

第四章 研究方法與資料說明

本研究將運用資料包絡分析法求得之各項效率值，以及資產報酬率與營業費用比例作為衡量銀行業經營效率之指標，再將各項指標當作被解釋變數，透過迴歸模型分析銀行民營化、購併和加入金融控股公司之靜態、選取及動態指標。本章首先介紹資料包絡分析法，第二節說明投入產出變數，第三節將介紹研究模型及研究變數。

第一節 資料包絡分析法介紹

資料包絡分析法為一種非參數規劃法 (non-parametric programming method)，不須預設生產函數型態，亦無須估計函數參數係數，可處理多項投入與多項產出之評估問題，在應用上較為廣泛。由於 DEA 模型中的權數值係由數學規劃產生，無人為主觀的成份，較能滿足立足點之公平原則。此外，只要受評估之決策單位 (Decision Making Unit, DMU) 均使用相同的計量單位，則各目標函數值均不受投入、產出計量單位之影響。不過 DEA 衡量的為相對效率之概念，並非絕對效率，因此即使 DMU 之效率值被評估為 1，也未必就是真正具有效率的單位。在實際應用 DEA 方法時，由於投入與產出項目的選取會影響評估結果之正確性，故須慎選投入與產出變數。

一、Farrell 效率模型

資料包絡分析法的概念可追溯至 Farrell (1957) 的效率衡量模型，提出了以非預設生產函數替代預設函數來推估效率值。Farrell 利用實際觀測值和等產量曲線的關係衡量技術效率 (Technical Efficiency, TE)，並用實際觀測值和投入要素價格的關係求得配置效率 (Allocative Efficiency, AE)。投入面之技術效率為決策單位在固定投入要素量下，可生產最大產出的能力；配置效率指在投入要素價格與生產技術既定下，決策單位使用最適比例的投入組合去從事生產的能力。經濟效率

(或稱之為成本效率, Cost Efficiency, CE) 則由技術和配置效率組成，三種效率的關係式如下：

$$\text{成本效率 (CE)} = \text{技術效率 (TE)} \times \text{配置效率 (AE)}$$

Farrell (1957) 提出之效率概念可以圖 3 表示，假設在固定規模報酬下，用兩項投入 (x_1 和 x_2) 來生產一項產出 (y)。SS' 是生產一單位產出最有效率之等產量曲線，P 點為廠商生產一單位產出的實際投入組合點。Q 點和 P 點使用相同的要素比例，但 Q 點使用的 x_1 和 x_2 僅為 P 點的 OQ/OP ，代表最佳可能組合與實際投入組合生產技術上的差異，因此 Farrell 將 P 點投入面之技術效率定義為：技術效率 (TE) = OQ/OP 。技術效率值介於 0 和 1 之間，廠商的技術效率值為 1 表示具有技術效率，例如落在等產量曲線上的 Q 點即是。

不過雖然 Q 點位於等產量曲線上，卻不是以最低成本來達成技術效率。最低成本組合點出現在等產量曲線 SS' 與等成本線 AA' 的相切的 Q' 點。Q 點和 Q' 點雖然具有相同的技術效率，但 Q' 點的生產成本為 OR，較 Q 點的生產成本 OQ 來得低，因此將 P 點投入面之配置效率定義為：配置效率 (AE) = OR/OQ 。配置效率值亦介於 0 和 1 之間。由於總生產效率為技術和配置效率的乘積，其關係式可以表示如下：

$$CE = TE \times AE = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$$

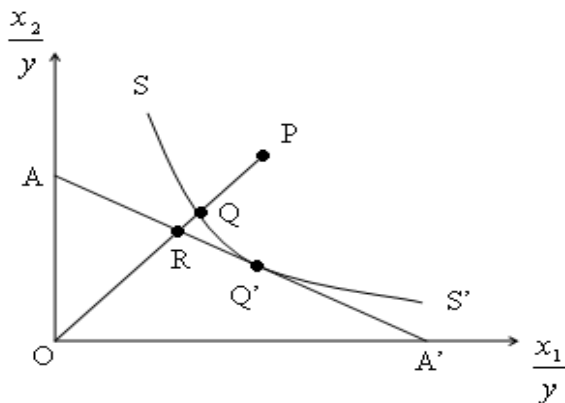


圖 3 Farrell 效率示意圖

二、CCR 模型

Charnes, Cooper 與 Rhodes (1978) 將 Farrell 所提出的以兩項投入來生產一項產出之概念，推廣至多項投入與多項產出，並定名為資料包絡分析法，通稱為 CCR 模型。CCR 模型假設規模報酬固定，以求線性規劃最適解的方法來估計非參數斷續式 (piecewise) 生產邊界。CCR 模型係用來衡量決策單位之技術效率值，效率評估模式係利用包絡線原理將所有決策單位的投入及產出項投射於空間中，以找出最小投入或最大產出之邊界。在計算所有決策單位與邊界之距離之後，可以衡量每一個決策單位的相對效率。決策單位若是落在邊界上，其效率值為 1，被視為最具有相對效率，而沒有落在邊界上的決策單位則被視為不具有相對效率。

假設有 n 個決策單位，每個 DMU_j 使用 m 種投入 (x_{ij})，生產 s 種產出 (y_{kj})。

則某一特定 DMU_j 之相對效率可透過以下模式求得：

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad H_j &= \frac{\sum_{i=1}^m U_i Y_{ij}}{\sum_{k=1}^s V_k X_{kj}} \\ \text{s.t.} \quad &\frac{\sum_{i=1}^m U_i Y_{ij}}{\sum_{k=1}^s V_k X_{kj}} \leq 1 \end{aligned}$$

$$U_i, V_k \geq \varepsilon > 0 \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad k = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

其中

X_{kj} 代表第 j 個 DMU 之第 k 項投入值

Y_{ij} 代表第 j 個 DMU 之第 i 項產出值

U_i ， V_k 分別代表第 i 項投入與第 k 項產出之權數

H_j 代表第 j 個 DMU 的相對效率值

ε 為非阿基米德數 (Non-Archimedean Quantity)，通常設為 10^{-5}

三、BCC 模型

Banker, Charnes 與 Cooper (1984) 認為所有的決策單位並非都處於最適規模狀態，因此將 CCR 模型固定規模報酬 (constant returns to scale, CRS) 的假設延伸至變動規模報酬 (variable returns to scale, VRS) 的假設，並引進 Shephard 距離函數 (distance function) 的概念，將由 CCR 模型求得之技術效率進一步拆解成純粹技術效率 (Pure Technical Efficiency, PTE) 和規模效率 (Scale Efficiency, SE)，通稱為 BCC 模型。由於 BCC 模型是建立在規模報酬可變的情形下，和 CCR 模型比較起來，通常由 BCC 模型所求得之技術效率會較大。

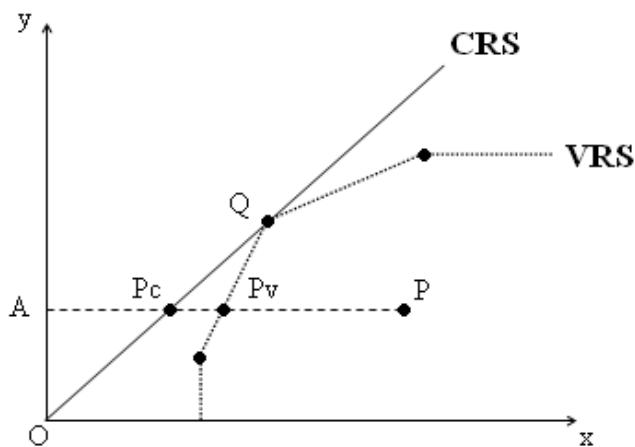


圖 4 BCC 模式效率圖

圖 4 以單一投入 (x) 與單一產出 (y) 來說明 BCC 模型。BCC 模型將技術效率拆解成純粹技術效率及規模效率， P 點生產 OA 單位，在固定規模報酬假設下，技術無效率為 PpC ，但在變動規模報酬的假設下，技術無效率僅為 PpV ，兩者的差距 $PcPv$ 則為規模無效率。技術、純粹技術與規模效率的關係可以下式表示：

$$TE_{VRS} = PTE = \frac{AP_v}{AP}$$

$$SE = \frac{AP_c}{AP_v}$$

$$TE_{CRS} = PTE \times SE = \frac{AP_v}{AP} \times \frac{AP_c}{AP_v} = \frac{AP_c}{AP}$$

求解出各決策單位之純粹技術效率與規模效率後，若再加入投入要素價格資訊，可求得各決策單位之配置效率與成本效率，以下列線性規劃式來說明：

$$\begin{aligned} & \underset{\lambda, x_i^*}{Min} \quad w_i' x_i^* \\ & st. \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \quad \quad x_i^* - X\lambda \geq 0 \\ & \quad \quad N1'\lambda = 1 \\ & \quad \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

其中，以 w_i 表示第 i 個 DMU 之要素投入價格向量，而 x_i^* 為第 i 個 DMU 在成本極小化之下的最適要素投入向量。因此，在給定要素投入價格 w_i 與產出水準 y_i 後，可知第 i 家廠商的成本效率為：

$$CE = \frac{w_i' x_i^*}{w_i' x_i}$$

得知成本效率後，可藉由關係式求得配置效率：

$$AE = \frac{CE}{TE}$$

第二節 投入產出變數說明

以資料包絡分析法衡量效率，其經營效率評估之結果係建構在受評估單位的投入與產出項目上。不同於一般製造業能較明確劃分其投入與產出，銀行是一種多元產出的服務業，提供的金融產品及勞務產品較難以劃分投入與產出，使得銀行業的投入產出在理論上有所分歧。Favero 與 Papi (1995) 將銀行業的投入產出項目分為生產法 (Production Approach)、仲介法 (Intermediation Approach) 和資產法 (Asset Approach) 三類。

在決定投入與產出項目之後，可以運用 BCC 模型計算出各決策單位的技術效率，並進一步拆解成純粹技術率及規模效率。此外，若是具有投入項目的價格資訊，利用資料包絡分析法可以求得配置效率及成本效率。本研究對於銀行效率值之計算，採用與最近之文獻 (如 Yue, 1992; Huang and Wang, 2004) 相同之方法，也就是仲介法來衡量銀行的產出。此法將銀行視為一個金融仲介機構，又因銀行的角色主要在於向存款人吸收存款再貸放給借款人，所以將銀行放款作為最主要衡量銀行效率之產出項。仲介法的優點在於資料容易取得，且能顯示銀行的資產類型、規模差異與多元產出的特性。

本研究之資料來源以「台灣經濟新報」(TEJ) 為主，不足的部分再參考「金融業務統計輯要」與「本國銀行營運績效季報」。研究期間為 1996 年至 2007 年，共涵蓋十二年的年資料，並以台灣國內公營及民營銀行為研究對象。以下將分別介紹本研究採用之投入與產出項目，以及投入項目之價格資訊，並於表 3 中列出各項目之敘述統計量：

一、投入項目

1. 存款和借入款
2. 員工人數
3. 固定資產

二、產出項目

1. 投資：包含長期投資與短期投資
2. 放款：包含短、中、長期擔保放款及信用放款
3. 非利息收入：包含買賣票券利益、手續費收入、信託報酬收入、兌換盈益、保本保息準備轉收益、證券經紀收入、信用卡收入、其他收入減營業收入

三、投入項目之價格資訊

1. 資本價格：利息支出/存款和借入款
2. 平均薪資：用人費用/員工人數
3. 固定資產價格：資產成本/固定資產

在用人費用部分，由於本研究期間達 12 年，在經濟新報資料庫上資料有部分年度缺漏，因此改以金融監督管理委員會銀行局統計室編印之金融業務統計輯要中之用人費用取代。而資產成本亦以金融業務統計輯要中之手續費及佣金支出與其他營業支出之和來計算。

另外，由於備抵呆帳會影響銀行盈餘的品質，參考 Drake and Hall (2003) 與鄭士卿 (2008) 之方法，將另行計算一組投入項目包含備抵呆帳之效率值。但鑒於備抵呆帳的價格難以定義，而利用 DEA 方法若缺乏投入項之價格資訊將無法計算配置與成本效率，即僅能求出投入項多考慮備抵呆帳組的技術、純粹技術及規模效率。因此將以未考慮備抵呆帳組之投入產出與價格資訊作為計算兩組配置效率的基礎，再由各別之技術效率分別求出考慮與未考慮備抵呆帳組之成本效率。不過由於備抵呆帳在台灣經濟新報資料庫中自 1998 年開始才有資料，因此投入項目多考慮備抵呆帳組的研究期間為 1998 年至 2007 年。有鑒於考慮備抵呆帳將造成研究期間縮短，且迴歸結果並無太大差異，故將其結果放於附表 2。

表 3 投入產出變數之敘述統計表

		單位	平均值	標準差	極大值	極小值
投入項目	存款和借入款	億元	3,923	4,458	24,825	85
	員工人數	人	2,576	2,079	8,792	195
	固定資產	億元	99	131	991	1
	備抵呆帳	億元	46	49	316	0*
產出項目	投資	億元	695	982	7,913	3
	放款	億元	3,078	3,363	18,783	65
	非利息收入	億元	40	78	909	0*
投入項目 之價格資訊	資本價格	--	0.037	0.020	0.125	0.001
	平均薪資	千元	1,049	326	2,596	213
	固定資產價格	--	1.494	2.442	33.840	0.063

註 1：*由於四捨五入造成備抵呆帳及非利息收入之極小值出現 0 億元的情形，在四捨五入前兩者分別為 0.17 及 0.15 億元。

表 3 列出本研究採用之各投入產出項目敘述統計量，除了員工人數，以及存款與借入款及固定資產的投入價格外，剩餘之產出、投入及投入價格均以 2006 年之消費者物價指數（Consumer Prices Index, CPI）為基期將其平準化。其中存款和借入款的平均值為新台幣 3923 億元，但金額最多的台銀其存款和借入款高達 24,825 億元，和最少的 85 億元相差甚遠。而平均的固定資產則為 99 億元，台銀仍為擁有最多固定資產之銀行，較最小值高出數百倍之多，表示本國銀行業在規模方面差異甚大。在投資與放款方面，平均值分別為 695 及 3078 億元，而各銀行之間的投資與放款差異依舊相當大，標準差依序為 982 與 3,363 億元。在投入項目之價格資訊部分，平均的資本價格為 0.037，平均薪資為 1,049 千元，固定資產價格則為 1.494。

第三節 研究模型及研究變數之說明

本研究將同時考慮銀行民營化、購併與加入金控公司之效果，且同時考慮靜態、選取及動態指標來分析國內銀行之經營績效，設計之迴歸模型如下，並將各變數之說明整理於表 4。

$$\begin{aligned} \text{銀行之經營績效} = & \alpha + \beta_1 \times \text{Static} + \beta_2 \times \text{SP} + \beta_3 \times \text{SMA} + \beta_4 \times \text{SFHC} \\ & + \beta_5 \times \text{DP} + \beta_6 \times \text{DMA} + \beta_7 \times \text{DFHC} \\ & + \beta_8 \times \text{YDP} + \beta_9 \times \text{YDMA} + \beta_{10} \times \text{YDFHC} \\ & + \beta_{11} \times \text{HI} + \beta_{12} \times \text{LnAsset} + \beta_{13} \times \text{Branch} + \text{error} \end{aligned}$$

表 4 研究變數之說明

研究變數	代號	說明
內生變數		
技術效率	TE	採用 DEA 方法求得之效率值
純粹技術效率	PTE	採用 DEA 方法求得之效率值
配置效率	AE	採用 DEA 方法求得之效率值
成本效率	CE	採用 DEA 方法求得之效率值
資產報酬率	ROA	稅後淨利/資產總額
營業費用佔資產比例	OPR	營業費用/資產總額
外生變數：靜態指標 (Static Indicator)		
公營銀行 —公司治理並無改變	Static	公營銀行在研究期間內公司治理沒有改變，則此公營銀行之虛擬變數在所有年度為 1；其他銀行虛擬變數為 0。
外生變數：選取指標 (Selection Indicator)		
選取為民營化	SP	在研究期間內有民營化的銀行，虛擬變數

		在所有年度為 1；其他銀行虛擬變數為 0。
選取從事購併	SMA	在研究期間內從事購併的銀行，虛擬變數在所有年度為 1；其他銀行虛擬變數為 0。
選取加入金融控股公司	SFHC	在研究期間內加入金融控股公司的銀行，虛擬變數在所有年度為 1；其他銀行虛擬變數為 0。
外生變數：動態指標 (Dynamic Indicator)		
民營化	DP	在研究期間內有民營化的銀行，民營化之前的年度虛擬變數為 0，自民營化之後一年的年度虛擬變數為 1；其他銀行在所有年度虛擬變數為 0。
從事購併	DMA	在研究期間內從事購併的銀行，購併之前的年度虛擬變數為 0，自購併之後一年的年度虛擬變數為 1；其他銀行在所有年度虛擬變數為 0。
加入金融控股公司	DFHC	在研究期間內加入金融控股公司的銀行，加入之前的年度虛擬變數為 0，自加入之後一年的年度虛擬變數為 1；其他銀行在所有年度虛擬變數為 0。
外生變數：長期動態指標—公司治理改變年數		
民營化年數	YDP	在研究期間內有民營化的銀行，民營化之前的年度變數為 0，民營化之後一年的為 1，之後兩年為 2，以此類推；其他銀行在所有年度皆為 0。
購併年數	YDMA	在研究期間內從事購併的銀行，購併之前

		的年度變數為 0，購併之後一年的為 1，之後兩年為 2，以此類推；其他銀行在所有年度皆為 0。
加入金控年數	YDFHC	在研究期間內加入金融控股公司的銀行，加入之前的年度變數為 0，加入之後一年的為 1，之後兩年為 2，以此類推；其他銀行在所有年度皆為 0。
控制變數		
集中度	HI	$(\text{消費性放款/放款})^2 + (\text{其他放款/放款})^2$
資產規模	LnAsset	銀行資產總額取自然對數
分行家數	Branch	銀行分行家數

本研究將以資料包絡分析法所計算出之效率值作為被解釋變數，效率值包含技術效率、純粹技術效率、配置效率和總生產效率³。由於 CCR 與 BCC 模型定義的效率值為產出的線性組合除以投入的線性組合，其所求出之效率值必大於或等於 0，因此迴歸式殘差項的平均值不會為 0。然而模型中的限制式要求產出的線性組合除以投入的線性組合必須小於或等於 0，故效率值必介於 0 到 1 之間，即表示被解釋變數的值域受到限制，此時若使用最小平方法 (OLS) 進行迴歸分析可能會產生誤差，因此應使用切齊迴歸模型 (censored regression)，也稱為 Tobit 迴歸模型，且由於效率值在 0 到 1 之間切齊，應使用單邊受限之 Tobit 模型。

另外，由於資產報酬率為一般文獻探討銀行經營績效時經常衡量之變數，而銀行的營業費用或成本也可能會因為公司治理改變而顯著減少 (參考 Berger et al. (2005))，因此本研究亦將資產報酬率和營業費用佔資產比例 (以下簡稱為營業

³ 由於規模效率為技術效率除以純粹技術效率，為避免版面過於混雜，且規模效率之效果可由技術和純粹技術效率得知，故本文未將規模效率之結果列入。

費用比例)作為被解釋變數,並預期解釋變數和營業費用比例間之關係會與解釋變數和效率值間之關係呈反向。資產報酬率(ROA)之計算方式為稅後淨利/資產總額,營業費用比例(OPR)則為營業費用/資產總額。由於此兩項被解釋變數並無值域受到限制的情形,故使用最小平方法做迴歸分析。

解釋變數的部份則同時考慮銀行靜態、選取及動態指標。在不考慮解釋變數的情況下,截距項代表公司治理沒有改變的民營銀行,迴歸式將以此為基底(base)。靜態指標(stasic indicator)為一虛擬變數,在此定義為公營銀行—公司治理並無改變(Static)。若是公營銀行在研究期間內公司治理沒有改變,則此公營銀行之虛擬變數在所有年度為1;其他銀行虛擬變數為0。靜態指標評估的是公司治理沒有改變之公營銀行與民營銀行在經營績效上的差異,若是在效率值上的係數顯著為正,表示公司治理沒有改變之公營銀行之效率顯著優於民營銀行。另外,本研究結果橫跨1996年至2007年,共12年,而銀行最早從事加入金控公司及購併乃始自2001年及2002年,由於在模型中已考慮選取指標,因此加入金融控股公司及購併之靜態指標並不適用於本研究。

選取指標(selection indicator)包括三個指標,分別為選取為民營化(SP)、選取從事購併(SMA)和選取加入金融控股公司(SFHC),為三個虛擬變數。以選取為民營化為例,在研究期間內有民營化的銀行,虛擬變數在所有年度為1;其他銀行虛擬變數為0。藉由在模型中同時考慮動態指標及選取指標,本研究可利用選取指標來評估選取為進行公司治理改變之銀行,在改變之前的經營績效和沒有改變之民營銀行的差異。

動態指標(dynamic indicator)包含民營化(DP)、從事購併(DMA)和加入金融控股公司(DFHC)。在動態指標中,公司治理改變之前的年度虛擬變數

為 0，自改變之後一年的年度虛擬變數為 1⁴。動態指標在檢驗公司治理改變之後，經營績效是否顯著不同於其改變前之績效。此外，為了考量公司治理改變之效果是否隨時間經過而有所變化，本研究以長期動態指標來考慮公司治理改變的年數。在長期動態指標中，公司治理改變之前的年度變數為 0，改變之後一年的為 1，之後兩年為 2，以此類推，且不將公司治理改變發生的當年度放入迴歸式中。

控制變數為業務集中度 (HI)、資產規模 (LnAsset) 與銀行分行家數 (Branch)。在業務集中度部分，參考王儷玲等 (2006) 以個別險種之保費收入佔總保費收入比例之平方和來衡量壽險業之產品經營集中度，本研究將個別放款區分為消費性放款及其他放款兩類，再以個別放款佔總放款比例之平方和來衡量銀行業之業務集中度。王儷玲等 (2006) 研究銀行保險業務對我國壽險業經營效率的結果指出，壽險業產品集中度愈高對其規模效率有正面助益，本研究亦預期銀行業務集中度對經營績效有正向關係。另外，在銀行分行家數部分，DeYoung and Hasan (1998) 研究美國銀行業經營績效發現分行家數過多會造成銀行獲利效率下降，林炳文 (2002) 研究顯示當銀行分行數增多時，不一定可以提高銀行的經營效率，反而因內部組織成本擴增，降低其配置與成本效率，而 Chang and Chiu (2006) 研究台灣的銀行業也顯示銀行分行家數愈多時，技術效率顯著較差。由於分行家數愈多的銀行，可能因為服務據點的增多而必須增加資本支出、管銷費用和人事成本，而當管理當局無法對分行做有效的控制時，分支機構的增加反而會使控管失靈，因此本研究預期銀行分行家數與經營績效呈現負向關係。

⁴ 公司治理改變發生的當年度由於時間仍短，改變效益可能仍未浮現，且改變後亦可能造成短期間內的成本增加。因此本文參考Berger et al. (2005) 的方法，不將公司治理改變發生的當年度放入迴歸式中。