

# 風險性資本與銀行效率之分析

## The Analysis of Risky Capital and Bank Efficiency

陳玉涓<sup>1</sup> Yu-Chuan Chen

致理技術學院財務金融系

邱永和<sup>2</sup> Yung-Ho Chiu

東吳大學經濟系

<sup>1</sup>Department of Finance, Chihlee Institute of Technology and <sup>2</sup>Department of Economics, Soochow University

(Received July 13, 2006; Final Version January 24, 2007)

**摘要：**本文以Basel II的風險性應計提資本 (Risk-Based Capital Requirement) 及最低資本適足要求 (Minimal Capital Adequacy Requirement)，作為衡量銀行風險的客觀指標，並利用本指標估算考量風險下之金融機構效率。本文研究樣本為29家本國商業銀行，研究期間為民國91年至民國93年。本研究第一階段採用Basel II之標準法，並利用各銀行公佈之資本適足率，估算本國銀行之信用風險、市場風險、作業風險、及調整後資本適足率，以作為第二階段效率分析之風險投入變數；第二階段則利用資料包絡法、修正的資料包絡法、及差額變數基礎之超效率評估模型，解決效率值排名問題，並估算經風險調整前、後之本國銀行效率，而後討論本國銀行之規模效率及影響效率表現之因子。本文實證結果顯示：(1)市場風險應計提資本有逐年上升的趨勢；而信用風險佔總風險性資產比率逐年下降。(2)經風險調整後之本國銀行效率值高於調整前之本國銀行效率值。(3)低風險銀行之平均效率值高於高風險銀行之平均效率值。(4)本國商業銀行已無法依靠傳統的放款業務支撐其生存，應多致力於傳統銀行業務外之其他營業收入擴展，且積極的進行風險管理。

**關鍵詞：**巴塞爾資本協定、資本適足率、資料包絡法、銀行效率、風險

**Abstract :** In this paper, we adopt DEA method and SBM method to estimate bank efficiency based on the information obtained from 29 banks in Taiwan for the period from 2002 to 2004. In the first stage, we employ the standard method of Basel II to calculate the risk as input variables for efficiency

analysis. In the second stage, we employ the BCC (Banker-Charnes-Cooper), Super-Efficiency, and Super-SBM to estimate the scores relating bank efficiency which are incorporating account the risk. Our empirical results are summarized as follows: (1) The market risk is proven to be more important in recent years. The credit risk is the highest ratio of total risky capital, but the ratio decreases in recent years. Most of the adjusted capital adequacy are large than 8% in Taiwan. (2) The average efficiency scores of banks incorporating the risk are significantly higher than those of banks not incorporating the internal risk. (3) The average efficiency score of low-risk banks is large than the high-risk banks. (4) Taiwan's commercial banking industry need to be paid high attention in non- operating income and risk management in order to improve the bank's profit.

**Keywords** : Basel, Capital Adequacy, Data Envelopment Analysis, Efficiency, Risk

## 1. 前言

自1980年代以來，全球化趨勢加速推動國內金融自由化的腳步，國內金融市場經歷數次金融自由化變革，過去以公營銀行為主的銀行產業，面臨了較多的競爭壓力，其產業結構開始發生變化，再加上銀行交易業務活動不斷擴張，金融商品創新迅速發展，使得金融市場更加複雜，金融機構的經營投資風險也相對提高，在此一經濟環境內、外在條件迥然不同下，銀行不再只是資金的中介機構，其更需開拓多樣的投資管道以維持生存的條件。然而，在追求利潤下，銀行必會增加高風險的投資或提高槓桿操作，此時高報酬的背後隱含著高風險的代價，一但稍不留意，銀行將付出極高的成本甚至有倒閉的危機。因此，在高報酬的炫目外表下，高風險的危機也應被注意，亦即當考量銀行之效率時，不應只視其相對投入產出之高低，更需考量其承擔的風險大小，方能客觀評估各銀行之效率表現，否則一但忽略風險對銀行效率表現之重要性，在高風險高報酬的狀況下，將導致效率估計結果不正確且不公正。

基於此一想法，近年來學者對銀行業的效率研究，著重於考量風險下之行爲。首先，學者 (Hughes and Mester, 1993 ; Mcallister and Mcmanus, 1993) 將風險之代理變數視為投入要素，衡量銀行之效率表現，結果皆認為未考慮風險下之銀行效率評量，容易產生低 (高) 估情形，亦即高風險銀行可能會產生高估其經營效率情形，低風險銀行可能會產生低估其經營效率情形。後續學者 (Altunbas *et al.*, 2000 ; Drake and Hall, 2003 ; Hughes, 1999 ; Hughes *et al.*, 2001) 也從事考量銀行風險之相關研究，但大多僅以逾放比作為代理變數，且祇考量信用風險，然而實際上銀行業務有放款、投資、其他業務收入，祇考量信用風險似乎無法找出準確之銀行風險評量指標。

2002年巴塞爾委員會所提出的Basel II最低資本適足要求，明確訂定銀行主要承擔之各項風險(包括信用風險、市場風險與作業風險)，涵蓋了銀行業務之放款、投資與其他事務收入之風險，並提供各項風險的評估方式，可作為衡量銀行內部風險的客觀因子，然而目前文獻鮮少將Basel規範風險與金融機構效率作一結合。因此，本文嘗試以Basel II的各項風險性應計提資本(Risk-Based Capital Requirement)，作為銀行風險性資產的指標，亦即考量了信用風險、市場風險及作業風險三大指標，估算考量風險下之金融機構效率。其次，對於效率的評估方式，常出現效率決策單位之效率值無法正確估計，而為了更正確評估各銀行效率值，以有利於對考量風險下之金融機構效率正確排名，本研究引用差額變數基礎的超效率模型(Slacks-Based Measure of Super-Efficiency; Super-SBM)，來解決效率值同為1的問題，估算本國銀行考量風險投入前、後之效率表現。

Basel II乃近年來國際間所遵循之風險規範，因此本文利用Basel II最低資本適足要求之三大風險(信用風險、市場風險與作業風險)引入金融機構效率之評估，以避免先前研究祇考量信用風險(祇針對放款項目)，可能產生低(高)估效率的問題，同時也採用Super-SBM模型，更能將效率為1廠商再一次評估其排名，有效提供更正確銀行之效率，此二特點為本文和先前學者研究之差異。本文第二節為文獻回顧，第三節為實證模型建構，第四節為實證結果，第五節為結論。

## 2. 文獻回顧

傳統上，國外文獻對銀行的研究大多是探討銀行的規模經濟及範疇經濟(Bell and Murphy, 1976; Ferrier and Lovell, 1990);或比較隨機邊界與非隨機邊界之不同(Bhattacharyya *et al.*, 1997; Chen and Yeh, 2000; Ferrier and Lovell, 1990; Huang and Wang, 2000; Resti, 1997)。國內文獻方面，早期主要利用資料包絡法(Data Envelopment Analysis; DEA)或隨機邊際模型(Frontier)來探討台灣新銀行與舊銀行效率或本國銀行與外商銀行之比較。在新銀行與舊銀行之比較，結果皆顯示新銀行效率優於舊銀行效率(吳坤明，民85;洪修遠，民85;徐守德等，民89;胡琇娟，民89);在本國銀行與外商銀行之比較，顯示外商銀行比本國銀行效率佳(徐萬爐，民90)。其次，學者則偏重於分析對效率影響因素及隨機邊際法與資料包絡法之比較。在影響效率分析文章中，討論出影響無效率之因素，如逾放比、市佔率、存放比率、多角化、自動提款機與資本適足率對銀行經營效率呈現顯著影響(杜相如，民91;柯慈儀，民90;鄭鴻龍，民92;Chang, 1999)。近期之研究則以金融控股銀行與非金融控股銀行效率之比較為主，實証結果顯示金融控股銀行之效率比非金融控股銀行效率佳(陳棟貴，民92;陳金舜，民93)。

對於風險的衡量指標主要有敏感性係數、波動幅度、向下風險三項，目前最被廣為討論並採用的風險指標為向下風險概念之風險值(Value at Risk; 簡稱VaR)，因其較能以簡單的數字有

效量化未預期損失之可能。過去常被用來衡量風險的指標為資本資產訂價模型 (Capital Asset Pricing Model; CAPM) 的  $\beta$  係數，傳統的CAPM模型認為資產的報酬率會等於無風險報酬率加上風險貼水乘上單位風險  $\beta$ ，因此  $\beta$  值愈大代標該資產的風險愈高。國內對於傳統的CAPM實證研究大多顯示報酬率與  $\beta$  值呈正向線性關係，但並不顯著，皆不支持傳統的CAPM (王嘉樸，民76；高蘭芬，民79；楊明栽，民86)。另外，晚近的破產機率衡量法 (Ruin Probabilities Model) 亦提供衡量風險之指標，傳統的破產機率衡量法假設有一調整係數存在，但實證上往往無法找到調整係數，因此學者發展無調整係數之破產機率衡量模型，提出找出破產機率上限之方式 (Cai and Garrido, 1999；Dickson, 1994)，及提供一時間點的破產機率值之衡量 (Drekcic and Willmot, 2003)。

在對銀行風險與效率之分析議題上，主要有兩大部份，一為探討風險對效率之影響，即先評估各銀行效率後，再利用逾放比 (Problem Loans) 或風險資產 (Risk Assets) 來探討對銀行效率之影響，結論皆顯示風險對效率有顯著影響 (Berger and Young, 1997；Cebenoyan *et al.*, 1993；Chang, 1999)。二為直接將風險視為投入因子，評估風險投入因子與效率之關係，有學者認為風險應區分為內部風險及外部風險，內部風險是指因銀行不良的管理所引起，外部風險則是經濟環境變數，故應去除外部風險以避免影響銀行效率之評估 (Pastor, 1999)；有學者在考量價格為內生的情形下，認為銀行的放款品質影響產出之價格，因此銀行的放款品質或風險管理水準、生產計畫、及價格同時決定 (Hughes, 1999)；也有學者以逾放比作為銀行產出的品質的代理變數，股東權益與流動比例為代表風險之環境變數，檢定風險及影響銀行成本的品質因子對效率之影響 (Altunbas *et al.*, 2000)；另外，學者認為在多樣化效果及風險效果下，銀行確實存在規模經濟，卻難以衡量，但可確定的是風險及金融資本對規模效率有顯著的影響 (Hughes *et al.*, 2001)；也有學者在資料包絡法的基礎下，發展去除外在環境因素並調整風險後的三階段效率估計，比較三階段結果並無大差異 (Pastor, 2002)；有學者以實証結果証明逾放比確實影響銀行之效率 (Drake and Hall, 2003)。近期，學者則討論風險與銀行利潤效率的關係，認為在槓桿率 (Leverage Ratio) 及資本適足率限制式下，銀行利潤效率較低 (Färe *et al.*, 2004)，且利潤效率與信用風險及破產風險有正相關 (Fan and Shaffer, 2004)。

綜觀討論風險與效率之相關文獻，大部份估計銀行效率之文獻，對於連結風險與效率多將風險視為外生，而將風險視為內生者卻只考慮信用風險，未考量市場風險及作業風險，且大部分文獻在風險的表現上皆使用替代變數，例如：逾放比率，作為銀行風險的評估指標，未使用 Basel II基礎的風險變數來檢視銀行風險行為下之效率；反之，考量 Basel II之風險者，尚未有同時估算信用風險、市場風險、及作業風險者。本研究主要目的即考量 Basel 風險下之效率衡量。

### 3. 實證模型建構

資料包絡分析法是一種衡量效率的方法，主要利用包絡線 (Envelopment) 的技術代替一般個體經濟學中的生產函數，首先其為討論固定規模報酬之情形，稱為CCR模式 (Charnes *et al.*, 1978)。而後，學者發展出規模報酬變動下之計算模式，稱之為BCC模式 (Banker *et al.*, 1984)。理論上，任一生產點和生產邊界的差距為該生產點無效率的大小，而凡是落在生產邊界上的生產點即是最具效率的決策單位，其效率值為1，根據資料包絡法所估計之效率值，可對樣本決策單位做效率值排名。但是當不只有一個效率決策單位時，則會產生排名上的困難，況且同樣落在生產邊界上的生產點，因落點位置的不同在效率表現上應有所差異，此時原始的資料包絡法無法滿足需求。因此，學者 (Andersen and Petersen, 1993) 提出修正的資料包絡法 (Modified Data Envelopment Analysis；簡稱MDEA或Super-Efficiency) 解決效率值同為1的問題，但後續學者 (Seiford and Zhu, 1999；Thrall, 1996；Xue and Harker, 2002；Zhu, 1996) 卻發現MDEA模型在規模報酬變動(Varying Returns to Scale；VRS)的情形下，會有無法估計 (Infeasible) 的問題發生。故又有學者 (Tone, 2001, 2002) 提出差額變數基礎的效率估計模型 (Slacks-Based Measure of Efficiency；SBM)，此模型是以非射線 (Non-Radial) 的估計方式，同時考慮投入及產出項的差額(Slacks)，當一決策單位之效率值為1時，表示此一決策單位在生產邊界上且不論投入或產出皆無差額存在。以下逐一介紹本文實證模型：

#### 3.1 風險調整之效率模型

##### 3.1.1 風險調整之BCC模型

理論上，風險的大小與效率值的高低成反向關係，因此在風險調整之BCC模型下，估計第k個決策單位之效率值模型如下：

【BCC<sup>adj</sup>】—

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta_j, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n} \quad \theta_k \\
 & s.t. \quad \theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, \\
 & \quad \quad - y_{rk} + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq 0, \\
 & \quad \quad \theta_k R_{qk}^- - \sum_{j=1}^n \lambda_j R_{qj}^- \geq 0 \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \quad \quad \lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n; \\
 & \quad \quad \theta_k \text{ is free}
 \end{aligned} \tag{1}$$

其中，決策單位  $j$  ( $j=1, \dots, n$ ) 使用第  $i$  ( $i=1, \dots, m$ ) 項投入量為  $x_{ij}$ ，第  $r$  ( $r=1, \dots, s$ ) 項產出量為  $y_{rj}$ ，第  $q$  ( $q=1, \dots, Q$ ) 種風險要素投入為  $R_{qj}^-$ 。

### 3.1.2 風險調整之MDEA模型

以修正的資料包絡法為基礎，將該模型加入風險投入變數，即為風險調整之MDEA模型，模型如下：

【*Super BCC<sup>adj</sup>*】—

$$\begin{aligned}
 \min \quad & E_k \\
 \text{s.t.} \quad & E_k x_{ik} - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n z_j x_{ij} \geq 0 \\
 & -y_{rk} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n z_j y_{rj} \geq 0 \\
 & E_k R_{qk}^- - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n z_j R_{qj}^- \geq 0 \\
 & \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n z_j = 1 \\
 & z_j \geq 0, j = 1, \dots, n \\
 & E_k \text{ is free}
 \end{aligned} \tag{2}$$

其中，決策單位  $j$  ( $j=1, \dots, n$ ) 使用第  $i$  ( $i=1, \dots, m$ ) 項投入量為  $x_{ij}$ ，第  $r$  ( $r=1, \dots, s$ ) 項產出量為  $y_{rj}$ ，第  $q$  ( $q=1, \dots, Q$ ) 種風險要素投入為  $R_{qj}^-$ 。*Super BCC<sup>adj</sup>* 所估計之超效率值可能小於、等於或大於1，也可能發生無法估計之情形。

### 3.1.3 風險調整之Super-SBM模型

以差額變數基礎的超效率估計模型 (Super-SBM) 為基礎，估計調整風險後之本國銀行超效率值。模型如下：

【*Super SBM<sup>adj</sup> VRS*】—

$$\begin{aligned}
 \delta^* = \min \quad & \delta = \frac{1}{m+Q} \frac{\sum_{i=1}^{m+Q} \bar{x}_i / x_{i0}}{\frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \bar{y}_r / y_{r0}} \\
 \text{s.t.} \quad & \bar{x} \geq \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j x_j
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{y} &\leq \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j y_j \\
 \bar{R} &\geq \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j R_j \\
 \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j &= 1 \\
 \bar{x} &\geq x_0 \quad \text{and} \quad \bar{y} \leq y_0 \\
 \bar{y} &\geq 0, \quad \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

其中，決策單位  $j$  ( $j=1, \dots, n$ ) 的投入向量為  $X_j$ ，產出向量為  $Y_j$ ，風險投入變數向量為  $R_j$ 。  
*Super SBM<sup>adj</sup> VRS* 所估計之超效率值可能小於、等於或大於1，且不會發生無法估計的問題。

為了解最適要素投入量，可求算投入要素差額，公式如下：

$$s_{ij} = x_{ij} - X_i \lambda \geq 0 \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \tag{4}$$

其中， $s_{ij}$  為第  $j$  個決策單位的第  $i$  個投入要素之差額變量； $x_{ij}$  為第  $j$  個決策單位的第  $i$  個投入要素使用量； $X_i \lambda$  為第  $j$  個決策單位在  $y_j$  產量下，第  $i$  個投入要素的最適使用量。

### 3.1.4 Tobit迴歸分析

由於效率值之估計結果為大於0之截斷資料型態，故本文以Tobit模型進一步分析影響本國銀行效率值之因子。模型如下：

$$Eff_j = f(z_j; \beta) + \varepsilon_j, \quad \varepsilon_j \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n \tag{5}$$

其中， $Eff_{ij}$ ：第  $j$  個決策單位之效率值

$z_j$ ： $z_j = [z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{kj}]$ ，為第  $j$  個決策單位面臨之  $k$  個環境變數

$\beta$ ：估計之參數值

## 3.2 資料來源及處理

在運用資料包絡法時，參考單位的不同影響效率值評估結果甚鉅，而將不同性質之決策單位互相比較既不客觀也不具意義。因此，本文以商業銀行為研究對象（不考慮與商業銀行性質不同之金融行庫，例如中華開發、國票、農民銀行、台灣工銀），並刪除無法有效收集三大風險資訊之本國商業銀行，剩餘共計29家本國商業銀行。研究期間為民國九十一年至民國九十三年，

各年資料以每年六月三十日為準，在此期間國內金融機構為配合Basel II之實施，已陸續成立風管部門，致力於風險管理之規劃，且各銀行之公開說明書揭露較完整的風險資訊。另外，本文採仲介法 (Intermediation Approach) 之認定，選取三項產出變數及四項投入變數，產出變數有：放款 ( $Y_1$ )、投資總額 ( $Y_2$ )、及手續費與佣金收入 ( $Y_3$ )；投入變數有：勞動 ( $L$ )、資金 ( $M$ )、資本 ( $K$ )、風險 ( $R$ )，其中風險變數以各項風險應計提資本及調整後資本適足率等為代表，其計算方式如下：

### 3.2.1 Basel II風險性資本計提之計算

計算Basel II的風險性資本計提時，最困難部份為資料取得不易，因此對於Basel II的各項風險應計提資本，實證上必須透過其他方式替代。另外，目前國內銀行所揭露之資本適足率資料計算公式如下：

$$\text{資本適足率} = \frac{\text{第一類資本} + \text{第二類資本} + \text{第三類資本}}{\text{信用風險應計提資本} + \text{市場風險應計提資本}} \quad (6)$$

此一計算公式明顯的與Basel II所規範之計算公式不同，其分母未包含作業風險之應計提資本，高估了銀行之資本適足性。

#### 3.2.1.1 市場風險

所謂市場風險乃指金融資產價值在某段期間，因市場價格不確定變動而產生的可能損失。實務上，本國銀行大部分皆未持有商品部位，因此本文將不說明商品風險之規範。

##### (1) 利率相關部位

由於各家銀行財務報表編列方式不盡相同，部份銀行僅以一年期以下或一年期以上作區分，未作細部之揭露，因此本文以較簡化的方式，採計(a)短期投資的公債、(b)短期投資的公司債、(c)短期投資的國庫券、(d)短期投資的票券、(e)可轉讓定存單、(f)利率交換合約，並僅考慮個別風險的資本計提，忽略一般市場風險之資本計提。

##### (2) 權益證券相關部位

首先由財務報表長期投資資料中將銀行的權益證券分為(a)公司股票、(b)基金、(c)債券，而後分別計算出個別權益證券之淨長或淨短部位，資本計提率為4%，則可得個別風險的資本計提；加總個別權益證券市場的淨長部位絕對值，則可得一般市場風險計提資本之部位，且資本計提率為8%。

##### (3) 外匯相關部位

本文先將有區分幣別者換算為新台幣，而後再求外匯部位之長部位及短部位，最後取長部位或短部位較大者，計算其相關部位之風險值，資本計提率為8%。



依上述資料之分類及處理方式，加總利率相關部位、權益證券相關部位、及外匯相關部位之應計提資本，則為市場風險之應計提資本。

### 3.2.1.2 信用風險

信用風險為交易對手對於銀行的貸款或任何其他形式的契約違約之可能損失，其為銀行風險的基本來源。由於計算信用風險應計提資本所需之資料多樣且不易取得，因此本文乃利用銀行揭露之第一類資本、資本適足率、及市場風險應計提資本三者推得。部分未揭露者，則利用台灣經濟新報社資料庫取得計算第一類資本所需之變數資料，公式如下：

$$\text{第一類資本} \cong (\text{普通股股本} + \text{特別股股本} + \text{預收資本} + \text{資本公積} + \text{法定盈餘公積} + \text{特別盈餘公積} + \text{累積盈餘}) - \text{庫藏股} \quad (7)$$

將第一類資本、市場風險應計提資本及資本適足率代入(6)式，即可得到信用風險應計提資本。

### 3.2.1.3 作業風險

作業風險乃指由於不適當或失敗的內部程序、人員與系統、或是外部事件所產生直接或間接損失之風險。計算作業風險之應計提資本，本文採基本指標法之計算方式，公式如下<sup>1</sup>：

$$\text{營業收入毛額} \times 17\% \times 12.5 = \text{作業風險應計提資本} \quad (8)$$

### 3.2.1.4 調整後之資本適足率

目前銀行所揭露之資本適足率皆未考量作業風險，因此本文調整後之資本適足率公式如下：

$$\text{調整後資本適足率} = \frac{\text{第一類資本}}{\text{信用風險應計提資本} + \text{市場風險應計提資本} + \text{作業風險應計提資本}} \quad (9)$$

### 3.2.1.5 投入產出變數

本文採用三種效率分析模型：*BCC*、*Super BCC*、*Super SBM VRS*。以下將本文所需之投入、產出變數定義如表1。

此外，本文以Tobit模型探討影響本國銀行效率表現之因子，採用之變數資料如下：

- (1) 政府持股比 (GOV)：政府持股比例愈高之銀行，由於容易獲取民眾之信任，因此效率可能愈好；但另一方面，政府持股比例愈高之銀行不如政府持股低或完全民營之銀行積極，對於新產品或新業務之開發能力較弱，並且其需承擔國家政策之特定任務，因此效率可能愈差。

<sup>1</sup> 其中17%為風險係數；12.5為應計提資本之倍數，此數據為Basel II之規範。

表1 效率評估模型之投入、產出變數說明

定義	變數	單位	說明	資料來源
<u>產出變數</u>				
放款總額	$Y_1$	千元	短期放款+中、長期放款	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
投資總額	$Y_2$	千元	政府債券+公司債+票券+基金+股票+債券	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
手續費與佣金收入	$Y_3$	千元	手續費收入+佣金收入	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
<u>投入變數</u>				
勞動量	$L$	人	各年員工總雇用人數	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
資本量	$K$	千元	固定資產為代表	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
資金量	$M$	千元	存款總額為代表	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
信用風險	$R_C$	千元	信用風險應計提資本為代表	本文估算
市場風險	$R_M$	千元	市場風險應計提資本為代表	本文估算
作業風險	$R_O$	千元	作業風險應計提資本為代表	本文估算
調整後資本適足率	$BIS^{ad}$	%	自有資本/(信用風險+市場風險+作業風險)	本文估算

- (2) 分行數 (UNM)：一般而言，分行數愈多帶給消費者的便利程度愈佳，業務量愈大，獲利愈佳；但另一方面，分行數愈多所需之要素投入也愈多，銀行的成本增加，因此分行數與銀行效率關係不定。
- (3) 成立年數 (AGE)：理論上，經營時間愈久的銀行，民眾愈有信心，且成立年數愈長會產生「學習效果」愈強，進而降低銀行成本，因此預期成立年數與銀行效率應成正向關係。
- (4) 放款佔總資產比 (LOAN)：以銀行多樣化業務能力的角度來看，當放款佔總資產比愈低，表示該銀行多樣化業務能力愈強，因此放款佔總資產比與銀行效率呈負相關；但若以銀行專業化業務能力來看，當放款佔總資產比愈高，表示該銀行專業化業務能力愈強，因此放款佔總資產比與銀行效率呈正相關。
- (5) 銀行規模 (SIZE)：將各銀行的總資產取自然對數代表銀行之規模大小。當銀行規模愈大，規模經濟的效果將使其成本降低，因此銀行規模與銀行效率應呈正相關。

表2 影響本國銀行效率值之變數

定義	變數	單位	預期與效率值關係	說明及資料來源
政府股權比	GOV	%	?	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
分行數	NUM	家	?	TEJ上市(櫃)金融業資料庫
成立年數	AGE	年	+	金管會銀行局之銀行基本資料
放款佔總資產比	LOAN	%	?	總放款金額/總資產
銀行規模	SIZE	千元	+	各銀行總資產取自然對數

## 4. 實證結果

本文採用BCC、Super BCC及Super SBM VRS三種模型，收集91、92、93年資料逐年推估樣本銀行每年之表現。本文實證結果分析有二大部分，一為風險性應計提資本之估算，二為效率評估。

### 4.1 風險性應計提資本之估算

統計原始的資本適足率及調整後的資本適足率，結果如表3所示。在Basel II要求風險性資本適足率應大於或等於8%的前提下，由表3知：民國91年及92年，約有四分之一的本國銀行調整後資本適足率不符合8%規定，亦即其承擔過高之風險；然而，隨著最低資本適足要求的實施日程接近，民國93年本國銀行調整後資本適足率不符合8%規定者減少。此外，原始的資本適足率各年之平均值皆介於10%~11%，而調整後資本適足率各年之平均值則介於8.5%~9.5%，調整後資本適足率約較原始資本適足率低1.4%~1.6%。

本文估算本國銀行之各項風險應計提資本，亦即進一步分析資本適足率中各項風險之部位，實證結果所得之各項風險值如表4。就各項風險值變化趨勢來看：首先，市場風險的風險值近三年有逐年上升的現象，民國91年到民國92年市場風險值增加26.7%，民國92年到民國93年市場風險值增加66.9%，且市場風險風險值之標準差也逐年增加；此外，市場風險佔總風險的比例也逐年上升，民國91年信用風險佔總風險約11%，民國93年信用風險佔總風險達22%，足見市

表3 資本適足率調整前後之變化

	原始資本適足率					調整後資本適足率				
	大於8%	小於8%	最小值	最大值	平均值	大於8%	小於8%	最小值	最大值	平均值
91年	27家	2家	5.53%	13.99%	10.53%	22家	7家	4.90%	11.92%	9.02%
92年	28家	1家	4.71%	13.76%	10.18%	19家	10家	4.35%	11.97%	8.76%
93年	28家	1家	3.76%	16.82%	10.77%	25家	4家	3.47%	13.42%	9.19%

資料來源：原始資本適足率資料來源為台灣經濟新報社資料庫；調整後資本適足率為本文實證計算結果。

表4 各項風險之應計提資本

		單位：千元			
		平均值	標準差	最大值	最小值
91年	信用風險	317775159.6(77%)	249865295.3	909129911.0	72486511.8
	市場風險	3708022.5(11%)	3898561.7	12609198.6	210980.7
	作業風險	4098443.7(12%)	3156645.2	13026248.1	1037273.4
92年	信用風險	280939127.0(73%)	187823886.2	693834658.1	64005900.6
	市場風險	4698924.7(15%)	5044113.0	19982074.5	283931.9
	作業風險	3692241.3(12%)	2659966.1	9437846.5	858014.0
93年	信用風險	293643971.4(67%)	194933065.8	641654431.8	59330727.3
	市場風險	7844054.1(22%)	9679816.4	45436255.5	273307.1
	作業風險	3959294.6(11%)	2791120.9	11378323.9	712698.0

註：（）為佔總風險性資產之比重。

場風險對各銀行影響愈來愈大。其次，信用風險佔總風險性資產最大宗，而其近年來之風險值維持相近的水準，但就佔總風險的比例來看，民國91年信用風險佔總風險約77%，民國93年信用風險佔總風險約67%，亦即信用風險佔總風險之比例有逐年下降之趨勢。

## 4.2 風險調整之銀行效率評估

### 4.2.1 風險調整之銀行效率

由於資料包絡法要求投入與產出項間具有同向性，因此本文先檢驗產出與投入變數間之相關性，結果顯示產出與投入變數之相關係數（如表5）皆呈正向關係，且係數值多於0.5，符合資料包絡法之要求。

本文將各種模型下的本國銀行效率，分為未經風險調整之原始效率值與經風險調整之效率值，以便於比較風險調整前、後之效率值差異，同時對於風險調整變數又分為：(a)將信用風險、市場風險、及作業風險三項風險共同視為投入變數。(b)以調整後資本適足率為風險投入變數。以下說明各模型之估計結果。

表5 產出與投入變數之相關係數

	員工人數	固定資產	存款總額	市場風險	信用風險	作業風險	調整後資本適足率
放款總額	0.892	0.870	0.988	0.520	0.864	0.893	0.013
投資總額	0.461	0.642	0.506	0.464	0.566	0.561	0.307
手續費及佣金收入	0.587	0.539	0.385	0.665	0.497	0.655	0.207

#### 4.2.1.1 資料包絡法—BCC模型

在BCC模型中，效率值最大為1，當本國銀行估計之效率值為1時，表示該銀行在所有樣本銀行中為相對有效率之銀行。本文首先以BCC模型估計本國銀行之效率值（如表6），由估計結果

表6 資料包絡法估計之本國銀行效率—BCC模型

	未經風險調整		經風險調整			
	平均效率值	排名	三項風險變數		調整後資本適足率	
			平均效率值	排名	平均效率值	排名
彰銀	0.9506	16	1	1	0.9704	20
一銀	0.9809	13	0.9977	17	0.9970	16
華銀	0.9386	17	0.9918	18	0.9598	21
中銀	0.9131	18	0.9596	24	0.9760	17
竹商銀	0.6774	29	0.9577	25	0.8169	28
北商銀	1	1	1	1	1	1
南企	1	1	1	1	1	1
台中銀	0.6975	28	0.9403	26	0.7938	29
中信銀	1	1	1	1	1	1
交銀	1	1	1	1	1	1
國泰銀	1	1	1	1	1	1
台北銀	1	1	1	1	1	1
中華銀行	0.9823	12	0.9823	21	1	1
台企銀	0.8413	22	1	1	0.9254	23
高雄銀	1	1	1	1	1	1
萬泰銀	0.7898	25	0.9682	22	0.8910	25
聯邦銀	1	1	1	1	1	1
建華銀	0.7941	24	0.939	27	0.8482	27
玉山銀	0.8365	23	0.9195	29	0.9160	24
富邦銀	1	1	1	1	1	1
復華銀	0.9992	11	1	1	1	1
台新銀	0.9548	15	1	1	1	1
遠東銀	1	1	1	1	1	1
大眾銀	0.8807	20	0.9836	20	0.9738	19
安泰銀	0.9755	14	0.9871	19	0.9760	17
寶華商銀	0.8676	21	0.9265	28	1	1
日盛銀行	0.8845	19	0.9990	16	0.9487	22
僑銀	0.7084	26	0.9653	23	0.8766	26
合庫	1	1	1	1	1	1
平均值	0.9198 (0.1026)		0.9834 (0.0251)		0.9610 (0.0603)	

註：（）內為標準差。

可知：未經風險調整之本國銀行原始效率值平均為0.9198，以三項風險值為投入變數之風險調整效率值平均為0.9834，以調整後資本適足率為投入變數之風險調整效率值平均為0.9610；亦即以三項風險值為投入之風險調整效率值最高，其次為以調整後資本適足率為投入之風險調整效率值，而未經風險調整之效率值最低，且三者之效率值排名不盡相同。此外，以估計之效率值變異程度來看，未經風險調整之效率值標準差為0.1026，以三項風險值為投入之風險調整效率值標準差為0.0251，以調整後資本適足率為投入之風險調整效率值標準差為0.0603，因此未經風險調整之本國銀行效率值差異較大，而經過內部風險調整後本國銀行之效率表現較為接近。

由上述之實證結果也可知，BCC模型最大的缺點在於出現多個效率值同為1的決策單位，因此無法對所有樣本銀行作效率排名，且BCC模型僅考量投入或產出導向之效率值估計，因此本文實證的第二個模型為差額變數基礎之效率評估模型，同時考量投入與產出差額之效率估計。

#### 4.2.1.2 修正的資料包絡法—Super BCC模型

Super BCC模型乃是以BCC模型為基礎，將欲估計之決策單位自參考集合中去除。雖然Super BCC模型不會發生多個決策單位效率值同為1的現象，但Super BCC模型所估計之最大效率值並無上限，因此所估計之效率值會有無法估計的big發生，實證結果如表7。

表7中，若將big的本國樣本銀行去除，則未經風險調整的平均效率值為1.0663。就個別銀行來看，未經風險調整的效率值有中信銀、國泰銀、及合庫三家銀行效率值為big，表示此三家銀行為所有樣本銀行中相對有效率者；其次，BCC模型推估之效率銀行，其效率值由1轉為大於1，解決了大部分效率值同為1的排名問題。

由上述結果可知，Super BCC模型大致解決了效率值同為1的排名問題，而對於效率值小於1的部分，則BCC模型與Super BCC模型相同。仍須注意的是，Super BCC模型無法完全解決效率值同為1的排名問題，因其在估計過程中，部分效率決策單位發生了效率值無法估計的現象，亦有big的效率值發生，因此仍需進一步改善。

#### 4.2.1.3 差額變數基礎之超效率模型—Super SBM VAR模型

此模型乃在變動規模報酬的假設下，考量投入與產出差額，解決效率值同為1的排名問題，且Super SBM VAR模型不會有Super BCC模型的無法估計狀況，實證結果如表8。

表8中，未經風險調整之個別銀行效率值以交銀的1.2960最高，效率值排名第一；其次為中信銀的1.2684；排名第三者為國泰銀的1.2546；而本國銀行效率值平均為0.7096。反之，未經風險調整效率值最低者為南企的0.1200，效率值排名第29；次低者為台中銀的0.1581；再其次為寶華銀行的0.1800。

表8中，以三項風險值為投入之風險調整效率值平均為0.9390，高於未經風險調整之原始效率平均值。就個別銀行之經風險調整效率值來看，本國銀行以三項風險調整之效率值最高者為復華銀的1.6148；其次為國泰銀的1.2774，效率值排名第二；排名第三為中信銀的1.2654。反之，

表7 修正的資料包絡法估計本國銀行效率—Super BCC模型

	未經風險調整		經風險調整			
	平均效率值	排名	三項風險變數		調整後資本適足率	
			平均效率值	排名	平均效率值	排名
彰銀	0.9506	17	1.4593	11	0.9793	20
一銀	0.9904	16	1.0239	22	1.0125	17
華銀	0.9406	18	1.1581	15	0.9618	21
中銀	0.9348	19	0.9813	26	1.0069	18
竹商銀	0.6774	29	0.9577	27	0.8169	28
北商銀	1.5041	6	1.5704	8	1.5041	7
南企	1.1285	11	1.6259	7	1.1532	11
台中銀	0.6975	28	1.0156	23	0.7938	29
中信銀	big	1	big	1	big	1
交銀	2.0921	4	2.0921	5	2.0921	4
國泰銀	big	1	big	1	big	1
台北銀	1.6161	5	1.6424	6	1.6161	6
中華銀	1.1179	12	1.1348	16	1.1526	12
台企銀	0.8413	23	1.0564	21	0.9254	24
高雄銀	1.3800	8	1.5157	9	1.3800	10
萬泰銀	0.7898	26	1.0852	20	0.8910	26
聯邦銀	1.1354	10	1.1820	14	1.1354	13
建華銀	0.7941	25	0.9504	28	0.8482	27
玉山銀	0.8365	24	0.9195	29	0.9160	25
富邦銀	1.4183	7	1.4681	10	1.4183	8
復華銀	1.3640	9	2.6334	4	1.3870	9
台新銀	0.9939	15	1.1001	18	1.0579	16
遠東銀	1.0789	14	1.0920	19	1.0831	15
大眾銀	0.8807	21	1.0059	24	0.9971	19
安泰銀	1.0996	13	1.3096	12	1.1000	14
寶華商銀	0.8676	22	1.0027	25	1.7156	5
日盛銀	0.8845	20	1.1092	17	0.9487	23
僑銀	0.7084	27	1.2566	13	0.9591	22
合庫	big	1	big	1	big	1
平均值	1.0663(0.3288)		1.2826(0.3950)		1.1482(0.3132)	

註：( )內為標準差。平均值及標準差為刪除big值計算而得。

表8 差額變數基礎之超效率模型估計本國銀行效率—Super SBM模型

	未經風險調整		經風險調整			
	平均效率值	排名	三項風險變數		調整後資本適足率	
			平均效率值	排名	平均效率值	排名
彰銀	0.5566	19	1.0900	10	0.7174	14
一銀	0.8009	11	0.9400	14	0.8576	11
華銀	0.6879	15	0.9552	13	0.7070	15
中銀	0.7686	12	0.7224	21	0.8993	10
竹商銀	0.4240	20	0.6943	25	0.4349	20
北商銀	1.0964	8	1.1458	9	1.0931	7
南企	0.1200	29	0.6405	27	0.1049	29
台中銀	0.1581	28	0.5454	28	0.1677	28
中信銀	1.2684	2	1.2654	3	1.2746	2
交銀	1.2960	1	1.2454	4	1.2886	1
國泰銀	1.2546	3	1.2774	2	1.2722	3
台北銀	1.2082	5	1.2032	7	1.1659	6
中華銀	0.7082	14	0.7031	23	0.7208	13
台企銀	0.3584	23	1.0125	12	0.3921	22
高雄銀	0.3476	24	1.2282	6	0.3051	26
萬泰銀	0.3840	22	0.8713	17	0.3589	23
聯邦銀	0.6780	16	0.7017	24	0.6304	17
建華銀	0.6074	17	0.7626	19	0.6102	18
玉山銀	0.6037	18	0.6735	26	0.5998	19
富邦銀	1.2174	4	1.1995	8	1.1989	4
復華銀	1.1064	7	1.6148	1	1.0785	8
台新銀	0.9026	9	1.0345	11	0.9607	9
遠東銀	0.8737	10	0.9024	15	0.8334	12
大眾銀	0.3925	21	0.7094	22	0.4121	21
安泰銀	0.7313	13	0.9010	16	0.7031	16
寶華商銀	0.1800	27	0.3764	29	0.1779	27
日盛銀	0.3383	26	0.8219	18	0.3474	25
僑銀	0.3453	25	0.7562	20	0.3579	24
合庫	1.1638	6	1.2377	5	1.1988	5
平均值	0.7096 (0.3704)		0.9390 (0.2771)		0.7196 (0.3708)	

註：（）內為標準差。



以三項風險調整之效率值最差者為寶華銀的0.3764；其次為台中銀的0.5454，效率值排名倒數第二；再其次為南企的0.6405，效率值排名倒數第三。

以調整後資本適足率為投入之經風險調整效率值平均為0.7196，高於未經風險調整之原始效率平均值，但低於以三項風險為投入之風險調整效率值。就個別銀行之效率值來看，以調整後資本適足率為投入之調整效率值最高者為交銀的1.2886，其效率表現相對最佳，效率排名第一；效率值排名第二為中信銀的1.2746；效率值排名第三為國泰銀的1.2722。反之，南企以調整後資本適足率為投入之調整效率值為0.1049，排名最差；台中銀以調整後資本適足率為投入之調整效率值為0.1677，排名倒數第二；寶華銀以調整後資本適足率為投入之風險調整效率值為0.1779，排名倒數第三。

綜合上述，在Super SBM VAR模型中，以三項風險值為投入之風險調整效率值最高，其次為以調整後資本適足率為投入之風險調整效率值，而未經風險調整之效率值最低，但後二者的差距不大。

#### 4.2.1.4 風險高低與效率值變化—Super SBM VAR模型

另一值得討論的問題是：風險愈高的本國銀行，在經風險調整後，其效率值是否降低？反之，風險愈低的本國銀行，在經風險調整後，其效率值是否上升？以下分別以本國銀行總風險性應計提資本<sup>2</sup>及調整後資本適足率<sup>3</sup>二者之平均值作為區分高、低風險標準，將風險高低與調整風險前、後之變化（表9）說明如下：

##### (1) 依本國銀行之總風險性應計提資本平均值為標準

依本國銀行之總風險性應計提資本平均值為標準來看，高風險銀行在風險調整前之平均效率值為0.625827，低於經風險調整後之平均值0.879478；低風險銀行在風險調整前之平均效率值為0.760778，低於經風險調整後之平均值0.975413，且不論風險調整前或調整後，低風險銀行之平均效率值皆高於高風險銀行之平均效率值。進一步進行二者之差異性檢定發現：風險調前、後之高低風險銀行效率值差異p-value分別為0.3078及0.3251，在90%顯著水準下，二者差異並不顯著。

##### (2) 依本國銀行之調整後資本適足率平均值為標準

<sup>2</sup> 以總風險性應計提資本為標準，屬高風險銀行有：彰銀、一銀、華銀、中銀、竹商銀、台中銀、中華銀、台企、萬泰銀、遠東銀、合庫，共11家；扣除上述11家高風險銀行，剩餘屬低風險銀行者有18家。

<sup>3</sup> 以調整後資本適足率為標準，屬高風險銀行有：華銀、中銀、竹商銀、北商銀、交銀、中華銀、台企、萬泰銀、建華銀、玉山銀、富邦銀、復華銀、大眾銀、寶華銀，共14家；扣除上述14家高風險銀行，剩餘屬低風險銀行者有15家。

表9 不同風險程度下調整風險前、後之本國銀行效率值

		家數	調整前效率平均值	調整後效率平均值
以總風險性應計 提資本為標準	高風險銀行	11家	0.6258	0.8795
	低風險銀行	18家	0.7608	0.9754
以調整後資本適 足率為標準	高風險銀行	14家	0.7022	0.7123
	低風險銀行	15家	0.7165	0.7265

註:在90%顯著水準下,高風險銀行與低風險銀行之效率值差異不顯著。

以本國銀行調整後資本適足率為標準來看,高風險銀行在風險調整前之平均效率值為0.702193,低於經風險調整後之平均值0.712295;低風險銀行在風險調整前之平均效率值為0.716492,低於經風險調整後之平均值0.726484,且不論風險調整前或調整後,低風險銀行之平均效率值皆高於高風險銀行。進一步進行二者之差異性檢定發現:風險調前、後之高低風險銀行效率值差異p-value分別為0.9192及0.9198,在90%顯著水準下,二者差異並不顯著。

由本文實證結果得知:低風險銀行之效率值高於高風險銀行之效率值,但進一步進行二者之差異性檢定發現,二者差異並不顯著。傳統上,認為高風險應有高報酬,但本文實證結果卻發現台灣的銀行是低風險有高效率,探究其原因可能為:傳統上所認為高風險應有高報酬,乃因此報酬為承擔高風險所到之補償假象,一但考量風險投入之大小,此一效率值估計結果為真實之獲益。因此,此一結果告訴我們,台灣的高風險銀行未獲得對等之高報酬水準。

#### 4.2.1.5 技術效率之分解—規模效率與純技術效率

為了解各銀行效率之來源,本文進一步將Super SBM模型估計之效率值分解為規模效率與純技術效率二部份,結果如表10。

以三項風險為投入之效率值分解結果:在29家樣本銀行中,有竹商銀、南企銀、建華銀、玉山銀、寶華銀、僑銀等6家處於固定規模報酬階段,亦即其已達最適規模,若欲提升其效率應由純技術效率改善著手;另外,有21家樣本銀行處於規模報酬遞減階段。整體來看,29家樣本銀行之規模效率值平均約為0.9585,處於規模報酬遞減階段,但接近固定規模報酬階段。

以調整後資本適足率為投入之效率值分解結果:在29家樣本銀行中,有竹商銀、南企銀、台中銀、高雄銀、萬泰銀、建華銀、玉山銀、大眾銀、寶華銀、日盛銀、僑銀等11家處於固定規模報酬階段,若欲提升其效率,應由純技術效率改善著手;其餘18家樣本銀行皆處於規模報酬遞減階段。整體來看,29家樣本銀行之規模效率值平均約為0.9870,處於規模報酬遞減階段,但接近固定規模報酬階段。

整體而言,台灣本國銀行之規模處於規模報酬遞減狀態,但與最適規模差距不大,因此,規模之改善對於提升台灣本國銀行效率非最重要之環節。

表10 效率分解—規模效率與純技術效率

	以三項風險為風險投入		以調整後資本適足率為風險投入	
	規模效率	純技術效率	規模效率	純技術效率
彰銀	0.6970	1.4132	0.9856	0.7255
一銀	0.6591	1.4765	0.9990	0.8586
華銀	0.7062	1.1696	0.8748	0.8780
中銀	0.9149	1.3993	0.9968	0.9026
竹商銀	1.0000	0.7000	1.0000	0.4349
北商銀	0.9866	1.1619	0.9943	1.0996
南企	1.0000	0.7389	1.0000	0.1049
台中銀	0.9565	0.5522	1.0000	0.1677
中信銀	0.9062	1.5326	0.9857	1.2928
交銀	0.9998	1.2615	0.9588	1.3466
國泰銀	0.9279	1.3907	0.9901	1.2849
台北銀	0.9833	1.2444	0.9907	1.1765
中華銀行	0.9999	0.7060	0.9911	0.7311
台企銀	0.9999	1.0140	0.9972	0.3929
高雄銀	0.9443	1.4604	1.0000	0.3051
萬泰銀	1.4262	1.5316	1.0000	0.3589
聯邦銀	0.9951	0.7036	0.9982	0.6316
建華銀	1.0000	0.7998	1.0000	0.6102
玉山銀	1.0000	0.6735	1.0000	0.5998
富邦銀	0.9807	1.2235	0.9788	1.2248
復華銀	0.8365	1.8477	0.9075	1.2275
台新銀	0.9982	1.0459	0.9919	0.9692
遠東銀	1.0000	0.9062	0.9976	0.8359
大眾銀	0.9880	0.7170	1.0000	0.4121
安泰銀	0.9995	0.9052	0.9953	0.7084
寶華商銀	1.0000	0.3764	1.0000	0.1779
日盛銀行	0.9942	0.8284	1.0000	0.3474
僑銀	1.0000	0.7753	1.0000	0.3579
合庫	0.8956	1.3738	0.9887	1.2127
平均值	0.9585	1.0665	0.9870	0.7371

#### 4.2.1.6 差額變數 (Slack Variable) 分析

所謂差額變數乃指廠商為達效率所需改善之投入或產出之方向與幅度。以投入差額變數來說，其乃最適要素投入量與實際要素投入量之差，換句話說即為廠商為達效率所必須減少之要

素投入量；以產出差額變數來說，其乃最適產出量與實際產出量之差，亦即為廠商為達效率所必須增加之產出量。本文在二種不同風險投入變數下，實證所得之本國銀行平均差額變數如表 11。

在以三項風險為投入的差額變數分析結果中，本文樣本銀行之產出皆有調整空間，其中為達效率所必須增加之產出以手續費及其他佣金收入須調整幅度最大，平均而言應再增加39.44%，其次為投資總額應再增加17.08%，而放款總額應再增加7.32%。反之，就投入變數來看，為達效率所必須減少之投入以固定資產須調整幅度最大，平均而言應再減少10.16%之固定資產，其次為信用風險應再減少9.96%，而員工人數與市場風險分別須再調降7.62%及7.66%，作業風險及存款總額分別須再調降3.41%及2.48%。

在以調整後資本適足率為投入的差額變數分析結果中，其中為達效率所必須增加之產出以手續費及其他佣金收入須調整幅度最大，平均而言應再增加87.04%，其次為投資總額應再增加42%，而放款總額應再增加6.44%。反之，就投入變數來看，為達效率所必須減少之投入以調整後資本適足率須調整幅度最大，平均而言調整後資本適足率應再減少17.68%，其次為員工人數應再減少14.57%，而固定資產須再減少10.46%，存款總額須再減少2.91%。

綜合上述結果，就產出而言，本國銀行應多致力於傳統銀行業務外之其他營業收入擴展，此一結果與時勢潮流相符合，在國際化及競爭激烈的金融業，傳統的存放款業務已不足以支撐金融機構之生存；就投入而言，風險變數須調整之幅度很高，此也說明了風險管理之重要性。

表11 差額變數分析

差額變數	以三項風險為投入	以調整後資本適足率為風險投入
產出項		
放款總額	24277.69(7.32%)	21372.84(6.44%)
投資總額	6834138(17.08%)	16797886(42.00%)
手續費及佣金收入	220.56(39.44%)	486.77(87.04%)
投入項		
資金量（存款總額）	10616.34(2.48%)	12417.29(2.91%)
資本量（固定資產）	1324.06(10.16%)	1363.60(10.46%)
勞動量（員工人數）	229.15(7.62%)	438.36(14.57%)
信用風險	22798.46(9.96%)	
市場風險	539.52(7.66%)	
作業風險	133.69(3.41%)	
調整後資本適足率		1.5899(17.68%)

註：（）內為差額變量佔投入項或產出項之百分比。

#### 4.2.1.7 影響本國銀行效率表現之因子

由於效率值之估計結果必為大於0之數值，亦即其為截斷資料型態，故本文以Tobit迴歸分析影響本國銀行效率值之主要因子，以提供本國銀行改善其經營管理之方向，結果如表12。

以三項風險為投入之效率估計結果顯示：銀行規模與效率值呈顯著正相關，亦即銀行總資產愈多，其愈能發揮規模經濟之效果，降低成本提高經營效率；另外，放款佔總資產比與效率值呈顯著正相關，此表示銀行專業化業務能力愈強，其效率表現愈佳。

以調整後資本適足率為投入變數之效率估計結果顯示：分行數與效率值呈顯著的反向關係，此顯示分行數愈多所增加之成本大於其提供之便利性所帶來效益，因此分行數愈多反而效率愈差，是故本國銀行不應以廣設分行作為提升效率之方法；成立時間與效率值呈顯著的反向關係，成立時間愈長之銀行雖可能因「學習效果」而有競爭優勢，但其創新能力與學習態度相對較差，因此在競爭激烈、變化快速的金融市場效率表現較差；放款佔總資產比與效率值呈顯著的正向關係，表示銀行專業化業務能力愈強，其效率表現愈佳。

## 5. 結論

當評估金融機構之效率表現時，應考量其風險程度之差異才具有意義，本文以Basel II標準法對於風險的衡量方式，作為金融機構風險投入之具體指標。本文第一階段採用Basel II之標準法，並利用各銀行公佈之資本適足率，估算本國銀行之信用風險應計提資本、市場風險應計提資本、作業風險應計提資本、及調整後資本適足率，以作為第二階段效率分析之風險投入變數。第二階段則分別以Basel II規範之各項風險應計提資本及調整後資本適足率為風險投入因子，利用資料包絡法、修正的資料包絡法、及差額變數基礎之超效率模型，估算經過風險調整之本國銀行效率。

表12 影響效率值之因子—Tobit迴歸分析

	以三項風險為投入變數			以調整後資本適足率為投入變數		
	係數值	標準差	p-value	係數值	標準差	p-value
截距項	-6.5278*	1.4380	<0.0001	-12.3997*	1.8538	<0.0001
政府持股	0.0038	0.0026	0.1417	0.0011	0.0033	0.7497
分行數	-0.0031	0.0017	0.0746	-0.0092*	0.0022	<0.0001
成立時間	-0.0030	0.0026	0.2539	-0.0067*	0.0033	0.0451
銀行規模	0.0180*	0.0065	0.0058	-0.0022	0.0084	0.7972
放款佔總 資產比	0.4282*	0.1028	<0.0001	0.9937*	0.1325	<0.0001

註：\*表示在95%顯著水準下顯著之變數。

由於本國各銀行所公佈之資本適足率有高估情形，因此本文實證第一階段，先利用基本指標法計算作業風險之應計提資本，進而求算調整後資本適足率，以符合Basel II之要求。由實證結果得知：

- (1) 調整後資本適足率約較原始資本適足率低1.4%~1.6%，且多數本國銀行調整後資本適足率符合大於8%之規定。
- (2) 就各項風險應計提資本來看，市場風險之應計提資本近三年有逐年上升的現象，且標準差也逐年增加，足見市場風險對各銀行影響愈來愈大；而信用風險佔總風險性資產最大宗，但近年來所佔比率有逐年下降之趨勢。

在實證的第二階段中，對於內部風險調整分為二方式：一為將信用風險、市場風險、及作業風險三項共同視為風險投入變數；二為以調整後資本適足率為風險投入變數。結果顯示：

- (1) 以三項風險值為投入之風險調整效率值最高，其次為以調整後資本適足率為投入之風險調整效率值，而未經風險調整之效率值最低，但後二者的差距不大。此一結果說明：經過內部風險調整後，本國各家銀行之效率值增加，亦即經風險平減後之本國銀行效率表現是相近的。
- (2) 將本國銀行依風險變量平均值為標準區分為高風險銀行及低風險銀行，結果顯示：低風險銀行之平均效率值皆高於高風險銀行之平均效率值。
- (3) 台灣銀行業是否具有規模經濟之特質一直廣為討論，本文實證結果發現：整體而言，台灣本國銀行之規模處於規模報酬遞減狀態，但與最適規模差距不大，因此，規模之改善對於提升台灣本國銀行效率非最重要之環節。
- (4) 由本文之差額變數分析中可知：競爭激烈的本國商業銀行已無法依靠傳統的放款業務支撐其生存，其應多致力於傳統銀行業務外之其他營業收入擴展；此外，就投入面來看，降低銀行之風險亦是當務之急，因此適當的風險管理非常重要。
- (5) 本文以Tobit迴歸分析影響本國銀行效率值之主要因子，以提供本國銀行改善其經營管理之方向，結果發現：本國銀行可藉由增加資產或專業化致力於放款業務，來增加其經營效率；而分行之設立無法改善效率之提升。

## 參考文獻

- 王嘉樸，「資本資產定價模式於台灣證券市場之實證研究」，大同工學院事業經營研究所未出版碩士論文，民國76年。
- 杜相如，「台灣地區銀行業市場結構、行為與績效之研究」，朝陽科技大學財務金融研究所未出版碩士論文，民國91年。

- 吳坤明，「台灣地區銀行業經營效率之實證研究」，國立台灣大學財務金融系未出版碩士論文，民國85年。
- 洪修遠，「商業銀行財務績效之研究－DEA與因素分析法之比較」，國立成功大學企業管理學系未出版碩士論文，民國85年。
- 柯慈儀，「台灣地區商業銀行無效率因素之分析」，東吳大學經濟學系未出版碩士論文，民國90年。
- 胡琇娟，「銀行業資訊科技應用對經營績效之影響」，雲林科技大學資訊管理研究所未出版碩士論文，民國89年。
- 徐守德、廖四郎、王毓敏、葉正乾，「台灣地區商業銀行的技術性效率研究」，亞太經濟管理評論，第二卷第二期，民國89年，23-48頁。
- 徐萬爐，「台灣地區商業銀行效率之研究－應用資料包絡分析法」，暨南國際大學國際企業學系未出版碩士論文，民國90年。
- 高蘭芬，「資本資產定價模式於台灣股票市場之實證研究－概度比檢定之應用」，台灣大學商學研究所未出版碩士論文，民國79年。
- 陳棟貴，「我國金融控股公司經營績效之研究」，中華大學科技管理研究所未出版碩士論文，民國92年。
- 陳金舜，「金融控股公司下銀行與獨立銀行之績效評估比較」，東吳大學經濟學系未出版碩士論文，民國93年。
- 楊明栽，「資本資產定價理論在台灣股票市場之實證研究」，淡江大學財務金融研究所未出版碩士論文，民國86年。
- 鄭鴻龍，「銀行經營效率影響之研究－資訊化與組織結構」，暨南國際大學國際企業學系未出版碩士論文，民國92年。
- Altunbas, Y., Liu, M. H., Molyneux, P., and Seth, R., "Efficiency and Risk in Japanese Banking," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 24, 2000, pp. 1605-1628.
- Andersen, P. and Petersen, N. C., "A Procedure for Ranking Efficient Unit in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, Vol. 39, 1993, pp. 1261-1264.
- Bell, F. and Murphy, N., "Costs in Commercial Banking: A Quantitative Analysis of Bank Behavior and Its Relation to Bank Regulation," Research Report 41, Boston: Federal Reserve Bank, 1976.
- Banker, R.D., Charnes, A., and Cooper, W. W., "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Sciences*, Vol. 30, 1984, pp. 1078-92.
- Berger, A. N. and Udell, R. E. D., "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 1997, pp.849-870.

- Bhattacharyya, A., Lovell, C. A. K., and Sahay, P., "The Impact of Liberalization on the Productive Efficiency of Indian Commercial Banks," *European Journal of Operational Research*, Vol. 98, 1997, pp. 332-345.
- Cai, J. and Garrido, J., "Two-Sided Bounds for Ruin-Probabilities When the Adjustment Coefficient Does Not Exit," *Scand. Actuarial J.*, Vol. 1, 1999, pp. 89-92.
- Cebenoyan, A. S., Cooperman, E. S., and Register, C. A., "Firm Efficiency and the Regulatory Closure of S&Ls: An Empirical Investigation", *Review Economic and Statistic*, Vol. 75, 1993, pp. 540-545.
- Chang, C.C., "The Nonparametric Risk-Adjusted Efficiency Measurement: An Application to Taiwan's Major Rural Financial Intermediaries," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 81, 1999, pp. 902-913.
- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E., "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, 1978, pp. 429-444.
- Chen, T. Y. and Yeh, T. L., "A Measurement of Bank Efficiency, Ownership and Productivity Change," *Service Industries Journal*, Vol. 20, 2000, pp. 95-109.
- Dickson, D. C. M., "An Upper Bound for the Probability of Ultimate Ruin," *Scand. Actuarial J.*, Vol. 2, 1994, pp. 131-138.
- Drake, L. and Hall, M. J. B., "Efficiency in Japanese Banking: An Empirical Analysis," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 27, 2003, pp. 891-917.
- Drekcic, S. and Willmot, G. E., "On the Density and Moments of the Time of Ruin with Exponential Claims," *Astin Bulletin*, Vol. 33, 2003, pp. 11-21.
- Fan, L. and Shaffe, S., "Efficiency Versus Risk in Large Domestic US Bank," *Managerial Finance*, Vol. 30, 2004, pp. 1-19.
- Färe, R., Grosskopf, S., and Weber, W. L., "The Effect of Risk-Based Capital Requirements on Profit Efficiency in Banking," *Applied Economics*, Vol. 36, 2004, pp. 1731-1743.
- Ferrier, G. D. and Lovell, C. A. K., "Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence," *Journal of Econometrics*, Vol. 46, 1990, pp. 229-245.
- Huang, T. H. and Wang, M. H., "Comparison of Economic Efficiency Estimation Methods: Parametric and Non-Parametric Techniques," *The Manchester School*, Vol. 70, 2000, pp. 682-709.
- Hughes, J. P. and Mester, L., "A Quality and Risk-Adjusted Cost Function for Banks: Evidence on the 'To-Big To-Fail' Doctrine," *The Journal of Productivity Analysis*, Vol. 4, 1993, pp. 293-315.
- Hughes, J. P., "Measuring Efficiency When Competitive Prices Aggregate Differences in Product Quality and Risk," *Research in Economics*, Vol. 53, 1999, pp. 47-76.



- Hughes, J.P., Mester, L. J., and Moon, C. G., "Are Scale Economies in Banking Elusive or Illusive? Evidence Obtained by Incorporating Capital Structure and Risk-Taking into Models of Bank Production," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 25, 2001, pp. 2169-2208.
- McCallister, P. H. and McManus, D., "Resolving the Scale Efficiency Puzzle in Banking," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 17, 1993, pp. 389-405.
- Pastor, J. M., "Efficiency and Risk Management in Bank Firms: A Method to Decompose Risk," *Applied Financial Economics*, Vol. 9, 1999, pp. 371-384.
- Pastor, J. M., "Credit Risk and Efficiency in the European Banking System: A Three-Stage Analysis," *Applied Financial Economics*, Vol. 12, 2002, pp. 895-911.
- Resti, A., "Evaluating the Cost Efficiency of the Italian Banking System: What Can Be Learned From the Joint Application of Parametric and Non-Parametric Techniques," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 1997, pp. 221-250.
- Seiford, L. M. and Zhu, J., "Infeasibility of Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Models," *INFOR*, Vol. 37, 1999, pp. 174-187.
- Thrall, R. M., "Duality, Classification and Slacks in DEA," *The Annals of Operation Research*, Vol. 66, 1996, pp. 109-138.
- Tone, K., "A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol. 130, 2001, pp. 498-509.
- Tone, K., "A Slacks-Based Measure of Super-Efficiency in Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol. 143, 2002, pp. 32-41.
- Xue, M. and Harker, P. T., "Note: Ranking DMUs with Infeasible Super-Efficiency DEA Models," *Management Science*, Vol. 48, 2002, pp. 705-710.
- Zhu, J., "Robustness of the Efficient DMUs in Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol. 90, 1996, pp. 451-460.