

南華大學  
財務管理研究所碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION  
INSTITUTE OF FINANCIAL MANAGEMENT  
NAN HUA UNIVERSITY

東亞地區商業銀行之經營效率分析  
— 三階段DEA及Metafrontier模型應用

The Operation Efficiency Analysis of Commercial Bank in East  
Asia - The Application of Three-Stage DEA with Metafrontier  
Model

指導教授：盧永祥 博士

ADVISOR: PH.D. YUNG-HSIANG LU

共同指導教授：邱魏頌正 博士

COADVISER: PH.D. SONG-ZAN CHIOU WEI

研究生：蔡芳梅

GRADUATE STUDENT: FANG-MEI TSAI

中華民國九十七年七月

# 南 華 大 學

財務管理研究所

碩 士 學 位 論 文

東亞地區商業銀行之經營效率-三階段 DEA 及 Metafrontier  
模型之應用

The Efficiency Analysis of commercial bank in East Asia : The  
Application of three-Stage and Metafrontier Models

研究生：蔡芳梅

經考試合格特此證明

口試委員：

盧永祥

鄭曉青

王俊賢

指導教授：盧永祥 邱魏頌正

系主任(所長)：邱魏頌正

口試日期：中華民國九十七年六月三日

## 謝辭

成功不是沒有挫折失敗，而是永不放棄。因為父親所以選擇財管所，回學校重新當學生，耕種心底的夢田。通常我會將學校所學習的與父親一起分享、討論，父親總以他豐富閱歷提出不同角度的見解，我也因此得到許多啟發與思考；但父親突然離去，令我頓失所怙、極度沮喪，甚至想要放棄，而今，能走到這裡，真是奇蹟與感恩。

感謝主的巧妙安排，能幸運找到盧永祥老師成為他的學生，恩師真誠教學與對研究要求的嚴謹，給予學生在論文研究獲益匪淺，這篇論文的完成均歸功於他；另一方面，恩師處事圓融與待人寬厚，每位學生均感受他的溫暖，當然，他聰明與有效率的做事，更是讓我們欽佩不已；而師母體貼對待學生，讓我們如沐春風，真是非常感謝。論文口試期間，承蒙王俊賢教授與鄭婉秀教授，在百忙之中撥冗指導，對論文初稿疏漏與不當之處，提供許多精闢見解，使本論文更臻完善；也感謝所長邱魏頌正教授平日給予學生的幫忙，並為學生做最後的確認與指導，謹此致上最深的謝意。

很慶幸能與一群年輕而充滿活力的同學共同開啟知識之窗，相處時光得到不少樂觀想法，也感受年輕生命的美好，回想起那段被磨鍊的日子，真虧有你們情義相挺，尤其是同組的志銘、益璋、智偉、馨瑩與映萱，平日的幫忙與互相加油打氣，讓研究所生涯順利與充實；當然，更感謝所有老師，因有你們耐心教導，才能釋放我們心中的靈魂，蛻變為天使，所有一切都充滿感恩。

最後，感謝我的小寶貝哲揚與家恩，你們是支持我繼續前進的力量，若沒有你們，所有一切也就沒有意義；也謝謝你們終於不再玩拔插頭遊戲，讓我能安心完成論文。僅將此篇論文獻給主、我的家人以及化為千風的父親。

蔡芳梅 謹誌

2008年七月

# 南華大學財務管理研究所九十六學年度碩士論文摘要

論文題目：東亞地區商業銀行之經營效率分析-三階段DEA及Metafrontier  
模型應用

研究生：蔡芳梅

指導教授：盧永祥 博士

共同指導教授：邱魏頌正 博士

## 論文摘要內容：

本研究評估台灣、香港、中國大陸、日本與南韓商業銀行的經營效率，應用三階段 DEA 作為評估方法，以期滿足銀行多樣產出、營運方針差異及經營環境不同之特性，並採用 Metafrontier 比較不同地區的生產技術。實證結果顯示，若未考量環境變數與經營特性的影響，效率值將有低估情形。調整之前南韓與日本經營效率較高，以三階段 DEA 調整之後，中國大陸與香港效率值明顯增加，說明外在營運環境較佳，有助於提升銀行經營效率。而 Metafrontier 分析顯示，以全體樣本為單一邊界所求算的銀行效率值將低於以各組別為邊界分析所求算的效率值。

關鍵字：經營效率、三階段 DEA、Metafrontier 模型

**Title of Thesis :** The Operation Efficiency Analysis of Commercial Bank in East Asia - The Application of Three-Stage DEA with Metafrontier Model

**Name of Institute:** Institute of Financial Management, Nan Hua University

**Graduate date:** July 2008

**Degree Conferred:** M.B.A.

**Name of student:** Fang-Mei Tsai

**Advisor:** Ph.D. Yung-Hsiang Lu

**Coadviser:** Ph.D. Song-Zan Chiou Wei

## Abstract

This paper aims to evaluate the operation efficiency of banks in East Asia countries. In order to meet the characteristics we include various outputs, different business policy and specific production environments, in the three-stage DEA models. Besides, we apply the concept of Metafrontiers method to compare the regional differences in production technology. The sample was divided into five subgroups as Taiwan, Hong Kong, Chinese, Japan and Korea. The study shows the operation efficiency will be underestimated if business policy variable and production environment variable are ignored. The basic operation efficiency model finds that Korea and Japan are the most efficient in operation. With the inclusion of environmental factors in three-stage model, the relative operational performance of banks in China and Hong Kong does improve, suggesting that business policy and environment variable is the cause of the efficiency factor. Compared to the Metafrontier estimates, pooled frontier estimates tend to underestimate efficiency scores for banks, and the group specific frontier is better in efficiency estimation.

**Keywords :** Operational Efficiency, Three-Stage DEA, Metafrontier Model

# 目 錄

	頁次
論文口試委員審定書	ii
謝辭	iii
中文摘要	iv
英文摘要	v
目錄	vi
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究背景	4
第三節 研究目的	12
第四節 論文架構	13
第二章 文獻探討	14
第一節 銀行經營效率相關文獻	14
第二節 三階段 DEA 相關文獻	17
第三節 Metafrontier 相關文獻	19
第三章 研究設計	21
第一節 研究流程	21
第二節 理論模型	24
第三節 資料來源與變數設定	32
第四章 實證分析	42
第一節 第一階段分析結果	42
第二節 投入差額分析	48
第三節 第三階段分析結果	52
第五章 結論與建議	58
第一節 結論	58
第二節 未來研究方向	60
參考文獻	61
附錄	67

## 表 目 錄

	頁次
表 1-1 台灣金融機構變化的概況	5
表 1-2 香港金融機構之分類與經營之業務	5
表 1-3 香港金融機構變化的概況	6
表 1-4 中國大陸金融機構變化的概況	8
表 1-5 南韓金融機構變化的概況	9
表 1-6 日本商業銀行變化的概況	10
表 3-1 研究樣本的家數	32
表 3-2 投入產出變數之統計量	37
表 3-3 各環境變數、銀行特性變數與投入差額之預期關係	38
表 3-4 各環境變數與銀行特性變數之統計量	41
表 4-1 第一階段純技術效率值之分佈	43
表 4-2 第一階段 Metafrontier 與各組別之純技術效率值比較	44
表 4-3 第一階段 MF-PTE1 與 K-PTE1 比較—依組織型態區分	45
表 4-4 第一階段總合投入差額統計量	48
表 4-5 第二階段 Tobit 迴歸估計結果	51
表 4-6 第三階段純技術效率值之分佈	52
表 4-7 第三階段 Metafrontier 與各組別之技術效率值比較	54
表 4-8 第一階段 MF-PTE1 與 K-PTE1 比較—依組織型態區分	55

## 圖 目 錄

	頁次
圖 3-1 研究流程	22
圖 3-2 Metafrontier 模型	29
圖 4-1 第一階段各組別 MTR1 之分佈比較	47
圖 4-2 第一階段五組平均之 MTR1 分佈	47
圖 4-3 第三階段各組別 MTR3 之分佈比較	57
圖 4-4 第三階段五組平均之 MTR3 分佈	57



# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

銀行具資金融通之功能，提供民間部門的民營企業與個人各種資金所需，有利於資源有效配置，且銀行產生的經濟利益，或是提供就業人口的需求，均有助於國家財富的提升，對經濟發展有其重要性。以台灣為例，銀行業所產生的經濟利益在2006年佔全體GDP的9.98%，而銀行產業所聘用的就業人口，在2006年佔全部就業人口的4.03%，金融部門的資產在2005年為12.384億元，佔全體部門資產的1.38%<sup>1</sup>。香港的經濟以服務業為主要，銀行體系所產生的經濟利益貢獻更是重要，且是呈現逐年增加的趨勢，1990年銀行體系的生產總值佔香港生產總值的5.5%，2006年已經增加至8.5%左右，銀行業營利所得稅也佔香港總營利所得稅的16%，從這些資料數據顯示，金融銀行業無論是在國家利益的貢獻，或是勞動力的提供上，均非常重要，因此，銀行體系經營成功與否攸關國家經濟之發展。

另一方面，受到全球化與區域經濟整合的趨勢，產業發展逐漸形成國際化佈局，在資金無國界化之下，各地資金自由流動，經濟發展將不再侷限固定區域，某區域的經濟繁榮或衰退都會對其他國家造成影響；以亞洲金融危機(Asian financial crisis)為例，當時東南亞國家經濟與金融都受到嚴重創傷，該區域的景氣低迷與投資風險增加，造成東南亞區域的經濟萎縮；2007年8月美國次級房貸引發的信貸危機，不僅美國本土的股、債市場受創，更引起其他國家信用市場資金的短缺，各國央行採取對銀行體系大量挹注資金的措施。這些因素突顯出互相仰賴的經濟關係，鄰近國家經濟穩定與否，對同一區域都有帶動或降低經濟成長的影響。

因受到資本市場國際化影響，銀行業逐漸趨向自由開放與多樣業務的擴展，面臨全球性的競爭，各國銀行經營效率之差異，將影響其金融市場未來競爭地位，因此，以整體區域的多國研究分析，著重全面性經營績效探討，將有助於經營者掌握全球市場的商機，而政府應如何適當擴展金融市場的規模，同時兼顧金融體系的穩定成長，提升在國際的金融中心地位，是決策者關注之焦點。

---

<sup>1</sup> 資料來源：行政院主計處。

台灣與香港、中國大陸、日本、南韓之間的經濟貿易關係向來密切，一方面是地理位置相近，另一方面是歷史背景因素，習俗文化的相似度高，而且彼此之間競爭與合作的關係一直持續；過去中國大陸社會主義政策的背景，經濟開發的腳步較晚，在此區域中屬於開發中國家，但隨著全球化與自由化的趨勢，對外開放程度不斷提高，經濟成長快速，近年更因與香港金融合作關係加強，整體金融發展迅速。

亞洲國家的東南亞與東亞(或稱為東北亞)<sup>2</sup>地區，歷經金融危機之後，便開始積極建構「貨幣與金融協調機制」，希望藉由區域經濟之整合，能減輕危機發生時的損失，或預防危機的發生，並藉此提高經濟成長利益，其中台灣、香港、中國大陸、日本與南韓這五個經濟體彼此競爭又合作的關係，因而本文以此為研究對象，比較評估其競爭能力；另外，在過去文獻中，多國銀行的效率評估，大部分的焦點於歐洲國家，例如：以歐洲經濟同盟國家的銀行為比較、東歐的共產主義國家經濟轉型對銀行經營的影響；亞洲國家銀行經營效率的比較是缺少，因此，本研究將以東亞地區的台灣與香港、中國大陸、日本、南韓為對象，評估比較此區域各國銀行的經營效率。

不同國家之間的銀行效率將互相影響資本市場的競爭位置，銀行業的經營效率良好，就能吸引資金的投入，有助於金融體系的發展，並能鞏固在國際的金融中心地位，不過，在金融危機發生當時，國際資金在避險與無投資利益的因素下，對亞洲投資趨於保守，近幾年該區域的經濟雖已呈現復甦與持續成長，但經營環境發生重大變化，這些變化主要有：(1)亞洲金融危機的影響，各國由原本的擴張信用與開放銀行家數，轉為強化銀行經營體質，加強金融業的整併，形成銀行規模大型化，重視金融銀行的監督管理。(2)網路與電子銀行的盛行，銀行提供服務方式也轉變，衍生性金融商品盛行與個人重視財富管理的規劃，使銀行業務經營方向逐漸趨向綜合化發展。這些經營環境差異，對於銀行的經營效率有何影響，而不同經濟環境中對銀行經營效率影響為何，為本研究欲探討之重點。

藉由銀行經營效率的衡量評估，適時調整金融業的發展方向，有助於改進國家未來經濟狀況，因此有關於銀行經營效率的研究不斷被提出，一般對於效率的定義是在特定範圍內的樣本銀行為比較基礎，探討相同產出水準之下，最少投入的可能，或是以相同投入要素，獲得最大產出，以此衡量相對效率，因此，研究模型設計上必

---

<sup>2</sup>關於東亞區域的定義，本文是依據亞洲開發銀行協會的分類標準而定。

須考慮樣本對象均處於相同的比較基礎，才能客觀準確衡量經營效率。尤其是多國效率的分析研究，因各國經濟水準、地理區域定等背景的差異，造成銀行面臨不同營運環境，以及經營者受限於當地法令規定，在經營策略的考量也有不相同基準，故不能以國家與國家之間直接衡量評估，否則，將產生因不同基礎而無法比較的情況，為考量環境變數與銀行經營特性對效率之影響，本研究將以三階段資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)做為評估方法，確認在不同環境下經營效率差異因素，與對內部管理產生之影響，比較不同經濟的經營環境下，銀行經營效率水準變化。

銀行經營效率除了受環境變數與經營特性影響之外，生產技術的應用也是效率影響因素之一，依據 Rao(2006)所述，技術效率是可以透過生產計畫而改善，而生產計畫的運用包含有：改變管理方式、生產程序或是組織結構等方法，但有些技術效率是因所處環境或國家特色而導致，這些因素有：道路、港口或機場的交通設施，使用自動化設備的程度(如電子支付系統的應用)、金融市場的管制、勞動法規等法令制度；甚至於當國家的經濟發展日趨成熟，相對提升當地居民的生活水準，也帶動勞動成本的增加，此時，經營者為了降低成本，能夠將工廠設置在低勞動成本的城鎮，只是這方面必須仰賴政府的施政措施來達成，或是視當地居民生活習慣而定，無法由企業內部自身調整，而這些因素所造成技術效率水準之差異，就可利用 Metafrontier 模型評估作為校正。

因此，本研究除了以三階段 DEA 模型，分離環境變數與銀行特性對效率的影響之外，再利用 Metafrontier 模型，分析各組別銀行的技術效率(Technical Efficiency, TE)，並且藉由比較不同的技術差距，計算出共同技術比率(Metatechnology ratio, MTR)，探討各研究對象效率差異的因素。

## 第二節 研究背景

本節將針對目前東亞地區之台灣、香港、中國大陸日本與南韓等國家銀行發展現況，銀行業之分類以及未來發展趨勢做約略介紹。

### 一、台灣

台灣銀行業在2000年時期，因受到經濟景氣的影響，金融業也面臨嚴苛考驗，為了改善金融機構經營體質，並強化整體金融環境，政府提出「金融機構合併法」和「金融控股公司法」，成立「金融改革專案小組」，積極進行金融體系的改革，降低銀行逾期放款比率；經過改革之後成效已漸呈現，其中，本國銀行逾期放款比率從11.76%，大幅下降至2006年之2.35%，銀行經營體質日趨穩健。

2006年台灣本國商業銀行有42家，外國在台分行33家，基層金融306家，其他金融機構則有15家；平均資產規模為18百萬美元，在經營業務上，仍以傳統存放款業務為主，受到利率自由化與金融商品創新的影響，近年來逐漸拓展非利息業務的經營，譬如手續費收入、管理收入；但目前對新金融商品課稅規定並不一致，或未盡符合金融市場發展需求，影響外資投入我國資本市場及金融業公平競爭與金融市場健全發展。整體而言，台灣的銀行市場結構比較欠缺規模大且具有國際競爭力之金融機構，無論是經營規模及業務內容，相較於國際性銀行應加速擴展；且銀行家數過多，同質性高，獲利能力與其他國家主要銀行相較仍屬偏低。

未來金融發展方向，將以2004年所成立的「區域金融服務中心推動小組」的金融改革為基礎，繼續進行二次金融改革，主要目的在提高銀行的盈利水準，並且推動金融整併，朝向具有國際競爭力的大型金融機構發展；且為迎向知識化、全球化、高齡化之趨勢，台灣推動「金融市場套案計畫」，希望藉由金融業結構性的調整，強化競爭能力，以掌握未來的趨勢。

表 1-1 台灣金融機構變化的概況

金融機構的型態		1997 年金融機構家數	2006 年金融機構家數
貨幣機構	本國商業銀行	47	42
	外國銀行在台分行	45	33
	基層金融	378	306
其他金融機構	信托投資公司	5	2
	票券金融公司	14	12

資料來源：台灣中央銀行金融統計資料。

## 二、香港

香港的金融結構係依據「銀行業條例」所制定，當地稱金融機構為認可機構，分別為持牌銀行、有限制牌照銀行及接受存款公司，形成三級發牌制度；各金融機構可經營業務受「銀行業條例」的規定所限制，表 1-2 為香港金融機構之分類與經營之業務。持牌銀行是香港唯一可經營銀行業務的機構，業務項目包含有支票及儲蓄帳戶的收受，以及從事貸款或投資業務的經營，性質上類似商業銀行，在當地「持牌銀行」經常與「銀行」一詞交替使用。認可機構中的有限制牌照銀行及接受存款公司，在接受存款的金額與存款期限都受到一定程度的限制，而貸款或投資業務的經營，各級認可機構之間並沒有分別。

表 1-2 香港金融機構之分類與經營之業務

三級認可機構	可經營的存款業務
持牌銀行	往來帳戶及儲蓄存款與定期存款，存款額及存款期不限
有限制牌照銀行	50 萬港元或以上的定期存款，存款期不限；不得經營儲蓄及往來帳戶業務
接受存款公司	10 萬港元或以上的定期存款，存款期至少 3 個月；不得經營儲蓄及往來帳戶業務

資料來源：香港金融管理局 2007 年報

表 1-3 為 2002 年至 2006 年香港金融機構變化的概況，從表中可知香港金融機構的家數呈現減少的情形；在 2006 年，香港所有認可金融機構共有 202 家，其中，持牌銀行有 138 家，包含有在境外註冊 114 家，在香港境內註冊 24 家；而有限制牌照銀行 31 家，接受存款公司 33 家。2007 年所有認可金融機構減少至 200 家，其中，持牌銀行增加至 142 家，主要是因境外註冊銀行增加至 119 家，境內註冊銀行則減少為 23 家；有限制牌照銀行與接受存款公司也分別減少至 29 家。所有持牌銀行當中依據實質擁有權所屬地區而分，所有權屬於香港有 11 家，澳洲 4 家、中國大陸 12 家、台灣 17 家、印度 11 家、日本 11 家、南韓 3 家、新加坡 4 家等；而世界 500 大銀行在香港設立代表處有 87 家，由這些資料顯示，香港在國際金融的重要性，台灣與香港之間的銀行業務關係互動密切。

近年來香港受惠於中國大陸經濟的成長，積極加強與中國大陸的金融合作，推展擴大香港人民幣業務，譬如人民幣交收系統的建立啟用，開放中國大陸金融機構在香港發行人民幣債券，利用香港金融體系有序引導中國大陸資金的流出。另一方面，為提升金融品質的水準，2006 年 9 月開始運作存款保障計劃，此法案中設定每家銀行每存款戶的存款保障上限為 10 萬港元；也成立商業信貸資料服務機構，建立更健全的授信環境，並在 2007 年實施新巴塞爾資本協定的準則。

表 1-3 香港金融機構變化的概況

認可機構的型態		2002 年金融機構家數	2006 年金融機構家數
持牌銀行	在港註冊	26	24
	境外註冊	107	114
有限制持牌銀行	持牌銀行附屬機構	14	8
	其他	32	23
接受存款公司	持牌銀行附屬機構	18	8
	其他	27	25
本地代表辦事處		94	84

資料來源：2002 年與 2006 年香港金融管理局年報

### 三、中國大陸

中國大陸的銀行業主要由三部分組成，分別為全國性機構、地方性機構以及外資金融機構。其中，全國性機構為國有商業銀行、全國性股份制商業銀行；地方性機構為城市商業銀行、城市信用社、7 農村合作（商業）銀行以及農村合作社。四大國有商業銀行是銀行產業的主體，存款市場佔有率達總市場存款 60% 以上，總資產佔所有金融機構總資產也高達 50% 以上，以經營國有企業、國家投資的貸款業務為主，因國有企業為四大國有商業銀行主要客源，因此國營企業的營運良窳，也影響四大國有銀行的經營。股份制商業銀行是由政府政策主力輔導所重組，可以跨省份經營，總資產佔所有金融機構總資產的 15% 左右；城市商業銀行是由原來的城市信用社組建而成，主要提供當地城市企業和個人的金融服務，城市商業銀行的存款市場佔有率大約為 8%；由以上的敘述可知，商業銀行是中國大陸銀行業的重要機構。

依據中國人民銀行 2007 年年報所述，在 2007 年，中國大陸金融機構資產總額達 52.6 萬億元人民幣，相當於全部生產總值的 210.8%，比 2006 年成長 19.7%；加權平均資本充足率也突破 8%，資本充足率達標準的銀行有 161 家，占商業銀行總資產的 79.02%，與 2003 年比較，當年資本充足率達標準的銀行只有 8 家，占商業銀行總資產比僅為 0.6%，這些資料數據顯示金融改革成效漸現。另外，不良貸款比率也獲得改善，截至 2007 年底，商業銀行不良貸款率已經降低至 6.2%，達到歷史最低水準；同時為強化銀行的資產品質，放款損失準備也提高撥備，主要商業銀行撥備覆蓋率為 39.2%，資本利潤率 16.7%，資產利潤率 0.9%，整個銀行業呈現穩健發展局面。

表 1-4 為中國大陸金融機構變化的概況，從 2001 年至 2006 年之間，銀行機構的家數為增加的情況，合作制金融機構則大幅減少，顯示中國大陸的金融機構逐漸朝向商業銀行為主，精簡基層金融家數。未來展望方面，隨著中國大陸經濟體制改革深化，以及對外開放程度加深，國際間總體經濟的不確定性因素，2008 年將是銀行業面臨挑戰的一年。預期緊縮的貨幣政策，銀行於快速成長中面臨的信貸風險顯現，且因產業結構調整的因素、全球經濟的不穩定、出口退稅政策和匯率升值擠壓企業利潤、資本市場與房地產市場波動劇烈，增加企業財務風險並導致信用風險提高，這些因素將使中國大陸銀行業面臨市場風險的考驗。

表 1-4 中國大陸金融機構變化的概況

金融機構的型態		2001 年金融機構家數	2006 年金融機構家數
銀行機構	國家政策性銀行	3	3
	國有商業銀行	4	5
	股份制商業銀行	10	12
	城市商業銀行	109	113
合作制金融機構	城市信用社	1049	78
	農村信用合作社	38057	19348
	外資銀行	6	14
非銀行金融機構 (不含證券、保險)	信托投資公司	136	54
	財務公司	71	70

資料來源：2001 年及 2007 年中國人民銀行年報

#### 四、韓國

南韓金融體系從 1950 年起開始建立完善的制度，依據「韓國銀行法」(The bank of Korea act) 之規定，對於中央銀行與商業銀行之業務內容有詳細的制定。南韓的金融發展，在 1980 年之前，因為受政府政策的影響，金融機構的官股銀行普遍存在，1980 年之後，因國際市場潮流，商業銀行與非銀行金融機構開始趨向國際化與自由化。1997 年受到金融危機影響，政府積極推動金融改革，實施了全額存款保險、金融監理一元化及重整金融機構等措施。

在 1997 年南韓銀行家數有 33 家，因金融風暴的影響，產生許多無償付能力的危機銀行，南韓政府透過承受、合併或關閉的方式使其退出市場，至 2005 年銀行家數已經減為 19 家。而截至 2006 年為止，商業銀行包括有 7 家全國性商業銀行和 6 家區域商業銀行，以及 36 家外國銀行在韓國之分行，在 1997 年至 2006 年之間，南韓金融機構變化的概況列表於 1-5，因解散或合併之因素，銀行機構家數呈減少情形，而非銀行機構的証券公司及投資信託管理公司則是增加的情況。近年因網路電子銀行的發展，無論是全國性商業銀行或區域商業銀行的分支機構，都面臨因節省成本與經營效率的考量而被裁併的情況。



表 1-5 南韓金融機構變化的概況

金融機構的型態		1997 年金融機構的家數	金融機構的合併、解散或成立			2006 年的金融機構家數
			解散	合併	新成立	
銀行機構	商業銀行	33	5	10	-	18
	專業銀行	30	22	7	1	2
非銀行機構	証券公司	36	8	7	19	40
	投資信託管理公司	31	6	5	28	48
	保險公司	45	11	6	9	37

資料來源：韓國銀行

## 五、日本

日本的金融制度，在早期不同金融機構之間禁止跨業經營，根據「銀行法」、「證券交易法」及「保險法」的規定，信託與銀行業務分離、銀行與證券業務分離，三種業別不得經營其他業種業務。1993 年實施「金融制度改革法」，開放金融機構得以設立子公司之方式互相跨業經營，2004 年「證券交易法」修正，銀行能經營股票相關的業務，2005 年取消銀行必須設立子公司才能跨業經營的限制規定，擴大銀行的營業範圍。

不良貸款一直是日本金融機構的重要問題，在 1991 年泡沫經濟破裂之前，日本金融機構便已積極處理不良貸款問題，依據 1998 年「銀行法」的定義，不良貸款被稱為風險管理和貸款。2002 年日本金融廳公佈不良貸款的處置方案，希望在 2004 年之前，能夠減少一半以上的不良貸款，2003 年日本成立再生機構，功能類似存款保險公司，由於各項措施的執行，不良貸款獲得妥善的處理，同時也穩健銀行體質。2002 年各大銀行不良貸款平均比例為 8.4%，2004 年已經減少至 2.9 %。日本整頓不良貸款主要有二方面：一是挹注公共資金減輕不良債權，一是由銀行自身調整內部機構、人員與資產結構。為了處理不良債權問題，從 2000 年起日本銀行業開始大規模整併，演變為原有 14 家銀行分別合併，形成目前三大金控公司的局面，包含有三菱日聯金融集團(Mitsubishi UFJ Financial Group Inc.)是目前日本市值和資產規模最大的銀行、

瑞穗金融集團(Mizuho Financial Group Inc.)及三井住友 (Sumitomo Mitsui) 三家大型金控公司，這三大金融集團放款融資額占全日本融資金額二分之一以上。

日本金融機構的組織可概分為中央銀行，民間金融機構、政府金融機構和外國金融機構。中央銀行即是日本銀行，為日本金融機構的運作核心；日本商業銀行股權結構較為分散，由各不同的民間企業機構所持股，即使有政府再生機構挹注資金，所持有股份也不超過 10%，因此，日本商業銀行中的公營銀行家數較少，且為地方性銀行，資產規模不大，與其他四個研究組別有很大差異。

依據日本銀行家協會所公佈的資料，在 2006 年底，存款機構的商業銀行當中，有 6 家都市銀行，64 家地方銀行，47 家第二地銀行，23 家信託銀行。而 2007 年 4 月所公佈資料，有 6 家都市銀行，64 家地方銀行，46 家第二地方銀行，21 家的信託銀行。表 1-6 為 1997 年至 2006 年間，日本商業銀行家數變化的概況，整體銀行家數呈減少情形，其中減少幅度最大者有第二地方銀行家數減少 38%，信託銀行減少 30%。日本銀行資金來源主要來自於一般銀行存款，而信託銀行主要資金是信託基金，包含貸款信託、金錢信託與退休信託基金；長期信貸銀行主要業務是經營授權銀行債券籌款。日本存款機構中的銀行營業型態與商業銀行相同，其中，都市銀行的業務能跨區設立分行，所以分支機構遍布全國各地，地方銀行的營業範圍只限於地方性，並無法跨區設立分支機構。

表 1-6 日本商業銀行變化的概況

商業銀行型態	1997 年銀行家數	2006 年銀行家數
都市銀行(City Banks)	10	6
地方銀行(Regional Banks)	64	64
第二地方銀行(Member bank of the Second Association of Regional Banks)	65	47
信託銀行(Trust Banks)	30	23
長期信貸銀行(Long-term Credit Banks)	3	1
其他(Other banks)	-	9

資料來源：Japanese Bankers Association

上述為東亞各國金融銀行業的經營概況，總括而言，在金融危機發生前東亞各國的金融政策是擴張信用與開放銀行家數，因銀行家數增加過速，造成銀行業務競爭激烈利差微薄，且偏重銀行家數增加忽略財務體質健全而產生危機銀行，這些原因導致銀行經營環境不良，金融危機之後，各國積極推動經濟結構重整與金融改革，近年來，重整與改革的成效顯著。

另一方面，金融危機的高度蔓延特色，波及經濟體質相同的鄰國，呈現出亞洲區域金融市場彼此關聯互動，因此，東南亞國協<sup>3</sup>的國家在1997年之後，便積極建構貨幣與金融協調機制，目標為2015年整合為「東協經濟區域」，日本、中國大陸與南韓也積極加入此區域經濟合作計畫，從開始的「東協加3」，至2007年所提出「東協加6」的自由貿易區，希望藉由區域金融合作的機制，一方面能減輕危機時的損失，或防止危機發生，另一方面，區域經濟整合所產生的經濟成長利益，更加速亞洲國家對於經濟金融合作的意願；同時各國均重視銀行的風險管理，建立金融危機預警系統，以促進區域經濟、金融合作與推動金融改革。

---

<sup>3</sup>東南亞國協(the Association of South-East Asian Nations, ASEAN)，組織會員國包括汶萊、柬埔寨、印尼、寮國、馬來西亞、緬甸、菲律賓、新加坡、泰國與越南。

### 第三節 研究目的

近年來東亞各國銀行體系的經營環境出現重大變化，無論是外部或內生因素，對於銀行的生產表現與結構都造成影響，外部因素包含有：全球化的趨勢，各地資金自由流動，銀行如何提供全球化服務，與國際金融接軌；衍生性金融產品的多元運用，銀行將重視風險的控管，以及大型國際銀行不斷進行整併；內生因素則有：利率自由化影響，傳統貸放業務利差減少，銀行必須擴展業務收入，以因應微利時代的來臨；M型社會與人口老化的客戶結構，銀行必須適當調整業務方向，提供個人理財規劃的服務，或是加強信託業務收入，以爭取有利商機。這些經營環境轉變，此時銀行業應如何調整結構組織與管理能力，是決定競爭力的關鍵。

本研究以2006年台灣、香港、中國大陸、日本與南韓的商業銀行為研究對象，採用三階段DEA與Metafrontier模型，探討環境變數與經營特性對效率影響，並針對不同的樣本國家分成為不同的組別，比較技術效率與共同技術比率，客觀評估此區域銀行經營效率。以下將本研究之目的歸納、彙整：

- 一、建構客觀評估台灣、香港、中國大陸、日本與南韓的商業銀行經營效率之實證模型，評估其經營效率。
- 二、比較摒除環境變數與與銀行特性因素影響前、後之效率差異，並針對各組別銀行之效率值進行比較分析。
- 三、分析不同組別銀行技術效率與技術差距之差異，求算出各組別共同技術比率，並探討差異原因。

## 第四節 論文架構

本研究共分為五章節，第一章緒論，第一節研究動機，第二節研究背景，包含有台灣、香港、中國大陸、日本與南韓銀行業之分類型類，以及銀行業目前發展現況；第三節研究目的，第四節為本研究之論文架構；第二章相關文獻探討，第一節銀行經營效率的相關文獻，依研究方法不同，分別就參數法與非參數法的相關研究為探討，第二節介紹三階段DEA的相關文獻，第三節Metafrontier相關文獻，第三章研究設計，第一節為研究流程，第二節為理論模型，依序介紹DEA法、三階段DEA模型及Metafrontier模型，第三節資料來源與變數設定，分別說明資料樣本的來源以及樣本數，再說明變數的設定；第四章實證分析，第一節說明第一階段估計結果，第二節投入差額分析，第三節為第三階段的估計結果，第五章是本文結論與建議。

## 第二章 文獻探討

本章節共分為三部份，在第一節中，先就銀行經營效率的相關研究為探討，第二節則敘述三階段 DEA 之發展，與應用於實證上之研究；第三節介紹 Metafrontier 模型的演變以及實證應用。

### 第一節 銀行經營效率相關文獻

效率評估的方式能針對單一國家中的特定產業為探討，比較產業當中各評估單位的相對效率，另一種則是針對特定產業不同國家之間的效率評估，以多個國家相同產業的探討能分析比較競爭力之差異，本研究將依此方向比較台灣與香港、中國大陸、日本、南韓銀行之經營效率，以下為銀行經營效率之相關文獻探討，藉由文獻上之回顧，確認本研究的研究方法並整理所需之變數。

銀行經營效率的研究，依照分析方法的差異，大略有二個方向，一是以財務學理為基礎的財務比例分析法(Financial Ratio Analysis)，探討銀行績效評估的跨國性比較（沈中華與謝孟芬，2000；袁穎庭，2003）；另一項則是根據經濟學原理發展的經濟效率分析，是 Farrell(1957)以數學規劃的方式估計效率邊界，依此概念延伸發展的效率衡量方法，稱為邊界分析方法，而此法依據模型的型態可分為兩大類：確定性模型的參數法與隨機性模型的非參數法。

#### 一、參數法

參數法中的隨機邊界分析(Stochastic Frontier Approach, SFA)，由 Aigner, Lovell and Schmidt(1997)提出，此法須先假設生產函數型態，且誤差項分成隨機干擾項與技術無效率兩部份，其中隨機干擾項為對稱性的隨機分配，技術無效率為單邊分配。此法優點是能處理隨機干擾項的不確定因素，確實衡量現實狀況的效率，採用 SFA 法的有：Fecher and Pestier(1993)探討經濟合作暨發展組織中的 11 個國家金融機構的生產效率；Cavallo and Rossi(2001)以歐洲六國的小型銀行為對象探討規模經濟；Vennet (2002) 探討 17 個歐洲國家的專業銀行與綜合銀行之規模經濟與範疇經濟；Weill(2002)探討波

蘭和捷克銀行成本效率比較；Fries and Taci (2005)探討東歐的共產國家經濟開放之後，不同股權結構下銀行成本效率的轉變。由這些研究中可知，SFA主要應用於探討成本效率、規模經濟與範疇經濟的分析。

SFA 雖然能處理隨機干擾項，使效率衡量更準確，缺點是函數型態受到限制，因此，Berger(1993)提出自由分配方法 (Distribution Free Approach, DFA)，以美國 Report of Condition and Income 資料中的銀行為實例，改善誤差項中的技術無效率須服從某種函數型態分配的限制，而能直接以固定效果或隨機效果處理。採用 DFA 方法探討比較不同國家銀行成本效率的有：Laeven(1999)以發生金融危機的亞洲五國為對象，探討各國金融改革成效；Dietsch and Lozano-Vivas(2000)針對西班牙及法國商業、儲蓄銀行的成本邊界分析，並考量環境因素前、後對效率的影響程度；Santiago, Humphrey and Paso (2007)分析 10 個歐洲會員國家的大型銀行成本效率，假設銀行營運成本受到環境、技術、生產力與統計干擾項的影響，比較各國銀行的成本效率。

因效率衡量方法具不同的特性，為比較其效率評估的差異，針對研究方法加以比較的有：Allen and Rai(1996)採用 SFA 與 DFA 二種方法，以 15 個已開發國家為研究對象，探討專業銀行和綜合銀行的規模經濟與範疇經以及成本效率；Dietsch and Weill(2000)以 SFA 與 DFA 的成本與利益函數，分析法國、德國及義大利間效率比較；Altunbas, Evans and Molyneux(2001) 採用 SFA 與 DFA 方法，探討歐洲國家合作銀行及儲蓄銀行的股權結構與效率之關係；Weill(2004)以參數法及非參數法比較五個歐洲國家的商業、合作與儲蓄銀行之規模效率，發現參數與非參數二種方法所得到效率值並無差異。

由參數法的文獻當中可發現，利用參數法確實能處理隨機干擾項與外在環境因素對效率的影響，但缺點是須假設統計干擾項，使推估結果受到函數型態，或機率分配不同而有不同的估計結果；因此，僅以參數法作為效率評估的模型，仍有不完善之處，應針對此缺失加以改善。

## 二、非參數法

Sherman and Gold(1985)先採用 DEA 法分析銀行分行的技術效率，研究結果指

出，無技術效率的銀行分行能透過投入減少提高效率值，DEA 模型能有效評估銀行經營效率。採用 DEA 法分析銀行效率之文獻，以歐洲區域為研究的有：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的效率影響；Favero and Papi(1995)分析義大利銀行的規模效率以及技術效率，並以迴歸分析找出無效率因子；Casu and Molyneux(2003)二階段估計法衡量歐洲五國的經營效率，並採用 Tobit 迴歸與拔靴 Tobit 迴歸分析效率因子；Grigorian and Manole(2006)以東歐 11 個國家的商業銀行為對象，採用二組模型分析探討，且以 Tobit 迴歸分析效率影響的因素。

以亞洲區域為研究的有：Sturm and Williams(2002) 探討澳洲開放外資銀行的效率變化，並以大、中、小規模為組別，評估比較本土與外資銀行的效率；黃嘉齡(2004) 評估亞洲五國銀行效率與公司治理的關係；Brown and Skully(2006)以亞太區域中 12 個國家的商業銀行為探討對象，探討環境因素對效率的影響，以不同變數二組模型為分析比較；Sathye(2006) 以亞洲國家的銀行為對象，依據國家別與地理區域分別探討銀行經營效率。

由 DEA 法的文獻中可發現，DEA 模式係以等產量曲線的概念衡量技術效率，不需事先設定投入生產間的函數型態，能同時衡量多項產出與投入變數，適合作為銀行效率研究的模型，本研究將以此作為基礎的理論模型，然而比較多國相同產業的效率分析，需考量各國環境、生產資源甚至是政策法規的差異，才能客觀衡量效率水準，下一章節將針對此項缺失，藉由 DEA 發展的文獻回顧，找出適合本研究的理論模型。



## 第二節 三階段 DEA 相關文獻

DEA 法因可同時衡量多項產出與投入，並能克服預設投入與產出權數的限制，因此廣為應用於經營績效的評估，然而，傳統 DEA 法並無法處理環境因素與統計干擾向對效率的影響，針對此項缺失，DEA 法不斷被修正與改進，其方法上的演進過程為：Banker and Morey(1986a, 1986b)，同時將產出、投入和環境變數資料一次投入模型中，衡量廠商的相對生產效率，此法須事先知道環境變數影響的方向，易因人為判斷錯誤而導致結果偏差，無法解釋統計干擾項對生產績效的影響。

Timmer(1971)先提出二階段估計方式，在第一階段中利用原始投入與產出資料，以 DEA 模型求出效率值，第二階段採用迴歸分析，以第一階段估計的效率值為因變數，各項環境變數為自變數，解釋環境變數對效率值的影響；在第二階段可運用普通最小平方法或 Tobit 迴歸分析，例如：McCarty and Yaisawarng(1993)。由於此法未考量差額(slack)變數之影響，可能造成母數估計產生偏差，而使環境變數對效率值的影響無法準確評估。

依據 Fried, Schmidt, Yaisawarng (1999)所述，傳統 DEA 法未考慮所有權、地區特性、管制政策等決策單位無法控制的外在環境因素，因此針對此項缺失提出四階段方法。其作法為：第一階段仍以傳統 DEA 分析，第二階段採用 Tobit 迴歸分析，估計環境變數對差額變數的影響，第三階段利用前階段的參數估計值，調整投入變數，第四階段以調整後的資料重新執行 DEA，估計新的生產效率值。四階段方法雖納入非射線與射線無效率的部分，但仍未考慮隨機統計干擾因素的影響。

Fried, Lovell, Schmidt and Yaisawarng(2002)針對四階段模型加以修正，提出三階段估計方式。依據 Fried et al.(2002)所述，生產者的表現會受到管理組織活動的效率，所處的營運環境因素，以及好、壞運氣及遺漏變數等統計干擾項的影響；其中，管理組織效率為內生因素，營運環境變數與統計干擾項為外生因素。為了說明三階段分析方法，並佐以實證利用美國 990 家醫院的附屬療養院為研究對象，說明外在環境與統計干擾項對效率的影響；第一階段仍用 DEA 分析產出與投入資料，第二階段 SFA 分析當中，以股權結構、區域位置以及生產設備作為環境變數，客觀解釋在第一階段

的效率影響因素，第三階段以經過調整的投入產出項重新執行 DEA，評估生產者內部純粹管理組織的績效，且摒除環境變數與隨機干擾項的影響。

三階段 DEA 法同時兼具參數法與非參數法的優點，目前採用此法的研究有：以台灣的銀行業為研究對象，納入分支機構與組織型態等環境變數，探討銀行效率水準的表現者（楊永列等人，2003；黃台心與陳盈秀，2005）；應用於台灣地區基層金融經營效率之分析者（盧永祥與傅祖壇，2005；盧永祥，2005）；應用於非營利事業的農田水利會效率分析（陳明健與楊世華，2007），以及教育體系經營效率評估比較的研究（盧永祥與傅祖壇，2007）；或是探討全球林業及紙廠的經營效率（Lee，2008）。

由上述文獻可知，三階段 DEA 能考慮到環境因素的影響，對於效率評估結果優於傳統的 DEA 法，而應用三階段作為多國銀行的研究探討，目前文獻尚付之闕如，因此，本研究嘗試以此法作為研究的模型，分析台灣、香港、中國大陸、日本與南韓的商業銀行經營效率的表現。

### 第三節 Metafrontier 相關文獻

共同生產函數的概念是由Hayami(1969)和Hayami and Ruttan(1970, 1971, 1985)所提出，後來由Mundlak and Hellinghausen(1982)和Lau and Yotopoulos(1989)陸續採用來進行跨國資料分析。Boskin and Lau(1992)和Kim and Lau(1994)改變生產函數型態，使用共同函數進行實證分析，一直到Sharma and Leung(2000)和Gunaratne and Leung(2001)加入隨機邊界概念。

Battese and Rao(2002) 先提 Metafrontier 模型，用以計算及比較不同技術廠商的技術效率；之後，Battese, Rao and O'Donnell(2004) 修正 Battese and Rao(2002)的模型，定義評估單位在不同技術下有不同的隨機生產邊界，並佐以實證評估印尼成衣工廠的效率，加入 SFA 方法，先區分為中規模與大規模來進行技術效率評估，再將所有廠商以 Metafrontier 生產函數評估技術效率，進而比較 Metafrontier 與組別邊界效率差距的缺口(Technology gape ratio,TGR)。

Metafrontier模型能與不同的效率估計方式結合，以期更準確評估廠商的經營效率，也適用於各種產業的分析，例如應用於金融產業的有：Marinho, Chabalgoity, Benegas and Neto(2005)採用Metafrontier概念，針對巴西銀行的國內民營、外資銀行與公營銀行三組別，進行不同股權結構之技術效率，再結合Malmquist's生產指數，分析巴西政府開放外國資金直接參與金融業之投資，對當地銀行經營效率的衝擊影響。Bos and Schmiedel(2007)以歐盟國家5000家大型商業銀行為對象，藉由成本與利潤邊界函數評估各區域市場與單一歐盟市場的效率邊界，分析生產技術的差異。

應用於製造業生產效率分析研究的有：Mohammed and Alorvor(2004)應用共同生產函數(Metafrontier Production Function)，分析加納(Ghana)當地製造業與外資企業，人力資本與資金資本的技術效率評估；Witte and Marques(2008)以五個國家的水資源產業為對象，採用 DEA 及 Free Disposal Hull(FDH)結合 Metafrontier 模型分析生產效率，並試圖解釋環境因素對於效率的影響。

Metafrontier 模型能依照研究對象的特性分出不同組別，再將研究對象視為相同組別，二者相互比較生產技術的差異缺口，針對位於不同地區、不同經營技術的廠商

能有較佳的評比，當然此項特點更適合應用在多國的研究比較；Rao(2006)採用 DEA 與 SFA 進行效率評估，說明 Metafrontier 的理論模型，使用 1986 年至 1990 年共 97 個國家的農業生產，將其分成非洲(27 個國家)、美洲(21 個國家)、亞洲(26 個國家)及歐洲(23 個國家)共四組，除了比較不同國家的技術效率外，同時也比較兩種評估方法所得結果。O'Donnell et al.(2007)為避免名詞定義上混淆，將技術差距比率一詞更換為共同技術比率(Metatechnology ratio, MTR)。

Metafrontier模型的文獻應用，主要是考量評估單位(Decision Making Unit, DMU)面對的經營環境發展程度不一，或因資源限制、社會與經濟條件的差異影響，導致評估單位無法採用相同水準的生產技術，因此透過Metafrontier與組別邊界的比較分析，優於只採用單一邊界評估的方式，更能公正確實的評估出效率值，同時亦可求算出共同技術比率。Metafrontier可以同時應用在DEA與SFA二種方法上，但是應用在SFA時僅可以使用固定模式，隨機模式目前使用上尚未成熟。

由本章的文獻探討，確定本研究的研究方向與研究模型，本文將以三階段DEA法分析銀行經營效率，再應用Rao(2006)提出的Metafrontier模型，將不同的樣本國家分為不同的組別進行比較，並評估此區域銀行的共同技術比率。

## 第三章 研究設計

本章主要探討本研究所採用的研究方法，第一節為研究流程，第二節為理論模型，將依序介紹 DEA 法、三階段 DEA 模型及 Metafrontier 模型。第三節為資料來源與變數設定。本研究之研究流程圖如圖 3-1 所示：

### 第一節 研究流程

藉由第二章的文獻探討中，可確定本研究的研究假說與研究變數，本章節將建立客觀的經營效率評估模型，再進行銀行經營效率的評估，並比較分析各組別技術效率之差異，為明確說明研究之步驟，先以研究流程圖3-1說明大致研究流程，接著再詳細說明研究步驟。



圖 3-1 研究流程

本研究以三階段DEA結合Metafrontier模型分析銀行經營效率，研究步驟的說明有以下四點：

- 1.在第一階段，先以原始投入與產出資料，進行全體DMU之效率評估，推估出的Metafrontier邊界，可得DMU之第一階段技術效率值(MF-PTE1)，並以Mann-Whitney檢定(U檢定)五個組別的MF-PTE1是否具有顯著差異。再分別以五個組別所推估的組別邊界，得到各組別的純技術效率值(K-PTE1)與MF-PTE1相比較，計算出此階段的共同技術比率(MTR1)。
- 2.第二階段主要是分離出環境變數與銀行特色對經營效率的影響，因此，以各投入變數之總投入差額為被解釋變數，各環境變數與銀行特色變數為解釋變數，利用Tobit迴歸分離出影響效果，調整原始投入項資料。
- 3.在第三階段，以調整後投入與原始產出資料，進行全體DMU之效率評估，推估出的Metafrontier邊界，可得DMU之第三階段純技術效率值(MF-PTE3)，並以U檢定五個組別的MF-PTE3是否具有顯著差異。再分別以五個組別所推估的組別邊界，得到各組別的純技術效率值(K-PTE3)，與MF-PTE3相比較，計算出此階段的共同技術率(MTR3)。
- 4.比較第一階段與第三階段的技術效率值變動，以及分析各組別技術效率值排名變動的原因，並以U檢定調整前後效率值變動差異情形。

## 第二節 理論模型

### 一、DEA法

DEA法係Farrell(1957)以無參數生產前緣函數的觀念，所提出衡量效率邊界的方法；方法中指出廠商之效率可分為二方面，分別為技術效率(Technical efficiency)與分配效率(Allocative efficiency)，或稱為價格效率(Price efficiency)。另一方面，效率的衡量可從投入或產出的角度為評估基礎，DMU能以最少投入獲得目前產出的水準，則此DMU具有生產效率，此為投入導向效率(input-based efficiency)；或是DMU以現有的技術水準，將投入量固定，能達到此投入的最大產出，此為產出導向效率(output-based efficiency)之分析。當以投入為導向說明時，技術效率代表DMU在既定產出組合下，使用最少投入的能力；而分配效率則反映DMU在給定投入價格與生產技術下，使用最適比例投入的能力。

Charnes et al. (1978)以 Farrell(1957)衡量效率邊界的概念，提出多項投入產出的固定規模報酬(Constant Return to Scale, CRS)假設的效率分析模型，此模型被稱為CCR模型；Banker et al.(1984)將CCR模型修正為變動規模報酬(Variable Return to Scale, VRS)的BCC模型。BCC此模型能將固定規模報酬的總技術效率(Overall technical efficiency, TE)，分解成規模效率(Scale efficiency, SE)與純粹技術效率(Pure technical efficiency, PTE)二項，改進了CCR模型無法分析經營無效率是源自於生產技術無效率或是規模不當因素的缺失。

企業若處於最適規模的狀況營運，代表所有資源的配置都是最有效率，經營效率也達到柏拉圖至善點，實際上，企業的規模大都是處於規模報酬遞減或是規模報酬遞增的狀態，所以實務上最常用的是BCC模型。本研究以BCC模型的投入導向模式，進行分析，模型設定如下：

$$\begin{aligned} & \underset{\theta, \lambda}{\text{Min}} \quad \theta \\ & \text{s.t.} \quad -y_j + Y\lambda \geq 0 \\ & \quad \quad \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ & \quad \quad N1'\lambda = 1 \\ & \quad \quad \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{1}$$



其中  $Y$  為  $s \times n$  矩陣， $y_i$  為第  $i$  家銀行的  $s$  項的產出； $\lambda$  為  $n \times 1$  的常數向量； $X$  為  $m \times n$  矩陣的第  $i$  個向量， $x_i$  為第  $i$  家銀行的  $m$  項的要素投入， $i=1,2,\dots,n$ ， $n$  代表評估單位的家數； $N1$  為  $n \times 1$  向量； $\theta$  為第  $i$  家銀行的純粹技術效率值(pure technical efficiency)，介於 0 至 1 之間，其值等於 1 時，代表銀行純技術效率愈佳，其純技術效率值愈接近 0，代表銀行的純粹技術效率愈差。

因為在 CCR 模型下，DMU 的總技術效率(TE)為純粹技術效率(PTE)與規模效率(SE)二者的乘積，因此判斷 DMU 的規模報酬，可利用 BCC 模型與 CCR 模型之間技術效率值的差異，得到規模效率估計值。規模無效率的產生，是因遞增的規模報酬(IRS)，或是遞減的規模報酬(DRS)所導致，因此，假設在模型中加入非遞增規模報酬的條件，限制條件將由  $N1'\lambda=1$  改為  $N1'\lambda \leq 1$ ，利用此公式重新求解，算出每一家評估單位的非遞增規模報酬的技術效率與變動規模報酬的技術效率比較，便能得知 DMU 是處於何種規模報酬的階段。

## 二、三階段 DEA 模型

### (一) 第一階段：DEA 與投入差額之導出

首先以原始的投入、產出指標，以式(1)之 DEA 模型求算出各銀行之技術效率值，繼而求出各銀行之射線投入差額(radial input slack)與非射線投入差額<sup>4</sup>(non-radial input slack)。差額變數分析(slack variable analysis)是針對無效率之決策單位，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，提升目前之效率水準。由第一階段之各投入量的射線投入差額與非射線投入差額加總，推估出總合投入差額(total input slack, TIS)，作為第二階段分析之基礎。

### (二) 第二階段：將環境變數與銀行特性分離出投入差額

依據 Fried et al. (2002)所述，差額變數產生的原因係受到外在環境因素、內部管理無效率及隨機干擾項之影響，進而影響各評估單位之相對效率的衡量。亦

---

<sup>4</sup> 將第一階段所求得之技術效率值乘上各要素投入量，即為射線投入差額，評估單位可依據此項射線投入差縮減要素投入量，以達到最適生產之效率水準。非射線差額是因使用線性規劃產生之效率邊界，可能產生不平滑的點，造成二個相同產出、不同投入量之評估單位卻位於相同之位置，其所產生之差距即為非射線投入差額。

即，某一評估單位若處於環境較佳的經營環境，導致所衡量出的技術效率值，優於其他經營環境較差的評估單位；實際上，該評估單位的效率水準未必真的優於其他的評估單位，因此，必須考慮環境變數對經營效率的影響變化，使各評估單位的外在環境處於相同的比較基礎。

本研究第二階段中，主要是萃取環境變數與經營特性之影響，再調整原始投入項，使技術效率值只歸因於管理無效率的影響，如此才能客觀衡量受評單位的經營效率。

第二階段分析投入差額影響時，由於第一階段DEA估計中，求出的投入差額變數值最小為零，且均為正值，因此，考量資料截斷問題，本研究第二階段分析中，採用Fried et al.(1999)的方式，以Tobit1迴歸分析環境變數與銀行特性變數對總合投入差額的影響，進行第二階段的實證估計。

假設設有 $N$ 個投入， $I$ 個評估單位，因變數為總合投入差額( $TIS_{ni}$ )，自變數則為環境變數或銀行特性( $Z_i$ )，若以Tobit迴歸來估計 $N$ 個投入差額，模型設定如下：

$$TIS_{ni} = Z_i\beta + \varepsilon_{ni} \quad (2)$$

其中 $TIS_{ni}$ 為第 $i$ 家DMU於第 $n$ 個投入項的總合投入差額， $\beta$ 為對應的推估係數值， $\varepsilon_{ni} \sim N(0, \sigma^2)$ 為隨機干擾項。

接著利用Tobit迴歸的結果進行投入項的調整，調整的原則是將所有不同環境下的生產者調整於相同的環境條件。因為在第一階段，有些環境條件較差的生產者，未能將這些因素去除，導致第一階段DEA所估計的效率值相對較差。因此透過第二階段的調整，使各生產者在去除環境條件的影響後，求算出純粹管理上的效率值。

調整的方式有兩種，第一種方式是對於環境條件較差或運氣較不好的生產者，減少其投入；第二種方式是對於環境條件較好或運氣較佳的生產者，增加其投入。Fried et al. (2002)認為第二種調整方式較好，理由是若採用第一種方式，對於處於環境條件極差或運氣極不好的生產者，減少其投入，可能會導致投入變

為負值的情況，則會變得不合理。因此，本研究沿用Fried et al. (2002)的做法，對於處於環境條件較好或運氣較佳的生產者，增加其投入。

依據Fried et al. (1999)所述，以Tobit迴歸進行排除環境變數對技術效率的影響時，在投入導向模型之調整方式，可依照下式做投入項之調整：

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

式(3)中， $x_{ni}^A$  為調整後之投入項， $x_{ni}$  為第*i*家DMU的原始投入變數資料， $Z_i \hat{\beta}$  為推估之總和投入差額，經由式(3)的調整，將使所有的評估單位處於相同的比較環境，亦即所有評估單位皆位於經營環境最差（最大總和投入差額）的評估單位為基準。當評估單位處於環境差時，投入項增加的幅度較小，評估單位處於較優之環境時，投入項增加的幅度較大。

### （三）第三階段：摒除環境效果之 DEA

以在第二階段所得到的調整後投入項資料及原始產出資料，二者一起放入模型中，再以 DEA 法重新計算其效率。此階段所求算出之效率值，已經考量了環境變數與銀行特性的影響，所得到之結果，其效率值為真實管理面的效率水準。

## 三、Metafrontier 模型

在評估技術效率時，通常會假設DMU具有相同的技術水準，但如果DMU是因為來自不同的地理區域，而使所能應用的生產技術受限於資源限制、社會或經濟等條件的差異而不同，此時技術效率應該如何評估比較，才能有客觀準確的分析。Battese and Rao(2002)及Battese et al.(2004)對於技術水準的差異，採用Metafrontier 模型，並應用隨機邊界模型來進行效率評估。Rao(2006)除說明Metafrontier 模型架構，以DEA與SFA進行經營效率評估，並比較兩種評估方法所得結果。以下以Rao (2006)所提Metafrontier 模型說明之。

### (一) Metafrontier 的定義

若  $y$  與  $x$  為非負的  $(M \times 1)$  產出向量及  $(N \times 1)$  投入向量，DMU 利用目前可得的多種技術方法，產生許多的投入產出組合，這項組合稱為 Metatechnology 集合。以數學式表示：

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

產出組合為投入向量  $x$  與產出向量  $y$  所組成，可表示如下：

$$p(x) = \{ y : (x, y) \in T \} \quad (5)$$

參照這些產出集合所形成的邊界，稱為 Metafrontier。

在評估效率時，採用式(6)，其中  $\theta$  是表示 DMU 之產量 ( $y$ ) 與所對應邊界之產量 ( $y^*$ ) 的比值。若是  $D(x, y) < 1$ ，表示這個  $y$  是在產出集合  $P(x)$  的內部；若是  $D(x, y) = 1$ ，表示這個  $y$  是在  $P(x)$  的邊界上。

$$D(x, y) = \inf \{ \theta > 0 : (y / \theta) \in P(x) \} \quad (6)$$

### (二) 組別邊界(Group Frontiers)

各種技術的組合，代表不同類別的評估單位其可能的生產組合。將評估單位分成  $K$  組 ( $K > 1$ )，並且假設評估單位受到資源、政策法規或環境等因素的限制，而無法採用 Metatechnology 組合中之技術進行產出，此時，技術水準的範圍剛好等於所投入與產出所形成的 Metafrontier 邊界。對於第  $K$  組評估單位而言，受限於特定技術集合下，所得到的投入產出組合為：

$$T^k = \{ (x, y) : x \geq 0; y \geq 0 \} \text{ 其中, } x \text{ 為第 } K \text{ 組評估單位用來生產 } y \quad (7)$$

在特定組別技術下，所產生的產出組合及產出距離函數，也可以寫成：

$$P^k(x) = [ y : (x, y) \in T^k ] , k = 1, 2, \dots, K \quad (8)$$

$$D^k(x, y) = \inf_{\theta} [ \theta > 0 : (y / \theta) \in P^k(x) ] , k = 1, 2, \dots, K \quad (9)$$

參照這些不同類別的產出組合所形成的邊界，稱為類別邊界(group frontiers)。它具有下列的特性：

1. 對任一個  $k$ ，如果  $(x, y) \in T_k$ ，則  $(x, y) \in T$ 。
2. 如果  $(x, y) \in T$ ，對某些  $k$ ，則  $(x, y) \in T_k$ 。
3.  $T = \{T_1 \cup T_2 \dots \cup T_k\}$ 。
4. 對任一個  $k$ ， $D_k(x, y) \geq D(x, y)$ 。
5. Metafrontier 的產出集合  $P(x)$  具凸性(convex)，但不表示以各組別產出集合  $P_k(x)$  所形成的邊界具凸性， $k=1, 2, \dots, K$ 。

以圖 3-2 說明由單一投入與單一產出所形成的生產可能。將 DMU 分成三個組別族群( $k=1, 2, 3$ )，第  $k$  類別的邊界標示是  $kk'$  且為凸性(convex)，那麼，三個組別族群分別形成曲線  $11'$ ， $22'$  與  $33'$  的類別邊界，這三條類別邊界所組合成的邊界，代表評估單位各種可能生產的組合，此時 Metafrontier 會形成非凸性的片狀邊界(non-convex piecewise frontier)，為曲線  $1B3'$ 。當存在其他類別族群，多條的類別邊界線所形成的 Metafrontier 為凸形的邊界(convex frontier)，即是  $MM'$  曲線。

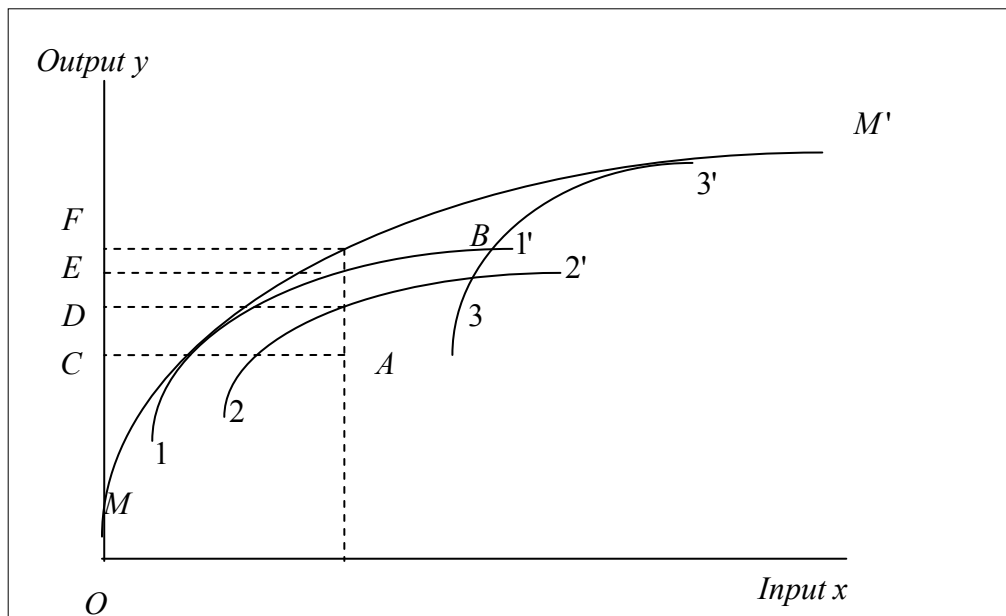


圖 3-2 Metafrontier 模型

資料來源：Rao(2006)

### (三) 技術效率與共同技術率

圖3-2說明Metatechnology與觀察點 $(x,y)$ 的產出導向技術效率之關係。

假設 $D(x,y)=0.6$ ，此時DMU使用投入向量 $x$ 所得到的產量，只達到最大產量的60%。亦即是在Metatechnology之下，產出導向的技術效率為：

$$TE(x,y) = D(x,y) \quad (10)$$

而第 $k$ 類別邊界的產出導向技術效率為公式(11)，當 $D_k(x,y) = 0.8$ 時，表示DMU使用投入導向 $x$ 及第 $k$ 組的技術所得到的產量，只達到最大產量的80%。

$$TE^k(x,y) = D^k(x,y), \text{ 且 } D^k(x,y) \geq D(x,y) \quad (11)$$

因 $D_k(x,y) \geq D(x,y)$ ，也可說是第 $k$ 組的邊界被包含在metafrontier之內，兩者間存在著技術差距，此時，第 $k$ 組中各DMU的產出導向共同技術率(Meratechnology ratio, MTR)定義如下：

$$MTR^k(x,y) = \frac{D(x,y)}{D^k(x,y)} = \frac{TE(x,y)}{TE^k(x,y)} \quad (12)$$

如果是對應Metatechnology， $(x,y)$ 的技術效率是0.6；當對應第 $k$ 組的邊界時， $(x,y)$ 的技術效率是0.8，所以 $MTR=0.6/0.8=0.75$ 。亦即投入向量為 $x$ 時，第 $k$ 組中的DMU所能達到的最大產量，只達到採用Metatechnology最大產量的75%。

以圖2為例說明，圖中的A點表示第2組某DMU的投入與產出組合，如果所有DMU分成3組，則Metafrontier為非凸的邊界(nonconvex frontier)，即1-B-3'，則A點所對應的值分別為(1)對應Metatechnology的技術效率 $TE(A) = OC/OE$ ；(2)對應第2組邊界的技術效率 $TE_2(A) = OC/OD$ ；(3)共同技術率 $MTR_2(A) = OD/OE$ 。

然而，若是DMU有許多組，Metafrontier將為凸的邊界(convex frontier)，即M-M'，則A點所對應的值分別為(1)對應Metatechnology的技術效率 $TE(A) =$

OC/OF；(2)對應第2組邊界的技術效率  $TE_2(A) = OC/OD$ ；(3)共同技術率  $MTR_2(A) = OD/OF$ 。

#### (四) Metafrontier 的估算方法

評估Metafrontier與組別邊界(group frontiers)的方法，DEA或SFA皆可使用。只是，兩種方法均需要分別針對全體樣本及各組別樣本之投入產出，估算出Metafrontier與組別邊界，再進行相關之技術效率分析；但是，DEA能適用於多產出與多投入資料之效率評估，SFA法目前只能評估於單一產出與多投入之樣本資料。

### 第三節 資料來源與變數設定

#### 一、資料來源

本研究以2006年台灣、香港、中國大陸、日本、南韓的商業銀行為研究對象，樣本資料來源採用Bankscope資料庫中之相關資料、各國國家銀行年報以及國際貨幣基金會(International Monetary Fund, IMF)的國際金融統計(International Financial Statistics)資料，銀行資料數據以名目匯率換算成萬元為貨幣計價單位，最後，排除在本研究期間內因經營不善或合併而消失之樣本銀行，以及資料變數缺失之觀察值後，共有249家的樣本銀行，因各國銀行組織型態的分類不同，先說明本研究樣本銀行的資料如表3-1所列。

由表3-1可知，銀行組織型態因各國金融制度的訂定而有差異，主要是依據經營範圍區分成二類，一為全國皆可設立營運據點營業，另一類為限制在該省(區)營運，不能跨區經營。本研究選取的249筆樣本佔全部樣本數的71%，頗能代表所有研究組別之銀行體系，而中國大陸的城市商業銀行因跨越多省，資料來源取得相對不易，本研究在資料取得受限制，故以Bankscope資料庫為標準。

表 3-1 研究樣本的家數

組別	當地銀行的分類	全部家數	本研究選取的家數
台灣	本國商業銀行	42	35
香港	持牌銀行-在港註冊	23	20
中國大陸	國有商業銀行	5	5
	股份制商業銀行	12	11
	城市商業銀行	113*	39
南韓	全國性商業銀行(Nationwide Commercial Banks)	8	8
	地方性商業銀行(Local Banks)	8	8
日本	都市銀行(City Banks)	6	6
	地方銀行(Regional Banks)	64	64
	第二地方銀行(Member bank of the Second Association of Regional Banks)	47	46
	信託銀行(Trust Banks)	23	7

註：\*中國大陸的城市商業銀行官方資料有 113 家，Bankscope 資料庫至 2006 年 5 月為止，資料顯示有 48 家，城市商業銀行因跨越多省，資料來源取得相對不易，本研究在資料取得受限制，故以 Bankscope 資料庫為準。外國銀行分支機構均不列入本研究樣本中。



## 二、變數設定

本研究所採用的變數，除了DEA法所需之產出投入變數外，尚包含第二階段Tobit迴歸分析中的環境變數與銀行特性變數，以下分別說明各項變數的定義與敘述統計，以及環境變數與銀行特性變數對投入差額的預期影響方向。

### (一) 產出與投入變數

關於銀行投入產出項目的認定，一般衡量方式大致可分為仲介法(Intermediation Approach)與生產法(Production Approach)二種定義方式(Miller and Noulas, 1996)。

仲介法由Sealey and Lindley(1977)提出，將銀行視為投入資本、勞動與資金以獲得放款與投資等產出的金融中介機構，產出項目是以對於放款與其他資產等資金的需求為認定，投入項目則是以勞動、資金、營業成本與利息成本的總和為衡量，亦即是依資產負債表的特性區分銀行的投入與產出；Berger and Humphrey(1992)也將此法稱為資產法(Assets Approach)。

生產法將銀行視為投入資本與勞動，以獲取各存款與放款等產出的企業；產出項目是以每一期間內的交易帳戶數目作為衡量，投入項目則是以勞動、資金與營業成本為衡量，而未包含利息成本；因為無法區分各項投入與產出的貢獻度，且交易帳戶數目資料不易取得，文獻上採用此法作為投入產出項的認定較少。

本研究採用仲介法定義投入及產出資料，因仲介法為過去研究最常使用，且具競爭力與有效率的銀行通常會使營運成本與利息成本縮減至最低(Fries and Taci, 2005)，能考量整體之營運成本，亦著重銀行競爭力的衡量。本研究採用的產出變數有投資與放款二項產出，以及勞動、資本與資金三項投入變數，以下說明各項變數定義以及變數的基本敘述統計。

## 1. 產出變數

- (1)放款總額( $y_1$ ): 銀行提供資金給予需求者的放款, 因而產生收入的產出; 包括一般長短期擔保放款、信用放款、票據貼現、透支、開發信用狀與進出口押匯之總和。
- (2)投資總額( $y_2$ ): 銀行因投資行為而產生收入的產出; 包含長短期投資、持有政府債券、政府證券、公司發行的公司債、商業本票及其他股份的投資總和。

表 3-2 為各項原始投入產出變數之統計量, 除了比較國家組別之原始投入產出變數的差異, 也依銀行股權結構或成立時間的不同, 區分為公營、私營銀行或新銀行<sup>5</sup>、舊銀行作縱橫性比較。從各組別放款總額平均數的比較顯示, 南韓放款總額最高, 其次為中國大陸、日本、香港與台灣; 最大放款總額(南韓)為最小放款總額(台灣)的 2.7 倍; 投資總額平均數以中國大陸的金額最高, 其次為日本、香港、南韓與台灣, 由產出變數可看出各組別銀行仍然是以放款業務為主。

以銀行型態比較各組產出可發現, 台灣、中國大陸與南韓公營銀行產出大於民營銀行, 香港及日本則是民營銀行產出大於公營銀行, 分析原因是中國大陸商業銀行近年才開始對外開放, 目前市場仍是以四大國有銀行與股份制商業銀行為主體; 台灣與南韓公營銀行過去受政策保護, 無論存款或放款的利基均優於民營銀行。而各組舊銀行產出均大於新銀行, 顯示成立時間較長, 有利於業務在市場的佔有率。

## 2. 投入變數:

- (1)勞動投入量( $x_1$ ): 關於員工人數的資料, 有些銀行並沒有完整提供, 本研究以總資產作為勞動投入量的代理變數<sup>6</sup>。

---

<sup>5</sup>本研究沿用 Grigorian and Manole(2006)的做法, 在 1990 年之後成立的銀行定義為新銀行。

<sup>6</sup>關於員工人數的資料, 有些銀行並沒有完整提供, 邱郁芳(2006)研究指出總資產與員工人數相關性高, 為進一步確認該項變數, 本研究先依所能取得的資料作相關係數檢定, 分別有中國大陸、台灣與日本三個組別, 檢定結果中國大陸的總資產與員工人數相關係數為 0.81, 台灣為 0.78, 日本為 0.94; 由結果顯示總資產與員工人數相關性高, 確實可作為員工人數的替代變數, 因此勞動投入量之計算, 本研究以總資產作為勞動投入量的代理變數。

(2)資本投入量( $x_2$ ):以資產負債表內的固定資產科目減除累計折舊之後的固定資產淨額,即是資本投入量。

(3)資金投入量( $x_3$ ):一般存款和銀行存款、貨幣市場基金及其他資金的總和;包含有長期負債、從屬負債、混合資金與其他借入款之總和。

依據表3-2投入變數中的勞動投入量,可看出各國銀行的資產規模,依序分別為中國大陸、南韓、日本、香港與台灣,其中,南韓的銀行家數雖只有16家,平均資產規模卻大於日本,可知南韓的銀行體系是以大型且具有國際競爭性的銀行為方向;由標準差的數值顯示,中國大陸與日本的銀行規模差異頗大,可能是樣本數當中同時包含全國性銀行與地方區域性銀行所致。

資本投入量代表各銀行資產設備的投入,銀行業務主要針對客戶服務為主,屬於服務產業,因此,對於固定資產設備的投入不若製造業。求算資本投入量佔勞動投入量(資產總額)比例,台灣1.82%,香港1.25%,中國大陸1.22%,南韓1.33%,日本為1.26%,顯示台灣銀行業較重視資產設備投入,中國大陸的比例最低,分析可能的原因有:(1)該地區屬於開發中國家,當地平均所得與物價水準低於其他組別,購置固定設備的金額相對低於其他組別(例如辦公室建築成本、辦公設備的桌椅、電腦硬體或軟體設施等)。(2)因社會國家主義的政策因素,固定資產中土地成本取得較低。(3)目前中國大陸銀行業對資產設備投入較不重視。

資金投入量為各項存款與資金的加總,中國大陸的投入量最大,最小為台灣,由此項投入量反應出近年來中國大陸資金流入的情況,使當地銀行的資金也較為充裕,有利於商業銀行的業務經營,台灣資金投入量為五個組別中最低者,可能是因企業全球化的佈局,影響銀行的各項存款與資金吸收。

在投入變數的比較情形與產出變數相同,台灣、中國大陸與南韓公營銀行的三項投入變數均大於民營銀行,而香港及日本則是民營銀行投入大於公營銀行;各組舊銀行投入均大於新銀行,顯示舊銀行在業務市場的佔有率雖優於新銀行,

相對也必須投入較多的人力與資金資源，因此變數統計量只能約略看出經營的狀況，並無法評估經營效率的優劣。

從整體東亞地區銀行的各項投入產出變數觀察，該地區平均放款總額大於投資總額，放款對投資的比例約為1.68倍，顯示銀行主要業務活動以放款為主要。投入變數中以勞動投入及資金投入為主，各國資產規模水準差異頗大，其中台灣與香港的資產規模低於整個地區的平均數，可能因當地銀行家數過多，降低整個平均資產規模。

3-2 投入產出變數之統計量

單位：萬美元

		公營		民營		新銀行		舊銀行		全體平均	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
台灣	放款總額	2884	1687	1035	925	773	809	1924	1356	1299	1223
	投資總額	6455	13056	401	428	270	310	2448	7309	1266	4983
	勞動投入	4505	2904	1752	1539	1278	1285	3175	2220	2145	1992
	資本投入	99	88	29	25	19	15	63	58	39	46
	資金投入	4055	2599	1574	1389	1161	1140	2841	2024	1929	1793
	樣本數	5		30		19		16		35	
香港	放款總額	1596	1947	1687	3285	777	1218	1826	3236	1669	3020
	投資總額	1197	2024	1411	3522	607	950	1502	3488	1368	3232
	勞動投入	3843	5305	4328	9920	1829	2780	4655	9764	4231	9065
	資本投入	71	122	49	92	16	22	60	103	53	96
	資金投入	3347	4650	3791	8680	1634	2506	4067	8544	3702	7933
	樣本數	4		16		3		17		20	
中國大陸	放款總額	19840	19612	1117	2289	587	1313	14354	16776	3841	9935
	投資總額	13220	14741	473	978	231	401	9100	12546	2327	7040
	勞動投入	39511	39748	1980	4074	1013	2091	28197	34080	7439	19931
	資本投入	515	534	20	52	9	16	358	463	92	265
	資金投入	36124	36193	1835	3823	925	1990	25878	31005	6823	18196
	樣本數	8		47		42		13		55	
南韓	放款總額	12250	5237	8743	4959	1153	-	5072	5245	4827	5161
	投資總額	2816	1050	1933	1249	435	-	1327	1202	1271	1182
	勞動投入	16390	7076	11733	6586	1779	-	7203	7142	6864	7032
	資本投入	174	80	127	66	27	-	96	94	92	93
	資金投入	14472	5879	10175	6076	1287	-	6253	6223	5943	6139
	樣本數	2		14		1		15		16	
日本	放款總額	1165	149	3028	8121	1769	1947	3181	8598	2997	8057
	投資總額	825	7	1779	5881	929	995	1889	6238	1764	5834
	勞動投入	2141	221	5225	15606	2938	3171	5510	16541	5175	15483
	資本投入	21	3	66	170	46	52	68	180	65	169
	資金投入	1960	204	4776	13292	2835	2978	5014	14081	4731	13188
	樣本數	2		121		16		107		123	
五組平均	放款總額	9826	14523	2323	6227	878	1409	3958	8966	2956	7541
	投資總額	7148	11775	1258	4445	394	623	2411	6778	1755	5653
	勞動投入	18621	29276	4053	11980	1495	2290	7108	17588	5282	14729
	資本投入	252	387	51	132	19	30	92	210	68	176
	資金投入	16930	26712	3676	10256	1388	2165	6436	15430	4794	12940
	樣本數	21		228		81		168		249	

## (二) 環境變數及銀行特性

從第二章的文獻探討中可知，銀行經營效率受外在環境、生產技術、內部管理、地理區域及統計干擾項等因素影響，為能真實評估銀行的效率水準，無論是SFA法、DFA法或是以多階段估計的DEA法，均依據不同研究方向加入外在因素變數。本研究先依文獻中常使用的變數，透過Tobit迴歸分析找出投入差額的影響因素，挑選出的環境變數分別有：平均每人均GDP(per capita GDP)、人口密度(Population density)和存款密度(Deposits per square kilometer)；銀行特性變數分別有：資產市佔率、利息收入佔總收入比、放款損失準備與銀行組織型態變數。為了方便說明環境變數與銀行特性變數對投入差額影響的預期假設，將變數對投入差額影響列表於3-3，並說明各變數的定義、與投入差額的影響關係，環境變數與銀行特性變數之統計量列表於3-4。

表 3-3 環境變數、銀行特性與投入差額之預期關係

自變數	影響方向
人均 GDP	負
人口密度	負
存款密度	負
資產市佔率	不確定
利息收入佔總收入之比	負
放款損失準備總額	負

### 1.環境變數：

(1)人均GDP：人均GDP為一國經濟生產力的表現，也可作為衡量該國經濟發展程度的變數(Grigorian and Manole, 2006；Brown and Skully, 2006；Santiago et al., 2007)，預期高所得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，銀行的經營效率較佳。該項變數中日本與香港的金額均達二萬美元以上，為經濟已開發的區域，中國大陸人均GDP為2034美元，屬於經濟開發較晚的國家。

(2)人口密度：衡量某區域都市化的程度，通常以人口密度作為評估變數，人口較密集地區代表都市開發程度高，一般經濟愈開發國家，人口密度較高，預期銀行經營效率也較佳(Brown and Skully, 2006；Santiago et al., 2007)，在本文中假設銀行經營效率與人口密度具有正向關係。由表3-3可知，人口密度最高的區域是香港，其次為台灣、南韓、日本及中國大陸。

(3)存款密度：銀行主要營運活動為資金之吸收與運用，因此，資金供需平衡對其營運效率影響非常重要。存款密度是以各國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)，因銀行設立的位置，除了考慮當地人口數目、商業活動的熱絡程度、也會以銀行設立的普及性與該區財富為評估，當該區的存款密度較低，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，本文中假設資金充沛的國家其銀行經營表現較佳。

## 2.銀行特性變數：

(1)資產市佔率：本研究以資產市佔率作為衡量資產集中的程度，並作為各國銀行體系競爭結構之比較(Weill, 2004；Fries and Taci, 2005；Bonin, Hasan and Wachtel, 2005；Brown and Skully, 2006；Santiago et al., 2007；Barros, Ferreira and William, 2007)，資產集中程度的高低，依據過去文獻的研究，此變數與效率關係並無一致性結果，通常資產市佔率愈高的銀行，代表規模較大，能夠享有規模經濟的好處，且在市場競爭的機制下，存續的銀行代表資本穩健或競爭力較優，故研究假設資產市佔率愈高的銀行，經營效率水準也有較優的表現。各組別銀行資產的集中度以香港與南韓較高，顯示該區域大型銀行的比例較高，而日本與中國大陸的地方性銀行家數較多，降低平均銀行資產的集中度。

(2)利息收入佔總收入比：銀行組織、內部行政與風險管理特色的差異，也會影響生產技術與服務品質(Fries and Taci, 2005；Santiago et al., 2007；Barros, Ferreira and William, 2007)。傳統型態的銀行業務是以放款賺取利差為主，但衍生性金融商品的產生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，為評估各組別銀行經營策略方向之變動，本研究以利息收入佔總收入比之變數作為衡量。從利息收入佔總收入比的統計量觀察，各組別銀行的經營仍是以放款業務的收入為主要，而日本與香港的利息收入佔總收入比最低，顯示在創新金融商品的業務較積極擴展。

(3)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以應付授信案件的違約，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，通常重視風險管理的銀行其經營效率較佳(Santiago et al., 2007)，本研究假設放款損失準備與投入差額的關係為反向關係。從各組別放款損失準備的統計量顯示，南韓的平均金額最高，其次為中國大陸、香港、日本與台灣。

(4)銀行組織型態：銀行的組織型態為公營銀行、私營銀行或外資銀行，也影響效率的關係(Sturm and Williams, 2002；Casu and Molyneux, 2003；Fries and Taci, 2005；Bonin et al., 2005；Brown and Skully, 2006；Barros et al., 2007)，公營銀行有時須配合政府政策，無法降低投入要素的使用，例如：中國大陸的國有銀行主要貸款業務是以國有事業、國家投資項目為主，放款利差不大，盈利報酬也受影響；而在台灣公營銀行的員工受到法律的保障，銀行並不能任意裁減員工；或是公營銀行負有累積社會資本的任務，存款量不能低於一定的水準等；因此，公營銀行經營效率表現通常低於民營銀行。

過去各國的金融產業大都受到一定程度的保護，例如：為了維持金融秩序，採取各種限制金融機構的競爭措施，包含有嚴格限制新銀行的設立，利率管制措施、不得跨業經營的業務管制措施等。隨著市場經濟活動的熱絡發展，對於金融服務的需求也日益增加，因此，許多限制銀行的條件也逐漸放寬，尤其是對新銀行的成立。

(5)銀行設立時間：本研究以銀行設立的時間區分為新銀行及舊銀行((Sturm and Williams, 2002；Grigorian and Manole, 2006；Brown and Skully, 2006；Barros et al., 2007)。關於新銀行的定義，參考 Grigorian and Manole(2006)的做法，因為 1990 年代有許多國家歷經經濟開放改革之轉變，例如：日本在 1998



年的金融改革，中國大陸設立城市商業銀行，台灣開放新銀行設立等；因此本文定義在 1990 年之後設立的銀行為新銀行。而通常舊銀行成立時間較久，所累積的客源較多，能應用的技術也優於新銀行，但是考慮勞動成本，有可能舊銀行的員工服務年齡較長，而假設薪資水準是依據年資計算，此時舊銀行的勞動成本高於新銀行，而從文獻回顧中可知，新銀行的經營效率通常優於舊銀行，因此，本研究假設新銀行與投入差額的關係為反方向。

表 3-4 各環境變數與銀行特性變數之統計量

	台灣	香港	中國大陸	南韓	日本
<b>環境變數</b>					
平均每人 GDP (千美元)	15.987	27.114	2.034	18.437	34.015
人口密度 (人口數/平方公里)	640	6356	129	496	337
存款密度 (存款數/平方公里)	27.696	106.682	2.823	8.519	48.992
<b>銀行特色變數</b>					
資產市佔率(%)	2.857	5	1.818	6.251	0.862
利息收入佔總收入之比(%)	81.8	79.9	92.4	90.8	72.1
放款損失準備總額 (萬美元)	0.37	0.48	0.8	1.43	0.4

資料來源：本研究整理。

## 第四章 實證分析

本研究係以三階段DEA法，結合Metafrontier模型的實證分析，實證結果包含有：第一階段與第三階段的Metafrontier純技術效率值(MF-PTE)，各組別的純技術效率值(K-PTE)，共同技術比率(MTR)，以及第二階段的投入差額分析，以下說明各階段的分析結果。

### 第一節 第一階段估計結果

#### 一、純技術效率值(MF-PTE1)之分佈

表4-1的第一階段技術效率值分佈是以BCC模型下所評估Metafrontier的MF-PTE1，先以此技術效率值分佈的情況，說明整體平均與各組別的效率水準，由表4-1可知，在第一階段的分析，全體249個樣本中，有8.4%的銀行具有完全效率，亦即有21家銀行的技術效率值為1；技術效率值分佈在0.6以下有8%，於0.6至0.8之間的有37.8%，分佈於0.8至0.9之間的有32.9%，0.9至0.95之間的有12.9%，低於0.6或等於1的比例較少，可看出該地區銀行之間的效率水準接近，銀行之間的經營競爭激烈。

再探討總合投入差額的情形，以整體區域作為相對效率的比較基礎時，只有21家的樣本銀行投入差額不為零，投入要素的使用具有效率；而其他的樣本銀行，在相同的產出水準之下，生產要素的投入有浪費情形，而此無效率的情況是因銀行內部的管理不佳所導致，或是受外在因素所影響，須先尋求引起無效率的真正原因；才能針對此無效率的情況加以改善，此部分本研究將於第二階段進行調整。

分析各組別的純技術效率值，在各組別中均有具完全效率的銀行，其中，以南韓的25%比例最多，中國大陸的比例最少為5.5%，日本具完全效率的銀行家數雖有8家，為五個組別中家數最多，但以平均比例而言只有6.5%，而效率值分佈型態較分散，介於0.6以下至1之間；香港效率值分佈的情況較特別，集中於0.6至0.8之間，沒有任何一家銀行效率值於0.8至0.95之間，而具完全效率的銀行有3家，佔全港比例的15%；台灣效率值分佈較平均，0.6以下至1之間皆有，集中於0.6至0.8之間的比例最高有40%，具完全效率的銀行也有3家，佔全台比例的8.6%。

表 4-1 第一階段純技術效率值之分佈

純技術效率值 (MF-PTE1)	台灣		香港		中國大陸		南韓		日本		五組平均	
	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%
0.6 以下	1	2.9	7	35.0	9	16.4	0	0.0	3	2.4	20	8.0
0.6<TE<0.8	14	40.0	10	50.0	24	43.6	2	12.5	44	35.8	94	37.8
0.8<TE<0.9	13	37.1	0	0.0	11	20.0	5	31.3	53	43.1	82	32.9
0.9<TE<0.99	4	11.4	0	0.0	8	14.5	5	31.3	15	12.2	32	12.9
TE=1.0	3	8.6	3	15.0	3	5.5	4	25.0	8	6.5	21	8.4
樣本數	35		20		55		16		123		249	

## 二、Metafrontier 與各組別的技术效率值比較

本研究將全部樣本銀行分為五個組別，分別為台灣、香港、中國大陸、日本與南韓，主要考量各組別銀行的地理位置、社會條件、資源限制、交通設備等條件差異，導致有不同的生產技術，具有各自的效率邊界，而 Metafrontier 則是將全部樣本銀行視為同一區域，作為共同邊界效率值之比較基準，此邊界線包含所有銀行的效率邊界。

求算共同技術比率之前，應先檢定各組別的銀行效率值是否有顯著差異，本研究將針對五個組別的純技術效率值進行檢定，為兩群體的差異比較，採用 Mann-Whitney 檢定（簡稱 U 檢定）的方法。檢定的結果，台灣與日本效率值差異檢定不顯著，台灣與中國大陸效率值差異檢定為 10% 顯著水準，其他各組別檢定，均達 1% 顯著水準，顯示各組別之間確實存在效率值的差異。

表 4-2 的第一列與第三列分別為 Metafrontier 純技術效率值(MF-PTE1)與組別純技術效率值(K-PTE1)，第四列為共同技術比率(MTR1)，表的最後一欄為五組效率平均值。五組平均的 K-PTE1 平均為 0.942，高於 MF-PTE1 平均的 0.853，二者差異幅度 10.45%，顯示此地區的銀行存有技術差距。

就各組別的分析比較上，各組別的 K-PTE1 均高於 Metafrontier 的 MF-PTE1，其中，在 K-PTE1 與 MF-PTE1 的差異幅度，以香港的差異最大，高達 28.71%，依次為

中國大陸、日本、台灣，南韓的差異幅度最小為 7.76%，顯示在暫不考慮環境變數及銀行特性之影響，各組別中南韓所能應用的生產技術最佳，效率邊界最接近 Metafrontier 邊界。而在 K-PTE1 純技術效率的分析，以日本為例說明，日本的 K-PTE1 為 0.936，表示若能達到完全的生產效率，只需使用現在投入要素的 93.6%，亦即是目前有 6.4%的投入是過度浪費、無效率。

表 4-2 第一階段 Metafrontier 與各組別之純技術效率值比較

	台灣	香港	中國大陸	南韓	日本	五組平均
MF-PTE1	0.813 (0.110)	0.673 (0.161)	0.763 (0.140)	0.916 (0.083)	0.821 (0.107)	0.801 (0.129)
K-PTE1	0.914 (0.095)	0.944 (0.090)	0.933 (0.114)	0.993 (0.016)	0.936 (0.051)	0.936 (0.079)
MF-PTE1 與 K-PTE1 變動幅度	11.08%	28.71%	18.20%	7.76%	12.29%	14.43%
MTR1	0.890 (0.079)	0.712 (0.147)	0.820 (0.114)	0.922 (0.083)	0.875 (0.091)	0.855 (0.112)

註:( )內為標準差

表 4-2 是以各組 MF-PTE1 與 K-PTE1 比較，為進一步分析此效率值差異原因，表 4-3 將各組銀行依組織型態再細分出公、民營以及新、舊銀行。比較各組 K-PTE1 可發現，五組平均的 K-PTE1 公營銀行效率值高於民營銀行，其中台灣、香港、中國大陸與南韓公營銀行效率值高於民營銀行，而日本民營銀行效率值高於公營銀行與其他組別不同；公營銀行效率值最高者為南韓，最低者為日本；民營銀行效率值最高者南韓。最低者為台灣。舊銀行效率值高於新銀行者有台灣、南韓與日本，5 組平均效率值顯示舊銀行優於新銀行。

表 4-3 第一階段 MF-PTE1 與 K-PTE1 比較---依組織型態區分

		公營	民營	舊銀行	新銀行	全體平均
台灣	MF-PTE1	0.900	0.798	0.820	0.806	0.813
	K-PTE1	0.975	0.904	0.905	0.922	0.914
	MTR1	0.922	0.885	0.905	0.877	0.890
	樣本數	5	30	16	19	35
香港	MF-PTE1	0.784	0.645	0.672	0.680	0.673
	K-PTE1	0.952	0.942	0.951	0.903	0.944
	MTR1	0.818	0.686	0.707	0.740	0.712
	樣本數	4	16	17	3	20
中國大陸	MF-PTE1	0.826	0.753	0.781	0.758	0.763
	K-PTE1	0.994	0.922	0.964	0.923	0.933
	MTR1	0.830	0.818	0.811	0.823	0.820
	樣本數	8	47	13	42	55
南韓	MF-PTE1	1.000	0.904	0.912	0.976	0.916
	K-PTE1	1.000	0.992	0.993	1.000	0.993
	MTR1	1.000	0.911	0.919	0.976	0.922
	樣本數	2	14	15	1	16
日本	MF-PTE1	0.700	0.823	0.826	0.785	0.821
	K-PTE1	0.920	0.936	0.937	0.931	0.936
	MTR1	0.762	0.877	0.881	0.836	0.875
	樣本數	2	121	107	16	123
〇 組 平 均	MF-PTE1	0.840	0.798	0.814	0.774	0.801
	K-PTE1	0.975	0.933	0.942	0.924	0.936
	MTR1	0.859	0.855	0.864	0.837	0.855
	樣本數	21	228	168	81	249

### 三、共同技術比率(MTR1)分析

共同技術比率為衡量各組別純技術效率與 Metafrontier 純技術效率之間的差異情況，當共同技術比率等於 1 時，表示銀行的生產技術已經達到目前的最高水準。5 組平均 MTR1 為 0.855，表示在給予相同的投入量之下，5 組平均對應 Metafrontier 所能生產的最大產量，與 Metatechnology 所能生產最大產量相比，只達到 85.5%，有 14.5% 的投入無效率，是因為生產技術水準不足所導致。

各組別 MTR1 的值分別為：南韓 0.922，台灣 0.890，日本 0.875，中國大陸 0.820，以及香港的 0.712，表示在未考慮外在因素影響之前，台灣如能提升該地生產技術，投入要素能夠再節省 11%，K-PTE1 與 MTR1 相乘後的 MF-PTE1 為 0.813，台灣若在 Metafrontier 上生產，使用與各國相同的生產技術，投入要素能比現在再節省 18.7%，換言之，台灣銀行平均有 18.7% 的投入要素浪費，是因無法使用與各國相同的生產技術所導致。

由圖 4-1 可看出各組別 MTR1 數值的比例，各組別 MTR1 介於 0.6 以下至 1 之間，每個組別均有 MTR1 的值為 1，表示五條組別的效率邊界線，均有與 Metafrontier 曲線相切處，亦即每個組別中無論平均值的高低，均有銀行的技術差距為零，顯示在各組別當中具經營效率銀行大都能應用最佳的生產技術。由圖 4-1 也可看出每個組別 MTR1 的分佈型態不相同，台灣集中於 0.9-0.99 的值有 48.6%，介於 0.8-0.9 有 34.3%，顯示該區銀行平均水準較整齊；香港低於 0.6 以下的值有 25% 比例，0.6-0.8 的值有 55%，MTR1 值為 1 的有 15%，MTR1 差異頗大；中國大陸銀行規模排名雖位於 5 組平均前，但 MTR1 值為 1 的只有 5.5%，0.9-0.99 之間有 18.2%，顯示該區的銀行生產技術未能完全開發；南韓與日本 MTR1 值大都集中於 0.8-0.99 之間，此二區域的銀行生產技術與其他三個組別相比更競爭。

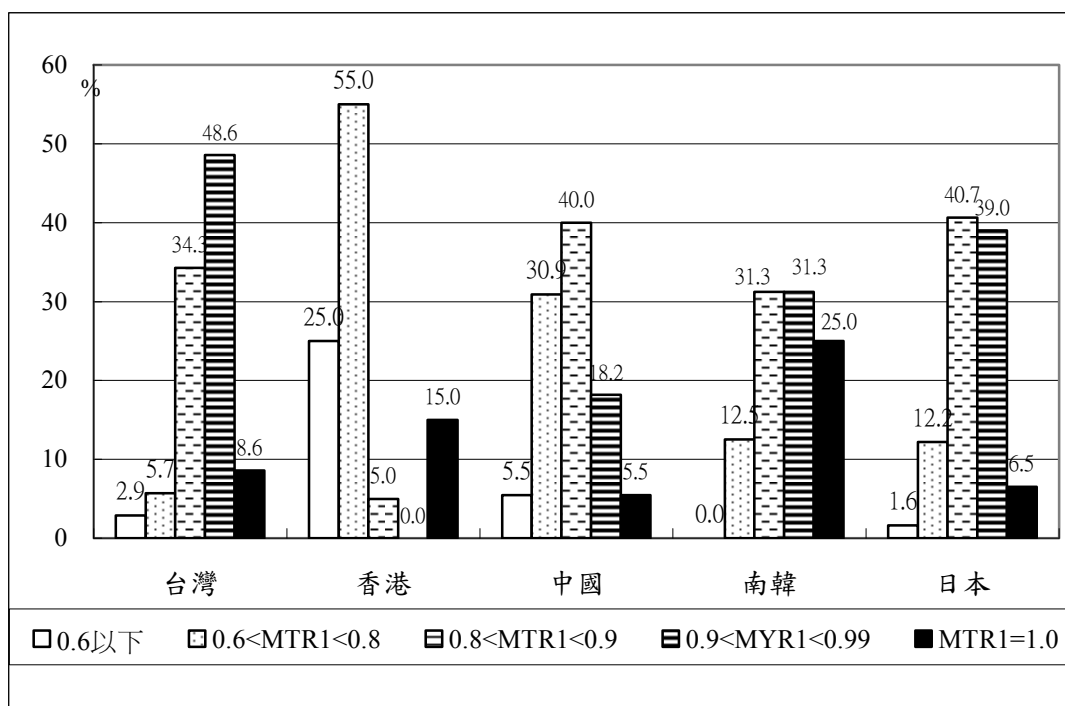


圖 4-1 第一階段各組別 MTR1 分佈比較

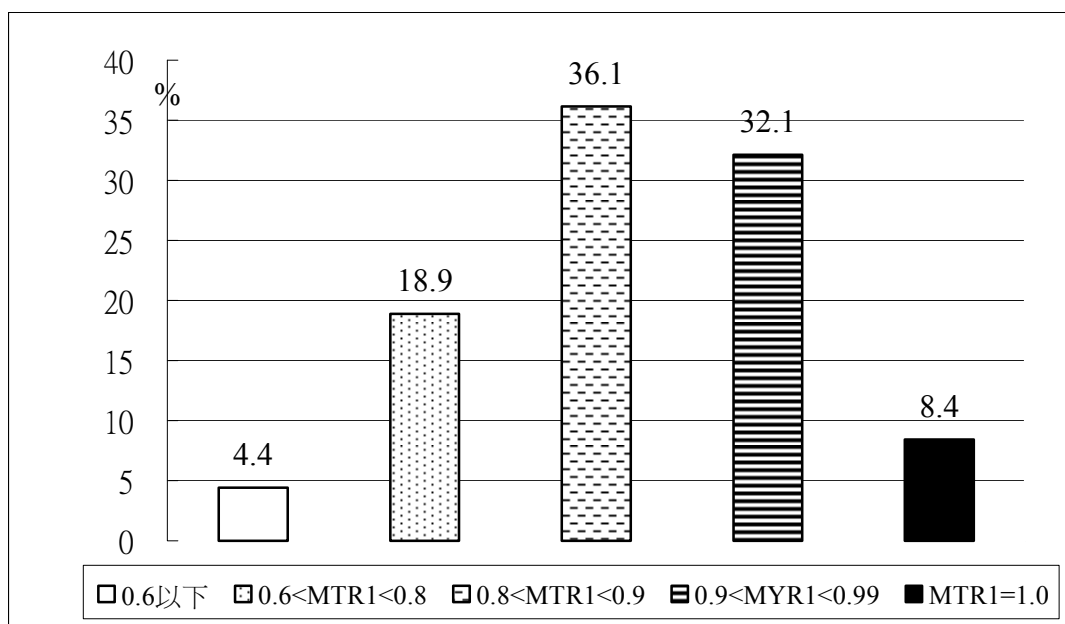


圖 4-2 第一階段五組平均之 MTR1 分佈

## 第二節 投入差額分析

第二階段主要是分離出環境變數、銀行特性變數對經營效率的影響，以總合投入差額為被解釋變數，考量環境變數及銀行特性變數對總合投入差額之影響，利用 Tobit 迴歸分析，進行原始投入項之調整。

本研究採用勞動、資本以及資金三項投入，須求算各銀行的三項總合投入差額，表 4-4 為第一階段總合投入差額統計量。各組別第一階段分析中，均有效率值為 1 的銀行，因此各項投入差額均有零的數值；在勞動投入總合差額當中，香港有最大的差額，表示勞動投入要素的使用在此地區當中最無效率，最有效率的為台灣。資本投入總合差額以中國大陸的差額最大，高達 33 萬美元，甚至高於五組平均水準，該項要素浪費的情況多出五組平均值的 50%；最有效率的為台灣與日本，要素差額為五組平均的 23%。在資金投入總合差額中，香港有最大的差額，差額平均數為 1529，為五組平均的 106%，使用最有效率的為台灣，資金投入差額為 5 組平均的 54%。

表 4-4 第一階段總合投入差額統計量

	台灣	香港	中國大陸	南韓	日本	五組平均
<b>勞動投入差額</b>						
平均數	377	1826	1329	402	568	800
標準差	385	4465	3579	397	1330	2329
最小值	0	0	0	0	0	0
最大值	1479	19878	20910	1072	13135	20910
<b>資本投入差額</b>						
平均數	17	30	33	26	17	22
標準差	18	51	115	34	23	59
最小值	0	0	0	0	0	0
最大值	85	176	709	102	189	709
<b>資金投入差額</b>						
平均數	341	1529	1287	277	543	741
標準差	345	3610	3359	293	1189	2084
最小值	0	0	0	0	0	0
最大值	1327	15967	17636	899	11430	17636
樣本數	35	20	55	16	123	249



表 4-5 為第二階段 Tobit 迴歸估計的結果。人均 GDP 與效率關係在過去研究中為負關係(Grigorian and Manole, 2006、Fries and Taci, 2005)，本研究結果顯示，人均 GDP 與勞動、資金與資本投入差額關係不顯著，亦即人均 GDP 的高低對銀行經營效率不影響，可能是全球化佈局使該項變數與效率關係變弱。因企業經營效率影響因素有外在環境、人才、內部管理制度等三項，過去研究顯示經濟環境良好的地區，金融制度訂定也較完善，使資金或資產設備的投入效率提升；目前，企業全球化佈局，資金流入有利可圖區域，人才外派情況普遍，外在環境欠佳但採用優秀人才管理或是引用好的經營制度，當然能提升效率，因此使人均 GDP 與勞動、資金與資本投入差額關係不顯著。

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，本研究的結果顯示，人口密度與各項投入差額呈現顯著負關係，代表銀行的經營位置若是位於人口密集的地方，及處於城市較開發的環境，在勞動、資金與資本投入的使用較有效率，因為一家銀行可以服務的客戶愈多，所投入的成本對業務貢獻也愈高，經營效率相對提升，此研究結果與 Yidirim and Philippators(2002)一致。

存款密集度與各投入差額的結果呈現顯著正向關係，顯示存款密集度高的區域其投入差額愈大，易有投入資源閒置的情況，此結果與過去研究結果不相同。分析可能原因為：資金供給與銀行經營之間有相當密切的影響，對於發展中國家而言，需要累積資本才能提供投資發展所需資金；而在發展成熟的國家，因投資發展已到相當程度，對於資金的需求較為平穩，甚至當地需要擴大內需，以刺激投資意願，才能帶動發展緩慢的經濟，此時，過多的資金對銀行而言就代表濫頭寸，貸不出去的資金，經營表現相對不好。本文的研究對象當中，日本、香港、南韓與台灣均屬於已開發區域，實證結果顯示，存款密集度與投入差額的關係呈正向，符合經濟發展的情況。

資產市佔率在本研究中代表個別銀行在整體市場規模的大小，也作為各銀行競爭結構之比較。資產集中程度的高低，依據過去文獻的研究，此變數與效率關係並無一致性結果，而如同第三章第三節的研究假設，本研究假設資產市佔率愈高的銀行，經營效率水準較優。而實證結果顯示，該項變數對於投入差額的影響結果呈現正相關，與預期假設不一致，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部分，利息收入是將資金貸放於資金需求者以賺取利差，非利息收入則是以理財業務或中間業務的手續費和佣金收入為主。利息收入佔總收入比率的指標，在本研究中代表樣本銀行經營型態是否為以傳統放款業務為主，作為銀行產出的差異衡量，此項變數估計結果勞動投入變數達 10% 顯著水準，其他二項投入變數並不顯著，因目前東亞地區銀行業務經營仍依靠利息收入，而中間性業務收入比例仍然很低，因此銀行業務以利息收入為主，或是以非利息收入為方向，對於投入要素的影響關係不大。

放款損失準備的提撥是依風險不同而有差異，通常風險等級愈差者，其信用風險較大，需要提撥愈高的損失準備比率，此變數作為放款的風險衡量指標，本研究假設放款損失準備愈高的銀行，愈重視風險管理，其資產品質也較佳，預期經營效率表現良好，因此放款損失準備與投入差額為反向關係；研究結果顯示，該變數與勞動、資本、資金投入差額關係不顯著。

公營銀行與資本投入差額呈顯著正相關，顯示公營銀行較民營銀行容易產生過度使用資本的現象，因公營銀行有時須配合政府政策，例如：區域平衡、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，導致使用投入要素偏高，經營效率不彰。此項變數的估計結果與過去研究相符。

銀行設立時間長短與各投入差額關係不顯著，此項結果與 Grigorian and Manole(2006)研究相同。舊銀行相對於新銀行的優勢，在於成立時間較長，已累積相當基礎的客源，且銀行為大眾存、放款的機構，一般民眾會選擇已在地方經營一段時間，信用評價穩固的銀行；現今各國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，因此新、舊銀行與經營效率關係不明顯。

綜合上述投入差額分析的結果，銀行所面對的經營環境，人口密度愈高，都市化程度愈高，銀行經營效率表現較佳；資金充沛的區域對銀行經營有正向的影響，而當地人民所得水準高低與銀行經營效率關係不顯著，顯示在經濟發展成熟的國家，銀行經營效率未必較優越；因此，營運環境的差異確實能影響銀行的經營效率，故須予以調整。第二階段利用(2)與(3)公式調整，以使各銀行均能處於相同的經營環境，再評估其效率值。

表 4-5 第二階段 Tobit 迴歸估計結果

	勞動投入差額		資本投入差額		資金投入差額	
	估計係數	標準差	估計係數	標準差	估計係數	標準差
常數項	2894.92***	903.45	53.9**	27.47	2855.45**	805.12
<b>環境變數</b>						
人均 GDP	-11.2	11.26	-0.29	0.34	-11.61	10.03
人口密度	-5.1***	0.92	-0.09***	0.03	-4.88***	0.83
存款密集度	45.73***	8.36	0.75***	0.25	43.67***	7.45
<b>銀行特性</b>						
資產市佔	.22.4345***	26.81	6.05***	0.81	303.58***	23.83
利息收入佔總收入比	-15.89*	8.43	-0.21	0.26	-15.56	7.51
放款損失準備	-1.24	1.96	-0.04	0.06	0.22	1.71
公營銀行	348.66	443.96	31.94**	13.5	512.74	395.45
新銀行	-203.95	291.07	-12.32	8.85	-230.61	259.53
$\sigma$	1653.75***		50.29***		1474.24***	
概似函數	-2033.59		-1236.98		-2007.77	

註：\*代表達 0.1 顯著水準；\*\*代表達 0.05 顯著水準；\*\*\*代表達 0.01 顯著水準。

### 第三節 第三階段估計結果

#### 一、技術效率值(MF-PTE3)之分佈

表4-6為第三階段純技術之分佈，調整環境變數與銀行特性的影響之後，具完全效率的銀行家數為3.2%，低於調整之前的家數，但全體效率水準大都介於0.80至0.99之間，較第一階段分散0.60以下至0.99之情形不同，可看出東亞地區商業銀行經營效率相近，也相對競爭，而整體的第三階段效率水準平均高於第一階段。

各組別效率值比較，台灣有68.6%集中在0.8至0.9的水準，介於0.9至1有31.5%，香港則平均分佈於0.8至0.99之間，整體效率水準較整齊，中國大陸有83.6%集中在0.90至0.99之間，有9.1%集中在0.8至0.9之間，另外有3.6%（2家銀行）的效率值在0.6至0.8之間，顯示該地區有些銀行技術效率有極大改善空間；南韓有56.3%集中於0.8至0.9之間，37.5%集中於0.9至0.99之間，日本有17.11%集中於0.8至0.9之間，78.9%集中於0.9至0.99之間，各組除了香港之外，均有效率值為1的銀行。

表 4-6 第三階段純技術效率值之分佈

純技術效率值 (MF-PTE3)	台灣		香港		中國大陸		南韓		日本		五組平均	
	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%	家數	%
0.6 以下	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.6<TE<0.8	0	0.0	0	0.0	2	3.6	0	0.0	1	0.8	3	1.2
0.8<TE<0.9	24	68.6	3	15.0	5	9.1	9	56.3	21	17.1	62	24.9
0.9<TE<0.99	10	28.6	17	85.0	46	83.6	6	37.5	97	78.9	176	70.7
TE=1.0	1	2.9	0	0.0	2	3.6	1	6.3	4	3.3	8	3.2
樣本數	35		20		55		16		123		249	

## 二、Metafrontier 與各組別的技术效率值比較

表 4-7 第一列與第三列分別為 Metafrontier 純技術效率值(MF-PTE3)與組別純技術效率值(K-PTE3)，第四列為共同技術比率(MTR3)，表的最後一欄為包含五個組別的東亞地區效率平均值。先檢定第三階段各組別的銀行效率值是否有顯著差異，檢定的結果，南韓與日本之間效率值差異不顯著，台灣與南韓之間效率值差異達 5%顯著水準，其他各組別之間均達 1%顯著水準。另外，針對第一階段 MF-PTE1 與第三階段 MF-PTE3 進行檢定，檢定的結果 Z 檢定值-12.41，達 1%顯著水準，顯示調整後的效率值明顯提升。

K-PTE3 及 MF-PTE3 的數值，是考慮所有影響效率偏誤之後，所求算出的純技術效率值。五組平均的 K-PTE3 平均為 0.966，高於 MF-PTE3 平均的 0.924，二者差異幅度 4.35%，顯示調整之後的技术差距縮小；MTR3 為 0.957 高於 MTR1 的 0.855，表示投入項調整之後，在相同的投入量之下，東亞地區各組別銀行的平均數，對應 Metafrontier 所能生產的最大產量，與 Metatechnology 所能生產最大產量相比，達到 95.7%，較第一階段更接近 Metafrontier 邊界，其中有 4.3%的產量沒有達到效率邊界，是因生產技術所引起。

就各組別的分析比較上，如同第一階段的情況，各組別的 K-PTE3 均高於 Metafrontier 的 MF-PTE3，且 K-PTE3 與 MF-PTE3 的差異幅度縮小，亦即排除外在因素的影響後所求算的效率值更接近 Metafrontier 邊界。差異幅度的次序以南韓的差異最大，為 7.75%，依次為台灣的 6.29%，香港的 5.30%，中國大陸的 3.99%，日本差異幅度最小為 3.33%，而在第一階段中，差異幅度最大香港，其次為中國大陸、日本、台灣、南韓，第三階段 K-PTE3 與 MF-PTE3 差異情況與第一階段完全不同，顯示環境變數及銀行特性對效率確實有影響。經由第二階段的投入調整後，經濟發展較晚區域的效率值明顯提高，此結果與 Brown and Skully(2006)的研究一致。

表 4-7 第三階段 Metafrontier 與各組別之技術效率值比較

	台灣	香港	中國大陸	南韓	日本	五組平均
MF-PTE3	0.900 (0.031)	0.927 (0.023)	0.946 (0.044)	0.920 (0.039)	0.922 (0.034)	0.924 (0.038)
K-PTE3	0.960 (0.022)	0.978 (0.020)	0.985 (0.011)	0.997 (0.006)	0.954 (0.019)	0.966 (0.023)
MF-PTE3 與 K-PTE3 變動幅度	6.29%	5.30%	3.99%	7.75%	3.33%	4.35%
MTR3	0.937 (0.016)	0.947 (0.025)	0.960 (0.043)	0.923 (0.041)	0.967 (0.033)	0.957 (0.036)

註：( )內為標準差

表 4-8 依銀行的組織型態區分比較，第三階段 MF-PTE3 與 K-PTE3。與第一階段相比，除了香港之外，各組公營銀行 MF-PTE3 均大於民營銀行，公營銀行 MF-PTE3 最高者為南韓，民營銀行 MF-PTE3 最高者也是南韓，與第一階段的結果相同；五組平均效率值顯示公營銀行優於民營銀行。而舊銀行 MF-PTE3 大於新銀行者有台灣、香港、南韓與日本，五組平均效率值顯示舊銀行優於新銀行，但二者差距僅有 0.003，顯示舊銀行與新銀行之間經營效率差距不大。

表 4-8 第三階段 Metafrontier 與各組別之純技術效率值

		公營	民營	舊銀行	新銀行	全體平均
台灣	MF-PTE1	0.956	0.891	0.920	0.883	0.900
	K-PTE1	1.000	0.954	0.973	0.950	0.960
	MTR1	0.956	0.934	0.946	0.929	0.937
	樣本數	5	30	16	19	35
香港	MF-PTE1	0.938	0.924	0.930	0.907	0.927
	K-PTE1	0.998	0.973	0.982	0.956	0.978
	MTR1	0.939	0.949	0.947	0.950	0.947
	樣本數	4	16	17	3	20
中國大陸	MF-PTE1	0.932	0.948	0.911	0.957	0.946
	K-PTE1	0.997	0.983	0.990	0.984	0.985
	MTR1	0.935	0.964	0.920	0.973	0.960
	樣本數	8	47	13	42	55
南韓	MF-PTE1	0.994	0.909	0.922	0.886	0.920
	K-PTE1	1.000	0.997	0.997	1.000	0.997
	MTR1	0.994	0.912	0.925	0.886	0.923
	樣本數	2	14	15	1	16
日本	MF-PTE1	0.961	0.921	0.924	0.906	0.922
	K-PTE1	0.997	0.953	0.955	0.942	0.954
	MTR1	0.963	0.967	0.968	0.962	0.967
	樣本數	2	121	107	16	123
五組平均	MF-PTE1	0.947	0.922	0.926	0.923	0.924
	K-PTE1	0.998	0.963	0.966	0.967	0.966
	MTR1	0.949	0.957	0.956	0.958	0.957
	樣本數	21	228	168	81	249

### 三、共同技術比率(MTR3)分析

進一步說明 MTR3 的變化關係，圖 4-3 為各組別 MTR3 數值的比例，與第一階段相較有很大的變化，五組平均的 MTR3 為 0.924，較第一階段 MTR1 為 0.905 提升了 2.1%，顯示經過調整環境變數與銀行特性之後，東亞地區銀行的平均產量，與 Metatechnology 所能生產最大產量相比，達到 92.4%，有 7.6%的投入無效率，效率值已經非常接近銀行實際的經營水準，而這些微的差距原因是來自各組別的生產技術不同。而在 MTR3 的分佈型態上，主要集中於 0.9 至 0.99 的之間，有 87.6%比例，MTR3 值為 1 的比例有 3.6%，與第一階段相比反而下降，亦即排除外在因素的干擾後，銀行在生產技術的運用能力是平均性提升。

由於 MTR3 是經調整環境變數與銀行特性後之共同技術比率，因此將 MTR3 與 MTR1 的排名次序作分析比較。各組別 MTR3 的值分別：日本為 0.967，是五個組別當中最接近 Metafrontier 的效率邊界，其次為中國大陸的 0.96，香港為 0.947，台灣為 0.937 與南韓的 0.923，與第一階段的情形（南韓 > 台灣 > 日本 > 中國大陸 > 香港）不相同。



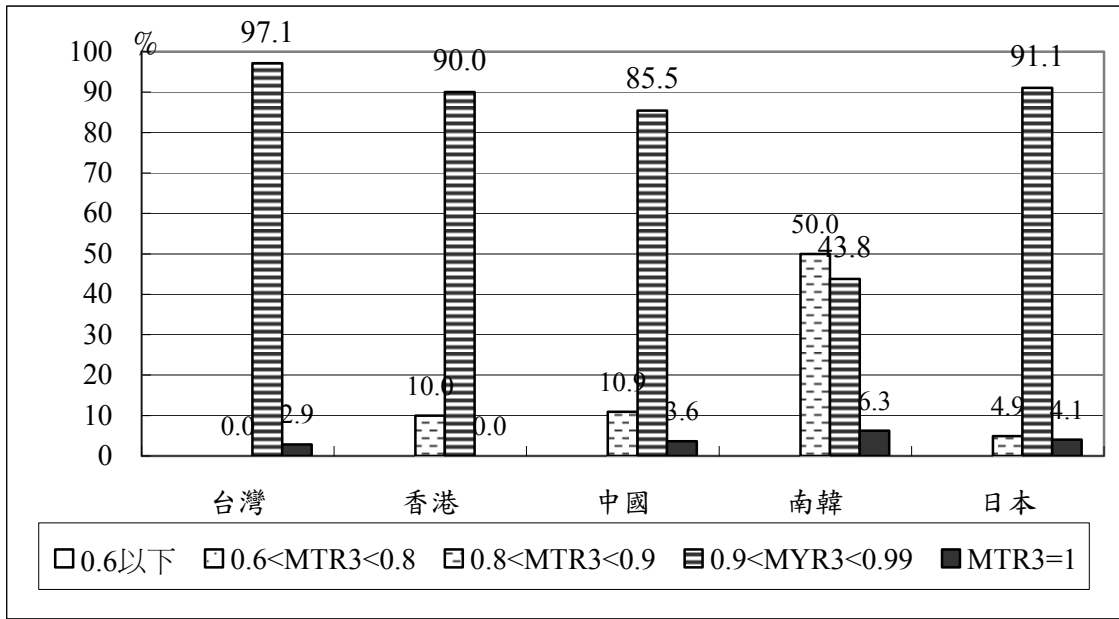


圖 4-3 第三階段各組別 MTR3 分佈比較

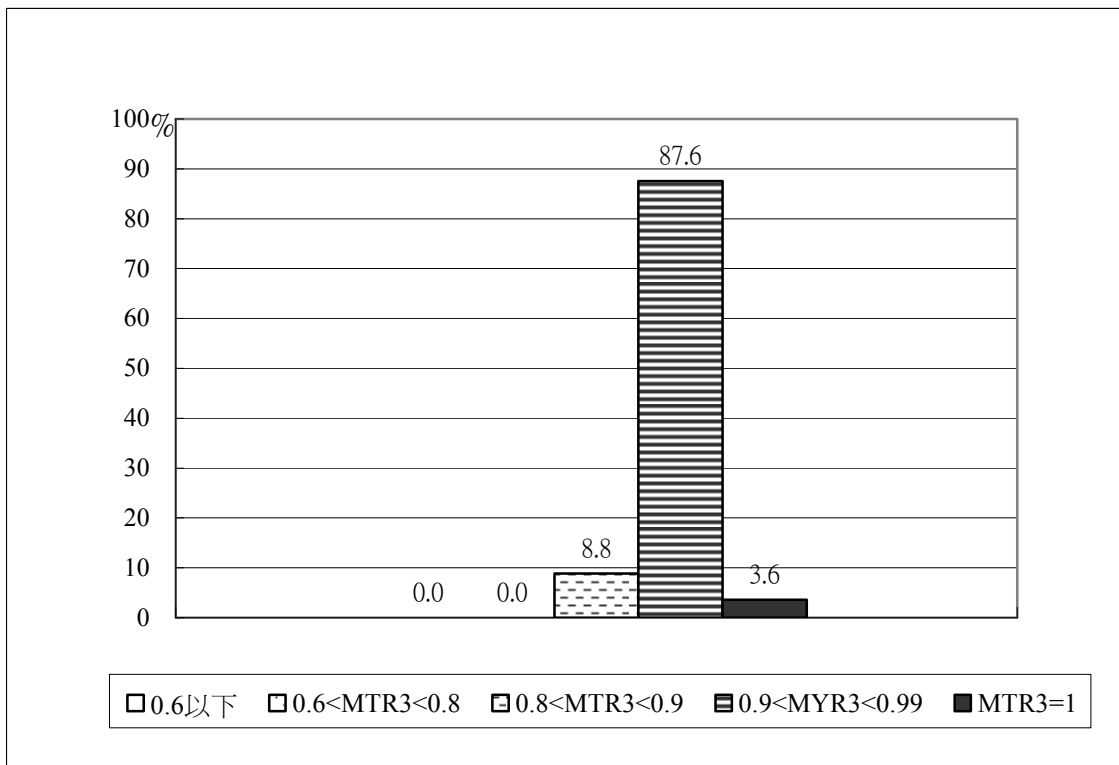


圖 4-4 第三階段五組平均之 MTR3 分佈

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

台灣與香港、中國大陸、日本、南韓之間經貿關係往來密切，過去，日本一直是位居經濟領先地位，但在 90 年代間產生許多變化，一方面是 1990 年之後中國大陸的經濟開放政策與改革金融體系，吸引許多國際資金投入，帶動當地經濟發展；另一方面是受亞洲金融危機影響，所產生的經濟泡沫化與不良銀行債權，對亞洲各國均有不同程度衝擊，尤其是南韓與日本的影響，整個東亞地區局勢逐漸轉變中。本研究以台灣與香港、中國大陸、日本、南韓的商業銀行為研究對象，利用 2006 年的 249 筆資料進行實證研究。考量環境變數與經營特性對銀行效率之影響，應用 Fried et al. (2002) 三階段 DEA 模型，客觀衡量經營效率；並結合 Rao(2006)提出的 Metafrontier 模型，依據生產技術水準的差異，分為不同的組別進行比較，所求算出的效率值能真實反應銀行實際的經營水準。

在第一階段中，尚未考慮環境變數與銀行特性影響之前，五組平均 MF-PTE1 為 0.801，第三階段排除外在因素的干擾，所求算的 MF-PTE3 為 0.924，較第一階段提升 15.4%，亦即調整後效率值較調整前提升，此結果與 Fried et al. (2002)研究一致。在各組別的分析比較上，第一階段 MF-PTE1 分析結果排名次序分別為：南韓、日本、台灣、中國大陸、香港，其中南韓與日本二者間效率值差距比例有 11.6%，在尚未考慮環境變數與銀行特性影響之前，南韓銀行表現優於日本，此結果與 Tomohiko et al.(2008)一致。

第三階段各組別 MF-PTE3 分別為中國大陸 0.946，香港 0.927，日本 0.922，南韓 0.92，台灣 0.9，各組排名次序有很大變化。由第一階段與第三階段的效率值變化，可看出環境變數與銀行特性對經營效率之影響，第一階段的研究結果顯示，經濟發展完善的國家，銀行的經營表現也較優越，但是，藉由三階段 DEA 法的進一步分析，發現經濟發展成熟的地區，銀行的經營表現優越，是因外在經營環境較佳，相對提升銀行經營效率，因此，在第三階段調整後之效率值，中國大陸與香港的銀行經營效率

值明顯增加。此研究結果也解釋了開發中國家銀行的經營效率較低，是受限於當地金融結構的影響，如能利用跨國性營運，將該國大銀行設立在已開發國家，將有助於業務拓展優勢；如同開發中國家採取對外開放政策，鼓勵外國企業在當地投資、購併或設立分支機構，此種措施也能提升經營效率。本研究結果顯示，加入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，此結果與 Brown and Skully(2006)、Sathye(2006) 一致，亦即環境變數與銀行特性確實造成效率評估結果的偏差，因此，效率評估應該考量外在因素的影響。

應用 Metafrontier 模型作為多國效率的評估基礎，有助於準確評估生產技術的效率水準，從第三階段實證結果顯示，以全體銀行為基礎所求算的 Metafrontier 效率邊界 MF-PTE3 為 0.924，而以各組別為基礎的組別效率邊界的 K-PTE3 為 0.966，亦即以不同的效率邊界方法求算出的純技術效率值也不相同，而造成此差異原因是因生產技術的差距所導致，利用 MF-PTE3 與 K-PTE3 相除可得到技術差距 MTR3 的數值 0.957，代表此地區銀行的平均產量，與 Metatechnology 所能生產最大產量相比，達到 95.7%，只有 4.3%的投入無效率，效率值非常接近 Metafrontier 的效率邊界。

針對不同組別的共同技術比率分析，由第一階段與第三階段的 MTR 差異可知，若未排除環境變數與銀行特性的影響，MTR 將會低估，且各組別排名次序也不相同。各組別 MTR3 的值分別是：日本 0.967，中國大陸 0.96，香港 0.947，台灣 0.937 與南韓 0.923，與第一階段的情形（南韓 > 台灣 > 日本 > 中國大陸 > 香港）不相同。各組別 MTR3 差異的因素，以台灣與中國大陸為例相互比較說明。台灣 MTR3 為 0.937，中國大陸 MTR3 為 0.96，當以中國大陸作為比較基礎，台灣 MTR3 為中國大陸的 97.6%，可能因中國大陸經濟成長快速，吸收大量資金投入，外在有利的資金條件提升銀行的生產技術。

各組別 MF-PTE3 與 MTR3 的關係，以日本為例分析。日本效率水準排除環境變數與銀行特性影響後，MF-PTE3 為 0.922 排名第三，MTR3 的值為 0.967 排名第一，顯示日本銀行在生產技術效率優於投入要素的運用，台灣情況與日本相同；中國大陸 MF-PTE3 為 0.946 排名第一，MTR3 的值為 0.946 排名第二，顯示銀行使用投入要素的效率優於生產技術的應用，香港、南韓與中國大陸相同。

綜合上述的研究分析，可歸納以下：本研究實證結果與過去的研究一致，經營效率確實會受到環境變數與銀行特性的影響，排除外在因素影響之後所得到的純技術效率值高於未調整前，外在影響的因素當中，以人口密度、都市化程度愈高，銀行經營效率表現較佳；資金充沛的區域對銀行經營有正向的影響，而當地人民所得水準高低對於銀行的經營效率影響些微，顯示在全球化的影響之下，資金流向的影響更勝於人民所得水準的高低，也可能經濟發展成熟的國家，銀行經營效率也有停滯不前的現象。而 Metafrontier 模型的確能解釋銀行受資源限制、交通設備與社會條件差異，而存在生產技術效率差距的情形，因此，要客觀評估多國銀行的經營效率，除了環境變數的考量之外，也應同時考慮各國生產技術的差異。

## 第二節 建議

多國銀行的效率評估在研究模型的設計上，須考慮研究樣本處於相同比較基礎，本研究以三階段 DEA 結合 Metafrontier 模型，建構客觀的效率評估模型，所得到效率值確實能解釋效率受外在因素影響的變化；但使用不同方法定義產出投入要素也甚為重要，建議未來研究方向能針對此項為後續研究，探討其研究結果之差異。

另外，本研究受限於資料取得，未能針對短期與長期的研究進行評估，若能劃分不同期間探討生產力的變化，對於效率改善將更有所助益，也能將研究對象擴大至不同業務型態的銀行，比較其中之差異，均是值得嘗試之方向。

# 參考文獻

## 中文文獻

- 沈中華、謝孟芬 (2000), 「資本流入與銀行脆弱性-跨國比較」, 中國財務學刊, 第 8 卷, 第 3 期, 1-41 頁。
- 邱郁芳 (2006), 「應用共同成本函數探討東亞六國銀行業之生產效率」, 淡江大學經濟學系研究所碩士論文。
- 袁穎庭 (2003), 「亞洲銀行業跨國併購營運績效之研究」, 政治大學企業管理研究所碩士論文。
- 陳明健、楊世華, (2007), 「三階段DEA及Metafrontier模型之實證研究-以農田水利會之經營效率為例」, 2007年生產力成長與效率衡量學術研討會,
- 黃台心、陳盈秀 (2005), 「應用三階段估計法探討台灣地區銀行業經營效率」, 貨幣市場, 第 9 卷, 第 4 期, 1-27 頁。
- 楊永列、李俊彥、洪萬吉、楊明雪 (2003), 「調整投入變數對 DEA 成本效率衡量之影響：以 2000 年台灣地區銀行產業資料為例」, 淡江產經學術研討會。
- 盧永祥(2005), 「台灣地區農會信用部經營效率之分析：三階段 DEA 模型之應用」, 台銀季刊, 第 56 卷, 第 3 期, 21-39 頁。
- 盧永祥、傅祖壇 (2005), 「台灣地區農會整體經營效率之分析」, 農業經濟論叢, 第 11 卷, 第 1 期, 35-64 頁。
- 盧永祥、傅祖壇 (2007), 「產出品質、組織特性與台灣高等技職院校之經營效率」, 管理評論, 第 26 卷, 第 2 期, 1-22 頁。

## 西文文獻

- Aigner, D. J., C. A. K. Lovell, and P. Schmidt, (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," *Journal of Econometrics*, 6, pp.21-37.
- Allen, L. and A. Rai, (1996), "Operational Efficiency in Banking: An International Comparison," *Journal of Banking and Finance*, 20, pp.655-672.
- Altunbas, Y., L. Evans, and P. Molyneux, (2001), "Bank Ownership and Efficiency," *Journal of Money Credit and Banking*, 33 (4), pp.926-954.
- Banker, R. D. and R. C. Morey, (1986a.), "Efficiency Analysis for Exogenously Inputs and Outputs," *Operations Research*, 34(4), pp.513- 521.
- Banker, R. D. and R. C. Morey, (1986b.), "The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 32(12), pp.1613- 1627.
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper, (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30(9), pp.1078-1092.
- Barros, C. P., C. Ferreira, and J. Williams, (2007), "Analysing the Determinants of Performance of best and worst European Banks: A Miced Logit Approach," *Journal of Banking and Finance*, 31, pp.2189-2203.
- Battese, G. E. and D. S. P. Rao, (2002), "Technology Gap, Efficiency and a Stochastic Metafrontier Function", *International Journal of Business and Economics*, pp.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 Potentials for Firms Operating Under Different Technologies," *Journal of Productivity Analysis*, pp.91-103.
- Berg, S. A., F. Forsund., R. L. Hjalmarsson, and M. Suominen, (1993), "Banking Efficiency in the Nordic Countries." *Journal of Banking and Finance*, 17, pp.371-388.
- Berger A. N., (1993), "Distribution Free Estimation of Efficiency in U. S. Banking Industry and Tests of the Standard Distribution Assumption." *The Journal of Productivity Analysis*, 4, pp.261-292.

- Berger, A. and D. Humphrey, (1992), "Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking," *In Zvi Griliches (ed.), Output Measurement in the Service Sectors. Chicago: NBER*, pp.245–300.
- Bonin, J. P., I. Hasan, and P. Wachtel, (2005), "Bank Performance, Efficiency and Ownership in Transition Countries," *Journal of Banking and Finance*, 29, pp.31-53.
- Bos, J. W. B. and H. Schmiedel, (2007), "Is There a Single Frontier in Single European Banking Market?" *Journal of Banking and Finance*, 31(7), pp.2081-2102.
- Boskin, M. and L. J. Lau, (1992), "International and Intertemporal Comparison of Productive Efficiency: An Application of the Meta-production Function Approach to the Group-of-Five(G5) Countries," *The Economic Studies Quarterly*, 43, pp.198-312.
- Brown, K. and M. Skully, (2006), "Evaluating Cost Performance of Banks in the Asia Pacific," *Economic Papers Edition Dec*, pp.61-70.
- Casu, B. and P. Molyneux, (2003), "A Comparative Study of Efficiency in European Banking," *Applied Economics*, 35, pp.1865-1876.
- Cavallo, L. and S. P. Rossi, (2001), "Scale and Scope Economies in the European Banking Systems," *Journal of Multinational Financial Management*, 11, pp.515-531.
- Charnes, A., W. W.Cooper, and E. Rhodes, (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp.429-444.
- Dietsch, M. and A. Lozano-Vivas, (2000), "How the Environment Determines Banking Efficiency: A Comparison Between French and Spanish Industries," *Journal of Banking and Finance*, 24, pp.985-1004.
- Dietsch, M. and L. Weill, (2000), "The Evolution of Cost and Profit Efficiency in European Banking," *In I. Hasan and W. Hunter, Research in Banking and Finance*, 1, JAL Press/Elsevier.
- Farrell, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), pp.253-290.
- Favero, C. A. and L. Papi, (1995), "Technical Efficiency and Scale Efficiency in the Italian Banking Sector: a Non-parametric Approach," *Applied Economics*, 27, pp.385-395.
- Fecherm, F. and P. Pestieau, (1993), "Efficiency and Competition in O.E.C.D. Financial

Services.” in *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, edited by H.O. Fried, C. A. K. Lovell, and S. S. Schmidt, Oxford University Press.

Fried, H. O., S. S. Schmidt, and S. Yaisawarng, (1999), “Incorporating the Operating Environment into a Nonparametric Measure of Technical Efficiency,” *Journal of Productivity Analysis*, 12(3), pp.249-267.

Fried, H.O., C. A. K. S. Lovell, S. Schmidt, and S. Yaisawarng, (2002), “Accounting for Environmental Effect and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis,” *Journal of Productivity Analysis*, 17, pp.157-174.

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, pp.55-81.

Grigorian, D. A. and V. Manole, (2006), “Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: An Application of Data Envelopment Analysis,” *Comparative Economic Studies*, 48(3), pp.497-522.

Gunarantne, L. H. P., and P. S. Leung, (2001), “Asian Black Tiger Shrimp Industry: A Productivity Analysis,” Chapter 5 in *Economics and Management of Shrimp and Carp Farming in Asia: A Collection of Research Papers Based on the ADB/NACA Farm Performance Survey*, Leung P. S. and K. R. Sharma, editors.

Hayami, Y. and V. W. Ruttan, (1970), “Agricultural Productivity Differences Among Countries”, *The American Economic Review*, pp.895-911.

Hayami, Y. and V. W. Ruttan, (1971,1985), “Agricultural Development: An International Perspective,” *Baltimore and London: John Hopkins University Press*.

Hayami, Y., (1969), “Sources of Agricultural Productivity Gap Among Selected Countries,” *American Journal of Agricultural Economics*, 51, pp.564-575.

Kim, J. K., and L. J. Lau, (1994), “The Sources of Economic Growth of the East Asian Newly Industrialized Countries,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 8, pp.235-271.

Laeven, L., (1999), “Risk and Efficiency in East Asian Banks,” *The World Bank Working paper*, No.2255.

Lau, L. J., and P. A. Yotopoulos, (1989), “The Meta-production Function Approach to Technological Change in World Agriculture,” *Journal of Development Economics*, 31, pp.241-269.



- Lee, J. Y., (2008), "Application of the Three-stage DEA in Measuring Efficiency-An Empirical Evidence," *Applied Economics Letters*, 15(1), pp.49-52.
- Marinho, E., L. Chabalgoity, M. Benegas, and P. M. Neto, (2005), "The Impact Of De-Regulation On The Brazilian Banking Industry: A Production Metafrontier Approach," *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 33th Brazilian Economics Meeting ]* NO. 93.
- McCarty, T. and S. Yaisawarng, (1993), "Technical Efficiency in New Jersey School Districts," In H. O. Fried, C. A. K. Lovell, S. S. Schmidt(eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, New York: Oxford University Press.
- Miller, S. M. and A. G. Noulas, (1996), "The Technical Efficiency of Large Bank Production," *Journal of Banking and Finance*, 20, pp.495-509.
- Mohammed, A. and N. F. Alorvor, (2004), "Foreign Capital and Firm Level Efficiency in Ghana: a Metafrontier Production Approach," *Industrial and Financial Economics*, Master Thesis, 32. pp.26-59.
- Mundlak, Y. and R. Hellinghausen, (1982), "The Intercountry Agricultural Production Function: Another view," *American Journal of Agricultural Economics*, 64, pp.664-672.
- O'Donnell, C. J., D. S. P. Rao and G. E. Battese, (2007), "Metafrontier Frameworks for the Study of Firm-Level Efficiencies and Technology Ratios" *Empirical Economics*( online first).
- Rao, D. S. P., (2006), "Metafrontier Framework for the Study of Firm-Level Efficiencies and Technology Gaps", *2006 Productivity and Efficiency Seminar*, Taipei, Taiwan..
- Santiago, C. and Humphrey D. B., and R. L. Paso, (2007), "Do Cross-Country Differences in Bank Efficiency Support a Policy of National Champions," *Journal of Banking and Finance*, 31 (7), pp.2173-2188.
- Sathye, M., (2006) "Technical Efficiency of Large Bank Production in Asia and the Pacific," *Multinational Financial Journal*, 35, pp.487-519.
- Sealey, C. and J. Lindley, (1977), "Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions," *Journal of Finance*, 32, pp.1251-1266.
- Sharma K. R. and P. S. Leung, (2000), "Technical Efficiency of Carp Pond Culture in South Asia: An Application of Stochastic Meta-Production Frontier Model,"

*Aquaculture Economics and Management*, 4, pp.169-189.

Sherman H. D. and F. Gold, (1985), "Bank Branch Operating Efficiency : Evaluation With Data Envelopment Analysis," *Journal of Banking and Finance*, 9, pp.297-315.

Sturm J. and B. Williams, (2002), "Deregulation, Entry of Foreign Banks and Bank Efficiency in Australia," *CEifo Working Paper*, NO.819.

Timmer, C. P., (1971), "Using a Probabilistic Frontier Production Function to Measure Technical Efficiency," *Journal of Political Economy*, 79(4), pp.776-794.

Tomohiko, I, and J. Park, and H. Shin, and D. J. Shin, and J. B. Wee, (2008), "International Comparison of Japanese and Korean Banking Efficiency/Comments and Discussion" *Seoul Journal of Economics*, Apr. NO.01.

Vennet R.V., (2002), Cost and Profit Efficiency of Financial Conglomerates and Universal Banks in Europe, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 34, pp.254-282.

Weill L., (2002), Does Restructuring Improve Banking Efficiency in a Transition Economy, *Applied Economics Letters*, 9, pp.279-281.

Weill, L., (2004), "Measuring Cost Efficiency in European Banking: Comparison of Frontier Techniques," *Journal of Productivity Analysis*, 21, pp.133-152.

Witte, K. and R. C. Marques, (2008), "Capturing the Environment, a Metafrontier Approach to the Drinking Water Sector," in *Center for Economic Studies- Discussion papers from Katholieke Universiteit Leuven, Centrum voor Economische Studien*

Yildirim, H. S., and G. C. Philippatos, (2002), "Efficiency of Banks: Recent Evidence from the Transition Economies of Europe 1993–2003," *Unpublished paper*, University of Tennessee, April.

附錄一 第一階段 M-PTE1 各組別 U 檢定

	台灣		香港		中國大陸		南韓	
	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value
台灣								
香港	-3.55	0.00						
中國大陸	-1.70	0.09	-2.52	0.01				
南韓	-2.97	0.00	-3.72	0.00	-3.88	0.00		
日本	-0.55	0.58	-4.39	0.00	-2.93	0.00	-3.42	0.00

附錄二 第三階段 M-PTE3 各組別 U 檢定

	台灣		香港		中國大陸		南韓	
	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value	Z 檢定	P value
台灣								
香港	-3.61	0.00						
中國大陸	-5.49	0.00	-3.08	0.00				
南韓	-1.92	0.05	-1.21	0.23	-2.59	0.01		
日本	-4.55	0.00	-0.05	0.96	-5.57	0.00	-1.04	0.30