

醫療品質與生產力變動之評估— 以台灣醫療品質指標計畫 (TQIP) 為例

張石柱* 蕭幸金** 陳美惠*** 王詩鳳****

摘要：本研究以加入台灣醫療品質指標計畫 (Taiwan Quality Indicator Project, TQIP) 之 31 家區域醫院為研究樣本，以資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA) 及麥氏生產力變動指數 (Malmquist Productivity Change Index)，對醫院之經營效率進行二階段評估；第一階段為效率評估分析：以 DEA 探討醫療品質因素對加入 TQIP 各醫院之效率影響；第二階段為生產力變動分析：以麥氏生產力變動指數探討各醫院在加入 TQIP 期間生產力及品質變動狀況，並分析其原因。

本研究結果發現：(1)品質變數的加入，會明顯影響醫院之效率變化，因此，在評估醫院之效率時，應加入品質變數，以使效率評估更加完整。(2)加入品質變數後，醫院投入資源的改善幅度，均顯著小於加入品質變數前。(3)TQIP 對生產力及品質之改善反應於第三年，顯示 TQIP 引進之改善效果約遞延二年，符合國際的實施經驗。(4)加入 TQIP 後，私立醫院之品質與生產力的改善，均較公立醫院大。

關鍵詞：台灣醫療品質指標計畫、醫療品質、資料包絡分析法、麥氏生產力變動指數

* 致理技術學院會計資訊系副教授

** 台北商業技術學院會計資訊系副教授

*** 國防管理學院國防財務資源管理研究所副教授

**** 國防管理學院國防財務資源管理研究所研究生

收稿日：2006 年 2 月

接受日：2007 年 7 月

Measuring Healthcare Quality and Productivity Changes – An Application on TQIP

Shyr Juh Chang^{*} **Hsing Chin Hsiao**^{**}
Mei Hui Chen^{***} **Shih Fong Wang**^{****}

Abstract: Taiwan Quality Indicator Project (TQIP) is a project of measuring and monitoring the medical quality by medical outcome and clinical index. This study examines the efficiency of hospitals joined in TQIP for two parts. By using the Data Envelopment Analysis Model (DEA), we measure the effect of hospitals joined in TQIP whether restricting the quality. Then we use the Malmquist Productivity Index to measure the quality and productivity changes of hospitals after joining in TQIP and analyze the causes of efficiency changing.

Our results include: (1) It's robust method of measuring efficiency and slack variable of hospitals to introduce quality index. (2) The improvement of input resources are lessen after introduce quality index. (3) The hospitals that joined TQIP improve the quality and productivity after joining TQIP on the third year. (4) After joining TQIP, private hospitals improved the quality and productivity better than public hospitals.

Keywords: TQIP, healthcare quality, DEA, The Malmquist Productivity Change Index

* Associate Professor, ChihLee Institute of Technology Department of Accounting Information

** Associate Professor, National Taipei College of Business Department of Accounting Information

*** Associate Professor, National Defense Management College Graduate School of National Defense Financial Resource Management

**** Graduate Student, National Defense Management College Graduate School of National Defense Financial Resource Management

壹、緒論

一、研究動機

醫療環境的快速變遷與民眾消費意識的覺醒，對醫療品質的要求日益增高，追求效率與提昇醫療品質，成為醫療產業面對競爭及滿足消費者需求之重要競爭要素。品質管制在工業界及企業管理方面已有數十年歷史，在醫療服務業中對於醫療品質的重視，還是近幾年的事。1993 年全美醫院調查結果發現 69% 的醫院已經採行全面品質管理 (Total Quality Management, TQM) 及持續品質改善 (Continual Quality Improvement, CQI) 方案，其中 75% 已經實施兩年以上 (Shortell, 1998)。

台灣行政院衛生署於 1999 年 4 月成立財團法人「醫院評鑑暨醫療品質策進會」(簡稱：醫策會)，並由醫策會負責辦理醫院評鑑及推動多項醫療品質活動，如醫品圈、醫療品質學習型組織等。醫策會於 1999 年 8 月引進美國之馬里蘭醫療品質指標計畫 (Maryland Quality Indicator Project, MQIP)¹，正式在台灣以「台灣醫療品質指標計畫」(Taiwan Quality Indicator Project, TQIP) 名義，服務國內有心提升醫療品質之醫院。截至 2002 年止，計有 72 家醫院參與 TQIP。醫策會指出：TQIP 乃藉由品質指標的持續監測以達成品質改善，為近年來用於品質促進的重要工具之一，而醫療品質的改善與提昇，日漸受到醫院管理者重視，將是未來醫療院所管理之重要趨勢。

效率的提昇可以有效運用醫療資源，以最少的成本，達到最大的效益；而醫療品質的提昇，則是醫院管理實務的另一項重要課題。傳統的管理觀念認為品質的提昇，會造成成本的提高及效率降低。TQM 的觀念，由理論思維進入實作檢驗後，發現提高醫療品質非但不會增加成本，反而可提高效率，節省成本。

醫策會 (2001) 亦指出：依過去國際經驗，一般而言，加入國際品質指標計畫 (International Quality Indicator Project, IQIP) 的醫院，

¹ 美國馬里蘭州醫院協會品質指標計畫始於 1985 年，最初為僅七家醫院參加之一先驅計畫，目前則有超過 2000 家遍佈世界各國之醫院加入此一計畫，本計畫之名稱亦由原先的 MQIP 更名為國際品質指標計畫 (International Quality Indicator Project, IQIP) (郭乃文，2003)。

會歷經三個階段的改變；第一階段為相關資料的建立期，第二階段為運用資料分析品質不佳原因與找尋改善對策期，第三階段則為醫療品質持續改善與提昇期，每一階段邁入次一階段需時約一年。顯示品質指標計畫引進醫院管理，對於醫療品質及效率的改善，有其階段性的演變過程。

以無母數分析 (Non-parameter approach) 進行多投入、多產出決策單位 (Decision Making Unit, DMU) 效率評估的資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)，已廣泛應用於非營利組織之效率評估，而麥氏生產力變動指數 (Malmquist Productivity Change Index) 結合 DEA，可分析不同期間 DMU 生產力變動狀況及其原因。由於醫院多投入多產出的特性，過去利用 DEA 探討醫院經營效率，或比較不同屬性醫院之經營效率等相關研究，已為數甚多；但納入醫療品質指標以同時評估醫院經營效率 (efficiency) 與效果 (effectiveness) 之研究，則付之闕如；同時對於探討生產力變動以分析變動原因 (品質因素，效率因素抑或技術因素) 亦少有著墨。醫療品質指標之加入，對於醫院之效率是否有所影響？醫院提昇品質是否會造成生產力降低？加入 TQIP 後，醫院之醫療品質是否有所改變？醫院之生產力變動的原因為何？公、私立醫院醫療品質之表現是否有所差異？皆為本研究所欲探討之議題。

二、研究目的

醫院被賦予照護社會大眾的責任，為非營利組織，本不應以營利為目的；但醫療環境快速變遷，在面對競爭壓力下，醫院必須提昇經營效率與醫療品質，以達到永續經營的目標。TQIP 為台灣醫療界的重大醫療品質改善計畫，TQIP 的引進，對醫院經營效率及醫療品質的影響，為本研究所欲探究的問題。因此，本研究主要目的如下：

- (一) 探討醫院納入醫療品質指標，對其經營效率的影響。
- (二) 探討醫院納入醫療品質指標，對醫療投入資源的影響。
- (三) 探討醫院加入 TQIP 期間，其品質變動與生產力變動的狀況與原因。

本研究共分五節，第一節說明研究動機與目的；第二節為文獻探討，包括醫療品質的定義及評估指標、TQIP 之介紹、DEA 模型、麥

氏生產力指數與其相關研究文獻；第三節為研究設計，包括研究樣本、研究模型、統計方法與變數之選擇及衡量；第四節為實證結果與分析，包括 DEA 效率評估之結果分析，及麥氏生產力指數模型之效率變動結果分析；第五節為結論與建議。

貳、文獻探討

一、醫療品質的定義

由於醫療照護的範圍太廣且太複雜，「醫療品質」無法如一般商品可以明確定義；目前較廣為醫療界所引用的醫療品質定義，係由美國醫藥協會 (Institute of Medicine, IOM) 所提出的“一種增加個人或群體理想照護結果可能性的程度，且此程度應與現有的專業知識一致” (Harris-Wehling, 1990)，及美國國會科技小組 (Office of Technology Assessment, OTA) 所定義的“運用現有的醫療知識，使醫療過程能增加病人理想醫療照護結果的程度，及減少不當醫療結果發生的機率”。

Donabedian (1988, 1995) 提出醫療品質的構成要素，包括醫療提供者的醫術與人際關係、醫療環境、病人與病人家屬的貢獻及社區可近性，其中以醫療技術及醫病之間互動關係為整體醫療品質的核心；Vuori (1988) 則認為醫療品質可就所提供醫療之適合性、醫療技術及病人與醫療人員之滿意度三個不同角度來看。

二、醫療品質評估指標

對於醫療品質的評估，最常被採納的為 Donabedian 在 1980 年提出的“結構 (structure) — 過程 (process) — 結果 (outcome)” 品質評估模式，將醫療服務過程以類似“投入—製造—產出”的邏輯原理分為「結構面」、「過程面」及「結果面」，分別對其設立各項評量指標來進行數據蒐集及評估分析。

傳統上，對於醫療品質的評估指標多半以「結構面」為主，如醫院規模、儀器設備、服務量等，但也有部分研究以「過程面」及「結果面」指標評估醫療品質，如死亡率等 (Palmer and Reilly, 1979)；自 1986 年美國健康照護財務署 (Health Care Financing Agency, HCFA) 公佈各醫院死亡率之後，以「結果面」指標評估醫療品質，成為醫療界的新趨勢 (Epstein, 1995)。

三、資料包絡分析法

(一) Farrell 效率分析模型

DEA 起源於 Farrell (1957) 之效率分析模型，以「非預設生產函數」代替「預設生產函數」推估效率值。首先以規劃 (Programming) 模型求出效率生產函數 (Efficiency Production Function)，即效率前緣 (Efficiency Frontier)。再利用實際觀察值與效率前緣的相對位置關係，求出技術效率 (Technical Efficiency)；並考慮投入要素價格比，得到分配效率 (Allocative Efficiency)，而總效率 (Overall Efficiency) 為二者之乘積。

(二) CCR 模型

Charnes, Cooper, and Rhodes (1978) 採用固定規模報酬 (Constant Return-to-Scale, CRS) 假設，運用包絡線 (Envelope) 理論及 Farrell (1957) 的確定無母數分析，將 Farrell 僅能處理單一投入與單一產出的模式，轉換成多重投入、多重產出的線性規劃數學模式，稱之為 CCR 模型。

(三) BCC 模型

Banker, Charnes, and Cooper (1984) 對 CCR 模型進行擴展，假設變動規模報酬 (Variable Return-to-Scale, VRS) 的存在，並引用 Shephard (1970) 的距離函數 (Distance Function) 的觀念，導出與 CCR 相同的模式，再經過對生產可能集合 (Production Possibility Set) 限制假設之放鬆，推導出技術效率、規模效率的線性模式，稱之為 BCC 模型。

四、麥氏生產力指數

麥氏生產力指數最早係由 Malmquist (1953) 提出數量指數 (Quantity Index)，應用於消費理論，衡量效用可能集合邊界變動之比率。Caves, Christensen, and Diewert (1982a, 1982b) 引用 Malmquist (1953) 之理論，定義麥氏生產力指數為兩期距離函數之比率。

Färe, Grosskopf, Lindgren, and Roos (1989) 將 Caves et al. (1982a) 所提的指數以幾何平均的方式重新定義為 Malmquist 生產力變動指數 (Malmquist Productivity Change Index)，修正了原本因基期選擇的不

同可能造成的偏誤，並將其分解為技術變動 (Technical change, TC) 指數與效率變動 (Efficiency change, EC) 指數兩項乘積；而 Färe, Grosskopf, and Roos 於 1995 年導入品質因素，再將其拆解成為效率變動 (Efficiency change, EC) 指數、技術變動 (Technical change, TC) 指數及品質變動 (Quality change, QC) 指數三項乘積 (麥氏生產力指數之模型推導，詳見附錄)。

五、醫療品質與生產力之實證文獻

醫療品質與生產力之間的關係不易確定，而且方向也不一致。傳統的觀念認為品質與生產力之間應存在抵換 (trade-off) 關係，即提昇品質會造成生產力的降低；而全面品質管理 (TQM) 觀念的提出，改變了對品質與生產力之間關係的看法，認為提昇品質的同時也能提高生產力。此類研究，多為探討品質與成本間、品質與獲利率間之關係，其中許多文獻皆以死亡率為其所選取的品質變項之一。

Longest (1978) 探討品質與成本的關係，採用外部專家評分、調整疾病嚴重度後之死亡率、專科醫師比率及醫療人員自我評分為品質指標，結果顯示成本與品質呈現負相關。Fleming (1991) 同樣探討品質與成本的關係，以經調整風險後之再住院率及死亡率為品質指標，結果顯示成本與品質為一非線性關係。

Cleverley and Harvey (1992) 探討醫療品質與獲利率的關係，以死亡率為品質指標，研究結果顯示品質低的醫院在獲利率、收費、每出院病人成本、固定資產/收入比率及每出院病人人員工時，均比同儕醫院低，但佔床率比同儕醫院高。Harkey and Vraciu (1992) 探討品質與財務績效之關係，以認知品質、社區富裕程度、醫院形象、規模等為自變項，經營邊際利潤為依變項，結果顯示認知品質對經營邊際利潤呈顯著正相關，其餘自變項與經營邊際利潤無顯著關係。

六、DEA 應用於醫療之實證文獻

DEA 廣泛應用於多投入、多產出之醫院效率評估，包括 Huang (1989) 以 CCR 模型衡量美國佛羅里達州 213 家一般醫院之經營效率；Sexton, Leiken, Nolan, Liss, Hogan, and Silkman (1989) 評估 159 家榮民醫院的經營績效；Valdmanis (1990) 評估密西根州公立醫院與私

人非營利醫院的生產力；Lynch and Ozcan (1994) 評估 284 所醫院(158 所榮民醫院、65 所空軍醫院、37 所陸軍醫院、24 所海軍醫院) 之效率；White and Ozcan (1996) 以 CCR 模型探討加州教會醫院及非營利醫院之效率；Chirikos and Sear (2000) 則衡量美國 186 家佛州急性醫院的效率。

七、麥氏生產力指數應用於醫療之實證文獻

Färe et al. (1995) 將 Malmquist 生產力指數進一步區分為品質變動、效率變動及技術變動，並以瑞典 257 家門診藥局 1990 至 1991 年的實際資料進行實證研究，結果顯示除品質變動有些微衰退外，其餘各項變動指數皆成長。Burgess and Wilson (1995) 以美國醫院 1985 至 1988 年的資料，評估隨時間改變，不同權屬別的醫院之生產力變動情形，結果顯示資料期間各層級醫院之效率並無太大變動，而生產力之改變係因生產技術改變造成。

Althin, Färe, and Grosskopf (1996) 利用數學模式導出獲利力變動及 Malmquist 生產力變動指數間的關係，並使用瑞典 361 家藥局兩年的資料進行實證研究，結果顯示資料期間之效率變動呈現衰退的現象，但因生產技術改善程度較大，因此生產力變動為成長的狀況。Färe, Grosskopf, Lindgren, and Poullier (1997) 評估 19 個 OECD 國家之醫療照護組織 1974 至 1989 年之生產力變動情形，結果顯示除丹麥及美國外，其他 17 個國家的生產力沒有太大的變化。

Tambour (1997) 評估瑞典 20 家醫院眼科部門之生產力變動情形，並探討實施最長等候時間保證制度，對眼科部門生產力變動之影響，結果顯示並無足夠證據可資證明，在實施最長等候時間保證制度後，其生產力變動和實施前有明顯不同。Solà and Prior (2001) 評估 1990 年及 1993 年 Catalan 醫院之生產力變動及品質變動，結果顯示此期間各醫院技術變動退步，但品質變動進步，且效率亦提昇。

參、研究設計

一、研究樣本與資料期間

截至民國 91 年底止，台灣共有 610 家醫院（不含診所），其中 72 家醫院加入 TQIP。醫策會所引進之 TQIP 指標，包含急性照護指標、

精神照護指標及長期照護指標三類，其中以急性照護指標為各醫院所普遍蒐集的項目。至民國 91 年底止參加 TQIP 且蒐集急性照護指標的醫院，共計 63 家，由於加入年度不同，本研究以民國 89 年 1 月至民國 91 年底皆有加入 TQIP「急性照護指標」蒐集之 44 家醫院為主，再考量同質性與規模差異因素，排除 10 家醫院評鑑等級為醫學中心及 1 家地區教學醫院，另扣除 2 家資料不全之區域醫院後，共計 31 家區域醫院（包含 15 家公立醫院及 16 家私立醫院）為研究對象。研究期間為民國 87 年至 91 年之 5 年年資料，其資料來自行政院衛生署資料庫。

二、研究假說

傳統的管理觀念認為品質的提昇，會造成成本的提高及效率降低。TQM 的觀念，由理論思維進入實作檢驗後，發現提高醫療品質非但不會增加成本，反而可提高效率，節省成本 (Hilton, 2005)。Longest (1978) 發現醫療機構品質與成本呈現負相關的證據。Cleverley and Harvey (1992) 探討醫療品質與獲利率的關係，以死亡率為品質指標，研究結果顯示品質低的醫院，其獲利率比同儕醫院低。Harkey and Vraciu (1992) 探討品質與財務績效之關係，結果顯示認知品質對經營邊際利潤呈顯著正相關。此外，欲維持一定的醫療品質水準，對於品質指標的構建及持續監測，有其不可避免的必要投入資源，因此，若節省此部分投入資源，則品質水準必將受到影響。

綜上所述，本研究建立下列假說：

H1：加入品質指標變數後，醫院的經營效率會顯著提昇。

H2：加入品質指標變數後，醫院投入資源所需改善之幅度，會低於未加入品質指標變數前的狀況。

TQIP 為台灣醫療界的重大醫療品質改善計畫，TQIP 的引進，對醫院經營效率及醫療品質均預期會產生重大的影響。依過去國際經驗（醫策會，2001），加入 IQIP 的醫院，會歷經三個階段的改變；第一階段為相關資料的建立期，第二階段為運用資料分析品質不佳原因與找尋改善對策期，第三階段則為醫療品質持續改善與提昇期，每一階段邁入次一階段需時約一年。顯示品質指標計畫引進醫院管理，對於醫療品質及效率的改善，有其階段性的演變過程。據此，本研究建立

下列假說：

H3：加入 TQIP 期間，醫院品質效率的改善有遞延效果。

國內大多數的研究皆顯示，私立醫院的經營效率優於公立醫院。（羅紀瓊、石淦生、陳國樑，1996；張石柱、蕭幸金，1995；張錫惠、王巧雲、蕭家旗，1998；王媛慧、李文福，1998，2004）。全民健保的實施及公務預算的逐年減少，使得公立醫院亦開始仿效私立財團法人醫院之績效制度，以激勵醫師努力生產醫療服務量。然而，由於私立醫院面對生存競爭的壓力較公立醫院為大，因此，無論是否加入特定醫療組織，醫療品質與經營效率的提昇，均為其第一要務。

由於公立醫院經費來自於國家預算，私立醫院則必須自負盈虧，故私立醫院對於資源利用的事前評估，自然會較公立醫院考量周詳。整體而言，私立醫院對於其資源運用較公立醫院有彈性，公立醫院則受制於預算制度的因素，其反應不如私立醫院。醫院加入 TQIP 為提昇醫療品之重大計畫，因此，本研究認為私立醫院在 TQIP 後，品質與生產力提昇的效應較公立醫院為大，並建立下列假說：

H4：加入 TQIP 後，私立醫院品質與生產力的改善較公立醫院為大。

三、研究方法

本研究對樣本區域醫院進行「效率評估分析」、「效率差異檢定」、「差額變數分析」與「麥氏生產力變動指數分析」，以驗證所提出的假設。分別說明如下：

(一)效率評估分析

CCR 模型可評估整體效率 (Overall efficiency, OE)，BCC 模型可評估技術效率 (Technical efficiency, TE)，以整體效率除以技術效率，可得規模效率 (Scale efficiency, SE)。本研究以 CCR 及 BCC 模型，對所有 DMU 進行效率評估，分析醫療品質指標納入後，對效率衡量的影響。

(二)效率差異檢定

DEA 為無母數分析法，因此對於效率差異檢定，應以無母數之方

法為宜。此外, Banker (1996) 指出, 以 DEA 漸進統計量 (the asymptotic DEA tests), 可檢定 DEA 模型中增加某一投入或產出項時, 對既有模型效率之邊際影響, 即檢定不同模型之差異, 且證明 DEA 漸進統計量比平均數 T 與 Mann-Whitney U 檢定更具強度且穩固性。此檢定統計量由 Banker (1993) 所提出, 由於建立在五大假設 (postulates) 基礎上, 因此僅限於檢定 BCC 模型所計算之效率值, 其檢定公式如下:

$$T_{EXP} \equiv \sum_{j=1}^N \left(1 - \hat{\theta}^B(X_j, Y_j) \right) / \sum_{j=1}^N \left(1 - \hat{\theta}^B(X_j; Y_j, Z_j) \right)$$
$$T_{HN} \equiv \sum_{j=1}^N \left(1 - \hat{\theta}^B(X_j, Y_j) \right)^2 / \sum_{j=1}^N \left(1 - \hat{\theta}^B(X_j; Y_j, Z_j) \right)^2$$

T_{EXP} 係假設 DEA 效率值呈現指數分配型態的 F 檢定; T_{HN} 則假設 DEA 效率值呈現半常態分配的 F 檢定; $\hat{\theta}^B$ 為 BCC 模型之效率值; Z 為新增的產出項, 即本研究中之品質變項。本檢定之虛無假說為: 品質變項不會影響生產結果 (quality output variable Z does not influence the production)。

不同的 DEA 模型一定會有不同之相對效率值, 須透過統計檢定才能斷定模型之優劣。本研究對於不同模型之檢定, 除以傳統 Wilcoxon 進行品質變數加入前後之整體、技術及規模效率之檢定外, 再以 Banker (1993) 及 Banker and Chang (1995) 所提出 DEA 漸進統計量, 進行技術效率的檢定, 以驗證研究假說 H1。

(三) 差額變數分析

差額變數係指實際投入與既定產出量下最小投入組合 (固定規模報酬狀態) 間的差異, 表示各 DMU 可以節省之投入。差額變數分析可提供各決策單位在目前經營情況下, 有關資源使用情形的資訊, 以瞭解受評估單位的改善空間。本研究利用 DEA-CCR 模型針對加入品質變數前後之差額變數進行統計檢定, 探討品質指標對醫院使用資源之影響程度, 以驗證研究假說 H2。

(四) 麥氏生產力變動指數分析

本研究採用 Färe et al. (1995) 所提出納入品質因素之麥氏生產力變動指數, 將總要素生產力變動 (Total Factor Productivity Change,

TFPC) 指數拆解成品質變動指數、技術變動指數及效率變動指數三個部分。而效率變動指數可根據變動規模報酬之 DEA 模型，再分解為純技術效率變動 (Pure Efficiency Change, PEC) 及規模效率變動 (Scale Efficiency Change, SEC) 指數。各項變動指數若小於 1，表示 DMU 的效率提升；大於 1，表示效率下降；等於 1，則顯示其效率不變，本研究以此驗證研究假說 H3 及 H4。

四、模型選取

效率評估可由產出極大化或投入極小化兩個方向進行分析，一般而言，醫療產業為濟世救人的服務業，本不以營利為目的，大部分的醫院管理及醫療服務提供者，皆以預期的醫療需求，投資必要的醫療資源，再視需求之變動調整其長期資源之配置。基於醫療院所被賦予照護社會大眾的責任，各醫院在既有的服務需求量下，其經營管理的目標在於提昇效率與醫療品質，因此本研究採用投入導向的 DEA 模型。此外，本研究除了評估其整體效率外，希望更進一步瞭解影響整體效率係規模因素或技術因素所致，故選取 CCR 模型及 BCC 模型進行評估。模型如下：

(一)CCR 模型

$$\begin{aligned}
 1/D_i^t(X^t, Y^t, Q^t) &= \text{Min} \theta \\
 \text{s.t. } \theta X_{io}^t &\geq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t X_{ij}^t, i=1, \dots, I \\
 Y_{ro}^t &\leq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t Y_{rj}^t, r=1, \dots, R \\
 Q_{ko}^t &\leq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t Q_{kj}^t, k=1, \dots, K \\
 \lambda_j^t &\geq 0, j=1, \dots, N \quad \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

o：為被評估的 DMU； θ ：效率值； X_{io}^t ：t 期第 o 個 DMU 的第 i 項投入量； Y_{ro}^t ：t 期第 o 個 DMU 的第 r 項實際產出量； Q_{ko}^t ：代表 t 期第 o 個 DMU 的第 k 項品質水準； λ ：代表權數項。

(二)BCC 模型

$$\begin{aligned}
 1/D_i^t(X^t, Y^t, Q^t) &= \text{Min } \theta \\
 \text{s.t. } \theta X_{io}^t &\geq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t X_{ij}^t, i=1, \dots, I \\
 Y_{ro}^t &\leq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t Y_{rj}^t, r=1, \dots, R \\
 Q_{ko}^t &\leq \sum_{j=1}^N \lambda_j^t Q_{kj}^t, k=1, \dots, K \\
 \sum_{j=1}^N \lambda_j &= 1, j=1, \dots, N \\
 \lambda_j^t &\geq 0 \dots\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

上述模型中，若將第三條限制式取消，則為不納入品質指標之 DEA 模型。

五、變數選取與衡量

本研究參考過去國內、外相關文獻，並配合研究樣本特性，選取 DEA 模型之投入、產出與品質變項如下：

(一)投入變項

1. 醫師人數 (X1)：指領有行政院衛生署核發之醫師（西醫師、中醫師、牙醫師）、藥師、藥劑生、醫事檢驗師、醫事檢驗生、醫事放射師、醫事放射士、物理治療師、物理治療生、職能治療師及職能治療生等執照者，單位為人數。
2. 護理人數 (X2)：指領有行政院衛生署核發之護理師、護士及助產士等執照者，單位為人數。
3. 行政人數 (X3)：包括臨床心理工作人員、社會工作人員、其他技術人員、行政事務人員及技工工友司機等未具醫事專門職業證書者，單位為人數。
4. 病床數 (X4)：包括急性病床、慢性病床及加護病床、燒傷病床等特殊病床，單位為床數。
5. 貴重儀器設備數 (X5)：包括電腦斷層攝影掃描儀等，依「醫療機構購置及使用昂貴或具危險性醫療儀器審查及評估辦法」規定，經行政院衛生署核准購置並至當地衛生局登錄之醫療儀器

設備數，單位為台數。

(二)產出變項

- 1.門(急)診人次(Y1):全年經掛號及急診室實際就診之累計人次，單位為人次。
- 2.手術人次(Y2):全年醫院施行手術之累計人次，包含門診手術及住院手術人次，單位為人次。
- 3.住院人日(Y3):全年內每日有辦理住院手續之病人累計人數，單位為人日。
- 4.貴重儀器使用人次(Y4):全年經登記使用貴重儀器設備之累計人次，單位為人次。
- 5.住院淨死亡率(Q1):為 TQIP「急性照護指標」之醫療品質指標。住院超過 48 小時後之死亡，不包括急診死亡、未離產方即死亡之新生兒、死產案例。
計算方法:(當年住院超過 48 小時後總死亡人數/當年總住院人數)×100%。

本研究所採用的品質變數—住院淨死亡率，為「醫療技術」觀點下之「結果面」指標。住院死亡率為一項重要且容易取得之指標資料，且由於死亡是重大事件，常會突顯許多醫療品質的問題，因此死亡率之數據已成為消費者、保險業者以及公共衛生機構所關注的焦點。相較於住院粗死亡率，本研究以住院超過 48 小時後死亡，排除急診死亡、未離產房即死亡之新生兒及死產案例之住院淨死亡率為品質指標，期望能透過此項指標之數據，觀察醫療品質變動的情形。

由於此變數被認為是代表負面之品質表現，故在設定其為產出變數時，取資料之倒數投入模型中，符合 DEA 模型投入產出項須為正相關的同向性(isotonicity)特性以避免資料分析錯誤。

肆、實證結果與分析

一、敘述統計量

樣本醫院投入及產出項目之敘述統計量如表 1。其中住院淨死亡率之倒數為品質變項，由表可知樣本醫院之住院淨死亡率介於 0.16%~3.23%之間，平均數為 0.84%。

表 1 投入、產出項目之敘述統計表

所有醫院 (n=155)	平均數	標準差	最小值	最大值
投入項目：				
醫師人數 (人)	191.24	76.60	54	424
護理人數 (人)	351.12	154.68	87	864
行政人數 (人)	268.46	147.12	47	829
病床數 (床)	565.42	158.22	232	1,060
貴重儀器設備數 (台)	4.32	2.36	1	10
產出項目：				
門 (急) 診人次 (人次)	545,364.08	229,396.76	56,020	1,254,892
手術人次 (人次)	9,025.05	4,613.58	1,421	24,250
住院人日 (人日)	121,447.55	44,729.94	40,528	231,971
貴重儀器使用人次 (人次)	9,693.24	8,516.41	561	42,838
住院淨死亡率之倒數 (%)	1.19	1.09	.31	6.13

二、相關分析

投入及產出項目之相關係數如表 2。由表中可知，投入與產出變數之相關係數均為正，符合 DEA 之同向性測試，可進行 DEA 分析。

表 2 投入、產出項目之相關分析

Pearson 相關	醫師人數	護理人數	行政人數	病床數	貴重儀器設備數
門 (急) 診人次	.810*** (.000)	.825*** (.000)	.492*** (.000)	.620*** (.000)	.625*** (.000)
手術人次	.731*** (.000)	.782*** (.000)	.608*** (.000)	.631*** (.000)	.694*** (.000)
住院人日	.799*** (.000)	.819*** (.000)	.648*** (.000)	.820*** (.000)	.729*** (.000)
貴重儀器使用人次	.702*** (.000)	.728*** (.000)	.582*** (.000)	.662*** (.000)	.836*** (.000)
住院淨死亡率之倒數	.013 (.877)	.133* (.099)	.306*** (.000)	.101 (.210)	.217*** (.007)

* : p<0.1, ** : p<0.05, *** : p<0.01

三、醫療品質對經營效率之影響—全部樣本醫院

(一) 整體效率值分析

全部樣本醫院之整體效率值、技術效率值及規模效率值結果如表 3。由表中可知，未加入品質指標評估時，有 52 個 DMU 效率值為 1，佔全部樣本的 33.55%，而考量品質指標後，有 58 個 DMU 效率值為 1，佔全部樣本的 37.42%，代表其經營效率最佳。其中 6 個 DMU 在加入品質指標後，從相對無效率單位變為相對有效率單位，表示此 6 個 DMU 在考慮品質因素後，相對經營效率提昇，品質因素的加入對其效率表現有正向之影響。

(二) 技術效率值分析

在未加入品質指標下，有 73 個 DMU 效率值為 1，佔全部樣本 47.10%，而加入品質指標後，則有 78 個 DMU 效率值為 1，佔全部樣本 50.32%，代表為對於投入資源皆能有效運用者。其中 5 個 DMU 加入品質變數後而成為相對有效率單位，顯示其原本被視為對投入資源運用無效率部份，係因其利用投入資源來維持或提昇品質水準所致。

表 3 全部樣本醫院效率值彙總表 (n=155)

效率值 區分	整體效率 (CCR Model)		技術效率 (BCC Model)		規模效率 (CCR/BCC Model)	
	DMU 個數	百分比 (%)	DMU 個數	百分比 (%)	DMU 個數	百分比 (%)
未含品質指標變數：						
等於 1	52	33.55%	73	47.10%	54	34.84%
0.9-1.0	45	29.03%	41	26.45%	92	59.35%
0.8-0.9	40	25.80%	30	19.35%	6	3.87%
0.7-0.8	9	5.81%	9	5.81%	2	1.29%
0.6-0.7	9	5.81%	2	1.29%	1	0.65%
總計	155	100.00%	155	100.00%	155	100.00%
含品質指標變數：						
等於 1	58	37.42%	78	50.32%	61	39.35%
0.9-1.0	43	27.74%	39	25.16%	87	56.13%
0.8-0.9	37	23.87%	27	17.42%	5	3.22%
0.7-0.8	10	6.45%	9	5.81%	1	0.65%
0.6-0.7	7	4.52%	2	1.29%	1	0.65%
總計	155	100.00%	155	100.00%	155	100.00%

(三)規模效率值分析

整體而言，除了未含品質變數時 9 個 DMU 效率值小於 0.9，佔全部樣本 5.81%，及加入品質變數時 7 個 DMU 效率值小於 0.9，佔全部樣本 4.52%，為規模效率配適較差者，其餘 DMU 效率值皆集中於 0.9~1 之間，表示大部分 DMU 的規模配適已達最佳狀態。

(四)效率差異檢定

表 4 彙整有無加入品質變數，全部樣本醫院之效率差異檢定，除以 Wilcoxon 檢定整體、技術及規模效率差異外，再以 DEA 漸進統計檢定，測試品質變數是否會影響技術效率。結果顯示加入品質變數後，各效率值均顯著提高且變異縮小，Wilcoxon 及 DEA 漸進統計量檢定，均達顯著水準，假說 H1 成立。

此一結果顯示品質變數對效率值有顯著的影響，品質變數為衡量醫院效率時，不可忽略的一項重要的產出項目。過去對醫院進行效率評估的相關研究，均僅針對醫院投入資源運用於服務產出量等生產力因素加以分析，忽略醫療品質亦需要投入資源來維持的重要性，在加上近年來對於醫療品質的提倡，各醫院紛紛在醫療品質上投注資源，若於經營效率評估時，未考慮品質因素，將造成分析結果的偏頗。

表 4 有無加入品質變數之效率差異檢定—全部樣本醫院 (n=155)

項目	整體效率 (CCR Model)		技術效率 (BCC Model)		規模效率 (CCR/BCC Model)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
未含品質變數	0.9200	0.0931	0.9467	0.0783	0.9715	0.0490
含品質變數	0.9257	0.0921	0.9489	0.0779	0.9752	0.0451
Wilcoxon rank sum	5.646***		4.286***		4.610***	
DEA-T _{EXP} 檢定	-		1.17*		-	
DEA-T _{HN} 檢定	-		1.25*		-	

* : p<0.1, ** : p<0.05, *** : p<0.01。

四、醫療品質對經營效率之影響—公、私立醫院

表 5 分別彙整公、私立醫院有無加入品質指標變數之效率差異檢定，除以 Wilcoxon 檢定整體、技術及規模效率差異外，再以 DEA 漸

進統計檢定，測試品質指標變數是否會影響技術效率。Wilcoxon 檢定結果，各項效率值在加入品質變數後，均顯著地高於未考慮品質指標變數，顯示品質變數對效率值有顯著的影響；若單純就技術效率而言，DEA 漸進檢定結果發現，私立醫院加入品質變數對效率值有顯著的影響，公立醫院則無法拒絕虛無假說，即有無加入品質變項，其效率值並無顯著差異。另外，本研究亦發現私立醫院的經營效率均較公立醫院佳，此與國內外研究（羅紀瓊等，1996；張石柱、蕭幸金，1995；張錫惠等，1998；王媛慧、李文福，1998, 2004；Chang, Cheng, and Das, 2004）結論一致。

表 5 有無加入品質變數之效率差異檢定—公、私立醫院

項目	整體效率 (CCR Model)		技術效率 (BCC Model)		規模效率 (CCR/BCC Model)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
公立醫院 (n=75)						
未含品質變數	0.9067	0.1019	0.9338	0.0869	0.9709	0.0562
含品質變數	0.9132	0.1014	0.9352	0.0870	0.9760	0.0499
Wilcoxon rank sum	3.5170***		2.6680***		3.2880***	
DEA-T _{EXP} 檢定	-		0.98		-	
DEA-T _{HN} 檢定	-		1.206		-	
私立醫院 (n=80)						
未含品質變數	0.9325	0.0828	0.9587	0.0676	0.9721	0.0414
含品質變數	0.9375	0.0812	0.9616	0.0663	0.9744	0.0405
Wilcoxon rank sum	4.4570***		3.4080***		3.3400***	
DEA-T _{EXP} 檢定	-		1.3307**		-	
DEA-T _{HN} 檢定	-		1.3582*		-	

* : p<0.1, ** : p<0.05, *** : p<0.01。

五、投入資源之差額變數分析

表 6 為有無加入品質變數，差額變數之差異分析。各項投入差額變數的 Wilcoxon 檢定顯示，加入品質變數後，醫院投入資源的改善幅度，均顯著小於加入品質變數前。表示為維持品質水準，有其必要的投入資源，若節省此部分投入資源，品質水準將受到影響，假說 H2 成立。

加入品質變數前後，皆以行政人數及貴重儀器設備數可節省幅度最大，而病床數可節省幅度最小，加入品質因素前後的差額變數差異，則為維持品質水準所需投入之資源。

表 6 有無加入品質變數之差額變數^a分析表－全部醫院

n=155	未加入品質變數		加入品質變數		Wilcoxon 檢定
	%	排序	%	排序	
醫師人數	7.23	4	6.75	3	-2.540** (.011)
護理人數	7.54	3	6.54	4	-3.601*** (.000)
行政人數	12.37	1	11.04	1	-2.725*** (.006)
病床數	6.13	5	5.85	5	-3.785*** (.000)
貴重儀器設備數	11.73	2	10.63	2	-3.844*** (.000)

*: p<0.1, **: p<0.05, ***: p<0.01。

^a: 差額變數為實際投入 (X_0) 與既定產出量下最小組合投入 ($\sum \lambda_j X_{ij}$) 間的差異。

公、私立醫院之差額變數分析如表 7。就可改善的幅度排序，公立醫院以貴重儀器可改善的幅度最大，且為私立醫院的兩倍以上。貴重儀器設備的投入對醫院而言是一項競爭利器，除可提高醫療水準，亦可刺激服務量，但貴重儀器成本昂貴，若無法創造產出，反會造成醫院管理上之負面影響。公立醫院經費來自於國家預算，私立醫院則必須自負盈虧，因此對於資源利用的事前評估，會較公立醫院考量周詳，此為其改善幅度較公立醫院小的原因。至於人力投入部分，以行政人數的改善幅度最大，顯示行政人數仍有過多的現象。

Wilcoxon 檢定結果，私立醫院全部投入項皆呈顯著，而公立醫院則除醫師人數及行政人數外，其餘投入項均達顯著水準。顯示私立醫院在對於品質水準維持之投入較公立醫院明顯，各項資源均對維持品質水準有所貢獻，而公立醫院應節省之醫師人數及行政人數部分，對於品質水準維持的影響較不明顯，即其人數的節省並不會對品質水準造成重大影響。

表 7 有無加入品質變數之差額變數^a分析表—公、私立醫院

n=155	未加入品質變數		加入品質變數		Wilcoxon 檢定	
	%	排序	%	排序		
公立醫院 (n=75)						
醫師人數	9.73	3	8.95	3	-1.165	(.244)
護理人數	9.06	4	8.08	4	-2.272**	(.023)
行政人數	14.76	2	13.98	2	-0.738	(.460)
病床數	7.67	5	7.42	5	-1.915*	(.055)
貴重儀器設備數	16.54	1	15.41	1	-2.040**	(.041)
私立醫院 (n=80)						
醫師人數	4.90	4	4.69	4	-2.557**	(.011)
護理人數	6.13	3	5.09	3	-2.857***	(.004)
行政人數	10.13	1	8.30	1	-3.010***	(.003)
病床數	4.68	5	4.39	5	-3.411***	(.001)
貴重儀器設備數	7.23	2	6.15	2	-3.408***	(.001)

*: $p < 0.1$, **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.01$ 。

^a: 差額變數為實際投入 (X_0) 與既定產出量下最小組合投入 ($\sum \lambda_j X_{ij}$) 間的差異。

六、麥氏生產力變動指數分析

麥氏生產力變動指數分析之目的，在於探討各醫院在加入 TQIP 前後年間生產力及品質變動狀況，因此本研究以加入品質變數之 DEA 模型進行麥氏生產力變動指數分析。

(一)全體醫院生產力變動分析

表 8 彙體全部樣本醫院生產力變動指數分析結果。全部樣本醫院在加入 TQIP 後，連續二個年度間 (1999-2000、2000-2001 年間) 之品質變動率皆大於 1 (QC=1.0388, 1.0427)，品質有退步狀況，但在 2001-2002 年間，品質則呈現進步 (QC=0.9759)。顯示加入 TQIP 後，對於醫療品質及效率的改善，有其階段性的演變過程，正符合國際的實施經驗。樣本醫院在加入 TQIP 後至品質改善效果之呈現，約遞延二年 (即第三年才反應)，至於第一、二年度間，品質的衰退現象，應為加入 TQIP 前一年及當年度投入較多資源所致，假說 H3 成立。

表 8 全部醫院之各項變動指數分析表

	TFPC	QC	TC	EC	PEC	SEC
全部醫院 (n=31)						
1998-1999	0.9536*	0.9711*	0.9914*	0.9843*	0.9924*	0.9909*
1999-2000	1.0101	1.0388	0.9787*	0.9992*	0.9871*	1.0141
2000-2001	1.1710	1.0427	1.1460	1.0167	1.0157	1.0001
2001-2002	0.9721*	0.9759*	1.0111	0.9857*	0.9856*	0.9989*

*：表示變動指數 <1 ，為效率進步之情況。

總要素生產力變動(TFPC)的方向與品質大致相同，在 2000-2001 年間，總要素生產力的大幅變動(TFPC=1.1710)係因技術變動(TC)的大幅衰退(TC=1.1460)造成，顯示此年度間在效率前緣上的醫院效率變差，其原因應為 2001 年總額預算制度實施等外在因素之影響。而在 2001-2002 年間，生產力顯著地提昇(TFPC=0.9721)，顯示醫院醫療品質的改善，可同時提昇生產力，符合 TQM 理論，亦支持 H1 之假說。

TQIP 之精神為藉長期監測指標之資料蒐集來達到改善品質的目的，短期可能造成對加入醫院的衝擊，如人力的投入、資料數據的建立及更正等，影響其品質及生產力，但對於有心持續改善的醫院而言，經過時間及投入資源之轉變，必能提昇品質及生產力。

利用對麥氏生產力動變指數的分解，可進一步探討總要素生產力變動的原因，圖 1 以 2001-2002 年為例，分析總要素生產力進步(TFPC=0.9721)係因品質改善(QC=0.9759)及技術效率進步(EC=0.9857)所致；而純技術效率進步(PEC=0.9856)及規模效率提昇(SEC=0.9989)，則為造成效率進步的原因，至於技術變動則呈現衰退的情況(TC=1.0111)。

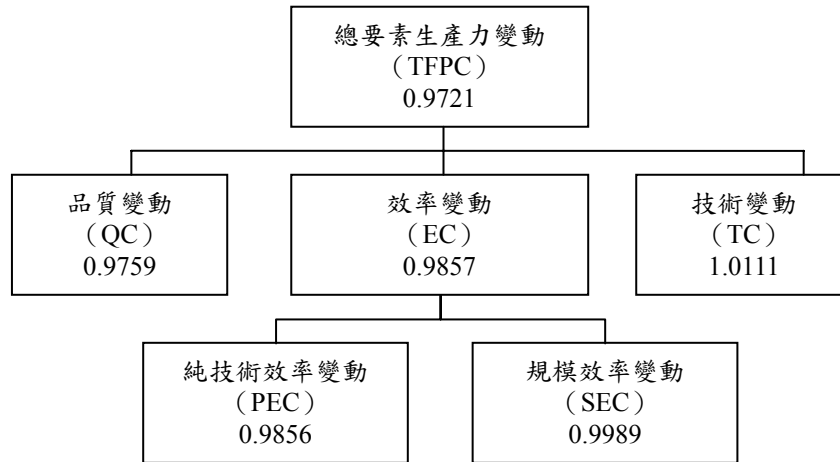


圖 1 全部樣本醫院 2001-2002 年間麥氏生產力變動指數分析圖

(二)公、私立醫院生產力變動分析

表 9 為公、私立醫院生產力變動比較分析。由表可知公私立醫院在加入 TQIP 前後期間，各項效率均呈現起伏變動的情況。2000-2001 年公立醫院之總要素生產力退步 (TFPC=1.3395)，主要係因技術變動衰退 (TC=1.2593) 所致，顯示總額預算制度等外在政策，使效率前緣上之醫院效率變差，且公立醫院受影響程度，明顯大於私立醫院 (TC=1.0397)。

表 9 公、私立醫院之各項變動指數分析表

	TFPC	QC	TC	EC	PEC	SEC
公立醫院 (n=15)						
1998-1999	0.9226*	0.9542*	0.9775*	0.9780*	0.9939*	0.9840*
1999-2000	0.9463*	1.0833	0.9030*	0.9755*	0.9775*	0.9977*
2000-2001	1.3395	0.9939*	1.2593	1.0617	1.0418	1.0182
2001-2002	1.0256	1.0109	1.0507	0.9676*	0.9682*	0.9970*
私立醫院 (n=16)						
1998-1999	0.9827*	0.9870*	1.0045	0.9901*	0.9910*	0.9973*
1999-2000	1.0699	0.9970*	1.0497	1.0213	0.9961*	1.0294
2000-2001	1.0131	1.0885	1.0397	0.9745*	0.9912*	0.9832*
2001-2002	0.9219*	0.9430*	0.9740*	1.0027	1.0018	1.0007

*：表示變動指數 < 1，為效率進步之情況。

由總要素生產力變動的幅度來看，公立醫院在各年度的效率表現起伏較大，而私立醫院則呈現相對穩定的情況。公、私立醫院加入 TQIP 的家數相近，顯示公、私立醫院皆有心致力於改善品質及生產力，但公立醫院基於體制的關係，對新制度引進的反應較慢，因此，TQIP 的影響效果無法立即呈現。

表 10 為公私立醫院加入 TQIP 後 (2001-2002) 品質與生產力變動之差異檢定。公立醫院在加入 TQIP 後，2001-2002 年間品質與生產力變動均稍微下降 (QC=1.0109, TFPC=1.0256)，顯示並無持續改善的傾向。同期間內，私立醫院則反應品質與總要素生產力改善的效果 (QC=0.9430, TFPC=0.9219)。為探討公私立醫院加入 TQIP 後 (2001-2002) 品質與生產力的改善差異，本研究以 T 與無母數 Wilcoxon rank sum 統計量，分別檢定公私立醫院平均品質與生產力變動之差異檢定，結果均達到統計顯著水準 (單尾檢定)，顯示私立醫院加入 TQIP 後，其品質與生產力的改善幅度較公立醫院大，故假說 H4 獲得支持。

表 10 加入 TQIP 後 (2001-2002) 品質與生產力變動之差異檢定—
公私立醫院

項目	品質變動 (QC)	生產力變動 (TFC)
公立醫院 (n=75)	1.0109	1.0256
私立醫院 (n=80)	0.9430	0.9219
T-test	2.39***	1.95**
(p-value)	(0.01)	(0.03)
Wilcoxon rank sum	1.54*	1.60**
(p-value)	(0.06)	(0.05)

1.單尾檢定

2.*: p<0.1, **: p<0.05, ***: p<0.01。

伍、結論與建議

醫療品質為醫療機構致力的目標，而 TQIP 為台灣醫療界的重大醫療品質改善計畫，TQIP 的引進，對醫院經營效率及醫療品質的影響，為本研究所欲探究的問題。本研究以加入 TQIP 之 31 家醫院為研究樣本，以資料包絡分析法 (DEA) 及麥氏生產力指數，對醫院之經營效率進行二階段評估；第一階段為效率評估分析：以資料包絡分析

法，探討醫療品質因素對加入 TQIP 各醫院效率及資源投入的影響；第二階段為效率變動分析：以麥氏生產力指數，探討各醫院在加入 TQIP 前後年間生產力及品質變動的情形，並瞭解造成效率變動的原因。研究結果如下：

一、結論

(一)品質變項對效率分析的影響

整體而言，品質變數的加入，對 DEA 效率值有顯著性影響，因此，醫院經營效率評估之相關研究，應加入品質變數，以得到較完整的效率值。

(二)品質變數對投入資源評估之影響

加入品質變數前後，醫院投入資源的改善幅度，均顯著大於加入品質變數前。公立醫院之醫師人數及行政人數外，公、私醫院之其他各項投入，對品質水準的維持均有貢獻。公立醫院可節省之醫師人數及行政人數部分，對於品質水準的維持影響不明顯，節省其投入數對品質水準影響不大。

(三)加入 TQIP 之效率變動分析

- 1.就全部樣本而言：加入 TQIP 對生產力及品質之改善反應於第三年，顯示 TQIP 引進之改善效果約遞延二年，符合國際的實施經驗。
- 2.就公、私立醫院而言：加入 TQIP 後，私立醫院之品質與生產力的改善，均較公立醫院大。

二、研究建議：

(一)對醫療機構的建議

醫療品質已是未來在醫療產業界面對競爭之重要因素，本研究結果顯示醫療品質的維持需要投注資源，如何在維持品質水準下對多餘之投入資源加以檢討，本研究之差額變數分析結果，可提供管理者做為政策擬定及改善方向的參考。再者，品質及生產力之改善，是可同時達成的，因此，在醫院管理上，要擁有競爭優勢，除了提昇生產力

外，醫療品質的維持及改善也是當前不容忽視的課題。

(二)對衛生主管機關的建議

為提昇醫療照護品質水準，衛生主管機關應可配合全民健保的實施，建立全國性的醫療品質指標資料系統，並將醫療品質水準列入評鑑考量，以督促醫療機構重視醫療品質的改善，並輔導醫療機構利用品質資訊來進行醫療品質的管理。

(三)後續研究的建議

本研究採用淨死亡率的倒數作為品質衡量，探討醫療品質對醫療效率的影響，病患的疾病嚴重度會直接影響淨死亡率，亦應納入考慮。但由於無法取得相關資料，故列為本研究之限制。

由於醫療品質的改善效果需經時間及投入資源之轉換，因此，並非短期可以完全反應，而其與生產力之關係亦需要透過長期觀察，因此，若能蒐集長時間的資料，對長期趨勢進行測試，或探討加入與未加入 TQIP 醫院之差異，均為日後可繼續之研究。

參考文獻

- 王媛慧、李文福，1998，台灣地區公私立醫學中心與區域地區醫院生產力變動之研究－無母數 Malmquist 指數之應用，經濟論文，第 26 卷第 3 期：243-269。
- 王媛慧、李文福，2004，我國地區醫院技術效率之研究－DEA 方法的應用，經濟研究，第 40 卷第 1 期：61-95。
- 張石柱、蕭幸金，1995，我國公私立醫院經營效率之評估，第七屆會計理論與實務研討會，台灣大學主辦。
- 張錫惠、王巧雲、蕭家旗，1998，我國地區醫院經營效率影響因素之探討，管理評論，第 17 卷第 1 期：21-38。
- 郭乃文，2003，目前各國主要品質指標系統，財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會編著，醫療品質指標理論與應用：5-11，台北：合記。
- 羅紀瓊、石淦生、陳國樑，1996，醫院效率之衡量－DEA 方法之運用，經濟論文，第 24 卷第 3 期：375-396。
- 醫策會，2001，台灣醫療品質指標計畫 2 週年研討會會議手冊。
- Althin, R., R. Färe, and S. Grosskopf . 1996. Profitability and productivity changes: An application to Swedish pharmacies. *Annals of Operations Research* 66 (3): 219-230.
- Banker, R. D. 1993. Maximum likelihood, consistency and data envelopment analysis: A statistical foundation. *Management Science* 39 (10): 1265-1273.
- Banker, R. D. 1996. Hypothesis tests using data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis* 7 (2-3): 139-159.
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30 (9): 1078-1092.
- Banker, R. D., and H. Chang. 1995. A simulation study of hypothesis tests for relative efficiencies. *International Journal of Production Economics* 39 (1-2): 37-54.
- Burgess, J. F., and P. W. Wilson. 1995. Decomposing hospital productivity changes, 1985-1988: A nonparametric malmquist approach. *Journal*

- of Productivity Analysis* 6 (4): 343-363.
- Caves, D., L. Christensen, and W. E. Diewert. 1982a. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica* 50 (6): 1393-1414.
- Caves, D., L. Christensen, and W. E. Diewert. 1982b. Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *Economic Journal* 92 (365): 73-86.
- Chang, H., M. Cheng, and S. Das. 2004. Hospital ownership and operating efficiency: evidence from Taiwan. *European Journal of Operational Research* 159 (2): 513-527.
- 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.
- Chirikos, T. N., and A. M. Sear. 2000. Measuring hospital efficiency: A comparison of two approach. *Health Services Research* 34 (6): 1389-1408 .
- Cleverley W. O., and R. K. Harvey. 1992. Is there a link between hospital profit and quality? *Healthcare Financial Management* 46 (9): 40-45
- Donabedian, A. 1980. The definition of quality and approaches to its assessment. Ann Arbor, MI: Health Administration Press.
- Donabedian, A. 1988. The quality of care: how can it be assessed? *Journal of the American Medical Association* 260 (12): 1743-1748.
- Donabedian, A. 1995. The quality of care: How can it be assessed? *Quality in health care, theory, application, and evolution*, edited by graham NO. 32-46. Maryland: An aspen Publication.
- Epstein, A. A. 1995. The outcomes movement: Will it get us where we want to go? *Quality in health care, theory, application, and evolution*, edited by graham NO. 188-197. Maryland: An Aspen Publication.
- Färe, R., S. Grosskopf, and P. Roos. 1995. Productivity and quality changes in Swedish pharmacies. *International Journal of Production Economics* 39 (1-2): 137-147.
- Färe, R., S. Grosskopf, B. Lindgren, and J. P. Poullier. 1997. Productivity

- growth in health-care delivery. *Medical Care* 35 (4): 354-366.
- Färe, R., S. Grosskopf, B. Lindgren, and P. Roos. 1989. Productivity developments in Swedish hospitals: A malmquist output index approach. Discussion paper 89-3, Department of Economics, Southern Illinois University, Carbondale
- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of The Royal Statistical Society, Series A* 120 (3): 253-290.
- Fleming, S. T. 1991. The relationship between quality and cost: Pure and simple? *Inquiry* 28(1): 29-38.
- Harkey J., and R. Vraciu. 1992. Quality of health care and financial performance: Is there a link? *Health Care Management Review* 17 (4): 55-63.
- Harris-Wehling, J. 1990. Defining quality of care medicare: A Strategy for Quality Assurance, Volume II, InLohr K. N. eds. National Academy Press: 116-139.
- Hilton, R. W. 2005. Managerial accounting-creating value in a dynamic business environment. 6th, edition, McGRAW-Hill.
- Huang, L. 1989. An application of data envelopment analysis: Measuring the relative performance of Florida general hospitals. *Journal of Medical System* 13(2): 143-158.
- Longest, B. B. 1978. An empirical analysis of the quality/cost relationship. *Hospital and Health Services Administration*. 23 (4): 20-35.
- Lynch, J. R., and Y. A. Ozcan. 1994. Hospital closure : An efficiency analysis. *Hospital and Health Services Administration* 39 (2): 205-220.
- Malmquist, S. 1953. Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística* 4: 209-242.
- Palmer, R. H., and M. C. Reilly. 1979. Individual and institutional variables which may serve as indicators of quality of medical care. *Medical Care* 17 (7): 693-717.
- Sexton, T. R., A. M. Leiken, A. H. Nolan, S. Liss, A. Hogan, and R. H. Silkman. 1989. Evaluating managerial efficiency of veterans

- administration medical centers using data envelopment analysis. *Medical Care* 27 (12): 1175-1188.
- Shephard, R. W. 1970. *Theory of cost and production functions*, Princeton, N. J. : Princeton University Press.
- Shortell, S. M., C. L. Bennett., and G. R. Byck. 1998. Assessing the impact of continuous quality improvement on clinical practice: What it will take to accelerate progress. *Milbank Quarterly* 76(4): 625-648.
- Solà, M., and D. Prior. 2001. Measuring productivity and quality changes using data envelopment analysis: An application to catalan hospitals. *Financial Accountability & Management* 17 (3): 219-245.
- Tambour, M. 1997. The impact of health care policy initiatives on productivity. *Health Economics* 6 (1): 57-70.
- Valdmanis, V. G. 1990. Ownership and technical efficiency of hospitals. *Medical Care* 28 (6): 552-561.
- Vuori, H. V. 1988. *El control de calidad en los servicios sanitarios (Quality control in health services)*. Barcelona: Masson. SA. , 1st ed.
- White, K. R., and Y. A. Ozcan. 1996. Church ownership and hospital efficiency. *Hospital and Health Services Administration* 41 (3): 297-310.

附錄 麥氏生產力指數之模型推導

Caves et al. (1982a, 1982b) 利用距離函數定義 Malmquist 生產力指數為：

$$M_i^t = \frac{D_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_i^t(X^t, Y^t)} \dots\dots\dots (1)$$

$$M_i^{t+1} = \frac{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_i^{t+1}(X^t, Y^t)} \dots\dots\dots (2)$$

公式 (1) 為以第 t 期技術水準為基礎，計算由第 t 期至第 t+1 期間生產力變動的情形，同理，公式 (2) 則為以第 t+1 期技術水準為基礎，計算由第 t 期至第 t+1 期間生產力變動的情形。

Färe et al. (1989) 重新定義第 t 期至第 t+1 期之 Malmquist 生產力變動指數為 C.C.D. 所提出之兩距離函數比率的幾何平均數：

$$M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t | CRS) = \left[\frac{D_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \times \frac{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (3)$$

以投入導向而言，若 Malmquist 生產力變動指數 < 1，表示生產力有所提升；若 Malmquist 生產力變動指數 > 1，表示生產力衰退；若 Malmquist 生產力變動指數 = 1，則表示生產力不變。Malmquist 生產力變動指數可分解為技術變動指數及效率變動指數的乘積：

$$M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t | CRS) = \frac{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \times \left[\frac{D_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \frac{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)}{D_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} = \text{Efficiency change}(EC) \times \text{Technical change}(TC) \dots\dots\dots (4)$$

若 EC 指數 < 1 ，代表效率改善；而 EC 指數 > 1 ，代表效率衰退；EC 指數 $= 1$ ，則代表效率不變。同理可推，若 TC 指數 < 1 ，代表技術進步；若 TC 指數 > 1 ，則代表技術退步。

由於第 t 期效率函數為第 t 期距離函數之倒數，即

$$E_i^t(X^t, Y^t | CRS) = \frac{1}{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \dots\dots\dots (5)$$

因此，(4) 式可改寫成：

$$\begin{aligned} M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t | CRS) \\ &= \frac{E_i^t(X^t, Y^t | CRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \left[\frac{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{E_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \frac{E_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)}{E_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \text{Efficiency change}(EC) \times \text{Technical change}(TC) \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

上述公式皆假設所有 DMU 皆處在固定規模報酬狀態，若放寬此限制則效率變動指數將可拆解為純技術效率變動指數與規模效率變動指數之乘積，故公式 (7) 如下：

$$\begin{aligned} M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t | CRS) \\ &= \frac{E_i^t(X^t, Y^t | VRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | VRS)} \\ &\times \frac{E_i^t(X^t, Y^t | CRS) / E_i^t(X^t, Y^t | VRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS) / E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | VRS)} \\ &\times \left[\frac{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{E_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \frac{E_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)}{E_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \text{Pure efficiency change}(PEC) \times \text{Scale efficiency change}(SEC) \\ &\times \text{Technical change}(TC) \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

若 PEC 指數 < 1 ，表示純技術效率提升；若 PEC 指數 > 1 ，則表示純技術效率惡化；若 PEC 指數 $= 1$ ，表示純技術效率不變。若 SEC 指數 < 1 ，表示第 $t+1$ 期相對於第 t 期而言，愈來愈接近固定規模報酬，

逐漸向長期之最適規模趨近；若 SEC 指數 > 1 ，表示第 $t+1$ 期相對於第 t 期而言，愈來愈偏離固定規模報酬。

Färe et al. (1995) 將品質因素導入公式 (3) 中，並將其拆解成三部分：

$$\begin{aligned}
 & M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1}; X^t, Y^t, Q^t | CRS) \\
 &= \left[\frac{D_i^t(X^t, Y^t, Q^t | CRS)}{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1} | CRS)} \times \frac{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1} | CRS)}{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 & \times \frac{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \times \left[\frac{D_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \frac{D_i^t(X^t, Y^t | CRS)}{D_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= \text{Quality change}(QC) \times \text{Efficiency change}(EC) \\
 & \times \text{Technical change}(TC) \dots\dots\dots (8)
 \end{aligned}$$

若 QC 指數 < 1 ，表示第 i 個 DMU 單位品質提升；QC 指數 > 1 ，則表示品質衰退；若 QC 指數 $= 1$ ，表示品質維持不變。同理，利用公式 (5) 與放寬固定規模報酬假設，則可將上式之距離函數轉換成效率函數，並拆解為下列四項指數之乘積：

$$\begin{aligned}
 & M_i^{t,t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1}; X^t, Y^t, Q^t | CRS) \\
 &= \left[\frac{E_i^t(X^t, Y^t, Q^t | CRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^t | CRS)} \times \frac{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1} | CRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}, Q^{t+1} | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 & \times \frac{E_i^t(X^t, Y^t | VRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | VRS)} \\
 & \times \frac{E_i^t(X^t, Y^t | CRS) / E_i^t(X^t, Y^t | VRS)}{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS) / E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | VRS)} \\
 & \times \left[\frac{E_i^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{E_i^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)} \times \frac{E_i^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)}{E_i^t(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= \text{Quality change}(QC) \times \text{Pure efficiency change}(PEC) \\
 & \times \text{Scale efficiency change}(SEC) \times \text{Technical change}(TC) \dots\dots\dots (9)
 \end{aligned}$$