臺大管理論叢 2014/6
第 24 卷 第 2 期 83-114
DOI: 10.6226/NTURM2014.APR.R10019

東亞地區商業銀行效率之實證分析

The Efficiency Analysis in East Asia Commercial Bank

盧永祥 / 國立嘉義大學生物事業管理學系副教授
Yung-Hsiang Lu, Associate Professor, Department of Bio-industry and Agribusiness Administration, National Chiayi University

王俊賢 / 國立嘉義大學生物事業管理學系副教授
Chun-Hsien Wang, Associate Professor, Department of Bio-industry and Agribusiness Administration, National Chiayi University

蔡芳梅 / 私立南華大學財務管理所碩士
Fang-Mei Tsai, Master, Institute of Financial Management, Nan Hua University

Received 2010/4, Final revision received 2012/4

摘 要

本文旨在衡量 2004~2007 年臺灣、香港、中國、日本及南韓的 220 家商業銀行在技術效率與生產技術之差異，並揭露各地區銀行在資源運用及生產水準之差異，以提供東亞地區銀行相互學習之標竿；為了進一步考量各地區銀行在不同生產技術之差異，本研究摒除環境變數與銀行特性之影響，以合理評估五個地區商業銀行的技術差異。實證結果顯示，經濟快速發展的中國及金融業居領導地位的日本，分別在共同技術效率及技術缺口率有較佳的表現；民營銀行及新銀行在效率表現及技術缺口率，平均優於公營銀行及舊銀行；另一方面，未摒除環境變數與銀行特性之影響，效率值及技術缺口率均呈現低估現象，且各地區在效率值及技術缺口率之排序上，亦有明顯之差異。

【關鍵字】商業銀行、共同邊界 DEA 模型、技術缺口率

Abstract

The primary purpose of this paper is to measure the differences in technology and production efficiency among 220 commercial banks in Taiwan, Hong Kong, China, Japan, and South Korean during 2004-2007. This will enable us to explore the differences in resource operation and production level so as to establish a mutual learning benchmark for the East Asian regional banks. To further consider the differences in the production technology of different regions, this study eliminates the impact of environment variables and banking features and examines the differences in technology efficiency and production efficiency in these regions. The empirical findings show that both the Metatechnology efficiency and the technology gap ratio are significantly well-performed take place in China and Japan. In addition, the efficiency performance and technology gap ratio in the private and new banking sectors are significantly greater than those in the public and old banking sectors. However, if the effects of environmental variables and banking features are not eliminated, we find that both efficiency values and technology gap ratio may have been underestimated and the ranking of technology efficiency and the technology gap ratio are significantly different from region to region.

【Keywords】commercial bank, Metafrontier DEA model, technology gap ratio

臺灣大學學術期刊資料庫

壹、前言

近年來受到全球化與區域經濟整合之趨勢，致使銀行發展逐漸形成國際化或區域化之佈局，在資金無國界之下，經濟發展將不再侷限於特定區域，但區域的經濟繁榮或衰退，也勢必會對區域內的國家造成影響，以 1997 年亞洲金融危機為例，當時亞洲地區金融業均受到嚴重創傷，區域內景氣低迷與違約風險倍增，造成亞洲區域的經濟嚴重萎縮；亞洲地區在歷經 1997 年金融風暴後，增強區域經濟整合意識，由「東協加三」到「東亞高峰會」，甚至規劃的「東亞共同體」，均顯示亞洲區域經濟的重要性。由此可知，亞洲區域因各國經濟仰賴性大幅提升，鄰近國家經濟及銀行業穩定發展與否，也將影響東亞區域的經濟成長情況。

目前亞洲地區隨著金融市場國際化，銀行業也逐漸朝向自由化與業務多樣性之擴展，以因應全球性或區域性之競爭，因此，各地區銀行的經營效率及生產技術之差異，也勢必先影響銀行在區域的競爭地位。亞洲國家主要劃分為東亞地區與東南亞[1]，東亞地區包含臺灣、香港、中國、日本及南韓五大經濟體，彼此間的經濟貿易關係相當密切，起因於地理位置相近、金融業發展過程也極為相似，加上中國經濟開放程度不斷提高，外資或中小企業大舉增加中國的投資活動，更促使臺灣、香港、日本及南韓的金融業，直接或間接進入中國市場，故金融業的競合關係也將持續發展。因此，透過合理的評量方式，將有助於瞭解東亞各地區銀行的經營效率，及比較各地區銀行的生產技術水準之差異，則可提供技術效率[2]及生產技術不佳之銀行，作為改善營運及學習之標竿。

以往針對銀行效率研究的文獻眾多，但是大部份文獻著重於單一國家的銀行產業，或假設多國的銀行具有相同的生產水準下，進行效率評量；前者侷限於單一國家之比較，無法瞭解本身銀行相對於其他國家銀行之資源配置情況，故難以窺知各國銀行的管理效率，更不知彼此間的生產技術之異質性；後者在跨國比較時，則假設各國銀行業均具有相同的生產水準下，視為同一群體加以推估，雖可評量各國銀行的管理效率，但此假設各國具有相同的生產水準，其實是有誤的，因各國對於銀行的規範、資源及政策等均不同，致使銀行的生產技術不同，且未考量各國內外環境變數之差異性，亦無法得知其各國銀行的生產技術的異質性。

直至 O'Donnell, Rao, and Battese (2008) 認為當廠商具有不同的生產技術時，例如不同的國家、資源及生產結構等因素，導致生產技術上之差異，應由共同邊界 (Metafrontier) 模型進行不同群組之衡量，以推估共同技術效率 (Meta Technical

1 東南亞國協 (The Association of South-East Asian Nations)，會員國包括汶萊、柬埔寨、印尼、寮國、馬來西亞、緬甸、菲律賓、新加坡、泰國與越南。

2 效率係指產出與投入之比率關係，旨在衡量每單位投入所產生的最大產出，或每單位產出所需的最小投入，此為一般所指之技術效率。

臺灣期刊學術期刊資料庫

Efficiency; MTE)、群組技術效率 (Group Technical Efficiency; GTE) 及技術缺口率 (Technology Gap Ratio; TGR)。換言之，在進行跨國的銀行效率評量時，各國家對其銀行業不論在政策及資源上，均有經濟及發展上之規範，將直接反應各國的銀行業的生產結構上，倘若未考量此差異性，直接將東亞五個地區視為具有相同生產水準之群體，一同評量其效率，衡量結果將有利於資源較有利之地區，對於其他地區而言，衡量結果將有失公平性，也難以真實得知各地區的管理效率及生產技術之優劣。

近年來，應用共同邊界模型於多國銀行之效率評估，大部份以歐洲國家為主。在亞洲部份，黃台心、張寶光與邱郁芳 (2009) 應用參數法的共同成本函數，分析 1994~2004 年香港、泰國、馬來西亞、南韓、臺灣及日本六國銀行業的成本效率，在效率的實證結果顯示，共同成本效率、群組成本效率及技術缺口率，分別以日本、臺灣及日本為最佳；鄭政秉、梁連文與許智偉 (2010) 比較差異化管理對 2004~2007 年臺灣及日本銀行業成本效率之影響，結果發現差異化管理措施有助於改善銀行業的成本效率，且台灣銀行業之效率較日本銀行業為佳。但上述文獻由參數法的成本面進行分析，未納入中國為研究對象，跨國比較也未考量環境變數及銀行特性對各國銀行業之影響。

另一方面，在進行多地區或跨國銀行之效率衡量時，除了考量生產技術之差異外，也必須摒除影響銀行因該地區經濟水準、內外環境情況等之差異下，造成銀行面臨不同營運環境，否則，在不同比較基礎下，則難以真實的進行正確之分析。商業銀行產出及投入量的多寡，除了受經營者的努力程度而有差異性外，當銀行位處不同的地區時，銀行產出的結果可能有很大的差異，此差異也隱含著不同之要素的投入程度，例如某地區的人口相對較多或資金需求較高，放款總額易相對其他地區偏多；同理，各地區的商業銀行間亦存在不同的經營特性，例如公營銀行在先天經營環境與資源稟賦，均可能優於後進的民營銀行。總而言之，東亞各地區的銀行間，存有環境及營運特性之差異性，若未考慮此差異對東亞地區銀行所造成的影響，也可能無法真實反應各銀行經營者的管理能力與生產技術水準。因此，為了摒除環境及營運特性所產生之差異性，本文則藉由 Fried, Lovell, Schmidt, and Yaisawarng (2002) 提出三階段資料包絡法 (Data Envelopment Analysis; DEA) 模型，致使商業銀行在一致的衡量基礎下，合理評量多地區銀行的技術效率。

總而言之，本文旨在合理比較東亞五個地區商業銀行的技術效率，以瞭解各地區銀行在要素投入及產出之運用情況，且比較各地區銀行的生產技術水準之差異，將有助瞭解各地區銀行產業之競爭情況，更可提供技術效率及生產技術不佳之地區銀行，作為改善營運之方向；所以，為了達成上述的目標，本文擴展 O'Donnell et al. (2008) 的共同邊界 DEA 模型，考量各地區銀行在生產技術的異質性，再結合三階段 DEA 模型，摒除環境變數與銀行特性對無效率之影響，致使各地區的銀行比較基準一致，合

臺灣博碩士論文知識加值系統

理分析整體東亞地區商業銀行的技術效率與技術缺口率。全文共分 6 小節，在下一節將說明文獻回顧，第 3 節為研究方法，第 4 節將說明資料來源與變數設定，第 5 節則討論實證分析，末節為結論。

貳、文獻回顧

以往在銀行效率分析之文獻，大部份應用 DEA 及隨機邊界法 (Stochastic Frontier Approach; SFA)[3] 為主。在 DEA 方面，早期研究仍以傳統 DEA 模型為主，在歐洲文獻中，Berg, Forsund, Hjalmarsson, and Suominen (1993) 以挪威、瑞典和芬蘭銀行為對象，探討歐洲共同市場對歐洲銀行之效率影響；Casu and Molyneux (2003) 及 Grigorian and Manole (2006) 分別衡量歐洲 5 國及東歐 11 個國家商業銀行的經營效率，再以迴歸分析探討影響效率之因素；在亞洲方面，Sturm and Williams (2002) 探討澳洲開放外資銀行的效率變化，且評估比較本土與外資銀行的效率；Sathye (2005) 以亞太地區 18 個國家的銀行為對象，依據國家別與地理區域分別探討銀行的經營效率；Brown and Skully (2006) 以亞太地區 12 個國家的商業銀行為對象，再進一步探討環境因素對效率之影響；李揚、郭睿淇、李威龍與林孟熙 (2010) 分析中國及印度兩國銀行產業群體績效。但是，上述的文獻均假設各國家的銀行面對相同的生產邊界，未考量各國家銀行會因政策及資源等不同，而造成各國銀行間生產技術之異質性，亦未將環境變數或經營特色內生化於模型。

傳統 DEA 模型只探討投入與產出的關係，並無法考量環境因素與統計干擾項對無效率之影響，Timmer (1971) 以簡單迴歸分析探討環境變數對效率值之影響，且大部份的文獻均應用此法，缺點則未考量環境變數會對投入產出造成的影響；直到 Fried et al. (2002) 提出三階段 DEA 模型，認為廠商的經營效率受環境因素、營運特性及統計干擾項之影響，應摒除影響且置於相同的衡量基礎下，以進行合理的評比。黃台心與陳盈秀 (2005) 以三階段 DEA 分析臺灣 49 家銀行的效率值，研究證實有無調整經營環境與運氣因素，其分析結果有迥然不同的情況。由上述文獻可知，目前應用三階段 DEA 模型進行多國或區域銀行之實證分析，付之闕如。

但是，在傳統 DEA 模型及三階段 DEA 模型中，均假設不同類型的廠商具有相同的生產技術水準下，進行經營效率之評估。但 Battese and Rao (2002) 認為廠商會受國家及資源限制等差異之影響，致使廠商無法採用相同水準的生產技術，所以，比較共同邊界與群組邊界之差異，更能合理的評估出效率值，並得知 TGR[4] 之差距。Battese,

3 近年來應用 SFA 於多國或區域的銀行研究文獻，以 15 個已開發國家 (Allen and Rai, 1996)、西班牙及法國 (Dietsch and Lozano-Vivas, 2000)、波蘭和捷克 (Weill, 2002)、歐洲國家 (Fries and Taci, 2005; Santiago, Humphrey, and Paso, 2007) 等研究對象。

4 O'Donnell et al. (2008) 將技術缺口率一詞更換為共同技術率 (Meta Technology Ratio; MTR)。本文

臺灣人壽學術期刊資料庫

Rao, and O'Donnell (2004) 修正 Battese and Rao (2002) 的模型，認為廠商在不同技術下，會有不同的隨機生產邊界，提出了共同邊界 SFA 模型。Rao (2006) 同時應用共同邊界 DEA 及共同邊界 SFA 模型進行效率之評估，以 1986~1990 年 97 個國家的農業生產，分成非洲、美洲、亞洲及歐洲共四群組，以比較不同國家的技術效率。

近年來，共同邊界模型廣泛應用不同產業[5]的分析中，大部份以應用共同邊界 SFA 模型居多，Bos and Schmiedel (2007) 以 1993~2004 年歐洲商業銀行為研究對象，結果顯示跨國銀行在初期進行併購時，對於成本效率的提升並不明顯；黃台心、姜麗智、陳冠臻與邱柏豪 (2010) 研究 1994~2003 年 16 個歐洲國家的商業銀行的成本效率，研究顯示 16 國的成本效率欠佳，但已逐年有所改善。Chen and Yang (2011) 比較 1993~2007 年臺灣及中國銀行的共同生產力指數及其變動情況，結果發現規模效率變動成為導致兩國差異之主因。上述在歐洲或東亞地區 (黃台心等，2009；鄭政秉等，2010) 等多國銀行文獻中，均以共同邊界 SFA 模型進行分析，由於 SFA 屬參數法，須假設統計干擾項、函數型態及機率分配，故在不同的假設條件下，會衍生不同的估計結果等問題。

由上述文獻可知，目前國內外未曾應用共同邊界 DEA 模型進行多國或區域銀行之研究，也未考量環境變數與銀行特性對技術無效率之影響，致使各地區無法在相同的衡量基準下，進行評比；此外，若將東亞各地區的商業銀行，假設在具相同生產技術下，視為同一群體加以推估，並未考量不同國家因資源、環境等差異時，則衡量結果會產生偏誤。為克服上述之缺點，本文擴展共同邊界 DEA 模型，改以投入導向模式 (Input-orientated Model) 進行分析，並在模型中置入三階段 DEA 模型，以摒除環境變數與銀行特性之影響；如此一來，可準確評量東亞地區銀行的技術效率及生產技術的差異。

參、研究方法

一、資料包絡法 (DEA)

DEA 可分為固定規模及變動規模二個模型，後者則由 Banker, Charnes, and Cooper (1984) 引進 Shephard 的距離函數之觀念，並放寬對生產可能集合之限制，以衡量變動規模報酬的效率。此外，DEA 依最適化方向，區分為投入導向及產出導向二種效率評估模式；本文採用變動規模的投入導向模式進行分析，故本文的模型說明如下：

為了避免共同技術率與共同技術效率的名稱混淆，故沿用 Battese and Rao (2002) 技術缺口率 (TGR) 一詞。

5 在農業的區域內或多國的效率比較上 (Binam, Gockowski, and Nkamleu, 2008; Boshrabadi, Villano, and Fleming, 2008; Chen and Song, 2008)、英國機場 (Assaf, 2009)、跨國水公司 (De Witte and Marques, 2008)、臺灣電子業 (Yang and Chen, 2009; Huang, Chen, and Yang, 2010) 等產業。

臺灣人口學術期刊資料庫

假設有 s 個銀行，使用 n 項的要素投入，生產 m 項的產出，則變動規模的投入導向模式如下：

$$\begin{aligned} \min_{\theta,\lambda} \quad & \theta, \\ s.t. \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{1}$$

式中，θ 為第 i 家銀行的技術效率 (Technical Efficiency; TE)，介於 0~1 間，愈接近 1，代表銀行效率愈佳。y 為 $m \times x$ 矩陣，y_i 為第 i 家銀行的 m 項的產出，λ 為 $s \times 1$ 的常數向量，X 為 $n \times s$ 矩陣，x_i 為第 i 家銀行 n 項的要素投入，$N1$ 為 $s \times 1$ 向量。

二、三階段 DEA 模型

Fried et al. (2002) 提出的三階段 DEA 模型中，旨在第二階段使用 SFA 以摒除環境變數及統計干擾項等因素，對於總投入差額 (Total Input Slack) 之影響；因此，本文先以 SFA 進行實證分析，結果顯示統計干擾項並無顯著之影響，改以 Fried, Schmidt, and Yaisawarng (1999) 的 Tobit 迴歸進行分析，且在第二階段同時考量環境變數與銀行特性之影響。因此，本文的三階段 DEA 模型可分為下列階段：

(一) 第一階段：DEA 與總合投入差額的導出

以原始投入產出變數，應用 DEA 模型 (式 1) 求得銀行的效率值及總投入差額，其中，總投入差額由射線 (Redial) 投入差額與非射線 (Non-redial) 投入差額[6] 二項之加總，亦為各項投入變數之無效率程度，作為第二階段分析之依變數。

(二) 第二階段：將環境變數與銀行特性自總合投入差額中分離

本文在第二階段分析中，改以 Tobit 迴歸分析環境變數與銀行特性變數對總投入差額影響。假設有 n 個投入，i 個銀行，依變數為總投入差額，自變數 (Z) 為環境變數與銀行特性，模型設定如下：

$$\text{總投入差額}_{ni} = f^n = (Z_i ; \beta^n) + \varepsilon_{ni} \tag{2}$$

其中，總投入差額 $_{ni}$ 為第 i 家銀行於第 n 個投入項的總合投入差額，β 為對應的推估係數值，$\varepsilon_{ni} \sim N(0, \sigma^2)$ 為隨機干擾項。依據 Fried et al. (1999) 所述，以 Tobit 迴歸摒除環境變數及經營特性之影響，在投入導向模型的調整方式，如下式：

6 差額變數分析 (Slack Variable Analysis) 是針對無效率之銀行，提供投入資源使用的情況，利用此評估結果，減少投入或增加產出，以提升目前之效率水準。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$x_{ni}^{A} = x_{ni} + \left[\max_i \left(Z_i \hat{\beta}^n \right) - Z_i \hat{\beta}^n \right] \tag{3}$$

式 (3) 中，x_{ni}^{A} 為調整後之投入項，$Z_i\hat{\beta}$ 為推估的總投入差額；在式 (3) 的調整項中，可使所有的各地區銀行處於相同的操作環境中，亦指所有銀行均處於經營環境最差的基準下。

(三) 第三階段：摒除環境變數與銀行特性之 DEA

再由調整後投入變數及原始產出變數，再置入式 (1) 中，重新以 DEA 模型計算其效率，所以，在已摒除環境變數與銀行特性之影響，所得之結果，其效率值為真實管理面的效率水準。

三、共同邊界 DEA 模型

O'Donnell et al. (2008) 以產出距離函數 (Output Distance Function) 定義技術效率及技術差異，本文後續將改以投入導向模式進行分析。以下則將產出距離函數改由投入距離函數 (Input Distance Function) 加以說明，相關投入距離函數之定義，請參酌 Färe and Grosskopf (2004) 及黃鏡如、傅祖壇與黃美瑛 (2008) 之相關說明。

(一) 共同邊界模型

若 y 與 x 為非負的產出向 ($M\times1$) 及投入向 ($N\times1$)，各地區銀行可使用不同的生產技術，產生不同的投入產出組合。故共同技術 (Metatechnology) 集合如下：

$$T = \{(y,x) : y \geq 0;\ x \geq 0;\ x \text{ 可生產 } y\} \tag{4}$$

共同技術集合為投入向 x 與產出向 y 之生產集合，亦為 $P(y) = \{x : (y,x) \in \mathrm{T}\}$；因此，此集合所形成的邊界，稱為共同邊界，亦為東亞五個地區全部銀行所形成的生產邊界。所以，本文推估銀行的效率時，採用投入共同距離函數 (Input Metadistance Function)，其中 θ 是表示 x 至投入導向邊界的射線距離值，$D(y, x) < 1$ 表示 x 在共同技術集合 $P(y)$ 內，若 $D(y, x)$ 則在共同技術集合 $P(y)$ 的邊界上。

$$D(y,x) = \sup\{\theta > 0 : (x/\theta) \in P(y)\},\ k = 1,2,...,K \tag{5}$$

(二) 群組邊界模型

將東亞地區銀行依不同地區別，而分為群組，因不同的國家、資源、環境及生產

臺灣大學學術期刊資料庫

結構等限制下，導致無法採用共同技術進行生產，因此，對於第 k 群組或地區的銀行而言，必須採用特定技術集合進行生產，所得的投入產出組合如下：

$$T_k = \{(y,x): y \geq 0;\ x \geq 0;\ x \text{ 為第 } k \text{ 群組銀行用來生產 } y\} \tag{6}$$

所以，在特定群組技術所產生的投入集合及投入距離函數如下：

$$P_k(y) = \{x : (y,x) \in T_k\}\ ,\quad k = 1,2,...,K \tag{7}$$

$$D_k(y,x) = \sup\{\theta > 0 : (x/\theta) \in P_k(y)\},\quad k = 1,2,...,K \tag{8}$$

因此，在特定群組的投入集合所形成之邊界，即為群組邊界 (Group Frontiers)。

(三) 技術效率與共同技術率

在共同技術下的共同技術效率 (Metafrontier Technical Efficiency; MTE) 為 $MTE = D(y,x)$，係指東亞五個地區的全部銀行具有相同的生產技術下；在特定 k 群組邊界 (x,y) 的群組技術效率 (Group Technical Efficiency; GTE) 為 $GTE_k = D_k(y,x)$，且 $D_k(y,x) \geq D(y,x)$，係指不同地區有其各自的生產技術，換言之，第 k 群組的生產邊界會被包含在共同生產邊界之內，所以兩者間存有共同技術。陳谷芬與楊浩彥 (2008) 指出技術缺口率係指廠商的實際產出點所對應的群組邊界上的產出水準，也對應於共同邊界上產出水準所產生的比值，若比值愈高，表示實際運用的生產技術，愈能接近潛在的生產技術水準，則隱含技術水準較佳。因此，第 k 群組中的每個銀行的技術缺口率 (TGR) 定義如下：

$$TGR_k = \frac{D(y,x)}{D_k(y,x)} = \frac{MTE}{GTE_k} \tag{9}$$

由圖 1，在第 B 群組的第 A 家銀行，且由投入導向可知，第 A 家銀行在第 B 群組及共同邊界的技術效率值，分別為 $0C/0B$ 及 $0D/0B$，如此一來，即可求得 TGR_A^B 為 $0D/0C$。

臺灣大學學術期刊資料庫

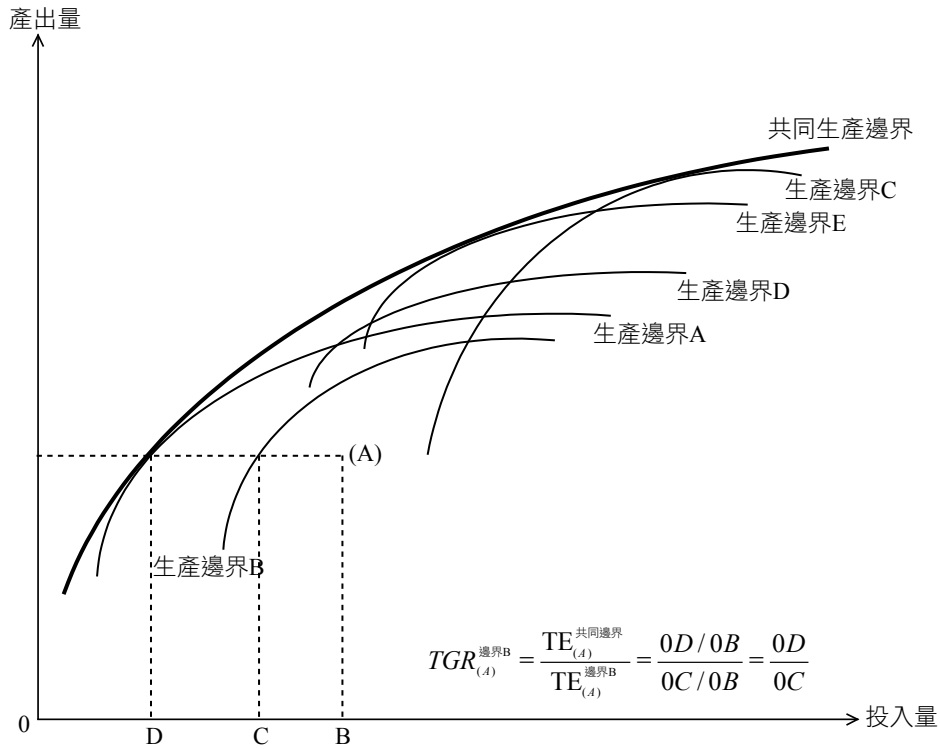


圖 1 技術效率與技術缺口率

資源來源：修改自 O'Donnell et al. (2008)。

肆、資料來源與變數設定

一、資料來源

本文以 2004~2007 年臺灣、香港、中國、日本及南韓地區商業銀行為研究對象。投入產出及銀行特性變數資料，取自於 Bankscope 資料庫，在勞動投入資料方面，由臺灣經濟新報、韓國金融機構統計資訊系統 (Financial Statistics Information System)、香港交易所及日本全國銀行協會 (Japanese Bankers Association) 中，或各地區商業銀行的年報中，逐一收集 Bankscope 資料庫缺漏之員工人數。此外，Bankscope 資料庫收錄 2004~2007 年臺灣及中國的資料較少，故由臺灣經濟新資料庫及中國金融年鑑等收集資料。環境變數資料由各地區銀行年報及國際貨幣基金會 (International Monetary Fund) 的國際金融統計 (International Financial Statistics) 取得。

另一方面，為使變數的衡量基礎一致，相關資料再以即期匯率換算為美元的計價單位，且為了消弭物價變動對資料之影響，本文依主計處編制的 2006 年世界各主要國家消費者物價指數為基礎，進行各年資料的平減。最後，再排除研究期間內，因合併及資料缺失之銀行，且利用 Wilson (1995) 的極端值認定法進行檢測，分別摒除 3 家

臺灣人壽保險研究資料庫

的極端值樣本，以提高實證結果的準確性；最後，總計共有 220 家的銀行，其中臺灣、香港、中國、南韓及日本的家數，分別為 35 家、11 家、46 家[7]、15 家及 113 家，4 年共計有 880 個樣本數。

在銀行類型方面，根據 Bankscope 資料庫之定義，依各地區的銀行股權結構作為劃分依據，當政府持有的資本超過 50% 時，則為公營銀行，反之為民營銀行。在銀行的成立時間方面，則依據各地區開放新銀行成立或金融自由化之時間[8]，在上述時間之後成立的銀行，則定義為新銀行，反之則為舊銀行。

二、變數設定

(一) 產出與投入變數

Miller and Noulas (1996) 對於銀行投入產出的認定，大致可分為仲介法 (Intermediation Approach) 與生產法 (Production Approach) 二種方式，其中，又以仲介法廣泛使用。本文採用仲介法定義投入及產出變數，亦將銀行的產出變數設定為放款總額與投資總額二項產出，投入變數則為勞動投入、資本投入與資金投入三項。

另一方面，銀行為因應低利率時代之來臨，必須提供客戶更多的金融商品，致使銀行積極拓展非利息業務的經營範疇，例如信用卡、財富管理及代銷共同基金產品等業務，以增加公司的收入來源；陳建宏與蔡孟涵 (2005) 指出臺灣銀行自商品業務的開放，非傳統的業務在銀行之收入比率，由 1998 年的 11%，上漲至 2003 年的 17%。因此，本文參酌沈中華與陳庭萱 (2008)、黃台心等 (2009)、鄭政秉等 (2010) 及 Chen and Yang (2011) 之定義，產出變數增加非利息收入此項設定，以確切反應銀行在相關業務的人力投入及衍生的非利息收入。以下說明各項變數定義及敘述統計量。

1. 產出變數

銀行產出為放款總額、投資總額及非利息收入三大項。放款總額係指銀行提供資金給資金需求者的相關放款，整體平均為 32,420 百萬美元，以南韓為最高 (表 1)，南韓商業銀行家數少放款較集中，其次為具高經濟成長的中國為最高，其次依序為日本、香港與臺灣，正凸顯臺灣銀行規模過小的現象。投資總額係指銀行的投資行為，包含

---

7 因蒐集中國銀行財務資料不易下，目前針對中國銀行為研究主題的國內外文獻中，研究家數大致可區分為 25 家以內 (Fu and Heffernan, 2007; Kumbhakar and Wang, 2007; 鄭政秉與莊桓勛，2005；黃啟瑞、董澤平與李文瑞，2009；呂青樺與沈中華，2010) 及 30~50 家間 (Chen, Skully, and Brown, 2005; Berger, Hasan, and Zhou, 2009; 呂青樺與沈中華，2006)。

8 臺灣在 1991 年財政部核准 15 家新銀行成立。香港在 1981 年放寬對銀行牌照的限制，宣布開放外資銀行在香港營業的申請。中國在 2001 年加入 WTO 後，國內金融市場大幅對外開放。南韓在 1981 年的金融改革中，開放五大商銀為民營化，且大幅放寬外國銀行在韓國設立分行之限制。日本在 1984 年揭示金融自由化、日圓國際化及大幅度放寬外匯管制等措施。因此，臺灣、香港、中國、南韓及日本的銀行，分別成立於 1991 年、1981 年、2001 年、1981 年及 1984 年之後，則稱為新銀行。

臺灣人壽保險商業同業公會資料庫

表 1 投入產出變數之統計量

		公營		民營		新銀行		舊銀行		平均	
臺灣	放款總額	24,118	(19,263)	11,873	(13,867)	10,425	(13,847)	17,419	(15,594)	13,622	(14,638)
	投資總額	13,798	(15,935)	7,343	(7,308)	4,470	(6,071)	12,772	(11,388)	8,265	(8,540)
	非利息收入	69	(77)	106	(168)	79	(81)	126	(221)	101	(155)
	勞動投入	3,990	(3,261)	3,050	(2,798)	2,208	(2,460)	4,343	(3,291)	3,184	(2,864)
	資本投入	791	(1,296)	352	(659)	310	(561)	539	(983)	415	(750)
	資金投入	35,335	(33,222)	19,957	(22,066)	14,605	(21,198)	31,119	(26,471)	22,154	(23,660)
	家數		5		30		19		16		35
香港	放款總額	27,510	(18,729)	25,930	(39,747)	21,819	(325)	26,657	(38,457)	26,218	(36,652)
	投資總額	32,410	(27,805)	36,007	(70,507)	22,842	(6,741)	36,604	(67,684)	35,353	(64,608)
	非利息收入	300	(290)	489	(956)	434	(151)	457	(916)	455	(874)
	勞動投入	174,748	(163,217)	14,176	(21,344)	57,276	(9,270)	41,980	(97,413)	43,371	(92,910)
	資本投入	1,252	(1,312)	632	(1,013)	282	(55)	791	(1,127)	744	(1,084)
	資金投入	55,482	(42,970)	57,913	(101,776)	44,630	(6,273)	58,755	(98,014)	57,471	(93,449)
	家數		2		9		1		10		11
中國	放款總額	202,795	(177,278)	9,631	(24,918)	6,171	(9,182)	137,285	(158,492)	43,225	(102,757)
	投資總額	182,614	(179,016)	9,037	(22,839)	4,263	(7,995)	127,973	(156,646)	39,224	(100,011)
	非利息收入	1,190	(1,566)	28	(157)	9	(16)	790	(1,322)	230	(770)
	勞動投入	192,853	(187,614)	7,176	(25,596)	4,652	(10,101)	127,846	(164,511)	39,468	(107,477)
	資本投入	5,244	(4,662)	210	(571)	131	(150)	3,508	(4,192)	1,086	(2,584)
	資金投入	377,682	(341,690)	15,524	(47,172)	10,066	(17,907)	252,246	(302,646)	78,508	(196,753)
	家數		8		38		33		13		46
南韓	放款總額	111,041	(43,746)	33,953	(36,735)	9,940	(2,713)	46,680	(46,389)	44,231	(45,737)
	投資總額	28,093	(9,677)	11,225	(10,350)	3,990	(300)	14,151	(11,837)	13,474	(11,711)
	非利息收入	621	(371)	163	(189)	39	(11)	238	(272)	224	(268)
	勞動投入	12,206	(6,100)	3,776	(3,429)	1,124	(68)	5,169	(4,846)	4,900	(4,788)
	資本投入	1,630	(612)	624	(607)	199	(8)	798	(702)	758	(694)
	資金投入	132,448	(49,241)	43,679	(44,523)	14,240	(2,905)	58,463	(54,835)	55,515	(54,103)
	家數		2		13		1		14		15
日本	放款總額	11,440	(915)	33,266	(86,942)	20,853	(20,405)	34,580	(91,681)	32,880	(86,215)
	投資總額	9,507	(1,189)	23,754	(78,347)	11,924	(12,302)	25,139	(82,738)	23,502	(77,672)
	非利息收入	38	(7)	244	(825)	145	(313)	254	(866)	240	(818)
	勞動投入	1,356	(252)	3,081	(6,856)	2,206	(1,718)	3,170	(7,228)	3,051	(6,798)
	資本投入	209	(26)	660	(1,442)	515	(503)	671	(1,516)	652	(1,431)
	資金投入	20,111	(1,652)	54,076	(154,069)	31,879	(32,275)	56,528	(162,555)	53,474	(152,762)
	家數		2		111		14		99		113

註：( ) 內為標準差；勞動投入的單位為人數，其餘變數的單位為百萬美元。

資料來源：本文整理。

長短期投資、政府債券及公司債等，整體平均為 24,274 百萬美元，以中國為最高，主要因為具高經濟成長的中國市場，具有多管道的投資獲利的機會，其次依序為香港、日本、南韓與臺灣。非利息收入係指手續費收入、佣金收入及其他收入等非利息收入之總和，整體平均為 225 百萬美元，以金融服務業發展極佳的香港為最高，其次依序為日本、中國、南韓及臺灣。

臺灣大學管理學院資料庫

由不同銀行類型可知，中國及南韓的公營銀行的三項產出均高於民營銀行，日本則為反之，臺灣的公營銀行惟獨非利息收入低於民營銀行，而香港的公營銀行則在放款總額略低於民營銀行；上述的主因為中國的商業銀行近年才開始對外開放，目前市場仍以四大國有銀行與股份制商業銀行為主體，臺灣與南韓公營銀行過去受政策保護，放款的利基均優於民營銀行。在成立期間方面，舊銀行的三項產出均遠多於新銀行，顯示成立時間較長，有利於各項業務的市佔率。

2. 投入變數

銀行投入主要分為勞動、資本及資金三項的投入量。勞動投入量係指銀行雇用的員工人數[9]。由表 1 可知整體平均員工數為 12,829 人，以香港為最高，其次依序為中國、南韓、臺灣及日本。資本投入量係指資產負債表中，固定資產減累計折舊之固定資產淨額；銀行的資本投入量多寡，也代表銀行對服務設備或據點之重視程度，整體平均為 717 百萬美元，以中國及南韓為最高，其次依序為香港、日本及臺灣。資金投入量係指一般存款和銀行存款、貨幣市場基金及其他資金之總和，整體平均為 54,065 百萬美元，以中國為最高，其次依序為香港、南韓、日本及臺灣，近年來中國資金大量流入，使得銀行的資金也較為充裕，有利於商業銀行的業務經營。

不同類型銀行方面，臺灣、香港、中國及南韓公營銀行的三項投入變數大致高於民營銀行，日本則民營銀行投入高於公營銀行；舊銀行的投入也大致高於新銀行，舊銀行在業務的市佔率雖優於新銀行，但相對的投入較多的人物力。此外，由投入產出變數可知，放款總額大於投資總額，顯示銀行主要業務活動仍以放款為主要，但香港銀行則反之；投入變數方面，各地區的勞動規模及資金投入差異頗大，其中臺灣、南韓及日本均低於整體平均值，可能因銀行業發展趨於成熟，在市場結構之限制下，相對在勞動及資金投入規模上，已趨於保守。

3. 環境變數及銀行特性

環境變數以人均 GDP、人口密度及存款密度三項為主，銀行特性變數為資產市佔率、利息收入比、放款損失準備額及銀行組織型態四項為主。

(1) 環境變數

人均 GDP：係指每人平均 GDP，為經濟生產力的表現，可作為衡量經濟發展程度的變數 (Brown and Skully, 2006; Santiago et al., 2007)，所以，預期高所得

9 Bankscope 資料庫主要收錄銀行的財務資料，對於員工人數的收錄相當不完整；且以往在多國銀行的研究文獻，大部份以 Bankscope 資料庫內的銀行為研究對象及資料來源。Hasan and Marton (2003) 證實銀行的總資產與員工人數相關性極高，黃台心等 (2009) 等文獻採用 Bankscope 資料庫，亦以總資產作為代理變數。本文也曾檢測部份東亞地區國家的總資產與員工人數，相關係數介於 0.78~0.94 間，亦以總資產作替代變數進行實證分析。但是，在審查人之建議下，重新收集東亞地區銀行的員工人數，發現其總資產與員工人數之相關係數為 0.56，並非 Hasan and Marton (2003) 的高度相關；結果，本文發現以員工人數所得之實證結果，不論在各地區銀行的效率值高低或排序上，均與總資產為代理變數時，呈現迥然不同的結果。本文感謝審查人提供的寶貴建議。

臺灣金融研訓院授權使用

國家的經濟環境能提供較優的生產技術，有助於營運成本的降低。由表 2 可知，日本的人均 GDP 為最高，其次依序為香港、南韓、臺灣及中國。

人口密度：係衡量區域都市化的程度，人口較密集地區代表都市開發程度高，故人口密度較高，預期銀行經營無效率也相對較低 (Brown and Skully, 2006; Santiago et al., 2007)。由表 2 可知，人口密度最高，則為腹地極小的香港，其次為臺灣、南韓、日本及中國。

存款密度：係指各地區存款除以每平方公里面積作為衡量 (Fries and Taci, 2005; Grigorian and Manole, 2006; Santiago et al., 2007)；當存款密度偏低，代表存款儲蓄量較少，不利於貸放業務與創新金融商品開發，但偏高，亦可能增加銀行的貸款壓力，致使資金不易貸放的情況。由表 2 可知，平均存款密度以香港為最高，其次依序為日本、臺灣、南韓及中國。

(2) 銀行特性變數

資產市佔率：係指個別銀行資產佔該國銀行總資產的比率，旨在衡量資產集中的程度，做為各地區銀行體系競爭結構之比較 (Weill, 2004; Fries and Taci, 2005; Bonin, Hasan, and Wachtel, 2005; Barros, Ferreira, and Williams, 2007; Santiago et al., 2007)，通常資產市佔率愈高的銀行，代表規模較大，相對較享有規模經濟。由表 2 可知，資產集中度以香港、南韓及臺灣較高，表示該區域大型銀行的比例較高，而中國及日本，則因地方性銀行家數較多，降低了資產的集中度。

利息收入比：係指利息收入佔總收入的比 (Fries and Taci, 2005; Santiago et al., 2007)。傳統的銀行業務以放款賺取利差為主，但衍生性金融商品的興起與個人理財規劃的需求，商業銀行逐漸走向綜合性經營，獲利來源趨向多元化，所以，可由利息收入比探究銀行的經營策略。由表 2 可知，中國及南韓的銀行經營，仍以放款業務的收入為主要，相對於利息收入較低的其他三個地區而言，表示香港、臺灣及日本在推動創新金融商品上，較為積極擴展。

放款損失準備：放款損失準備為銀行針對不同的授信案件，依據風險高低提撥一定比率，所以，認列放款損失準備的金額，代表資產品質與放款的風險程度，通常重視風險管理或違約風險較高的銀行，則放款損失準備則較多 (Santiago et al., 2007)。由表 2 可知，以中國的放款損失準備為最高，其次為南韓、臺灣、日本及香港。

銀行組織型態：銀行的組織型態為公營及民營銀行，也影響效率的關係 (Sturm and Williams, 2002; Casu and Molyneux, 2003; Fries and Taci, 2005; Brown and Skully, 2006; Barros et al., 2007)，公營銀行必須配合政府政策，無法降低投入要素的使用，導致公營銀行經營效率表現通常低於民營銀行。

臺灣博碩學術期刊資料庫

銀行設立時間：依銀行設立的時間區分為新銀行及舊銀行 (Sturm and Williams, 2002; Brown and Skully, 2006; Barros et al., 2007)。此外，舊銀行成立時間較久，所累積的客源較多，但是舊銀行的員工服務年齡較長，致使勞動投入高於新銀行，所以新銀行的經營效率通常優於舊銀行。

表 2 環境變數與銀行特性變數之統計量

	臺灣	香港	中國	南韓	日本
環境變數					
每人平均 GDP (千美元)	16.24	26.54	1.91	18.24	34.96
人口密度 (人口數 / 平方公里)	630.50	6,569.03	140.14	497.92	350.52
存款密度 (存款數 / 平方公里)	11.49	571.46	0.34	5.63	13.69
銀行特性變數					
資產市佔率 (%)	5.56	8.25	3.47	6.67	0.87
利息收入比 (%)	84.66	81.07	93.00	89.39	85.64
放款損失準備 (百萬美元)	140.27	77.71	413.28	302.66	128.89

資料來源：本文整理。

伍、實證分析

本文在共同邊界 DEA 模型中，置入三階段 DEA 模型，故實證分析可分為以下三個階段：首先，以原始投入產出變數，應用共同邊界 DEA 模型，以考量各地區生產技術之差異，探討未摒除環境變數及銀行特性下，所得之共同技術效率 (MTE)、群組技術效率 (GTE) 及技術缺口率 (TGR)；其次，再應用三階段 DEA 模型，以摒除環境變數及銀行特性對各地區商業銀行技術無效率之影響；最後，再依調整後投入及原始產出之數據，重新再次進行共同邊界 DEA 模型之分析。此外，在進行 DEA 分析前，先針對投入產出變數進行相關係數之檢測，以確保符合單調性 (Monotonicity) 原則 [10]。

一、第一階段估計結果

第一階段的實證結果，並未摒除環境變數及銀行特性之影響，故簡要說明其結果。

(一) 技術效率分析

由共同邊界 DEA 模型的 MTE_1 可知 (表 3)，係指以五個地區全部銀行進行效率衡量下，亦指各地區銀行實際生產水準與共同邊界上生產水準之比值，MTE_1 為 0.8710，表示未摒除環境變數及銀行特性之影響時，東亞地區的銀行仍有 12.90% 的技術無效

10 本文以 Pearson 相關係數進行驗證，結果顯示產出變數均與投入變數，存在中度以上的正向顯著相關，放款總額與勞動、資本及資金三項投入項的 Pearson 相關係數，分別為 0.671、0.933 及 0.986；投資總額則分別為 0.685、0.870 及 0.964；非利息收入則分別為 0.619、0.852 及 0.934。

臺灣人文社會學術期刊資料庫

率產生，亦指87.10%的投入即可達到現今的產出量，必須減少投入要素之使用；其中，以南韓的效率值最佳，其次依序為日本、香港、臺灣及中國；此外，MTE_1 分佈在 0.8 以上，佔 76.7%，其中 8.6% 的銀行具有完全效率值，表示東亞地區商業銀行的經營競爭激烈。再進一步以無母數法的 Mann-whitney 檢定各地區銀行 MTE_1 是否有顯著差異性，由表4可知，惟獨日本銀行無顯著高於香港銀行，其餘的差異性檢定，均呈現5%以下的顯著水準，表示南韓銀行的效率值顯著高於其他四個地區，日本及香港銀行均顯著高於臺灣及中國銀行，臺灣銀行則顯著高於中國銀行。

銀行類別方面，除了日本民營銀行高於公營銀行以外，其他四個地區的公營銀行的 MTE_1 均高於民營銀行，其中以南韓的公營銀行效率最佳，其次依序為香港、日本、臺灣及中國；在設立時間方面，臺灣、中國及南韓的舊銀行效率高於新銀行，香港及日本則反之，又以南韓的舊銀行效率值最佳，新銀行效率值則為香港最佳。

在 GTE_1 方面，係指地區各自形成的群組效率邊界，換言之，為地區的個別銀行實際生產水準與地區銀行的生產邊界上生產水準之比較，故不同地區的效率值無法進行比較，其中以香港銀行的群組技術效率值最高，其次依序為南韓、日本、中國及臺灣；其中，臺灣的效率值為 0.9093，亦指目前有 9.07% 的投入浪費。

表 3 第一階段各地區 MTE_3、GTE_3 與 TGR_3 之結果

		公營	民營	新銀行	舊銀行	平均
臺灣	MTE_1	0.8723	0.8385	0.8335	0.8550	0.8433
	GTE_1	0.9415	0.9039	0.8969	0.9239	0.9093
	TGR_1	0.9265	0.9276	0.9293	0.9254	0.9275
香港	MTE_1	0.9338	0.8774	0.9078	0.8856	0.8877
	GTE_1	0.9933	0.9841	0.9920	0.9852	0.9858
	TGR_1	0.9401	0.8916	0.9151	0.8989	0.9004
中國	MTE_1	0.8681	0.7966	0.7858	0.8678	0.8090
	GTE_1	0.9425	0.9117	0.9120	0.9302	0.9171
	TGR_1	0.9211	0.8738	0.8616	0.9329	0.8820
南韓	MTE_1	0.9648	0.9111	0.8711	0.9217	0.9183
	GTE_1	0.9883	0.9792	0.9771	0.9806	0.9804
	TGR_1	0.9762	0.9305	0.8915	0.9399	0.9366
日本	MTE_1	0.8818	0.8973	0.8995	0.8967	0.8970
	GTE_1	0.9119	0.9473	0.9459	0.9468	0.9467
	TGR_1	0.9670	0.9472	0.9509	0.9471	0.9476

資料來源：本文整理。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 4 第一階段各地區 MTE_1 之差異性檢定

	臺灣	香港	中國	南韓
香港	-1.97 **			
中國	-2.83 ***	-3.02 ***		
南韓	-4.06 ***	-3.76 ***	-5.11 ***	
日本	-2.97 ***	-1.28	-4.75 ***	-1.74 *

註：*、** 及 *** 分別代表達 10%、5% 及 1% 顯著水準。
資料來源：本文整理。

(二) 技術缺口率分析

技術缺口率 (*TGR*) 係指各地區銀行所得之效率值與東亞地區全體銀行所得之效率值的比率 (見式 9)，當 *TGR* 等於 1 時，表示銀行的生產技術，不論在各自群組技術效率或共同技術效率均為相同的情況，表示群組生產邊界線與共同生產邊界線為重疊 (見圖 1)，隱含生產技術較佳。整體平均 *TGR* 為 0.9276，其中以日本的 *TGR* 最高，表示日本的 GTE_1 與 MTE_1 較為相近，亦指共同技術差異較小，表示在給予相同的產出量之下，對應共同生產邊界所使用的最小投入，與群組生產技術所使用的投入相比，達到 94.76%，只有 5.34% 的技術缺口率；其次依序為南韓、臺灣、香港及中國。此外，東亞地區均有 TGR_1 為 1，表示每個地區的效率邊界線，均有與共同邊界曲線相切處，技術差距為零，表示該銀行能應用最佳的生產技術進行生產。在 TGR_1 為 1 的分佈上，以南韓佔的比率最高，達 12%，其次依序為日本、臺灣、香港及中國。

二、投入差額分析

第二階段主要是分離環境變數及銀行特性變數對技術無效率的影響，以總投入差額為依變數，藉由 Tobit 迴歸探討二大項變數對總投入差額之影響 (式 2)，且進行投入項之調整。由表 5 可知，人均 GDP 均與三項投入差額呈現顯著負向作用 (Fries and Taci, 2005)，過去的研究指出，經濟發展佳的地區，金融制度訂定較完善，勞動、資金及資本設備的投入無效率降低。

人口密度較低的區域，表示地理位置較為偏遠，商業活動較不熱絡，公共建設也相對不足。由表 5 可知，人口密度與三項投入差額呈現顯著負向作用，代表銀行位於人口密集的地方，在勞動、資本及資金投入的無效率愈少，效率愈佳，此研究結果與 Yildirim and Philippatos (2007) 一致。

存款密集度則與三項投入差額呈現顯著正相關，表示存款密集度高，投入差額愈大，易有投入資源閒置的情況。對發展中國家而言，需要累積資本才能提供投資所需資金；在發展成熟的國家，投資發展已維持一定的程度，對於資金的需求較為平穩，甚至必須擴大內需，刺激投資意願，才能帶動發展緩慢的經濟，過多的資金對銀行而

臺灣大學電子期刊資料庫

言，易成為難以放貸的資金。因此，日本、香港、南韓與臺灣均屬於已開發國家，存款密集度與投入差額呈現正相關，符合經濟發展的情況。

資產市佔率係指個別銀行在整體市場規模的大小，亦做為各銀行競爭結構之比較。依據過去文獻的研究，此變數與效率關係並無一致性結果。由表 5 可知，資產市佔率對於三項的投入差額，均呈現極為顯著正相關，顯示大型銀行的平均固定成本雖下降，能夠享有規模經濟的好處，但營運規模過大的銀行，則可能產生遞減的規模報酬，使每項投入要素過有度浪費的情形。

銀行收入主要來自於利息收入與非利息收入二大部份，利息收入比則代表銀行經營型態是否仍以傳統放款業務為主，估計結果顯示，惟獨勞動投入變數達正向顯著水準，表示利息收入比的增加，勞動使用無效率將增加，亦指非利息收入的增加，則無效率將減少，表示銀行若提升非利息收入，有助於減少勞動的無效率，甚至減少資本及資金的投入差額。目前東亞地區銀行業務經營仍依靠利息收入為主，而利息收入比與資本及資金投入無效率雖為正向作用，但無顯著影響。

放款損失準備的提撥多寡，依風險不同而有差異，風險等級愈差，信用風險較大，需要提撥愈高額的損失準備率，表示銀行有較少的資金從事放款與投資等活動，不利銀行的經營績效，故放款損失準備愈高的銀行，預期技術無效率也隨之增加；所以，放款損失準備與投入差額呈正向作用。由表 5 可知，放款損失準備與三項投入差額呈現極顯著的正向作用。

公營銀行與三項投入差額呈顯著正相關，表示公營銀行相較民營銀行易產生過度投入無效率之現象，公營銀行須配合政府政策，例如總體經濟安定、扶植私營企業等，業務經營受到限制，且公營事業的經營者，通常缺乏追求成本最小的誘因，導致使用各項投入要素偏高，此估計結果與過去研究相符。

在銀行設立時間方面，則與各項投入差額之顯著性並不高，此結果與 Grigorian and Manole (2006) 一致，但新銀行在勞動及資金投入無效率，則顯著低於舊銀行。舊銀行相對於新銀行的具有優勢，成立時間較長，已累積眾多的客源；另一方面，目前各地區在銀行業管理監督制度均相當成熟，無論是新銀行設立或存款戶保障，制度上的訂定較以往完備。

總而言之，當銀行的經營環境面臨人民所得愈高、人口密度愈高，係指都市化程度愈高，銀行的技術無效率愈低，亦指技術效率較佳；但資金充沛的區域及規模過大，甚至信用風險較大，均會衍生較多的技術無效率；由此可知，營運環境及銀行特性之差異，確實會影響銀行的技術無效率，須予以調整。因此，利用第二階段的式 (3) 進行調整，使各地區銀行處於環境最差之營運環境，合理評估其效率值。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 5 第二階段迴歸估計結果

	勞動投入差額		資本投入差額		資金投入差額	
常數項	9,675.33*	(5,599.80)	202.79**	(102.60)	6,250.41***	(1,826.53)
環境變數						
人均 GDP	-640.57***	(164.59)	-4.19*	(2.29)	-101.47**	(50.50)
人口密度	-18.42***	(6.95)	-0.38***	(0.11)	-4.81**	(2.29)
存款密集度	190.97**	(95.44)	2.59***	(1.14)	39.57***	(15.31)
銀行特性						
資產市佔率	1,123.83***	(326.89)	50.89***	(10.51)	285.04***	(73.78)
利息收入比	108.46*	(60.01)	1.77	(2.02)	10.90	(13.56)
放款損失準備	26.62***	(5.18)	0.81**	(0.44)	8.13***	(1.72)
公營	46,733.62***	(10,899.27)	702.21***	(210.48)	3,575.44*	(2,147.94)
新銀行	-6,527.02*	(3,932.71)	-100.38	(70.56)	-2,253.52*	(1,315.35)
概似函數	-7,891.22		-5,763.17		-6,149.40	

註：*、** 及 *** 分別代表達 10%、5% 及 1% 顯著水準；( ) 內為標準差。
資料來源：本文整理。

三、第三階段估計結果

(一) 技術效率分析

由表 6 可知，MTE_3 係指在摒除環境變數及銀行特性後，以全部銀行進行衡量下，整體的 MTE_3 為 0.9039，表示東亞地區的銀行仍有 9.61% 的技術無效率產生，亦指在目前既定的產出水準下，投入只需使用 90.39%。另一方面，MTE_3 相對於 MTE_1 而言，提升了 3.77%，換言之，若未考量環境變數及銀行特性之影響，在差異性檢定後，MTE_1 將顯著的低估了 3.63%。由上述可知，無有考量環境變數及銀行特性之影響，對於 *MTE* 也明顯的差幅，對於後續各地區在效率值及 TGR 之排序上，更有極明顯的變動。

在 MTE_3 方面，以中國的效率值最高，為 0.9158，表示中國在經濟快速成長及金融開放下，對於資金有極大的需求，更有多元的投資管道，的確對中國銀行的技術效率有極大的助益，所以，中國銀行經營效率為東亞地區之首，其次依序為日本、臺灣、香港及南韓[11]；以臺灣為例，MTE_3 值為 0.8898，表示臺灣有 11.02% 的投入浪費情形，必須設法在既定投入使用量下，增加放款、投資總額及非利息收入，或是在既定產出量下，減少要素投入的使用量，以提升技術效率，目前臺灣的金融環境，大致已接近

11 黃台心等 (2009) 由參數法的成本面之實證結果顯示，共同成本效率方面，以日本為最高，其次依序為臺灣、南韓及香港；在群組成本效率，則依序為臺灣、香港、日本及南韓；在技術缺口率方面，則依序為日本、南韓、臺灣及香港；黃台心等 (2009) 在共同成本效率仍有部份實證結果排序，與本文第三階段的結果相似，例如日本銀行的共同成本效率高於臺灣銀行，臺灣銀行則高於南韓銀行。

臺灣人文暨社會科學期刊資料庫

表 6 第三階段各地區 MTE_3、GTE_3 與 TGR_3 之結果

		公營	民營	新銀行	舊銀行	平均
臺灣	MTE_3	0.8832	0.8909	0.8943	0.8844	0.8898
	GTE_3	0.9541	0.9694	0.9751	0.9579	0.9672
	TGR_3	0.9257	0.9190	0.9171	0.9233	0.9199
香港	MTE_3	0.8588	0.8929	0.9207	0.8833	0.8867
	GTE_3	0.9776	0.9516	0.9612	0.9558	0.9563
	TGR_3	0.8785	0.9383	0.9579	0.9241	0.9272
中國	MTE_3	0.9301	0.9128	0.9140	0.9203	0.9158
	GTE_3	0.9819	0.9711	0.9753	0.9671	0.9730
	TGR_3	0.9472	0.9400	0.9371	0.9516	0.9412
南韓	MTE_3	0.8594	0.8800	0.8977	0.8758	0.8773
	GTE_3	0.9409	0.9713	0.9852	0.9659	0.9672
	TGR_3	0.9134	0.9060	0.9112	0.9067	0.9070
日本	MTE_3	0.8952	0.9078	0.9104	0.9072	0.9076
	GTE_3	0.9517	0.9533	0.9456	0.9543	0.9532
	TGR_3	0.9406	0.9523	0.9628	0.9506	0.9521

資料來源：本文整理。

飽和狀態，銀行唯有更精確控制要素投入外，減少不必要的支出，更積極擴展銀行的產出業務；因此，目前臺灣的銀行西進大陸成立辦事處等方式，以提供台商金融服務，以及有效運用資金進行多樣化的投資管道，均可增加銀行的產出水準。

此外，各地區在 MTE_3 排序上，與未摒除環境變數及銀行特性的 MTE_1，呈現迥然不同的結果，以中國及南韓在效率值的排序最為明顯，中國由第五名大幅提升至第一名，韓國則反之，其餘三個國家的排序上，則略微進退；在效率值的變動幅度上，以中國最大，增幅高達 13.2%，其次為臺灣，效率值成長了 5.51%，而南韓則減幅達 4.46%。整體而言，MTE_3 大部份介於 0.85 至 0.99 間，佔了 95.4%，但具完全效率的銀行家數，則降為至 3.67%；由此可知，摒除環境變數與銀行特性後，東亞地區商業銀行的技術效率則更加接近，表示銀行在全球化及資訊普及化下，銀行對於各項投入產出的運用情況，能有效提升其金融專業服務能力，如此一來，更加速各地區銀行的競爭情況。

在 MTE_3 的差異性檢定方面，由表 7 可知，顯著的情況與 MTE_1 略有不同，其中臺灣與香港及南韓與香港的效率值，均無顯著的差異，但其餘則達顯著水準，中國及日本銀行的共同技術效率，均顯著高於其他地區的銀行；由上述可知，考量環境變數及銀行特性之影響下，各地區銀行效率值不論在排序上或差異上，均相較未考量時產生明顯的變動；此外，經由第二階段的投入調整後，經濟發展較晚的中國效率值大幅

臺灣大學圖書館期刊資料庫

提高，此結果與 Brown and Skully (2006) 的研究一致。在 GTE_3 方面，以中國的效率值最高，達 0.9730，其次依序為臺灣與南韓、香港及日本。

表 7 第三階段 MTE_3 各群組差異性檢定

	臺灣	香港	中國	南韓
香港	-0.35			
中國	-2.24**	-2.96***		
南韓	-1.72*	-1.61	-4.62***	
日本	-2.19**	-3.07***	-1.75*	-4.23***

註：*、** 及 *** 分別代表達 10%、5% 及 1% 顯著水準。
資料來源：本文整理。

在不同銀行類別的 MTE_1 及 GTE_1 方面，整體而言，公營銀行平均效率值高於民營銀行；但至 MTE_3 及 GTE_3 時，其結果迥然不同，大部份的民營銀行效率值則高於公營銀行，此結果驗證公營銀行必須配合政府政策，投入產出之調整也相對於民營銀行更無彈性，難以降低及調整投入要素之使用。在不同成立時間方面，大致也呈現與上述相同的結果，第一階段未考量環境變數及銀行特性之影響前，舊銀行平均效率值高於新銀行，至第三階段則新銀行大致均高於舊銀行。

(二) 技術缺口率分析

在考量環境變數及銀行特性之影響後，TGR_3 為 0.9404，相較於 TGR_1 的 0.9276 提升了 1.38%，表示摒除外在因素之影響後，銀行使用的投入量與共同技術所使用的最小投入量相比，已達到 94.04%，但仍有 5.96% 的投入無效率。在 TGR_3 的分佈型態上，主要集中於 0.9 至 1.0，佔了 89.2%，與 TGR_1 相比可知，銀行在生產技術的運用能力，將顯著的低估。

此外，TGR_3 以日本為最高，達 0.9521，有 4.79% 的技術缺口，也亦指日本銀行的技術水準較佳；其次依序為中國、香港、臺灣及南韓；在臺灣方面，其值為 0.9199，表示臺灣銀行如能使用最先進技術，則投入要素可再節省 8.01%，表示臺灣銀行應致力於提升生產技術，才能大幅降低每單位的要素投入量。在不同銀行類別上，則相對於 MTE_3 及 GTE_3 而言，TGR_3 則較無一致結果，香港及日本的民營銀行 TGR_3 高於公營銀行，臺灣、中國及南韓銀行則反之；不同成立時間的方面，整體平均而言，大致呈現新銀行 (0.9464) 略高於舊銀行 (0.9421) 的結果，其中香港、南韓及日本的新銀行高於舊銀行，其餘則反之。

陸、結論

本文以2004~2007年臺灣、香港、中國、日本、南韓的220家商業銀行為研究對象，

臺灣大學學術期刊資料庫

擴展 O'Donnell et al. (2008) 提出的共同邊界 DEA 模型，依據各地區生產技術水準之差異，進行不同的群組之比較，更在模型中結合 Fried et al. (2002) 提出的三階段 DEA 模型，以摒除環境變數與經營特性對技術無效率之影響，致使各地區銀行能在相同的衡量基礎下，以真實反應各地區銀行之實際經營水準，實證結果如下：

在第一階段中，尚未考慮環境變數與銀行特性之影響前，MTE_1 平均為 0.8710，第三階段摒除之影響，MTE_3 為 0.9039，相較第一階段顯著提升 3.77%，亦即調整後效率值較調整前明顯提升，此結果與 Fried et al. (2002) 研究一致。由 MTE_3 可知，平均效率值介於 0.8773~0.9158 之間，表示各地區銀行在共同生產邊界上從事生產時，仍必須節省 8.42%~12.27% 的要素投入。

此外，MTE_1 的排名依序為南韓、日本、香港、臺灣及中國，亦指未摒除環境變數與銀行特性之影響前，南韓銀行表現優於其他四個地區。第三階段 MTE_3 的排名依序為中國、日本、臺灣、香港及南韓，除了日本銀行排序維持不變外，其他地區銀行在 MTE_1 的排名次序產生迥然不同的變動。由此可知，藉由三階段 DEA 模型調整後之效率值，中國銀行的技術效率大幅提升，表示中國採取對外開放政策，鼓勵外國企業在當地投資、購併或設立分支機構，導入專業化的管理，得以提升更多放款與投資業務，此措施也直接提升國內銀行的技術效率。本文的實證結果，摒除環境變數與銀行特性變數後，開發中地區的銀行效率值將會增加，與 Sathye (2005)、Brown and Skully (2006) 看法相一致，亦即環境變數與銀行特性，確實會造成效率評估之偏差，應加以摒除之影響。

最後，MTE_3 與 GTE_3 所得之 TGR_3，為 0.9404，代表東亞地區銀行的平均產量，與共同技術所能生產最大產量相比，達到 94.04%，會有 5.96% 的投入無效率，表示各地區的生產技術已接近共同邊界的效率邊界。在 *TGR* 分析，可得知未摒除環境變數與銀行特性之影響時，*TGR* 會顯著的低估，且各地區排名次序也不相同，TGR_3 的排名依序為日本、中國、香港、臺灣及南韓，其中以中國的成長幅度最大。此外，由 MTE_3 與 TGR_3 可知，以臺灣銀行為例，排除環境變數與銀行特性之影響後，MTE_3 為 0.8898 排名第三，TGR_3 為 0.9199 排名第四，顯示臺灣銀行在投入要素運用優於生產技術效率；日本銀行則反之。

總而言之，本文實證結果呈現技術效率確實會受到環境變數與銀行特性之影響，摒除因素影響之後，所得到的技術效率值明顯高於未摒除前，且各地區在效率值及技術缺口率之排序上，則有很明顯的差異現象。此外，共同邊界模型也解釋銀行受資源限制及社會條件等差異，而存在生產技術差距的現象。因此，要客觀評估多國銀行的技術效率，除了考量環境變數與經營特性之外，也應同時考慮各地區生產技術之差異。

臺灣大學學術期刊資料庫

The Efficiency Analysis in East Asia Commercial Bank

Yung-Hsiang Lu, Associate Professor, Department of Bio-industry and Agribusiness Administration, National Chiayi University

Chun-Hsien Wang, Associate Professor, Department of Bio-industry and Agribusiness Administration, National Chiayi University

Fang-Mei Tsai, Master, Institute of Financial Management, Nan Hua University

Purpose

With the influence of financial internationalization, the banking industry in Asia is seeking to become more liberal and to increase the variety of products and services offered in order to face global and regional competition. Taiwan, Hong Kong, China, Japan, and South Korea have close economic relations with each other; both the competition and the cooperation among banks in these countries continue to grow. In previous studies regarding the efficiency of these banks, researchers assumed that they shared the same level of technology. Though management efficiency was accurately assessed in these studies, the assumption that the banks share a similar level of technology is incorrect. The regulations, resources, and policies vary among the countries, causing a technology gap among their banks. Domestic and international environments were also not considered, leading to a false picture of the production technology capabilities of the banks in these countries.

The purpose of this study is to properly compare the technical efficiency and production technology of commercial banks in five East Asian countries and better understand factor inputs and production outputs that influence their performance. The results will bring a greater understanding of the competition in the East Asian banking industry. The results might also serve as a reference for banks with lower technical efficiency and production technology, thereby improving their bank operations.

Methodology

The primary purpose of exploring the differences in resource operation and production level is to establish a mutual learning benchmark for the East Asian regional banks. To further consider the differences in the production technology of different regions, this study eliminates the impact of environment variables and banking features and examines the differences in technology efficiency and production efficiency in these regions.

臺灣大學學術期刊資料庫

(1) Three-Stage DEA Model

Fried et al. (2002) expand the efficiency evaluation of environmental effects and statistical noise by using a three-stage approach. In the first stage, they apply DEA to the input and output data of producer performance. The second stage uses regression to attribute the variation in first-stage producer performance to total input slack. This third stage reevaluation of producer performance provides improved measures of managerial efficiency.

(2) Metafrontier Model

This study applies the metafrontier model proposed by O'Donnell et al. (2008) to estimate the technical efficiency of a bank. The input-oriented metadistance function is defined as follows:

$$D(y,x) = \sup\{\theta > 0 : (x/\theta) \in P(y)\}, \quad k = 1,2,...,K,$$

where θ represents the radial distance between the actual input and the input level on the frontier. The observation (x,y) is technical efficient with respect to the metafrontier if and only if $D(y,x)=1$. In contrast, the observation (x,y) is technical efficient with respect to the metafrontier if and only if $D(y,x)<1$. Therefore, the input-oriented technical efficiency of the observation (x,y) on the basis of the metafrontier can be represented as $MTE=D(y,x)$. In addition, the metafrontier assumes that all banks of East Asia have the same production technology.

We then suppose that there are K technology sets (groups or regional banks) and that the group technology set contains all input–output combinations as follows:

$$T_k = \{(y,x): y \geq 0;\ x \geq 0;\ x \text{ can be used by banks in group } k \text{ to produce } y\}.$$

The input-oriented input set and the input-oriented distance function of a specific group k are defined as:

$$P_k(y) = \{x : (y,x) \in T_k\}, \quad k = 1,2,...,K,$$

$$D_k(y,x) = \sup\{\theta > 0 : (x/\theta) \in P_k(y)\}, \quad k = 1,2,...,K,$$

Hence, the input-oriented technical efficiency of the observation (x,y) on the basis of the group frontiers can be represented as $GTE_k = D_k(y,x)$ and $D_k(y,x) \geq D(y,x)$ because the metafrontier is an envelopment curve of the group frontiers. The ratio between the technical efficiency of the metafrontier and that of the K-th group frontier is referred to as the technology gap ratio (TGR_k) and can be described as follows:

$$TGR_k = D(y,x)/D_k(y,x) = MTE/GTE_k.$$

臺灣大學學術期刊資料庫

Fingings

In the first stage of analysis (in which the influence of environmental variables and bank characteristics were overlooked), the average metafrontier technical efficiency (MTE_1) was 0.8710; in the third stage of analysis (in which the influence was considered), the metafrontier technical efficiency (MTE_3) was 0.9039. The *MTE* increased by 3.77% between the first and the third stage of analysis. According to MTE_3, the average efficiency value for each country was 0.8773~0.9158, implying that banks employing metafrontier needed to reduce factor inputs by 8.42%~12.27%; under fixed production, banks must either reduce factor inputs or try to increase loans, investment, and non-interest income under fixed inputs to enhance technical efficiency. The order of the MTE_1 ranking was as follows: South Korea, Japan, Hong Kong, Taiwan, and China. South Korea demonstrated better performance than the other four countries. In the third stage, the ranking of MTE_3 was China, Japan, Taiwan, Hong Kong, and South Korea. Japanese Banks maintained their rank, but the ranking of other four countries differed completely.

The metafrontier data envelopment analysis (DEA) model was adopted to assess the production technology efficiency of the banks. In the third stage of analysis, the gap between *MTE*3 and group technical efficiency (GTE_3) was calculated, with different efficiency frontiers resulting in different efficiency values. This difference can be attributed to the technology gap among the different countries.

The technology gap ratio (*TGR*) obtained from the difference between *MTE* and *GTE* was 0.9404, demonstrating that compared to the maximum level of output (metafrontier), the average production of East Asian banks reached 94.04% efficiency and there was 5.96% inefficiency. The production technology of each country already reached the efficiency frontier of the metafrontier. Before considering the influence of environmental variables and bank characteristics, *TGR* was significantly underestimated and the ranking of each country was different. The *TGR* ranked Japan first, then China, Hong Kong, Taiwan, and South Korea. China has the highest growth rate due to its rapid economic growth and large loans as well as investment outputs, which directly increases production technology.

Research Implications

The empirical results show that technical efficiency is influenced by environmental variables and bank characteristics. After considering those influences, the technical efficiency value is significantly higher than before consideration and there are obvious

臺灣大學博碩士論文資料庫

differences in the ranking of efficiency value and *TGR* for each country. The metafrontier model also reveals that the technology gap exists among banks due to the differences in resources and social conditions. Thus, if we want to objectively assess the technical efficiency of banks in different countries, environmental variables and bank characteristics as well as technology gaps all need to be considered.

Contribution

The empirical findings show that both the Metatechnology efficiency and the technology gap ratio are significantly well-performed take place in China and Japan. In addition, the efficiency performance and technology gap ratio in the private and new banking sectors are significantly greater than those in the public and old banking sectors. However, if the effects of environmental variables and banking features are not eliminated, we find that both efficiency values and technology gap ratio may have been underestimated and the ranking of technology efficiency and the technology gap ratio are significantly different from region to region.

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

沈中華與陳庭萱，2008，台灣商業銀行修正呆帳提列後的成本效率實證研究，*經濟論文*，36 卷 2 期：221-247。(Shen, Chung-Hua, and Chen, Ting-Hsuan. 2008. Estimating cost efficiency in Taiwanese banking adjusting loan loss provision. ***Academia Economic Papers***, 36 (2): 221-247.)

呂青樺與沈中華，2006，影響大陸地區銀行獲利能力與風險的因素，*中國大陸研究*，49 卷 3 期：119-142。(Lu, Chin-Hwa, and Shen, Chung-Hua. 2006. The determinants of profitability and risk of banks in China. ***Mainland China Studies***, 49 (3): 119-142.)

_____，2010，外資銀行、城市銀行與中國的城市經濟成長，*遠景基金會季刊*，11 卷 2 期：43-97。(Lu, Chin-Hwa, and Shen, Chung-Hua. 2010. Foreign banks, city banks and urban economic growth in China. ***Prospect Quarterly***, 11 (2): 43-97.)

李揚、郭睿淇、李威龍與林孟熙，2010，中國與印度銀行產業之群體績效評估，*應用經濟論叢（生產力與效率特刊）*，87 卷：87-116。(Li, Yang, Kuo, Jui-Chi, Lee, Wei-Long, and Lin, Meng-Hsi. 2010. Group performance evaluation of Chinese and Indian banking industry. ***Taiwan Journal of Applied Economics (Productivity and Efficiency Special Issue)***, 87: 87-116.)

陳谷姒與楊浩彥，2008，共同邊界 Malmquist 生產力指數的延伸：跨國總體資料的實證分析，*經濟論文叢刊*，36 卷 4 期：551-588。(Chen, Ku-Hsieh, and Yang, Hao-Yen. 2008. Extensions of the metafrontier malmquist productivity index: An empirical study with cross-country macro-data. ***Taiwan Economic Review***, 36 (4): 551-588.)

陳建宏與蔡孟涵，2005，臺灣銀行業經濟效率與市場效率之實證研究，*朝陽商管評論*，4 卷 2 期：41-72。(Chen, Chien-Hung, and Tsai, Meng-Han. 2005. An empirical study of economic and marketability efficiency on Taiwan banking industry. ***Chaoyang Business and Management Review***, 4 (2): 41-72.)

黃台心與陳盈秀，2005，應用三階段估計法探討臺灣地區銀行業經營效率，*貨幣市場*，9 卷 4 期：1-27。(Huang, Tai-Hsin, and Chen, Ying-Hsiu. 2005. An application of three-stage analysis to investigate the efficiency of banking industry in Taiwan. ***Money Market***, 9 (4): 1-27.)

黃台心、張寶光與邱郁芳，2009，應用共同成本函數探討東亞六國銀行業之生產效率，*經濟論文*，37 卷 1 期：61-100。(Huang, Tai-Hsin, Chang, Bao-Guang, and Chiu, Yu-Fang. 2009. An examination of banks' efficiency for six asian countries

臺灣大學圖書館期刊資料庫

using the metafrontier cost function. ***Academia Economic Papers***, 37 (1): 61-100.)

黃台心、姜麗智、陳冠臻與邱柏豪，2010，應用共同邊界成本函數探討西歐十六國銀行業技術效率和技術缺口比率，*管理評論*，29 卷 3 期：25-43。(Huang, Tai-Hsin, Chiang, Li-Chih, Chen, Kuan-Chen, and Chiu, Po-Hao. 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 (3): 25-43.)

黃啟瑞、董澤平與李文瑞，2009，中國銀行業國際化之區位選擇因素，*中國大陸研究*，52 卷 1 期：1-28。(Huang, Chi-Jui, Dong, Ze-Ping, and Li, Wen-Rui. 2009. The determinants of location choice of Chinese banks' internationalization. ***Mainland China Studies***, 52 (1): 1-28.)

黃鏡如、傅祖壇與黃美瑛，2008，*績效評估－效率與生產力之理論與應用*，台北：新陸書局。(Huang, Jing-Ru, Fu, Tsu-Tan, and Huang, Mei-Ying. 2008. ***Performance Evaluation: Efficiency and Productivity***. Taipei, TW: Shinlou Publication.)

鄭政秉與莊桓勛，2005，中國大陸銀行業經營績效之研究－隨機邊界分析法之應用，*遠景基金會季刊*，6 卷 3 期：137-174。(Cheng, Cheng-Ping, and Dran, Huang-Sheng. 2005. Evaluating cost efficiency of China's banking industry: An application of the stochastic frontier model. ***Prospect Quarterly***, 6 (3): 137-174.)

鄭政秉、梁連文與許智偉，2010，差異化管理對於台灣與日本銀行業成本效率之影響，*應用經濟論叢（生產力與效率特刊）*，87 卷：145-189。(Cheng, Cheng-Ping, Liang, Lien-Wen, and Hsu, Chih-Wei. 2010. The impact of differentiated supervision on the cost efficiency of Taiwanese and Japanese banking. ***Taiwan Journal of Applied Economics (Productivity and Efficiency Special Issue)***, 87: 145-189.)

Allen, L., and Rai, A. 1996. Operational efficiency in banking: An international comparison. ***Journal of Banking and Finance***, 20 (4): 655-672.

Assaf, A. 2009. Accounting for size in efficiency comparisons of airports. ***Journal of Air Transport Management***, 15 (5): 256-258.

Banker, R. D., Charnes, A., and Cooper, W. W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. ***Management Science***, 30 (9): 1078-1092.

Barros, C. P., Ferreira, C., and Williams, J. 2007. Analysing the determinants of performance of best and worst European banks: A mixed logit approach. ***Journal of Banking and Finance***, 31 (7): 2189-2203.

Battese, G. E., and Rao, D. S. P. 2002. Technology gap, efficiency and a stochastic

臺灣大學圖書館期刊資料庫

metafrontier function. ***International Journal of Business and Economics***, 1 (2): 87-93.

Battese, G. E., Rao, D. S. P., and O'Donnell, C. J. 2004. A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. ***Journal of Productivity Analysis***, 21 (1): 91-103.

Berg, S. A., Forsund, F. R., Hjalmarsson, L., and Suominen, M. 1993. Banking efficiency in the Nordic countries. ***Journal of Banking and Finance***, 17 (2-3): 371-388.

Berger, A. N., Hasan, I., and Zhou, M. 2009. Bank ownership and efficiency in China: What will happen in the world's largest nation. ***Journal of Banking and Finance***, 33 (1): 113-130.

Binam, J. N., Gockowski, J., and Nkamleu, G. B. 2008. Technical efficiency and productivity potential of cocoa farmers in west African countries. ***The Developing Economies***, 46 (3): 242-263.

Bonin, J. P., Hasan, I., and Wachtel, P. 2005. Bank performance, efficiency and ownership in transition countries. ***Journal of Banking and Finance***, 29 (1): 31-53.

Bos, J. W. B., and Schmiedel, H. 2007. Is there a single frontier in single European banking market? ***Journal of Banking and Finance***, 31 (7): 2081-2102.

Boshrabadi, H. M., Villano, R., and Fleming, E. 2008. Technical efficiency and environmental-technological gaps in wheat production in Kerman province of Iran. ***Agricultural Economics***, 38 (1): 67-76.

Brown, K., and Skully, M. 2006. Evaluating cost performance of banks in the Asia Pacific. ***Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy***, 25 (1): 61-70.

Casu, B., and Molyneux, P. 2003. A comparative study of efficiency in European banking. ***Applied Economics***, 35 (17): 1865-1876.

Chen, K. H., and Yang, H. Y. 2011. A cross-country comparison of productivity growth using the generalised metafrontier malmquist productivity index: With application to banking industries in Taiwan and China. ***Journal of Productivity Analysis***, 35 (3): 197-212.

Chen, X., Skully, M., and Brown, K. 2005. Banking efficiency in China: Application of DEA to pre- and post-deregulation eras: 1993-2000. ***China Economic Review***, 16 (3): 229-245.

Chen, Z., and Song, S. 2008. Efficiency and technology gap in China's Agriculture: A regional meta-frontier analysis. ***China Economic Review***, 19 (2): 287-296.

De Witte, K., and Marques, R. C. 2008. Capturing the environment, a metafrontier approach

臺灣大學學術期刊資料庫

to the drinking water sector. ***International Transactions in Operational Research***, 16 (2): 257-271.

Dietsch, M., and Lozano-Vivas, A. 2000. How the environment determines banking efficiency: A comparison between French and Spanish industries. ***Journal of Banking and Finance***, 24 (6): 985-1004.

Färe, R., and Grosskopf, S. 2004. ***New Directions: Efficiency and Productivity***, Boston, MA: Kluwer Academic.

Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Schmidt, S. S., and Yaisawarng, S. 2002. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis. ***Journal of Productivity Analysis***, 17 (1-2): 157-174.

Fried, H. O., Schmidt, S. S., and Yaisawarng, S. 1999. Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency. ***Journal of Productivity Analysis***, 12 (3): 249-267.

Fries, S., and Taci, A. 2005. Cost efficiency of banks in transition: Evidence from 289 banks in 15 post-communist countries. ***Journal of Banking and Finance***, 29 (1): 55-81.

Fu, X., and Heffernan, S. 2007. Cost X-efficiency in China's banking sector. ***China Economic Review***, 18 (1): 35-53.

Grigorian, D. A., and Manole, V. 2006. Determinants of commercial bank performance in transition: An application of data envelopment analysis. ***Comparative Economic Studies***, 48 (3): 497-522.

Hasan, I., and Marton, K. 2003. Development and efficiency of the banking sector in a transitional economy: Hungarian experience. ***Journal of Banking and Finance***, 27 (12): 2249-2271.

Huang, Y. J., Chen, K. H., and Yang, C. H. 2010. Cost efficiency and optimal scale of electricity distribution firms in Taiwan: An application of metafrontier analysis. ***Energy Economics***, 32 (1): 15-23.

Kumbhakar, S. C., and Wang, D. 2007. Economic reforms, efficiency and productivity in Chinese banking. ***Journal of Regulatory Economics***, 32 (2): 105-129.

Miller, S. M., and Noulas, A. G. 1996. The technical efficiency of large bank production. ***Journal of Banking and Finance***, 20 (3): 495-509.

O'Donnell, C. J., Rao, D. S. P., and Battese, G. E. 2008. Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. ***Empirical Economics***, 34 (2): 231-255.

Rao, D. S. P. 2006. ***Metafrontier framework for the study of firm-level efficiencies and***

臺灣大學學術期刊資料庫

technology gaps. Paper presented at the Productivity and Efficiency Seminar, Taiwan.

Santiago, C. V., Humphrey, D. B., and Paso, R. L. 2007. Do cross-country differences in bank efficiency support a policy of national champions? ***Journal of Banking and Finance***, 31 (7): 2173-2188.

Sathye, M. 2005. Technical efficiency of large bank production in Asia and the Pacific. ***Multinational Finance Journal***, 9 (1-2):1-22.

Sturm, J., and Williams, B. 2002. ***Deregulation, entry of foreign banks and bank efficiency in Australia***. Working Paper no. 816, CESifo, Munich, Germany.

Timmer, C. P. 1971. Using a probabilistic frontier production function to measure technical efficiency. ***Journal of Political Economy***, 79 (4): 776-794.

Weill, L. 2002. Does restructuring improve banking efficiency in a transition economy? ***Applied Economics Letters***, 9 (5): 279-281.

_____. 2004. Measuring cost efficiency in European banking: A comparison of frontier techniques. ***Journal of Productivity Analysis***, 21 (2): 133-152.

Wilson, P. W. 1995. Detecting influential observations in data envelopment analysis. ***Journal of Productivity Analysi***s, 6 (1): 27-45.

Yang, C. H., and Chen, K. H. 2009. Are small firms less efficient? ***Small Business Economics***, 32 (4): 375-395.

Yildirim, H. S., and Philippatos, G. C. 2007. Efficiency of banks: Recent evidence from the transition economies of Europe, 1993-2000. ***The European Journal of Finance***, 13 (2): 123-143.

臺灣大學學術期刊資料庫

作者簡介

*** 盧永祥**

國立嘉義大學生物事業管理學系副教授。國立臺灣大學農業經濟研究所博士。主要研究領域為效率與生產力分析、產業分析及農業經濟。學術論文曾發表於 Research in Higher Education, Asia-Pacific Journal of Operational Research, Tourism Economics, The Service Industries Journal、《管理評論》、《經濟與管理論叢》、《農業經濟叢刊》、《農業與經濟》、《應用經濟論叢》、《教育政策論壇》等期刊。

王俊賢

國立嘉義大學生物事業管理學系副教授。國立中山大學企業管理所博士。主要研究領域為研發創新決策、研發策略。

蔡芳梅

私立南華大學財務管理所碩士。主要研究領域為金融機構的經營效率分析。

作者們感謝三位匿名評審人之寶貴意見。

* E-mail: yhlu@mail.ncyu.edu.tw

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫