

# 本國銀行業成本效率之研究— 共同邊界函數應用

顏晃平、張靜文\*

## 摘要

傳統進行跨群組比較時，只能觀察樣本所屬群組內成本效率的相對情況，並無法得出潛在效率改善的參考指標。有鑑於此，爲了比較不同類型銀行經營績效差異，本文將採用共同邊界評量概念，計算技術缺口比率 (technology gap ratio, TGR) 指標，以避免傳統效率評量只能考慮相同技術水準情況之缺失，並藉此指標做爲銀行群組間技術水準與成本節省幅度比較標準。此外，亦同時探討本國銀行生產之規模與範疇經濟現象。實證部份將以本國銀行做爲研究標的，研究觀察期間區分爲 1991 年至 2000 年及 2001 年至 2008 年兩段期間，共計 4 類群組 (以是否加入金融控股公司做爲區分標準)，以及 710 筆非平衡縱橫資料。實證結果顯示：金控制度成立之前，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行組別內，多數樣本較靠近共同邊界成本 (成本最小)；而於 2001 年至 2008 年期間，則以非屬金融控股公司之銀行較接近共同邊界成本。此外，在 1991 年至 2000 年間，兩類型銀行群組皆呈現近似些微規模不經濟；而於 2001 年至 2008 年期間，不同群組則皆具顯著規模經濟。整體而言，兩段期間內，各群組銀行皆存在顯著範疇經濟，並以加入金融控股公司之銀行，在 2001 年至 2008 年間，所計算範疇經濟值明顯小於非屬金融控股公司之銀行水準。此結果隱含金融控股公司之銀行應更重視金融商品組合多樣性，以充份發揮成本節省優勢。

關鍵詞：金融控股公司、共同邊界、技術缺口比率  
JEL 分類代號：C61, D24, G21

---

\* 兩位作者分別爲聯絡作者：顏晃平，玄奘大學財務金融學系助理教授，30092 新竹市香山區玄奘路 48 號，電話：03-5302255 轉 5550，E-mail: [jeff64@hcu.edu.tw](mailto:jeff64@hcu.edu.tw)。張靜文，玄奘大學國際企業學系助理教授，30092 新竹市香山區玄奘路 48 號，電話：03-5302255 轉 5559，E-mail: [jingwen.chang@gmail.com](mailto:jingwen.chang@gmail.com)。作者由衷感謝匿名評審及編輯委員提供的寶貴建議，惟文中若有疏誤之部份，悉屬作者之責任。

投稿日期：民國 98 年 9 月 2 日；修訂日期：民國 98 年 11 月 13 日；  
接受日期：民國 99 年 8 月 26 日。

## 1. 前言

隨著國際金融環境競爭日益激烈，對於銀行業經營績效提升日益受到重視，有關銀行業經營績效提升相關議題，成為近年來政府與學界關注之焦點。目前政府正積極進行金融改革，提供完善的制度和法規環境，幫助國內商業銀行和其它相關的金融機構改善效率，例如 2000 年 7 月修正「銀行法」，同年 12 月公佈施行「金融機構合併法」，接著於 2001 年起相繼通過「金融控股公司法」及「企業併購法」等法規。上述相關法規通過，對於強化銀行機構體質，促進經濟發展，迎接國際金融自由化的大趨勢皆有相當多的助益。然而，在現行金融法規架構下，存在著不同技術類型之銀行(如加入金融控股公司之銀行、公開發行銀行，以及外國銀行在台分行等)，尤其是具金融控股公司型態之本國銀行日益增多，金融控股公司成立可能改變金融產業的競爭及經營績效。因此，若要進行組織績效改善時，必須先設計一項具體衡量指標工具，以做為績效是否提升參考標準。劉春初 (2004) 即認為透過效率衡量的結果可以幫助組織瞭解本身相對優勢與劣勢，使各項資源能做最有效的運用。

傳統上常見的衡量銀行業經營效率方法，計有以邊界 (frontier) 為觀點的資料包絡分析法 (data envelopment analysis, DEA) 及隨機邊界法 (stochastic frontier analysis, SFA)。DEA 法優點為不須預設參數之型式，採用此法分析銀行業經營效率文章，計有 Sherman and Gold (1985)、Berger and DeYoung (1997)、Wheelock and Wilson (1995)、鄭秀玲與劉育碩 (2000) 及詹維玲與劉景中 (2006) 等。然而 DEA 缺點為易受極端值 (outlier) 干擾，進而影響整體效率評估結果。其次之 SFA 法係屬於參數估計法一種，其缺點為須於模型中事先設定函數的型式，但優點是模型設定除了無效率項 (inefficiency term) 外，對於隨機誤差項 (代表因運氣或自然災

害……等非人為因素影響) 所產生效果亦加以考量, 故若採用 SFA 法, 更能較 DEA 法客觀針對決策單位之經營效率進行評估衡量。採用 SFA 法探討金融業績效之相關文獻, 則有 Mester (1993)、Cuesta and Orea (2002)、Weill (2004) 和 Fries and Taci (2005) 等國外文獻, 以及國內黃台心 (1998, 2002)、林灼榮等 (2007) 和黃美瑛與盧彥璋 (2008) 數篇。彙整上述各篇文獻, 可發現在比較不同類型或技術水準下之銀行業經營績效時, 通常未考慮到共同的評量指標, 以致無法客觀表達各類型銀行經營實際情況。

有鑑於此, 近期有關以共同邊界 (metafrontier) 評估效率的方式日漸受到重視。共同邊界的基本概念, 首見於 Hayami (1969) 及 Hayami and Ruttan (1971) 等人之研究, 其應用共同生產函數衡量不同國家間農業生產力的大小。除了 Hayami 外, Battese and Rao (2002)、Rao et al. (2003)、Battese et al. (2004)、O'Donnell et al. (2007) 和 Bos and Schmiedel (2007) 等人亦採用共同函數概念, 分別衡量不同群組或國家間技術效率和技術缺口比率 (technology gap ratio, TGR)。

上述文獻不同之處, 在於 Battese and Rao (2002) 採用隨機共同邊界 (stochastic metafrontier) 法, 綜合 (pooled) 所有觀察的樣本, 估計出共同生產邊界; Rao et al. (2003) 則同時採用 DEA 及 SFA 估計法, 分析歐美亞非等 97 個國家之農業生產效率情況, 以評估跨國農業生產力差異的情況。Rao 等人研究顯示: 以 DEA 法估算各年度不同區域國家之平均 TGR 值, 皆會高於 SFA 法計算結果。至於 Bos and Schmiedel (2003) 則同時設定共同邊界成本及利潤函數兩種型式, 並以 SFA 法估計歐洲 8 國商業銀行共同邊界, 並得到若以傳統 SFA 方法評估效率時, 對於成本效率和利潤效率會有低估偏誤情形產生之結論。值得注意的是, Rao et al. (2003) 指出: Battese and Rao (2002) 研究, 是假設所有樣本皆位於相同技術水準下所估計出的共同邊界, 並無法保證估計共同邊界可以包絡所有的群組邊界。為改善此一缺點, Battese et al. (2004) 在估計時

改採用線性規劃法，使用縱橫資料 (panel data)，計算印尼紡織業共同生產邊界，並比較不同地區和技術水準下，技術效率與技術缺口比率之差異。

然而，在採用 SFA 法估計共同邊界時，多數皆是從生產面角度設定生產函數型式，觀察生產的技術效率及技術缺口比率 (例如，Kudaligama and Yanagida, 2000；Battese and Rao, 2002；O'Donnell et al., 2007)，至於以成本面觀點，設定成本函數做為共同邊界方式的文獻則較少。如黃台心等 (2009a) 與 Huang et al. (2010)，分別應用共同邊界成本函數探討歐洲 16 國銀行業，以及觀察東亞 6 國銀行業的成本效率情形。另外，黃台心等 (2009b) 亦針對台灣與東亞諸國總體生產效率與總要素生產力，亦採用共同邊界成本函數進行分析。

綜上所述，本研究將藉由成本面觀點，採用共同邊界法概念，設定衡量本國銀行業經營績效之指標，以避免傳統效率評量時，只能考慮相同技術水準情況之缺失，因而無法得出正確潛在效率改善指標。接續各節架構安排如下：第二節將針對共同邊界方法加以介紹，包括隨機成本邊界與共同邊界成本模型之基本概念，推導出技術缺口比率及共同邊界成本效率值等指標，並進一步探討規模經濟與範疇經濟之模式；第三節為實證資料來源及敘述統計之描述，亦對成本函數之變數設定和處理方式加以說明；第四節為本文實證分析之結果，至於最後一節則為結論。

## 2. 研究方法

### 2.1 共同邊界模型指標建構

本節首先說明共同邊界成本函數之基本概念，接著導出技術缺口比率和共同邊界成本效率計算方式，最後針對共同邊界成本函數之實證參數估計方法加以解說，相關內容說明如下：

假設全體銀行可區分成  $R$  個不同的群組，且每群內有  $N_k$  家銀

行。則群組之隨機成本邊界 (stochastic cost frontier) 函數模型可表示成：

$$C_{it(k)} = f(X_{it(k)}, \beta_{(k)}) \cdot e^{V_{it(k)} + U_{it(k)}}, \quad i = 1, \dots, N_k, \quad t = 1, 2, \dots, T, \\ k = 1, \dots, R \quad (1)$$

其中， $C_{it(k)}$  為第  $k$  群裡第  $i$  家銀行在  $t$  期的總成本； $X_{it(k)}$  代表第  $k$  群中第  $i$  家銀行於  $t$  期時之產出及要素價格矩陣； $\beta_{(k)}$  為第  $k$  群組的待估參數向量； $V_{it(k)}$  為獨立且相同 (independent and identically) 的隨機變數，且服從  $N(0, \sigma_{(k)}^2)$  之常態分配； $U_{it(k)}$  是非負數的無效率率項，假設服從截斷常態分配 (truncated normal distribution)，亦即  $N^+(\mu_{it(k)}, \sigma_{(k)}^2)$  分配，且與  $V_{it(k)}$  相互獨立。依此，(1) 式可設定為 (2) 式之型式如下：

$$C_{it(k)} = f(X_{it(k)}, \beta_{(k)}) \cdot e^{V_{it(k)} + U_{it(k)}} = e^{X_{it(k)}\beta_{(k)} + V_{it(k)} + U_{it(k)}} \quad (2)$$

至於所有  $R$  個群組所面對的共同邊界成本函數 (metafrontier cost function)，其具有確定性邊界 (deterministic frontier) 函數性質，將之表示如下：

$$C_{it}^* \equiv f(X_{it}, \beta^*) = e^{X_{it}\beta^*}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad N = \sum_{k=1}^R N_k \quad (3)$$

在 (3) 式中， $C_{it}^*$  為第  $i$  家銀行在第  $t$  期時共同邊界成本值； $\beta^*$  是共同邊界成本函數待估的參數向量。在共同邊界成本線上任意一樣本點，均代表在該點之投入產出組合下的最小成本，故不論第  $i$  家銀行屬於那一群組或時點，其實際成本均大於或等於共同邊界成本，因此共同邊界成本函數可視為各群組隨機成本邊界函數之包絡曲線 (envelope curve)。換言之，上述概念可以下列限制式表示：

$$X_{it}\beta^* \leq X_{it}\beta_{(k)} \quad (4)$$

上述 (4) 式中， $X_{it}$  是產出和要素價格矩陣； $\beta^*$  是共同邊界成本函數參數向量，以及  $\beta_{(k)}$  為  $k$  群組的隨機成本邊界參數向量。準此，本文所使用相關評量指標可進一步說明如下：

### 1、成本效率 (cost efficiency, CE)

關於成本效率設定，可為 Battese et al. (2000) 定義，並類推 O'Donnell et al. (2007) 針對生產面所做說明，而成為 (5) 式之型態：

$$CE_{it(k)} = \frac{e^{X_{it}\beta_{(k)} + V_{it(k)}}}{C_{it(k)}} = e^{-U_{it(k)}} \quad (5)$$

(5) 式中， $CE_{it(k)}$  是第  $k$  群組中第  $i$  家銀行在  $t$  期時的成本效率值，而  $\beta_{(k)}$  為  $k$  群組隨機成本邊界參數； $V_{it(k)}$  是隨機變數項，以及  $U_{it(k)}$  為無效率項。(5) 式可解釋為樣本的群組隨機邊界成本值 (由隨機項調整後) 和實際成本值的比率。 $CE$  值介於 0 與 1 之間，故當無效率項  $U_{it(k)} = 0$  時，此時  $CE = e^{-U_{it(k)}} = 1$ ，表示此家銀行最具成本效率；反之，當  $CE$  值愈接近 0 時，則代表此銀行愈缺乏成本效率。

### 2、技術缺口比率

在 O'Donnell et al. (2007) 文章中，曾以生產面觀點，說明技術缺口比率概念，主要可定義為群組中個別銀行之生產邊界值，相對於共同邊界值的比率，因本文採成本面觀點，故可設定如下之型式：

$$TGR_{it(k)} = \frac{e^{X_{it(k)}\beta^*}}{e^{X_{it(k)}\beta_{(k)}}} = \exp[X_{it(k)}(\beta^* - \beta_{(k)})] \quad (6)$$

由 (6) 式可知， $TGR_{it(k)}$  即代表第  $k$  群組中第  $i$  家銀行在  $t$  期時，共同邊界的成本值與該群組成本邊界值間的比率。由於 (4) 式之限制，故  $TGR$  的值介於 0 和 1 間，當  $TGR$  值愈接近 1，表示共同邊界和群組成本邊界值的缺口愈小，亦即該家銀行的成本邊界值與共同邊界成本值相近，隱含其技術水準與成本節省幅度較佳；若  $TGR$  值愈接近 0，則反是。

### 3、共同邊界成本效率 (metafrontier cost efficiency, $CE^*$ )

共同邊界成本效率與前述成本效率的型式類似，主要差別為前者是使用共同邊界成本參數值，後者則採用隨機成本邊界參數值進行計算，故以共同邊界成本效率可寫成如下型式：

$$CE_{it(k)}^* = \frac{e^{X_{it}\beta^* + V_{it(k)}}}{C_{it(k)}} \quad (7)$$

其中， $CE_{it(k)}^*$  為第  $k$  群組第  $i$  家銀行在  $t$  期時的共同邊界成本效率值。(7) 式為樣本的共同邊界成本值（經隨機項調整後）與實際成本值間比率關係，當  $CE^*$  值愈大時，代表樣本以共同邊界為基準所算出之成本效率愈高，隱含該家銀行相較於其他家銀行樣本，具有較佳成本節省幅度。如將 (2) 式代入 (7) 式後可得：

$$CE_{it(k)}^* = \frac{e^{X_{it}\beta^* + V_{it(k)}}}{C_{it(k)}} = \frac{e^{X_{it}\beta^* + V_{it(k)}}}{e^{X_{it(k)}\beta_{(k)} + V_{it(k)} + U_{it(k)}}} = e^{-U_{it(k)}} \cdot \frac{e^{X_{it}\beta^*}}{e^{X_{it}\beta_{(k)}}} \quad (8)$$

(8) 式最右半邊部份，正如 (5) 式成本效率，以及 (6) 式技術缺口比率型式，因而  $CE_{it(k)}^*$  可再分解為成本效率（樣本在第  $k$  群組內的成本效率大小）乘上技術缺口比率（衡量樣本所在第  $k$  項群組邊界和共同邊界成本的接近程度）關係，亦即：

$$CE^* = CE \times TGR \quad (9)$$

經由 (8)、(9) 式分解過程後，可易於評估銀行在同一技術水準（藉由  $CE$  衡量同一群組內狀態），以及不同技術水準（經由  $TGR$  比較跨群組狀態）間成本效率情況。由於  $CE$  與  $TGR$  值的範圍皆介於 0 與 1 之間，故  $CE^*$  值經上述兩項指標相乘後亦位於 0 和 1 之間。有關上述群組邊界與共同邊界可由圖 1 加以描述：

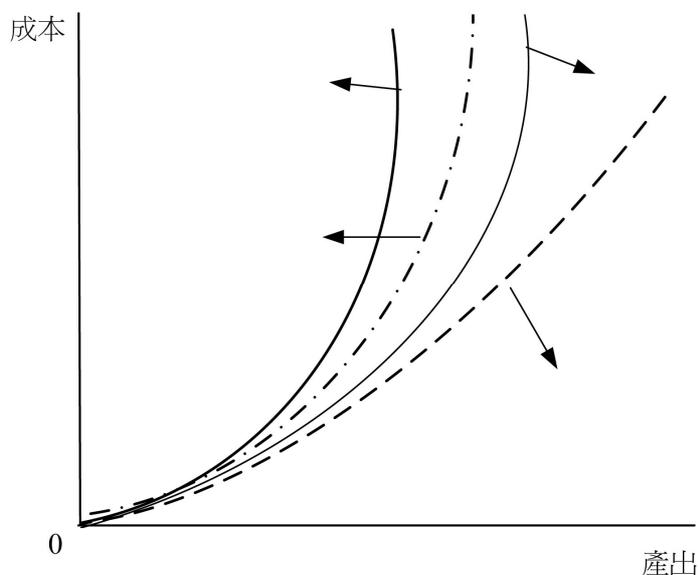


圖 1 共同邊界成本相關圖形

如圖 1 所示，橫軸為產出，縱軸為成本項。假設存在兩個群組的隨機成本邊界，分別由邊界 1 (frontier1) 和邊界 2 (frontier2) 表之，Battese and Rao (2002) 聲稱的效率邊界則以綜合邊界 (pooled frontier) 表之。在圖 1 內顯示綜合邊界曲線並無法包絡所有的群組邊界，最靠右外緣虛線為共同邊界曲線，可將兩群組之隨機成本邊界函數（即邊界 1 和邊界 2 曲線）完全包絡。

最後，關於共同邊界成本函數參數向量的估算，可利用 Battese et al. (2004) 提出兩種方法：(1) 極小化絕對距離和法 (minimum sum of absolute deviations)；(2) 極小化距離平方和法 (minimum sum of squares of deviations) 計算之。首先針對第一種方法進行說明，參數值  $\beta^*$  可以

線性規劃法，設定 (10) 式之最適化問題：

$$\begin{aligned} \min L &\equiv \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \left| \left( \ln f(X_{it}, \hat{\beta}_{(k)}) - \ln f(X_{it}, \beta^*) \right) \right|, \\ \text{s. t. } &\ln f(X_{it}, \beta^*) \leq \ln f(X_{it}, \hat{\beta}_{(k)}) \circ \end{aligned} \quad (10)$$

將 (10) 式目標函數取對數，使之成爲易估計的線性函數，同時也可確保各家銀行與共同邊界成本的距離最短。另外，因離差值可正可負，故加上絕對值使其成爲正數。接著將 (2)、(3) 及 (4) 式的限制式代入 (10) 式內，可將 (10) 式轉換成爲：

$$\begin{aligned} \min L &\equiv \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \left( X_{it} \hat{\beta}_{(k)} - X_{it} \beta^* \right), \\ \text{s. t. } &X_{it} \beta^* \leq X_{it} \hat{\beta}_{(k)} \circ \end{aligned} \quad (11)$$

上述 (11) 式線性規劃之解，Battese et al. (2004) 認爲應相當於極小化目標函數  $L \equiv \bar{X} \beta^*$ ，理由爲個別群組的參數估計值  $\hat{\beta}_{(k)}$ ，在極小化過程中假定爲固定值，因而可以  $\bar{X}$  (所有樣本的產出和要素價格的平均值向量) 來代替目標函數設定。故本文實證部份將採 Battese et al. (2004) 線性規劃估算模式如下：

$$\begin{aligned} \min L &\equiv \bar{X} \beta^*, \\ \text{s. t. } &X_{it} \beta^* \leq X_{it} \hat{\beta}_{(k)} \circ \end{aligned} \quad (12)$$

接續第二種方法，係採用極小化距離平方和方式估計  $\beta^*$  參數，又稱二次規劃法 (quadratic programming, QP)，其最適化問題設定如 (13) 式：

$$\begin{aligned} \min L &\equiv \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \left( X_{it} \hat{\beta}_{(k)} - X_{it} \beta^* \right)^2, \\ \text{s. t. } &X_{it} \beta^* \leq X_{it} \hat{\beta}_{(k)} \circ \end{aligned} \quad (13)$$

式 (13) 之設定，即求各樣本群組隨機成本邊界與共同邊界成本之間的歐幾里得距離 (Euclidean distances) 平方和為最小值狀況，其原理類似受限制最小平方法估計概念。

綜上所述，有關各指標之求算過程簡述如下：

(1) 針對每一群組，設定隨機成本邊界模型，並採用最大概似估計法估計成本函數中之參數向量，此步驟可求算出不同群組銀行之  $CE$ ；(2) 估計共同成本函數的參數向量，可以線性規劃或二次規劃法求解；(3) 由步驟 1、2 求算的參數向量，代入 (6) 式算出  $TGR$ ；(4) 最後，藉由  $CE^* = CE \times TGR$  關係式，求解出  $CE^*$ 。

## 2.2 規模經濟與範疇經濟模式

規模經濟係指組織長期平均成本會隨著產出增加而下降的現象。Kim (1986) 指出，衡量多種產出的規模經濟主要有兩種方法：一是用於衡量整體性的規模經濟，稱做總規模經濟 (overall scale economies, SE)，其次為衡量個別產出的規模經濟，稱為特定產出的規模經濟 (product-specific scale economies)。本文根據 Panzar and Willig (1977, 1981) 針對規模經濟所做定義，設定相關衡量指標如下：

### 1、總規模經濟

考量多種產出的總規模經濟值，可表示成 (14) 式：

$$SE = \frac{C(Y, W)}{\sum_k Y_k MC_k} = \frac{1}{\sum_k \eta_{CY_k}} = \left[ \sum_k \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_k} \right]^{-1}, \quad k \in N. \quad (14)$$

其中， $Y$ 、 $W$  分別代表產出及要素價格向量； $MC_k$  為第  $k$  種產出的邊際成本，而  $\eta_{CY_k} = \partial \ln C / \partial \ln Y_k$  則表示為第  $k$  種產出的成本彈性。故當  $SE > 1$  時，表示遞增規模報酬，隱含具規模經濟效果；當  $SE = 1$  為固定規模報酬，以及當  $SE < 1$  時，代表遞減規模報酬，即

具有規模不經濟。

## 2、特定產出的規模經濟

該指標的衡量方式列示如 (15) 式：

$$SE_k = \frac{IC_k(Y, W)}{Y_k MC_k(Y, W)} = \frac{IC_k}{\eta_{CY_k} C(Y, W)}, \quad k \in N. \quad (15)$$

上式  $IC_k(Y, W) = C(Y, W) - C(Y_{N-k}, W)$ ，且  $C(Y_{N-k}, W) = C(Y_1, \dots, Y_{k-1}, 0, Y_{k+1}, \dots, Y_N, W)$ 。(15) 式中， $IC_k(Y, W)$  為第  $k$  種產出增量成本值，係由總產出的總成本值，扣除不生產第  $k$  種產出（其他產出固定下，第  $k$  種產出為零狀況）時之成本差額。若  $SE_k > 1$ ，表示特定產品  $k$  之生產具有規模經濟；反之， $SE_k < 1$  時，生產特定產品  $k$  呈現規模不經濟的現象。

除上述規模經濟外，另有範疇經濟 (economies of scope, ESCOP) 指標可同時加以衡量，說明如下：

## 3、範疇經濟

所謂範疇經濟係假設投入要素與技術水準不變下，結合兩項以上產品，若由同一家組織內生產的成本，將會比各自分開由兩家以上組織生產所加總的成本更低。根據 Panzar and Willig (1981) 對範疇經濟存在的定義說明為：

$$ESCOP = \frac{\sum_k C(Y_k, W) - C(Y, W)}{C(Y, W)}, \quad k \in N. \quad (16)$$

在 (16) 式中，若為兩項產出時，範疇經濟指標衡量可表示成  $ESCOP = [C(Y_1, 0, W) + C(0, Y_2, W) - C(Y, W)] / C(Y, W)$ 。因此，若  $ESCOP > 0$  時，即存在範疇經濟；相反地，當  $ESCOP < 0$  時，則為範疇不經濟。

在計算上述特定產出規模與範疇經濟時，皆會應用增量成本概念，故於成本函數中，常會設定產出為零之狀況。尤其是於 Translog 成本函數設定上，因對零產出取自然對數並無意義，通常須藉由極小數值予以取代，以避免零值取對數無法定義之問題。有關極小值設定方式，Gilligan et al. (1984) 曾以 0.001 取代零；而 Kim (1986) 是以產出樣本平均值的 10% 替代零值，另 Mester (1987) 改採產出樣本內最小值的 10% 來取代零。至於何種方法設定較佳，目前並無一定結論 (黃台心，1998)。有鑑於此，本文將選擇研究標的較相近之 Mester (1987) 設定方法，即在分析金融業時，採用產出樣本平均值的 10% 來取代零值。

### 3. 樣本與變數定義

#### 3.1 樣本選取設定

在進行共同邊界分析，首先必須將樣本資料加以分組，以評估不同技術水準下效率的差異。有關銀行業分組文獻中，Rangan et al. (1989) 曾將銀行屬性分為：擁有多家子銀行金控公司、只有一家銀行子公司的金控公司及獨立銀行等三類，以探討銀行業規模與範疇經濟效果。Fries and Taci (2005) 研究東歐 15 個國家，在脫離共產主義後，對於銀行業成本效率影響時，將銀行型態區分為新成立的私人國內 (外) 銀行、私人國內 (外) 銀行，以及國有銀行 (state-owned banks) 等五類。陳永琦 (2007) 分析本國銀行加入金控公司對於經營風險和成本影響時，區分「從未加入金融控股公司」與「已經加入金融控股公司」兩組樣本；至於黃美瑛與盧彥瑋 (2008) 評估台灣金融業結合案例效益時，將樣本區分成金控銀行、非金控銀行、金控證券商及非金控證券商等四組。政府自 2000 年起，陸續通過「金融機構合併法」、「金融控股公司法」及「企業併購法」等法規，允許銀行、保險及證券等金融業間同業合併或跨業經營；其中，申請設立金控公司之結合案有 15 件，均於 2001 年提出申

設，並分別在 2001 與 2002 年獲得核准，當中，申請結合之主體子公司，屬於銀行者占多數（黃美瑛與盧彥瑋，2008）。

由此可知，具金融控股公司型態之本國銀行日益增多，金融控股公司的成立可能改變金融產業的競爭及經營績效。有鑑於此，爲了比較金控制度成立前後本國銀行績效變化，本文將以 1991 年政府開放新銀行設立爲起始時間，並依金控制度成立時點爲臨界，將觀察期間區分成 1991 年至 2000 年及 2001 年至 2008 年前、後段時期。在兩期之下，又依是否屬金控公司底下的子銀行做爲分組標準，凡是於後期（2001 年至 2008 年）加入金控制度，及至合併、更名或消滅爲止之子銀行，皆屬於「加入金融控股公司」銀行群組；而該群組內相關子銀行，在金控制度成立前（1991 年至 2000 年）之銀行本身，亦歸類並命名爲「於 2001 年後加入金融控股公司」銀行組別。除上述條件外，剩餘銀行在前期命名爲「未屬金融控股公司」之群組；後期則歸類成「非屬金融控股公司」之本國銀行。

此段金融改革重點期間，由於多數本國銀行歷經更名、合併或者成爲消滅銀行，因而在銀行資料收集與類型判定上稍顯複雜，<sup>1</sup>故本文共計收集 710 筆非平衡縱橫年資料進行實證分析，有關兩期間之樣本數統計如表 1 所示。相關資料來源主要取自「臺灣經濟新報資料庫」、「金融機構重要業務統計表」及公開發行銀行所公佈財務報表等。

---

<sup>1</sup> 隸屬金控公司之子銀行合併、更名例子有：2002 年，台新國際商業銀行合併大安商業銀行；2003 年，世華銀行合併國泰銀行更名爲「國泰世華銀行」、中國信託商業銀行合併萬通商業銀行；2005 年，台北銀行合併富邦商業銀行並更名爲台北富邦商業銀行、誠泰商業銀行合併臺灣新光商業銀行，並更名爲臺灣新光商業銀行；2006 年時，交通銀行與中國國際商業銀行合併，並更名爲兆豐國際商業銀行、建華商業銀行合併台北國際商業銀行，並更名爲永豐商業銀行，以及 2007 年，第七商業銀行併入國泰世華商業銀行。除外，尙有其他銀行合併、更名及消滅情形，茲列舉數項例子：如於 2004 年泛亞商業銀行更名爲寶華商業銀行；2005 年聯邦商業銀行合併中興商業銀行；2006 年農民銀行併入合作金庫商業銀行，以及 2007 年花旗（台灣）商業銀（美國花旗銀行集團在台設立之子銀行）概括承受華僑商業銀行全部之營業及資產與負債，華僑商業銀行消滅等事件。

表 1 歷年觀察樣本數統計

類型	期間		總計
	1991 年至 2000 年	2001 年至 2008 年	
於 2001 年後加入金融控股公司之本國銀行	193 筆	加入金融控股公司之本國銀行 150 筆	343 筆
未屬金融控股公司之本國銀行	178 筆	非屬金融控股公司之本國銀行 189 筆	367 筆
合計	371 筆	合計 339 筆	710 筆

資料來源：臺灣經濟新報資料庫及本研究整理。

### 3.2 變數說明

本文將藉由成本面觀點，設定成本函數做為評估銀行經營效率之指標，採用成本函數相較於生產函數，可用於分析多產出概念，且根據對偶理論，當生產技術滿足正規條件時，生產函數與成本函數存在著單一對應關係，隱含成本函數仍間接考慮投入與產出的關係。因此，本文將採用成本函數進行銀行業經營績效之評估。

成本函數主要的設定變數為產出與投入價格項，故本文首先針對銀行業產出項之設定加以說明。關於金融服務機構產出的衡量主要有生產法 (production approach) 與仲介法 (intermediation approach) 兩種，Berger and Humphrey (1992) 指出生產法是以放款「帳戶數」來衡量金融機構產出，如此可避免通貨膨脹困擾，而生產過程之人事成本、原料投入及資金投入成本則可視為總成本項，至於仲介法則以「金額」來衡量金融機構產出，並將資金成本納入總成本計算。回顧與銀行業相關的研究文獻中，多數學者最常使用仲介法衡量產出 (如黃台心，2002；陳永琦，2007；林灼榮等，2007；黃美瑛與盧彥璋，2008)。因此，參酌上述文獻，本文將由仲介法衡量銀行產出。依仲介法概念：主要設定放款及貼現、債券及投資金額兩項產出。除產出項外，本文並設定三項投入價格，分別是資金、勞動與資本價格，實證變數之組成項目與計算內容臚列於表 2。

表 2 實證變數項目與計算方法

變數	組成內容(科目)及計算方法
<b>總成本(TC) = 資金成本+勞動成本+資本成本</b>	
資金成本	利息支出(包含合會支出、存款、同業存款、同業融資及其他利息之支出加總)。
勞動成本	薪資支出(涵蓋員工薪資、退休金及其他人事費用)。
資本成本	業務費用+總務與管理費用-勞動成本。
<b>產出項</b>	
放款及貼現( $Y_1$ )	擔保放款+信用放款+合會放款+買匯及貼現+催收款項毛額-貼現及放款備抵呆帳。
債券及投資( $Y_2$ )	短期投資+長期投資。
<b>投入價格</b>	
資金價格( $W_1$ )	利息支出 / (存款匯款及儲存會金+借入款)。
勞動價格( $W_2$ )	薪資支出 / 員工人數。
資本價格( $W_3$ )	資本支出 / 固定資產淨額。

資料來源：臺灣經濟新報資料庫、金融機構重要業務統計表及公開發行銀行所公佈財務報表等。

表 3 列出兩期間各群組內主要變數之敘述統計。<sup>2</sup> 由表 3 觀察，在兩期中，於 2001 年後加入與加入金融控股公司之銀行群組，分別在平均的總成本、兩項產出及勞動價格平均水準，皆是高於同期內之未屬與非屬金融控股公司銀行；但是，該兩群組於平均資金與資本價格上，則略低於未屬和非屬金融控股公司之本國銀行。

再者，分析表 3 內群組銀行在前、後期間之平均數變動率上，顯示於 2001 年後加入與加入金融控股公司之銀行在總成本項變化，係維持固定水準；未屬與非屬金融控股公司之銀行則呈現較高降幅比率(約減少 37.38%)。接續在不同群組前、後期之兩項產出皆呈現增長趨勢，且皆以債券及投資項產出項增幅最高(分別為 193.04% 及 112.36%)；另在資金價格方面，不同群組亦皆減少約 6 成左右水準，至於勞動價格則各增加約 5%。最後，在資本價格中，於 2001 年後加入與加入金融控股公司之群組，在兩期間係呈現減少狀況(-2.34%)，至於未屬和非屬金融控股公司之群組則為增加 1.53% 情況。

<sup>2</sup> 為了去除物價因素干擾，實證數據資料已由消費者物價指數予以平減。

表 3 兩期間群組與全體本國銀行產出與投入價格敘述統計

變數名稱	1991年至2000年期間				2001年至2008年期間				兩期間平均數變動率 (%)
	平均數	標準差	最小值	最大值	平均數	標準差	最小值	最大值	
總成本 (TC) <sub>a</sub>	21,771	22,769	896	108,738	21,773	18,335	1,414	100,973	0.01
放款及貼現(Y) <sub>1a</sub>	255,461	286,878	194	1,436,490	455,632	390,022	11,255	1,893,400	78.36
債券及投資(Y) <sub>2a</sub>	50,218	57,431	611	314,691	147,160	145,078	1,419	788,219	193.04
資金價格(W) <sub>1</sub>	0.059	0.019	0.004	0.162	0.025	0.013	0.01	0.075	-57.63
勞動價格(W) <sub>2b</sub>	1.086	0.338	0.315	2.047	1.144	0.384	0.547	2.607	5.34
資本價格(W) <sub>3</sub>	0.384	0.226	0.105	1.396	0.375	0.21	0.05	1.596	-2.34
總成本 (TC) <sub>a</sub>	14,930	21,975	666	117,161	9,349	10,263	697	70,027	-37.38
放款及貼現(Y) <sub>1a</sub>	165,340	212,548	4,427	1,131,037	212,200	284,262	3,099	1,474,618	28.34
債券及投資(Y) <sub>2a</sub>	19,083	27,759	440	135,882	40,525	60,915	576	264,084	112.36
資金價格(W) <sub>1</sub>	0.065	0.088	0.004	1.115	0.026	0.029	0.001	0.369	-60.00
勞動價格(W) <sub>2b</sub>	0.949	0.237	0.501	2.261	0.999	0.329	0.54	2.125	5.27
資本價格(W) <sub>3</sub>	0.459	0.412	0.051	2.272	0.466	0.53	0.083	4.004	1.53
總成本 (TC) <sub>a</sub>	18,489	22,622	666	117,161	14,846	15,651	697	100,973	-19.70
放款及貼現(Y) <sub>1a</sub>	212,222	257,586	194	1,436,490	319,913	355,899	3,099	1,893,400	50.74
債券及投資(Y) <sub>2a</sub>	35,280	48,195	440	314,691	87,709	118,978	576	788,219	148.61
資金價格(W) <sub>1</sub>	0.062	0.062	0.004	1.115	0.025	0.023	0.001	0.369	-59.68
勞動價格(W) <sub>2b</sub>	1.021	0.302	0.315	2.261	1.063	0.361	0.540	2.607	4.11
資本價格(W) <sub>3</sub>	0.420	0.330	0.051	2.272	0.426	0.421	0.050	4.004	1.43

資料來源：本研究整理。

註：1. 消費者物價指數是以2006年為基期；

2. 標記「a」變數項目中，其單位為百萬新台幣；標記「b」單位則是(百萬/人)。

## 4. 實證結果分析

本節首先說明成本函數設定與參數估計結果，分別由隨機邊界法與線性規劃法，估算個別群組、綜合樣本及共同邊界成本函數之參數值，並計算成本效率各項指標，同時亦分析本國銀行是否存在規模和範疇經濟現象，藉此觀察及比較銀行群組間經營效率差異情況，相關內容說明如下：

### 4.1 成本函數估計結果

本文設定的成本函數型式係採用 Translog 模型，<sup>3</sup> 實證模型設定如 (17) 式：

$$\begin{aligned}
 \ln TC_{it}^* &= \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_{1it} + \alpha_2 \ln Y_{2it} + \beta_2 \ln W_{2it}^* + \beta_3 \ln W_{3it}^* \\
 &+ \frac{1}{2} \alpha_{11} (\ln Y_{1it})^2 + \frac{1}{2} \alpha_{22} (\ln Y_{2it})^2 + \alpha_{12} (\ln Y_{1it}) (\ln Y_{2it}) \\
 &+ \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln W_{2it}^*)^2 + \frac{1}{2} \beta_{33} (\ln W_{3it}^*)^2 + \beta_{23} (\ln W_{2it}^*) (\ln W_{3it}^*) \\
 &+ \gamma_{12} (\ln Y_{1it}) (\ln W_{2it}^*) + \gamma_{13} (\ln Y_{1it}) (\ln W_{3it}^*) + \gamma_{22} (\ln Y_{2it}) (\ln W_{2it}^*) \\
 &+ \gamma_{23} (\ln Y_{2it}) (\ln W_{3it}^*) + V_{it} + U_{it} \quad (17)
 \end{aligned}$$

在 (17) 式中，變數下標符號  $it$  表示第  $i$  家銀行在第  $t$  期的資料，其中， $TC_{it}^*$  為標準化總成本；<sup>4</sup>  $Y_{1it}$  為放款及貼現產出； $Y_{2it}$  是債券

<sup>3</sup> 選取 Translog 模型原因為在成本函數設定型式上，早期常被廣泛使用有 Cobb-Douglas 及固定替代彈性函數 (constant elasticity substitution function, CES) 型式之成本函數，但是此兩者並不具一般性，其中最主要之限制為要素間替代性具固定值。反觀 Translog 成本函數，其為 Cobb-Douglas 及 CES 成本函數之一般式、不須預先設定生產函數之型態、對要素替代的可能性不做先驗設定，以及要素替代彈性具變動性等諸多優點；因此，近幾年來，國內外學者大多以 Translog 成本函數進行分析。

<sup>4</sup> 為了滿足成本函數之要素價格符合一階齊次 (homogeneity of degree one) 函數之條件，本文將以資金價格做為標準化過程之基準，分別標準化總成本 ((資金成本 / 資金價格) + (勞動成本 / 資金價格) + (資本成本 / 資金價格))，標準化勞動價格 (勞動價格 / 資金價格)，以及標準化資本價格 (資本價格 / 資金價格)。

及投資產出； $W_{2it}^*$  是標準化勞動價格； $W_{3it}^*$  是標準化資本價格； $V_{it}$  為隨機項，以及非負數無效率  $U_{it}$  項變數，假設其服從截斷的常態分配。由於實證部份是採用非平衡的縱橫資料，故對  $U_{it}$  型式設定，係參考 Battese and Coelli (1992) 作法如 (18) 式：

$$U_{it} = f(t) \cdot U_i = \left\{ \exp[-\eta(t-T)] \right\} \cdot U_i, \quad i=1,2,\dots,N, \\ i=1,2,\dots,T. \quad (18)$$

在 (18) 式中， $T$  是總時間， $\eta$  為待估參數， $U_i$  服從截斷常態分配 ( $U_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$ )；經由上述 (17)、(18) 式設定後，可同時由最大概似法進行單一步驟之係數估計 (Battese and Coelli, 1992)。有關金控制度成立前、後，各項參數估計結果如表 4 及表 5 所示：

觀察表 4、5 中之群組隨機成本邊界項 (SFA-GROUP)，係採用隨機邊界法針對群組樣本估計而得。經觀察各欄之  $\gamma$  值皆為顯著，且估計的無效率誤差變異數 ( $\sigma_u^2$ ) 占總變異數 ( $\sigma_s^2$ ) 的比例甚高 ( $\gamma$  值最少具有 8 成 5 以上水準)。此  $\gamma$  值隱含著  $\sigma_u^2 \neq 0$ ，亦即模型中存在著無效率項 ( $U_{it}$ )，因此不能單純使用普通最小平方法進行分析，否則估計值會產生不一致 (inconsistency) 現象；故而，本文針對各群組隨機成本邊界係數 ( $\beta_{(k)}$ ) 之估計，主要係採隨機邊界法分析。

接續之綜合隨機成本邊界項 (SFA-POOL)，係參照 Battese and Rao (2002) 所使用綜合隨機邊界模型 (pooled stochastic model) 估計而得。值得注意的是，Rao et al. (2003) 曾指出，當使用綜合隨機邊界法時，為假設所有樣本皆具有相同技術水準，無法保證所估計共同邊界項可包絡所有的群組邊界。因而 Battese et al. (2004) 認為，此時若採用共同邊界法模型衡量效率將不具任何意義。故在此問題判斷上，本文將採用概似比檢定法，針對兩期內銀行群組間技術水準是否具差異進行檢定。首先設定分組銀行間隨機成本邊界是

相同的虛無假設，經檢定結果顯示兩期皆為拒絕虛無假設，<sup>5</sup> 此隱含兩銀行群組間之隨機成本邊界是不相似（即代表技術具有差異），故藉由共同邊界模型架構進行分析是較合適的。

再者，表 4、5 最後兩欄內容，是依 (12) 及 (13) 式，分別採線性規劃法 (MF-LP) 與二次規劃法 (MF-QP)，所求解出的共同邊界成本項係數值。此外，在共同邊界成本係數之標準誤方面，本文不同於 Battese et al. (2004) 文章中所採用模擬法，而改以拔靴法進行估算，<sup>6</sup> 採用拔靴法主要優點為不須事先設定資料產生過程 (data generating process) 內容。分別觀察表 4、5 中，MF-LP 及 MF-QP 之估計結果，可發現上述兩法所估計係數值和標準誤差異並不大，進而將此係數值代入 (6) 式，可算出各組別 TGR 值，結果顯示兩種方法計算 TGR 亦無明顯不同。<sup>7</sup> 故於後續 TGR 值探討上，本文主要藉由 MF-LP 法數值進行分析。

最後，根據 (18) 式之設定，若第  $i$  家銀行在最終  $T$  期時，則  $U_{iT} = U_i$  (將  $t = T$  代入 (18) 式內得出)，故  $U_i$  可視為最終  $T$  期時，第  $i$  家銀行的成本無效率項。此時，當 (18) 式所估計參數  $\eta$  為正值時，

<sup>5</sup> 概似比檢定法之統計量為： $LR = -2\{\ln[L(H_0)/L(H_1)]\} = -2\{\ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)]\} \sim \chi^2(m)$  式中， $\ln[L(H_0)]$  為綜合 (pooled) 所有觀察樣本所計算的隨機邊界概似函數值； $\ln[L(H_1)]$  是總和各群組銀行之隨機邊界概似函數值； $m$  是卡方分配之自由度，該值為  $H_1$  和  $H_0$  待估參數數目的差額。根據 (19) 式，在顯著水準為 5% 下，表 4、5 算出的卡方統計值分別為 110.108 和 186.736，因此拒絕分組銀行間之隨機成本邊界是相同的虛無假設。

<sup>6</sup> 本文使用 MATLAB 軟體，採拔靴法計算 MF-LP 及 MF-QP 之標準誤，相關程序如下：(1) 經由重複抽樣方法，隨機從原始資料庫內的各項變數，重新建立另外新的 1,000 項與原始資料同樣本數之數據；(2) 將此 1,000 項創造資料庫，分別以 LP(QP) 重複求解，故每一項係數值可估算出 1,000 筆參數值，最後步驟 (3)，則可將每項係數估計之 1,000 筆參數值分別算出個別標準誤。

<sup>7</sup> 於 2001 年後加入金融控股公司之銀行群組，在 1991 年至 2000 年期間，依 MF-LP 和 MF-QP 法算出之平均 TGR 值依序為 0.943 和 0.908；同期中，未屬金融控股公司之銀行則分別為 0.591 與 0.571。另在 2001 年至 2008 年期間，加入金融控股公司之銀行依 MF-LP 法算出的值是 0.681，以 MF-QP 法為 0.682；非屬金融控股公司之銀行群組各為 0.961 (以 MF-LP 計算) 和 0.944 (依 MF-QP 算出)。

則  $-\eta(t-T) \equiv \eta(T-t) > 0$ ，可得出  $\{\exp[-\eta(t-T)]\} > 1$ ，隱含  $U_{it} \geq U_i$ ，表示銀行第  $t$  期之無效率項 ( $U_{it}$ ) 會高於最終期之無效率  $U_i$  項；相反地，若估計出負值  $\eta$  時，此時  $\{\exp[-\eta(t-T)]\} < 1$ ，則  $U_{it} \leq U_i$ ，因而第  $t$  期的無效率項會低於最終期無效率項。

觀察表 4、5 之  $\eta$  參數估計結果，可知各群組皆呈現偏小的正值關係；其中，在金控制度成立前 (1991 年至 2000 年)，表 4 中未屬金融控股公司之銀行，估計  $\eta$  值具顯著正值關係；而於表 5 之 2001 年至 2008 年期間，則以加入金融控股公司之銀行具顯著性。 $\eta$  值具些微正值關係隱含隨著時間增加，無效率項  $U_{it}$  會逐漸遞減，亦即群組內成本效率稍有改善現象。

表 4 金控制度成立前 (1991 年至 2000 年) 本國銀行各項參數估計結果

變數	係數	SFA-GROUP		SFA-POOL	MF-LP	MF-QP
		於 2001 年後 加入金融控股 公司之銀行	未屬金融控股 公司之銀行			
截距項	$\alpha_0$	11.904*** (1.013)	-1.861 (1.459)	4.826*** (1.001)	6.758 (5.449)	5.202 (5.927)
$\ln Y_1$	$\alpha_1$	-1.821*** (0.225)	-0.045 (0.338)	-1.107*** (0.196)	-1.700 (1.867)	-1.397 (1.025)
$\ln Y_2$	$\alpha_2$	0.858*** (0.289)	1.071*** (0.271)	0.815** (0.325)	1.351 (1.319)	1.298 (0.486)
$\ln W_3^*$	$\beta_2$	0.608 (0.781)	1.914*** (0.602)	1.612** (0.752)	1.331 (0.596)	1.185 (0.479)
$\ln W_3^*$	$\beta_3$	-1.106*** (0.415)	-0.297 (0.426)	0.124 (0.569)	-0.205 (0.425)	0.160 (0.272)
$(\ln Y_1)^2$	$\alpha_{11}$	0.324*** (0.036)	0.142*** (0.046)	0.261*** (0.033)	0.342 (0.022)	0.297 (0.026)
$(\ln Y_2)^2$	$\alpha_{22}$	0.058** (0.029)	0.025 (0.029)	0.032 (0.025)	0.056 (0.066)	0.028 (0.025)
$(\ln Y_1)(\ln Y_2)$	$\alpha_{12}$	-0.115*** (0.039)	-0.071** (0.031)	-0.081** (0.035)	-0.141 (0.145)	-0.113 (0.012)

表 4 金控制度成立前 (1991 年至 2000 年) 本國銀行各項參數估計結果 (續前頁)

變數	係數	SFA-GROUP		SFA-POOL	MF-LP	MF-QP
		於 2001 年後 加入金融控股 公司之銀行	未屬金融控股 公司之銀行			
$(\ln W_2^*)^2$	$\beta_{22}$	-0.020 (0.177)	-0.109 (0.119)	-0.093 (0.154)	0.008 (0.626)	0.007 (0.069)
$(\ln W_3^*)^2$	$\beta_{33}$	0.334*** (0.057)	-0.134*** (0.036)	0.071* (0.038)	0.119 (0.190)	0.088 (0.033)
$(\ln W_2^*)(\ln W_3^*)$	$\beta_{23}$	-0.080 (0.050)	0.106** (0.052)	-0.021 (0.059)	-0.178 (0.095)	-0.111 (0.034)
$(\ln Y_1)(\ln W_2^*)$	$\gamma_{12}$	0.024 (0.043)	-0.053 (0.045)	-0.041 (0.057)	-0.006 (0.056)	-0.021 (0.038)
$(\ln Y_1)(\ln W_3^*)$	$\gamma_{13}$	0.016 (0.034)	0.104*** (0.035)	-0.026 (0.038)	0.038 (0.071)	0.029 (0.023)
$(\ln Y_2)(\ln W_2^*)$	$\gamma_{22}$	-0.059 (0.040)	-0.091** (0.041)	-0.063* (0.034)	-0.087 (0.119)	-0.065 (0.120)
$(\ln Y_2)(\ln W_3^*)$	$\gamma_{23}$	0.071** (0.032)	-0.090*** (0.032)	0.033 (0.021)	0.021 (0.113)	-0.021 (0.112)
$\sigma_s^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$		0.051*** (0.011)	0.057*** (0.011)	0.083*** (0.011)	—	—
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma_s^2$		0.889*** (0.027)	0.914*** (0.019)	0.854*** (0.019)	—	—
$\mu$		0.427*** (0.095)	0.455 (0.102)	0.534*** (0.074)	—	—
$\eta$		0.011 (0.007)	0.011*** (0.007)	0.020*** (0.007)	—	—

資料來源：本研究計算整理。

註：1. 括號內數字表示估計的標準誤，其中 MF-LP 及 MF-QP 之標準誤係以拔靴法計算而得。

2. \*\*\*、\*\*及\*分別滿足 1%、5% 與 10% 顯著水準。

3.  $\sigma_u^2$  與  $\sigma_v^2$  分別為無效率誤差及隨機性誤差之變異數； $\sigma_s^2$  為總變異數； $\gamma$  為無效率誤差變異數占總變異數比例，其值介於 0 與 1 之間。

表 5 金控制度成立後 (2001 年至 2008 年) 本國銀行各項參數估計結果

變數	係數	SFA-GROUP		SFA-POOL	MF-LP	MF-QP
		加入金融控股公司之銀行	非屬金融控股公司之銀行			
截距項	$\alpha_0$	14.964 <sup>***</sup> (1.174)	6.332 <sup>***</sup> (0.991)	7.904 <sup>***</sup> (1.096)	5.661 (4.677)	5.542 (4.255)
$\ln Y_1$	$\alpha_1$	-1.080 <sup>***</sup> (0.299)	-0.909 <sup>**</sup> (0.423)	-0.640 <sup>**</sup> (0.178)	-0.674 (1.706)	-0.603 (1.148)
$\ln Y_2$	$\alpha_2$	-0.637 <sup>***</sup> (0.243)	0.991 <sup>*</sup> (0.546)	-0.021 (0.147)	0.733 (0.313)	0.575 (0.443)
$\ln W_3^*$	$\beta_2$	1.096 <sup>**</sup> (0.450)	-0.475 (0.814)	2.172 <sup>***</sup> (0.230)	-0.364 (1.867)	-0.005 (1.022)
$\ln W_3^*$	$\beta_3$	-0.324 (0.362)	0.564 (0.623)	-1.050 <sup>***</sup> (0.172)	0.772 (0.589)	0.648 (0.486)
$(\ln Y_1)^2$	$\alpha_{11}$	0.078 (0.050)	0.177 <sup>**</sup> (0.068)	0.125 <sup>**</sup> (0.022)	0.136 (0.383)	0.124 (0.240)
$(\ln Y_2)^2$	$\alpha_{22}$	-0.058 <sup>*</sup> (0.034)	0.041 (0.029)	0.044 <sup>***</sup> (0.014)	0.008 (0.142)	0.005 (0.092)
$(\ln Y_1)(\ln Y_2)$	$\alpha_{12}$	0.105 <sup>***</sup> (0.038)	-0.093 <sup>*</sup> (0.050)	-0.007 (0.018)	-0.053 (0.145)	-0.036 (0.022)
$(\ln W_2^*)^2$	$\beta_{22}$	0.124 (0.109)	-0.205 (0.139)	-0.006 (0.060)	-0.219 (0.254)	-0.215 (0.069)
$(\ln W_3^*)^2$	$\beta_{33}$	0.284 <sup>***</sup> (0.047)	-0.011 (0.056)	0.077 <sup>***</sup> (0.026)	-0.046 (0.187)	-0.049 (0.042)
$(\ln W_2^*)(\ln W_3^*)$	$\beta_{23}$	-0.141 <sup>**</sup> (0.055)	0.094 (0.082)	-0.007 (0.036)	0.102 (0.095)	0.109 (0.034)
$(\ln Y_1)(\ln W_2^*)$	$\gamma_{12}$	-0.074 (0.048)	0.137 <sup>*</sup> (0.075)	-0.057 <sup>**</sup> (0.027)	0.128 (0.356)	0.088 (0.045)
$(\ln Y_1)(\ln W_3^*)$	$\gamma_{13}$	0.009 (0.032)	-0.013 (0.057)	0.033 <sup>*</sup> (0.018)	-0.049 (0.166)	-0.032 (0.123)
$(\ln Y_2)(\ln W_2^*)$	$\gamma_{22}$	-0.007 (0.044)	-0.006 (0.050)	-0.107 <sup>***</sup> (0.021)	-0.003 (0.119)	0.003 (0.121)
$(\ln Y_2)(\ln W_3^*)$	$\gamma_{23}$	0.023 (0.032)	-0.075 <sup>**</sup> (0.031)	0.060 <sup>***</sup> (0.015)	-0.044 (0.102)	-0.054 (0.113)
$\sigma_s^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$		0.078 <sup>***</sup> (0.018)	0.167 <sup>***</sup> (0.038)	0.111 <sup>***</sup> (0.011)	—	—
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma_s^2$		0.926 <sup>***</sup> (0.019)	0.936 <sup>***</sup> (0.016)	0.923 <sup>***</sup> (0.004)	—	—
$\mu$		0.537 <sup>***</sup> (0.080)	0.792 <sup>***</sup> (0.222)	0.640 <sup>***</sup> (0.086)	—	—
$\eta$		0.020 <sup>**</sup> (0.009)	0.007 (0.008)	0.011 <sup>***</sup> (0.003)	—	—

資料來源：本研究計算整理。

註：1. 括號內數字表示估計的標準誤，其中 MF-LP 及 MF-QP 之標準誤係以拔靴法計算而得。

2. \*\*\*、\*\*及\*分別滿足 1%、5% 與 10% 顯著水準。

## 4.2 成本效率與技術缺口比率分析

本節各項指標之計算，係依表 4、5 中所估算的各類係數，並將其分別代入 (5)、(6) 式中，以計算銀行  $CE$  和  $TGR$  指標，而後，將成本效率乘上技術缺口比率則可得出共同邊界成本效率 ( $CE^*$ ) (如 (9) 式)，上述相關指標之敘述統計如表 6 所示。

表 6 首先列出兩期間各群組  $CE$  敘述統計值。由表 6 可知，在 1991 年至 2000 年間，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行平均成本效率值為 0.493，低於未屬金融控股公司之銀行成本效率值 (0.870)。但是，於 2001 年至 2008 年時，則呈現相反結果，亦即加入金融控股公司之本國銀行平均成本效率值 (0.511)，高於非屬金融控股公司之銀行值 (0.356)。然而，上述成本效率之計算，並無法進行跨群組比較，原因為各群組間是假設具有不同技術水準，且群組彼此亦無共同比較基準。

接續比較銀行兩期間之  $TGR$  值狀況。 $TGR$  值為衡量銀行之群組成本邊界值，相對於共同邊界成本值間的缺口比率。當  $TGR$  值越高時 (較接近 1)，群組和共同邊界成本間缺口會越小 (即兩者越接近)；反之， $TGR$  值越低時 (接近 0)，兩者缺口會越大，表示群組和共同邊界成本間相距越遠。故依此缺口比率大小，即可用於比較不同技術水準 (或跨群組) 下，銀行間成本效率情況。

依上述說明，並由表 6 結果顯示：在金控制度尚未成立時 (即 2000 年之前)，於 2001 年後加入金融控股公司銀行組別的平均  $TGR$  值 (0.943) 相對較佳，隱含該組多數樣本較靠近共同邊界成本 (成本最小)；相對地，未屬金融控股公司之銀行組別，其  $TGR$  平均值為 0.591，表示該組別多數樣本距離共同邊界較遠，組別平均成本較共同邊界成本多出約 41% 水準。在  $TGR$  值變動方面，可發現 1991 年至 2000 年時，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行分散程度較不明顯 (亦即標準差較小，等於 0.080)，至於未屬金融控股公司之銀行則相對變異較大 (標準差為 0.112)。其次，由 2001 年至 2008 年期間比較，可觀察非屬金融控股公司之銀行  $TGR$  平均

值 (0.961)，相對較加入金融控股公司之銀行群組表現佳 (0.681)，此恰與 1991 年至 2000 年分析結果相反。

表 6 成本效率、技術缺口比率與共同邊界成本效率之敘述統計

群組\統計量	樣本數	平均數	標準差	最小值	最大值
1991 年至 2000 年期間					
於 2001 年後加入金融控股公司之銀行					
<i>CE</i>		0.493	0.142	0.341	0.971
<i>TGR</i>	193	0.943	0.080	0.196	1.000
<i>CE*</i>		0.463	0.134	0.119	0.955
未屬金融控股公司之銀行					
<i>CE</i>		0.870	0.106	0.492	0.988
<i>TGR</i>	178	0.591	0.112	0.167	1.000
<i>CE*</i>		0.513	0.113	0.099	0.981
2001 年至 2008 年期間					
加入金融控股公司之銀行					
<i>CE</i>		0.511	0.153	0.310	0.975
<i>TGR</i>	150	0.681	0.159	0.227	0.977
<i>CE*</i>		0.354	0.169	0.162	0.952
非屬金融控股公司之銀行					
<i>CE</i>		0.356	0.172	0.139	0.936
<i>TGR</i>	189	0.961	0.030	0.804	1.000
<i>CE*</i>		0.341	0.162	0.129	0.915

資料來源：本研究計算整理。

上述可能發生原因為：在 1991 年至 2000 年間，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行，多數屬於舊銀行（相對於 1991 年後成立之新銀行），且多具公營性質。詹維玲與劉景中 (2006) 研究結果顯示，在政府開放新銀行設立後，舊銀行生產力變動指數，超越同期的新銀行，且新銀行於放款品質表現不如舊銀行佳。故造成 1991 年至 2000 年期間，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行群組，多數樣本較靠近共同邊界成本（成本最小）。另外，陳永琦 (2007) 認為，本國銀行加入金融控股公司後，雖可帶來成本節省效益，但是總效益於 2004 年即明顯開始下降，隱含金控制度成

立，已無法明顯解決金融環境競爭激烈情勢；因而在 2001 年至 2008 年期間，加入金融控股公司之銀行組別，平均成本節省不若往昔明顯。

除上述說明外，爲了探究組別間  $TGR$  值是否具差異性，本部份將以總檢定 (overall test) 法進行檢測。在總檢定方面，實證上是以 Kruskal-Wallis 無母數法分析，<sup>8</sup> 所得檢定結果爲拒絕虛無假設，<sup>9</sup> 隱含本國銀行群組間  $TGR$  平均值並非完全相等。

經檢定群組別  $TGR$  平均值並非完全相等之初步結果後，接著將採用成對檢定法 (pairwise test)，觀察成對銀行群組間，其平均  $TGR$  值是否具差異性。相關檢定之虛無假設 ( $H_0$ ) 與對立假設 ( $H_1$ ) 分別設定如下：

$$\begin{aligned} H_0 : \mu_i - \mu_{i'} &= 0 \\ H_1 : \mu_i - \mu_{i'} &\neq 0 \quad (i \neq i') \end{aligned}$$

其中， $\mu_i$  = 第  $i$  組某類型銀行  $TGR$  平均值； $\mu_{i'}$  = 第  $i'$  組某類型銀行之平均  $TGR$  值。至於何組銀行表現較佳，則可再藉由信賴區間加以判定之。凡是兩組差異落於正區間內，表示兩群組  $TGR$  平均值差距  $\mu_i - \mu_{i'} > 0$ ，亦即  $\mu_i > \mu_{i'}$ ，隱含前組銀行之  $TGR$  平均值高於後一組；反之，如落在負區間內，此時前組銀行之平均  $TGR$  值則小於後一組。

<sup>8</sup> Kruskal-Wallis 無母數法可檢定兩群組以上母體，假設  $n$  個受評單位可分爲  $k$  個群體，則  $K=n_1+n_2+\dots+n_k$ 。欲檢定虛無假說 ( $H_0$ ) 之  $k$  個群體  $TGR$  值是否具相同分配，則 Kruskal-Wallis 檢定統計量爲： $KW = 12/n(n+1)\sum_{i=1}^k R_i^2/n_i - 3(n+1)$ ，其中， $R_i^2$  爲第  $i$  群之序位 (rank) 加總的平方，且  $KW$  服從自由度爲  $df = k - 1$  之卡方分配， $\chi_{\alpha,df}^2$  若  $KW > \chi_{\alpha,df}^2$ ，則拒絕虛無假設。

<sup>9</sup> 本文檢定結果爲在  $\alpha = 0.05$  顯著水準及自由度=3 下，檢定統計量  $KW = 467.238$  大於  $\chi_{0.05,3}^2 = 7.81$ ，故拒絕虛無假設。

經由表 7 同期檢定結果顯示：在 1991 年至 2000 年間，群組 1 與群組 4 具顯著水準，且落於正區間內，隱含於 2001 年後加入金融控股公司之銀行平均 *TGR* 值，優於未屬金融控股公司之銀行。接續於 2001 年至 2008 年間，群組 3 與群組 6 落於負區間，且拒絕虛無假設，表示群組 3 平均 *TGR* 值小於群組 6，亦即在此期間內，非屬金融控股公司之銀行技術水準相對較佳。

表 7 *TGR* 值成對檢定結果

		1991 年至 2000 年期間		2001 年至 2008 年期間	
		未屬金融控股公司之銀行 (群組 4)	加入金融控股公司之銀行 (群組 5)	未屬金融控股公司之銀行 (群組 6)	
1991 年至 2000 年期間	於 2001 年後加入金融控股公司之銀行 (群組 1)	(0.325, 0.379) [<.0001]	(0.233, 0.290) [<.0001]	(-0.045, 0.009) [0.324]	
	未屬金融控股公司之銀行 (群組 2)	—	(-0.120, -0.061) [<.0001]	(-0.397, -0.342) [<.0001]	
2001 年至 2008 年期間	加入金融控股公司之銀行 (群組 3)	—	—	(-0.308, -0.251) [<.0001]	

資料來源：本研究計算整理。

註：1. ( ) 內的數值為滿足 95% 聯立信賴區間；[ ] 內數值為 P 值。

2. 群組前、後比較關係為：在同期檢定上係比較 1991 年至 2000 年間「群組 1 和群組 4」，以及 2001 年至 2008 年之「群組 3 和群組 6」。在跨期檢定方面，分別比較「群組 1 和群組 5」、「群組 1 和群組 6」、「群組 2 和群組 5」與「群組 2 和群組 6」。

其次，進行群組跨期檢定（結果如表 7 內黑影部份），可發現除群組 1 和群組 6 成對檢定不具顯著性外，剩餘組別平均 *TGR* 值皆呈現顯著差異。當中，群組 1 和群組 5 落於正區間內，而群組 2 和群組 5、6 則位於負區間內，表示群組 1 之平均 *TGR* 值優於群組 5；反之，群組 2 表現則較群組 5、6 來得差。此隱含於 2001 年後加入金融控股公司之銀行群組，在金控制度成立前（1991 年至 2000 年）之平均成本節省幅度，相較後期時（2001 年至 2008 年）

表現佳。在 1991 年至 2000 年之未屬金融控股公司之銀行 *TGR* 表現上，顯示其皆較後期 (2001 年至 2008 年) 之群組差。

最後，說明表 6 之 *CE\** 指標分析結果。由表 6 觀察兩期之數值，可發現群組間平均 *CE\** 值差異並不大；因此，進一步依 *CE\** 值是由 *CE* 及 *TGR* 組成關係 (如 (9) 式)，計算 *CE* 與 *TGR* 指標相關係數值 (採用 Pearson 相關係數法)，以探討兩者間相關程度。結果顯示：在滿足 5% 顯著水準下，1991 年至 2000 年之 *CE* 與 *TGR* 指標相關係數為顯著的 -0.750；而於 2001 年至 2008 年則呈現顯著 -0.271。由此觀察，兩期之 *CE* 和 *TGR* 指標，皆為反向變動關係，其中又以 1991 年至 2000 年間，兩指標關聯程度較高 (約 7 成 5 左右)。

#### 4.3 規模經濟與範疇經濟分析

本節將根據 (14) 式至 (16) 式計算，進行本國銀行規模和範疇經濟現象探討。首先由表 8 之總規模經濟效果觀察：顯示在 1991 年至 2000 年期間，兩模型之群組和全體樣本皆呈現些微規模不經濟，且彼此數值十分接近；另於 2001 年至 2008 年期間，則得出相反結果，亦即兩模型皆具顯著規模經濟；其中，加入金融控股公司之銀行規模經濟值，略高於非屬金融控股公司之銀行。

接續由表 8 特定產出 (放款及貼現、債券及投資項) 規模經濟指標觀察 (計算方法如 (15) 式)，可發現 1991 年至 2000 年間，於 2001 年後加入金融控股公司之銀行具顯著的放款及貼現規模不經濟；然而，於 2001 年金控制度成立後，該類型之本國銀行則漸具顯著偏小的放款及貼現規模經濟。至於債券及投資產出規模經濟中，除於 2001 年後加入金融控股公司之銀行，在 1991 年至 2000 年間具顯著債券及投資產出規模經濟外，其餘組別皆是特定產出規模不經濟狀況。

最後，由範疇經濟觀察，兩期間之各群組內皆存在顯著範疇經濟；其中，加入金融控股公司之銀行，在 2001 年至 2008 年間，該群組之範疇經濟值明顯小於非屬金融控股公司之銀行水準。

歸納上述分析，在金控制度成立後（2001 年之後），本國銀行較能發揮總規模經濟效果，亦即若不考慮風險情況下，隨著產出金額的增加，長期平均成本可隨之降低。另於兩段期間，群組內皆存在顯著範疇經濟，亦即將兩項產品聯合生產的成本，會低於個別產品分開生產成本加總值。

表 8 規模與範疇經濟估計結果

		<i>SE</i>	<i>SE</i> <sub>1</sub>	<i>SE</i> <sub>2</sub>	<i>ES</i> <i>COP</i>
1991 年至 2000 年期間					
SFA-GROUP	於 2001 年後 加入金融控股 公司之銀行	0.987** (0.441)	-3.466** (5.163)	13.195** (82.234)	9.417** (14.233)
	未屬金融控股 公司之銀行	0.969** (0.121)	-0.201** (0.827)	-1.782 (30.866)	1.457** (1.452)
SFA-POOL	全體樣本 (371 筆)	0.943** (0.480)	-0.500** (1.116)	1.078 (17.472)	2.358** (2.721)
2001 年至 2008 年期間					
SFA-GROUP	加入金融控股 公司之銀行	1.251** (0.615)	1.006** (0.153)	-1.015 (20.289)	0.639** (0.329)
	非屬金融控股 公司之銀行	1.243** (0.211)	-0.711** (1.288)	-4.095 (49.847)	2.278** (2.075)
SFA-POOL	全體樣本 (339 筆)	1.337** (0.314)	-0.467** (0.710)	-7.623** (50.887)	1.639** (1.011)

資料來源：本研究計算整理。

註：1.各指標數值係以平均值表示，括號內數字為樣本標準差。

2.*SE*<sub>1</sub>、*SE*<sub>2</sub> 分別代表放款及貼現與債券及投資項產出。

3.各指標藉由 t 檢定法，分別進行單一母體平均數之檢定。在虛無假設定上，除範疇經濟設為  $\mu = 0$  外，其餘指標皆假設  $\mu = 1$ 。

4.\*\*表示滿足 5% 顯著水準。

## 5. 結論

在現行金融法規架構下，同時存在著型態和技術水準互異的銀行。故在此情況下，若要進行跨群組績效衡量時，先決條件必須具備共同的比較基準。有鑑於此，為了具體衡量不同類型銀行間經營績效差異，本文將採用共同邊界概念，設計相關評判指標，以克服傳統效率評量中，只能考慮相同技術水準情況之缺點。

本文係以本國銀行做為研究標的，並將研究期間區分為 1991 年至 2000 年及 2001 年至 2008 年兩期。在兩期之下，共計有 4 類觀察群組，以及 710 筆非平衡縱橫年資料。其後，藉由共同邊界成本概念，計算出 *TGR* 指標，並以此做為銀行群組間技術水準與成本節省幅度之比較標準；另外，對於本國銀行生產是否具規模與範疇經濟現象亦加以討論。

實證分析結果顯示：金控制度尚未成立時（即 2000 年之前），以在 2001 年後加入金融控股公司之銀行平均 *TGR* 值相對較佳，隱含該組多數樣本較靠近共同邊界成本（成本最小）；另由 2001 年至 2008 年期間觀察，則以非屬金融控股公司之銀行 *TGR* 平均值較高。另一項結果顯示：1991 年至 2000 年間，於 2001 年後加入與未屬金融控股公司之銀行群組，皆呈現近似些微規模不經濟；然而，在 2001 年至 2008 年期間，則呈現相反結果，即兩群組（加入及非屬金控之銀行）皆具顯著規模經濟。整體而言，兩段期間內不同群組銀行皆存在顯著範疇經濟，表示銀行業聯合生產多種金融商品，具有成本節省利基；另在 2001 年至 2008 年期間，加入金融控股公司之銀行範疇經濟值，小於同期非屬金融控股公司。此隱含金融控股公司之銀行應更重視金融商品組合多樣性，以充份發揮成本節省優勢。

本文利用共同邊界概念所推出 *TGR* 值，可用以比較不同群組銀行效率之差異。由於分組情況不同，可能會影響成本效率評估之結果，故建議對於樣本組別區分，未來可嘗試客觀或更具明顯特徵變數，如國家、地域…等進行研究，甚至可與基層金融或其他金融機構加以比較。最後，本文僅純粹由單一銀行成本面來比較不同類型銀行間效率；然而，對於加入金控公司之子銀行，其所產生之綜效（*synergy*）並未予以考量，建議後續文章可針對此一主題加以研究。

## 參考文獻

- 林灼榮、張國雄、徐啓升、邱敬賢 Lin, Jwu-Rong, K. H. Chang, C. S. Hsu and J. M. Chiu (2007), 「金融自由化對台灣十大行庫營運績效之影響」 “The Impact of Financial Liberalization on Taiwan's Ten Largest Bank's Operating Performances”, 經濟研究 Taipei Economic Inquiry, 43:1, 1-33。 (in Chinese with English abstract)
- 陳永琦 Chen, Yung-Chi (2007), 「探究本國銀行加入金融控股公司對經營風險與生產成本之影響」 “Analyzing the Impact of Operating Risk and Cost on Taiwan's Banks Joining Financial Holding Company”, 經濟研究 Taipei Economic Inquiry, 43:2, 209-242。 (in Chinese with English abstract)
- 黃台心 Huang, Tai-Hsin (1998), 「以隨機成本邊界函數分析本國銀行的規模與多元經濟」 “Estimating Scale and Scope Economics in Taiwan's Banking Sector Using a Stochastic Frontier Cost Function”, 經濟論文叢刊 Taiwan Economic Review, 26:2, 209-241。 (in Chinese with English abstract)
- 黃台心 Huang, Tai-Hsin (2002), 「我國多產出銀行業不完全競爭策略行為之研究」 “Strategic Behaviors of Taiwan's Banking Firms as Multiproduct Oligopolies”, 經濟論文 Academia Economic Papers, 30:1, 79-113。 (in Chinese with English abstract)
- 黃台心、張寶光、邱郁芳 Huang, Tai-Hsin, B. G. Chang and Y. F. Chiu (2009a), 「應用共同成本函數探討東亞六國銀行業之生產效率」 “An Examination of Banks' Efficiency for Six Asian Countries Using the Metafrontier Cost Function”, 經濟論文 Academia Economic Papers, 37:1, 61-100。 (in Chinese with English abstract)

- 黃台心、陳盈秀、王美惠 Huang, Tai-Hsin, Y. H. Chen and M. H. Wang (2009b), 「我國東亞諸國總體生產效率與生產力之研究」 “A Study of Production Efficiency and the Rate of Total Factor Productivity Growth for Ten East Asian Countries”, 經濟論文叢刊 *Taiwan Economic Review*, 37:4, 379-414。 (in Chinese with English abstract)
- 黃美瑛、盧彥璋 Huang, Mei-Ying and Y. W. Lu (2008), 「台灣金融業結合案例之經濟效益評估—金控公司範疇經濟衡量」 “The Economic Gains of the Merger Cases in Taiwan’s Financial Industry: Measuring the Economies of Scope of Financial Holding Companies”, 公平交易季刊 *Fair Trade Quarterly*, 16:4, 31-66。 (in Chinese with English abstract)
- 詹維玲、劉景中 Chan, Vei-Lin and C. C. Liu (2006), 「金融自由化後台灣銀行的效率及生產力」 “Effects of Deregulation on Bank Efficiency and Productivity in Taiwan”, 經濟論文 *Academia Economic Papers*, 34:2, 251-300。 (in Chinese with English abstract)
- 劉春初 Liu, Chun-Chu (2004), 「應用資源重分配模式探討臺灣地區農會信用部組織變革之研究」 “Applying Resource Reallocation Model in Analyzing the Organizational Change for Credit Departments of Farms’ Associations in Taiwan”, 農業經濟半年刊 *Journal of Agricultural Economics*, 75, 27-60。 (in Chinese with English abstract)
- 鄭秀玲、劉育碩 Jang, Show-Ling and Y. S. Liu (2000), 「銀行規模、多角化程度與經營效率分析—資料包絡法之應用」 “Scale, Diversification and Efficiency in Taiwan Banking Industry: A Data Envelopment Analysis Approach”, 人文及社會科學集刊 *Journal of Social Sciences and Philosophy*, 12:1, 103-148。 (in Chinese with English abstract)

- Battese, G. E. and T. J. Coelli (1992), "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India," *Journal of Productivity Analysis*, 3, 153-169.
- Battese, G. E., A. Heshmati and L. Hjalmarsson (2000), "Efficiency of Labour Use in the Swedish Banking Industry: A Stochastic Frontier Approach," *Empirical Economics*, 25:4 623-640.
- Battese, G. E. and D. S. P. Rao (2002), "Technology Gap, Efficiency, and a Stochastic Metafrontier Function," *International Journal of Business and Economics*, 1:2, 87-93.
- Battese, G. E., D. S. P. Rao and C. J. O'Donnell (2004), "A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating under Different Technologies," *Journal of Productivity Analysis*, 21, 91-103.
- Berger, A. N. and R. DeYoung (1997), "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks," *Journal of Banking and Finance*, 21:7, 849-870.
- Berger, A. N. and D. B. Humphrey (1992), "Mergers in Banking and the Use of Cost Efficiency as an Antitrust Defense," *The Antitrust Bulletin*, 37, 541-600.
- Bos, J. W. B. and H. Schmiedel (2003), "Comparing Efficiency in European Banking: A Meta Frontier Approach," De Nederlandsche Bank Research Paper No. 57.
- Bos, J. W. B. and H. Schmiedel (2007), "Is There a Single Frontier in a Single European Banking Market?" *Journal of Banking and Finance*, 31, 2081-2102.
- Cuesta, R. A. and L. Orea (2002), "Mergers and Technical Efficiency in Spanish Saving Banks: A Stochastic Distance Function Approach," *Journal of Banking and Finance*, 26, 2231-2247.

- Fries, S. and A. Taci (2005), "Cost Efficiency of Banks in Transition: Evidence from 289 Banks in 15 Post-Communist Countries," *Journal of Banking and Finance*, 29, 55-81.
- Gilligan, T., M. Smirlock and W. Marshall (1984), "Scale and Scope Economies in the Multi-Product Banking Firm," *Journal of Monetary Economics*, 13, 393-405.
- Hayami, Y. (1969), "Sources of Agricultural Productivity Gap among Selected Countries," *American Journal of Agricultural Economics*, 51, 564-575.
- Hayami, Y. and V. W. Ruttan (1971), "Agricultural Development: An International Perspective," Baltimore and London: John Hopkins University Press.
- Huang, T. H., L. C. Chiang, K. C. Chen and P. H. Chiu (2010), "An Application of the Meta-Frontier Cost Function to the Study of Bank Efficiencies and Technology Gaps in 16 European Countries," *Management Review*, 29, 25-43.
- Kim, H. Y. (1986), "Economies of Scale and Economies of Scope in Multiproduct Financial Institutions: Further Evidence from Credit Unions," *Journal of Money, Credit and Banking*, 18:2, 220-226.
- Kudaligama, V. P. and J. F. Yanagida (2000), "A Comparison of Intercountry Agricultural Production Functions: A Frontier Function Approach," *Journal of Economic Development*, 25, 57-74.
- Mester, L. J. (1987), "A Multiproduct Cost Study of Savings and Loans," *Journal of Finance*, 423-445.
- Mester, L. J. (1993), "Efficiency in the Savings and Loan Industry," *Journal of Banking and Finance*, 17, 267-286.
- O'Donnell, C. J., D. S. Rao and G. E. Battese (2007), "Metafrontier Frameworks for the Study of Firm-Level Efficiencies and Technology Ratios," *Empirical Economics*, 32, 57-74.

- Panzar, J. C., and R. D. Willig (1977), "Economies of Scale in Multi-Output Production," *The Quarterly Journal of Economics*, 91, 481-493.
- Panzar, J. C. and R. D. Willig (1981), "Economies of Scope," *The American Economic Review*, 71, 268-272.
- Rangan, N., A. Zardkoohi, J. Kolari and D. Fraser (1989), "Production Cost for Consolidated Multibank Holding Companies Compared to One-Bank Organizational Forms," *Journal of Economics and Business*, 41, 317-325.
- Rao, D. S. P., C. J. O'Donnell and G. E. Battese (2003), "Metafrontier Functions for the Study of Inter-Regional Productivity Differences," CEPA Working Paper No.12003.
- Sherman, H. D. and F. Gold (1985), "Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis," *Journal of Banking and Finance*, 19, 297-315.
- Weill, L. (2004), "Measuring Cost Efficiency in European Banking: A Comparison of Frontier Techniques," *Journal of Productivity Analysis*, 21, 133-152.
- Wheelock, D. C. and P. W. Wilson (1995), "Evaluating the Efficiency of Commercial Banks: Does Our View of What Banks Do Matter?" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 74:4, 39-52.

## Measuring Cost Efficiencies in Domestic Banks: Application of the Metafrontier Approach

Yen, Huang-Ping and Jing-Wen Chang

### Abstract

The cost efficiencies of domestic banks operating under a given technology, assumed to be defined by a stochastic frontier model, are not comparable efficiencies for banks operating under different technologies. Therefore, this study uses the concept of a metafrontier to compare the efficiencies of banks that may be classified into different groups. Panel data for 4 groups covering the 1991-2008 period are employed to illustrate this model. The empirical results show that the banks joining the financial holding companies in the later years are more efficient and enjoy greater cost savings than any other group of domestic banks during the period 1991-2000. By contrast, the banks not joining the financial holding companies are better than all the others during the period 2001-2008. Moreover, all of the domestic banks exhibit economies of scale and scope over the period, implying that the banks joining the financial holding companies should focus on product diversification so as to take advantage of cost savings.

Keywords: Financial Holding Company, Metafrontier, Technology Gap Ratio

JEL Classification: C61, D24, G21

---

Yen, Huang-Ping, Department of Banking and Finance, Hsuan Chuang University, No. 48, Hsuan Chuang Rd., Hsinchu City 30092, Taiwan, R.O.C. Tel: 886-3-530-2255 ext. 5550, E-mail: [jeff64@hcu.edu.tw](mailto:jeff64@hcu.edu.tw). Jing-Wen Chang, Department of International Business, Hsuan Chuang University, No. 48, Hsuan Chuang Rd., Hsinchu City 30092, Taiwan, R.O.C. Tel : 886-3-530-2255 ext. 5559, E-mail: [jingwen.chang@gmail.com](mailto:jingwen.chang@gmail.com).  
Received 2 September 2009; revised 13 November 2009; accepted 26 August 2010.

