1	B21、B11、B04、B16、B13、B12	1	★
B12	1	1	1	B18、B12、B13、B04、B05、B07、B21	1	★
B13	1	1	1	B18、B13、B04、B05、B07、B21、B12	1	★
B14	1	1	1	B16、B14、B15、B13	1	★
B15	1	1	1	B21、B15、B13	1	★
B16	1	1	1	B16、B13	1	★
B18	1	1	1	B18、B12、B13、B04、B05、B07、B21	1	★
B19	0.9123	1	0.9123	B15、B21、B05、B12	0.85	↘
B20	1	1	1	B13、B16、B20、B21、B12	1	★
B21	1	1	1	B21、B09、B08	1	★
平均	0.9692	0.9776	0.9916			

註：↗ 表規模報酬遞增，↘ 表規模報酬遞減，★ 表固定規模報酬。

以貢獻度的角度思考，可用 $\sum w_i$ 代表 CCR 模式中各 DMU 參考點之權數(W 值)的加總，權數的意義為參考集合中之 DMU 對效率的貢獻度【5】；當 $\sum w_i$ 的值大於 1 代表此 DMU 規模報酬遞增、等於 1 為固定規模報酬、小於 1 為規模報酬遞減。就規模報酬而言，所有有效率的銀行為固定規模報酬。八十六年度中呈現規模報酬遞減的銀行有 B06、B10、B19，八十七年度中有 B06、B20，八十八年度有 B01、B02、B04、B07、B08、B10、B11、B12、B13、B14、B15、B16、B18、B19、B20，代表這些銀行應縮減其規模以提高效率。在八十六、八十八年度中無規模遞增的銀行。八十七年度中呈現規模報酬遞增的銀行有 B01、B04、B08、B09、B10、B11、B12、B14、B16。

表七、八十七年度 DEA 分析結果

Unit	整體效率 (CCR模式)	技術效率 (BCC模式)	規模效率	參考集合	$\sum w_i$	規模 報酬
B01	0.8189	0.9062	0.9037	B05	1.04	↗
B02	1	1	1	B02、B17、B05	1	★
B04	0.9788	1	0.9788	B07、B05、B15	1.09	↗
B05	1	1	1	B02、B17、B05	1	★
B06	0.9508	0.9788	0.9714	B07、B21、B17	0.97	↘
B07	1	1	1	B07、B19、B17、B21	1	★
B08	0.9003	0.9327	0.9653	B07、B17	1.04	↗
B09	0.9622	1	0.9622	B07、B17	1.03	↗
B10	0.9134	0.9249	0.9876	B07、B17	1.02	↗
B11	0.9480	1	0.9480	B07、B17	1.05	↗
B12	0.9159	0.9368	0.9777	B07、B15、B17	1.03	↗
B13	1	1	1	B21、B13、B17	1	★
B14	0.961	0.9866	0.9741	B07、B15	1.05	↗
B15	1	1	1	B07、B15、B17	1	★
B16	0.9069	0.9214	0.9843	B07、B17	1.02	↗
B17	1	1	1	B21、B15、B17	1	★
B18	0.8993	0.8998	0.9994	B07、B19、B17	1	★
B19	1	1	1	B07、B19、B17、B21	1	★
B20	0.9710	0.9964	0.9745	B07、B17、B21	0.97	↘
B21	1	1	1	B21、B13、B17	1	★
平均	0.9563	0.9741	0.9813			

註：↗ 表規模報酬遞增，↘ 表規模報酬遞減，★ 表固定規模報酬。

以整體成本面的考量，八十六年度約有 3.08%(1-整體效率平均值)的成本浪費，其中技術無效率所造成的成本浪費佔 2.24% (1-技術效率平均值)，規模無效率造成的成本浪費佔 0.84%(1-規模效率平均值)。八十七年度約有 4.37%的成本浪費，其中技術無效率佔 2.58%，規模無效率佔 1.87%。八十八年度約有 18.11%的成本浪費，技術無效率佔 11.38%，規模無效率佔 12.2%；此年度成本浪費的情況非常嚴重(將近 5 分之 1)，因此，要改善成本浪費的情形需分別從管理層面及規模層面雙管齊下，縮小成本浪費的比例並加強經營績效，才能使效率明顯的提升。

表八、八十八年度 DEA 分析結果

Unit	整體效率 (CCR模式)	技術效率 (BCC模式)	規模效率	參考集合	ΣWi	規模 報酬
B01	0.9065	0.9104	0.9957	B03、B17、B05	0.88	↘
B02	0.7419	0.7591	0.9773	B03、B05、B17	0.91	↘
B03	1	1	1	B03、B17	1	★
B04	0.9744	1	0.9744	B03、B05、B17	0.91	↘
B05	1	1	1	B03、B05、B17	1	★
B06	0.8554	0.972	0.8801	B21、B09、B05、B17、B03	0.8	★
B07	0.9894	1	0.9894	B03、B05、B09、B017	0.87	↘
B08	0.6704	0.8498	0.7888	B21、B17、B03	0.79	↘
B09	1	1	1	B21、B05、B09、B03、B17	1	★
B10	0.7908	0.8875	0.8910	B21、B05、B17、B03	0.85	↘
B11	0.8042	0.9037	0.8899	B21、B05、B17、B03	0.84	↘
B12	0.7481	0.8657	0.8641	B21、B05、B03	0.82	↘
B13	0.9254	0.9724	0.9516	B21、B03、B05、B09、B17	0.89	↘
B14	0.7663	0.8501	0.9014	B21、B05、B17、B03	0.84	↘
B15	0.6971	0.867	0.8040	B21、B17、B03	0.8	↘
B16	0.786	0.8756	0.8976	B21、B05、B17、B03	0.85	↘
B17	1	1	1	B17	1	★
B18	0.9316	0.9756	0.9549	B21、B03、B05	0.91	↘
B19	0.7955	0.9217	0.8630	B21、B05、B03、B17	0.84	↘
B20	0.8135	1	0.8135	B21、B03	0.78	↘
B21	1	1	1	B21、B03、B17	1	★
平均	0.8189	0.8862	0.8779			

註：↗ 表規模報酬遞增，↘ 表規模報酬遞減，★ 表固定規模報酬。

綜觀個別銀行的績效表現，發現 B05、B21 三個年度整體績效均為 1，表示此二家銀行在同業中均能維持較好的經營績效，而 B01、B06、B10 三個年度均相對無效率，表示仍有很大的成長空間。然而，進一步檢視 IT 投資額可以發現，B05、B21 在三個年度中均名列投資額最低的前三家銀行中，而 B01 則投資額最高的前三家銀行中；因此，此項事實顯示，並非資訊科技投資較多就能有較佳的效益，還須配合銀行對所投資的資訊科技做有效的資源規劃、分配與利用。另外，在評估投資 IT 時，更要結合銀行的策略目標與市場定位，才能使所投資的 IT 做最適合的運用，以有效協助銀行的經營，而顯現出最佳的效率。就網路銀行投資而言，B05 三個年度均有投資且達到有效率，而 B01 銀行亦是三個年度均有投資，但卻三個年度均無效率，而 B10 銀行三年個度均無投資，而三個年度均無效率，可見網路銀行的投資由於在效率顯現時間上的落差，因此，目前仍難判斷其效益。以形態而言，B03、B17 是信託投資公司改制的銀行，B17 在八十七年改制，B03 在八十八年改制，其在改制銀行後都達到有效率。而 B07、B13、B15 為新銀行，前二年達到有效率，但在第三年則是無效率，可能是新競爭者的加入，競爭愈趨激烈而有不穩定的情形。B01 為公營銀行，三個年度均為相對無效率，但其技術效率值卻每年在遞增，隨著技術效率的遞增，其整體效率也跟著提升，顯示 B01 正極績逐年改善由管理當局不當的決策與管理，致使投入、產出無法符合成本效益的情形。

(三)、銀行分類比較

不同型態的銀行有其不同的市場利基、經營策略及行銷區隔。表九為八十六年度將銀行歸類為公營銀行、新銀行、區域性銀行、民營銀行、舊銀行後，各分類銀行之平均績效表現。以整體績效而言，新銀行之效率表現最好，最差為公營銀行，而且民營銀行優於公營銀行，這結果與薛秀正【22】、黃思維【16】之研究相似；新銀行優於舊銀行，此與葉怡君【19】、鍾怡如【24】之研究結果相同。進一步分析公營銀行與舊銀行其效率不佳的原因，主要來自技術效率的不良，即可能為投入資源的未善加管理及利用所致，亦即不佳的決策品質，因此可由經理人改善銀行內部的資源有效使用以短期內提升效率。另外，對新銀行、區域性銀行、民營銀行而言，造成效率不佳的主要因為規模無效率；即這些銀行並未達到最適規模點生產，而造成成本上升，此需花費較多的時間調整規模才能提升績效。

表九、八十六年度各類銀行之績效表現

	整體效率	技術效率	規模效率
公營銀行	0.7961	0.7978	0.9979
新銀行	0.9920	0.9981	0.9938
區域性銀行	0.9854	1	0.9854
民營銀行	0.9887	0.9990	0.9896
舊銀行	0.8907	0.8989	0.9916

在八十七年度方面，民營銀行優於公營銀行、新銀行優於舊銀行，此與八十六年之情形相同(見表十)，效率最差亦為公營銀行，導致無效率的原因中，技術無效率與規模無效率所佔的比例差不多，因此對於管理的改善與規模的調整應一併進行。效率最佳的為公營銀行民營化銀行，但由於此樣本只有一家，因此無法證明公營銀行民營化之後會提升其效率，但此結果仍可提供給政府在制定公營銀行民營化政策時的一個參考。而對新銀行、區域性銀行、民營銀行、舊銀行而言，造成效率不佳的主要因為技術效率不佳，此為未妥善利用及管理組織資源導致成本的提升所致，因此，只需改善管理在短期內即可提升效率。

表十、八十七年各類銀行之績效表現

	整體效率	技術效率	規模效率
公營銀行	0.8189	0.9062	0.9037
公營銀行民營化	1	1	1
新銀行	0.9584	0.9755	0.9823
區域性銀行	0.9698	0.9792	0.9906
民營銀行	0.9761	0.9849	0.9910
舊銀行	0.9296	0.9618	0.9647

就八十八年度整體績效而言，新銀行優於舊銀行這與前兩年之結果相同(見表十一)；但此年度公營銀行優於民營銀行及區域性銀行之結果與前兩個年度不同。進一步觀察規模效率值，發現公營銀行之效率值為所有規模效率值中最高者，由此推論公營銀行是以規模效率取勝，這可能是因為公營銀行成立時間較久，因此其在營業規模的控制及調整上較佳。效率最差的為公營銀行民營化銀行，導致無效率的原因為技術無效率。而對新銀行、區域性銀行而言，造成效率不佳的主要原因為規模無效率所致，民營銀行及舊銀行均為技術無效率。本年度與之前兩個年度最大的不同，在於過去兩個年度中公營銀行均是效率最差的銀行，但在本年度中卻是效率最好的銀行，這顯示公營銀行在新銀行搶佔市場的壓力下，正努力改善經營績效。

表十一、八十八年度各類銀行之績效表現

	整體效率	技術效率	規模效率
公營銀行	0.9065	0.9104	0.9957
公營銀行民營化	0.7419	0.7591	0.9773
新銀行	0.8672	0.9363	0.9228
區域性銀行	0.8852	0.9743	0.9079
民營銀行	0.8314	0.8899	0.9358
舊銀行	0.8445	0.8813	0.9603

綜觀各分類銀行的績效發現，公營銀行三個年度的整體效率呈現逐年遞增的狀況，進一步觀察其技術效率的值，發現也呈現遞增的狀況，而規模效率只有小幅的波動，這顯示公營銀行之經營績效主要是受到技術效率的影響，原因可能是公營銀行成立時間較長，規模效率已較完善，但管理上的包袱亦相對較大，因此較容易成為技術無效率。

新銀行三個年度的整體效率則呈現逐年遞減，但其技術效率與規模效率亦隨之遞減。新銀行無效率的主要原因為規模無效率，這可能是新銀行才成立不久，其營業規模未達最適規模，因此建議調整規模以提升其效率。

區域性銀行三個年度的整體效率也是呈現逐年遞減，其技術效率逐年遞減，但其規模效率波動較大，因此無法判斷何者對區域性銀行影響較大。然造成無效率的主要因素是規模無效率，探究原因可能是區域銀行非全國性銀行，其營業據點有所限制，而使其無法達到最適銀行規模，建議改制為全國性商業銀行，以改善規模無效率之情形。

民營銀行三個年度的整體效率呈現逐年遞減，其技術效率雖逐年遞減，但其規模效率波動較大，因此無法判斷何者對區域性銀行影響較大。由於造成無效率的主要因素是技術無效率，一般而言民營銀行應為規模無效率，此處產生技術無效率的主要原因為民營銀行中的公營銀行民營化銀行之技術效率波動太大所致。

對舊銀行而言，三個年度的整體效率是呈現先升後降的走勢，而技術效率亦隨之先升後降，規模效率則小幅下降。整體績效是受技術效率的影響，因此，舊銀行應釐清營運策略與定位，調整組織架構與資源配置，提昇人員組織經營管理能力，以改善技術效率，進而提昇組織整體效率。

以分類銀行整體效率平均值而言，民營銀行效率優於公營銀行、新銀行效率優於舊銀行。因此，公營銀行應加速民營化的腳步，加入民營銀行的競爭市場中，減少了政府

的保護，公營銀行民營化銀行在激烈的民營市場中為求生存，必會加速內部的改革以在金融市場中佔有一席之地。因此，政府應鼓勵公營銀行民營化，以使其在經營管理上能突破傳統的包袱，而有所成長。對舊銀行而言，因為在市場中存在較久，雖有基本的客戶群及其商譽，但由於新銀行以其強力的行銷手段及清新的形象與服務搶佔市場，因此，舊銀行在未來的經營上要能與新銀行抗衡，行銷策略及服務品質是要加強的重點。

伍、結論與建議

一、結論

銀行業是資訊密集度高的產業，隨著網際網路的發展，各種金融商品的創新都與資訊科技息息相關，而銀行業在投入大量資金於資訊科技的同時，是否能達到預期的效益，是一值得深入探討的要點。本研究以 DEA 方法評估二十一家本國銀行在八十六年至八十八年間，資訊科技的投資與應用對經營績效的影響，所選擇的投入變項為裝置量、資訊化投入、資訊化程度、營業規模等四項，而產出變項為資本適足性、資產組合、效率性、盈利性、成長性等五項。研究結論如下：

1. 個別銀行之分析結果

- (1) 八十六年度最有效率的銀行為本研究中的區域性銀行，而八十七年度、八十八年度最有效率的銀行為信託投資公司改制的銀行。
- (2) 三個年度的平均整體績效逐年下降，這可能是新銀行的加入使銀行業的競爭情勢緊張，銀行業者為對抗新的競爭者，勢必要投入更多的成本於內部管理以提升作業績效及外部行銷以創造新顧客，因而導致績效的下降。

2. 分類銀行之分析結果

- (1) 八十六年度、八十七年度之民營銀行績效優於公營銀行、新銀行績效優於舊銀行，八十八年度公營銀行優於民營銀行、新銀行優於舊銀行。
- (2) 公營銀行與舊銀行的績效受技術效率之影響，而規模效率影響到新銀行與區域性銀行的績效。
- (3) 公營銀行之績效逐年在遞增，而新銀行、區域性銀行、民營銀行之績效則逐年遞減。

二、研究建議

本研究結果分別提供給政府、銀行主管、資訊主管、及資訊服務廠商的建議如下：

1. 給政府相關部門之建議

民營銀行較公營銀行有效率，顯示政府應加速公營銀行民營化的腳步，以使公營銀行在經營及管理決策上做重新的思考及定位，例如可就其組織、行銷、研發、及技術等方面做重整與改革。而信託投資公司改制的銀行其經營績效在達到相對效率的銀行中績效最佳，因此，政府可鼓勵信託投資公司改制銀行，並可放寬改制的條件。對於區域性銀行而言，其無效率的原因為未達最適規模，因此，建議政府鼓

勵區域性銀行改制或與其它銀行合併、結盟為全國性商業銀行。

2. 給銀行主管之建議

二十一世紀的銀行，已漸由傳統以提供資金而獲利，轉變為以提供服務而獲利。資訊科技不僅須配合金融相關業務，滿足顧客多樣化的需求，亦有助於直接鎖定顧客，了解顧客的需求，創造未來競爭利基之所在。因此，未來銀行發展方向須與資訊科技密切結合，才能達到提供顧客不限地點、時間及高附加價值的金融交易活動與服務；而為達成此目標，銀行主管本身應具前瞻性，積極的了解各種金融相關資訊科技，並主動參與各項投資案的規劃及審核，配合資訊主管以掌握資訊科技投資方向。

另外，銀行本身應重新檢視策略定位，開發新的服務機會，並將傳統以功能導向為主的組織架構，轉變以客戶為導向的架構，並利用資訊科技做流程再造，以使銀行提升經營管理能力。

銀行所處的環境競爭激烈，各種新金融商品及服務的推出很快便會被學習，推陳出新的行銷手法，更使得各銀行的競爭優勢在伯仲之間。因此，企業策略有效的運用與規劃、產業規模的評估、市場區隔的考量、金融相關科技投資採主導或跟隨策略的定位、及組織結構的創新，都應審慎評估資訊科技的配合，才能將資訊科技的投入資源做最好的運用。

3. 給資訊主管之建議

對於資訊科技設備費用的投資而言，以公營銀行的投資最高，但卻沒有達到預期的效率，而新銀行的投資也逐年增加，但由於各銀行競爭激烈，每年度又有新銀行的加入，雖然增加了資訊設備的投資卻使得經營上相對沒有效率的銀行增加；因此，資訊科技已成為策略必要性，資訊部門主管應體認資訊科投資策略應與銀行策略與目的相結合，配合銀行主管對市場動態的分析及對銀行內部管理的掌握，及時提供銀行主管所需的資訊技術，如此才能將資訊科技的投入資源做最好的運用，以期達到有效率的投入產出規模。

就網路銀行的投資而言，由於資訊科技的投資有時間上的落差，即投資並不是在短時間內就可以看出效益，且財政部在民國八十八年才頒布「個人電腦銀行業務及網路銀行業務服務契約範本」，至此法令頒布之後，網路上可以進行合法的轉帳商業活動，在這之前各銀行所提供的網路銀行服務均以查詢及理財規劃服務為主。然而，根據 IDC 在 2000 年最新的統計結果中指出 (<http://www.idc.com/Internet/press/PR/NET0060500PR.stm>)，至 2000 年底，全球將有 29% 的人口有使用網路購物或服務的經驗，預估在 2003 年全球將有 38% 的人口使用網路購物，並預估在 2003 年全球電子商務的金額將高達 1.6 兆美元。因此，對銀行業者而言，除了支援電子商務的扣款及轉帳作業之外，銀行本身亦可扮演電子商務的實行者透過網際網路與客戶直接溝通，其所提供的服務除了原有的資料查詢外，還可以提供客戶轉帳、各種電子交易、線上申請貸款、購買基金等加值活動。雖然法令剛通過不久，國內網路銀行業務剛在起步階段，但就市場上對網路銀行的需求及網路銀行在空間、時間、成本、效率上的優點來看，銀行業對網路銀行的投資已成為策略必要性，若不及時投資以後必定會在這波網際網路潮流下被淹沒，而在產業中消失。

4. 給資訊服務廠商之建議

由於電子銀行是銀行業未來發展的趨勢，電子銀行系統對金融資訊服務廠商而言是一市場大餅，包括系統整合業者、認證服務業者、軟體代理商、財務分析軟體商與網路管理業者紛紛搶攻此市場。因此，相關金融資訊服務廠商應結合各類服務廠商(包含提供電子商務的企業)，規劃一固定平台架構，以確保資料完整性的基礎建設，並提供零售業與金融機構一個管理銷售點終端系統、全自動化的 EFT 作業環境、金融機構多元服務管道(各網路銀行、家庭銀行)、安全的交易等機制，以整合出一個全方位的網路銀行系統。而未來電子銀行的发展方向在於整合家電與網路技術(如行動銀行)；因此，除了以上的功能外，金融資訊服務廠商應致力於研發新的金融商品及新的電子銀行，以在競爭的市場中獲得利基。

(三)、後續研究建議

針對本研究過程及結果提出以下幾點建議：

1. 本研究結果可作為銀行在規劃資訊科技時的一個投資參考，而銀行本身也可以使用 DEA 的分析方法，以分行為樣本(DMU)，選擇適合的投入及產出項來評鑑各分行的績效。
2. 對於網路銀行的投資效益方面，在資料蒐集的過程中，多家銀行資訊部門主管表示，由於「個人電腦銀行業務及網路銀行業務服務契約範本」於八十八年頒布，對網路銀行的高額投資預算是編列在八十九年度；因此，對於網路銀行績效的評估應在八十九年度以後才能陸續看出其效益。
3. 由於資訊科技投入的金額對各銀行而言可謂商業機密，尤其各銀行對網路銀行的投資所採行的策略不同，而網路銀行又是兵家必爭之地，因此對網路銀行投資費用的資料取得，在本研究過程中略有困難，未來研究者應主動保障受測銀行之商業私密性，以提高銀行業對學術研究的配合意願。
4. 本研究只針對本國銀行的經營績效做評估，未來的研究可擴大研究範圍，針對在台灣的其他金融機構，包括外國銀行在台分行、信用合作社、信託投資公司、保險機構等。
5. 在投入構面上本研究只考慮資訊科技及銀行經營規模，在未來的研究中可多元考慮管理能力、產業競爭狀況、企業特質、總體經濟、服務品質等構面，以增加整體的完整性與真實性。

參考文獻

中文文獻：

1. 王惠娟, *建立台灣金融預警制度—以一般銀行為例*, 國立成功大學企業管理研究所碩士論文, 1993。
2. 吳碧珠、許世雄, “當前國內公營銀行經營績效問題之探討(上)”, *今日合庫*, 第 17 卷, 第 8 期, 1988, pp.4-19, 8 月。
3. 吳碧珠、許世雄, “當前國內公營銀行經營績效問題之探討(下)”, *今日合庫*, 第 17 卷, 第 9 期, 1988, pp.17-36, 9 月。
4. 李紹璧, *資訊科技採用對我國商業銀行經營績效影響之實證研究*, 中原大學企業管理研究所碩士論文, 1994。
5. 李德耀, *本國銀行經營績效評鑑之研究—以資料包絡分析法分析*, 國立中山大學企業管理系碩士論文, 1994。
6. 沈舉三, “我國前一百大資訊化企業現狀分析”, *資訊工業透視*, 1992。
7. 周國全, “我國銀行資訊化調查—我國金融資訊化及指標分析”, *資訊工業透視*, 1991, 10 月, 1991, pp.6-1~6-32。
8. 邵慶國, *資訊科技投資與經營績效關係之一研究*, 淡江大學管理科學研究所碩士論文, 1991。
9. 邱萬鈞, “我國金融業發展趨勢的探討”, *台北銀行月刊*, 第二十九卷, 第一期, 1998, pp.20~52。
10. 芮百駿, *資訊科技發展對銀行競爭優勢影響之研究*, 國立中山大學資訊管理研究所碩士論文, 1997。
11. 張雲鵬, “銀行經營的未來趨勢與因應策略”, *金融研訓報導*, 第 36 期, 1996, pp.42-45, 6 月。
12. 陳香如, *商業銀行經營績效評估模式之建立與應用*, 國立中央大學財務管理研究所, 1992。
13. 陳瑞行, *台灣金融預警模型之實證研究—因素分析法之應用*, 淡江大學管理科學研究所碩士論文, 1986。
14. 陳聯一, *建立金融預警系統之研究*, 財政部 76 年度研究發展專題報告, 1987。
15. 童啟晟, “網路銀行在電子商務中的重要角色”, *網際先鋒*, 11 月, 1999, pp.36-39。
16. 黃思維, *使用資料包絡分析法評估我國銀行運用資訊科技的經營績效*, 大葉工學院資訊管理研究所碩士論文, 1997。
17. 黃敏助, *銀行經營評鑑之研究*, 基層金融出版社, 12 月, 1985。
18. 滑明曙、王美惠、陳瑞行, “從銀行財務報表衡量銀行經營風險”, *金融環境變遷與因應策略研討會論文集*, 淡江大學, 1987, pp.41-57, 3 月。
19. 葉怡君, *運用資訊科技對我國銀行經營績效影響之研究——資料包絡分析法及成本函數法之應用*, 大葉工學院資訊管理研究所碩士論文, 1998。
20. 樊國良, *資訊科技應用與銀行經營績效關係之研究*, 國立交通大學資訊管理研究所碩士論文, 1992。
21. 鄭玉瑞, “台灣金融電子資訊發展現況之探討”, *產業金融*, 第九十五期, 1988。
22. 薛秀正, *臺灣地區公民營銀行經營績效比較之研究*, 國立中正大學企業管理系碩士論文, 1995。
23. 魏國慈, *銀行經營績效之分析：本國商業銀行和外國銀行在台分行之實證分析*, 淡江大學管理科學研究所碩士論文, 1986。
24. 鍾怡如, *開放新銀行設立對舊銀行經營效率的影響*, 國立政治大學會計學系碩士論文, 1998。

英文文獻：

25. Banker R.D., Charnes A., and Cooper W.W., "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol.30, No.9, 1986, pp.1078-1092.
26. Barry, L.M., March/April , "District Bank Performance in 1987: Bigger Is Not Necessarily Better," *FRB of St. Louis Review*, 1988, pp.39-48.
27. Beacham, J.W., "High Performance Patterns Among U.S. Community Banks," FRB of Chicago, *Bank Structure and Competition*, 1982, pp123-131.
28. Bender, D.H., "Financial Impact of Information Processing", *Journal of Management Information Systems*, Vol.3, No.2, 1986, pp.22-32.
29. Chares, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E., "Measuring The Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of OR*, Vol.2, 1978, pp.429-444.
30. Charnes, A., W.W. Cooper, and R.M. Thrall, "A Structure for Classifying and Characterizing Efficiency in Data Envelopment Analysis", *Journal of Productivity Analysis*, Vol.2, 1991, pp197-237.
31. Farrell,M.J., "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, General 120, part 3 , 1975, pp253-281.
32. Forsund, F.R., and L.Hjalmarsson, "Generalized Farrel Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants", *The Economic Journal*, Vol.89, 1986, pp.294-315.
33. Oral, M., and R.Yolalan, "An Empirical Study on Measuring Operating Efficiency and Profitability of Bank Branches", *European Journal of Operational Research*, Vol.46, No.3, 1990, pp.282-294.
34. Porter, M.E., and V.E. Millar, "How Information Give You Competitive Advantage", *Harvard Business Review*, 1985, pp.149~160, July-August.
35. Rhoades, Stephen A. and Donald T. Savage, Water, "The Relative Performance of Bank Holding Companies and Branch Banking Systems," *Journal of Economics and Business*, Vol.33, No.2, 1981, pp.132-141.
36. Sachs, W.S., and Elston, F., *The Information Technology Revolution in Financial Services*, Probus Publishing Co. ,1994, Chicago, IL
37. Soh, W.L., *A Study of the Relationship Between Information Technology Expenditure and Profitability in Commercial Banking*, Unpublished Master's Thesis,1991 UCLA.

網址：

1. <http://www.idc.com/data/internet/contmen/net060199pr.htm>
2. <http://www.idc.com/Internet/press/PR/NET0060500PR.stm>

附錄一 投入變數及其公式

變項	構面	變數	公式
資訊科技變項	裝置量	PC 及終端機數量	PC 台數+終端機台數
		CD/ATM 數目	CD/ATM 台數
		每位員工配置的 PC 及終端機台數	PC 及終端機數量／員工總數
	資訊化投入	EDP 部門人力	EDP 部門人數
		EDP 支出	電腦設備費用+資訊部門人事費用
		EDP 人事費用佔 EDP 支出的比例	資訊部門人事費用／EDP 支出
		網路銀行費用	網路銀行費用
		資訊化人力比重	資訊部門人數／公司員工人數
		IT 支出佔營業收益比例	電腦設備費用／營業收益
		EDP 支出佔營收比例	EDP 支出／營業收入
		EDP 支出佔稅前純益比例	EDP 支出／稅前純益
		EDP 支出佔營業支出比例	EDP 支出／營業支出
		EDP 支出佔資產比例	EDP 支出／資產
經營變項	營業規模	員工人數	員工人數
		利息費用	利息費用
		非利息費用	非利息費用
		存款	存款

附錄二、產出變數及其公式

類別		指標名稱	公式
資本適足性		業主權益佔資產之比率	業主權益／資產
		業主權益對放款之比率	業主權益／放款
		業主權益對投資與放款總和之比率	業主權益／（投資＋放款）
		負債與業主權益之比	負債／業主權益
		存款與業主權益之比	存款／業主權益
資產組合	市場規模	放款佔資產之比率	放款／資產
	流動性	實際準備佔存款之比率	存放央行及轉存央行存款／存款
		流動準備金佔存款之比率	(現金＋存放央行＋存放同業＋買入票券)／存款
		現金與存放同業之總和佔資產之比率	現金與存放拆放同業／資產
		放款與存款之比	放款／存款
		放款佔負債之比率	放款／負債
效率性	資產運用效率	營業費用對資產之比	營業費用／資產
		利息費用對資產之比	利息費用／資產
		利息費用對存款之比	利息費用／存款
	成本與收益配合效率	營業費用對營業收入之比	營業費用／營業收入
		非利息之營業費用對營業收入之比	(營業費用－利息費用)／營業收入
		資金收入對資金支出之比	(營業收入＋營業外利益)／營業費用
		利息費用對利息收入之比	利息費用／利息收入
盈利性		淨利對資產之比	稅後盈餘／資產
		淨利對業主權益之比	稅後盈餘／業主權益
		營業淨利對資產之比	營業利益／資產
		營業淨利對業主權益之比	營業利益／業主權益
		利息淨收益對資產之比	利息收入／資產
		淨利對營業收入之比	稅後盈餘／營業收入
		稅前純益率	稅前盈餘／營業收入
		營業利益對營業收入	營業利益／營業收入
		利息收入對放款之比	利息收入／放款
		營業收入佔資產之比	營業收入／資產
成長性		資產成長指數	本期資產／上期資產
		放款成長指數	本期放款／上期放款
		存款成長指數	本期存款／上期存款
		營業收入成長指數	本期營業收入／上期營業收入

附錄三、因素得分

投入因素得分

	86				87				88			
編號	T1	T2	T3	S1	T1	T2	T3	S1	T1	T2	T3	S1
B01	1293.226	241.968	0.007652	226787.2	1400.802	288.2434	0.008133	253930.5	1439.215	262.7918	0.004624	277539.6
B02	1463.161	273.6166	0.008389	207533.9	1702.109	414.401	0.010813	229183.9	1867.375	388.8529	0.007267	239385.7
B03									259.0821	42.18006	0.007379	12128.33
B04	604.9757	48.3473	0.006866	56363.06	632.9882	71.0035	0.008434	62373	663.4987	53.37277	0.003921	65138.13
B05	438.5721	22.843	0.004868	58502.15	484.4532	29.98646	0.005407	66672.73	573.4367	40.12331	0.002819	67124.19
B06	153.2884	29.58128	0.023178	16931.82	183.5861	36.26972	0.01458	20581.93	218.6791	32.45781	0.007071	22389.92
B07	100.3281	13.28363	0.012461	14929.14	134.0947	26.26855	0.009415	19058.27	160.4291	21.74335	0.005013	20531.24
B08	893.9107	102.3183	0.020654	29694.2	945.8376	119.5611	0.020504	35975.19	1121.098	104.7395	0.011238	40686.67
B09	215.962	66.81805	0.015852	26211.66	219.1925	78.89947	0.015463	32938.54	223.6575	71.10484	0.00713	36471.07
B10	429.2314	47.56948	0.01471	25263.27	443.9552	69.21682	0.015717	33048.6	551.4734	70.39582	0.008456	36154.91
B11	276.3968	64.74713	0.017093	24938.77	331.0256	96.32532	0.019522	30168.37	379.7736	54.70947	0.007717	33828.43
B12	534.0147	65.07738	0.011713	28874.26	540.4439	75.20815	0.011194	40458.94	551.7289	88.63963	0.008683	40676.32
B13	247.4923	38.87962	0.010914	32299.8	336.9153	49.34547	0.008921	35096.34	386.3095	39.23746	0.004789	37043.8
B14	569.7825	60.1711	0.009348	36200.14	835.222	80.61008	0.008883	47873.89	1113.5	119.5622	0.007672	48776.36
B15	351.403	40.28611	0.007599	28617.28	379.0568	47.73043	0.007433	34370.08	407.6985	123.6936	0.013775	36299.97
B16	262.9842	55.71318	0.016577	24986.2	346.4109	73.97304	0.014738	36271.58	425.084	66.67083	0.007897	40638.58
B17					220.8029	58.70658	0.019605	9255.169	322.2374	44.8544	0.009507	27192.63
B18	279.4975	48.11443	0.009535	34922.76	315.0509	84.63764	0.014415	35602.26	427.7706	51.26837	0.006624	34494.45
B19	298.3077	39.40974	0.009199	22382.41	322.0778	47.41918	0.011577	23936.81	377.5824	64.33559	0.011946	24713.3
B20	165.7931	56.9008	0.029894	10657	179.1681	74.52334	0.032163	13360.83	195.226	70.83762	0.026673	12128.83
B21	148.3402	26.6225	0.018065	9294.057	157.4658	30.58035	0.017433	10618.85	170.2307	29.21731	0.013112	9733.718

產出因素得分

編號	86					87					88				
	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5
B01	0.04598	0.14966	0.11855	0.06775	1.08856	0.04603	0.11373	0.32403	0.04562	1.09457	0.04813	0.19159	0.36063	0.0652	1.31075
B02	0.04274	0.15445	0.13308	0.07706	1.11499	0.06375	0.36511	0.27737	0.04106	1.1117	0.06474	0.21025	0.36822	0.0598	1.34483
B03											0.65755	0.40761	0.38593	0.3925	1.60771
B04	0.07067	0.21224	0.11872	0.10379	1.12758	0.07097	0.1388	0.33392	0.05812	1.12418	0.07908	0.21357	0.36915	0.0863	1.29362
B05	0.05753	0.2237	0.14923	0.06628	1.10424	0.0536	0.10165	0.3512	0.03324	1.14239	0.05692	0.1679	0.39733	0.0048	1.23086
B06	0.06044	0.10657	0.1234	0.03926	0	0.05219	0.12868	0.36685	0.00354	1.23124	0.05893	0.19462	0.36771	0.0474	1.35713
B07	0.07278	0.15769	0.1217	0.04638	0	0.06983	0.15877	0.37436	0.01927	1.22458	0.06907	0.1949	0.3706	0.0607	1.36589
B08	0.08104	0.17754	0.11265	0.08352	1.39368	0.06974	0.07494	0.32457	0.04115	1.20873	0.07763	0.16046	0.35608	0.0831	1.33194
B09	0.07408	0.1864	0.1378	0.0733	1.31547	0.08442	0.10813	0.34271	0.03302	1.23179	0.07176	0.19434	0.47892	-0.124	1.33717
B10	0.09702	0.11327	0.13667	0.04394	1.41071	0.09057	0.13227	0.33603	0.02934	1.26673	0.08825	0.19627	0.39271	0.0146	1.3256
B11	0.09224	0.1597	0.12917	0.06584	1.26435	0.08266	0.13595	0.32682	0.04739	1.19018	0.08306	0.2103	0.37514	0.0508	1.34429
B12	0.07706	0.14306	10.9237	0.06458	0.81801	0.06546	0.10523	0.3375	0.02992	1.34194	0.07342	0.17654	0.38176	0.034	1.21358
B13	0.09319	0.17665	0.14771	0.0502	1.55423	0.08243	0.0637	0.62299	-0.2545	1.08413	0.05928	0.16745	0.37575	0.0264	1.31211
B14	0.06084	0.16448	0.15945	0.06785	1.47173	0.06525	0.11006	0.34783	0.04025	1.29082	0.07958	0.18864	0.37059	0.0637	1.27593
B15	0.07165	0.19409	0.15533	0.04544	1.42164	0.06343	0.11918	0.35177	0.02535	1.18701	0.06251	0.18131	0.39423	0.001	1.30403
B16	0.08406	0.17742	0.13887	0.06685	1.45959	0.07561	0.11271	0.34487	0.02962	1.41973	0.0711	0.17849	0.36784	0.0486	1.38753
B17						0.12415	0.71941	0.33525	0.03034	5.86005	0.10617	0.22171	0.38188	-0.003	2.95306
B18	0.06558	0.23691	0.14368	0.0388	1.1064	0.10784	0.14309	0.36553	-0.0002	1.03611	0.0589	0.15859	0.45383	-0.115	1.18856
B19	0.08082	0.17742	0.19805	-0.0583	0.90827	0.24336	0.11378	0.47288	-0.1248	1.0666	0.04157	0.14021	0.50912	-0.266	1.25445
B20	0.05589	0.18743	0.24646	-0.1082	1.20429	0.0787	0.11738	0.42169	-0.0604	1.24728	0.04645	0.17783	0.39387	-0.012	1.13027
B21	0.20619	0.23691	0.21855	-0.0513	1.05472	0.1433	0.18962	0.66779	-0.2943	1.06063	0.15328	0.18871	0.80072	-0.623	1.256

附錄四、標準化得分

投入標準化得分

編號	86				87				88			
	T1	T2	T3	S1	T1	T2	T3	S1	T1	T2	T3	S1
B01	86.6853	91.35821	35.06196	98.83236	85.48187	84.73355	34.98205	100	82.27068	83.84774	36.38332	100
B02	94.1609	98.99838	36.97747	93.56844	97.42346	100	42.18862	94.27657	98.05004	100	45.15074	94.18792
B03									38.77825	41.21091	45.52117	39.612
B04	56.40849	44.61704	33.01989	52.23773	55.05139	46.1569	35.79093	52.22693	53.68256	43.37409	34.0483	52.34232
B05	49.08823	38.46016	27.82461	52.82256	49.16456	38.87324	27.64942	53.3108	50.36342	40.81341	30.39329	52.81927
B06	36.53833	40.08682	75.42605	41.45707	37.2404	39.989	52.32082	41.69225	37.28924	39.33193	44.49958	42.07632
B07	34.20856	36.15247	47.56306	40.90953	35.27893	38.21303	38.42971	41.30816	35.14251	37.26118	37.67122	41.62996
B08	69.11902	57.64595	68.86218	44.94636	67.45043	54.77958	68.25467	45.57257	70.54685	53.30155	58.32287	46.47029
B09	39.2954	49.07599	56.37902	43.99421	38.65158	47.55903	54.69694	44.8071	37.47271	46.8011	44.69571	45.45792
B10	48.67733	44.42927	53.41186	43.73492	47.55951	45.83962	55.37889	44.83484	49.55399	46.66407	49.09471	45.38199
B11	41.95399	48.57606	59.60646	43.6462	43.08382	50.65345	65.61333	44.10879	43.22619	43.63243	46.6421	44.82328
B12	53.28685	48.65578	45.6187	44.72218	51.38362	46.90354	43.21323	46.70283	49.56341	50.18999	49.84893	46.46781
B13	40.68245	42.33149	43.54331	45.65874	43.31724	42.31094	37.1002	45.35103	43.46706	40.64221	36.92777	45.59545
B14	54.8603	47.47138	39.47001	46.72511	63.06644	47.8628	36.99839	48.57199	70.26684	56.16628	46.49414	48.41303
B15	45.25358	42.67103	34.92447	44.65192	44.98742	42.02415	33.09826	45.16796	44.25533	56.96474	66.73833	45.41682
B16	41.36395	46.39521	58.26521	43.65917	43.69358	46.68422	52.74611	45.64729	44.89605	45.94416	47.2412	46.45874
B17					38.7154	43.97326	65.83509	38.837	41.10576	41.72777	52.58204	43.22969
B18	42.09039	44.56083	39.95844	46.37586	42.4507	48.578	51.87692	45.47856	44.99507	42.96738	43.01754	44.98323
B19	42.91787	42.45947	39.0835	42.94728	42.72919	41.96888	44.24477	42.53794	43.14544	45.49283	60.67293	42.63428
B20	37.08843	46.68191	92.88438	39.74151	37.06531	46.78194	99.61014	39.87195	36.4249	46.74946	100	39.61212
B21	36.32065	39.37255	62.13174	39.36888	36.20519	38.9787	59.99415	39.18075	35.50373	38.70565	64.54024	39.03693

產出標準化得分

編號	86					87					88				
	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5
B01	34.3051	38.006	45.969	58.1656	49.7252	34.564	44.3639	40.3361	59.5584	44.8161	43.2988	48.5159	41.217	56.3415	46.576
B02	32.7375	40.223	46.067	61.031	50.7412	41.297	73.3506	32.4617	58.7939	45.0883	45.4299	54.453	42.5142	55.8522	48.108
B03										27.4352	100	100	45.5418	85.9287	59.925
B04	46.2547	66.989	45.97	69.2571	51.2253	44.037	47.2543	42.0054	61.6554	45.2864	47.2703	55.5096	42.6736	58.2473	45.806
B05	39.895	72.296	46.176	57.7153	50.328	37.441	42.9708	44.9208	57.4819	45.5755	44.4258	40.9799	47.4912	50.8834	42.985
B06	41.3047	18.048	46.002	49.3983	7.87932	36.905	46.0871	47.5618	52.4984	46.9864	44.6845	49.4815	42.4267	54.7301	48.661
B07	47.2749	41.727	45.99	51.5893	7.87932	43.607	49.5568	48.8288	55.1375	46.8806	45.9853	49.5698	42.9213	55.9343	49.055
B08	51.2725	50.92	45.929	63.0205	61.4547	43.572	39.8909	40.4272	58.808	46.629	47.0842	38.613	40.4387	57.9553	47.528
B09	47.9058	55.023	46.099	59.8743	58.4479	49.148	43.7183	43.4884	57.4446	46.9952	46.3307	49.393	61.442	39.2125	47.764
B10	59.0053	21.151	46.091	50.8369	62.1091	51.482	46.5011	42.3608	56.8262	47.55	48.4472	50.0069	46.7016	51.764	47.243
B11	56.6938	42.658	46.04	57.5774	56.483	48.478	46.926	40.8066	59.8556	46.3345	47.7806	54.4671	43.6975	55.0394	48.084
B12	49.3439	34.948	100	57.1893	39.3248	41.944	43.3833	42.6095	56.9247	48.7442	46.5442	43.7286	44.8296	53.5162	42.208
B13	57.1523	50.504	46.165	52.7643	67.6262	48.393	38.5944	90.7858	9.20227	44.6504	44.7287	40.8389	43.8011	52.8347	46.637
B14	41.498	44.868	46.245	58.1976	64.4549	41.864	43.9402	44.3522	58.6571	47.9325	47.3348	47.5789	42.9201	56.2011	45.011
B15	46.7277	58.583	46.217	51.2993	62.5291	41.172	44.992	45.0167	56.1574	46.2841	45.1437	45.2475	46.961	50.5412	46.274
B16	52.734	50.863	46.106	57.8881	63.9882	45.802	44.2465	43.8531	56.8736	49.9795	46.2461	44.3506	42.4487	54.8426	50.028
B17						64.241	100	42.2293	56.9939	100	50.7465	58.0975	44.8499	50.2023	100
B18	43.789	78.414	46.138	49.2554	50.411	58.043	47.7492	47.3385	51.8736	43.8879	44.681	38.0185	57.1527	40.0476	41.083
B19	51.1664	50.863	46.505	19.3891	42.7944	100	44.3694	65.4543	30.966	44.372	42.4564	32.1734	66.6049	26.4464	44.045
B20	39.0999	55.497	46.831	4.00649	54.1741	46.975	44.7842	56.8163	41.7708	47.2411	43.0822	44.1408	46.9005	49.3276	38.463
B21	100	78.414	46.643	21.5427	48.4242	71.512	53.1149	98.3469	2.53448	44.2773	56.792	47.5991	100	0	44.115