

衡量與分解臺灣銀行業生產力與利潤力變動

李文福、張民忠、王媛慧*

摘要

過去研究多使用 Malmquist 總要素生產力 (total factor productivity, TFP) 指數來衡量廠商生產力變化，然而此指數是一局部生產技術指數，用於生產力估計可能產生偏誤。為彌補此缺點，本文應用符合傳統生產力指數定義之 Hicks-Moorsteen TFP 指數探討臺灣銀行業生產力變動。同時，此指數與交易條件指數的乘積為利潤力指數，有助於我們深入了解交易條件的改變如何影響廠商生產決策。實證研究顯示 2005 年至 2012 年臺灣本國銀行業交易條件持續惡化，TFP 則較常出現改善狀況，但利潤力則衰退居多，因此交易條件大致左右了利潤力的變動。樣本期間，TFP 顯著成長，而 TFP 之變動，長期主要來自技術進步，短期則亦與純技術效率、產出組合效率與規模效率變動密切相關，2008 年全球金融海嘯影響生產力與利潤力表現甚巨。本文亦發現在生產力指數與技術變動上，金控銀行表現優於獨立銀行。最後，統計檢定結果顯示 Hicks-Moorsteen TFP 指數及 Malmquist TFP 指數具有顯著的差異性。

關鍵詞：交易條件、利潤力、Hicks-Moorsteen TFP 指數、Malmquist TFP 指數

JEL 分類代號：D24, G21, L25

* 三位作者分別為聯絡作者：李文福，開南大學行銷系教授，33857 桃園市蘆竹區開南路 1 號，電話：03-3412500 轉 5062，E-mail: wfli@nccu.edu.tw。張民忠，開南大學財務金融系教授兼系主任，33857 桃園市蘆竹區開南路 1 號，電話：03-3412500 轉 6212，E-mail: changmc@mail.knu.edu.tw。王媛慧，輔仁大學餐旅管理學系副教授，24205 新北市新莊區中正路 510 號，電話：02-29053749，E-mail: Q54362@mail.fju.edu.tw。作者感謝行政院科技部研究經費補助，匿名評審們寶貴的意見使本文增色不少，亦謹致謝忱。

投稿日期：民國 103 年 9 月 9 日；修訂日期：民國 103 年 10 月 27 日；

接受日期：民國 104 年 1 月 22 日。

經濟研究 (Taipei Economic Inquiry), 51:2 (2015), 305-356。
臺北大學經濟學系出版

1. 前言

根據行政院主計總處統計，2010 年金融及保險業之國內生產毛額為新臺幣 862 億元，在服務業中僅次於批發及零售業、不動產業，顯示出金融中介業對於臺灣經濟的重要性，而銀行業是金融中介之主幹，在經濟體中佔有舉足輕重的地位。臺灣自 1990 年代起，政府多次翻修銀行法、放寬許多相關的限制以因應自由化潮流，更於 2001 年正式實行金融控股公司法，引領國內銀行業邁向自由及國際化的里程，也誘導了整併風潮，改變了銀行市場結構，走向低利率時代，2005 年出現雙卡風暴，許多銀行經營面臨重大挑戰，消金業務為主要獲利來源之銀行所受衝擊尤為慘重，2008 年全球金融風暴更嚴重衝擊了我國金融業之經營，主管機關行政院金融監督管理委員會積極提出因應方案，如存保全額保障及三挺政策，試圖突破困境及早恢復金融業生機與發展，2009 年簽署兩岸金融監理合作瞭解備忘錄 (memorandum of understanding, MOU)，使我國金融市場更趨自由化及競爭。此外，歐洲主權債務危機蔓延，歐盟諸國經濟陷入困頓，雖然我國對歐盟出口比重不及我國出口的一成，對歐豬五國 (Portugal、Italy、Ireland、Greece、Spain, PIIGS) 的國際債權曝險金額也甚低，但在經濟全球化之下，也可能衝擊我國總體經濟復甦動能，形成經濟成長之隱憂，值得關注。

因此，近期我國銀行業之經營可說面臨相當嚴峻之考驗，為求生存發展，金融工具不斷創新，多角化經營成為特色，表外業務得到了長足發展，表內業務所占比重及贏利空間則縮小。基本上，商業銀行是營利單位，當市場環境、產出價格、投入價格或政策變動時，廠商理當順勢調整生產決策，產出組合、投入組合、生產規模或生產技術都將有所變動，而這些實質面調整將進而影響廠商生產效率、生產力、成本、收益與利潤等績效。因此，就實務面而言，近期臺灣銀行業的交易條件（產出價格/投入價格）為何？效率、生產力為何？利潤力（收益/成本）為何？金融風暴危機是否影響

銀行經營績效？都是值得關注之議題。

由於銀行業表現關係經濟體系中資金有效流通與運用，對一國之經濟發展與國民生活福祉影響甚巨，因此，歷年來銀行經營績效議題深受關注，國外研究文獻相當豐富，成果斐然。例如 Berger and Humphrey (1997) 即回顧了 130 餘篇 21 個國家銀行效率與生產力績效之研究，彙總研究重點也提點未來可研究之方向，時至今日，研究議題更廣更深入，研究方法日新月異。¹ 部分研究如：Asmild et al. (2004)、Chen et al. (2005)、Das and Ghosh (2006)、Bos and Schmiedel (2007)、Ariff and Can (2008)、Brissimis et al. (2008)、Feng and Serletis (2010)、Fethi and Pasiouras (2010)、Ray and Das (2010)、Tecles and Tabak (2010)、Chen and Yang (2011)、Barros et al. (2012)、Assaf et al. (2013)、Casu et al. (2013) 及 Fujii et al. (2014)。

探討臺灣銀行業經營績效之文獻亦豐富，近期部分研究如：Chang and Chiu (2006)、詹維玲與劉景中 (2006)、劉松瑜等 (2006)、Chiu et al. (2008)、黃台心等 (2009)、李文福等 (2009)、Chiu and Chen (2009)、李文福與范雅鈞 (2010)、楊永列與黃鏡如 (2009)、Chen and Yang (2011)、Juo et al. (2012) 及 Chen (2012)。而研究議題大致可分兩個方向，第一是效率與生產力變動之研究，特別關注環境變數、廠商特性與經營績效之關係，第二方向是有關自由化、整併或其他政策對效率與生產力之影響。臺灣銀行績效的研究成果雖然豐碩，然而深入回顧，我們發現在研究方法或範疇似都有可改善的地方，主要有下列幾個問題。

首先，文獻探討生產力時，大都使用 Malmquist 總要素生產力 (total factor productivity, TFP) 指數 (Caves et al., 1982)，如劉松瑜等

¹ 例如近期研究注意到在異質環境下如何建立共同邊界 (meta frontier) 以客觀評估效率，參數邊界方法如何兼顧生產、成本、收益函數理論上的正規條件 (regularity condition) 問題，亦出現新的績效評估技巧，如作業研究、人工智慧演算技巧。

(2006)、李文福等(2009)、楊永列與黃鏡如(2009)、Chen and Yang (2011) 及 Chen (2012)。雖然 Malmquist TFP 指數是主流方法，但此指數是單向地從產出導向或投入導向衡量生產力變動，不符合傳統總要素生產力指數的定義：產出數量指數除以投入數量指數之比值 (Jorgenson and Griliches, 1967)，因此其欲作為生產力之解釋，出現詮釋 (interpretation) 上的困難。此指數之計算係在固定規模報酬下 (constant returns to scale, CRS) 估計距離函數，但許多學者指 CRS 不適用於銀行業之生產技術假設，因為銀行業是不完全競爭市場而非完全競爭產業 (Clark, 1996; Wheelock and Wilson, 1999)。易言之，Malmquist 生產力指數之運用有其侷限，所得之生產力估計值可能出現偏誤 (biased)，也影響政策意涵 (Grifell-Tatjé and Lovell, 1995; Bjurek, 1996; Bjurek et al. 1998; Färe et al., 1998; Grosskopf, 2003; Lovell, 2003; O'Donnell, 2010; Epure et al., 2011)。因此，應用符合傳統定義之生產力指數且在變動規模報酬下 (variable returns to scale, VRS) 檢視臺灣銀行生產力變動應較為適當。

其次，生產力變動驅動因素之探討具有重要意義，因其可為改善生產力之指引方向。文獻將生產力變動來源主要拆解為效率變動與技術變動，而此二來源可再進一步分解。然而 Malmquist 生產力指數本質上有上述所提之問題，因此生產力變動來源之估計也難免出現偏誤，實有重新探討之必要。特別是，在多產出多投入之生產活動，由於各種生產資源往往有共用性，各有其生產上的比較優勢，適當的產出組合或要素組合可發揮準範疇經濟效益 (Pulley and Braunstein, 1992)，顯然產出組合或投入組合在生產力變動中扮演不能忽視的角色，然而文獻對此組合效率變動之探討鮮少，似乎僅有李文福等 (2009)。

第三，商業銀行基本上在追求利潤，交易條件之變動會影響廠商生產決策，產出組合與投入組合以及生產規模將因之有所調整，成本、收益與利潤亦將有所變動。因此，一個能夠清晰連結交易條件、生產力與獲利能力之間變動關係的分析架構，應是為一理想的

績效評估模式。臺灣銀行生產力之研究豐富，但對產出投入價格、生產力、獲利能力變動之關係的研究卻很少，雖然 Juo et al. (2012) 將利潤變動分解為價格效果、生產力效果與活動效果，但其探討的是利潤指標 (indicator) 而非利潤指數 (index)，而且交易條件、生產力、獲利能力變動之關係並不那麼直接連結。

基於上述考量，雖然 Malmquist TFP 指數近期廣被使用，但應用上有其侷限，因此本文採用 Hicks-Moorsteen TFP 指數 (Diewert, 1992) 來評估我國近期銀行業績，其正可解決上述文獻的三問題。詳言之，Hicks-Moorsteen TFP 指數滿足傳統生產力指數的定義，有相乘完全 (multiplicatively complete) 之特性，作為生產力之解釋無詮釋上的問題。其次，此指數假設 VRS 生產技術，適用於不完全競爭市場結構的銀行業，其可拆解為技術變動與效率變動，而效率變動可進一步拆解為純技術效率變動、投入產出組合效率變動，以及規模效率變動，因此可幫助我們深入瞭解與精確衡量生產力變動之驅動因素。第三，此生產力指數與交易條件指數的乘積等於利潤力指數，將有助於我們清楚地瞭解交易條件改變會如何影響廠商的生產決策，相對之下，Malmquist TFP 指數與交易條件指數的乘積並不等於利潤力指數。再者，Hicks-Moorsteen TFP 指數尚有另一優點，在資料包絡分析 (data envelopment analysis, DEA) 模式，它的分解項都有解 (feasible solution)，但 Malmquist TFP 指數之分解項不一定有解。

Hicks-Moorsteen TFP 指數早在 1992 年由 Diewert (1992) 提出，但此指數在 2010 年之後才逐漸被重視。至今，應用此指數探討產業生產力之國外實證研究不算多，如 Bjurek et al. (1998) 應用於電力零售分配業，O'Donnell (2010, 2012a, 2012b) 和 Hoang (2011) 應用於農業部門，Simões and Marques (2012) 應用於水資源業，Kerstens and Van de Woestyne (2014) 應用於水利發電業與農業部門，Epure et al. (2011)、Arjomandi et al. (2012)、Arora and Arora (2012, 2013)、Maredza and Ikhide (2013) 和 Arjomandi et al. (2014) 應

用於銀行業。然而這些研究僅有 Bjurek et al. (1998)、Simões and Marques (2012) 與 Kerstens and Van de Woestyne (2014) 進行 Hicks-Moorsteen TFP 指數與 Malmquist TFP 指數之比較，前二文獻發現兩指數差異小，但第三文獻發現兩指數呈現顯著統計性差異，因此兩指數差異是否顯著似視情況而定。同樣資料不同指數之估計結果的比較可凸顯不同指數的實際差異，頗具意義，因此本文亦將進行臺灣本國銀行業兩生產力指數之差異性比較。

生產投入與產出變數之選擇與處理影響績效評估。眾所周知，行業是頗具經營風險之產業，忽略經營風險因素可能誤估經營績效 (Hughes, 1999; Chen, 2012)。此外，近年來，隨著金融證券化、金融市場一體化不斷發展，金融工具不斷創新，銀行表外 (off-balance sheet, OBS) 業務長足發展，表內 (on-balance sheet) 業務比重不斷縮小，忽略 OBS 活動因素亦可能造成經營績效評估偏差 (Clark and Siems, 2002; Lozano-Vivas and Pasiouras, 2010)。本文強調金融業之中介功能 (intermediation)，因此對於業者經營績效評估，生產投入除包含傳統投入項目（存款、勞動）外，亦包含逾期放款以反映信用風險；同時為能考量獲利能力變動，本文首度嘗試設算逾期放款之機會成本。至於產出變數，除包含傳統產出項目（投資、放款）外，亦將 OBS 資產作為一項產出，而不是如同一般文獻將手續費與佣金等非利息收入作為產出，因為如此可保持中介法之精神，也與投資與放款等表內資產處理原則一致，並能進一步探討其價格變動與交易條件改變之影響。

本文的貢獻本質上在於實務面，綜上所述，主要有下列幾點。第一，就個人所知，國內尚無有關 Hicks-Moorsteen TFP 指數研究之期刊論文，本文正可彌補國內文獻上之不足。即若國外，至目前亦尚無利用 Hicks-Moorsteen TFP 指數作連結來探討銀行業交易條件、生產力與獲利能力變動關係之研究。第二，本文考量表外活動與風險對績效之影響，且對於銀行生產投入產出變數之選擇與處理有創新之處，如表外活動與逾期放款價格之處理。第三，本文投入

產出資料來源相當一致，除勞動相關變數、逾期放款、備抵呆帳-迴轉擷取自臺灣經濟新報 (Taiwan Economic Journal, TEJ) 資料庫外，其餘產出投入變項皆擷取自 2006 年新制金融機構重要業務統計表-資產負債表與損益表，且樣本期間至 2012 年。第四，本文獲得許多具有管理意涵之實證結果，可為研究者、銀行業者與政府決策者之參考。

理論上，Hicks-Moorsteen TFP 指數比較嚴謹，更具伸縮性，能使我們在 VRS 下精確地衡量銀行 TFP 變動與其變動來源，並了解交易條件如何影響廠商生產力與獲利能力之變動。² 精確衡量 TFP 變動是重要的，因為技術變動、技術效率變動、規模效率變動與產出組合變動，其意義彼此迥然不同。唯有我們精確衡量其變動，才可能擬定出提升生產力之正確策略。例如，技術無效率在於應該注意卻疏失所造成的資源浪費，因此如何增加產出與投入比率，「追趕」提升管理效率應是當務之急，其作為則如：加強職工教育、訓練計畫、資訊平臺整合，凝聚工作熱誠，減少工作錯誤。另一方面，技術進步是長期提升生產力根本之道，其繫於 R&D 活動、外資參與、活絡接觸吸收先進技術之機會問題。最後，規模效率和產出（投入）組合效率則與投入產出相對價格變動有關，此可利用租稅和補貼政策來加以改善。

本文架構如下：第 2 節是理論模型，重點在探討效率與生產力衡量與變動來源；第 3 節是資料說明與實證分析；第 4 節是結論與建議。

2. 理論模型

銀行為一營利單位，在市場經濟裡，價格結構之變動，廠商因

² Diewert (1992) 提出 Hicks-Moorsteen TFP 指數，但概念源自於 Hicks (1961) 和 Moorsteen (1961) 之數量指數概念。

勢利導其生產決策，要素雇用量、產量、成本、收益與利潤將因之變動。因此，本節說明交易條件指數、生產力指數與利潤力指數之關係，並說明 TFP 指數衡量與拆解問題。

2.1 交易條件、生產力與利潤力

依定義，生產力 (productivity) 為產出與投入之比值，交易條件 (terms of trade) 為產出價格與投入價格之比值，利潤力或獲利能力 (profitability) 為收入與成本之比值。在多投入多產出之情況，總要素生產力 (TFP) 可以表達為：

$$TFP_{nt} = \frac{Q_{nt}}{X_{nt}}, \quad (1)$$

上式代表廠商 n 於 t 期利用 K 項投入 x_{nt} 生產 R 項產出 q_{nt} ， $Q_{nt} = Q(q_{nt})$ 代表總產出， $X_{nt} = X(x_{nt})$ 為總投入，且 $Q(\cdot)$ 與 $X(\cdot)$ 皆為齊次總合函數 (Balk, 1998)。

根據上述定義，廠商 n 在 t 期 TFP 相對於廠商 m 在 s 期的 TFP 指數為：

$$TFP_{ms,nt} = \frac{\frac{Q_m}{X_m}}{\frac{Q_{ms}}{X_{ms}}} = \frac{Q_{nt}}{Q_{ms}} \times \frac{X_{ms}}{X_{nt}} = \frac{Q_{ms,nt}}{X_{ms,nt}}。 \quad (2)$$

由 (2) 式可看 TFP 指數為產出數量指數與投入數量指數的比值，O'Donnell (2010) 稱之為相乘完整性 (multiplicatively complete)。

假設總產出價格及總投入價格分別為 $P_{nt}(p_{nt})$ 及 $W_{nt}(w_{nt})$ ，則 n 廠商在 t 期的利潤力表達如下：

$$PROF_{nt} = \frac{p'_{nt}q_{nt}}{w'_{nt}x_{nt}} = \frac{P_{nt}}{W_{nt}} \times \frac{Q_{nt}}{X_{nt}} = TT_{nt} \times TFP_{nt}。 \quad (3)$$

同理，廠商 n 在 t 期相對於廠商 m 在 s 期之利潤力指數為：

$$PROF_{ms,nt} = \frac{\frac{P_m Q_m}{W_m X_m}}{\frac{P_{ms} Q_{ms}}{W_{ms} X_{ms}}} = \frac{P_{nt}}{W_{nt}} \times \frac{Q_m}{X_m} = TT_{ms,nt} \times TFP_{ms,nt} \quad (4)$$

(4) 式表示利潤力指數為交易條件指數與總生產力指數的乘積，具有相乘完整性，其中交易條件指數用來衡量產出價格相對於投入價格的成長，即為價格回收條件 (price recovery condition) 之變動。值得一提的是，(4) 式隱含若總要素生產力指數按標準生產力指數定義衡量，則利潤力指數除以總要素生產力指數可得交易條件指數。

在市場經濟下，交易條件的改變，廠商因勢利導其生產決策，要素雇用量、產量、成本、收益與利潤將因之變動，要素生產力亦會變動，因此，(4) 式中，交易條件指數及總要素生產力指數並非獨立。在競爭市場裡，若交易條件惡化，廠商將縮小規模，因此，處於遞減規模報酬之廠商，其總要素生產力將增加。反之，交易條件改善將使廠商擴大規模，總要素生產力下降。換言之，在遞減規模報酬與完全效率生產下，交易條件指數及總生產力指數乃呈反向變動關係。上述為技術不變且為完全效率生產下，生產力、利潤與交易條件變動之關係，但若考慮技術變遷與效率變動，則 TFP 與交易條件不必然存在反向變動關係。

2.2 生產力變動

生產力變動來源之探討是績效研究相當重要的一環。一般而言，廠商在營運上可能出現生產技術上浪費資源的無效率現象，投入可能偏離生產力最大之規模 (most productive scale size, MPSS)，產出組合也可能不是最適，生產技術也可能變動。因此，文獻提及生產力變動途徑約有技術效率、產出/投入組合效率、規模效率、

技術變動等四面向。圖 1 是將多產出多投入之生產活動投射到總產出總投入之生產活動空間，經過 B 點之曲線是投入產出組合不變之生產邊界 (production frontier)，經過 C 點之曲線為允許投入產出組合自由變動時的生產邊界。效率評估可從產出面或投入面衡量，何者為宜，端視決策者在哪一面權衡變動能力較大。³ 銀行業者是一營利單位，對產出選擇有相當的權衡能力，故本文選擇以產出導向衡量效率。

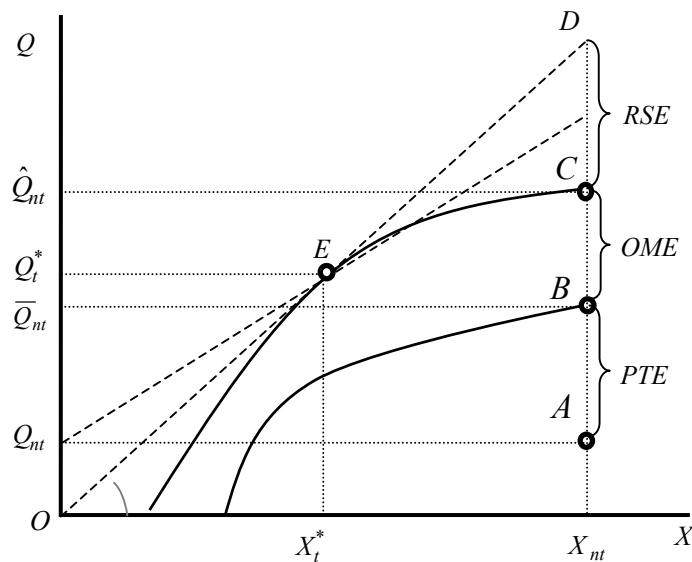


圖 1 產出導向效率衡量

假設 $A(X_{nt}, Q_{nt})$ 點為目前某廠商投入產出點，位於生產可能集合內部，則 A 點至 B 點之垂直距離衡量技術面可改善之產量幅度，產出導向之純技術效率 (pure technical efficiency, PTE) 定義為：

$$PTE_{nt} = \frac{Q_{nt}}{\bar{Q}_{nt}} = \frac{\text{slope } OA}{\text{slope } OB}, \quad (5)$$

³ Farrell (1957) 開創效率具體評估模式，迄今評估方式多所創新，除從產出面或投入面衡量外，亦可設定一投入產出方向利用方向距離函數 (directional distance function) 加以評估。

其中 \bar{Q}_{nt} 表示固定產出組合下， X_{nt} 所能生產的最大總產出。

多產出時，產出組合之適當調整可提升生產力，假設廠商可透過產出組合調整將產出由 \bar{Q}_{nt} 提升至 \hat{Q}_{nt} ，產出組合效率 (output-mix efficiency, OME) 為：

$$OME_{nt} = \frac{\bar{Q}_{nt}}{\hat{Q}_{nt}} = \frac{\text{slope } OB}{\text{slope } OC}, \quad (6)$$

其中 \hat{Q}_{nt} 允許自由選擇產出組合， X_{nt} 所能生產的之最大總產出。

明顯的，任何技術效率或產出組合效率的提升都增加生產力，當 A 點移至 B 點，再移至 C 點時， TFP 逐漸增加，但未達到最大，生產力最大之規模 (MPSS) 位於 E 點，為固定規模報酬階段， TFP 最大值定義為 $TFP^* = Q_i^*/X_t^*$ ，其中 X_t^* 與 Q_i^* 分別為允許產出與投入組合自由變動時，使生產力達到最大時的總投入與總產出。 C 點與 E 點皆位於生產邊界，生產力差異在於生產規模是否為 CRS，因此，殘餘規模效率 (residual scale efficiency, RSE) 定義為

$$RSE_{nt} = \frac{\frac{\hat{Q}_{nt}}{X_{nt}}}{\frac{Q_i^*}{X_t^*}} = \frac{\text{slope } OC}{\text{slope } OE} = \frac{\text{slope } OC}{\text{slope } OD}。 \quad (7)$$

從上述討論可知，廠商提升生產力到 TFP^* 的途徑為： A 至 B (改善 PTE)， B 至 C (改善 OME)，以及 C 至 E (改善 RSE)。 TFP^* 為生產力極大值，單位產出平均成本最低，是長期可追求之目標。因此，我們可定義總要素生產力效率 (total factor productivity efficiency, TFPE) 為實際生產力相對於最大生產力的比值，並可分解為 PTE 、 OME 與 RSE 之乘積，即：⁴

⁴ TFPE 之拆解亦可從投入面為之，參閱 O'Donnell (2010)。

$$\begin{aligned}
 TFPE_{nt} &= \frac{TFP_{nt}}{TFP_t^*} = \frac{\frac{Q_{nt}}{X_{nt}}}{\frac{Q_t^*}{X_t^*}} \\
 &= \left(\frac{Q_{nt}}{Q_t^*} \times \frac{\hat{Q}_{nt}}{\hat{Q}_{nt}} \times \frac{X_{nt}}{X_t^*} \right) = (PTE_{nt} \times OME_{nt} \times RSE_{nt}), \quad (8)
 \end{aligned}$$

(8) 式經過移項後，可得廠商 n 在 t 期的 TFP 為：

$$TFP_{nt} = TFP_t^* \times (PTE_{nt} \times OME_{nt} \times RSE_{nt}), \quad (9)$$

同樣地，廠商 n 在 t 期相對於廠商 m 在 s 期之生產力指數為：

$$\begin{aligned}
 TFPI &= TFP_{ms,nt} = \frac{TFP_{nt}}{TFP_{ms}} \\
 &= \frac{TFP_t^*}{TFP_s^*} \times \left(\frac{PTE_{nt}}{PTE_{ms}} \times \frac{OME_{nt}}{OME_{ms}} \times \frac{RSE_{nt}}{RSE_{ms}} \right) \\
 &= \underbrace{TC}_{\text{technical change (TC)}} \times \underbrace{(PTEC \times OMEC \times RSEC)}_{\text{efficiency change (EC)}}, \quad (10)
 \end{aligned}$$

(10) 式等號右邊第一項為技術變動 (TC)；第二項（括弧項）代表總要素生產力效率變動 ($TFPEC$)，其可進一步拆解為三來源：純技術效率變動 ($PTEC$)、產出組合效率變動 ($OMEC$) 與殘餘規模效率變動 ($RSEC$)。各項績效指數之值若大於 1，表示該項績效有所改善，若小於 1，則表示惡化。值得一提的是，此處技術變動雖然仍是生產邊界之移動，但它的定義以及衡量方式都不同於過去的研究。產出組合效率變、規模效率變動之衡量亦不同於過往的處理（如 Färe et al., 1994; Ray and Desli, 1997）。

2.3 Hicks-Moorsteen 生產力指數及 Malmquist 生產力指數

TFP 指數為兩期（或兩廠商）的 *TFP* 比值，即 *TFP* 成長率為總合實質產出成長率減總合實質投入成長率後之餘數。本文利用 Hicks-Moorsteen *TFP* 指數 (Diewert, 1992) 探討銀行業生產力變動，此指數定義為：

$$TFPI^{HM} = \frac{Q_{ms,nt}^M}{X_{ms,nt}^M} = \left[\frac{D_O^t(x_{nt}, q_{nt}) D_O^s(x_{ms}, q_{nt})}{D_O^t(x_{nt}, q_{ms}) D_O^s(x_{ms}, q_{ms})} \times \frac{D_I^t(x_{ms}, q_{nt}) D_I^s(x_{ms}, q_{ms})}{D_I^t(x_{nt}, q_{nt}) D_I^s(x_{nt}, q_{ms})} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (11)$$

其中 $D_O^t(x, q) = \min_{\delta > 0} \{ \delta > 0: (x, q/\delta) \in T^t \}$ ， $D_I^t(x, q) = \max_{\rho > 0} \{ \rho > 0: (x/\rho, q) \in T^t \}$ ， T^t 代表 t 期的生產可能集合，分別為產出距離函數 (output distance function) 與投入距離函數 (input distance function)，距離函數具有一次齊次性 (homogeneity of degree 1)，因此被運用在數量指數的計算，距離函數之其他特性，參見 Färe et al. (1994)。若是投入產出皆為 t 期觀察值，產出距離函數即為 (5) 式產出導向技術效率 (*PTE*)，而投入距離函數為 Farrell (1957) 投入導向技術效率之倒數。

明顯的，(11) 式中第一項為 Malmquist 產出數量指數，第二項為 Malmquist 投入數量指數之倒數，因此，Hicks-Moorsteen *TFP* 指數符合傳統生產力指數為總產出數量指數與總投入數量指數比值之定義，具相乘完整性，並可依產出導向 (10) 式加以分解為四項變動來源：技術變動 (TC^{HM})、純技術效率變動 ($PTEC^{HM}$)、產出組合效率變動 ($OMEC^{HM}$) 與殘餘規模效率變動 ($RSEC^{HM}$)，即：

$$TFPI^{HM} = TC^{HM} \times (PTEC^{HM} \times OMEC^{HM} \times RSEC^{HM})。 \quad (12)$$

然而近期研究生產力變動之研究更常利用 Malmquist TFP 指數 (Caves et al., 1982)，它是單向地從產出面或投入面衡量生產力變動，產出導向生產力指數則如 (12) 式所示 (Färe et al., 1994)，其可進一步分解為三變動來源：技術變動 (TC^{MAL})、純技術效率變動 ($PTEC^{MAL}$)、規模效率變動 (SEC^{MAL})，⁵ 即

$$\begin{aligned}
 TFPI^{MAL} &= \left[\frac{D_{OC}^s(x_{nt}, q_{nt}) \times D_{OC}^t(x_{nt}, q_{nt})}{D_{OC}^s(x_{ms}, q_{ms}) \times D_{OC}^t(x_{ms}, q_{ms})} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left[\frac{D_{OC}^s(x_{nt}, q_{nt}) \times D_{OC}^s(x_{ms}, q_{ms})}{D_{OC}^t(x_{nt}, q_{nt}) \times D_{OC}^t(x_{ms}, q_{ms})} \right]^{\frac{1}{2}} \times \frac{D_{OV}^t(x_{nt}, q_{nt})}{D_{OV}^s(x_{ms}, q_{ms})} \\
 &\quad \times \left[\frac{D_{OC}^t(x_{nt}, q_{nt}) / D_{OV}^t(x_{nt}, q_{nt})}{D_{OC}^s(x_{ms}, q_{ms}) / D_{OV}^s(x_{ms}, q_{ms})} \right] \\
 &= \underbrace{TC^{MAL}}_{\text{technical change (TC)}} \times \underbrace{(PTEC^{MAL} \times SEC^{MAL})}_{\text{efficiency change (EC)}}, \quad (13)
 \end{aligned}$$

其中 $D_{OC}(\cdot)$ 為固定規模報酬下之產出距離函數， $D_{OV}(\cdot)$ 為變動規模報酬下之產出距離函數。定義中的四個產出距離函數須在 CRS 下計算始能使 (13) 式滿足生產力指數之基本條件：比例條件 (proportionality condition)。

比較 (11) 式與 (13) 式，可看出兩指數之差異。計算 Hicks-Moorsteen TFP 指數涉及實際投入產出活動，亦涉及假想的投入產出活動 (hypothetical activity)，而 Malmquist TFP 指數則僅涉及實際投入產出活動。Hicks-Moorsteen TFP 指數定義同時涉及產出與投

⁵ 雖然 Ray and Desli (1997) 從 Malmquist TFP 指數分解出產出組合效果，但技術變動是在 VRS 下衡量。由於 Färe et al. (1994) 是在 CRS 下衡量技術變動，Hicks-Moorsteen TFP 指數的技術變動亦在 CRS 下衡量，因此本文比較 Hicks-Moorsteen TFP 指數與 Färe et al. (1994) 的 Malmquist TFP 指數之拆解問題，而未與 Ray and Desli (1997) 做比較。

入數量指數，滿足了傳統生產力指數定義，是相乘完整的。然而 Malmquist TFP 指數雖然滿足了比率條件，卻未涉及產出與投入數量指數，不符合傳統生產力指數定義，不具相乘完整性。Färe et al. (1998) 證實當生產技術為可逆齊序性 (inverse homotheticity) 及固定規模報酬時，Hicks-Moorsteen TFP 指數等同 Malmquist TFP 指數，但是此假設似乎過於強烈，不符合實際的生產情況。事實上，Grosskopf (2003) 稱 Malmquist TFP 指數為一局部生產技術指數 (technology index)，因此可能產生偏誤的生產力估計。然而兩指數之計算皆只要求有投入產出數量之資料，不要求價格資料，也不需對生產行為作假設，這些優點使得這兩指數於近期中廣被用來衡量生產力變化。

關於效率的衡量主要有兩種方法：隨機邊界分析 (stochastic frontier analysis, SFA) 與 DEA。由於 SFA 法須預設生產函數形式來建構生產邊界，而 DEA 法不須預設生產函數形式，可以避免因函數設定不同而導致估計結果差異之困擾，故本文將以 DEA 方法 (Charnes et al., 1978; Banker et al., 1984) 估計 2.3 節各項效率指標與距離函數，涉及之線性規劃可參閱 O'Donnell (2010)。

3. 實證分析

3.1 變數定義及資料來源

中華民國的中央銀行發佈金融機構的重要業務統計表。銀行資產負債表與損益表於 2006 年更換格式，更動前後財務科目不盡相同。2006 年的報表也同時有 2005 年之對應資料，因此基於資料一致性考量，本文之樣本期間是 2005 年至 2012 年。這期間，臺灣金融業歷經了現金卡和信用卡雙卡風暴以及全球金融海嘯，本國銀行有購併，也有新銀行成立。本文樣本銀行共計 33 家，包含 14 家金控銀行，19 家獨立銀行（非金控銀行）；樣本觀察點共計 248 個，

包括金控銀行 112 個以及獨立銀行 136 個。樣本銀行的選取原則是：(1) 2005 年即已存在之銀行，(2) 專業性銀行不予以考慮，因專業性銀行與一般商業銀行差異較大，如臺灣工業銀行、中華開發工業銀行及中國輸出入銀行，(3) 投入產出變數資料不齊全之銀行，則不予以考慮。表 1 列出研究樣本銀行以及金控銀行成立的年份。

表 1 研究樣本及金控銀行成立時間

獨立銀行名稱	金控銀行名稱	金控成立時間
高雄銀行	臺灣銀行	2008
板信商業銀行	永豐商業銀行	2002
彰化商業銀行	國泰世華商業銀行	2002
萬泰商業銀行	中國信託商業銀行	2002
三信商業銀行	玉山商業銀行	2002
安泰商業銀行	第一商業銀行	2003
遠東國際商業銀行	華南商業銀行	2001
華泰商業銀行	日盛國際商業銀行	2001
京城商業銀行	兆豐國際商業銀行	2002
臺灣土地銀行	臺北富邦銀行	2001
上海商業儲蓄銀行	臺新國際商業銀行	2002
陽信商業銀行	臺灣新光商業銀行	2002
大眾商業銀行	元大商業銀行	2002
臺中商業銀行	合作金庫銀行	2011
臺灣中小企業銀行		
聯邦商業銀行		
中華商業銀行		
寶華商業銀行		
慶豐商業銀行		

資料來源：本研究整理。

銀行為一多元服務之產業，有別於其他產業，銀行的生產投入、產出多為非實體性質，因此過去研究依不同的方法選擇投入與產出變數。本文著眼於銀行業務主要是提供金融服務，在經濟體系

中扮演中介者角色，因此採用中介方法 (intermediation approach) 選取投入產出變數。中介方法強調銀行在整體金融市場為資金的中介者，扮演轉換財務資源的角色；換言之，銀行利用資本財（固定資產）和勞動，吸收大眾存款，然後將存款轉化為放款與投資等產出，從中賺取利差。

多角化經營是現代競爭經濟社會的特色之一，近年來，隨著金融證券化、金融市場一體化不斷發展，金融工具不斷創新，商業銀行的表外業務 (OBS) 得到了長足發展，表內業務所占比重及贏利空間不斷縮小。表外業務係中間性業務活動，如各種擔保性業務、承諾性業務、承銷有價證券，扮演結算、代理、諮詢服務功能，此類經營活動不列入資產負債表，但為銀行帶來手續費佣金收入—非利息收入，影響銀行當期損益。鑑於表外業務的長足發展，因此本文亦將 OBS 活動作為銀行產出變數之一。⁶ 為符合中介法精神，並與投資與放款等表內資產處理原則一致，本文採用表外資產 (OBS assets) 作為產出變數，而不是其收入作為產出變數，此處理方式正可使我們能探討表外資產價格變動的經濟效果。反之，若以手續費等非利息收入作為產出變數，則其價格恆為 1，交易條件指數之分析將失去意義。

除此之外，比較銀行的經營績效時，我們必須確保各銀行的產出品質是相同的，效率或其它績效指標之衡量才有意義。但是許多產出的異質性是很難衡量的，像是放款金額大小、還款期限、抵押品價值等的不同。對銀行而言，放款常出現逾期未還，甚至無法收回。因此，放款多為逾期放款的銀行，相對於放款多能按時回收的銀行，其經營效率應該是不同的。因為若銀行想減少逾期放款，則它事前需多做信用評估與調查，或是加強事後的監控與催收。換言

⁶ 過去文獻探討產業生產力時，也常有將非本業活動所得列為產出的，如農業 (Paul and Nehring, 2005)，銀行業 (Clark and Siems, 2002; Ray and Das, 2010; Lozano-Vivas and Pasiouras, 2010; Kumar, 2011)。劉秀玲與鄭鴻章 (2010) 亦探非利息收入對臺灣銀行經營效益之影響。

之，逾期放款有其潛在成本，所以為了能夠真實反映實際生產情況，績效評估時，常常是把逾期放款當作非意欲產出（瑕疵品），用來反映信用風險之大小，作為績效之抵減因子，並以弱可處置性假設來估計技術效率。然而本文基於銀行營運是一持續性活動，並非所有產出項目都於當期結清，有些會累積結轉下期並影響下期績效，例如本期逾期放款會結轉 (carry-over) 至下期，因此從動態經營而言，逾期放款可視為投入變數 (Tone and Tsutsui, 2014)，其他條件不變，減少逾期放款，效率提升。此外，逾期放款持續期間有孳息損失之潛在成本；但列為呆帳之逾期放款事後有可能收回，收回如同收入，從機會成本而言，降低了逾期放款之當期成本，故其當期單位成本（價格）應低於放款利率，為簡化分析，假設忽略時間落差問題，我們遂逕以（放款利率 - （呆帳準備迴轉/實質逾期放款））設算逾期放款之價格。⁷

經上述考量，本研究設定銀行生產包含三項產出：投資、放款、表外資產，以及四項投入：資本、資金、勞動、逾期放款（非意欲產出）。產出、投入變數之數量與價格定義，詳見表 2。至於資料來源，員工人數、勞動成本、逾期放款、備抵呆帳—迴轉擷取自臺灣經濟新報資料庫 (TEJ)，其餘變數皆擷取自中央銀行發佈的金融機構重要業務統計表—資產負債表與損益表。投入產出數量皆為實質變數，以 2011 年為基期之消費者物價指數 (consumer price index, CPI) 平減各年名目變數而得，價格為名目變數，表 3 列出 2005 年、2007 年、2009 年及 2012 年之各變數統計量。

在產出變數中，各產出數量均呈現成長，投資成長率最大，樣本平均投資額由新臺幣 95,158 百萬元（2000 年）上升至新臺幣 199,488 百萬元（2012 年），其中 2006 年與 2010 年成長幅度最

⁷ 至目前為止，文獻有考量逾期放款對生產力變動之影響分析，但因不涉及逾期放款價格，未見有關逾期放款價格之研究。對於生產投入，理論上可由投入距離函數之導數來推估其效率影子價格，但影子價格之推估並非本文主旨。特別感謝評審對於逾期放款作為生產投入以及逾期放款價格設算的意見交流，有疏漏之處當由作者自負。

表 2 變數說明

變數名稱		定 義
產 出 數 量	投資(q_1)	公平價值變動列入損益之金融資產淨額+持有至到期日金融資產淨額+採權益法之股權投資淨額+其他金融資產淨額+備供出售金融資產淨額
	放款(q_2)	現金及存放同業+放款及貼現+附賣回票債券投資
	表外資產(q_3)	放款承諾責任+保證責任+信用狀責任+承銷有價證券
產 出 價 格	投資價格(p_1)	(債券利息+其他利息收入+買賣票券利益+買賣證券利益+處分長期股權投資利益)/實質總投資數量
	放款價格(p_2)	(放款及貼現利息+存放及拆放同業利息+附賣回票債券投資利息收入)/實質總放款數量
	表外資產價格(p_3)	手續費及佣金收入/實質表外資產
投 入 數 量	固定資產淨額(x_1)	固定資產-累計折舊
	資金(x_2)	中央銀行及同業存款+存款+借入款
	勞動(x_3)	員工人數
	逾期放款(x_4)	指積欠本金或利息超過清償期三個月，或雖未超過三個月，但已向主、從債務人訴追或處分擔保品之放款
投 入 價 格	固定資產價格(w_1)	(營業費用-(薪資+勞健保+其他用人費用))/實質固定資產淨額
	資金價格(w_2)	(存款利息+借入款利息+其他利息支出)/實質總資金投入
	勞動價格(w_3)	(薪資+勞健保+其他用人費用)/員工人數
	逾期放款價格(w_4)	放款價格-(備抵呆帳迴轉/實質逾期放款)

資料來源：本研究整理。

大；放款是銀行的主要業務，平均放款金額由新臺幣 544,394 百萬元（2005 年）上升至新臺幣 705,429 百萬元（2012 年），各年變動率則相對平穩；表外資產由新臺幣 125,375 百萬元（2005 年）上升

至新臺幣 204,295 百萬元（2012 年），顯見近年銀行的表外業務有長足發展。綜觀樣本期間之產出變動，各產出均呈現成長，但成長率差異大，投資成長最快、表外業務次之、放款居末，因此產出組合有明顯變動；整體而言，總產出數量指數平均為 1.1041（參見 3.2.1 節）。在投入變數中，資金與勞工皆呈上升趨勢，借入資金由新臺幣 622,202 百萬元（2005 年）上升至新臺幣 870,289 百萬元（2012 年），勞動雇用人數由 3,813 人（2005 年）上升至 4,261 人（2012 年）；資本（固定資產淨額）則呈現先上升後下降趨勢，由新臺幣 15,126 百萬元（2005 年）上升至新臺幣 15,592 百萬元（2007 年），之後下降至新臺幣 14,647 百萬元（2012 年）；逾期放款由新臺幣 8,679 百萬元（2005 年）一路下降至新臺幣 2,430 百萬元（2012 年），顯見我國行政院金融改革對於銀行資產評估損失準備的提列，以及對於逾期放款催收款與呆帳處理已頗具成效。綜觀樣本期間，銀行之投入有上升有下降，整體而言，總投入數量指數平均值為 0.9423（參見 3.2.1 節）。

產出價格方面，投資價格由 0.0801（2005 年）上升至 0.0947（2007 年），之後下降至 0.0286（2012 年）；放款價格由 0.0322（2005 年）下降至 0.0217（2012 年）；表外資產價格則呈現波動，由 0.0589（2005 年）下降至 0.0473（2010 年），後回升至 0.0606（2012 年）。因此，綜觀研究期間產出價格有成長有下降，產出價格指數平均為 0.9379（參見 3.2.1 節）。在投入價格方面，資本價格由 0.3618（2005 年）下降之後再上升至 0.3268（2012 年）；資金價格由 0.0130（2005 年）上升至 0.0195（2008 年），之後下降至 0.0087（2012 年），因此研究期間放款價格與資金價格皆低且呈現下降，顯示出臺灣這段期間邁入低利率時代；勞動價格由新臺幣 1.0653 百萬元（2005）上升至新臺幣 1.2351 百萬元（2012），呈現明顯增加之趨勢；逾期放款價格由 0.0297（2005）下降至 0.0195（2012）。因此，研究期間之投入價格有上升有下降，惟勞動價格上升顯著，經估計總投入價格指數平均為 1.0492（參見 3.2.1 節）。

表 3 投入、產出變數與價格之基本統計量

幣別：新臺幣

2005 年	整體 (33 家)		金控銀行 (14 家)		獨立銀行 (19 家)	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
投資 q_1 (實質百萬元)	95,158	103,795	158,690	113,414	48,345	664,12
放款 q_2 (實質百萬元)	544,394	536,462	818,223	596,016	342,626	392,147
表外資產 q_3 (實質百萬元)	125,375	135,860	185,684	146,841	80,937	111,031
固定資產淨額 x_1 (實質百萬元)	15,126	17,512	23,251	20,580	9,140	12,253
資金 x_2 (實質百萬元)	622,202	586,016	952,152	626,486	379,081	424,250
勞動 x_3 (人)	3,813	2,314	5,371	2,237	2,666	1,622
逾期放款 x_4 (實質百萬元)	8,679	7,858	10,426	6,911	7,392	8,436
投資價格 p_1	0.0801	0.0858	0.0699	0.0457	0.0876	0.1069
放款價格 p_2	0.0322	0.0141	0.0293	0.0101	0.0343	0.0164
表外資產價格 p_3	0.0589	0.0741	0.0451	0.0542	0.0691	0.0859
固定資產價格 w_1	0.3618	0.2855	0.2900	0.1421	0.4148	0.3512
資金價格 w_2	0.0130	0.0022	0.0127	0.0019	0.0132	0.0024
勞動價格 w_3 (百萬元)	1.0653	0.3612	1.1743	0.3643	0.9850	0.3464
逾期放款價格 w_4	0.0297	0.0140	0.0267	0.0095	0.0319	0.0165
2007 年	整體 (31 家)		金控銀行 (14 家)		獨立銀行 (17 家)	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
投資 q_1 (實質百萬元)	102,365	111,282	166,921	120,992	49,201	68,380
放款 q_2 (實質百萬元)	631,891	603,264	945,420	648,081	373,690	429,255
表外資產 q_3 (實質百萬元)	161,169	218,229	257,004	285,728	82,246	91,145
固定資產淨額 x_1 (實質百萬元)	15,592	17,688	23,063	21,016	9,440	11,777
資金 x_2 (實質百萬元)	703,688	663,425	1,070,495	703,439	401,612	456,641
勞動 x_3 (人)	4,178	2,596	6,013	2,325	2,668	1,695
逾期放款 x_4 (實質百萬元)	8,095	5,704	10,371	5,517	6,220	5,293
投資價格 p_1	0.0947	0.0960	0.0715	0.0420	0.1138	0.1225
放款價格 p_2	0.0315	0.0072	0.0288	0.0035	0.0337	0.0087
表外資產價格 p_3	0.0478	0.0532	0.0552	0.0457	0.0417	0.0593
固定資產價格 w_1	0.2973	0.1929	0.3148	0.2132	0.2828	0.1798
資金價格 w_2	0.0178	0.0032	0.0176	0.0035	0.0180	0.0030
勞動價格 w_3 (百萬元)	1.0819	0.2713	1.1845	0.2796	0.9974	0.2402
逾期放款價格 w_4	0.0294	0.0061	0.0268	0.0037	0.0315	0.0069

表 3 投入、產出變數與價格之基本統計量 (續前頁)

2009 年	整體 (30 家)		金控銀行 (14 家)		獨立銀行 (16 家)	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
投資 q_1 (實質百萬元)	128,395	159,860	202,735	186,851	63,348	97,352
放款 q_2 (實質百萬元)	698,862	692,780	1,034,147	776,600	405,487	456,585
表外資產 q_3 (實質百萬元)	205,020	300,358	346,681	379,939	81,067	119,125
固定資產淨額 x_1 (實質百萬元)	14,389	15,827	21,860	19,583	7,852	7,368
資金 x_2 (實質百萬元)	801,956	768,977	1,203,765	827,861	450,373	516,447
勞動 x_3 (人)	4,031	2,549	5,712	2,236	2,560	1,813
逾期放款 x_4 (實質百萬元)	6,194	5,994	8,288	6,797	4,361	4,663
投資價格 p_1	0.0814	0.0746	0.0604	0.0490	0.0998	0.0889
放款價格 p_2	0.0189	0.0075	0.0167	0.0033	0.0207	0.0096
表外資產價格 p_3	0.0449	0.0570	0.0501	0.0612	0.0403	0.0547
固定資產價格 w_1	0.2724	0.1590	0.2823	0.1647	0.2637	0.1588
資金價格 w_2	0.0101	0.0043	0.0084	0.0018	0.0116	0.0053
勞動價格 w_3 (百萬元)	1.1278	0.2992	1.2194	0.3077	1.0476	0.2762
逾期放款價格 w_4	0.0168	0.0058	0.0152	0.0034	0.0183	0.0071
2012 年	整體 (30 家)		金控銀行 (14 家)		獨立銀行 (16 家)	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
投資 q_1 (實質百萬元)	199,488	218,750	334,386	244,523	81,452	94,066
放款 q_2 (實質百萬元)	705,429	616,608	1,008,982	618,957	439,820	491,717
表外資產 q_3 (實質百萬元)	204,295	317,062	370,574	404,759	58,801	63,116
固定資產淨額 x_1 (實質百萬元)	14,647	18,458	23,058	23,579	7,287	7,282
資金 x_2 (實質百萬元)	870,289	776,146	1,299,944	791,963	494,341	545,904
勞動 x_3 (人)	4,261	2,756	6,167	2,458	2,594	1,761
逾期放款 x_4 (實質百萬元)	2,430	2,958	3,474	3,519	1,517	2,068
投資價格 p_1	0.0286	0.0178	0.0266	0.0192	0.0304	0.0169
放款價格 p_2	0.0217	0.0059	0.0201	0.0020	0.0231	0.0078
表外資產價格 p_3	0.0606	0.0944	0.0766	0.1284	0.0466	0.0499
固定資產價格 w_1	0.3268	0.1977	0.3254	0.2110	0.3279	0.1922
資金價格 w_2	0.0087	0.0015	0.0079	0.0008	0.0094	0.0017
勞動價格 w_3 (百萬元)	1.2351	0.2652	1.3459	0.2794	1.1381	0.2164
逾期放款價格 w_4	0.0195	0.0031	0.0185	0.0016	0.0204	0.0037

資料來源：本研究整理。

我們將研究樣本進一步區分為金控銀行與獨立銀行來討論，首先從產出投入數量來看，金控銀行的平均數量均大於獨立銀行，且其相對大小，除放款（介於 2.28~2.63）與資金（介於 2.51~2.71）兩項目變動趨勢不明顯外，其餘產出與投入項目之相對差距逐年擴大。其次從產出投入價格來看，在產出價格上，金控銀行僅在表外資產價格佔優勢，而在投入價格上，金控銀行則在資金價格與逾期放款價格有明顯成本優勢。換言之，在價格面，兩群組各有其優勢所在。綜觀研究期間，兩群組之相對規模逐漸擴大差距，但產出投入價格則各具優勢，交易條件之變動也不盡相同。

3.2 實證結果分析

銀行業者是一營利單位，對產出選擇有相當的權衡能力，故本文選擇以產出導向衡量效率。本節利用 DEA 方法針對臺灣 2005 年至 2012 年銀行商業活動進行生產力評估。⁸

3.2.1 利潤力、交易條件與生產力表現

利潤力 (*PROF*) 指數、交易條件 (*TT*) 指數與總要素生產力 (*TFP*) 指數具有相乘完整性關係，表 4 為三者之估計結果，表中亦呈現收益 (*REV*) 指數、成本 (*COST*) 指數、產出價格 (*P*) 指數、投入價格 (*W*) 指數、產出數量 (*Q*) 指數、投入數量 (*X*) 指數之估計值。

首先在交易條件變動上，研究觀察期間交易條件似乎逐年惡化，平均每年下降 10.61%，⁹ 交易條件如此顯著的惡化係因產出價

⁸ 應用 DEA 估計 Hicks-Moorsteen TFP 或 Malmquist TFP 指數時，不平衡追蹤資料 (unbalanced panel data) 須利用虛假資料補足使之成為平衡 (unbalanced)，虛假資料之處理原則是影響生產邊界。本文估計時，虛假資料之產出選樣本最小值，投入選樣本最大值，如此可確保虛假生產活動是無效率活動，不影響實際資料之生產邊界。DEA 執行完畢後，刪除虛假資料相關之內容，再進行後續分析。

⁹ Hicks-Moorsteen TFP 指數係兩期生產力幾何平均，因此表 4 中各項績效指標是幾何平均數。同時，表中最後一列整個樣本期間的平均數是追蹤資料所有樣本點的幾何平均，因此會與相鄰兩期指數之幾何平均略有差異。

格下降 6.21%，而投入價格卻上漲 4.92% 所致。在時間歷程中，產出價格呈現上升下降波動，2008 年至 2010 年金融海嘯蔓延期間顯著下降，但投入價格除 2009 年下降外，其餘年份皆大幅上揚。交易條件的惡化可能與近十幾年銀行業競爭激烈，逐步走向低利率政策有關。

表 4 本國銀行業利潤力、交易條件與生產力指數

期 間	利潤力			交易條件			生產力		
	<i>REV</i> 指數	<i>COST</i> 指數	<i>PROF</i> 指數	<i>P</i> 指數	<i>W</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>Q</i> 指數	<i>X</i> 指數	<i>TFP</i> 指數
2005 年至 2006 年	1.0375	1.0926	0.9496	0.8980	1.0375	0.8655	1.1553	1.0530	1.0971
2006 年至 2007 年	1.0132	1.0816	0.9367	1.1306	1.1279	1.0024	0.8961	0.9733	0.9578
2007 年至 2008 年	0.8044	1.2212	0.6587	0.8950	1.0788	0.8296	0.8988	0.9599	0.9785
2008 年至 2009 年	0.7139	0.7007	1.0188	0.7106	0.7486	0.9493	1.0047	0.9350	1.1094
2009 年至 2010 年	0.9555	0.9858	0.9692	0.8442	1.0860	0.7774	1.1318	0.8106	1.3831
2010 年至 2011 年	1.1286	1.1337	0.9955	1.0372	1.2435	0.8341	1.0881	0.9034	1.2147
2011 年至 2012 年	1.0570	1.0482	1.0083	1.0346	1.0808	0.9573	1.0216	0.9669	1.0588
平均數	0.9765	0.9887	0.9877	0.9379	1.0492	0.8939	1.0411	0.9423	1.1049

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

在生產力表現上，估計結果顯示在研究期間，*TFP* 雖有波動，但顯著成長，平均年成長 10.49%，*TFP* 如此顯著的成長係因總產出成長 4.11%，總投入減少 (-5.77%) 所致。在這八年期間，*TFP* 僅 2007 年與 2008 年呈現惡化，分別為 -4.21%、-2.15%，其餘年份皆成長。生產力之變化相當程度地反映了這段期間我國整體金融環境之變化，2005 年臺灣發生信用卡與現金卡之雙卡風暴，許多大型銀行如台新國際商業銀行、中國信託商業銀行等均受到嚴重衝擊，而 2006 年適從雙卡風暴中走出來，因此總要素生產力成長 9.71%；然而美國次級房貸引發全球金融環境波動，至 2008 年爆發

全球金融危機，全球哀鴻遍野，我國金融市場亦受到波及，本國銀行 2007 年與 2008 年要素生產力連續呈現衰退，或因金融主管機關因應方案得宜，如存款保險全額保障及三挺政策，2009 年生產力強勁回升並持續提升。

在利潤力方面，誠如前述，雖然 *TFP* 顯著成長 (10.49%)，但 *TT* 惡化更為嚴重 (-10.61%)，因此研究觀察期間，利潤力呈現負成長 (-1.23%)。利潤力之變動亦可從收益變動與成本變動來看，收益平均每年下降 (-2.35%)，其中 2008 年至 2010 年明顯下降，不過 2011 年反轉上揚；成本平均每年下降 (-1.13%)，2009 年至 2010 年下降顯著，其餘年份上升。值得一提的是，金融海嘯 2008 年，收益顯著下降，但成本卻大幅上升，這可能反映出產出面調整快速，而投入面可能因固定要素或客觀契約限制而無法立即伸縮調整有關，因此 2008 年利潤力大幅下降 (-34.13%)。

綜觀前述各項績效指標之變化，我們明顯發現在研究期間，交易條件皆為負成長，生產力除 2007 年與 2008 年呈現負成長外，其餘皆呈現正成長，利潤力於 2005 年至 2008 年間為負成長，金融海嘯後則大體上呈現成長。這些趨勢顯示出本國銀行面臨交易條件惡化之困境，雖力求創新與改善經營效率以提升生產力，但利潤力仍下降，惟經過金融海嘯洗禮，生產力更加成長，利潤力有所回升，但 2011 年之後又呈現停滯。因此，相對於要素生產力的強勢成長，臺灣銀行業的交易條件及利潤力應還有改善空間，若大型銀行能走出臺灣，有效佈局亞洲金融市場，藉由交易條件的改善，利潤力應該可望有所提升。

3.2.2 Hicks-Moorsteen TFP 指數驅動因素

Hicks-Moorsteen TFP 指數之驅動因素估計值列於表 5。首先是技術變動 (*TC*) 介於 0.9683~1.5548，顯示研究期間銀行技術進步顯著，年平均成長 12.08%，而金融海嘯之後技術進步更為顯著；生

產力效率變動 (*TFPEC*) 介於 0.8896~1.0933，顯示總效率年平均呈現負成長 (-1.42%)；純技術效率變動 (*PTEC*) 介於 1.0032~1.0258，整個觀察期間都呈現微幅改善，整體年成長 0.81%；產出組合效率變動 (*OMEC*) 介於 0.9938~1.0361，金融海嘯之後產出組合改善較明顯，整個觀察期間成長 1.34%；殘餘規模效率變動 (*RSEC*) 介於 0.8559~1.0731，金融海嘯之後惡化較顯著，平均衰退 (-3.50%)。

表 5 本國銀行業生產力指數之分解

期間	<i>TFPI</i>	<i>TC</i>	<i>TFPEC</i>	<i>PTEC</i>	<i>OMEC</i>	<i>RSEC</i>
2005 年至 2006 年	1.0971	1.0035	1.0933	1.0124	1.0064	1.0731
2006 年至 2007 年	0.9578	1.0435	0.9179	1.0258	1.0359	0.8638
2007 年至 2008 年	0.9785	0.9683	1.0106	1.0030	0.9970	1.0107
2008 年至 2009 年	1.1094	1.1226	0.9883	1.0044	1.0025	0.9815
2009 年至 2010 年	1.3831	1.5548	0.8896	1.0032	1.0361	0.8559
2010 年至 2011 年	1.2147	1.2165	0.9985	1.0039	1.0236	0.9717
2011 年至 2012 年	1.0588	1.0509	1.0076	1.0034	0.9938	1.0103
平均數	1.1049	1.1208	0.9858	1.0081	1.0134	0.9650

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

從上述生產力成長趨動因素的變動可明顯看出，生產力之變動，長期主要源自於技術進步，短期則亦與效率變動有關。這些變動現象符合經濟學的論述：長期生產力的提升需靠技術創新；效率變動乃屬短期性質。在技術變動上，僅 2008 年估計值小於 1，其餘年份估計值皆大於 1。技術變動估計值小於 1，隱含技術衰退，不符合一般對於技術知識 (technical know-how) 只會創新進步 (progress) 不會遺忘衰退 (regress) 之認知。2008 年技術變動估計值小於 1，其原因我們認為應是該年全球金融海嘯造成經營環境全面性惡化而使產業生產邊界下移，但 DEA 估計方法本質上無法排除

這種隨機干擾。¹⁰ 在各項效率變動上，由趨勢值可以看出，技術效率與產出組合效率相對穩定，變異小，隱含實際生產活動相當接近生產邊界，產出組合變動不大；但殘餘規模效率變動則較大，隱含生產活動不穩定的偏離 CRS。從表中亦可發現，2005 年雙卡風暴和 2008 年全球金融危機期間，生產力表現皆告下滑，但隨後復甦成長，顯示出臺灣銀行產業績效深受國內外總體經濟情勢影響。

3.2.3 個別銀行生產力變動情況

研究期間，個別銀行的利潤指數與總要素生產力指數以及其組成份的表現，如表 6 所示。由表中可看出個別銀行的各項績效表現，不一定全屬最佳，或是全屬最差，而是好壞互見，因此我們僅特別討論績效分屬兩端之幾家廠商的表現。

由表 6 可以清楚看到前五高利潤力指數（大於 1.0176）分別為臺灣銀行、京城商業銀行、臺灣土地銀行、永豐商業銀行、合作金庫銀行。另一方面，後五低利潤力指數（小於 0.9467）分別為慶豐商業銀行、中華商業銀行、寶華商業銀行、臺新國際商業銀行、臺北富邦商業銀行。

前五高總生產力指數（大於 1.2068）分別為三信商業銀行、萬泰商業銀行、京城商業銀行、玉山商業銀行、大眾商業銀行。另一方面，總生產力指數最低五家（小於 0.9826）分別為慶豐商業銀行、寶華商業銀行、陽信商業銀行、高雄銀行、中華商業銀行。

前五高交易條件指數（大於 0.9882）分別為陽信商業銀行、高雄銀行、板信商業銀行、臺灣中小企業銀行、慶豐商業銀行。另一方面，後五低交易條件指數（小於 0.8112）分別為萬泰商業銀行、

¹⁰ 一般認為技術知識創新使得生產技術只會進步不會退步，但現實中可能出現大規模經濟風暴、天然災害、政策或組織變革等不利的經營環境變動，造成相等投入卻只能有較少產出的問題，因此生產可能集合縮小，生產邊界下移。實證研究時，若為確保獲得技術進步或至少不後退，可參見 Nghiem and Coelli (2002)。

表 6 本國銀行利潤力與生產力指數之分解

銀行	<i>PROF</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>TFPI</i>	<i>TC</i>	<i>TFPEC</i>	<i>PTEC</i>	<i>OMEC</i>	<i>RSEC</i>
臺灣銀行	1.0495	0.8902	1.1790	1.0471	1.1259	1.0000	1.0736	1.0488
高雄銀行	0.9825	1.0020	0.9805	1.1099	0.8834	1.0000	0.9671	0.9135
臺灣土地銀行	1.0286	0.8807	1.1680	1.1499	1.0157	1.0000	0.9686	1.0486
合作金庫銀行	1.0176	0.9051	1.1243	1.4440	0.7786	1.0000	0.9991	0.7793
第一商業銀行	1.0050	0.9525	1.0551	1.1358	0.9289	1.0000	1.0080	0.9215
華南商業銀行	0.9921	0.9111	1.0889	1.1491	0.9476	1.0066	1.0055	0.9362
彰化商業銀行	0.9979	0.9385	1.0634	1.0502	1.0125	0.9984	0.9981	1.0160
上海商業儲蓄銀行	1.0021	0.8824	1.1356	1.2226	0.9289	1.0000	1.0038	0.9254
聯邦商業銀行	1.0168	0.9410	1.0805	1.0021	1.0782	1.0598	1.0103	1.0070
中華商業銀行	0.8989	0.9148	0.9826	1.1178	0.8790	1.0000	1.0000	0.8790
遠東國際商業銀行	0.9509	0.8976	1.0593	1.1735	0.9027	0.9983	1.0225	0.8843
玉山商業銀行	1.0062	0.8334	1.2074	1.1391	1.0599	1.0000	0.9878	1.0730
大眾商業銀行	0.9728	0.8060	1.2068	1.2503	0.9653	1.0023	1.0335	0.9318
日盛國際商業銀行	0.9470	0.8533	1.1098	1.0528	1.0542	1.0250	0.9885	1.0404
安泰商業銀行	0.9509	0.8112	1.1721	1.2096	0.9690	1.0000	1.0103	0.9591
中國信託商業銀行	0.9855	0.8862	1.1121	1.2117	0.9178	1.0127	1.0273	0.8822
慶豐商業銀行	0.7601	0.9882	0.7691	0.9814	0.7837	1.1135	1.4370	0.4897
陽信商業銀行	0.9912	1.0381	0.9548	1.0038	0.9512	0.9962	0.9925	0.9620
板信商業銀行	0.9824	0.9929	0.9895	0.9806	1.0090	1.0027	0.9985	1.0078
臺灣中小企業銀行	0.9965	0.9924	1.0042	1.0337	0.9715	1.0029	0.9944	0.9741
臺中商業銀行	1.0127	0.9329	1.0855	1.1923	0.9104	1.0013	1.0005	0.9088
華泰商業銀行	1.0048	0.9415	1.0672	1.0519	1.0145	1.0000	1.0000	1.0145
三信商業銀行	1.0081	0.7930	1.2713	1.1193	1.1358	1.0000	1.0000	1.1357
萬泰商業銀行	0.9571	0.7732	1.2379	1.0080	1.2281	1.0442	1.0829	1.0860
臺新國際銀行	0.9355	0.8516	1.0985	1.0706	1.0261	1.0000	1.0400	0.9866
國泰世華商業銀行	0.9613	0.8963	1.0726	1.2034	0.8913	1.0000	0.9718	0.9172
寶華商業銀行	0.9081	0.9671	0.9390	0.9621	0.9760	1.0619	0.9948	0.9239
臺灣新光商業銀行	1.0071	0.9315	1.0811	1.0609	1.0190	1.0330	0.9983	0.9882
臺北富邦商業銀行	0.9467	0.7909	1.1970	1.2836	0.9326	1.0062	1.0410	0.8903
兆豐國際商業銀行	1.0061	0.8820	1.1407	1.0962	1.0406	1.0000	0.9950	1.0459
元大商業銀行	0.9982	0.8440	1.1828	1.1844	0.9987	1.0039	0.9817	1.0134
永豐商業銀行	1.0252	0.9418	1.0885	1.1660	0.9335	1.0035	1.0212	0.9110
京城商業銀行	1.0415	0.8457	1.2314	1.0356	1.1891	1.0000	1.0437	1.1393

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

臺北富邦商業銀行、三信商業銀行、大眾商業銀行、安泰商業銀行。

前五高技術變動（大於 1.2117）分別為合作金庫銀行、臺北富邦商業銀行、大眾商業銀行、上海商業儲蓄銀行、中國信託商業銀行。另一方面，後五低技術變動指數（小於 1.0038）分別為寶華商業銀行、板信商業銀行、慶豐商業銀行、聯邦商業銀行、陽信商業銀行。

前五高生產力效率指數（大於 1.0782）分別為萬泰商業銀行、京城商業銀行、三信商業銀行、臺灣銀行、聯邦商業銀行。另一方面，後五低生產力效率指數（小於 0.8913）分別為合作金庫銀行、慶豐商業銀行、中華商業銀行、高雄銀行、國泰世華商業銀行。

上述特別提及之銀行，其各項績效指標表現有好有壞，換言之，利潤力指數表現好者不一定其交易條件指數或生產力指數也一定好，生產力指數高者不一定其技術指數或生產力效率指數一定高。不過仔細分析上述銀行之各項績效之表現，我們獲得頗符合一般直覺或觀感的三點發現。第一，利潤力指數較高的五家銀行，除京城銀行外，其他四家銀行皆是本國銀行中淨值 (equity) 排名前半段之銀行。第二，樣本銀行中有三家銀行在研究期間被併購裁撤，他們在上述各項績效指標中的表現的確大都不理想。這三家銀行是中華商業銀行（2008 年被香港上海匯豐銀行併購）、寶華商業銀行（2008 年被新加坡星展銀行併購）、慶豐商業銀行（2010 年 18 家分行被元大銀行併購，另 19 家分行被遠東銀行併購）。具體而言，在利潤力指數方面，慶豐商業銀行、中華商業銀行、寶華商業銀行洽為表現最差之三家；在總要素總生產力指數方面，這三家銀行皆在最差五名之行列中；在交易條件指數方面，這三家銀行表現倒是不差，慶豐商業銀行還排名前五；在技術變動指數方面，寶華商業銀行表現最差、慶豐商業銀行倒數第二；在生產力效率指數方面，慶豐商業銀行倒數第二差、中華銀行倒數第三差。因此我們應可合理推測，雖然這三家銀行之交易條件不算差，但由於長期總要素生產力衰退，因此利潤力顯著衰退，最後被市場機制淘汰出局。第

三，臺灣銀行業技術創新顯著，但交易條件惡化，嚴重影響廠商獲利能力，不過長期獲利能力主要決定因素乃是技術創新。

至於在生產力效率變動 (*TFPEC*) 來源的表現，在時間歷程中，平均而言，純技術效率 (*PTE*) 的表現相當平穩，殘餘規模效率 (*RSE*) 的表現則變異較大，上述曾提及被整併的三家銀行（中華、慶豐與寶華）之殘餘規模效率皆表現不佳。至於產出組合效率 (*OME*)，各家銀行表現差異也較大，顯示產出組合之選擇頗有所不同。

追求利潤動機下，產出價格之變動會誘導廠商變動產出組合，而產出組合變動會影響總合產量，進而影響要素生產力，因此 *OME* 理應與產出組合變動存在著某種關係。我們利用迴歸分析探討此關係，估計結果列於表 7，由表中我們發現研究期間 *OME* 與產出組合 (q_1/q_2)、(q_2/q_3)、(q_3/q_1) 變動呈現凸性 (convex) 關係。凸性關係隱含當廠商因應價格變動調整產出組合時，產出組合之變動需介於特定範圍始有益於生產力之提升，否則會產生負向效果。同時，從迴歸結果亦可估算若三種產出組合都不變動時，即所有解釋變數皆為 1，*OME* 之估計值為 1.0185，十分接近於 1，此預測結果合乎理論上之推論。¹¹

3.2.4 金控銀行與獨立銀行之績效比較

2001 年四月金融控股公司法正式上路，開啟臺灣金融市場的新紀元，金控公司整合旗下之銀行、保險、證券、票券、投信、投顧、期貨及創投等公司，期望藉由資源的共享、聯合行銷等大型化、多角化的金融服務，獲得更好經營績效。以下將探討臺灣金控公司底下的銀行生產力的表現是否優於獨立銀行。

¹¹ 若迴歸式不含常數項，配適度大幅提高為 0.9428，但預測能力不佳（如若三種產出組合都不變動時，*OME* 之估計值為 0.8752），故本文捨棄此結果，而傾向選取有常數項之迴歸式。

表 7 OMEC 與產出組合變動關係

解釋變數	係數	t 值	p 值
截距項	1.1614	17.5600	0.0000***
Rq_1q_2	-0.0210	-0.8604	0.3911
Rq_2q_3	-0.0559	-2.1931	0.0289**
Rq_3q_1	-0.0848	-3.2012	0.0019***
SRq_1q_2	0.0047	2.3547	0.0191**
SRq_2q_3	0.0024	1.7962	0.0738*
SRq_3q_1	0.0118	6.4686	0.0000***

R-squared=37.41% , Adjusted R-squared=35.60%

$$Rq_1q_2 = \frac{q_{1,t}/q_{2,t}}{q_{1,t-1}/q_{2,t-1}}, Rq_2q_3 = \frac{q_{2,t}/q_{3,t}}{q_{2,t-1}/q_{3,t-1}}, Rq_3q_1 = \frac{q_{3,t}/q_{1,t}}{q_{3,t-1}/q_{1,t-1}},$$

$$SRq_1q_2 = (Rq_1q_2)^2, SRq_2q_3 = (Rq_2q_3)^2, SRq_3q_1 = (Rq_3q_1)^2$$

資料來源：本研究整理。

說明：*、** 與 *** 分別表示達 10%、5% 與 1% 顯著水準。

由表 8 可以清楚發現金控銀行於研究期間初期 2006 年因脫離雙卡風暴，總生產力指數成長 6.28%，金融海嘯前期 2007 年生產力呈現下降（-3.73%），但海嘯爆發年 2008 年即呈現成長，之後更呈現顯著成長，不過 2011 年至 2012 年成長趨緩。至於獨立銀行生產力之表現，表 9 顯示獨立銀行 2006 年也因脫離雙卡風暴，總生產力指數顯著增加，但隨後在 2007 年及 2008 年皆呈現衰退，由於 2008 年仍呈現衰退，顯示獨立銀行受金融海嘯之衝擊比金控銀行為深，海嘯之後獨立銀行生產力也呈現顯著成長。就整個研究期間生產力變動而言，金控銀行平均成長 12.31%，優於獨立銀行之 8.99%。因此，這些結果似乎正面支持金控制度之優點，即金控制度不僅有助於子公司內部資金流通，也能夠促進創新，提供多元的服務增加收入來源，使得生產力有較好之表現。另在利潤力方面，研究期間產業之交易條件呈現嚴重惡化趨勢，因此雖然生產力成長顯著，但無論金控與獨立銀行之利潤力皆呈現改善與惡化互見之態勢；大體而言，海嘯之前，利潤力下降，海嘯之後利潤力上升，而整個研究期間金控銀行利潤力指數略高於獨立銀行。

表 8 金控銀行之利潤力、交易條件與生產力指數

期間	利潤力			交易條件			生產力		
	<i>REV</i> 指數	<i>COST</i> 指數	<i>PROF</i> 指數	<i>P</i> 指數	<i>W</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>Q</i> 指數	<i>X</i> 指數	<i>TFP</i> 指數
2005 年至 2006 年	1.0994	1.1761	0.9348	0.9418	1.0707	0.8796	1.1674	1.0984	1.0628
2006 年至 2007 年	1.0689	1.1158	0.9579	1.1044	1.1098	0.9951	0.9679	1.0054	0.9627
2007 年至 2008 年	0.9845	1.0502	0.9375	0.9288	1.0673	0.8702	1.0600	0.9839	1.0774
2008 年至 2009 年	0.6574	0.6533	1.0062	0.6168	0.7058	0.8739	1.0657	0.9256	1.1513
2009 年至 2010 年	0.9862	0.9215	1.0703	0.8445	1.1444	0.7379	1.1678	0.8051	1.4504
2010 年至 2011 年	1.1157	1.1428	0.9763	1.0947	1.3258	0.8257	1.0192	0.8619	1.1824
2011 年至 2012 年	1.1238	1.0557	1.0645	1.0921	1.0626	1.0277	1.0291	0.9935	1.0358
平均數	0.9913	1.0001	0.9911	0.9300	1.0538	0.8825	1.0659	0.9491	1.1231

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

表 9 獨立銀行之利潤力、交易條件與生產力指數

期間	利潤力			交易條件			生產力		
	<i>REV</i> 指數	<i>COST</i> 指數	<i>PROF</i> 指數	<i>P</i> 指數	<i>W</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>Q</i> 指數	<i>X</i> 指數	<i>TFP</i> 指數
2005 年至 2006 年	0.9941	1.0348	0.9606	0.8670	1.0137	0.8553	1.1465	1.0208	1.1232
2006 年至 2007 年	1.0237	1.0883	0.9407	1.1326	1.1484	0.9862	0.9039	0.9476	0.9538
2007 年至 2008 年	0.8773	1.0302	0.8516	1.0319	1.0954	0.9421	0.8502	0.9405	0.9040
2008 年至 2009 年	0.7421	0.7126	1.0414	0.7324	0.7554	0.9697	1.0131	0.9434	1.0740
2009 年至 2010 年	0.9880	0.8446	1.1698	0.9132	1.0359	0.8816	1.0819	0.8154	1.3269
2010 年至 2011 年	1.1662	1.1527	1.0117	0.9962	1.2247	0.8134	1.1706	0.9412	1.2438
2011 年至 2012 年	1.0122	1.0510	0.9630	0.9932	1.1131	0.8922	1.0192	0.9442	1.0794
平均數	0.9643	0.9792	0.9848	0.9446	1.0454	0.9036	1.0208	0.9367	1.0899

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

金控與獨立銀行生產力指數的分解項之表現，參見圖 2 及圖 3，我們可以由圖看出金控銀行波動情況較大的績效指標為技術變動與殘餘規模效率指數，而獨立銀行波動情況較大亦為技術變動與殘餘規模效率指數。整體期間平均表現，金控銀行技術進步率與產出組合效果大於獨立銀行，而獨立銀行之殘餘規模效率大於金控銀行。

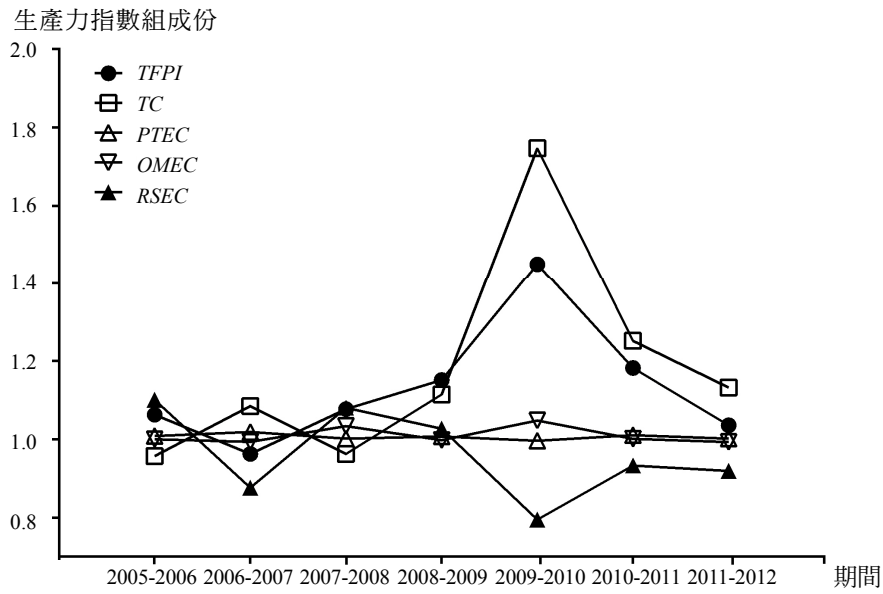


圖 2 金控銀行生產力指數組成份

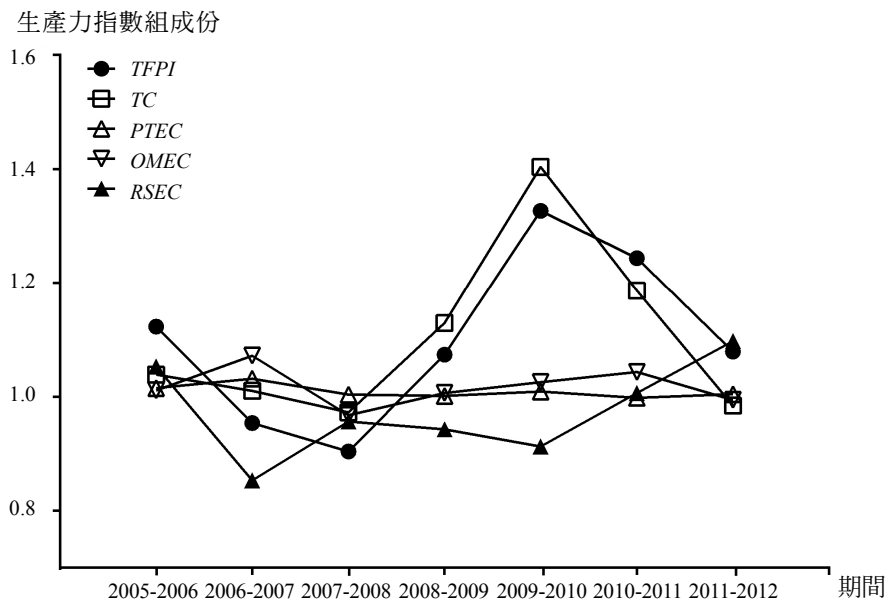


圖 3 獨立銀行生產力指數組成份

上述各項績效數值差異僅初步反映兩群組表現有差別，但差異是否達到統計顯著之程度，則需進一步檢定。本文利用無母數 Kruskal-Wallis (Mann-Whitney) rank test 進行差異顯著性檢定，檢定結果如表 10 所示。整個研究期間共計 215 樣本點（金控 98，獨立 117），在顯著水準 10% 下，生產力指數與技術變動可拒絕虛無假說 (null hypothesis)。因此，在生產力指數與技術變動上，金控銀行優於獨立銀行殆無疑義。至於其他績效指標，皆未呈現統計顯著性差異，顯示兩群組表現大致相同或相去不遠。

表 10 金控銀行與獨立銀行之各項績效指標差異性檢定

	<i>PROF</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>TFPI</i>	<i>TC</i>	<i>TFPEC</i>	<i>PTEC</i>	<i>OMEC</i>	<i>RSEC</i>	
K-W	χ^2	0.1294	1.1232	2.8503	3.3304	0.4661	0.0282	0.2490	0.3553
	<i>P</i> 值	0.7179	0.2643	0.0914*	0.0680*	0.4950	0.8663	0.6182	0.5564

資料來源：本研究整理。

說明：* 表示達 10% 顯著水準。

3.3 Hicks-Moorsteen TFP 指數與 Malmquist TFP 指數之比較

文獻上多用 Malmquist TFP 指數來衡量生產力變化，因此，本文也估計此生產力指數及其組成分，結果列於表 11。誠如前述，Malmquist 指數是單向估計生產力指數，不符傳統生產力指數定義，實際上此指數是一局部技術水準指數，因此估計值做為生產力表現會出現詮釋上之困難；此指數假設 CRS，可能不適用於不完全競爭產業，如銀行業。

從表 11 可看出，估計研究期間內，Malmquist TFP 指數介於 0.9872~1.2029，整體而言，生產力平均成長 6.31%，除 2007 年呈現衰退外，其餘年分皆成長，後段時期（2008 年金融海嘯之後）生產力成長高於前段時期。若將 Malmquist TFP 指數與表 5 之 Hicks-Moorsteen TFP 指數做比較，發現兩個指數的變化方向大致相同，惟獨 2008 年 Hicks-Moorsteen 生產力衰退（指數小於 1），但 Malmquist

生產力成長（指數大於 1）。然而 Hicks-Moorsteen TFP 平均成長 10.49%，則遠大於 Malmquist TFP 成長率 6.31%，此差異顯示 Malmquist TFP 指數可能不能正確反映本國銀行業之生產力變化。由於兩模型 TFPI 相差 4.18%，這可能反映出銀行業技術是 VRS 以及是不完全競爭產業的事實。

表 11 Malmquist TFP 指數之分解

期 間	<i>EC</i>	<i>TC</i>	<i>PTEC</i>	<i>SEC</i>	<i>TFPI</i>
2005 年至 2006 年	1.0186	1.0065	1.0124	1.0062	1.0253
2006 年至 2007 年	1.0054	0.9821	1.0258	0.9801	0.9872
2007 年至 2008 年	1.0138	0.9984	1.0029	1.0108	1.0121
2008 年至 2009 年	1.0053	1.0845	1.0044	1.0009	1.0902
2009 年至 2010 年	1.0014	1.2013	1.0031	0.9982	1.2029
2010 年至 2011 年	0.9956	1.1064	1.0039	0.9918	1.1016
2011 年至 2012 年	1.0068	1.0301	1.0034	1.0034	1.0371
平均數	1.0067	1.0561	1.0079	0.9987	1.0631

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

為了進一步檢視此二指數的差異，我們同樣利用 Kruskal-Wallis (Mann-Whitney) rank test 進行生產力指數及其組成分之差異性檢定，檢定結果列於表 12。由於兩指數之拆解不同，Hicks-Moorsteen 將 *TFPEC* 拆解為 *PTEC*、*OMECEC* 與 *RSEC* 三項，Malmquist 將 *EC* 拆解為 *PTEC*、*SEC* 兩項，因此分解項之檢定必須設定為：*TFPEC* vs. *EC*，*PTEC* vs. *PTEC*，(*OMECEC* × *RSEC*) vs. *SEC*。從表 12 的 *P* 值可看出在 5% 顯著水準下，兩模型在生產力變動(*TFPI*)、技術變動(*TC*)、產出組合與規模效率綜合效果 (*OMSEC/SEC*) 等績效指標上呈現統計性差異，其中 *OMSEC* 為 *OMECEC* 與 *RSEC* 之乘積。兩指數對於純技術效率變動計算公式相同，故兩模型純技術效率變動(*PTEC*) 估計值無差異是必然結果，效率變動上 (*TFPEC* vs. *EC*) 兩模型亦未能呈現顯著差異。

表 12 Hicks-Moorsteen TFP 指數 vs. Malmquist TFP 指數差異性檢定

虛無假說	$TFPI^{HM}$ = $TFPI^{MAL}$	TC^{HM} = TC^{MAL}	$TFPEC^{HM}$ = EC^{MAL}	$PTEC^{HM}$ = $PTEC^{MAL}$	$OMSEC^{HM}$ = SEC^{MAL}	
K-W	χ^2	4.6522	3.9783	2.4140	0.0014	4.5093
	P 值	0.0310**	0.0461**	0.1202	0.9756	0.0337**

資料來源：本研究整理。

說明：** 表示達 5% 顯著水準。

上述 Hicks-Moorsteen TFP 指數假設 VRS 技術規模報酬，實證結果顯示 Hicks-Moorsteen TFP 指數與 Malmquist 模型呈現顯著差異，但這個差異是否與 VRS 模報酬假設有關係？因此，本文再估計 CRS 下之 Hicks-Moorsteen TFP 指數，並利用 Kruskal-Wallis (Mann-Whitney) rank test 檢定兩模型之差異，結果如表 13 所示。由表中之 P 值可看出在 10% 顯著水準下，兩模型接受虛無假說，即兩模型估計值分配相近。此一檢定結果與 Kerstens and Van de Woestyne (2014) 之發現一致，即在 VRS 下兩模型之生產力指數分配密度函數呈現顯著差異，但在 CRS 下則無差異。

表 13 CRS 下 Hicks-Moorsteen TFP 指數 vs. Malmquist TFP 指數差異性檢定

虛無假說	$TFPI^{HM}$ = $TFPI^{MAL}$	TC^{HM} = TC^{MAL}	$TFPEC^{HM}$ = EC^{MAL}	$PTEC^{HM}$ = $PTEC^{MAL}$	$OMSEC^{HM}$ = SEC^{MAL}	
K-W	χ^2	1.3612	0.3534	0.0040	0.0521	0.5424
	P 值	0.2434	0.5527	0.9509	0.8201	0.4617

資料來源：本研究整理。

上述是樣本整體結果，然而明顯的，樣本整體結果可能隱藏了許多個別觀察點的矛盾結果 (contradiction)。所謂矛盾是指 Hicks-Moorsteen TFP 指數和 Malmquist TFP 指數不同時大於 1 或不同時小於 1，即兩指數判定生產力為成長或衰退時，出現不一致結論。表 14 列出在 215 個樣本點中，估計結果呈現矛盾的個數。由表獲

得兩結論。第一，在 VRS 下，僅有一年所有樣本點的估計結果一致，樣本整體矛盾比率高達 35/215 (=16.28%)。第二，在 CRS 下，有三年所有樣本點的估計結果一致，樣本整體矛盾比率為 10/215 (=4.65%)。VRS 下之矛盾比率明顯高於 CRS 下之矛盾比率，此結果與表 12 與表 13 檢定結果大致一致。

表 14 Hicks-Moorsteen TFP 指數和 Malmquist TFP 指數矛盾程度

期 間	HM-VRS vs. MAL	HM-CRS vs. MAL
2005 年至 2006 年	5	2
2006 年至 2007 年	8	4
2007 年至 2008 年	5	2
2008 年至 2009 年	5	0
2009 年至 2010 年	0	0
2010 年至 2011 年	5	0
2011 年至 2012 年	7	2
總 和	35	10

資料來源：本研究整理。

說明：HM-VRS 係指 VRS 下 Hicks-Moorsteen TFP 指數，MAL 係指 Malmquist TFP 指數。

3.4 考量信用風險對績效評估之影響

銀行業經營風險約可包括信用風險、市場風險與操作風險，由於商業銀行主要業務為信用放款，而投資市場風險與操作風險不容易衡量，因此本文僅考量信用風險且以逾期放款衡量風險水準。我們認為考量風險是必要的，若忽略則可能誤估效率，亦影響生產力之評估。為彰顯信用風險對績效評估之影響，我們進行考量信用風險與忽略信用風險之績效比較。表 15 為忽略逾期放款之利潤力、交易條件與生產力指數估計結果，表 16 為其生產力變動組成分估計結果。

表 15 未含逾期放款風險之利潤力指數、交易條件指數與生產力指數

期 間	利潤力			交易條件			生產力		
	<i>REV</i> 指數	<i>COST</i> 指數	<i>PROF</i> 指數	<i>P</i> 指數	<i>W</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>Q</i> 指數	<i>X</i> 指數	<i>TFP</i> 指數
2005 年至 2006 年	1.0375	1.0927	0.9495	0.9030	1.0194	0.8858	1.1490	1.0719	1.0719
2006 年至 2007 年	1.0439	1.1005	0.9486	1.1077	1.1388	0.9727	0.9424	0.9663	0.9752
2007 年至 2008 年	0.9242	1.0413	0.8875	0.9908	1.0693	0.9266	0.9328	0.9739	0.9578
2008 年至 2009 年	0.7013	0.6871	1.0207	0.6671	0.6754	0.9877	1.0512	1.0173	1.0334
2009 年至 2010 年	0.9872	0.8823	1.1189	0.8600	0.8661	0.9930	1.1479	1.0187	1.1268
2010 年至 2011 年	1.1424	1.1485	0.9946	1.0455	1.1132	0.9391	1.0927	1.0317	1.0591
2011 年至 2012 年	1.0628	1.0544	1.0080	1.0361	1.0492	0.9875	1.0258	1.0050	1.0207
平均數	0.9765	0.9902	0.9862	0.9337	0.9784	0.9543	1.0459	1.0120	1.0335

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

表 15 顯示在不考慮逾期放款下，投入數量指數大於 1，明顯不同於考慮逾期放款時之投入數量指數小於 1 之情形，差異之原因在於研究期間銀行產業之逾放比顯著下降。就 TFP 指數而言，未考量逾期放款的平均成長率為 3.35%，考量逾期放款的成長率為 10.49%。相較之下，未考量逾期放款將低估 TFP 成長，其原因我們認為應是在研究期間銀行產業之逾放比由 1.59% 持續下降至 0.30%，¹² 下降相當顯著。詳言之，未考量逾期放款因素，會低估生產邊界上移幅度，此可由兩模型之技術變動估計結果獲得印證，因未考量逾期放款模型的技術成長率為 2.50%，而考量逾期放款模型之技術成長率為 12.08%。

¹² 以樣本平均而言，2005 年至 2012 年之逾放比分別為：0.0159、0.0151、0.0128、0.0117、0.0089、0.0051、0.0038、0.0030。

表 16 未含逾期放款風險之生產力指數之分解

期間	<i>TFPI</i>	<i>TC</i>	<i>TFPEC</i>	<i>PTEC</i>	<i>OMEC</i>	<i>RSEC</i>
2005 年至 2006 年	1.0719	1.0068	1.0647	1.0149	1.0123	1.0362
2006 年至 2007 年	0.9752	1.0205	0.9556	1.0269	1.0443	0.8910
2007 年至 2008 年	0.9578	0.9551	1.0028	1.0049	0.9905	1.0075
2008 年至 2009 年	1.0334	1.0966	0.9424	0.9971	0.9851	0.9594
2009 年至 2010 年	1.1268	1.0486	1.0746	1.0014	1.0869	0.9872
2010 年至 2011 年	1.0591	1.0803	0.9803	1.0028	1.0142	0.9638
2011 年至 2012 年	1.0207	0.9791	1.0425	1.0070	1.0021	1.0331
平均數	1.0335	1.0250	1.0083	1.0080	1.0187	0.9819

資料來源：本研究整理。

說明：表中各項績效指數皆是幾何平均數。

為了進一步檢視二個績效評估模式差異的顯著性，本文亦利用 Kruskal-Wallis (Mann-Whitney) rank test 進行檢定，檢定結果列於表 17。檢定結果顯示在研究期間 215 樣本點整體而言，在 1% 顯著水準下，兩模型對於交易條件指數、生產力指數、技術變動指數之估計結果皆呈現顯著差異；但對於生產力效率指數及其組成分而言，兩模型估計結果並未呈現顯著差異。由於兩模型對於交易條件指數、生產力指數、技術變動指數之估計結果皆呈現顯著差異，因此考量逾期放款對於績效分析有其意義與重要性。

表 17 含逾期放款與未含逾期放款模型之績效指數差異性檢定

	<i>PROF</i> 指數	<i>TT</i> 指數	<i>TFPI</i>	<i>TC</i>	<i>TFPEC</i>	<i>PTEC</i>	<i>OMEC</i>	<i>RSEC</i>	
K-W	χ^2	0.0314	10.6832	15.5561	11.6582	1.2023	0.0440	0.0903	1.0824
	<i>P</i> 值	0.8600	0.0011***	0.0011***	0.0001***	0.2730	0.8342	0.7641	0.2982

資料來源：本研究整理。

說明：*** 表示達 1% 顯著水準。

4. 結論與建議

近期我國銀行業之經營面臨相當嚴峻之考驗。2001年我國正式實行金融控股公司法，引領國內銀行業邁向自由及國際化的里程，誘導了整併風潮，改變了銀行市場結構；2005年出現雙卡風暴，許多銀行經營面臨重大挑戰；2008年全球金融風暴更嚴重衝擊了金融業之經營；2009年簽署兩岸金融監理合作瞭解備忘錄，使我國金融市場更趨自由化及競爭。同時，歐洲主權債務危機蔓延，可能衝擊我國整體經濟復甦動能。銀行為資金融通的中介，在經濟體中佔有舉足輕重的地位。因此，就實務面而言，臺灣近期銀行業的交易條件、生產效率、生產力、獲利能力為何？金融風暴是否影響銀行經營績效？都是值得關注之議題。

為探討上述問題，本文採用具有相乘完整性之 Hicks-Moorsteen TFP 指數作為核心分析概念。此指數滿足傳統生產力指數的定義，避免 Malmquist TFP 指數單向地從投入導向或產出導向定義生產力變動之缺點。此指數一方面可拆解為技術變動、純技術效率變動、組合效率變動，以及規模效率變動 (O'Donnell, 2010)，幫助我們深入瞭解與精確衡量生產力變動之驅動因素。另一方面，由於相乘完全特性，此生產力指數與交易條件指數的乘積等於利潤力指數，有助於我們清晰瞭解交易條件改變會如何影響廠商的生產決策。

本文貢獻本質上在於實務面，主要有幾個特色。首先，本文考量表外活動與風險對於銀行績效之影響，且對於表外活動與逾期放款價格之處理有創新之處。第二，國內有關 Hicks-Moorsteen TFP 指數之研究幾乎闕如，本文正可彌補文獻之嚴重不足。即若國外，至目前亦尚無利用此指數作連結來探討銀行業交易條件、生產力與獲利能力變動關係之研究。第三，本文獲得許多具有管理意涵之實證結果，可為研究者、銀行業者與政府決策者之參考。

實證結果發現在研究樣本 2005 年至 2012 年期間，臺灣本國銀行業產出指數與投入指數（不含逾期放款）皆大於 1，顯示產業規模呈現成長。然而交易條件較常出現惡化現象，TFP 則較常出現改善狀況，利潤力則衰退居多，因此交易條件大致左右了利潤力的變動。銀行產業經營績效明顯受到 2005 年雙卡金融風暴和 2008 年全球金融危機的衝擊，顯示出臺灣銀行產業深受國內外經濟情勢影響。

在研究樣本期間，銀行 TFP 雖有波動，但顯著成長，平均年成長 10.49%，歸因於技術成長 12.08%，總效率衰退 (-1.42%)；總效率變動中，純技術效率微幅改善，金融海嘯之後產出組合明顯改善，殘餘規模效率則呈現衰退。至於 TFP 之變動，長期主要來自技術進步，短期則與純技術效率、產出組合效率與規模效率變動密切相關。本文亦發現在生產力指數與技術變動上，金控銀行表現顯著優於獨立銀行，這些結果似乎支持金控制度之優點。此外，迴歸分析顯示產出組合效率變動 (OMEC) 與產出組合變動存在凸性關係，此隱含當因應價格變動調整產出組合時，產出組合之變動需介於特定範圍始有益於生產力之提升，否則會產生負向效果。

實證結果亦顯示在 VRS 下，Hicks-Moorsteen TFP 指數與 Malmquist 指數呈現顯著差異，但在 CRS 下則無顯著差異。然而銀行業為不完全競爭產業，因此 CRS 假設似過於強烈。此外，兩指數判定生產力為成長或衰退可能出現不一致（矛盾）現象，比率高達 16.28%。因此，為保守起見，對銀行業生產力估計宜採納 VRS 之 Hicks-Moorsteen TFP 指數，以避免誤估生產力變動，以及誤導政策意涵。此外，是否考量逾期放款，會顯著影響交易條件指數、生產力指數以及技術變動指數之估計。研究期間銀行產業之逾放比顯著下降，未考量逾期放款因素，會低估生產邊界上移幅度，進而低估生產力成長幅度。因此對於銀行績效評估，逾期放款之考量有其意義與重要性。

臺灣金融產業已走入低利率時代，銀行利差縮小，交易條件及獲利能力均已不如過往。因此將來當銀行從事創新提升技術水準改善生產力之際，亦應同時積極佈局亞洲金融市場以改善交易條件，並妥善地管理產出組合與生產規模。若能如此，則能期盼改善利潤力，再創榮景。此外，隨著全球金融市場更趨多元化和國際化，臺灣銀行業競爭勢必日趨激烈。2005年的雙卡風暴說明了過度競爭容易帶來銀行無法適當控管產出而衍生禍端，而2008年全球金融危機之衝擊更說明了臺灣金融與國際市場是密不可分的。因此，如何強化金融監督、推動金融改革與接軌國際市場，以避免國內金融風暴重演，增加國際情勢衰退時的因應能力，都是未來政府在施行金融政策或簽訂國際經濟合作條約時之首要考量。

就理論而言，Hicks-Moorsteen TFP 指數比 Malmquist TFP 指數嚴謹，更具伸縮性，很有發展性，但目前 Hicks-Moorsteen TFP 指數之文獻不多，值得有興趣者來豐富此領域。本文研究上有些限制，例如，本文以放款利率減除（呆帳準備迴轉/實質逾期放款）設算逾期放款之價格，但理論上可由投入距離函數來推估逾期放款之影子價格，然後與相關實際資料（如呆帳費用、備抵呆帳）作多面之對照比較，或能找出最適之代理變數。再者，本文假設金控銀行與獨立銀行擁有相同生產技術，但現實上他們可能面臨不盡相同之營運環境，而各自有其生產邊界。因此，如何在共同邊界下探討 Hicks-Moorsteen TFP 指數，亦可為研究方向之一。

參考文獻

- 臺灣經濟新報資料庫 Taiwan Economic Journal Database (2012), <http://www.tej.com.tw/twsite>。(in Chinese)
- 李文福、王媛慧、洪琬婷 Lee, Wen-Fu, Yuan-Huei Wang and Wang-Ting Hung (2009), 「技術變動、產出組合與臺灣銀行業生產力變動」 “Technical Change, Output Mix and Productivity Change in the Taiwanese Banking Industry”, 經濟論文 *Academia Economic Paper*, 37:4, 495-524。(in Chinese with English abstract)
- 李文福、范雅鈞 Lee, Wen-Fu and Ya-Jyun Fan (2010), 「臺灣銀行業經營績效分析：Luenberger 生產力指標法之應用」 “Evaluating the Performance of the Taiwanese Banking Industry: An Application of Luenberger Productivity Indicator”, 經濟論文叢刊 *Taiwan Economic Review*, 38:4, 593-627。(in Chinese with English abstract)
- 黃台心、張寶光、邱郁芳 Huang, Tai-Hsin, Bao-Guang Chang and Yu-Fang Chiu (2009), 「應用共同成本函數探討東亞六國銀行業之生產效率」 “An Examination of Banks’ Efficiency for Six Asian Countries Using the Metafrontier Cost Function”, 經濟論文 *Academia Economic Paper*, 37:1, 61-100。(in Chinese with English abstract)
- 楊永列、黃鏡如 Yang, Yung-Lieh and Cliff J. Huang (2009), 「臺灣地區本國銀行生產面與成本面：Malmquist 生產力指數之估計」 “Estimating the Malmquist Productivity Index in the Taiwanese Banking Industry: A Production and Cost Approach”, 經濟論文叢刊 *Taiwan Economic Review*, 37:4, 353-378。(in Chinese with English abstract)
- 詹維玲、劉景中 Chan, Vei-Lin and Michael Liu (2006), 「金融自由化後臺灣銀行的效率及生產力」 “Effects of Deregulation on Bank Efficiency and Productivity in Taiwan”, 經濟論文 *Academia*

- Economic Paper*, 34:2, 251-300. (in Chinese with English abstract)
- 劉秀玲、鄭鴻章 Liu, Hsiu-Ling and Hung-Chang Cheng (2010), 「金控公司架構與非利息收入業務對臺灣銀行經營效益與風險影響」 “The Impact of Financial Holding Company Structure and Non-Interest Income on Banks’ Performance and Risk: Evidence from Taiwan”, 臺灣金融財務季刊 *Taiwan Banking & Finance Quarterly*, 11:3, 1-31. (in Chinese with English abstract)
- 劉松瑜、謝燧琪、溫育芳 Liu, Sung-Yu, Sui-Chi Hsieh and Yue-Fang Wen (2006), 「臺灣銀行業在金控與非金控架構下之效率分析」 “The Analysis of Efficiency of Banks under Financial Holding Company and Independent Banks in Taiwan”, 臺灣金融財務季刊 *Taiwan Banking & Finance Quarterly*, 7:3, 127-176. (in Chinese with English abstract)
- Ariff, M. and L. Can (2008), “Cost and Profit Efficiency of Chinese Banks: A Non-Parametric Analysis,” *China Economic Review*, 19:2, 260-273.
- Arjomandi, A., C. Harvie and A. Valadkhani (2012), “An Empirical Analysis of Iran’s Banking Performance,” *Studies in Economics and Finance*, 29:4, 287-300.
- Arjomandi, A., A. Valadkhani and M. O’Brien (2014), “Analysing Banks’ Intermediation and Operational Performance Using the Hicks-Moorsteen TFP Index: The Case of Iran,” *Research in International Business and Finance*, 30:1, 111-125.
- Arora, H. and P. Arora (2012), “Bank Productivity Measurement Using Hicks-Moorsteen Indices: Evidence from Indian Public Sector Banks,” *International Journal of Business Performance Management*, 13:3-4, 386-407.
- Arora, H. and P. Arora (2013), “Measuring and Decomposing Productivity Change Using Hicks-Moorsteen Index Numbers: Evidence from Indian Banks,” *International Journal of Productivity and Quality Management*, 11:1, 73-95.

- Asmild, M., J. C. Paradi, V. Aggarwall and C. Schaffnit (2004), "Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry," *Journal of Productivity Analysis*, 21:1, 67-89.
- Assaf, A. G., R. Matousek and E. G. Tsionas (2013), "Turkish Bank Efficiency: Bayesian Estimation with Undesirable Outputs," *Journal of Banking & Finance*, 37:2, 506-517.
- Balk, B. M. (1998), *Industrial Price, Quantity, and Productivity Indices: The Micro-Economic Theory and an Application*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Banker, R. D., A. Chames and W. W. Cooper (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30:9, 1078-1092.
- Barros, C. P., S. Managi and R. Matousek (2012), "The Technical Efficiency of the Japanese Banks: Non-Radial Directional Performance Measurement with Undesirable Output," *Omega*, 40:1, 1-8.
- Berger, A. N. and D. B. Humphrey (1997), "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research," *European Journal of Operational Research*, 98:2, 175-212.
- Bjurek, H. (1996), "The Malmquist Total Factor Productivity Index," *The Scandinavian Journal of Economics*, 98:2, 303-313.
- Bjurek, H., F. R. Førsund and L. Hjalmarsson (1998), "Malmquist Productivity Indexes: An Empirical Comparison," in *Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist*, ed., R. Färe, S. Grosskopf and R. Russell, 217-239, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Bos, J. W. B. and H. Schmiedel (2007), "Is There a Single Frontier in a Single European Banking Market?" *Journal of Banking & Finance*, 31:7, 2081-2102.

- Brissimis, S. N., M. D. Delis and N. I. Papanikolaou (2008), "Exploring the Nexus between Banking Sector Reform and Performance: Evidence from Newly Acceded EU Countries," *Journal of Banking & Finance*, 32:12, 2674-2683.
- Casu, B., A. Ferrari and T. Zhao (2013), "Regulatory Reform and Productivity Change in Indian Banking," *The Review of Economics and Statistics*, 95:3, 1066-1077.
- Caves, D. W., L. R. Christensen and W. E. Diewert (1982), "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity," *Econometrica*, 50:6, 1393-1414.
- Chang, T. C. and Y. H. Chiu (2006), "Affecting Factors on Risk-Adjusted Efficiency in Taiwan's Banking Industry," *Contemporary Economic Policy*, 24:4, 634-648.
- Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2:6, 429-444.
- Chen, K. H. (2012), "Incorporating Risk Input into the Analysis of Bank Productivity: Application to Taiwanese Banking Industry," *Journal of Banking & Finance*, 36:7, 1911-1927.
- Chen, K. H. and H. Y. Yang (2011), "A Cross-Country Comparison of Productivity Growth Using the Generalised Metafrontier Malmquist Productivity Index: With Application to Banking Industries in Taiwan and China," *Journal of Productivity Analysis*, 35:3, 197-212.
- Chen, X., M. Skully and K. Brown (2005), "Banking Efficiency in China: Application of DEA to Pre- and Post-Deregulation Eras: 1993-2000," *China Economic Review*, 16:3, 229-245.
- Chiu, Y. H., C. Jan, D. B. Shen and P. C. Wang (2008), "Efficiency and Capital Adequacy in Taiwan Banking: BCC and Super-DEA Estimation," *The Service Industries Journal*, 28:4, 479-496.

- Chiu, Y. H. and Y. C. Chen (2009), "The Analysis of Taiwanese Bank Efficiency: Incorporating Both External Environment Risk and Internal Risk," *Economic Modelling*, 26:2, 456-463.
- Clark, J. A. (1996), "Economic Cost, Scale Efficiency, and Competitive Viability in Banking," *Journal of Money, Credit and Banking*, 28:3, 342-364.
- Clark, J. A. and T. F. Siems (2002), "X-Efficiency in Banking: Looking beyond the Balance Sheet," *Journal of Money, Credit and Banking*, 34:4, 987-1013.
- Das, A. and S. Ghosh (2006), "Financial Deregulation and Efficiency: An Empirical Analysis of Indian Banks during the Post Reform Period," *Review of Financial Economics*, 15:3, 193-221.
- Diewert, W. E. (1992), "Fisher Ideal Output, Input, and Productivity Indexes Revisited," *Journal of Productivity Analysis*, 3:3, 211-248.
- Epure, M., K. Kerstens and D. Prior (2011), "Technology-Based Total Factor Productivity and Benchmarking: New Proposals and an Application," *Omega*, 39:6, 608-619.
- Färe, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang (1994), "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries," *The American Economic Review*, 84:1, 66-83.
- Färe, R., S. Grosskopf and P. Roos (1998), "Malmquist Productivity Indexes: A Survey of Theory and Practice," in *Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist*, ed., R. Färe, S. Grosskopf and R. Russell, 127-190, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Farrell, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, 120:3, 253-290.
- Feng, G. and A. Serletis (2010), "Efficiency, Technical Change, and Returns to Scale in Large US Banks: Panel Data Evidence from an Output Distance Function Satisfying Theoretical Regularity," *Journal of*

- Banking & Finance*, 34:1, 127-138.
- Fethi, M. D. and F. Pasiouras (2010), "Assessing Bank Efficiency and Performance with Operational Research and Artificial Intelligence Techniques: A Survey," *European Journal of Operational Research*, 204:2, 189-198.
- Fujii, H., S. Managi and R. Matousek (2014), "Indian Bank Efficiency and Productivity Changes with Undesirable Outputs: A Disaggregated Approach," *Journal of Banking & Finance*, 38:1, 41-50.
- Grifell-Tatjé, E. and C. A. K. Lovell (1995), "A Note on the Malmquist Productivity Index," *Economics Letters*, 47:2, 169-175.
- Grosskopf, S. (2003), "Some Remarks on Productivity and Its Decompositions," *Journal of Productivity Analysis*, 20:3, 459-474.
- Hicks, J. R. (1961), "The Measurement of Capital in Relation to the Measurement of Other Economic Aggregates," in *The Theory of Capital: Proceedings of a Conference Held by the International Economic Association*, ed., F. A. Lutz and D. C. Hague, 18-31, London: Macmillan Publishers.
- Hoang, V. N. (2011), "Measuring and Decomposing Changes in Agricultural Productivity, Nitrogen Use Efficiency and Cumulative Exergy Efficiency: Application to OECD Agriculture," *Ecological Modelling*, 222:1, 164-175.
- Hughes, J. P. (1999), "Incorporating Risk into the Analysis of Production," *Atlantic Economic Journal*, 27:1, 1-23.
- Jorgenson, D. W. and Z. Griliches (1967), "The Explanation of Productivity Change," *The Review of Economic Studies*, 34:3, 249-283.
- Juo, J. C., T. T. Fu and M. M. Yu (2012), "Non-Oriented Slack-Based Decompositions of Profit Change with an Application to Taiwanese Banking," *Omega*, 40:5, 550-561.

- Kerstens, K. and I. Van de Woestyne (2014), "Comparing Malmquist and Hicks-Moorsteen Productivity Indices: Exploring the Impact of Unbalanced vs. Balanced Panel Data," *European Journal of Operational Research*, 233:3, 749-758.
- Kumar, S. (2011), "Off-Balance Sheet Activities and Profit Efficiency of Indian Banks: An Empirical Investigation," A Paper Presented in the 13th Annual Conference on Money and Finance in the Indian Economy, 25-26th February, 2011.
- Lovell, C. A. Knox (2003), "The Decomposition of Malmquist Productivity Indexes," *Journal of Productivity Analysis*, 20:3, 437-458.
- Lozano-Vivas, A. and F. Pasiouras (2010), "The Impact of Non-Traditional Activities on the Estimation of Bank Efficiency: International Evidence," *Journal of Banking & Finance*, 34:7, 1436-1449.
- Maredza, A. and S. Ikhide (2013), "Measuring the Impact of the Global Financial Crisis on Efficiency and Productivity of the Banking System in South Africa," *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4:6, 553-568.
- Moorsteen, R. H. (1961), "On Measuring Productive Potential and Relative Efficiency," *The Quarterly Journal of Economics*, 75:3, 451-467.
- Nghiem, H. S. and T. Coelli (2002), "The Effect of Incentive Reforms upon Productivity: Evidence from the Vietnamese Rice Industry," *The Journal of Development Studies*, 39:1, 74-93.
- O'Donnell, C. J. (2010), "Measuring and Decomposing Agricultural Productivity and Profitability Change," *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 54:4, 527-560.
- O'Donnell, C. J. (2012a), "Nonparametric Estimates of the Components of Productivity and Profitability Change in U.S. Agriculture," *American Journal of Agricultural Economics*, 94:4, 873-890.

- O'Donnell, C. J. (2012b), "An Aggregate Quantity Framework for Measuring and Decomposing Productivity Change," *Journal of Productivity Analysis*, 38:3, 255-272.
- Paul, C. J. M. and R. Nehring (2005), "Product Diversification, Production Systems, and Economic Performance in U.S. Agricultural Production," *Journal of Econometrics*, 126:2, 525-548.
- Pulley, L. B. and Y. M. Braunstein (1992), "A Composite Cost Function for Multiproduct Firms with an Application to Economies of Scope in Banking," *The Review of Economics and Statistics*, 74:2, 221-230.
- Ray, S. C. and A. Das (2010), "Distribution of Cost and Profit Efficiency: Evidence from Indian Banking," *European Journal of Operational Research*, 201:1, 297-307.
- Ray, S. C. and E. Desli (1997), "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries: Comment," *The American Economic Review*, 87:5, 1033-1039.
- Simões, P. and R. C. Marques (2012), "Influence of Regulation on the Productivity of Waste Utilities. What Can We Learn with the Portuguese Experience?" *Waste Management*, 32:6, 1266-1275.
- Tecles, P. L. and B. M. Tabak (2010), "Determinants of Bank Efficiency: The Case of Brazil," *European Journal of Operational Research*, 207:3, 1587-1598.
- Tone, K. and M. Tsutsui (2014), "Dynamic DEA with Network Structure: A Slacks-Based Measure Approach," *Omega*, 42:1, 124-131.
- Wheelock, D. C. and P. W. Wilson (1999), "Technical Progress, Inefficiency, and Productivity Change in U.S. Banking, 1984-1993," *Journal of Money, Credit and Banking*, 31:2, 212-234.

Measuring and Decomposing the Taiwanese Banking Productivity and Profitability Change

Lee, Wen-Fu, Ming-Chung Chang and Yuan-Huei Wang

Abstract

A number of more recent studies on banking performance employ the Malmquist TFP index to explore productivity change, but this index is a local technology index, thus resulting in productivity estimates potentially being biased. To remedy the existing shortcoming, this paper adopts the multiplicatively-complete Hicks-Moorsteen TFP index to investigate the domestic banking productivity change in Taiwan. The property that the product of the H-M productivity index and the terms of trade index equals the profitability index is very helpful for understanding how terms of trade change and affect a firm's production decision. Empirical research shows that from 2005 to 2012, Taiwan's domestic banking terms of trade continued to deteriorate, productivity was more prone to improve, but profitability often showed a decreasing trend, and therefore the change in terms of trade generally was dominating profitability. During the sample period, TFP grew notably. While TFP change in the long term was mainly from technological progress, change in the short term was closely associated with pure technical efficiency, output mix efficiency, and scale efficiency. The

Lee, Wen-Fu, Department of Marketing, Kainan University, No. 1, Kainan Rd., Luzhu Dist., Taoyuan City 33857, Taiwan, R.O.C., Tel: 886-3-3412500 ext. 5062, E-mail: wfli@nccu.edu.tw. Ming-Chung Chang, Department of Banking and Finance, Kainan University, No. 1, Kainan Rd., Luzhu Dist., Taoyuan City 33857, Taiwan, R.O.C., Tel: 886-3-3412500 ext. 6212, E-mail: changmc@mail.knu.edu.tw. Yuan-Huei Wang, Department of Restaurant, Hotel and Institutional Management, Fu-Jen University, No. 510 Zhongzheng Rd., Xinzhuang Dist., New Taipei City 24205, Taiwan, R.O.C., Tel: 886-2-29053749, E-mail: 054362@mail.fju.edu.tw.

Received 9 September 2014; revised 27 October 2014; accepted 22 January 2015.

2008 global financial tsunami severely affected the performance of the Taiwanese domestic banks. This paper also finds that financial holding banks outperformed independent banks in both TFP change and technological change. Finally, the statistical test shows significant differences between the Hicks-Moorsteen TFP index and the Malmquist TFP index.

Keywords: Terms of Trade, Profitability, Hicks-Moorsteen TFP Index,
Malmquist TFP index

JEL Classification: D24, G21, L25