

臺灣地區本國銀行成本效率之實證研究 ——隨機邊界模型之應用*

黃台心

淡江大學經濟系專任副教授

摘 要

本研究探討臺灣地區本國銀行廠商的技術與配置效率問題，附帶研究規模經濟、範圍經濟及其他相關課題。以 22 家本國銀行為研究對象，樣本期間自民國 70 年到 81 年，共計 12 年，由此組成 panel data。迴歸模型為超越對數成本函數體系，將模型中的隨機干擾項給予適當假定，採用最大概似法進行估計，利用這些係數估計值，可進而研究各銀行之規模與範圍經濟以及技術與配置無效率是否存在等問題。

研究結果顯示：一、無論公營或民營銀行均有規模經濟及範圍經濟；勞動與資本二要素間，具替代關係；而資金與前二者間則為互補關係；二、樣本銀行普遍存有經濟無效率，其中技術無效率情況較配置無效率嚴重；三、勞動與資金配置失當造成銀行經營成本增加的程度大致相當；四、樣本銀行的經營效率沒有隨時間經過而有明顯改善趨勢；五、銀行經營效率高低與其生產成本（規模）大小有相當程度關係；六、民營銀行技術效率較公營行庫佳，公營行庫則較具備配置效率。

壹、緒 論

民國 80 年，政府開放新商業銀行加入經營，允許各銀行增加分支機

* 作者感謝本校金融研究所碩士呂進瑞先生在資料搜集與整理的幫助。
(收稿日期：1996年5月16日；接受刊登日期：1996年10月30日)

構據點與逐漸引導外國銀行來台設立分行，促使了銀行業自由競爭，金融體系資金仲介功能更加彰顯，本國其他種類的金融仲介機構，如信託投資公司，¹票券公司與基層金融組織的各地區信用合作社，²爾來皆欲改制為商業銀行與擴展分支據點，紛紛搶食商業銀行利基，彼此競爭日益激烈。一般民眾拜金融自由化之賜，投資理財知識普遍提升，在金融投資工具多元發展下，投資管道不再只限於銀行存款，而共同基金、外匯、黃金、期貨、選擇權、股票、不動產……等等產品，皆為民眾可能的投資工具，如此民眾投資理財行為的轉變，帶給銀行的衝擊是可想而知的。一般企業為尋求最便宜之資金來源，往往比較各種融資成本，風險及稅負考量，向商業銀行借款也只是眾多融資管道之一，一般企業可以跨國融資、股票上市增資、發行票券，甚至直接向民眾籌借資金等。這些一般民眾及企業投資融資活動行為的轉變，使得商銀吸收存款，推銷放款的資金仲介功能萎縮，經營吃力，以上種種時代潮流演變，對本國銀行在經營上，存在下列四項問題：

- 第一、傳統銀行業務存放款活動萎縮，商業銀行需開拓新的金融產品，吸引民眾與企業購買。
- 第二、商業銀行與其他種類的金融仲介機構業務日益重疊，彼此為爭奪市場，激烈競爭再所難免。
- 第三、面對全球金融市場的高度整合，本國銀行不僅在國內遭遇外商銀行侵入競爭，並且在世界各地金融中心尋求業務發展機會。
- 第四、金融改革與金融創新不斷推出，央行與財政部對金融體系改革開放腳步逐漸加快，銀行同業彼此競爭所引導出來的金融產品

1. 中國信託投資公司於民國 81 年 7 月，配合新銀行之開放經營而獲得改制為中國信託商業銀行，國泰信託投資公司則於民國 83 年 10 月改制為慶豐商業銀行，其他數家信託投資公司亦有改制之意願，而華僑信託投資公司業已於民國 84 年 4 月合併於世華銀行，故台灣地區信託投資公司目前家數已屈指可數。
2. 由於新舊商銀於最近數年廣設分行，營業據點從大都市地區轉往城鄉發展，因此業務與信合社衝突甚鉅，信合社業者乃建議財政部開放經營區域限制，擴展分行與大型信用合作社改制銀行，俾使信用合作社能充份發展，財政部已於民國 84 年 3 月底公布，除總社位於院轄市或省轄市的信用合作社外，各信合社前一年的財務、業務符合標準都可申請跨區經營。

與金融處理程序上的創新日新月異。

國內銀行面對此種競爭激烈的金融環境，其經營效率如何，是我們所感到興趣的主題，依經濟原理廠商的利潤多寡決定於市場的競爭程度與廠商的經濟效率，市場趨向於完全競爭，則超額利潤愈趨近於零，或廠商愈能有效率地將投入轉換為產出，使成本降低，則經濟利潤愈大，因此商業銀行在市場日益競爭激烈的情況，唯有加強銀行本身的經濟效率。故探討國內銀行經營業務上，是否具有經濟效率為一重要的課題。另外，我國銀行廠商的規模尤其是公營行庫，都很龐大，且同時提供許多不同種類的金融商品，它們是否擁有規模經濟 (Economies of Scale) 與範圍經濟 (Economies of Scope)，值得附帶探討。

衡量銀行經營效率的方式，可以分為兩大類：一為依據財務學理發展出來的財務比率分析 (Financial Ratio Analysis) 用以分析銀行的經營績效 (Performance)。由於財務績效的衡量方式不下數十種，每家銀行廠商所擔負的使命及政策不同所強調的財務指標，³大異其趣，因此以不同的指標探討每家銀行經營優劣，並不妥當；另一為採用經濟學理所發展出來的技術效率及配置效率的衡量，以探討廠商的經濟效率。經濟效率衡量法，乃是在最大產出（利潤）或最小成本的目標下，研究每一廠商能否達成技術效率與配置效率，其意義明確，可在同一基礎上比較，故本文採用經濟效率來探討商業銀行經營績效。

在實際分析經濟效率時，目前大都採用邊界模型 (Frontier Model) 為之，因為「邊界」的觀念與經濟理論中的最適化行為是一致的，偏離此「邊界」的程度，可作為衡量經濟單位（廠商）在追尋其目標時，一種無效率指標。大體來說，有下述兩種方式建立和估計邊界模型：（一）資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)，利用數理規劃法，假定模型中沒

3. 財務指標可以分為五大類，即變現力比率 (Liquidity Ratio)，資產管理指標 (Asset Management Index)，負債管理比率 (Debt Management Ratio)，利潤比率 (Profitability Ratio) 及市場價值指標 (Market Value Index)，由於各商銀所注重的項目不同，經營方向差異甚大，譬如新銀行強調存放款額的大量提升，以迅速擴充銀行規模，達到規模經濟程度，故業務經營上全力衝刺存放款的市場佔有率，省屬行庫則強調逾期放款比率的減少，對放款作業採取審慎態度，以此觀之，不同銀行注重的財務指標不同。

有隨機干擾項，在某些限制條件下，極大（小）化某一目標函數。其優點為不需假定資料的函數型態，但若資料受到隨機干擾項的影響，則由此法所估計得到的效率指標會有偏誤；(二) 經濟計量法，利用迴歸分析法估計「隨機邊界函數」(A Stochastic Frontier)，它的優點即為 DEA 的缺點，它可包含隨機干擾項，唯需假設迴歸方程式的函數型式，且若無 Panel Data 可資運用，則連「無效率」的部份也要作一些假定。因本研究將使用 Panel Data，經濟計量法的缺點可降至最低，故採用之。

本研究將各銀行投入分為勞動、資本與存款額等三大類，產出則分為投資與放款二大類。台灣地區的各家銀行結合勞動與資本，取得存款後轉換為銀行可獲利的產出：投資與放款。銀行廠商所面對的勞動與資本市場可視為完全競爭市場，單一銀行廠商無法影響勞動與資本的價格，在存款市場中，眾多的存款大眾可以選擇對其有利的銀行儲存資金，因此各銀行間相互競爭，獲取大眾存款，同種類、同天期的存款利率水準，銀行間差異不大，故本文假定我國各銀行業者所面對的勞動、資本與存款市場為完全競爭市場結構，它們的價格可視為成本函數中的外生變數。

就放款市場而言，國內各銀行皆有其主要的放款對象，彼此差異甚大，如中國農民銀行與台灣土地銀行將資金貸放給發展農業相關的活動，各中小企銀對中小企業放款，中國輸出入銀行是對跨國貿易廠商放款，交通銀行則擔負國家發展政策放款使命。以此觀之，各銀行在整個放款市場中，有其主要且區隔明顯的放款對象，因此國內銀行面對的放款市場可假定為不完全競爭市場結構。在這些市場結構假設下，本研究假設銀行廠商的行為，是在一定的產出水準下追求成本極小化，而以超越對數函數 (Translog Cost Function) 為代表並估計之。在產品市場為不完全競爭的假定下以及銀行產業仍受到某種程度的管制，成本極小化的假定應屬合理。

本研究共分為五節：第一節為緒論，說明本研究的動機、目的及假設；第二節則簡介經濟效率之意義，並將經濟效率相關文獻，依照估計方法之差異作一彙總整理以及比較各種方法之特點；第三節為計量模型之建立與資料分析。在此節中，建立 Translog 成本函數體系，給予適當的設定，使適於分析技術效率與配置效率，再將變數定義、資料來源與處理等做一

說明；第四節進行迴歸實證分析，將各銀行技術無效率與配置無效率實際估計出來，然後詳細分析相關主題；第五節為結論，提出若干具體建議、未來研究方向及本研究之限制。

貳、經濟效率之文獻回顧

經濟效率的研究依時間先後，可大別為三類：第一類為確定性邊界法，Farrell (1957) 最先用單位等產量曲線來探討技術效率與配置效率，並以線性規劃法估得所謂的生產邊界，Forsund et al. (1980) 稱此種測量方法為「確定性無參數邊界法」(Deterministic Nonparametric Frontier Approach)。Aigner and Chu (1968) 則以「確定性參數邊界法」研究美國基礎金屬產業的技術效率。Aly, Grabowski, Pasurka and Rangan (1990) 採用線性規劃法估計確定性無參數邊界，為 Farrell (1957) 文獻的應用。English, Grosskopf, Hayes and Yaisawarng (1993) 使用收益邊界探討銀行廠商的收益極大化行爲，採用由 Shephard (1970) 提出之產出距離函數 (Output Distance Function)，推導收益函數進行估計，他們發現技術無效率情況較配置無效率嚴重。

第二類為隨機性邊界法，此為本研究採用之法，Meeusen and Van Den Broeck (1977) 首將誤差項分為兩部份，稱為「組合誤差」(Composed Error)，它包含兩部份：一為具對稱性的隨機分配 (Symmetric Random Distribution)，代表廠商無法控制的外在干擾因素；另一部份為單邊分配 (One-sided Distribution) 的隨機變數，這部份代表廠商技術無效率因素，這種觀念對經濟效率估計方法起了很大變革，至此以後，學者們研究效率問題，皆宗法此構想將誤差項予以組合，並用最大概似法估計。Aigner, Lovell, and Schmidt (1977)，提出與前篇論文構想一致的文章，亦將誤差項分離為兩部份，即對稱於 0 的常態分配與代表技術無效率的單邊常態分配，此二誤差項假定為彼此獨立。但與前文差別之處，是作者將對稱性常態分配歸屬於生產函數部份，合稱為生產邊界，由於此生產邊界含有隨機變數，故稱為隨機邊界，後續研究者稱此種方法為隨機邊界法。

Schmidt and Lovell (1979) 從成本面估計美國私營蒸汽發電業的技術與配置效率，在這篇文章之前的效率研究，幾乎只從生產函數探討技術效率，而對配置效率的估計付之闕如，配置效率的研究，必須考慮到要素投入的市場價格，因此必須從成本面著手。Jondrow, Lovell, Materov and Schmidt (1982) 針對誤差組合模型或隨機邊界模型，只能估計所有廠商之平均效率水準，無法估計個別廠商效率水準的困難，提出突破之道。他們利用條件分配之期望值，分別估計每家廠商之效率水準，後續研究者常用此法估計個別廠商效率水準。

Schmidt and Sickles (1984) 對 Panel Data 性質有深入的闡釋，認為 Panel Data 比橫斷面資料提供更多訊息。作者指出利用橫斷面資料，分析隨機邊界模型會面臨三項問題：

- 第一、個別廠商的技術無效率水準可獲得估計，但它不具備一致性。
- 第二、須對技術無效率所代表誤差項的分配給予假設，此種假設可能太主觀。
- 第三、技術無效率和解釋變數彼此間必須假定為獨立，但這項假設是不正確的。若廠商了解本身有技術無效率，便會採取某些行動如改變要素選擇以提高效率，便造成與解釋變數有相關性。

他們認為使用 Panel Data 就能解決上述三項問題。

Kumbhakar (1987, 1989, 1991) 使用 Panel Data 估計利潤、生產與成本隨機邊界函數，研究經濟無效率問題。Ferrier and Lovell (1990) 以成本邊界計量法與生產邊界線性規劃法估計美國銀行業之成本效率。本研究的模型設定與他們的大致類似，異同點將在適當處說明。

Berger, Hancock and Humphrey (1993) 認為衡量銀行的經濟效率，採用利潤函數會優於成本函數或生產函數。他們研究美國銀行業，顯示技術無效率較配置無效率嚴重，此一發現與 English et. al. (1993) 一致。

第三類為參數計量法，Atkinson and Cornwell (1993, 1994) 提出將技術無效率分為產出面技術無效率 (Output Technical Inefficiency) 與投入面技術無效率 (Input Technical Inefficiency)，前者係指廠商無法在給定要素投入集

合下，生產出最大之產量；而後者描述廠商在給定產出及要素投入集合下，未能以最少之投入量進行生產。這兩種方法為不同之效率測量，祇有在固定規模報酬之下，兩種衡量方法才會相等。

國內方面，蔡偉德(1989)、陳慧玲(1990)與徐瑞玲(1991)，分別以橫斷面資料與 Panel Data 分析台灣僑外資廠商與製造業之生產技術效率。基本上，此三篇文獻皆從生產函數出發，探討產業（橫斷面資料）或廠商 (Panel Data) 技術無效率水準，皆未考量廠商配置效率。羅蕙琪(1993)為首篇針對台灣地區本國銀行進行技術效率分析。估計模型分為橫斷面資料與 Panel Data 兩種，函數型態則為 Cobb-Douglas 生產函數與 Translog 成本函數二種。李俊忠(1994)分別採用 Berger and Humphrey (1991) 的 Thick Frontier Approach 與 Ferrier and Lovell (1990) 的迴歸分析法，以橫斷面資料估計台灣地區銀行產業之經濟效率。傅祖壇(1994)以 Cobb-Douglas 生產函數估計我國個別毛豬農場的生產效率，採用 Kopp and Diewart (1982) 的方法，利用生產函數與成本函數間的對偶性，轉換為成本邊界函數，然後估計各農場之技術、分配（配置）及經濟效率值。

參、迴歸模型

本節首先建立 Translog 成本函數體系，推導可供估計之隨機成本邊界，然後以之分離技術無效率與配置無效率，最後說明資料來源與變數處理方式。

一、成本函數體系

本文假設銀行廠商的行為在追求成本極小化，令 X 代表要素投入向量， Y 代表產出向量， P 為要素價格向量，則

$$\text{要素投入向量} \quad X' = [X_1, X_2, \dots, X_m] \in R_+^m \quad (3-1)$$

$$\text{產出向量} \quad Y' = [Y_1, Y_2, \dots, Y_n] \in R_+^n \quad (3-2)$$

$$\text{投入價格向量} \quad P' = [P_1, P_2, \dots, P_m] \in R_{++}^m \quad (3-3)$$

在生產技術（生產轉換函數）限制下，廠商求取極小化總成本為其目標，可導出最適成本函數

$$C^*(P, Y) = C^*(P_1, P_2, \dots, P_m, Y_1, Y_2, \dots, Y_n) \quad (3-4)$$

它應滿足正規條件 (regularity conditions)。⁴利用 Shephard's Lemma，從成本函數 (3-4) 式亦可導出要素需求函數。

為同時達成 (a) 包容多種投入與產出，(b) 要素投入或產出有交互影響，(c) 同時分析技術效率與配置效率，(d) 使用較有伸縮性的函數型態；本文選用大多數學者採用之 Translog 成本函數體系，即

$$\begin{aligned} \ln C^* = & \alpha_0 + \sum_j^n \alpha_j \ln Y_j + \sum_j^n \beta_j \ln P_j + \frac{1}{2} \sum_j^n \sum_k^n \delta_{jk} \ln Y_j \ln Y_k \\ & + \frac{1}{2} \sum_j^m \sum_k^m \gamma_{jk} \ln P_j \ln P_k + \sum_j^m \sum_k^n \rho_{jk} \ln P_j \ln Y_k \end{aligned} \quad (3-5)$$

將 (3-5) 式對要素價格偏微分，可得到要素成本份額方程式

$$S_j^* = \frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln P_j} = \beta_j + \frac{1}{2} \sum_k^m \gamma_{jk} \ln P_k + \sum_k^n \rho_{jk} \ln Y_k, \quad j = 1, \dots, m. \quad (3-6)$$

它們必須滿足對稱條件

$$\delta_{jk} = \delta_{kj}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n, \text{ 及 } \gamma_{jk} = \gamma_{kj}, \quad j, k = 1, 2, \dots, m, \quad (3-7)$$

和滿足成本函數是要素價格的一階齊次函數，即

$$\sum_{j=1}^m \beta_j = 1, \quad \sum_{j=1}^m \gamma_{jk} = 0, \quad k = 1, 2, \dots, m, \quad \sum_{j=1}^m \rho_{jk} = 0, \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (3-8)$$

4. 正規條件為 1. 成本函數為要素價格的非遞減函數；2. 成本函數一階齊次於要素價格；3. 成本函數為要素價格的凹函數；4. 要素投入價格與產出均大於 0；5. 成本函數對要素價格為可連續二次微分的函數。這些條件探討，詳見 Varian, H.R., *Microeconomic Analysis*, 1992: 71-77。

本研究以多元產出 (multi-product) 法界定銀行廠商有三項產出，⁵即投資總額 (Y_1)、短期放款 (Y_2) 與中長期放款 (Y_3)，在要素投入方面也分成三項，即資金 (X_1)、勞動 (X_2) 與資本 (X_3)，對應於它們的價格與成本份額分別為 (P_1, S_1) 、 (P_2, S_2) 和 (P_3, S_3) 。將資金 (包含各天期之存款及借入款) 視作生產要素之一，等同於視銀行經營為仲介者，它們雇用勞動和資本財，將各類存款轉換為各種放款與投資，各變數詳細內容將於 3-3 小節中詳述。若將限制式 (3-7) 與 (3-8) 式代入 (3-5) 與 (3-6) 式，並假定投入和產出各有三項，則可導出實證分析的成本函數體系。

在估計過程中，為避免三條成本份額殘差項共變異數矩陣為奇異矩陣，必須刪除其中任意一條份額方程式，本文擬排除資本成本份額方程式。

現在回到正規條件，成本函數為要素價格的非遞減函數，意指 $\partial C^*/\partial P_i \geq 0, i = 1, 2, 3$ ；成本函數為要素價格的凹函數，意指其對要素價格二階偏微分形成的矩陣為負半限定，即

$$H_1 = |C_{11}^*| \leq 0, \quad H_2 = \begin{vmatrix} C_{11}^* & C_{12}^* \\ C_{21}^* & C_{22}^* \end{vmatrix} \geq 0, \quad H_3 = \begin{vmatrix} C_{11}^* & C_{12}^* & C_{13}^* \\ C_{21}^* & C_{22}^* & C_{23}^* \\ C_{31}^* & C_{32}^* & C_{33}^* \end{vmatrix} \leq 0;$$

另外，邊際成本為正是指 $\partial C^*/\partial Y_i > 0, i = 1, 2, 3$ 。上述三個條件，在成本函數體系估計出來以後，可逐一檢驗，以確定成本函數體系的係數估計值，符合經濟理論，往後使用這些估計值計算 Allen-Uzawa 偏替代彈性、⁶規模經濟與範圍經濟以及技術與配置無效率 (見下小節) 等才有意義。

5. 可參考 Gilligan, Smirlock and Marshall (1984), Ferrier and Lovell (1990), Elyasiani and Mehdiian(1990), English et al.(1993), Kaparakis et al. (1994) 和 Fukuyama (1993) 的分類方法。

6. 資金 (X_1) 與勞動 (X_2) 和資本 (X_3) 間的 Allen-Uzawa 偏替代彈性 ($\sigma_{1j}, j = 2, 3$) 為

$$\sigma_{1j} = C^* C_{ij}^* / C_1^* C_j^* = \frac{C^*}{P_1 C_1^*} \frac{\partial \ln C_j^*}{\partial \ln P_1} > 0, \quad \text{替代關係}$$

$$< 0, \quad \text{互補關係}$$

式中 $C_i^* = \partial C^*/\partial P_i, C_{ij}^* = \partial^2 C^*/\partial P_i \partial P_j$ 。當 P_1 上升時，廠商減少 X_2 的使用量，若 X_2 (或 X_3) 的投入量增加，即 $\sigma_{1j} > 0$ ，表示它們為替代關係；反之，若 $\sigma_{1j} < 0$ ，則為互補關係。

二、迴歸方程式體系

成本函數包含廠商經營過程的訊息較生產函數多，且銀行廠商帳面數字均是以金額表示，非一般生產廠商投入產出是以數量表示；此外，估計生產函數時使用的解釋變數為各生產要素投入量，而要素投入量易與隨機干擾項產生關聯，致係數估計值不具一致性，在完全競爭的要素市場以及產出受到一定程度的管制下，從成本面分析銀行廠商，可避免前述問題，故為實證研究者所偏好。

在一定產出水準與生產要素價格下，廠商若能極小化其總成本，則稱此廠商具備經濟效率，若經營過程中有無效率因素存在，將使廠商實際成本較其極小化成本為高，比較二者差異，即可計算廠商無效率水準，而此兩項成本的差異，包含廠商經營無效率因素與其他無法控制的隨機干擾項，配合 Translog 成本函數型態，成本函數迴歸式可表為

$$\ln C = \ln C^* + \varepsilon \quad (3-9)$$

$\ln C$ 為廠商實際發生的總成本自然對數值， $\ln C^*$ 為極小化成本自然對數值， ε 為隨機干擾項，且

$$\varepsilon = \ln C_\tau + \ln C_a + \ln C_v,$$

$\ln C_\tau$ 與 $\ln C_a$ 分別代表技術無效率與配置無效率因素，兩者皆為非負值，表示無效率因素存在，促使銀行經營成本增加， $\ln C_v$ 為純粹隨機干擾項，對成本之影響可為正向或負向。 $\ln C_\tau$ 之存在，反映銀行在一定產出水準下，使用過多生產要素，造成經營成本增加； $\ln C_v$ 的存在，則顯示銀行廠商對於要素使用配置不適當，未能在各要素市場價格比等於要素邊際技術替代率之處，雇用各生產要素，造成銀行總成本增加；而 $\ln C_v$ 代表銀行廠商無法控制的所有外在干擾因素，如運氣、政治環境、人類非理性行為等等，這些因素可造成銀行總成本增加或減少。

對這三項誤差項的機率分配分別作適當設定後，仍無法直接估計出 (3-9) 式，須將成本份額函數納入模型，將 $\ln C_a$ 與成本份額誤差項作適當聯繫，方可估計整個成本函數體系。

若要素投入 i 和 j 的邊際產出比（即邊際技術替代率）等於其市場價格比，則稱廠商對要素 i 與 j 之配置不適當，使成本未達極小化，表現於 Translog 成本份額函數，配置無效率造成實際成本份額 (S_i) 與最適成本份額 (S_i^*) 有所差異，即

$$S_i = S_i^* + U_i, \quad i = 1, 2, 3. \quad (3-10)$$

若 i 要素配置適當， $S_i = S_i^*$ ；若要素配置不適當， $S_i \neq S_i^*$ ， U_i 反映隨機干擾項與配置無效率因素之訊息，可為正值或負值，而 $\sum_i^3 U_i = 0$ ，因為成本份額加總為 1。 $\ln C_a$ 為廠商配置無效率造成實際成本高於最適成本， U_i 為配置無效率造成實際成本份額與最適成本份額有所差異，反映要素 i 配置適當與否。由此看來，成本函數 (3-9) 式中的 $\ln C_a$ 與成本份額函數 (3-10) 式之 U_i 存在著某種關係。如何將這二者作一適當聯繫，非常重要，Bauer (1990) 歸納出三種方法，各有優劣。

- 第一、經由明確的函數關係推導出 $\ln C_a$ 與 U_i 之關聯，如 Schmidt and Lovell (1979) 以 Cobb-Douglas 生產函數與對應的要素需求函數找出二者關係，唯此種方式祇適用於少數簡單的生產函數，無法普遍適用於其他函數型態。
- 第二、視 $\ln C_a$ 與 U_i 獨立，完全忽視成本函數誤差項與成本份額誤差項之關聯，唯以此種方式所求得的效率值不具統計充份性，因為它未充份利用所有有用的訊息。Greene (1980) 採用此法。
- 第三、建立 $\ln C_a$ 與 U_i 之近似函數關係，如 Ferrier and Lovell (1990) 與 Kumbhakar (1991)，再依此設定關係進行分析。

第三種方法可說是前二種之折衷，兼具較廣泛適用性與充份性，故本文擬以此法，建立 $\ln C_a$ 與 U_i 之近似函數，估計銀行廠商的技術與配置無效率。文獻中一般的設定為

$$\ln C_a = U'FU, \quad (3-11)$$

(3-11) 式即為近似函數，其中 F 為 2×2 正半限定矩陣， ${}^7 U = [U_1, U_2]'$ 為 2×1 向量。為簡化分析，一般均假定 F 為一對角矩陣，唯不同學者採用之設定方式有所不同，Melfi (1984) 設定 F 為單位矩陣，則由 (3-11) 式 $\ln C_a = U_1^2 + U_2^2$ ，表示資金與勞動二要素配置不當，對總成本之影響的權數相同（均為 1），似乎限制過於嚴格；Kumbhakar (1991) 以 Translog 成本函數之要素自身價格平方項之參數為 F 矩陣對角線上元素；Ferrier and Lovell (1990) 則以成本份額函數配置誤差平均值，當作 F 矩陣對角線上之元素，這二種方式亦失之於太過主觀。

本研究不預先設定 F 矩陣對角線元素為何，而以參數型態出現，只要求這些元素為正值，然後由成本函數體系估計出這些參數，此種設定方式應較上述三種方法更具彈性且合理。將 (3-11) 式展開

$$\ln C_a = U'FU = F_1U_1^2 + F_2U_2^2, \quad (3-12)$$

F_1 與 F_2 為待估計參數，均應為正值。(3-12) 式表示成本函數配置無效率因素為配置錯誤之加權平方和，此式表示 $\ln C_a$ 與 U 存在四種性質：

- 第一、配置誤差存在（即 $U \neq 0$ ），會造成總成本增加（ $\ln C_a > 0$ ）；反之，要素配置適當（ $U = 0$ ），便不會對廠商總成本有任何影響。
- 第二、不論配置誤差方向為正或負，對 $\ln C_a$ 的影響方向皆為正向，表示 i 要素不論是過度使用， $U_i > 0$ ，或是低度使用， $U_i < 0$ ，均是配置不當，造成廠商總成本必定增加。
- 第三、配置誤差越大，對 $\ln C_a$ 的影響越大，反映要素配置失當程度越嚴重，越加重廠商經營成本負擔。
- 第四、若 $F_i > F_j$ ， $i, j = 1, 2, i \neq j$ ，表示第 i 要素配置失當，對總成本不利的邊際影響，大於 j 要素配置失當對總成本的影響。

為估計 (3-9) 式、(3-10) 式與 (3-12) 式，尚須對 $\ln C_\tau$ 、 $\ln C_\nu$ 與 U 的機率分配予以設定。

7. 本文探討之成本份額函數有三條，即資金、勞動與資本成本份額，為避免共變異數矩陣呈現奇異性問題，捨棄資本成本份額函數，故 $U' = [U_1, U_2]$ ， F 為 2×2 矩陣。

第一、 $\ln C_\tau \sim |N(0, \sigma_\tau^2)|$,

第二、 $\ln C_\nu \sim N(0, \sigma_\nu^2)$,

第三、 $U \sim N(0, \Omega)$,

第四、 $\ln C_\tau, \ln C_\nu$ 與 U 相互獨立。

其中 $\ln C_\nu$ 為具對稱性的常態分配， $\ln C_\tau$ 表技術無效率為非負值，服從半常態分配， U 為平均數 0，共變異數矩陣 Ω 之多變量常態分配，即成本份額函數誤差項之聯合機率分配， U_1 與 U_2 具相關性，而

$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{bmatrix}$ ， σ_1^2 和 σ_2^2 分別為 U_1 和 U_2 之變異數， σ_{12} 為 U_1 與 U_2 之共變異數，成本函數與成本份額函數的聯合機率密度函數 $f(\varepsilon, U)$ 為

$$f(\varepsilon, U) = g(U)h(\varepsilon|U), \quad (3-13)$$

$g(U)$ 為成本份額誤差項聯合機率密度函數， $h(\varepsilon|U)$ 為條件機率密度函數，因為 $\ln C_a$ 與 U 以 (3-12) 式關係取得聯繫，且 $\ln C_\tau, \ln C_\nu$ 與 U 相互獨立，故 $h(\varepsilon|U) = h(\ln C_\tau + \ln C_\nu)$ ， $U, \ln C_\tau$ 與 $\ln C_\nu$ 之機率密度函數如下：

$$g(U) = \frac{1}{2\pi|\Omega|^{1/2}} \exp\left(\frac{-1}{2}U'\Omega^{-1}U\right) \quad (3-14)$$

$$f(\ln C_\tau) = \frac{2}{(2\pi\sigma_\tau^2)^{1/2}} \exp[-(\ln C_\tau)^2/2\sigma_\tau^2], \quad \ln C_\tau \geq 0 \quad (3-15)$$

$$k(\ln C_\nu) = (2\pi\sigma_\nu^2)^{-1/2} \exp[-(\ln C_\nu)^2/2\sigma_\nu^2], \quad (3-16)$$

Kumbhakar (1991) 由 (3-15) 與 (3-16) 式，導出 $\ln C_\tau$ 與 $\ln C_\nu$ 之聯合機率密度函數為

$$h(\ln C_\tau + \ln C_\nu) = \frac{2}{(\sigma_\tau^2 + \sigma_\nu^2)^{1/2}} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}\Phi(\mu/\sigma)} \exp\left(\frac{-Z^2}{2(\sigma_\tau^2 + \sigma_\nu^2)}\right) \quad (3-17)$$

其中

$$\sigma = \sigma_\nu\sigma_\tau/(\sigma_\tau^2 + \sigma_\nu^2)^{1/2}, \mu = Z\sigma_\tau^2/(\sigma_\tau^2 + \sigma_\nu^2),$$

$Z = \varepsilon - \ln C_a = \ln C_\tau + \ln C_\nu$, $\Phi(\cdot)$ 為標準常態分配的累積分配函數。

將 (3-14) 與 (3-17) 式相乘可得到 $f(\varepsilon, U)$ 的聯合機率密度函數，取自然對數後可得到對數機率密度函數，本研究使用資料為 Panel Data，以 n 代表廠商， $n = 1, \dots, N$ ，以 t 代表時間， $t = 1, \dots, T$ ，將所有樣本納入經加總對數機率密度函後，可得到對數概似函數 $\ln L$ ：

$$\begin{aligned} \ln L = \text{const.} - \frac{NT}{2} \ln |\Omega| - \frac{1}{2} \sum_n \sum_t (U'_{nt} \Omega^{-1} U_{nt}) + NT(\ln \sigma - \ln \sigma_\nu - \ln \sigma_\tau) \\ - \sum_n \sum_t \ln \Phi(\mu_{nt}/\sigma) - \sum_n \sum_t \frac{Z_{nt}^2}{2(\sigma_\tau^2 + \sigma_\nu^2)} \end{aligned} \quad (3-18)$$

然後以最大概似法進行估計，即可得到成本函數體系各係數值與機率密度函數中各參數值，如 $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_{12}, \sigma_\tau^2, \sigma_\nu^2, F_1$ 和 F_2 ，一旦 F_1 和 F_2 估計出來後，再將份額方程式之殘差算出，即可利用 (3-12) 式得到配置無效率存在對總成本之影響，至於技術無效率求算方式有兩種，一為 $\ln C_\tau$ 在 $\ln C_\tau + \ln C_\nu$ 既定下條件分配的眾數 (mode)，即

$$\begin{aligned} \text{mode}(\ln \hat{C}_{\tau nt} | \ln \hat{C}_{\tau nt} + \ln \hat{C}_{\nu nt}) = \\ \ln \hat{C}_{\tau nt}^{\text{mode}} = (\ln C_{nt} - \hat{C}_{nt} - \ln \hat{C}_{\text{ant}}) * \frac{\hat{\sigma}_\tau^2}{\hat{\sigma}_\tau^2 + \hat{\sigma}_\nu^2}, \text{ 若 } \ln C_{nt} - \ln \hat{C}_{nt} - \ln \hat{C}_{\text{ant}} \geq 0 \\ = 0, \text{ 若 } \ln C_{nt} - \ln \hat{C}_{nt} - \ln \hat{C}_{\text{ant}} \leq 0 \end{aligned} \quad (3-19)$$

式中 $\ln C_{nt}$ 是觀察到的對數成本， $\ln \hat{C}_{nt}$ 為估計的成本邊界， $\ln \hat{C}_{\text{ant}}$ 是估計的配置無效率值。Jondrow, Lovell, Materov and Schmidt (1982), Kalirajan and Flinn (1983) 和 Ferrier and Lovell (1990) 均採用此法，另一為 $\ln C_\tau$ 在 $\ln C_\tau + \ln C_\nu$ 既定下條件分配的期望值，它等於

$$\ln \hat{C}_{\tau nt}^{\text{mean}} = \ln \hat{C}_{\tau nt}^{\text{mode}} + \frac{\phi(\hat{\mu}_{nt}/\hat{\sigma})}{\Phi(\hat{\mu}_{nt}/\hat{\sigma})}, \quad (3-20)$$

(3-20) 式為 Kumbhakar (1991) 所採用的方法，其中， $\phi(\cdot)$ 為標準常態分配的機率密度函數，(3-19) 式的眾數具有最大概似估計式的性質，⁸故本

8. 請參閱 Jondrow, Lovell, Materov and Schmidt (1982)。

文擬以之推估技術無效率，經由上述方式可求得各銀行每一年之技術與配置無效率水準，將 $\ln C_r$ 與 $\ln C_a$ 分別取自然指數並減一之後，再乘以 100，即可得到技術與配置無效率因素造成銀行廠商總成本上升的百分比，百分比值越大，表示該廠商越無效率，造成成本負擔越重，而兩項總和即為銀行廠商因經濟無效率，造成總成本上升的百分比。

三、資料來源與處理

(一)資料來源

本研究所使用的資料來源很多，茲分述如下：

1. 各項銀行產出與借入款、各類存款、利息支出、固定資產等項目，由中央銀行金融業務檢查處編印之「金融機構重要業務統計表」、財政部金融局編印之「金融業務統計輯要」、「財政部金融局統計提要」獲取。
2. 員工人數由工商時報出版之「中華民國薪資年鑑」、中華徵信所出版之「台灣地區企業名錄」、中國生產力中心出版之「中華民國工商名錄」、財政部編印之「中華民國財政統計年報」、各上市商業銀行之公開說明書、各銀行所編印之年報與營業報告書等獲得。⁹
3. 勞動成本則從財政部金融局編印之「財政部金融局統計提要」、各上市商業銀行之公開說明書、各銀行所編印之年報與營業報告書獲取。

(二)樣本銀行

台灣地區本國銀行於民國 84 年 4 月底計有 43 家，其中 16 家是在民國 80 年獲准設立的新商業銀行，資料期間不夠長，不予考慮。郵政儲金匯業局與中國輸出入銀行業務性質迥異於其他商業銀行，故排除之。中國信託投資公司與國泰信託投資公司分別於民國 81 年 7 月與 83 年 10 月獲准改制

9. 羅蕙琪小姐提供頗為完整的各銀行各年度員工人數資料，使得作者能補足部份無法搜集到的遺缺值，在此特表感謝。

為商業銀行，觀察年度也太短，而高雄市銀行於71年5月設立，因部份資料遺漏無法補足，故均予排除。

本研究樣本銀行共有22家本國銀行，其中公營銀行包括交通銀行、農民銀行、中央信託局、台灣銀行、台北銀行、土地銀行、合作金庫、第一銀行、華南銀行、彰化銀行與台灣區中小企業銀行共11家。民營銀行包括中國國際商業銀行、世華聯合商業銀行、華僑銀行、上海商業儲蓄銀行、台北區中小企業銀行、新竹區中小企業銀行、台中區中小企業銀行、台南區中小企業銀行、高雄區中小企業銀行、花蓮區中小企業銀行與台東區中小企業銀行共11家。

(三) 研究期間

樣本期間由民國70年至民國81年，共12年，較早期的資料已不易獲取，且有部份銀行尚未開業，較近年度如民國82年和83年的資料尚未公開，因此以這22家銀行各有12年的觀察值，組成Panel Data，共計264筆資料，進行台灣地區本國銀行技術效率與配置效率的推估。屬於資產負債表科目者以每年12月31日為觀測日期，屬於損益表科目者，以各年1月1日至同年12月底止之全年金額為觀察對象，各項金額皆以百萬元為單位。

(四) 資料處理

本研究使用的變數包括總成本、投資總額、短期放款、中長期放款、資金價格、勞動價格、資本價格、資金成本份額與勞動成本份額等，現將資料處理與各變數的定義列述於下：

1. 投資總額(Y_1)：係指商業銀行持有之政府發行的甲種或乙種國庫券、公司行號發行的公司債、商業本票、或上市公司股票……等等，¹⁰這些於資產負債表中區分為兩大類：政府債券與其他投資科目。 Y_1 即為這二科目的總和。

10. 目前商業銀行投資上市公司股票總額不超過淨值10%，持有單一公司股份則不得超過5%，而財政部於民國84年4月公佈，除全額交割股及禁止上市增資股外，其餘上市公司股票、認股憑證和公司債等均可投資，甚至銀行之主要股東的相關企業股票亦可投資，唯此舉易發生財團與商業銀行間利益輸送情事，宜加事先防範。而民國84年5

2. 短期放款 (Y_2)：係指商業銀行融通資金短期需求者之產品，包括票據貼現、進口押匯、透支與短期放款等項目，到期日一般皆在一年之內，一年以上者，劃分於中長期放款。
3. 中長期放款 (Y_3)：即資產負債表上中期與長期放款科目的加總。
4. 資金 (X_1) 與其價格 (P_1)：銀行資金來源有兩大類，一為各種天期之存款，如支票存款、活期存款、定期存款、儲蓄存款、外匯存款等，另一項為借入款，此兩大類總和即為本文銀行廠商要素投入之一——資金投入量，銀行使用此項要素而支付的費用為利息支出，本文稱為資金成本，此項成本為損益表上存款利息支出與借入款利息二科目相加。資金成本除以資金投入量即為銀行吸收每單位資金所支付之資金價格。
5. 員工人數 (X_2) 與勞動價格 (P_2)：銀行雇用員工所支付的勞動成本除以員工人數，即為勞動價格，每家銀行每年度雇用的員工人數資料來源於上文已說明。大多數銀行勞動成本的公開資料甚難獲取，勉強只搜集到部份銀行部份年度資料，遺漏頗多，必須以變通方式推算。

中央銀行金融業務檢查處所公佈之「金融機構重要業務統計表」，為較完為較完整與詳實的帳戶紀錄表，而各銀行出版的銀行年報與其他機構出版的公開統計資料，其編製科目分類與統計時間往往不一致，需加以調整才適合使用。央行金檢處公佈的損益表上「業務費用」、「總務與管理費用」，包括勞動成本與資本成本兩大類，勞動成本包括銀行支付給員工的薪資所得、員工加班費、出差費、銀行需負擔的保險費用、員工福利、董監事酬勞……等支出，而資本成本則為房舍、交通設備、電腦系統與其他設備等固定資產的折舊、租金、保險費用等，此兩大類費用支出，混合彙總於「業務費用」和「總務與管理費用」二科目內，因此在資料搜集限制下，如何從中分離出勞動成本與資本成本對國內研究者是一項挑戰，沈中

月中旬，財政部所修定之銀行法草案更大幅放寬銀行可投資的項目，譬如：銀行可購置非自用性質的不動產；房屋貸款最長年限由 20 年延長為 30 年以上等。

華(1986)、桂勝嘉(1988)及李俊忠(1994)等各有一套估算方式。沈中華(1988)探討中小企銀成本函數，勞動成本設算方法為業務、總務與管理費用扣除折舊、攤銷與放款損失。桂勝嘉(1988)與李俊忠(1994)之勞動價格設算方式為：以中華民國勞工統計月報之金融保險業受僱員工每人每月平均薪資，區分為經常所得與非經常所得，再以各銀行每年資產報酬率為權數，加權平均上述兩項所得，即為各銀行之勞動價格，勞動價格乘以員工人數獲得勞動成本，再以業務、總務與管理費用扣除勞動成本即得資本成本。本文將廣泛搜集到的各銀行部份年度勞動成本與資本成本資料予以分析，發現各銀行勞動成本佔「業務、總務與管理費用」比率，各年均呈現穩定且一致趨勢，同一家銀行前後年度比率變化不大，因此，本文將已知的各銀行各年勞動成本除以各相同年度的「業務、總務與管理費用」，再將所獲得的比值取算術平均，最後以此平均值乘上各未知年度「業務、總務與管理費用」，推算出各銀行各未知年度的勞動成本。換言之，若有某銀行某年勞動成本資料，即直接使用該資料，若無此資料，即以上述方法推估設算。而勞動價格即為勞動成本除以員工人數。

與沈中華(1986)、桂勝嘉(1988)和李俊忠(1994)等三人的推估方式比較，本文的處理方式應較為合理，因為是以實際的部份勞動成本與資本成本為基準，在各銀行各年度成本結構穩定之假設下，推估其他年度遺漏值，非以其他資料間接轉換求取遺漏值，故本文處理方式所獲得的資料較具真實性。

6. 資本使用量(X_3)與其價格(P_3)：以「業務、總務與管理費用」扣除勞動成本後，所獲得的資本成本，除以固定資產淨額（即資本使用量），即可獲得資本價格，固定資產淨額計算方式為依據央行金檢處公佈的資產負債表中，以固定資產扣除其備抵折舊而得之。
7. 總成本(C)：包含資金成本、勞動成本與資本成本，即

$$C = P_1 * X_1 + P_2 * X_2 + P_3 * X_3 \text{。}$$

8. 資金成本份額 (S_1)：係指資金成本佔總成本之比值，即 $S_1 = P_1X_1/C$ 。
9. 勞動成本份額 (S_2)：係指勞動成本佔總成本之比值，即 $S_2 = P_2X_2/C$ 。
- 資金成本份額、勞動成本份額與資本成本份額三項加總應等於一。

由於樣本涵蓋 12 年，各年的物價水準不同，上述各變數中， Y_1 , Y_2 , Y_3 , P_2 及 C 等五個再以基期為 80 年的消費者物價指數平減，轉換成實質變數。現將上述的變數樣本平均值與標準差列於表 1：

表 1 各變數之樣本統計量

變數	平均值	標準差	最大值	最小值	對數 平均值	對數 標準差
實質總成本*	11553.74	13616.07	72436.0	138.3	8.5460	1.4854
實質投資總額*	29231.46	48833.84	504106.3	4.68	9.0420	1.9122
實質短期放款*	43689.70	53280.23	236232.0	208.6	9.7626	1.6270
實質中長期放款*	70175.03	96403.60	551482.3	271.1	10.1493	1.6523
資金價格	0.0663	0.0268	0.2108	0.0238	-2.7852	0.3793
實質勞動價格*	0.5287	0.2747	1.5976	0.0865	-0.7788	0.5577
資本價格	0.5494	0.4205	2.8985	0.0499	-0.8027	0.6164
資金成本份額	0.7166	0.0851	0.9012	0.4396	-	-
勞動成本份額	0.1450	0.0561	0.3400	0.0405	-	-
資本成本份額	0.1385	0.0588	0.4065	0.0161	-	-

*：單位為百萬元，其餘為比率

樣本數：264

基期：民國 80 年

肆、實證結果分析

本節將依據前節迴歸模型，配合本研究搜集整理之資料，進行實證研究，接著再根據迴歸結果，分析其經濟意義。

一、成本函數體系估計結果分析

立基於第三節迴歸模型，採用最大概似法估計 Translog 成本函數體系，對臺灣地區本國 22 家銀行各 12 年度觀察值，以 TSP (4.3 版) 套裝軟體進行估計，所獲得之參數估計結果呈現於表 2，大多數參數估計值在 1%、5% 或 10% 顯著水準下皆具備顯著性。由於每年樣本數有 22 個，且公營與民營銀行的規模差距頗大，樣本中的變異數異質現象可能存在，乃將樣本分成公營與民營兩部份，分別以最大概似法估計成本函數體系，再以 Goldfeld and Quandt test，分別檢定成本函數、資金份額與勞動份額方程式，檢定統計量分別為 1.24, 1.03 及 1.42。1% 顯著水準臨界值 ($F_{120,120}$) 為 1.53，接受變異數同質的假設。

正規條件要求成本函數為要素價格的非遞減函數，也就是估計的份額函數值必須為正。利用表 2 的係數估計值逐一代入每一樣本中， S_1 與 S_2 的配適值全部為正，但 S_2 的配適值祇有 64 個為正約占總樣本 24.2%。投資的邊際成本有 186 個樣本為正，占全部樣本數 70.5%，短期放款祇有 4 個為負其餘全部為正，中長期放款則有 209 個為正，占全部樣本數 79.2%。在成本函數是要素價格的凹函數方面，成本函數對三要素價格的二次偏導數全為負； H_2 祇有 2 個為負不符合理論，其餘全部為正； H_3 有 155 個為負符合理論，占總樣本數 58.7%。總括而言，絕大部份樣本符合正規條件，唯仍有少部份不符，這也是許多估計成本函數的研究者常遭遇的問題，如 Gropper (1995), Glass, McKillop, and Hyndman (1995) 和 Röller (1990) 等，故表 2 的參數估計值可以被用作下一小節更進一步分析的基礎。

資金成本份額 (S_1) 與勞動成本份額 (S_2) 之誤差項 (U_1 與 U_2) 的相關係數 $\rho(= \sigma_{12}/\sigma_1\sigma_2)$ 估計值為 -0.21 ，顯示資金之配置錯誤方向與勞動相反；換言之，若資金使用過度 ($U_1 > 0$)，則勞動使用會有不足的傾向 ($U_2 < 0$)，這項訊息提供銀行廠商改善配置無效率的準則為若減少勞動或資金的投入，則所節省之資源須轉供給另一項要素投入。

單向分配的成本函數配置無效率因素 ($\ln C_a$) 與雙向分配的成本份額函數隨機誤差 (U) 以 (3-15) 式取得聯繫，該式表示因要素配置失當，所造成

表 2 成本函數體系最大概似估計結果

變數名稱	參數估計值	t-統計量
常數項	4.1029 ^a	10.06
$\ln Y_1$	-0.1130	-1.47
$\ln Y_2$	0.1659 ^b	1.96
$\ln Y_3$	0.3817 ^a	3.64
$\ln P_1$	0.1356	1.35
$\ln P_2$	0.2958 ^a	4.77
$\ln Y_1 * \ln Y_1$	0.0415 ^a	3.56
$\ln Y_2 * \ln Y_2$	0.2103 ^a	18.55
$\ln Y_3 * \ln Y_3$	0.1988 ^a	12.09
$\ln Y_1 * \ln Y_2$	0.0075	0.72
$\ln Y_2 * \ln Y_3$	-0.1810 ^a	-18.02
$\ln Y_1 * \ln Y_3$	-0.0274 ^b	-2.42
$\ln P_1 * \ln P_2$	0.0407 ^a	2.62
$\ln P_2 * \ln P_3$	0.0702 ^a	7.10
$\ln P_1 * \ln P_3$	-0.0630 ^a	-6.53
$\ln Y_1 * \ln P_1$	0.0153	1.28
$\ln Y_1 * \ln P_2$	0.0019	0.19
$\ln Y_2 * \ln P_1$	-0.0059	-0.50
$\ln Y_2 * \ln P_2$	-0.0318 ^a	-3.24
$\ln Y_3 * \ln P_1$	0.0597 ^a	4.39
$\ln Y_3 * \ln P_2$	-0.0007	-0.07
σ_1^2	0.0145	3.68
σ_2^2	0.0137 ^a	5.87
ρ	-0.2097 ^c	-1.75
σ_v^2	0.0078 ^a	10.76
σ_τ^2	0.0084 ^a	9.62
F_1	2.2222 ^a	3.62
F_2	0.6083 ^a	2.68
log-likelihood		601.33

樣本數：264

^a 代表參數估計值達 1% 顯著水準

^b 代表參數估計值達 5% 顯著水準

^c 代表參數估計值達 10% 顯著水準

成本之增加為兩種配置誤差之加權平方和，權數分別為 F_1 與 F_2 。由估計結果顯示， F_1 權數值大於 F_2 ，顯示資金配置不適當對銀行廠商經營成本增加之邊際影響，大於勞動配置失當。

利用係數估計值及各變數的樣本平均數，可進而計算銀行廠商是否具備規模經濟、產出成本彈性、個別要素投入規模經濟和成本互補性。¹¹由於這些並非本研究重點，僅擇要說明如下：(一) 我國銀行產業具備規模經濟，而民營銀行的規模經濟程度大於公營行庫；(二) 在產出成本彈性方面，投資、短期放款與中長期放款的成本彈性無論公或民營，皆為正值，但以投資的產出成本彈性最小；(三) 三種個別要素投入規模經濟係數，不論公、民營都大於一，顯示銀行廠商具備投入規模經濟，而民營的大於公營；(四) Y_1 與 Y_3 及 Y_2 與 Y_3 之間均有成本互補性，範圍經濟確實存在，但 Y_1 與 Y_2 之間沒有成本互補性；(五) 在偏替代彈性方面，勞動與資本二要素間有顯著替代關係；資金與勞動間也有替代關係；而資金與資本間則為互補關係。有興趣的讀者，可向作者索取這些計算結果。

二、技術效率與配置效率實證分析

本國銀行廠商技術無效率與配置無效率的估計，為本文探討之重點，擬以下列數個論點進行分析。

(一) 銀行產業效率分析

由表 3 顯示台灣地區本國銀行產業加權平均技術無效率值為 20.45，亦即所有樣本銀行因技術無效率所造成的經營成本，平均提高 20.45%，而要素配置失當造成銀行廠商平均成本增加 12.35%，此兩項無效率因素共同造成產業平均成本上升 32.8%，此三項加權平均數為所有樣本銀行所有年度之無效率值，以各該銀行各年度之實質總成本為權數，計算而得。¹²自表

11. 這些名詞的定義可參考 Baumol, Panzar and Willig (1982)。

12. 若以簡單算術平均法計算，是假定各銀行的成本均相同，故有偏誤產生。所得到的平均技術無效率值、配置無效率值以及經濟無效率值分別為 9.66, 9.35 和 19.01，與加權平均值相比，尤以技術無效率值有相當程度的偏誤，進而影響經濟無放率值亦有嚴重偏誤。

3 以後各表，所有的平均值均以實質總成本加權而得。研究結果顯示本國銀行普遍存在經濟無效率，其中技術無效率值大於配置無效率值，銀行無效率的產生主要來自於生產技術不當，致在一定產出水準下使用過多生產要素。此結果與李俊忠(1994)分析台灣地區本國與外商銀行產業效率研究結果類似，該文指出技術無效率因素較配置無效率因素嚴重，產業經濟無效率造成成本增額可達 30%，與本研究的估計值接近。

表 3 銀行產業無效率水準（加權平均）

	平均實質 總成本	技術無效率 (TE)	配置無效率 (AE)	經濟無效率 (EE)
產業平均值	11553.74 (13616.07)	20.45 (14.33)	12.35 (10.02)	32.80 (21.34)
產業最小值	138.33	0.0	0.42	0.42
產業最大值	72436.00	54.54	56.50	87.09
公民營銀行經濟效率比較				
公營	19890.4 (14893.7)	21.74 (13.80)	11.84 (8.88)	33.58 (20.61)
民營	3217.1 (3213.6)	12.45 (15.07)	15.49 (15.01)	27.94 (25.10)

總樣本數 264，其中公、民營各半

平均成本以新台幣百萬元為單位，基期民國 80 年

表中無效率數值為總成本增加之百分比(加權平均)，數值越大越無效率
括弧內數字是標準差

本研究的結果亦與 Kumbhakar (1991) 分析美國 70 年代航空業研究結果相同，該項研究亦顯示經濟無效率的成因主要以技術無效率佔主要部份。而 Kaparakis et al. (1994) 採用最大概似法估計 Translog 成本函數，探討美國 5,548 家商業銀行成本無效率水準，產業無效率平均值為 9.8，亦即美國銀行產業因經濟無效率因素存在，平均造成銀行廠商成本增加 9.8%，顯示我國商業銀行經營較美國無效率。

表3也顯示我國銀行業經濟無效率標準差為21.34，此一數值較Kaparakis et al. (1994)分析美國銀行產業經濟無效率標準差9.4為大，就絕對離差而言，美國商業銀行無效率水準較為集中，我國各銀行各年度無效率水準差異較大。但就相對離差（標準差／平均數）言，我國銀行無效率水準反較為集中。

若按公民營銀行分類，公營行庫的平均實質成本遠高於民營銀行，顯示前者規模大於後者。二者在技術效率方面，民營銀行優於公營者，但在配置效率方面，公營優於民營，唯皆未達統計上的顯著。由此看來，我國民營銀行的經濟效率，未如一般所預期的顯著優於公營行庫。

(二)技術無效率分析

以(3-19)條件眾數的公式，可將各銀行廠商各年度的技術無效率值計算出來（為省篇幅並未列出），計算結果顯示許多銀行在某些年度具備技術效率，因其數值為0，其中中信局與台東企銀各年度無效率值皆為0，顯示此二家銀行業務經營活動，能以最少之要素投入達成一定產出目標；交通銀行、農民銀行、華僑銀行、上海銀行、台灣企銀、台中企銀、台南企銀、高雄企銀與花蓮企銀等九家銀行，大部份樣本期間內皆達技術效率；其他亦有部份銀行在某幾年有技術效率。台灣銀行與土地銀行各年度均呈現嚴重技術無效率情況。而土地銀行、華南銀行、彰化銀行、世華銀行、新竹企銀、台南企銀與高雄企銀等七家銀行，技術無效率值隨著時間經過有較明顯遞增現象，值得正視這項訊息，及早謀求對策解決；大多數銀行的技術無效率狀況似無明顯改善。而由於各銀行於樣本期間內的規模，有逐年擴大趨勢，顯示規模擴大無助於改善技術效率。

附錄中的附表1說明各家銀行於樣本期間內，平均技術無效率的情況，台灣銀行、土地銀行、合作金庫、華南銀行與世華銀行為技術效率不佳的銀行；世華銀行各年度效率水準變異最大，其技術無效率標準差超過20以上，台灣銀行、華南銀行與新竹企銀等三家的標準差在10以上。

總括而言，正如表3所示，公營行庫在技術效率的表現不如私營銀行。

(三)配置無效率分析

樣本銀行各年配置無效率計算結果（亦未列出），顯示沒有任何一家銀行達到配置效率，平均而言，本國銀行配置無效率情況較技術無效率緩和。農民銀行、中信局、合作金庫、新竹企銀、台中企銀、台南企銀與花蓮企銀等七家，各年度無效率指標都低於產業平均值(12.35)。交通銀行各年度無效率指標大都低於產業平均值，唯獨民國77年無效率值高達42.3，觀察交通銀行該年度勞動、資金與資本三要素配置與其價格關係，發現該年度資金價格較其他年度便宜甚多，但交通銀行資金投入數額未較其他年度大幅增加，即該年度資金配置失當較為嚴重。

台灣銀行、土地銀行、三商銀、中國商銀、世華銀行、上海銀行與高雄企銀等九家的配置無效率有明顯惡化趨勢，其中中國商銀於早期要素配置情況尚可，配置無效率值低於產業平均水準，但民國76年度（含）後配置無效率皆達38以上，觀察其勞動價格(P_2)與資金價格(P_1)之比，76年後各年度之比率平均為20.9，而76年前此項要素價格比率平均值為6.94，要素價格比率在該年前、後有顯著變化，而相對應的勞動(X_2)與資金(X_1)二要素使用量比例前後年度卻呈一致性，顯示該銀行對此兩項要素之配置比例，未能跟隨市場要素價格比率作適當調整，造成76年度以後之經營成本，因要素配置失當明顯增加。台灣企銀76年和77年配置無效率值較其他各年高出很多，其原因類似於交通銀行77年度的情況。台東企銀的配置無效率情況逐年改進，它在民國70年時配置效率最差，但到民國81年成為22家銀行之首位。與技術無效率情形類似，規模擴大似亦無助於改善配置效率。

附錄中的附表1顯示各銀行在樣本期間內，平均配置無效率情況，由表中可知交通銀行、農民銀行、中信局、台中企銀、台南企銀、花蓮企銀與台東企銀為七家平均配置無效率最低（佳）之銀行，皆未超過5%；台灣銀行、華南銀行、中國商銀與世華銀行配置效率最差，皆超過20%以上；而中國商銀、世華銀行與台灣企銀無效率值的標準差最大。整體而言，台灣地區銀行廠商達成配置效率情況較技術效率為佳。

附錄中的附表2列出銀行廠商配置無效率的來源，經由(3-12)式， $\ln C_a$ 為 $F_1U_1^2$ 與 $F_2U_2^2$ 之總和， $F_1U_1^2$ 為資金配置不當，造成銀行之對數成本增加； $F_2U_2^2$ 為勞動配置不當，造成之對數成本增加，由表中可得知，交通銀行、中信局、台灣銀行、土地銀行、中國商銀、台灣企銀與台東企銀等七銀行，其配置無效率成本增額主要來自資金配置不當；其他銀行則相反，勞動配置失當是造成成本增加的主因。雖然 F_1 的估計值大於 F_2 ，而且有的銀行資金配置失當造成的成本增額大於勞動配置不當，但平均而言，這二種要素配置失當對成本不利之影響程度，約略相當。

(四)銀行經濟無效率分析

經濟無效率包含技術與配置無效率，表4列出各銀行12年的平均技術無效率、配置無效率與經濟無效率產生之成本增額。可發現22家銀行中，有12家的技術無效率水準大於配置無效率水準，另有10家銀行，加權平均技術無效率水準較低，顯示我國銀行經濟無效率的成因主要受到生產技術層面的影響，而非要素配置不適當，經濟無效率的變化主要受技術無效率因素支配。所以，本國銀行若注重生產技術的提升，提高要素生產力，則能大幅改善其經濟效率。

(五)銀行經營成本與效率差異

規模越大的銀行是否越有效率呢？一般而言，所指的銀行規模大小，係指銀行廠商的資產總額或存放款額，唯本文是以經營成本之額外增加，探討銀行之效率水準，故以各銀行平均總成本大小，觀察其效率水準變化較為適當。表4按22家銀行12年平均實質總成本大小排列，以對應的銀行無效率水準觀察，發現配置無效率與規模大小較無關係，但是，技術（或經濟）無效率似與規模大小有關，總成本愈高的銀行（公營），技術無效率值愈高，可能的原因為規模大的銀行廠商，可運用的資源較多，組織較大，資源配置較易產生重疊，部門間的溝通協調較為不易，致有閒置資源。而Kaparakis et al. (1994)分析結果指出美國銀行廠商，資產規模越大者明顯較無效率，此點為中美兩國銀行業效率研究之相同處。

表4 銀行廠商平均成本與無效率水準

平均實質總成本	銀行別	技術無效率	配置無效率	經濟無效率
252.92	台東企銀	0.0	4.60	4.60
436.51	花蓮企銀	1.01	4.54	5.55
1673.67	高雄企銀	12.27	13.02	25.29
1721.33	台南企銀	5.53	2.44	7.97
2277.00	上海銀行	7.77	12.59	20.36
2851.63	中信局	0.0	4.15	4.15
3408.09	華僑銀行	0.21	9.16	9.37
3410.04	新竹企銀	15.90	5.76	21.66
3521.99	台中企銀	3.88	4.00	7.88
4390.70	台北企銀	9.51	7.41	16.92
6191.35	世華銀行	33.45	27.75	61.20
8104.40	中國商銀	9.24	27.28	36.52
9688.19	農民銀行	4.61	3.42	8.03
10520.91	交通銀行	1.15	4.49	5.64
10260.53	台北銀行	8.76	10.00	18.76
15839.68	台灣企銀	11.30	9.33	20.63
24889.79	彰化銀行	18.54	12.50	31.04
25467.23	第一銀行	15.03	11.02	26.05
25357.52	華南銀行	28.61	20.16	48.77
25923.40	土地銀行	29.38	9.44	38.82
32102.11	台灣銀行	37.89	21.57	59.46
35893.57	合作金庫	24.63	5.77	30.40

平均成本以新台幣百萬元為單位，無效率水準為總成本增額之百分比（加權平均）

(六)性質相似銀行間經營效率比較

第一銀行、華南銀行與彰化銀行為台灣地區頗具歷史的銀行，由附表1顯示，華南銀行效率表現較差，各項無效率數值皆高於另外兩家銀行頗多，第一銀行與彰化銀行效率水準接近；另外，三商銀從民國72年開始，普遍存在技術無效率且有遞增之勢，而配置無效率水準也有越來越嚴重的趨勢。

以八家中小企銀相互比較，新竹企銀、高雄企銀與台灣企銀較缺乏技術效率，高雄企銀與台灣企銀的配置效率較差，台東企銀與花蓮企銀最具經濟效率。整體觀之，全部八家中小企業銀行無效率指標低於本國銀行產業無效率指標平均值，換言之，中小企業銀行較其他類型銀行效率佳。

中國商銀、世華銀行、華僑銀行與上海銀行為早期即存續的民營銀行，世華銀行最近四年（民國 78 年至 81 年）其技術無效率值明顯高過該銀行以往年度，其最近六年的配置無效率值也高過前六年，而中國商銀從民國 76 年以後配置無效率情況嚴重，造成總成本增加皆在 38% 以上，整體而言，華僑和上海銀行的表現優於前兩者。

表 5 再將公營行庫區分成三商銀（第一、華南與彰化銀行）與非三商銀（其餘八家行庫），將民營銀行分為四家銀行（中國商銀、世華、華僑與上海銀行）及七家中小企銀，以利相互比較。三商銀與非三商銀之間的經濟效率差異有限，但在民營方面，七家中小企銀的經濟效率，遠高過其餘四家銀行。

表 5 性質相似銀行效率水準

	平均實質 總成本	技術無效率 (TE)	配置無效率 (AE)	經濟無效率 (EE)
公 營	19890.4 (14893.7)	21.74 (13.80)	11.84 (8.88)	33.58 (20.61)
三 商 銀	25238.2 (13071.6)	20.73 (11.22)	14.57 (7.75)	35.30 (18.28)
非三商銀	17885.0 (15100.6)	22.28 (15.03)	10.39 (9.14)	32.67 (21.80)
民 營	3217.1 (3213.6)	12.45 (15.07)	15.49 (15.01)	27.94 (25.10)
四家銀行	4995.2 (3686.0)	15.03 (18.47)	22.66 (16.44)	37.69 (28.61)
七家企銀	2201.0 (2394.4)	9.09 (8.10)	6.19 (4.19)	15.28 (10.68)

括弧內數字是標準差

基期：民國 80 年

(七) 銀行產業整體效率發展趨勢

將每一年度 22 家銀行無效率水準加權平均，求得各年度之產業無效率水準，從此項數據獲知本國銀行產業效率水準變化趨勢。由表 6 可發現，產業經濟無效率水準先遞增至民國 77 年，然後微幅下降後再小幅回升，其長期趨勢為非遞減的，顯示本國銀行產業經營效率，沒有隨生產成本的增加（規模擴大）而有明顯改善的傾向。而李俊忠(1994)以橫斷面資料分別估計民國 75 至 79 年台灣地區本國與外商銀行產業效率水準，結果顯示並沒有呈現遞增或遞減的趨勢。

表 6 銀行產業各年度無效率水準

年度	產業技術無效率率 (%)	產業配置無效率率 (%)	產業經濟無效率率 (%)	產業平均總成本 (百萬元)
70	4.47(7.66)	3.76(2.85)	8.23(10.11)	6335.3(5882.7)
71	6.20(8.37)	3.42(2.53)	9.62(9.04)	7342.9(7217.2)
72	8.16(8.74)	4.61(3.53)	12.77(10.78)	7046.0(7262.8)
73	10.30(9.45)	5.14(3.87)	15.43(12.08)	7891.6(7904.3)
74	18.63(16.85)	7.10(7.11)	25.73(23.60)	8443.3(8547.4)
75	19.91(14.29)	8.86(6.57)	28.77(18.20)	8071.1(8259.7)
76	23.71(14.93)	14.79(10.84)	38.50(19.57)	8532.7(8915.8)
77	21.41(13.48)	22.00(11.33)	43.41(18.27)	9214.9(9939.0)
78	23.02(13.08)	15.04(9.38)	38.06(19.30)	14860.2(15500.5)
79	25.42(13.72)	11.37(8.53)	36.79(19.65)	18871.0(18733.1)
80	26.29(12.72)	14.20(9.47)	40.49(18.99)	20822.5(20474.2)
81	25.26(12.43)	18.66(10.54)	43.92(19.97)	21213.3(20350.6)

表中無效率數值為成本增額百分比，為每年 22 家銀行無效率水準加權平均，愈大表示愈無效率。
括弧內的數字為標準差

伍、結 論

本文探討台灣地區本國銀行之規模經濟與經濟效率，以 22 家銀行各 12 年度為觀察對象，採用超越對數聯立成本函數體系，並對成本函數與成本份額函數誤差項給予適當假設，使用最大概似法進行推估，所獲致之主要結論如下：

- 一、無論公營或民營銀行均有規模經濟，唯民營銀行規模經濟程度高於公營。投資與中長期放款及短期放款與中長期放款間皆有範圍經濟，金融商品多樣化，有助於降低銀行廠商平均成本。勞動與資本二要素間，具替代關係；而資金與前二者間則為互補關係。
- 二、台灣地區本國銀行產業，存在經濟無效率而使其經營成本平均上升 32.8%，因要素使用過度所造成的經營成本增加 20.5%，要素配置不當，造成經營成本平均額外增加 12.4%。若依表 3 的平均總成本換算為金額，則技術無效率、配置無效率與經濟無效率，造成的成本增額分別為 \$2368.5、\$1432.7 與 \$3789.6 百萬元。
- 三、資金配置不當的權數 F_1 雖大於勞動配置不當的權數 F_2 ，但整體來說，這二種配置失當所造成銀行經營成本的增加約略相等，因此各銀行應善加處理資金與勞動力之配置，方可大幅提升配置效率。
- 四、本國銀行產業從民國 76 年以後技術無效率均超過 20% 以上，民國 77、78 與 81 三個年度最缺乏配置效率，整體而言，本國銀行經營效率並無改善的趨勢，因各項無效率值未呈現明顯遞減趨勢。
- 五、銀行經營效率高低與其生產成本高低有相當程度關係，成本愈高的銀行，其技術無效率情況較為嚴重。民營銀行技術效率較公營銀行佳，公營行庫則較具備配置效率。

銀行為社會公器，資金仲介之主體，銀行經營效率優劣，攸關金融體系健全，國家經濟發展。經營效率佳之銀行，能以較低經營成本達成生產目標；效率差之銀行，則需以較多成本支出達成相同生產目標，因此，金

融主管當局可對經營效率較佳銀行放寬限制，給予較充分之發展機會，以利金融體系健全發展，對於欠缺效率之銀行業者，則需加強輔導，必要時給予適當管制，使其朝向經濟效率方向發展。

由上述研究結果得知，本國銀行普遍存在經濟無效率問題，要素過度使用所導致的經營成本增加較為嚴重，使得銀行經營成本無謂的上升 20.5%，實為銀行經營者必須正視的主要課題。公營行庫應縮減勞動、資本與資金之過度使用，控制成本支出，以達到技術效率狀態；而民營銀行應著重於勞動、資本與資金之配置，讓各生產要素之邊際生產力等於要素價格比，可改善民營銀行配置無效率偏高問題。

本研究之樣本涵蓋台灣地區 22 家銀行民國 70 至 81 年資料，未包含民國 81 年後陸續開業之新設銀行，新銀行因觀察年度不足而未能分析，但舊有銀行為因應新銀行之開放設立，所帶來的自由競爭衝擊而調整其經營行為，可能提前反應於 80 與 81 年度，這項「新設銀行」外在因素對本文效率研究之影響，應不嚴重，原因為：一、新銀行設立初期規模尚小，對金融體系資金仲介運作未成氣候；二、即使這項外在因素對舊有銀行有明顯地競爭壓力，唯對所有銀行是一致且公平的影響，無關於效率水準排名變化。

本文資料來源詳列於第三節，這些資料均為公開與可信度高的原始資料，由於各資料來源編製科目內容與日期有所出入，故需加以調整轉換，唯勞動成本與資本成本原始資料遺缺頗多，故採用第三節說明之變通方式設算無法搜集到的部份資料，但以此方式獲取的資料，會無可避免地損失某些資料訊息，此種變數衡量誤差問題，值得未來作更進一步探討。另外，Atkinson and Cornwell (1994) 的影子成本估計法，也值得嘗試。

本研究所獲致的結果，是在下述條件成立下得到，即 (a) 市場結構假設；(b) 變數處理方式；(c) 模型設定；(d) 估計方法；上述條件若不能同時滿足，則結果也會有異。

參考文獻

一、中文部份

沈中華

- 1986 <台灣地區中小企業銀行成本函數研究>，國立台灣大學經濟研究所碩士論文。

李俊忠

- 1994 <台灣地區銀行產業成本不效率性之探討>，私立淡江大學金融研究所碩士論文。

徐瑞玲

- 1991 <台灣製造業之技術效率及產業特性之分析>，國立政治大學國際貿易研究所碩士論文。

桂勝嘉

- 1988 <台灣地區銀行體系規模經濟之研究>，私立淡江大學金融研究所碩士論文。

陳慧玲

- 1991 <橫斷面與時間序列混合資料之隨機邊界生產函數－台灣僑外資電子電器業之實證研究>，國立政治大學國際貿易研究所碩士論文。

傅祖壇

- 1994 <要素固定性、對偶成本邊界函數及生產效率之衡量－台灣毛豬農場之實證>，國立臺灣大學((經濟論文叢刊)) 22: 451-475。

蔡偉德

- 1989 <隨機邊界生產函數技術效率之推估－台灣僑外資廠商之實證研究>，國立政治大學國際貿易研究所碩士論文。

羅蕙琪

- 1993 <台灣地區本國銀行體系的效率分析>，私立東吳大學經濟研究所碩士論文。

二、英文部份

Aigner, D., C.A. Knox Lovell, and P. Schmidt

- 1977 "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," *Journal of Econometrics* 6: 21-37.

Aigner, D. and S.F. Chu

- 1968 "On Estimating the Industry Production," *American Economic Review*, 826-839.

Aly, H.Y. , Grabowski, R., C. Pasurka and N. Rangan

- 1990 "Technical, Scale, and Allocative Efficiencies in U.S. Banking: An Empirical Investigation," *The Review of Economics and Statistics* 72: 211-218.

Atkinson, S.E. and C. Cornwell

- 1993 "Measuring Technical Efficiency with Panel Data," *Journal of Econometrics* 59: 257-261.

Atkinson, S.E. and C. Cornwell

- 1994 "Parametric Estimation of Technical and Allocative Inefficiency with Panel Data," *International Economic Review* 35: 231-243.

Bauer, P.W.

- 1990 "Recent Developments in the Econometric Estimation of Frontiers," *Journal of Econometrics* 46: 39-56.

Baumol, W.J., J.C. Panzar, and R.D. Willig

- 1982 *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. Harcourt Brace Jovanovich, New York.

Berger, A.N., Diana Hancock and D.B. Humphrey

- 1993 "Bank Efficiency Derived from the Profit Function," *Journal of Banking and Finance* 17: 317-347.

Elyasiani, E. and S. Mehaian

- 1990 "Efficiency in the Commercial Banking Industry: A Production Frontier Approach," *Applied Economics* 22: 539-551.

English, M., S. Grosskopf, K. Hayes and S. Yaisawarng

- 1993 "Output Allocative and Technical Efficiency of Banks," *Journal of Banking and Finance* 17: 349-366.

Farrell, M.J.

- 1957 "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of Royal Statistical Society* 120: 253-281.

Ferrier, G.D. and C.A. Knox Lovell

- 1990 "Measuring Cost Efficiency in Banking," *Journal of Econometrics* 46: 229-245.

Forsund, R. Finn, C. A. Knox Lovell and P. Schmidt, 1980, A

- 1980 "A Survey of Frontier Production Functions and of Their Relationship to Efficiency Measurement," *Journal of Econometrics* 13: 5-25.

Fukuyama, H.

- 1993 "Technical and Scale Efficiency of Japanese Commercial Banks: A Non-parametric Approach," *Applied Economics* 25: 1101-1112.

Gilligan, T.W. and M.L. Smirlock

- 1984 "An Empirical Study of Joint Production and Scale Economies in Commercial Banking," *Journal of Banking and Finance* 8: 67-77.

Glass, J.C., D.G. McKillop, and N. Hyndman

- 1995 "Efficiency in the Provision of University Teaching and Research: An Empirical Analysis of UK Universities," *Journal of Applied Econometrics* 10: 61-72.

Greene, W.H.

- 1980 "On the Estimation of a Flexible Frontier Production Model," *Journal of Econometrics* 13: 101-115.

Gropper, D.M.

- 1995 "Product-line Deregulation and the Cost Structure of US Savings and Loan Associations," *Applied Economics* 27:183-191.

Jondrow, J., C.A. Knox Lovell, I.S. Materov and P. Schmidt

- 1982 "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model," *Journal of Econometrics* 19: 233-238.

Kalirajan, K. P. and J. C. Flinn

- 1983 "The Measurement of Farm-Specific Technical Efficiency," *Pakistan Journal of Applied Economies* 2: 167-180.

Kaparakis, E.I., S.M. Miller and A.G. Noulas

- 1994 "Short-run Cost Inefficiency of Commercial Banks: A Flexible Stochastic Frontier Approach," *Journal of Money, Credit and Banking* 26: 875-893.

Kopp, R.J.

- 1981 "Measuring the Efficiency of Production: A Comment," *Journal of Economic Theory* 25: 450-452.

Kumbhakar, C.S.

- 1987 "The Specification of Technical and Allocative Inefficiency in Stochastic Production and Profit Frontiers," *Journal of Econometrics* 34: 335-348.

Kumbhakar, C.S.

- 1989 "Estimation of Technical Efficiency Using Flexible Functional Form and Panel Data," *American Statistical Association* 7: 253-258.

Kumbhakar, C.S.

- 1991 "The Measurement and Decomposition of Cost Inefficiency: The Translog Cost System," *Oxford Economic Papers* 43: 667- 683.

Meeusen, w. and J. Van Den Broeck

- 1977 "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error," *International Economic Review* 18: 435-444.

Melfi, C.A.

- 1984 "Estimation and Decomposition of productive Efficiency in a Panel Data Model: An Application to Electric Utilities," Doctoral Dissertation, University of North Carolina, Chapel Hill, NC (Unpublished).

Röller, L.

- 1990 "Modelling Cost Structure: the Bell System Revisited," *Applied Economics* 22: 1601-1674.

Schmidt, Peter and C.A. Knox Lovell

- 1979 "Estimating Technical and Allocative Inefficiency Relative to Stochastic Production and Cost Frontiers," *Journal of Econometrics* 9: 343-366.

Schmidt, Peter and C.A. Knox Lovell and R.C. Sickles

- 1984 "Production Frontiers and Panel Data," *Journal of Business and Economic Statistics* 2: 367-374.

Shephard, R.W.

- 1970 *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton University Press, Princeton.

Varian, H.R.

- 1992 *Microeconomic Analysis*. Third Edition, Norton press.

附 錄

附表 1 各銀行樣本期間內平均技術與配置無效率分配

銀行別	技術無效率分配				配置無效率分配			
	平均值	標準差	最大值	最小值	平均值	標準差	最大值	最小值
交通銀行	1.15	2.90	9.29	0	4.49	8.26	42.33	0
農民銀行	4.61	5.22	12.85	0	3.42	1.73	6.83	1.01
中 信 局	0	0	0	0	4.15	2.26	8.17	0.88
台灣銀行	37.89	10.22	53.10	16.89	21.57	7.95	29.93	7.36
台北銀行	8.76	6.87	19.13	0	10.00	6.46	23.93	2.94
土地銀行	29.38	9.29	40.27	15.51	9.44	6.31	17.65	0.90
合作金庫	24.63	8.65	31.63	2.83	5.77	3.44	10.45	0.52
第一銀行	15.03	8.07	28.24	0	11.02	5.88	20.33	2.73
華南銀行	28.61	12.19	39.38	0	20.16	8.13	31.51	5.71
彰化銀行	18.54	8.79	25.90	0	12.50	6.12	22.71	3.18
中國商銀	9.24	9.52	27.39	0	27.28	21.16	56.50	2.73
世華銀行	33.45	21.79	54.54	0	27.75	10.97	39.55	5.92
華僑銀行	0.21	0.34	1.07	0	9.16	3.46	15.48	5.38
上海銀行	7.77	5.58	13.08	0	12.59	5.29	17.97	3.57
台灣企銀	11.30	9.73	22.15	0	9.33	11.08	44.94	0.46
台北企銀	9.51	4.13	17.83	2.97	7.41	3.17	14.39	2.49
新竹企銀	15.90	10.09	26.67	0	5.76	2.99	12.28	0.57
台中企銀	3.88	3.67	8.59	0	4.00	2.14	9.24	0.99
台南企銀	5.53	6.93	16.81	0	2.44	1.95	5.76	0.60
高雄企銀	12.27	9.79	22.11	0	13.02	5.25	18.65	3.16
花蓮企銀	1.01	2.07	4.94	0	4.54	1.49	7.47	1.76
台東企銀	0	0	0	0	4.60	5.17	20.49	0.66

表中數值為總成本之百分比

附表 2 配置無效率來源

銀行別	$F_1U_1^2$	$F_2U_2^2$	$\ln C_a$
交通銀行	0.0251	0.0164	0.0415
農民銀行	0.0154	0.0181	0.0335
中 信 局	0.0390	0.0014	0.0405
台灣銀行	0.1021	0.0913	0.1933
台北銀行	0.0385	0.0553	0.0938
土地銀行	0.0689	0.0198	0.0887
合作金庫	0.0266	0.0290	0.0556
第一銀行	0.0437	0.0596	0.1033
華南銀行	0.0700	0.1115	0.1816
彰化銀行	0.0481	0.0683	0.1164
中國商銀	0.1233	0.1050	0.2284
世華銀行	0.1018	0.1395	0.2413
華僑銀行	0.0182	0.0689	0.0872
上海銀行	0.0394	0.0782	0.1176
台灣企銀	0.0574	0.0276	0.0850
台北企銀	0.0263	0.0448	0.0711
新竹企銀	0.0234	0.0322	0.0556
台中企銀	0.0099	0.0291	0.0390
台南企銀	0.0080	0.0159	0.0239
高雄企銀	0.0342	0.0872	0.1214
花蓮企銀	0.0094	0.0349	0.0443
台東企銀	0.0393	0.0046	0.0439
加權平均數	0.0552	0.0575	0.1127

表中數值為總成本增額之自然對數值。

An Empirical Study on Cost Efficiency of Domestic Banking in Taiwan—An Application of the Stochastic Frontier Model

Tai-Hsin Huang

Department of Economics
Tamkang University

ABSTRACT

A translog cost function with three inputs (deposits, labor, and capital) and three outputs (financial investment, short-term loans, and long-term loans) is used to examine the cost efficiency of domestic banks in Taiwan. Overall, input-specific cost complementarities and Allen-Uzawa partial elasticities of substitution are estimated using the ML estimation procedure and panel data composed of 22 domestic banks from 1981 to 1992. Overall and input-specific scale results indicate considerable increasing returns. Cost complementarities among outputs are detected between financial investment and long-term loans and between short-term and loan-term loans. This implies that the estimated cost function exhibits economies of scope. Evidence is found that labor and capital are substitutes whereas deposits are complementary to labor and capital.

Evidence is also found that there exists economic inefficiencies in each sample bank, and technical inefficiency is found to be more serious than allocative inefficiency on the average. The public banks have larger percentage increases in total costs resulting from technical inefficiency while allocative inefficiency causes a greater percentage increase in total costs to the private banks. In addition, technical inefficiency tends to increase with total costs through time.

Key Words: elasticity of substitution, economies of scale, economies of scope, technical inefficiency, allocative inefficiency