

銀行業效率變數選擇與獲利能力 關聯性之研究

卓翠月* 黃明祥** 楊永列***

摘要

資料包絡分析法(DEA)的有用性完全視其計算決策單位相對效率的能力而定，然而，當變數數目愈多時，該分析的敏銳度愈低。因此，使用 DEA 模型最重要的步驟之一就是篩選投入與產出變數。本文以 2005~2009 年國內 27 家銀行作為研究樣本，使用 Wagner and Shimshak(2007)所提出逐步選擇變數的方法，以篩選確認 DEA 模型應該使用的變數，並探討逐步過程所得到的管理意涵；再者，本文檢視以逐步選取變數方法所得到的效率值與銀行獲利能力是否存在相關性，以及其是否能解釋銀行帳面價值與權益市場價值差異之原因，進而驗證逐步選取變數方法的有效性。實證結果發現，經過逐步過程篩選變數後的核心模型，純技術效率與獲利能力存在高度相關；再者，核心模型之純技術效率亦能解釋銀行權益市場價值與帳面價值差異之原因。

關鍵詞：資料包絡分析法、效率衡量、獲利能力

*卓翠月，台中技術學院保險金融管理系

台中市北區三民路三段 129 號。TEL：04-22196063；Email：yueh@ntit.edu.tw

**黃明祥，彰化師範大學企業管理系

彰化市師大路二號。TEL：047-232105#7401；Email：mhhuang@cc.ncue.edu.tw

***楊永列，嶺東科技大學財務金融系

台中市南屯區嶺東路 1 號。TEL：04-23892088#3611；Email：lyang@mail.ltu.edu.tw

1. 緒論

在經濟的發展過程當中，金融體系扮演了重要的角色。然而，台灣的銀行業是一個高度管制的行業，而且受政治及環境因素影響很大，不論是 1995 年大陸的飛彈試射、1997 年亞洲金融風暴、1998 年本土性金融業風暴，都使銀行經營管理面臨嚴重的挑戰。尤其在 2008 年金融海嘯後，不僅美國的五大投資銀行都遭受到鉅額損失，也掀起了台灣金融機構與投資人近千億虧損風暴，重創銀行業信譽風險，使銀行業陷入成長動能危機。

在如此嚴峻的環境下，銀行管理者除了要追求利潤極大外，更應該促使資源配置及金融服務更有效率，選擇最佳的經營策略，才能求得最佳的經營績效。過去已有許多學者以不同方法對銀行營運績效進行評估 (Berger and Mester, 2003, Pastor, Ruiz and Sirvent, 2002, Sturm and Williams, 2004)，其中以非參數法之資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis; DEA)最被廣為使用。DEA 是一項以線性規畫的數學技術，首先由 Charnes, Cooper and Rhodes(1978)所提出，它可以決定一組決策單位(Decision Making Unit; DMU)多重投入與產出變數的效率。藉由建構最佳效率或是效率前緣，對於一組既定投入與產出變數，DEA 對每一個 DMU 都可產生一個單獨完整的績效衡量。相對於成本效益分析或迴歸等其他衡量效率的方法，DEA 最大的優點就是不需要事先設定任何函數型態與權數，所有 DMU 之投入及產出項全部加以考量，即可計算出個別 DMU 相對於其他 DMU 的效率值。

然而，不同的投入及產出變數，DEA 分析的結果會產生截然不同的結果。但在過去的文獻當中，鮮少有研究注意如何選擇投入與產出變數。許多現存的 DEA 研究，均將投入與產出變數簡單地視為既定，然後繼續去處理 DEA 方法。Golany and Roll(1989)認為，只有少數研究會以全面性觀點，作為 DEA 的應用過程。再者，DEA 除了方法論外，對於變數的選

擇特別關鍵，因為投入與產出變數愈多，DEA 的結果也就較無法分辨良窳(Jenkins and Anderson, 2003)。

限制變數的數目對 DEA 績效評估的正確性是有利的，然而何者是最佳選擇卻沒有一致的結論。過去文獻曾經以篩選一組與其他變數沒有高度相關的變數，作為 DEA 變數的選擇標準。但是，移除與其他變數高度相關的變數後，仍對 DEA 的結果有很大的影響，且其所產生的結果通常不一致(Nunamaker, 1985)。因此，本文應用 Wagner and Shimshak(2007)所發展的逐步選擇變數過程演算法，藉由考量刪除變數後的平均變化，來衡量變數對效率的影響程度。此法就是要去產生對 DEA 結果影響最大的變數模型，找出足以評估台灣銀行業經營績效的變數，進而檢視使用這個方法所得到的管理啓示。

另外，由於獲利能力被視為股東最重視的營運結果，因此，過去有許多研究致力於發展並檢視不同的指標，以便能解釋獲利能力與會計資訊間之關係。Goddard, Molyneux, Wilson and Tavakoli(2007)認為，銀行努力改善他們的生產力及效率，以便能為股東創造價值，藉由選擇公司的規模經濟、範疇經濟或是極大化營運效率，以達到成本節省。因此，本文以逐步選擇變數法篩選 DEA 的投入與產出變數，計算純技術效率及規模效率後，試圖分析其與公司獲利能力間的關係，以及其是否能解釋銀行帳面價值與權益市場價值差異之原因，進而確定模型的正確性及應用價值。

基於傳統方法的限制，本文利用毋須事先設定函數型態的 DEA 來衡量台灣上市櫃銀行的經營效率。在實證方法上，本文首先以逐步選擇變數方法，選出對效率影響最大的變數，建構出核心 DEA 模型，評估個別銀行的相對效率後，進一步探討核心 DEA 模型及未經篩選變數的 DEA 模型(簡稱全部 DEA 模型)與銀行獲利能力之相關性，以確認模型之有用性。因此，本研究主要研究目的如下：

- 一、以逐步選擇變數方法選出對銀行效率影響最大的變數，建構核心 DEA 模型。
- 二、探討核心模型對銀行經營者的管理意涵。
- 三、針對 2005 至 2009 年間國內銀行之經營績效進行比較。
- 四、探討核心 DEA 模型及全部 DEA 模型與銀行獲利能力之相關性，以及其是否能解釋銀行帳面價值與權益市場價值差異之原因，進而確認核心 DEA 模型之有用性。

2. 文獻探討

衡量銀行效率的分析方法可分為兩類：一為財務學之財務比率法；二為經濟學之生產邊界法。前者是利用銀行財務指標以因素分析、相關分析等方法，評估銀行的經營效率。由於財務比率法在處理多項投入/產出時，銀行的某些決策可能會美化短期帳面價值，而將長期營運問題藏匿起來(Sherman and Gold, 1985)；再者，銀行單一財務比率對整體銀行經營績效的代表性不足，故用此法來衡量績效較不客觀。而在生產邊界的參數法方面，則是先建構生產函數，再作每一家銀行的效率分析，進而推估銀行的經營效率。其中隨機邊界法(Stochastic Frontier Analysis; SFA)廣為使用，此法含隨機干擾項，具有處理外在環境中不確定性因素的優點，但缺點是必須先設定成本函數型態，且結果會因估計方法及誤差分配之假設不同而異；而非參數法下之主要估計方法則為資料包絡分析法(DEA)，DEA 的評估模式主要是利用包絡線的技術，代替一般個體經濟學中的生產函數，以數學規劃方式估算銀行的各種效率值。由於不需預設生產函數，故不會出現參數法的缺點，且無特定模型的探討，只衡量投入/產出關係。

由於台灣近年來金融環境變化較大，生產/成本函數關係並非固定，若函數設定不良，則使用 SFA 估計將造成較大的誤差，估計出來的效率值

無意義。而且，單位投入價格的認定相當困難，因此，使用 SFA 的估計將受到成本價格估計精確性的影響(Leaven, 2000)。因此，本文以資料包絡分析法進行銀行效率之評估。

DEA 原始考量的潛在變數非常大，任何被決策單位所使用的資源都應該被視為投入變數，而產出變數則來自於決策單位將資源轉換成產品或服務時，其績效及活動的衡量。然而，當 DEA 模型中之投入與產出變數愈多，線性規劃解的維度就愈高，分析的敏銳度就愈低(Jenkins et al., 2003)。Golany et al.(1989)解釋，分析中存有大量的變數，將會使受評單位朝向效率前緣移動的傾向，導致相對大量的單位會有較高的效率得分，Nunamaker(1985)證實，不僅增加變數到模型中會導致受評單位有較高的得分，而且會擴張效率 DMU 的組合。因此，DEA 的最大挑戰，便是找出一個精簡模型。

在過去文獻中，有很多原則被提出來限制變數的數目，一般而言，在 DEA 模型中，總投入變數及產出的數目，應該不要超過 DMU 數目的三分之一(Boussofiane, Dyson and Thanassoulis, 1991)；有些研究建議以相關性來確認哪些變數應該被包含在 DEA 模型中；有些研究則以 Delphi 法或層級分析法等專家決策者判斷審查變數的方法(Golany et. al. 1989)，來決定哪一個變數對 DEA 的應用貢獻最多；另外，有些研究應用迴歸及相關分析(Lewin, Morey and Cook, 1982；Chilingerian, 1995)，刪除與目前模型變數具有高度相關者，以得出投入與產出變數相關性較低的精簡模型。Jenkins et al.(2003)亦是以迴歸及相關分析去找出 DEA 可刪除的變數，以使資訊的損失程度愈小，研究發現，若納入或刪除高度相關的變數，則 DEA 的結果差異會很大。

Banker(1993)發展統計檢定以評估增加或刪除一個既定變數對效率的邊際影響；Norman and Stocker(1991)提出一次加入一個變數到 DEA 模

型的方法。一開始以一個包含一個產出項及一個投入項的簡單模型，然後開始計算所有 DMU 的效率。他們認為統計高度相關乃是一個影響績效的指標。然後，根據投入/產出的相關係數決定是否將一個新的變數加到 DEA 模型中。這樣的過程一直重複直到沒有進一步的影響變數保留下來。另外 Sigala, Airey, Jones and Lockwood(2004)則是根據效率得分的相關性來選擇變數。Nunamaker(1985)發現高度的相關變數潛在地改變 DEA 的效率得分，他認為，一個變數在迴歸式中被認為是多餘的並不意味該變數在 DEA 模型當中也是多餘的。在變數當中存在高度相關並不一定表示變數應該被排除在外。因此，僅靠迴歸及相關分析作為減少變數的方法並不明智，這些量化的技巧充其量只能幫助我們削減變數而已。Golany et al.(1989)則認為，在迴歸式中，每次檢定投入項及產出項作為刪除變數的法則並不可靠，但是可以作為嚴密檢視變數的法則。

而 Kittelson(1993)則以一種包含統計反覆技術建構 DEA 模型，作者藉由一個包含部分總投入及總產出變數的原始模型開始，並建議使用過去理論或實證的原因以決定原始模型所包含的變數，再將原始模型與加入額外變數的新模型去作效率比較，此過程一直進行直到沒有新的變數可以被加入模型中。Pastor et al.(2002)也以相似的統計方法來選擇變數，計算縮減模型及擴張模型下每一個 DMU 的效率，以統計檢定決定特別變數對效率的貢獻。作為是否在 DEA 模型中納入或刪除某項變數；後續學者 Lovell and Pastor(1997)也應用此方法做實證。

晚近的學者紛紛以不同方法，如多階段程序(Saber, Adel and Madjid,2011)，報償變數(Edirisinghe, Zhang, 2010)來篩選 DEA 投入與產出變數，這些方法各有優缺點。由於 Wagner et al.(2007)所提出逐步選擇變數的方法，乃在 DEA 模型中一次刪除一個變數，其目的是要刪除那些對 DMU 效率值影響最小的變數。此法不僅可以解釋邊際組合及逐步過程的管理意

涵，而且逐步 DEA 選取變數過程可以被用在固定或變動規模報酬、投入或產出導向，只要所有步驟一致使用相同的模型即可。不僅可使決策者明瞭何項變數對所經營之銀行具有重大的影響，而且不須花費太多成本或時間進行計算。因此，本文採用 Wagner et al.(2007)所提出逐步選擇變數的方法進行實證分析。

3. 研究設計

3.1 資料包絡分析法

資料包絡分析法的觀念起源於 Farrel(1957)所提出的生產前緣衡量效率的概念，利用線性規劃的方式，求出效率前緣及效率生產函數，並且將生產效率區分為技術效率(TE)與配置效率(AE)。技術效率指銀行從一組既定的投入獲得極大產出，或是能以最小的投入獲得一組既定的產出；配置效率指在既定價格及生產技術下，使用最適當的投入比率；之後，Charnes et al.(1978)改良 Farrel 多項投入及多項產出評估相對效率的方法，將各受評單位之投入與產出項以線性組合方式予以連結，並以線性組合的比值表示受評單位之效率，在限制各受評單位最大效率值小於或等於 1 的情況下，求個別受評單位最大的效率值，1 代表相對有效率，反之，則為無效率，此即為固定規模報酬模式(簡稱為 CCR 模式)。

根據 Charnes et al. (1978)提出 CCR 模型求得技術效率值，CCR 模型估算方法如下：

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \quad \theta \quad (1)$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{n=1}^N \lambda_n y_{nm} \geq y_{mi}, \quad m=1,2,\dots,M \quad (2)$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n x_{kn} \leq \theta x_{ki}, \quad k=1,2,\dots,K \quad (3)$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_N \geq 0 \quad (4)$$

其中， λ 為賦予第 n 家公司的權重； x_{kn} 代表第 n 家公司的第 k 項投入項； y_{mn} 代表第 n 家公司的第 m 項產出量； θ 是第 n 家公司的技術效率值。若 $\theta=1$ ，則表示受評單位為最佳之 DMU；若 $\theta < 1$ ，則表示受評單位的技術相對於最佳 DMU 是無效率的。

由於 CCR 模式乃假設銀行生產過程中屬於規模報酬固定情形。然而，在生產過程中有可能屬於規模報酬遞增或遞減情況。Banker, Charnes and Cooper(1984)將 CCR 模型再做進一步擴展，將上述模型加入限制式： $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_N = 1$ 後，便可將技術效率 θ 分解為純技術效率及規模效率，由原固定規模報酬理論擴展為變動規模報酬(BCC 模式)，可導出各受評單位之純技術效率及規模效率。CCR 模式所求得的整體效率值包括純技術效率與規模效率，而由 BCC 模式所求得的是純技術效率值。因此，將 CCR 模式的效率值除以 BCC 模式的效率值，即可求得規模報酬的指標，規模效率值等於 1，表示 DMU 在最適規模下生產；若規模效率小於 1，表示 DMU 處於規模無效率。

3.2 逐步選擇投入與產出變數

本文使用逐步篩選變數的過程，一開始乃是在 DEA 模型中考慮所有的投入與產出變數。在每一個步驟，是否要從模型中捨棄一個變數，乃是分析 DMU 的效率得分，這個方法可以一直進行直到只剩下一個投入項及產出項被保留下來，或是當效率得分有重大改變時，便可以停止下來，以建立一個精簡的 DEA 模型。本文整理過去以 DEA 評估銀行績效文獻所使用的投入/產出變數，將其作為初始的投入變數，爾後依照 Wagner et al. (2007)的做法，逐步刪除對銀行效率值影響最小的變數，進而形成最後的核心模型。茲將其方法說明如下。

假設受評單位具有 k 個投入變數，以及 m 個產出變數。其執行步驟為：

- 步驟一：全部投入變數及全部產出變數去執行 DEA，得出效率 E^* 。
- 步驟二：跑 $i=k+m$ 次 DEA 分析，每次刪除一個投入變數或產出變數，得出效率值。紀錄 i 次的 DMU 效率值，並分別計算每一個 DMU 每次效率值與前次效率值差異後，即可計算效率平均差異。選擇平均差異最小的投入或產出將其刪除。對於所選擇被放棄的變數，DEA 的結果被標示為 E_1^* 。
- 步驟三：重複每一個步驟，跑 $i=k+m$ 次 DEA 分析。以剩下的 $k+m-j$ 個投入及產出變數，比較 E_{j+1} 及 E_1^* 的結果，並且根據效率值最小平均差異，選擇被刪除的變數。
- 步驟四：當模型被刪減成只剩下一項投入變數及一項產出變數，或是效率值有巨大改變，已達到預先設定的水準時便可以停止。

由於 Wagner et al.(2007)所舉範例之最終模型，乃依次進行上述步驟，直至模型只剩下一項投入變數及一項產出變出，並未對「效率值有巨大改變」做出明確定義。本文為求嚴謹一致，預先設定兩項停止標準：即當效率值變動幅度達 100%以上，而且效率單位變動幅度達 10%以上。當符合此二項原則時便可停止，得到最終模型。

另外，逐步篩選變數的方法可分為 backwards approach 及 forwards approach，前者乃是將全部變數放入模型中，逐一刪除對效率值影響最小的投入變數或是產出變數；而後者乃是先置入一項投入變數及一項產出變數於模型中，然後逐一加入一個投入變數或產出變數，若效率值變化不大，則不考慮納入模型中。由於 forwards approach 開始時，必須先放入一項投入變數及一項產出變數於模型中，若無法決定何項變數為最重要之核心變數，主觀或任意置入變數於模型中，容易造成模型偏頗，因此，本文採用 backwards approach，將全部變數放入 DEA 模型中，再逐步刪除對效率值影響最小的變數。

再者，本文整理過去評估銀行效率之文獻，將過去研究所使用的全
部投入與產出變數彙整後，選取利息收入(Kaparakis, Miller and
Noulas,1994； Sturm, et al., 2004； Hsiao, Chang, Cianci and Huang, 2010)、
非利息收入(Sturm, et al., 2004； Hsiao et al., 2010)、貼現及放款淨額(楊永
列，2010)、政府債券(Wang and Hung, 2007)、其他投資(Wang et al., 2007)
五項作為產出變數；本期支付利息(Sturm, et al., 2004)、存款及借入款(Sturm,
et al., 2004； 楊永列，2010)、固定資產淨額(Kaparakis et al.,1994)、員工人
數(Wang et al., 2007； Sturm, et al., 2004)、用人費用(楊永列，2010)、營業
費用(Kaparakis et al.,1994)、資產總額(Hsiao et al., 2010)七項作為投入變數

3.3 效率與權益市場價值關係

由於銀行臨了龐大的競爭壓力，促使銀行的經營者必須考量市場導
向。然而，相較於傳統的金融中介角色而言，要提供更廣泛產品及服務以
促使銀行朝向市場導向發展，將會使銀行業務更錯綜複雜。基於這樣的環
境改變，目前銀行營運時會依靠更多隱藏或無形的資產。因此，帳面價值
及市場價值必會出現差異，而且，帳面價值也無法適當地反映整個企業內
部的價值。若股價下跌至與股東預期價格差異甚大時，投資者便會出脫持
股，導致銀行日後籌資會更困難。

由於利潤被視為是最主要的獲利因子，資本市場的研究者便發展不
同的模型來解釋利潤與其他會計資訊、公司基本面與權益市場價值差異的
原因，他們檢視會計資訊與價值的相關性，來解釋權益市場價值與帳面價
值差異性的原因。這些從事價值研究的文獻發現，在大部分國家中，靠會
計資訊來解釋權益市場價值與帳面價值差異的能力已經顯著下降，表示需
要依賴其他資訊才能解釋正確的銀行價值。因此，Liang and Yao(2005)認
為，財務會計資訊與股價的相關性對投資而言顯然是不夠的，應該同時以
財務及非財務資訊較能解釋股票價格。

再者，銀行要成功地存活下來，必須運用投入有效率地生產產品。因此，銀行的效率可以被視為是銀行競爭優勢的代理變數，它可以反映銀行目前的獲利能力及未來的發展潛力。若銀行可以有效率營運，便可以利用他們的競爭優勢長時間地支撐銀行，使銀行有較高的市佔率。過去已經有大量文獻在探討銀行效率(Berger et al., 2003)，但這些文獻並未以股東觀點來分析，僅有部分文獻(Beccalli, Casu and Giraadone, 2006；Fiordelisi, 2007)試圖將銀行效率與銀行股票市場表現結合在一起的議題。

根據文獻探討可知，雖然有許多學者從事銀行效率研究，但卻鮮少有效率與銀行權益市場價值作連結的文獻。因此，本文根據銀行股價與財務報表所揭露的資訊，參考 Trueman, Wong and Zhang(2000)、Beccalli et al.(2006)及 Fiordelisi(2007)模型，以獲利能力、放款風險因子及效率等因子作為探討帳面價值與權益市場價值差異之原因。

在實證模型方面，本文採用隨機效果 Tobit 迴歸分析方法，以評估經營效率是否會影響銀行市值。由於 Cummins, et al.(1997)認為：技術效率值為截斷資料，若以普通最小平方法(OLS)進行迴歸分析，將會造成誤差項的平均數不等於零，因此會產生與普通迴歸假設不符的現象，同時也會使參數估計值產生偏差與不一致的現象。因此，考慮到技術效率為截斷資料，以及納入銀行時間差異因素，本文採用 Tobit 迴歸模型，並建立以下的模型：

$$MV_{jt} = \alpha_0 + \alpha_1 BV_{jt} + \alpha_2 NI_{jt} + \alpha_3 LL_{jt} + \alpha_4 VR_{jt} + \alpha_5 SE_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (5)$$

MV_{jt} 表示 j 銀行 t 年的權益市場價值，其乃以該銀行年底股票價格乘以銀行之股票數量； BV_{jt} 表示 j 銀行 t 年的普通股股本帳面價值，乃以每股面額乘上流通在外股數。由於台灣的股票乃將每股面額設定為 10 元，因此，在相同的每股面額之下，當銀行的普通股股本帳面價值愈大，表示其在外發行的股數也愈多，當股價變動時，其權益市場價值變動也較大，

因此，本文預期普通股股本帳面價值之係數為正； NI_{jt} 表示 j 銀行 t 年的稅後淨利。一般而言，獲利能力較佳的銀行，其股價自然較高，因此，本文預期稅後淨利之係數為正； LL_{jt} 表示 j 銀行 t 年的備抵呆帳佔放款的比率，以探討放款品質對銀行市值的影響。由於放款品質愈差，銀行經營風險愈高，銀行市值也會愈低，因此，預期 LL_{jt} 之符號為負；另外， VR_{jt} 及 SE_{jt} 分別表示以上述逐步選取變數後建立的核心模型所估計之純技術效率與規模效率。純技術效率愈高的銀行，表示銀行在管理投入與產出會更有效率。而規模效率愈高的銀行表示銀行的生產規模會漸漸向長期最適規模逼近。因此，本文預期此二效率值與銀行權益市場價值的關係為正。

4. 實證結果與分析

4.1 敘述性統計

本文使用 Wagner et al.(2007)提出逐步選擇變數的方法，以篩選 DEA 模型應該使用的變數，並以 2005~2009 年台灣 27 家銀行作為研究樣本。在投入及產出變數的選取上，一開始乃是整理過去 DEA 文獻，將過去研究所使用的全部投入與產出變數彙整後，選取利息收入、非利息收入、貼現及放款淨額、政府債券、其他投資五項作為產出變數；本期支付利息、存款及借入款、固定資產淨額、員工人數、用人費用、營業費用、資產總額七項作為投入變數。各變數之敘述性統計資料如下：

《表 1》：投入/產出變數之敘述性統計

	2005	2006	2007	2008	2009
利息收入	19,576,580 (14,559,740)	21,358,678 (16,561,268)	21,807,031 (17,536,925)	22,153,694 (18,195,290)	12,638,449 (10,101,0561)
非利息收入	4,403,963 (4,756,200)	3,512,322 (4,189,117)	4,136,213 (4,468,700)	3,547,793 (4,032,680)	3,482,051 (4,093,264)
貼現及放款淨額	407,499,156 (336,206,657)	468,716,601 (413,546,198)	491,179,048 (434,481,823)	513,301,750 (470,314,679)	511,171,726 (465,517,271)
政府債券	28,309,764 (34,444,464)	93,173,785 (105,257,492)	90,956,505 (100,412,784)	95,553,455 (105,620,241)	124,517,626 (159,884,423)
其他投資	120,207,138 (123,639,660)	128,157,526 (125,870,224)	122,508,527 (119,438,600)	132,213,007 (130,616,451)	151,405,313 (176,497,692)
利息支出	9,897,086 (9,393,295)	13,238,551 (11,673,505)	13,402,221 (11,674,314)	14,040,264 (12,008,957)	7,768,007 (6,176,423)
存款及借入款	542,883,267 (462,881,101)	600,100,436 (516,252,135)	617,887,858 (536,109,272)	653,046,291 (565,157,211)	693,976,249 (609,068,936)
固定資產淨額	11,006,116 (9,491,673)	11,635,247 (9,882,302)	7,358,404 (7,042,539)	6,982,613 (6,771,422)	6,645,005 (6,563,039)
員工人數	3,685 (2,329)	2,897 (2,418)	3,986 (2,532)	3,935 (2,572)	3,778 (2,545)
用人費用	4,059,022 (3,220,262)	4,282,802 (3,175,491)	4,621,617 (3,465,292)	4,634,250 (3,605,242)	4,647,509 (3,751,227)
營業費用	7,892,913 (6,241,991)	8,079,154 (6,078,844)	8,462,262 (6,313,893)	8,386,977 (6,342,463)	8,072,062 (6,303,743)
資產總額	666,843,323 (552,619,897)	745,847,361 (626,256,546)	762,269,179 (647,675,721)	796,057,858 (683,554,582)	836,939,741 (728,706,892)

括號表示標準差

在產出變數方面，政府債券投資及其他投資均自 2005 開始成長，但是非利息收入的變化則是較不規律；有趣的是，利息收入、貼現及放款淨額雖然在 2005~2008 年逐年遞增，但於 2009 年卻減少，尤其是利息收入在 2009 下降幅度高達 43%。而在投入項的利息支出有同樣的情形，可能是因為金融海嘯肆虐，導致國內銀行經環境惡化所致。另外，在存款借入款及資產總額則是每年持續增加，由於 2009 年正值金融海嘯席捲全球之際，此二項投入變數增加的背後亦隱藏另外的問題，就是銀行業是否可以充分有效地利用這些投入變數以增加產出，實在值得我們進一步分析探討。

再者，在進行資料包絡分析法之際，為了確保投入與產出項資料符合同向性(isotonicity)的假設，必須確定當投入的數量增加時，產出的數量不可減少，所篩選出的投入與產出項，在邏輯上必須能解釋各因子對效率的影響。本文為了使投入與產出項資料關係符合假設，採用 Person 相關分析予以驗證，將相關分析結果不顯著或負相關的變數予以刪除。由表 2 相關分析結果可得知，所有投入變數與產出變數之相關係數，在顯著水準 1% 之下，顯著異於零。顯示投入與產出資料皆符合同向性假設，亦即，投入數量的增加，產出數量亦會增加，因此適合進行 DEA。

《表 2》：相關性檢定

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇
O ₁	0.99***	0.98***	0.84***	0.94***	0.95***	0.89***	0.98***
O ₂	0.57***	0.57***	0.66***	0.69***	0.78***	0.86***	0.59***
O ₃	0.98***	0.99***	0.82***	0.91***	0.91***	0.82***	0.98***
O ₄	0.70***	0.75***	0.68***	0.72***	0.77***	0.76***	0.77***
O ₅	0.71***	0.75***	0.68***	0.72***	0.79***	0.79***	0.78***

*表示達到 0.1 顯著水準；**表示達到 0.05 顯著水準；***表示達到 0.01 顯著水準

O₁：利息收入；O₂：非利息收入；O₃：貼現及放款淨額；O₄：政府債券投資；O₅：其他投資；
I₁：本期支付利息；I₂：存款及借入款；I₃：固定資產淨額；I₄：員工人數；I₅：用人費用；I₆：營業費用；I₇：資產總額

4.2 變數篩選結果

表 3 列示了 2009 年 DEA 的變數選擇過程，一開始是將所有 5 項產出變數及 7 項投入變數全部放入模型(全部 DEA 模型)中，得出效率值為 E*。步驟一乃是每次將一個產出變數或投入變數依序刪除，記錄每家銀行的效率值，並計算效率改變的平均值，作完 12 次 DEA 後，可以發現政府債券投資及營業費用之平均效率改變值最小，僅有 0.0001，因此將該二變數予以刪除。刪除二個變數後，步驟二只剩下 10 個變數，同樣地，每次依序刪除一個產出變數或投入變數，記錄每家銀行的效率值，並計算效率改變的平均值，發現在步驟二中存款及借入款之平均效率改變值最小，僅有 0.0013，於是將該變數刪除；步驟三刪除”員工人數”變數；步驟四則刪除”本期利息支出”變數；而步驟五刪除”非利息收入”。觀察平均效率變化值時

發現：刪除非利息收入變數後，其效率值改變幅度(0.0017/0.0017) 達 100%；效率單位從 22 家變成 19 家，變動幅度達 13.63%。由於變動非常大，而且已達到預先設定水準，因此便可停止。2005 年至 2008 年的作法依此類推，在此不將過程列出。

表 3：2009 年刪除變數之效率變化

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₁₃	B ₁₄	B ₁₅	B ₁₆	B ₁₇	B ₁₈	B ₁₉	B ₂₀	B ₂₁	B ₂₂	B ₂₃	B ₂₄	B ₂₅	B ₂₆	B ₂₇	改變	
Star(E*)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	1	0.999	1	1	1	1	0.986	0.975	1	0.896	
步驟一																													
刪除 O ₁	1	1	1	1	1	0.921	0.9	1	1	1	1	1	1	0.913	0.821	1	1	1	1	0.95	1	1	0.97	0.987	0.955	0.948	1	0.849	0.0236
刪除 O ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.97	1	1	1	1	0.991	1	1	1	1	0.869	1	0.957	1	0.934	0.986	0.936	1	0.896	0.0116
刪除 O ₃	0.926	1	0.975	1	1	1	1	1	1	0.979	0.926	0.761	1	0.996	1	1	1	1	0.983	0.961	1	0.973	1	0.963	0.986	0.836	0.988	0.718	0.0326
刪除 O ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	1	1	0.999	1	1	1	1	0.986	0.975	1	0.896	0.0001
刪除 O ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	1	1	0.999	1	1	1	1	0.983	0.975	1	0.879	0.0009
刪除 I ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	0.985	0.999	1	1	1	1	0.986	0.975	1	0.88	0.0011
刪除 I ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	1	0.999	1	1	1	1	0.959	0.975	1	0.896	0.0010
刪除 I ₃	1	1	1	1	1	0.945	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	0.913	0.999	0.922	0.971	1	1	0.986	0.975	1	0.896	0.0092
刪除 I ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	1	0.999	1	1	1	1	0.947	0.975	1	0.896	0.0014
刪除 I ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.991	1	1	1	1	0.926	1	0.892	1	0.995	1	1	1	1	0.987	0.986	0.962	1	0.896	0.0080
刪除 I ₆	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.996	1	1	1	1	0.995	1	1	1	1	0.986	0.975	1	0.896	0.0001
刪除 I ₇	1	1	0.985	1	1	0.98	0.978	1	1	1	1	1	1	1	0.951	0.923	1	0.972	0.955	1	0.901	1	0.971	0.986	0.907	1	0.846	0.0184	
步驟二																													
刪除 O ₁	1	1	0.996	1	1	0.9	0.882	1	1	1	1	1	1	0.913	0.82	1	1	1	1	0.95	1	0.97	0.987	0.955	0.948	1	0.849	0.0253	
刪除 O ₂	1	1	1	1	1	0.999	1	1	1	0.97	1	1	1	1	0.991	1	1	1	1	0.869	1	0.957	1	0.934	0.986	0.936	1	0.896	0.0116
刪除 O ₃	0.865	0.95	0.921	1	1	1	1	1	1	0.979	0.853	0.722	1	0.992	0.977	1	0.983	0.957	1	0.983	0.957	1	0.962	0.986	0.836	0.932	0.639	0.0491	
刪除 O ₅	1	0.899	0.935	1	1	1	0.889	1	1	0.92	1	1	1	1	0.893	1	1	1	1	0.995	1	1	1	1	0.983	0.975	1	0.858	0.0187
刪除 I ₁	1	0.995	1	1	1	0.992	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	1	0.985	0.995	1	1	1	1	0.986	0.975	1	0.88	0.0019
刪除 I ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	1	1	0.995	1	1	1	1	0.959	0.975	1	0.896	0.0013
刪除 I ₃	1	1	1	1	1	0.926	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	0.999	1	0.913	0.995	0.922	0.956	1	1	0.986	0.975	1	0.896	0.0108	
刪除 I ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	1	1	0.995	1	1	1	1	0.947	0.975	1	0.896	0.0017
刪除 I ₅	1	0.985	1	1	1	1	0.993	1	1	0.991	1	1	1	1	0.894	1	0.858	1	0.963	1	1	1	1	0.981	0.986	0.962	1	0.896	0.0127
刪除 I ₇	1	0.999	0.971	1	1	0.945	0.964	1	1	1	1	1	1	1	0.888	0.923	1	0.972	0.955	1	0.901	1	0.971	0.986	0.907	1	0.84	0.0233	
步驟三																													
刪除 O ₁	1	1	0.996	1	1	0.9	0.882	1	1	1	1	1	1	0.913	0.82	1	1	1	1	0.95	1	0.97	0.987	0.927	0.948	1	0.849	0.0263	

《表 3》：2009 年刪除變數之效率變化(續)

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₁₃	B ₁₄	B ₁₅	B ₁₆	B ₁₇	B ₁₈	B ₁₉	B ₂₀	B ₂₁	B ₂₂	B ₂₃	B ₂₄	B ₂₅	B ₂₆	B ₂₇	改變
刪除 O ₂	1	1	1	1	1	0.999	1	1	1	0.97	1	1	1	1	0.991	1	1	1	0.867	1	0.946	1	0.934	0.959	0.936	1	0.896	0.0131
刪除 O ₃	0.865	0.95	0.921	1	1	1	1	1	1	0.979	0.853	0.722	1	0.992	0.977	1	0.983	0.957	1	0.971	1	0.962	0.959	0.836	0.932	0.639	0.0501	
刪除 O ₅	1	0.899	0.935	1	1	1	0.889	1	1	0.92	1	1	1	1	0.893	1	1	0.995	1	1	1	1	1	0.898	0.975	1	0.848	0.0222
刪除 I ₁	1	0.995	1	1	1	0.992	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	0.982	0.995	1	1	1	1	1	0.959	0.975	1	0.879	0.0031
刪除 I ₃	1	1	1	1	1	0.925	1	1	1	1	1	0.997	1	0.992	0.998	1	0.894	0.995	0.922	0.952	1	1	0.959	0.975	1	0.896	0.0129	
刪除 I ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	1	0.995	1	1	1	1	1	0.912	0.975	1	0.896	0.0003
刪除 I ₅	1	0.985	1	1	1	1	0.993	1	1	0.991	1	1	1	0.984	1	0.858	1	0.963	1	1	1	1	0.981	0.959	0.962	1	0.896	0.0137
刪除 I ₇	1	0.999	0.971	1	1	0.941	0.964	1	1	1	1	0.995	1	0.888	0.881	1	0.972	0.944	1	0.901	1	0.963	0.948	0.772	1	0.804	0.0337	
步驟四																												
刪除 O ₁	1	1	0.996	1	1	0.9	0.882	1	1	1	1	1	1	0.913	0.82	1	1	0.95	1	1	0.97	0.987	0.863	0.948	0.999	0.849	0.0287	
刪除 O ₂	1	1	1	1	1	0.999	1	1	1	0.97	1	1	1	0.991	1	1	1	0.867	1	0.946	1	0.934	0.912	0.936	1	0.896	0.0149	
刪除 O ₃	0.864	0.95	0.919	1	1	1	1	1	1	0.979	0.853	0.722	1	0.992	0.963	1	0.983	0.957	1	0.971	1	0.962	0.902	0.836	0.864	0.639	0.0554	
刪除 O ₅	0.992	0.895	0.917	1	1	1	0.889	1	1	0.903	1	1	1	0.893	1	1	1	0.995	1	1	1	1	1	0.822	0.975	1	0.848	0.0268
刪除 I ₁	1	0.995	1	1	1	0.992	1	1	1	1	1	1	1	0.992	1	0.982	0.995	1	1	1	1	1	1	0.868	0.975	1	0.879	0.0064
刪除 I ₃	1	1	1	1	1	0.925	1	1	1	1	1	0.997	1	0.992	0.995	1	0.894	0.995	0.922	0.952	1	1	0.912	0.975	1	0.896	0.0147	
刪除 I ₅	1	0.983	1	1	1	1	0.993	1	1	0.99	1	1	1	0.894	1	0.841	1	0.963	1	0.992	0.981	0.898	0.962	0.931	0.896	0.0196		
刪除 I ₇	1	0.999	0.971	1	1	0.94	0.964	1	1	1	1	0.968	1	0.888	0.881	1	0.972	0.944	1	0.901	1	0.963	0.894	0.772	1	0.804	0.0367	
步驟五																												
刪除 O ₁	1	0.995	0.995	1	1	0.893	0.882	0.99	1	1	1	1	1	0.913	0.82	1	1	0.98	0.95	1	0.97	0.987	0.821	0.948	0.999	0.849	0.0319	
刪除 O ₂	0.989	0.995	1	1	1	0.972	1	1	0.99	1	0.97	1	1	0.991	1	1	0.982	0.867	1	0.943	1	0.934	0.868	0.936	1	0.879	0.0199	
刪除 O ₃	0.84	0.928	0.902	1	1	0.955	0.977	0.88	1	0.937	0.824	0.679	1	0.992	0.963	0.98	0.795	0.957	1	0.939	1	0.899	0.866	0.836	0.773	0.609	0.0860	
刪除 O ₅	0.97	0.857	0.895	1	1	0.936	0.869	1	1	0.903	1	1	1	0.893	1	1	0.982	0.995	1	1	1	1	1	0.765	0.975	1	0.833	0.0363
刪除 I ₃	1	0.984	0.984	1	1	0.911	0.994	1	1	1	1	0.973	1	0.992	0.995	1	0.864	0.995	0.922	0.952	1	1	0.868	0.975	1	0.879	0.0209	
刪除 I ₅	0.99	0.967	0.997	1	0.953	0.992	0.957	1	1	0.933	1	1	1	0.894	1	0.827	0.982	0.963	1	0.992	0.98	0.841	0.962	0.919	0.879	0.0305		
刪除 I ₇	0.974	0.978	0.936	1	1	0.627	0.894	0.963	1	1	1	0.87	0.761	0.886	0.881	1	0.806	0.908	1	0.801	1	0.888	0.842	0.766	0.999	0.493	0.0955	

O₁：利息收入；O₂：非利息收入；O₃：貼現及放款淨額；O₄：政府債券投資；O₅：其他投資；I₁：本期支付利息；I₂：存款及借入款；
 I₃：固定資產淨額；I₄：員工人數；I₅：用人費用；I₆：營業費用；I₇：資產總額

表 4 列出 2009 刪除變數後之效率變動表，由步驟五所得到的最終核心模型得知：利息收入、非利息收入、貼現及放款、其他投資乃是影響 2009 年銀行效率值最大的產出變數；而固定資產、用人費用、資產總額則是影響 2009 年銀行效率值最大的投入變數。因此，各銀行應專注於提高利息收入、非利息收入、貼現放款收入及其他投資四項產出，並極小化固定資產、用人費用及資產總額。再者，從每一個步驟中，我們可以得到各銀行的管理意涵：步驟一在刪除政府債券及營業費用等二項變數後，B₁₅ 及 B₁₉ 的效率值均下降 0.004，而其他銀行之效率值則因無變動，因此，此二項變數對 B₁₅ 及 B₁₉ 的效率影響較大，故此二家銀行的管理者應努力極小化營業費用並提高政府債券投資的金額，方可使經營效率值得以提高。(2005~2008 年之逐步刪除變數後之效率變動表列於附錄)

《表 4》：2009 年變數刪除後效率變動表

分析變數	步驟一	步驟二	步驟三	步驟四	步驟五
剩餘產出	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入
	非利息收入	非利息收入	非利息收入	非利息收入	非利息收入
	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款
	政府債券				
	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資
剩餘投入	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出	
	存款及借款	存款及借款			
	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產
	員工人數	員工人數	員工人數		
	用人費用	用人費用	用人費用	用人費用	用人費用
	營業費用				
	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額
刪除變數	政府債券 營業費用	存款及借款	員工人數	利息支出	非利息收入
銀行名稱	效率				
B ₁	1	1	1	1	1
B ₂	1	1	1	1	0.995
B ₃	1	1	1	1	1
B ₄	1	1	1	1	1
B ₅	1	1	1	1	1

B ₆	1	1	1	1	0.992
B ₇	1	1	1	1	1
B ₈	1	1	1	1	1
B ₉	1	1	1	1	1
B ₁₀	1	1	1	1	1
B ₁₁	1	1	1	1	1
B ₁₂	1	1	1	1	1
B ₁₃	1	1	1	1	1
B ₁₄	1	1	1	1	1
B ₁₅	0.996	0.992	0.992	0.992	0.992
B ₁₆	1	1	1	1	1
B ₁₇	1	1	1	1	1
B ₁₈	1	1	1	1	0.982
B ₁₉	0.999	0.995	0.995	0.995	0.995
B ₂₀	1	1	1	1	1
B ₂₁	1	1	1	1	1
B ₂₂	1	1	1	1	1
B ₂₃	1	1	1	1	1
B ₂₄	0.986	0.986	0.959	0.912	0.868
B ₂₅	0.975	0.975	0.975	0.975	0.975
B ₂₆	1	1	1	1	1
B ₂₇	0.896	0.896	0.896	0.896	0.879
效率單位	22	22	22	22	19
平均效率 改變		0.0003	0.0010	0.0017	0.0034

資料來源：本研究整理

註：步驟五之效率單位變動幅度($3/22=13.63\%$)；平均效率改變幅度($0.0017/0.0017=100\%$)

4.3 效率與獲利能力關係

由於獲利能力的高低與管理效率直接相關，因此，除了選取績效衡量變數，以非參數 DEA 法來衡量銀行績效外，本文亦想要分析是否銀行的效率與銀行獲利能力有相關性。因此，本文以每股盈餘、每股營業利益、每股淨值作為獲利能力的衡量指標，檢視逐步選擇變數所得到的核心模型及變數未經選擇的全部模型與銀行之獲利能力之關係。表 5 的結果顯示，未經過變數選取的全部模型與獲利能力的相關性，除了 2008 年純技術效率與每股淨值呈現顯著相關外，其他年度獲利指標與效率之關係皆未達顯

著水準，可見變數未經選取的全部模型所衡量的績效愈高，並不一定表示銀行的獲利能力就會愈高。究其原因，乃是雖然所有被使用的資源都應該被視為是決策單位的投入變數，而且所有被決策單位轉換成產品或服務的部分也應該被視為產出變數，但若投入與產出模型的變數愈多，則 DEA 模型分析的敏銳度就會下降。全部模型包含了五項產出與七項投入，其涵蓋率最為廣泛，但區別受評單位效率的能力卻無法彰顯，喪失了使用 DEA 的本意；相對地，經過逐步選取變數的核心模型，在 2007 及 2009 年之純技術效率與每股盈餘及每股營業利益之相關係數達顯著水準；且在 2008 年時，純技術效率與每股淨值亦達顯著水準，表示以核心模型評估決策單位的純技術效率確實能反映銀行之獲利能力。由於變動規模報酬下之純技術效率乃表示銀行管理投入與產出是否更有效率，以及管理者是否因決策錯誤而導致資源浪費。由實證結果可知，獲利能力愈高的銀行，其管理效率也愈高。

另外，除了 2005 年的每股淨值外，核心模型的規模效率與獲利指標之相關係數皆未達顯著水準。但有趣的是，多數的規模效率與獲利能力之相關係數卻呈現負相關，表示大部分的銀行均未處於最適規模狀態營運。在表 1 的敘述性統計中，我們亦發現在 2005~2009 年，存款借入款及資產總額此二項投入變數每年持續增加，但由於 2009 年正值金融海嘯席捲全球之際，銀行業在增加投入擴充資產時，似乎並未充分利用產能，致使產能有過剩現象。因此，國內銀行經營者在擴大規模時更應注意提高資產的利用率。

《表 5》：全部模型、核心模型與獲利能力相關分析

年度	模型	效率	每股盈餘	每股營業利益	每股淨值
2005	全部模型	純技術效率	0.0199	0.0334	0.0207
		規模效率	0.0443	0.0606	0.1764
	核心模型	純技術效率	0.0209	0.4124*	0.2407
		規模效率	-0.0496	0.0103	-0.2363
2006	全部模型	純技術效率	0.0755	0.1029	0.1083
		規模效率	-0.1078	-0.1375	-0.2784
	核心模型	純技術效率	0.0235	0.0642	0.1553
		規模效率	-0.1268	-0.1525	-0.2931
2007	全部模型	純技術效率	0.3213	0.2865	0.2050
		規模效率	0.3001	0.2373	0.2151
	核心模型	純技術效率	0.3909**	0.3772*	0.3187
		規模效率	-0.1035	-0.1110	0.0330
2008	全部模型	純技術效率	0.2532	0.2848	0.4136**
		規模效率	0.1104	0.1399	-0.1324
	核心模型	純技術效率	0.2226	0.2538	0.4661**
		規模效率	0.0596	0.0945	-0.1375
2009	全部模型	純技術效率	0.0706	0.0670	-0.1682
		規模效率	0.7265	0.7396	0.4016
	核心模型	純技術效率	0.3909**	0.3771*	0.3186
		規模效率	-0.1035	-0.1110	0.0329

*表示達到 0.1 顯著水準；**表示達到 0.05 顯著水準；***表示達到 0.01 顯著水準

4.4 效率與權益市場值關係

銀行權益市場價值的計算需要用到市場價格資料，因此，效率與權益市場價值關係的實證研究僅以目前台灣上市櫃銀行共 13 家進行 Tobit 迴歸，以上述逐步迴歸所建立之核心模型變數，再執行一次 DEA，以所得到的純技術效率值及規模效率值、稅後淨利、備抵呆帳佔放款比率(放款風險因子)作為 Tobit 迴歸式的解釋變數，探討銀行帳面價值與權益市場價值差異之原因。

表 6 列出了 Tobit 迴歸分析實證結果結果，發現在樣本期間當中，權益市場價值(MV)與普通股股本帳面價值(BV)均呈現顯著正相關，顯示普通股股本帳面價值愈高的銀行，其權益市場價值亦愈高；另外，淨利(NI)解

釋權益市場價值的關係，除了 2007 年未達顯著水準外，其餘年度皆呈現顯著正相關，表示獲利能力較高的銀行，將成為投資人喜愛的投資標的，其股價自然易漲難跌，權益市場價值自然較高。在放款風險因子(LL)部分，與本文預期相同呈現負相關，表示放款風險愈高，銀行權益市場價值愈低。而在效率因子部分，發現除了 2006 年未達顯著水準以外，純技術效率(VR)在其他年度與權益市場價值皆呈現顯著正相關，表示管理效率高的銀行在管理投入與產出時會更有效率，資源更能妥善運用，故其權益市場價值亦愈高；然而，在規模效率與權益市場價值的關係方面，只有 2007 年達到顯著水準，顯示只有該年度有足夠證據說明規模效率與銀行市場價值具有顯著正向關係。

《表 6》：Tobit 迴歸分析結果

	2005	2006	2007	2008	2009
α	153051 ^{***}	161784 ^{***}	696231 ^{***}	82362	66912
BV	0.9767 [*]	1.4363 ^{***}	1.8913 ^{***}	1.1108 ^{***}	1.1060 ^{***}
NI	0.0023 [*]	0.0039 ^{***}	0.0005	0.0021 [*]	0.0068 ^{***}
LL	-16426	-8841 ^{**}	-9515 ^{**}	-4555	-1669
VR	53051 ^{**}	294536	61332 ^{**}	53651 ^{**}	91352 [*]
SE	141125	322347	777630 ^{***}	226955	81560
R ²	0.7913	0.9102	0.9554	0.9001	0.9556
Adj R ²	0.6413	0.8735	0.8993	0.8723	0.9038

BV：帳面價值；NI：稅後淨利；LL：備抵呆帳佔放款比率；VR：純技術效率；SE：規模效率。

*表示達到 0.1 顯著水準；**表示達到 0.05 顯著水準；***表示達到 0.01 顯著水準

5. 結論

為健全金融體質及順應金融自由化、國際化趨勢，金融管理當局採取一連串的改革計畫。除了陸續撤除多項金融管制規定、開放商業銀行之設立、信託投資公司及信用合作社改制為商業銀行等。台灣目前金融體系的結構已由管制系統轉變為自由化系統，而金融管制的解除及金融市場的自由化不僅促使金融體系更有效率，也促使銀行必須更有效地營運、極小化成本、追求潛在的規模經濟、採取技術創新並提供新產品及服務以應付競爭與挑戰。

資料包絡分析法之效率評估是根據投入與產出資料的比值進行分析，因此，若有不適當的投入或產出因子存在，將會導致衡量結果與實際效率狀況有誤差的情形。為了避免資料包絡分析法喪失效率評估的鑑別力，因此，在處理投入與產出項個數時，須對投入與產出項個數作限制，通常採用的經驗法則為，受評估單位之個數須大於投入與產出項個數和的兩倍，若不符合經驗法則的規定，則須增加受評單位的數目或減少投入與產出項的個數。但是這些經驗法則卻無法明確得知確實的變數為何，故本文使用 Wagner et al.(2007)所提出逐步選擇變數的方法，以篩選 DEA 模型應該使用的變數，並探討逐步過程所得到的管理意涵。

再者，過去對銀行效率的研究多專注於銀行如何以規模或是範疇生產來達到成本優勢，但是卻鮮少有文獻去檢視效率與獲利能力的相關性。因此，本文想要檢視以逐步選取變數的方法所得到的銀行效率值，能否解釋台灣銀行業獲利能力的差異因素。

本文以 2005 年至 2009 年為研究期間，共選取 27 家銀行作為研究樣本。實證結果發現，在 2009 年時，共選取利息收入、非利息收入、貼現及放款、其他投資、固定資產、用人費用、資產總額作為產出及投入變數；在 2008 年時，選取利息收入、非利息收入、貼現及放款、政府債券、固定資產、用人費用、資產總額作為產出及投入變數；在 2007 年時，選取利息收入、貼現及放款、政府債券、利息支出、存款及借款、固定資產、用人費用、資產總額作為產出及投入變數；在 2006 年時，選取利息收入、貼現及放款、其他投資、利息支出、固定資產、營業費用、資產總額作為產出及投入變數；在 2005 年時，選取利息收入、貼現及放款、其他投資、利息支出、員工人數、資產總額作為產出及投入變數。

而在模型比較方面，本文以每股盈餘、每股營業利益、每股淨值作為衡量銀行獲利能力之指標。在未經過變數選取的全部模型，除了 2008 年

純技術效率與每股淨值之相關性達到顯著水準外，其於年度的效率值與獲利能力指標皆未達顯著水準；然而，在逐步選取變數的核心模型則發現，2008 年的純技術效率與每股淨值關係達顯著水準，且 2007 及 2009 年的純技術效率與每股盈餘及每股營業利益指標皆呈顯著地相關；另外，在規模係數方面則發現，多數的規模效率係數雖未達顯著水準，但其符號卻為負數，似乎顯示台灣銀行業的擴充資產時，並未讓資源充分使用，導致資產利用率過低，此一實證結果值得銀行業者作為參考。

另外，在銀行效率與權益市場價值關係的實證結果則發現，淨利及純技術效率乃是最主要解釋銀行市值的主要原因；可能由於研究期間涵蓋金融海嘯發生時期，故風險因子對權益市場價值的關係只有 2006 及 2007 年達顯著水準，並非全部年度皆達顯著水準；值得注意的是，規模效率只有 2007 年達到顯著水準，其他年度則不顯著。此現象與表 5 的結果相呼應，由於規模效率與獲利能力的相關性不強烈，因此，規模效率在解釋銀行權益市場價值的關係上也不顯著；另外，純技術效率的表現似乎較能說明其與權益市場價值的關係，實證結果發現，除了 2006 未達顯著水準外，其餘年度皆發現，純技術效率與權益市場價值呈現顯著正相關，表示管理效率高的銀行，管理資源使用更有效率，正確的決策使資源充分使用，因此，股價亦受投資人青睞，權益市場價值自然較高。近年來由於銀行經營環境日亦嚴峻，因此，政府及銀行經營者更應盡早重視銀行資產規模效率、提高銀行的技術效率，方可在競爭激烈的環境中永續經營。

參考文獻

- 楊永列, (2010), 台灣地區本國銀行成本成長率之估計, 經濟與管理論叢, 6(1), 79-111。
- Banker, R. D. (1993). Maximum Likelihood, Consistency and Data Envelopment Analysis: A Statistical Foundation. *Management Science*, 39(10), 1265-1273.
- Banker, R. D., Charnes A., and Cooper W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelop Analysis. *Management Science*, 30(9):1078-1092.
- Beccalli, E., Casu, B. and Girardone, G. (2006). Efficiency and Stock Performance in European Bank. *Journal of Business Finance and Accounting*, 33, 245-262.
- Berger, A. N. and Mester L.J. (2003). Explaining the Dramatic Changes in Performance of US Banks: Technological Change, Deregulation, and Dynamic Changes in Competition. *Journal of Financial Intermediation*, 12, 57-95.
- Boussofiene, A., Dyson R. G. and Thanassoulis E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 52, 1-15.
- Charnes, A., Cooper W. W. and Rhodes E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6):429-444.
- Chilingerian, J. A. (1995). Evaluating Physician Efficiency in Hospitals: A Multivariate Analysis of Best Practices. *European Journal of Operational Research*, 80, 548-574.
- Cummins, J.D., Turchetti G and Weiss M. A. (1997). Productivity and Technical Efficiency in the Italian Insurance Industry. Working paper, Wharton Financial Institutions Center, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Edirisinghe, N.C.P. and Zhang X. (2010). Input/Output Selection in DEA under expert information, with Application to Financial Markets. *European Journal of Operational Research*, 207, 1669-1678.
- Farrel, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120(3):253-290
- Fiordelisi, F. (2007). Shareholders Value and Efficiency in European Banking. *Journal of Banking and Finance*, 31, 2151-2171.

- Goddard, J., Molyneus, P., Wilson, J. and Tavakoli M. (2007). European Banking: an Overview. *Journal of Banking and Finance*, 31, 1911-1935.
- Golany, B. and Roll Y. (1989). An Application Procedure for DEA. *OMEGA*, 17(3), 237-250.
- Hsiao, H. C., Chang, H., Cianci, A. M. and Huang L. H. (2010). First Financial Restructuring and Operating Efficiency: Evidence from Taiwanese Commercial Banks. *Journal of Banking & Finance*, 34, 1461-1471.
- Jenkins, L. and Anderson M. (2003). A Multivariate Statistical Approach to Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 147, 51-61.
- Kaparakis, E. I., Miller S. M. and Noulas A. G. (1994). Short-Run Cost Inefficiency of Commercial Banks: A Flexible Stochastic Frontier Approach. *Journal of Money, Credit and Banking*, 26, 875-893.
- Kittelsohn, S.A.C. (1993). Stepwise DEA: Choosing Variables for Measuring Technical Efficiency in Norwegian Electricity Distribution, Memorandum No. 06/93. Department of Economics, University of Oslo, Norway.
- Leaven, L. (2000). Risk and Efficiency in East Asian Banks. The World Bank Working Paper.
- Lewin, A.Y., Morey R. C. and Cook T. J. (1982). Evaluating the Administrative Efficiency of Courts. *OMEGA*, 10(4), 401-411.
- Liang, C. and Yao, M. (2005). The Value Relevance of Financial and Non Financial Information Evidence from Taiwan Information Electronic Industry. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 24, 135-157.
- Lovell, C.A.K. and Pastor J.T. (1997). Target setting: An Application to a Bank Branch Network. *European Journal of Operational Research*, 98, 290-299.
- Norman, M. and Stoker B. (1991). Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance. John Wiley and Sons, Chichester, England.
- Nunamaker, T.R. (1985). Using Data Envelopment Analysis to Measure the Efficiency of Non-profit Organizations: A Critical Evaluation. *Managerial and Decision Economics*, 6(1), 50-58.
- Pastor, J. M. (2002). Credit Risk and Efficiency in the European Banking System: A Three-Stage Analysis. *Applied Financial Economics*, 12, 859-911.
- Pastor, J.T., Ruiz J. L. and Sirvent I. (2002). A Statistical Test for Nested Radial DEA

- Models. *Operations Research*, 50(4), 728-735.
- Saber, S, Adel H. M. and Madjid T. (2011). Data envelopment analysis: an efficient duo linear programming approach, *International Journal of Productivity and Quality Management*, 7(1), 90-103.
- Sigala, M., D. Airey, P. Jones and Lockwood A. (2004). A Stepwise DEA Methodology to Evaluate Technology Investments in Tourism Settings. *Journal of Travel Research*, 43, 180-192.
- Sturm, J. E., and Williams B. (2004). Foreign Bank Entry, Deregulation and Bank Efficiency: Lessons from the Australian Experience. *Journal of Banking and Finance*, 28, 1775-1799.
- Sherman, H. D. and Gold F. (1985). Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis. *Journal of Banking and Finance*, 9(2), 297-315.
- Trueman, B., Wong M. and Zhang X. (2000). The Eyeballs Have it: Searching for the Value in Internet Stocks. *Journal of Accounting Research*, 38, 137-162.
- Wagner, J. M. and Shimshak D. G. (2007). Stepwise Selection of Variables in Data Envelopment Analysis: Procedures and Managerial Perspectives. *European Journal of Operational Research*, 180, 57-67.
- Wang, M. H. and Hung, T. H, (2007). A Study on the Persistence of Farrell's Efficiency Measure under a Dynamic Framework. *European Journal of Operational Research*, 180, 1302-1316.

附錄

《附表 1》：2008 變數刪除後效率變動表

分析變數	步驟一	步驟二	步驟三	步驟四
剩餘產出	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入
	非利息收入	非利息收入	非利息收入	非利息收入
	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款
	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券
	其他投資	其他投資		
剩餘投入	利息支出	利息支出	利息支出	
	存款及借款			
	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產
	員工人數			
	用人費用	用人費用	用人費用	用人費用
	營業費用			
刪除變數	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額
	存款及借款	其他投資	利息支出	固定資產
	員工人數			
營業費用				
銀行名稱	效率			
B ₁	1	1	1	0.988
B ₂	1	1	1	0.982
B ₃	1	1	1	1
B ₄	1	1	1	1
B ₅	1	1	1	1
B ₆	1	1	1	1
B ₇	1	1	1	0.975
B ₈	1	1	1	0.959
B ₉	1	1	1	1
B ₁₀	1	1	1	1
B ₁₁	1	1	1	1
B ₁₂	1	1	1	1
B ₁₃	1	1	1	1
B ₁₄	1	1	1	1
B ₁₅	0.948	0.948	0.943	0.914
B ₁₆	1	1	1	1
B ₁₇	1	1	1	1
B ₁₈	1	1	1	0.975
B ₁₉	1	1	1	1
B ₂₀	1	1	1	1

B ₂₁	1	1	1	1
B ₂₂	1	1	1	1
B ₂₃	1	1	1	1
B ₂₄	1	1	1	1
B ₂₅	0.955	0.955	0.955	0.928
B ₂₆	1	0.992	0.992	0.992
B ₂₇	0.928	0.928	0.874	0.854
效率單位	24	23	23	18
平均效率 改變		0.0003	0.0021	0.0073

資料來源：本研究整理

註：步驟四之效率單位變動幅度(5/23=21.73%；平均效率改變幅度(0.0052/0.0021=247.62%)

《附表 2》：2007 變數刪除後效率變動表

分析變數	步驟一	步驟二	步驟三	步驟四	步驟五
剩餘產出	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入
	非利息收入	非利息收入	非利息收入	非利息收入	
	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款
	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券
	其他投資	其他投資	其他投資		
剩餘投入	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出
	存款及借款	存款及借款	存款及借款	存款及借款	存款及借款
	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產
	員工人數				
	用人費用	用人費用	用人費用	用人費用	用人費用
	營業費用	營業費用			
	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額
刪除變數	員工人數	營業費用	其他投資	非利息收入	固定資產
銀行名稱	效率				
B ₁	1	1	0.996	0.996	0.996
B ₂	1	1	1	1	1
B ₃	1	1	1	1	1
B ₄	1	1	1	1	1
B ₅	1	1	1	1	1
B ₆	1	1	1	1	1
B ₇	1	1	1	1	1
B ₈	1	1	1	1	1
B ₉	1	1	1	1	0.982
B ₁₀	1	1	1	1	1

B ₁₁	1	1	1	1	1
B ₁₂	1	1	1	1	1
B ₁₃	1	1	1	1	1
B ₁₄	1	1	1	1	1
B ₁₅	0.989	0.989	0.989	0.971	0.971
B ₁₆	1	1	1	1	1
B ₁₇	1	1	1	1	1
B ₁₈	1	1	1	1	1
B ₁₉	1	1	1	1	0.99
B ₂₀	1	1	1	1	1
B ₂₁	1	1	1	1	1
B ₂₂	1	1	1	1	1
B ₂₃	1	1	1	1	1
B ₂₄	1	1	1	1	1
B ₂₅	1	1	1	1	0.974
B ₂₆	1	1	1	1	1
B ₂₇	1	1	1	1	1
效率單位	26	26	25	25	22
平均效率 改變		0	0.0002	0.0006	0.002

資料來源：本研究整理

註：步驟五之效率單位變動幅度(3/25=12%；平均效率改變幅度(0.0014/0.0006=233.33%)

《附表 3》：2006 變數刪除後效率變動表

分析變數	步驟一	步驟二	步驟三	步驟四	步驟五
剩餘產出	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入
	非利息收入	非利息收入			
	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款
	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券	
	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資
剩餘投入	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出
	存款及借款				
	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產
	員工人數				
	用人費用	用人費用	用人費用		
	營業費用	營業費用	營業費用	營業費用	營業費用
	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額
刪除變數	存款及借款 員工人數	非利息收入	用人費用	政府債券	固定資產

銀行名稱	效率				
B ₁	1	1	1	1	0.994
B ₂	1	1	1	1	0.999
B ₃	1	1	1	1	0.995
B ₄	1	1	1	1	1
B ₅	1	1	1	1	1
B ₆	1	1	1	1	1
B ₇	1	1	1	1	1
B ₈	1	1	1	1	1
B ₉	1	1	1	1	0.999
B ₁₀	1	1	1	1	1
B ₁₁	1	1	1	1	1
B ₁₂	1	1	1	1	1
B ₁₃	1	1	1	1	1
B ₁₄	1	1	1	1	1
B ₁₅	0.957	0.957	0.957	0.957	0.933
B ₁₆	1	1	1	1	1
B ₁₇	0.986	0.985	0.982	0.97	0.97
B ₁₈	1	1	1	1	1
B ₁₉	1	1	1	1	1
B ₂₀	1	1	1	1	1
B ₂₁	1	1	1	1	1
B ₂₂	1	1	1	1	1
B ₂₃	1	1	0.99	0.99	0.97
B ₂₄	1	1	1	1	1
B ₂₅	1	1	1	1	1
B ₂₆	1	1	1	1	1
B ₂₇	0.891	0.891	0.891	0.891	0.875
效率單位	24	24	23	23	19
平均效率 改變		0.000037	0.000482	0.000444	0.002704

資料來源：本研究整理

註：步驟五之效率單位變動幅度(4/23=17.39%；平均效率改變幅度(0.00226/0.000444=509%)

《附表 4》：2005 變數刪除後效率變動表

分析變數	步驟一	步驟二	步驟三	步驟四	步驟五	步驟六
剩餘產出	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入	利息收入
	非利息收入	非利息收入	非利息收入			
	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款	貼現及放款
	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券	政府債券	
	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資	其他投資
剩餘投入	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出	利息支出
	存款及借款					
	固定資產	固定資產	固定資產	固定資產		
	員工人數	員工人數	員工人數	員工人數	員工人數	員工人數
	用人費用					
	營業費用	營業費用				
刪除變數	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額	資產總額
	存款及借款 用人費用	營業費用	非利息收入	固定資產	政府債券	利息支出
銀行名稱	效率					
B ₁		1	1	1	1	1
B ₂	1	1	1	1	1	1
B ₃	1	1	1	1	1	1
B ₄	1	1	1	1	1	1
B ₅	1	1	1	1	1	1
B ₆	1	1	1	1	1	1
B ₇	0.996	0.996	0.985	0.985	0.985	0.985
B ₈	1	1	1	1	1	1
B ₉	1	1	1	1	1	1
B ₁₀	1	1	1	1	1	1
B ₁₁	1	1	1	0.966	0.903	0.898
B ₁₂	1	1	1	1	1	1
B ₁₃	1	1	1	1	1	1
B ₁₄	1	1	1	1	1	1
B ₁₅	1	1	1	1	1	0.999
B ₁₆	0.981	0.981	0.981	0.891	0.957	0.957
B ₁₇	1	1	1	1	1	1
B ₁₈	1	1	1	1	1	1
B ₁₉	1	1	1	1	1	1
B ₂₀	1	1	1	1	1	1

B ₂₁	1	1	1	1	0.999	0.999
B ₂₂	1	1	1	1	1	1
B ₂₃	0.913	0.913	0.913	0.91	0.91	0.901
B ₂₄	1	1	1	1	1	1
B ₂₅	1	1	1	1	1	0.968
B ₂₆	1	1	1	1	1	1
B ₂₇	1	1	1	1	1	0.847
效率單位	24	24	24	23	22	19
平均效率 改變		0	0.000407	0.001371	0.003259	0.007408

資料來源：本研究整理

註：步驟五之效率單位變動幅度(3/22=13.63%；平均效率改變幅度(0.004149/0.003259=127.31%)

The Association between Efficiency Variable Selection and Profitability in Taiwan's Banking Industry

Tsui-yueh Cho^{*} Ming-hsiang Huang^{**} Yung-Lieh Yang^{***}

Abstract

The Effectiveness of Data Envelopment Analysis (DEA) depends on the ability of measure decision making units' efficiency. However, the greater the numbers of input and output variables in a DEA are, the less discernable is the analysis. Therefore, one of the most important steps in the application of modeling using DEA is the selection of input and output variables. Adopting the sample data of 27 banks from 2005-2009, we use the stepwise method of variables selection proposed by Wagner and Shimshak(2007) to decide the variables of DEA and discuss the new managerial insights gained from the stepwise procedure. In addition, we examine the relation between efficiency gained from the stepwise procedure and earning ability, and account for whether the efficiency is sufficient to bridge the gap between bank's market and book values. Experimental results indicate that it is highly relative between the technical efficiency of core model gained from the stepwise procedure and earning ability. Furthermore, it can also explain the gap between market and book values.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Efficiency Measure, Earning Ability

* Tsui-yueh Cho, Department of Insurance and Finance, National Taichung Institute of Technology 129 Sec. 3, San-min Rd., Taichung, Taiwan, R.O.C. ; Tel:886-4-22196063 ; Email:yueh@ntit.edu.tw

** Ming-hsiang Huang, Department of Business Administration, National Changhua University of Education 2, Shi-da Rd., Changhua, Taiwan, R.O.C. ; Tel:886-4-232105#7401 ; Email:mhhuang@cc.ncue.edu.tw

*** Yung-Lieh Yang, Department of Finance, Ling Tung University 1, Ling-tung Rd., Taichung, Taiwan, R.O.C. ; TEL:04-23892088#3611 ; Email:lyang@mail.ltu.edu.tw