

我國縣市政府成本效率的評估

王 肇 蘭*

摘要

慾望無窮而資源有限，所以效率一直是經濟學家所追求的。公共部門因為有許多產出、投入不易量化故其效率的探討並不多見。直到 DEA 的發展才開始重視政府部門的效率衡量。精省後，縣市政府成為地方政府中最重要的層級。故本文主要探討的對象為台灣省 21 個縣市政府民國 87~91 年成本效率的衡量並探討影響效率的因素。

本研究採用二階段，首先先衡量 21 個縣市政府的成本效率，其產出選取為：各縣市總人口、國中小人數、低收入人數、65 歲以上人數、鄉縣道長度及未犯罪率。投入項為各縣市政府之經常性歲出決算。衡量之結果為省轄市政府的效率相對說來較縣政府差。

第二階段則以 Tobit 方式對各縣市成本效率進行迴歸，以土地面積、平原所占比例、道路里程密度、人口密度、公教人員大專比例、公教人員平均年齡、居民平均可支配所得、居民 15 歲以上高教人口的比例、補助款占歲出比例及每一公務員服務人數等 10 個變數及二個虛擬變數：地方是否與中央同一政黨、地方議會是否一黨過半等做為解釋因子，迴歸結果呈現出：道路里程密度、每一公務員服務人數、地方議會一黨過半等三項對成本效率有正面影響；人口密度、公教人員大專比例、公教人員平均年齡和補助款占歲出比例則對成本效率有不利影響。

關鍵字：DEA、效率評估、成本效率

* 大漢技術學院財政稅務系講師、國立政治大學財政系博士候選人

一、前言

人類慾望無窮而資源有限，所以如何將資源做最有效的使用一直是經濟學家所追求的。一般而言，營利機構的投入產出較易量化且可明確指出，因此其效率的評估可透過某些函數評估較不困難；而公部門或許因為有許多產出、投入不易量化故不易評定。所以一直以來，公部門往往強調的是效能---政府應該做那些事，而對效率的探討多是忽略不計。直到最近幾年，因 DEA (data envelopment analysis；資料包絡分析法)的發展才開始重視政府部門的效率衡量。而在相關的研究上含蓋了交通運輸、教育、醫療院所、農業、林業、郵局、銀行、自來水公司、電力公司及政府機構等。雖然對單一機構進行效率評估的文獻不少，但針對地方政府之整體效率進行評量的卻不多見。

依我國地方制度法第三條第一及第二項規定：「地方劃分為省、直轄市。省劃分為縣、市；縣劃分為鄉、鎮、縣轄市」；第十四條：「直轄市、縣(市)、鄉(鎮)(市)為地方自治團體，依本辦法辦理自治事項，並執行上級政府交辦事項」。是以我國方政府可分為直轄市、縣(市)及鄉(鎮)(市)等。而在精省後，縣市政府的地位更為重要且成為地方政府中最重要的一層級。故本文主要探討的對象為台灣省 21 個縣市政府的效率衡量。

又依地方制度法第十九條規定，縣市自治事項有十三大項，分別為：組織與行政、財政、社會服務、教育文化體育事項、勞工行政、都市計劃及營建、經濟服務、水利、衛生及環境保護、交通與觀光、公共安全、事業經營及其他依法律賦予事項等。而其成本則由每年縣市政府預算編列，在地方財政狀況不佳的情形下，務求支出效用最大。是以本研究試圖以 DEA 來衡量各地方政府的成本效率，並分析造成差異之原因。

二、文獻回顧

所謂的生產效率係指將既有的生產資源做有效的利用，以使其產出最大，亦即使投入與產出間達到巴瑞圖最適 (Pareto optimality)。傳統上衡量生產效率最常用的方法有下列幾種：

(1) 比率分析法 (ratio analysis)

即計算產出/投入的比率值，其優點是簡單易懂，唯只適用於一種投入及一種產出，當遇到多種投入及多種產出時，例如：三項投入、四項產出，則可得到十二種不同的產出/投入比率值，而欲根據這十二種不同的比率值來判斷該組織是否合乎生產效率是很困難的，除非全部的比率值皆在平均值之上或之下才能斷定。是以比率分析法的研究限制在於只能處理單項投入及單項產出，且無法評估整個組織的效率。

(2) 迴歸分析法 (regression analysis)

迴歸分析主要是要找出自變數 (投入項) 及因變數 (產出項) 之間的關係，但迴歸分析必須假設自變數與因變數間的函數關係型式 (是線性、二次

式或其他型式)，而此種先行假設的過程將會影響未來評估結果。另外，因變數只有一項，當對象為多項產出時（多個因變數），則將無法以單一迴歸方程式來表示，此時雖可用多變項複迴歸分析（multivariate linear regression analysis），但仍面臨一個問題：迴歸分析所算出的迴歸直線為「最小平方值迴歸直線」（least squares linear regression line），代表的是全部樣本的平均值或稱「中央趨勢」（central tendency），而效率的衡量應是受評估單位間的相互比較，為一種相對效率的概念。

（3）資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis；DEA）

為非參數估計法（non-parametric approach）之一，乃利用數學規劃的方式，找出可以包住所有觀察資料的包絡面（線），形成效率前緣（efficiency frontier），凡落在包絡面（線）上的即為相對有效率，落在包絡面（線）內部的即為相對無效率。

由於地方政府的服務具有多項投入、多項產出的特性，且大都無法量化，而投入與產出間的函數關係不明確，因此在評估地方政府效率時，DEA不失為一有效方法。

有關 DEA 應用之相關文獻，國內外皆相當多，本文僅說明與地方政府效率衡量方面有關之文獻。

Vanden Eeckant, Henry Tulkens and Jamar (1993)，以比利時 235 個地方政府為對象，利用 1986 年的資料對其做成本效率上的評估。其評估方法採用皆為非參數估計法之 DEA 及 FDH (Free Disposal Hall) 二種，以 1986 年之經常性支出為投入，產出則有總人口、道路長度、65 歲以上人口、就讀當地小學之人口、接受補助之低收入人數及犯罪人數等。若從政治面來看各地方政府效率，可發現在 DEA 評估的效率下，地方政府不效率的比例由一黨獨大到兩黨共治到多黨林立而逐漸降低。

De Borger, Kerstens, Moesen and Vanneste (1994)，以 1985 年比利時 589 個地方政府為觀察值，採用 FDH 方法分別探討當產出不變下，投入由一種投入增加為二種及三種時，技術效率的變化。投入項為資本（以地方政府自有財產面積替代）及勞動（將公務員區分為藍領及白領二種），以道路面積、接受補助之低收入人數、就讀當地小學之人口、公共娛樂設施面積及地方政府的外溢效果（以非居住本地之就業人口占本地總人口表示之）當做產出。若以總人口、政黨數目、政黨屬性、居民平均所得、補助款規模、政治參與率（以高等教育人口比例表示）做為各地方政府技術效率差異之解釋變數，在 Tobit model 的分析下，發現總人口、補助款規模及政治參與率等對技術效率有顯著影響。

De Borger and Kristiaan Kerstens (1996)，分別以傳統計量方法、FDH

及 DEA 衡量比利時 1985 年 589 個地方政府的成本效率。同樣的以 1985 年的經常性支出為投入，而產出為總人口、65 歲以上人口比率、就讀當地小學之人口、接受補助之低收入人數及公共娛樂設施面積。若以 DEA 所評估的效率值為被解釋變數，以居民平均所得、財產稅稅率、補助款規模、政黨屬性、人口密度及國中以上教育人口比率為解釋變數，在 Tobit model 的分析下，發現財產稅稅率、補助款規模、政黨屬性、及人口密度等對效率值有顯著影響。

Worthington (2000) 以 1993 年澳洲新南威爾斯 177 個地方政府為觀察對象，分別採用傳統迴歸方式及 DEA 來評估其成本效率。投入有公務員人數、財務費用及資本費用 (physical expenses)，投入要素的價格則以公務員平均薪資、平均利率及資本費用占流動資產比例來表示，產出項有總人口、擁有污水下水道之財產的價值、擁有自來水設備之財產的價值、道路長度及享有家庭廢棄物處理的財產的價值等。若以補助款比率、負債比率、流動資產、流動比率、居民平均稅率及每千人所擁有的公務員人數做為解釋各地方政府成本效率有差異的因子，可發現居民平均稅率、每千人所擁有的公務員人數及流動資產有顯著影響。

Worthington and Dollery (2000) 以 DEA 評估 1993 年澳洲新南威爾斯 173 個地方政府在規劃及管制制度上的效率。該文將投入分為地方政府可控制的投入 (discretionary inputs) 及不可控制的投入 (nondiscretionary inputs) 二種，可控制的投入為計劃支出、合法支出 (legal expenditure) 及相當於全職工作的人員數；而不可控制的投入則有人口成長率、人口分布指標、非英語背景之人口比例、開發指標、環境資產指標及非住宅建築物指標等，而以建築物核准數和開發案核准數做為產出。致於影響效率的因素則以地理環境之特性區分為鄉村農業、偏遠鄉村、農村成長、都市周圍長度、都市面積及都市化程度等六項，結果發現以都市周圍長度、都市面積及都市化程度三項對效率有明顯影響。

Nold Hughes and Edwards (2000) 與前面幾篇不同之處在於政府效率的表現以當地財產價值為評量標準。該作者採用 DEA 方法以 1990 年明尼蘇達州 173 個地方政府為評估對象，產出為財產價值，投入亦分為可控制的投入及不可控制的投入，後者只有土地面積及水面積，而前者則分為四大類，分別為財政政策 (包含教育支出、社會安全支出、交通支出、公共安全支出、環境保育支出、行政支出及府際間移轉收入—來自中央或州政府之補助款的比率)、就業機會 (以地方政府之受雇人數、平均通勤時間及於居住當地且有工作的人口比率等表示)、社區特色 (包括中位數所得水準、1-貧窮率、1-犯罪率及平均每戶土地面積) 與居住品質 (以總房屋數、平均房間數等表示)。若以土地、居民平均政府支出及每人所擁有的公務員數做為各地方政府規模效率不同之解釋變數，在 Tobit model 的分析下，發現土地面積和每

人所擁有的公務員數有顯著影響。

張曜麟（1997）針對國內地區都市之發展進行評估，其投入選項為歲出決算、都市發展用地面積、就業人數及人口密度，產出項則選取各都市居民總所得、稅課收入、都市土地價格和公共設施面積。

李博文（2000）以 1998 和 1999 台灣 21 個縣市為觀察對象，評估其開關財源的績效，投入項有人事費、業務費、設備費和投資、財務支出及舊欠稅應清理數等，產出項則有徵起舊欠稅數和非稅課收入二種。

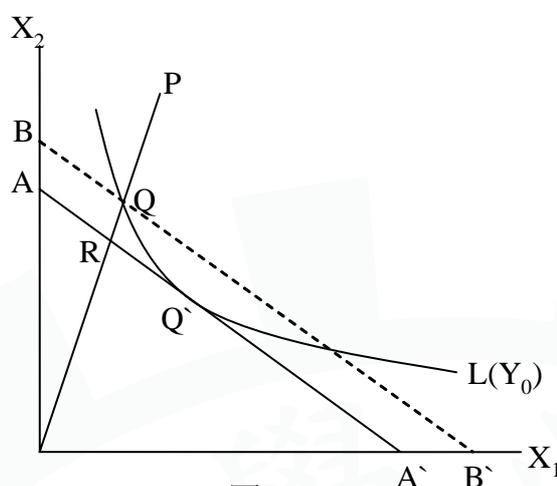
陳昌茂（2001）先根據台灣中南部鄉鎮市組織的特性分為五個群落—政務及環保群、一般鄉鎮市、社會發展群、經濟發展群及非都市計劃群等。然後再分別針對不同群落選取投入產出項。

三、DEA 之基本理論

DEA 之緣起可歸功於 Farrell(1957)，後經 Charnes, Cooper and Rhodes (1978) 等人依據 Farrell 效率衡量之概念建立起一般化的數學規劃模式，並將其定名為「資料包絡分析」，自此奠立了 DEA 以無參數衡量效率的理論地位。

(1) Farrell 模式

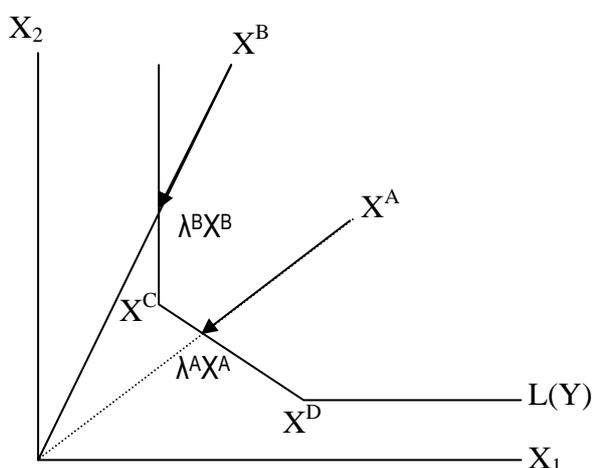
Farrell 首先用線性規劃的技巧求出效率邊界 (efficiency frontier)，然後利用實際觀察值與該邊界的相對位置關係求出技術效率 (technical efficiency)，借此反映出個別廠商在既定的投入下獲致最大產出的能耐。若再考慮投入要素的價格則可求得配置效率 (allocative efficiency) 或稱價格效率 (price efficiency)，以反映個別廠商在既定的投入價格和生產技術下，以最適的投入比例進行生產的能力。經濟效率 (economic efficiency) 或稱總效率 (overall efficiency) 為技術效率和配置效率的乘積。今以圖一說明。



圖一

假設有二種投入 X_1 和 X_2 ，一種產出 Y ，今某廠商欲生產 Y_0 產量，其實際投入組合點為 P ，很明顯的 PQ 為多餘的投入，故可以 OQ/OP 來衡量 P 點的技术效率。該廠商若在 Q 點生產，則僅達技术效率而未達價格效率，因為 Q 與 Q' 皆可生產 Y_0 的產量，但 Q' 所花費的成本 AA' 小於 Q 的成本 BB' 。所以 P 點的經濟效率 (OR/OP) 等於技术效率 (OQ/OP) 乘價格效率 (OR/OQ)。

Koopmans (1951) 曾對技术效率提出正式定義：對某生產者而言，如欲增加任何一種產出必需以減少其他產出或增加任何投入為代價；或者欲減少任何一種投入必需增加其他投入或減少產出，則該生產者此刻達到了技术效率。所以技术效率可從投入面及產出面來說明。今以投入面為例，若以 Farrell 衡量技术效率的方法（文獻上稱 Debru-Farrell 效率指標）¹ 來衡量 Koopmans 對技术效率的定義則二者不盡相同。今以圖二說明之。



圖二

同樣假設有二種投入 X_1 和 X_2 ，一種產出 Y ，今廠商實際投入組合點為 X^A 、 X^B ，依 Farrell 對技术效率的衡量，若廠商能由 $X^A \rightarrow \lambda^A X^A$ ； $X^B \rightarrow \lambda^B X^B$ ，則該生產者可謂已達技术效率。但若依 Koopmans 的定義，廠商需在 $\lambda^A X^A$ 生產才算達到技术效率，在 $\lambda^B X^B$ 仍不能稱達到技术效率，因為 X^C 可用較 $\lambda^B X^B$ 更少的 X_2 而生產相同的產出，是以 Farrell 的技术效率只要求生產者在等產量曲線上生產，而 Koopmans 的技术效率則要求生產者需在「斜率為負」的等產量曲線上生產（如圖二中之 $X^C \sim X^D$ ），換言之，Farrell 的技术效率只是達到 Koopmans 技术效率的必要條件而非充分條件。

(2) CCR (Charnes, Cooper and Rhodes) 模式

由於 Farrell 採用分段線性迴歸法 (piece-wise-linear convex hull

¹ Debru(1951)和 Farrell(1957)對技术效率的衡量是以 1 減去維持既定的產出下，生產者所能節省的最大投入比例，所以當生產者處於無法再同比例減少所有投入的情況時，表示其已達技术效率，該技术效率值為 1。

approach) 來估計邊界，因此只能評估單項產出的效率，後經 Boles (1966) 及 Afriat (1972) 以數學規劃的方式說明 Farrell 的概念，但未經太多人注意，直到 Charnes, Cooper and Rhodes (1978) 才發揚光大，並首次使用了資料包絡分析法 (data envelopment analysis; DEA) 這一名詞。

Charnes, Cooper and Rhodes 的基本想法是以產出與投入之比率來衡量效率，應用在多項投入及多項產出上則以分數線性規劃 (fractional linear programming) 的方法來解決，即效率 = 產出的線性組合 / 投入的線性組合。

假設有 N 個廠商、 K 種投入、 M 種產出且不論是生產可能集或投入可能集皆為凸集 (convex set)；生產規模報酬固定 (constant return-to-scale; CRS)；投入和產出皆為強可自由處分 (strong disposability)，透過 (1) 式可求出每個廠商的最適產出投入比：

$$\max \quad u'y_i / v'x_i \quad \text{s.t.} \quad u'y_j / v'x_j \leq 1 \quad j=1,2,\dots,N; \quad u, v > 0 \quad (1)$$

(1) 式中 u 為一 $M \times 1$ 之產出權數之向量； v 為一 $N \times 1$ 之投入權數之向量。

由於 $u'y_i / v'x_i$ 為一比值，故 u 、 v 可有無限多解，為避免此一問題所以可再加上 $v'x_i = 1$ 之限制條件，形成 (2) 式：

$$\max \quad \mu'y_i \quad \text{s.t.} \quad v'x_i = 1; \quad u'y_j / v'x_j \leq 1 \quad j=1,2,\dots,N; \quad u, v > 0 \quad (2)$$

(2) 式即著名的 DEA 多重線性規劃模式 (multiplier form of the DEA linear programming problem)。其對偶 (duality) 問題為：

$$\min \quad \theta \quad \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0; \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad \lambda \geq 0 \quad (3)$$

其中， λ 為一 $N \times 1$ 之向量， θ 為第 i 個廠商的效率值，且 $\theta \leq 1$ 。由 (3) 式可看出 Debru-Farrell 技術效率和 Koopmans 技術效率差異之處，當 $\theta=1$ 時表示已合乎 Debru-Farrell 技術效率，但在 Koopmans 技術效率定義下，除了要求 $\theta=1$ 外，尚需滿足 $-y_i + Y\lambda = 0$ 及 $\theta x_i - X\lambda = 0$ 。

(3) BCC (Banker, Charnes and Cooper) 模式

由於 CCR 模式假設規模報酬固定，所以當所有的廠商都在此最適規模下運作時則採用 CCR 模式來評估效率是適當的。但當廠商因某些因素以致無法在最適規模下生產時，則無效率的發生有可能是因規模不當所引起而非技術無效率，因此 Banker, Charnes and Cooper (1984) 遂將 CCR 模式做了些修正，借以評估廠商在不同規模報酬 (variable return-to-scale; VRS) 下生產之技術效率，此即純技術效率 (pure technical efficiency)。而經由 CCR 模式下之效率值與 BCC 模式下效率值之比較，即可求出規模效率 (scale efficiency)。BBC 模式如同 CCR 模式，只是多加了一個限制式 (convexity constraint)：

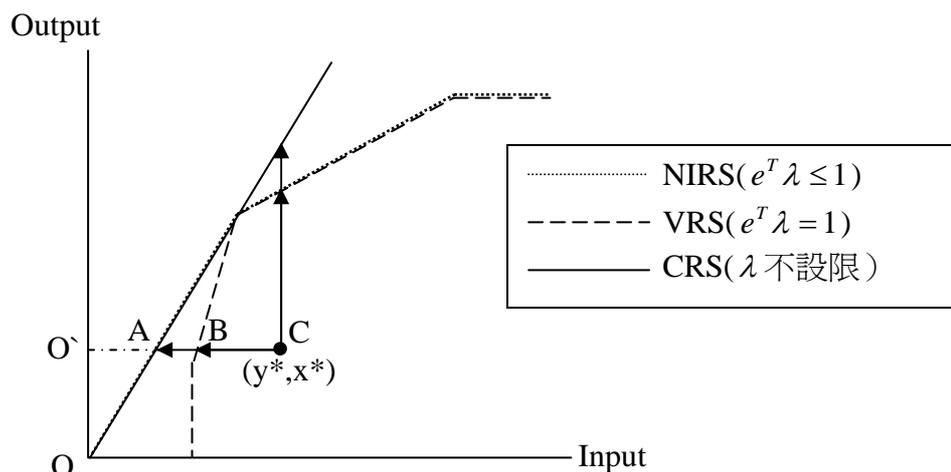
$$\min \quad \theta \quad \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0; \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0; \quad e^T \lambda = 1, \quad \lambda \geq 0 \quad (4)$$

(4) 式較 (3) 式多了 $e^T \lambda = 1$ ，該限制式意味著第 i 個廠商是與一群規模較其小的廠商比較技術效率，故為純技術效率。所以：

(3) 式的技術效率 (TECRS) = 純技術效率 (TEVRS) \times 規模效率 (SE) 由上式可知， $SE = \text{TECRS} / \text{TEVRS}$ ，當 $\text{TECRS} = \text{TEVRS}$ 時，即 (3) 式 θ 與 (4) 式 θ 相同，此意味著 $SE = 1$ ，此時廠商正處於固定規模報酬階段；若 $\text{TEVRS} > \text{TECRS}$ ，則 $SE < 1$ ；若 $\text{TEVRS} < \text{TECRS}$ ，則 $SE > 1$ ；此時廠商並未在固定規模報酬下生產，致於是處在規模報酬遞增 (increasing return-to-scale; IRS) 或規模報酬遞減 (decreasing return-to-scale; DRS) 則可再由 (5) 式比較確認：

$$\min \theta \quad \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0; \theta x_i - X\lambda \geq 0; e^T \lambda \leq 1, \lambda \geq 0 \quad (5)$$

(5) 式中以 $e^T \lambda \leq 1$ 取代 $e^T \lambda = 1$ ，表示第 i 個廠商是與一群規模不比其大的廠商比較，故是在非規模報酬遞增 (non-increasing return-to-scale; NIRS) 下比較技術效率。若 (4) 式與 (5) 式有相同 θ 值，則表示廠商處於規模報酬遞減，否則即為規模報酬遞增。今以圖三說明三者之關係。



圖三

今欲衡量觀察值 (y^*, x^*) 之效率，若以投入面來衡量，則在 CRS 下之效率值為 $O'A/O'C$ ；NIRS 下之效率值為 $O'A/O'C$ ；而 VRS 下之效率值為 $O'B/O'C$ ；由於 $VRS \neq NIRS$ ，所以處於規模報酬遞增階段，而此時 $\text{TEVRS} > \text{TECRS}$ ，故 $SE < 1$ 代表規模報酬遞增。很明顯的，以 VRS 衡量出的效率邊界較接近實際觀察值 x^* ，原因在於在 y^* 下發生了規模報酬遞增之故。

CCR 模式之建立乃基於三個假設：生產可能集及投入可能集為凸集；規模報酬固定；投入及產出為強可自由處分。若將規模報酬固定之假設放寬為規模報酬變動即為 BBC 模式，已如前述。若再將生產可能集及投入可能集為凸集之要求放棄，則即為最近漸受到注意的 FDH (free disposal hull) 模式。以數學表示為下列 (6) 式：

$$\min \theta \quad \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0; \theta x_i - X\lambda \geq 0; e^T \lambda = 1, \lambda \in \{0,1\} \quad (6)$$

FDH 與 DEA 之差異在於在 FDH 下，所謂有效率的決策單位必是實際的觀察值，但在 DEA 下，所謂有效率的決策單位則可以是二個實際觀察值的線性組合，亦即未必有此觀察值存在。有興趣的讀者可進一步參閱 Tulkens (1990)。

(4) Panel data

以上所述是站在同一時間點來評估不同生產者間之效率，若將時間的向度考慮進來，即為 panel data，此時第 k 個廠商在第 t 期的投入、產出可記做 x^{kt} 、 y^{kt} ；若有 n 個廠商，觀察期為 m 期，則整個觀察值所形成的產出集合可定義為：

$$Y_o^{KT} = \{ (x^{kt}, y^{kt}) \mid x^{kt}, y^{kt} \in R_+, k = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, m \}$$

理論上，DEA 處理 panel data 的方法有三種，亦即可根據下列三種方法選取資料，建立參考生產集合 (reference production set)² 以評估效率：

(i) 以同一時期為基準 (contemporaneous)

針對每一時期分別建立參考生產集合，此即橫斷面 (cross-section) 資料之建立。此種方法乃假設每一期間之技術並無任何相關性，亦即技術可能進步也可能退步。其參考生產集為：

$$Y_o^{Kt} = \{ (x^{kt}, y^{kt}) \mid k = 1, 2, \dots, n \}, t = 1, 2, \dots, m$$

(ii) 以連續期間為基準 (sequential)

分別針對連續 s 期 ($s=1, 2, \dots, t$) 建立參考生產集合。此種方法假設技術改變是非退步 (non-regress) 的，即早期可行的投入產出組合在未來連續幾期內亦將可行。其參考生產集為：

$$Y_o^{k(1,t)} = \{ (x^{ks}, y^{ks}) \mid k = 1, 2, \dots, n; s = 1, 2, \dots, t \}, t = 1, 2, \dots, m$$

(iii) 以一段期間為基準 (intertemporal)

將所有觀察期間內的投入、產出資料建立成唯一一個生產集合。此法假設並無技術改變，即在觀察期間內皆採用最新的技術。其參考生產集為：

$$Y_o^{KT} = \{ (x^{kt}, y^{kt}) \mid x^{kt}, y^{kt} \in R_+, k = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, m \}$$

$$Y_o^{KT} = Y_o^{K(1,m)}$$

² 參閱 Henry Tulkens, Philippe Vanden Eeckaut (1995)

四、實證結果

(1) 效率衡量

我國地方制度法第十九條針對縣（市）政府的自治事項規範有十三大項，分別為：組織與行政事項、財政事項、社會服務事項、教育文化體育事項、勞工行政事項、都市計劃及營建事項、經濟服務事項、水利事項、衛生及環境保護事項、交通與觀光事項、公共安全事項、事業經營及管理事項及其他依法律賦予事項等。茲將其項目及內容列於表一。

由表一可知縣市政府所提供的服務既多且雜，且多不易量化，因此在衡量縣市政府之效率指標時，DEA 不失為一穩當方法，而 DEA 之運用乃取決於投入與產出之選取，不同的投入、產出項將有不同的效率值。此外，因縣市政府所提供的服務又不易觀察，因此，本文參考相關文獻，以可觀察到的服務對象做為產出指標（output indicator）。而縣市政府為滿足地方制度法第十九條所規範的自治事項，其表現在支出上依政事別劃分為：一般政務支出、教育科學文化支出、社會福利支出、退休撫卹支出、經濟發展支出、社區發展及環境保護支出、警政支出、債務支出及協助補助支出等九項。根據台灣民國 87~91 年縣市政府各項支出比例之高低分別為：教育支出（約占歲出決算 40%）、社會福利及退休撫卹支出（約占 18%）、警政支出（占 12%）、經濟發展支出（約占 16%）而經濟發展支出中又以交通支出為主要，以及一般政務支出。因此，本研究對產出項的選取為：各縣市總人口、國中小人數、低收入人數、65 歲以上人數、鄉縣道長度及未犯罪率³。投入項則因不同縣市間資本門支出差異頗大，且同一縣市不同年度的資本支出亦存在著極大差異，為求一致性故投入項乃選取各縣市政府之經常性歲出決算。以上資料取自各縣市之統計要覽。其相關的統計量見表二。

³ 有關警政效率衡量之相關文獻上，有以破獲率、交通違規數做為產出者（Drake and Simper, 2000），有以刑案發生數、破獲數及人犯逮捕數為產出者（鍾智耀，2000），本文以為以（1-犯罪率）或稱未犯罪率當更能表現當地之治安情形。

表一 縣市自治事項

項目	內容
一組織與行政管理事項	縣(市)公職人員選舉罷免之實施 縣(市)組織之設立及管理 縣(市)戶籍行政、土地行政、新聞行政
二財政事項	縣(市)財務收支及管理 縣(市)稅捐 縣(市)公共債務 縣(市)財產之經營及處分
三社會服務事項	縣(市)社會福利 縣(市)公益慈善事業及社會救助 縣(市)人民團體之輔導、宗教輔導 縣(市)殯葬設施之設置及管理 市調解業務
四教育文化及體育事項	縣(市)學前教育各級校教育及社會教育之興辦及管理 縣(市)藝文活動、體育活動 縣(市)文化資產保存 縣(市)禮儀民俗及文獻 縣(市)社會教育體育與文化機構之設置營運及管理
五勞工行政事項	縣(市)勞資關係 縣(市)勞工安全衛生
六都市計畫及營建事項	縣(市)都市計畫之擬定審議及執行 縣(市)建築管理、住宅管理、下水道建設及管理 縣(市)公園綠地之設立及管理 縣(市)營建廢棄土之處理
七經濟服務事項	縣(市)農林漁牧之輔導及管理 縣(市)自然保育 縣(市)工商輔導及管理 縣(市)消費者保護
八水利事項	縣(市)河川整治及管理 縣(市)集水區保育及管理 縣(市)防洪排水設施興建管理 縣(市)水資源基本資料調查
九衛生及環境保護事項	縣(市)衛生管理 縣(市)環境保護
十交通及觀光事項	縣(市)管道路之規劃建設及管理 縣(市)交通之規劃營運及管理 縣(市)觀光事業
十一公共安全事項	縣(市)警衛之實施 縣(市)災害防救之規劃及執行 縣(市)民防之實施
十二事業之經營及管理	縣(市)合作事業、公用及公營事業 縣(市)公共造產事業 與其他地方自治團體合辦之事業
十三其他依法律賦予之事項	

表二 投入、產出項資料之統計量

註：88.7~89.12 之決算依財政部之調整方式，除以 1.4769 即為一年度(89 年度)的決算

87~91年度	投入	產出					
	經常性支出決算	總人口	國中小人數	低收入人數	65歲以上人數	縣鄉道長度	未犯罪率(每十萬人)
平均值	15769.74	854757.5	111785.6	5362.714	73198.9	602.0929	99397.9071
最大值	53882	3641446	488017	20741	238358	1539.8	99555.23
最小值	4296.838	33732	9782	686	12205	7.763	98636.03
標準差	10257.46	748420.9	102609.1	3934.736	48434.14	497.0923	202.5398

本研究以台灣省 21 個縣市政府民國 87 年到 91 年的資料為觀察對象，故為一 panel data，而理論上 DEA 處理 Panel data 的法有三種，已如前述，本文採用第三種--以一段期間為基準 (intertemporal)，即各縣市政府效率之比較不僅只和同一期間之其他各縣市政府比較，同時也和自己的過去比較。

在進行 DEA 分析前，其投入、產出項之選取必須符合「同向性」的關係 (黃旭男，1993)，亦即投入增加則產出不得減少，此一關係可由統計上的相關分析予以確認，如表三所示，各產出項與投入項之相關係數為正，符合同向性的要求。

表三 各投入產出項之相關係數

87~91年度	總人口	國中小人數	低收入人數	65歲以上人數	縣鄉道長度	未犯罪率
投入產出						
經常性支出決算	0.9	0.9	0.7156	0.9	0.2805	0.6467

茲將民國 87 年到 91 年度台灣省 21 縣市政府之相對技術效率 (CCR 模式)、純技術效率 (BBC 模式) 及規模效率列於附表。由於規模效率皆小於一，表示各縣市政府皆處於規模報酬遞增下，且差異不大，因此乃將純技術效率之結果整理於表四。

表四 87~91 年各縣市政府純技術效率分析

年度	87	88	89	90	91	縣市平均值	排序
台北縣	1	1	0.9987	1	1	0.9997	1
宜蘭縣	0.9979	0.9018	0.9449	0.7946	0.8265	0.8931	13
桃園縣	1	0.9576	0.986	0.9713	0.9047	0.9639	5
新竹縣	1	0.9523	1	0.968	0.8634	0.9567	7
苗栗縣	0.8518	0.8587	0.946	0.9015	0.912	0.8940	12
南投縣	0.8383	0.8523	0.8954	0.3359	0.754	0.7352	20
台中縣	1	0.9764	1	0.5849	0.8282	0.8779	14
彰化縣	1	0.9576	1	0.8893	0.9612	0.9616	6
雲林縣	1	1	1	1	0.9346	0.9869	2
嘉義縣	0.9831	0.8582	1	0.8714	0.8456	0.9117	10
台南縣	1	1	1	0.8943	1	0.9789	3
高雄縣	0.9182	0.8218	0.9096	0.8095	0.7893	0.8497	16
屏東縣	1	0.8855	1	1	0.7447	0.9260	9
花蓮縣	0.8625	0.8599	0.9541	0.8006	0.9059	0.8766	15
台東縣	0.974	0.9765	1	1	0.9221	0.9745	4
澎湖縣	1	0.9251	1	0.9103	0.8958	0.9462	8
基隆市	0.7538	0.703	0.6925	0.6274	0.6288	0.6811	21
新竹市	1	0.8454	0.9001	0.7978	0.6735	0.8434	17
台中市	0.8883	0.8579	0.7936	0.7669	0.7397	0.8093	18
嘉義市	1	0.9755	0.9048	0.8024	0.7943	0.8954	11
台南市	0.9057	0.8343	0.7979	0.7425	0.7573	0.8075	19
台灣省平均值	0.9511	0.9048	0.9392	0.8318	0.8420	0.8938	
效率值=1之個數	11	3	9	4	2	29	
效率值0.9以上個數	16	11	17	8	8	60	
效率值0.8以上個數	20	20	18	14	13	85	
效率值0.7以上個數	21	21	20	18	19	99	
低於總平均之個數	5	10	3	12	12	42	

由表四可發現以下幾個結論：

1. 若以 87~91 五年為一觀察期，平均而言，省轄市政府的效率相對說來較縣政府差，排名皆在十一名之後。前三名的台北縣、雲林縣及台南縣，五年之中有四年相對效率為 1。
2. 若以五年 105 個樣本來看，平均效率為 0.8938。效率為 1 的合計有 29 個，占 27.62%；效率在 0.9 以上的計有 60 個，占 57.14%；而效率在 0.8 以上的則有 85 個，占 80.95%。效率最差的為 90 年度的南投縣 (0.3359) 及台中縣 (0.5849)，可能是因 88 年發生了 921 大地震之故。

3. 若以年度來觀察，則基隆市除了 90 年度外，其餘四年皆敬陪末座。
4. 若以精省⁴前後劃分，可發現精省前台灣省的平均效率高於精省後⁵。此外，精省前台灣省各縣市的表現水準較齊一，效率皆在 0.7 以上。

(2) 效率差異分析

除了評估台灣省 21 個縣市政府民國 87~91 年此一期間之成本效率外，本研究也試圖找出造成各縣市效率差異的因素，所以將之前的純技術效率做為被解釋變數，而將解釋變數區分為四大類：

1. 地區環境特色：以土地面積 (X1)、平原所占比例 (X2)、道路里程密度 (X3) 及人口密度 (X4) 等四個變數代表。
2. 地區公教人員特色：包括公教人員素質--以公教人員大專比例 (X5) 表示，以及公教人員平均年齡 (X6) 二項。
3. 地區居民特色：以居民可支配所得 (X7) 和居民素質--15 歲以上高教人口比例 (X8) 二項代表。
4. 地區政治環境：以二個虛擬變數表示之，分別代表是否與中央同一政黨 (DUMMY1)、地方議會中是否有一黨過半數 (DUMMY2) 等。
5. 其他因素：由於地方政府財源中有一部份來自中央政府的補助款，所以解釋變數中加入了補助款占歲出決算的比例 (X9)。又公共選擇理論中提到官僚制度是公共支出增加的原因之一，因此，本研究以每一公務員所服務之人數 (X10) 來表示此一概念。

以上資料來自主計處台灣地區各縣市重要統計指標及中央選舉委員會。茲將以上所列解釋變數之相關統計量列於表五。

表五 各解釋變數之相關統計量

變數	地區環境特色				公教人員特色		地區居民特色		其他因素	
	87~91年度 土地面積 代號	平原比例 X2	道路密度 X3	人口密度 X4	公教大專比 X5	公教年齡 X6	居民可支配所得 X7	15歲高教人口比 X8	補助/歲出 X9	人口/公務員 X10
平均值	1694.38	42.22	2.17	1431.09	76.68	39.94	217470.06	19.61	37.03	177.94
最大值	4926	100	8.52	6098.84	93.73	42.16	304372.32	38.45	75.46	298.15
最小值	60	4.98	0.3	69.4	57.17	37	163306.74	7.96	9.85	7.23
標準差	1321.57	32.05	2.33	1677.64	6.41	1.25	28305.39	6.74	12	82.22

⁴ 台灣省政府業務調整自 88.7.1 日開始實行。

⁵ 即使 90 年度不計算台中縣及南投縣，當年度的效率值仍小於 0.9，為 0.871。

由於效率值皆介於 0~1 之間，因此本文採用 Tobit model 進行迴歸分析，得出之結果列於表六。

表六 各縣市效率之迴歸分析

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.305877	0.539286	4.2758	0*
X1	-0.000019	0.000014	-1.3481	0.1776
X2	0.000936	0.000619	1.5107	0.1309
X3	0.074495	0.019562	3.80816	0.0001*
X4	-0.000156	0.000026	-6.0531	0*
X5	-0.010757	0.003147	-3.4186	0.0006*
X6	-0.019539	0.011625	-1.6807	0.0928***
X7	0.0000010	0.000001	1.5632	0.118
X8	-0.0025040	0.005426	-0.4615	0.6445
X9	-0.0048920	0.001141	-4.2873	0*
X10	0.0013590	0.000347	3.9206	0.0001*
DUMMY1	0.024029	0.026907	0.8931	0.3718
DUMMY2	0.071827	0.024230	2.9644	0.003*
R-squared	0.642149	Adjusted R-squared	0.591028	
Log likelihood				56.42002

說明：*顯著水準為 1%；**顯著水準為 5%；***顯著水準為 10%

由以上迴歸結果可得出以下點結論：

1. 從地區環境特色來看，造成各縣市效率不同的原因和轄區大小（土地面積）及地形（平原所占比例）無明顯相關，但受交通便利程度及都市化程度⁶顯著影響。當道路里程密度越高則越有利成本效率的提升；而人口密度越高意味著擁擠成本、外部成本也越高，故不利成本效率。
2. 以地區公教人員特色觀察，發現公教人員的素質和年齡皆與成本效率成負相關。
3. 地區居民所得水準與居民素質對成本效率之影響不顯著。
4. 補助款占歲出的比例和效率呈現負相關，亦即補助款的比例愈高愈不利縣市政府的成本效率。每一公務員所服務的人數與成本效率呈現正相關，所以官僚體系越大越不利成本效率。
5. 若以政治因素觀之，一黨過半對成本效率有正面影響，而地方是否與中央同一政黨則對成本效率無顯著影響。

⁶ 依交大曾國雄教授所作的都市化程度分級表，其將都市化程度共分為 8 個等級，都市化最高者等級為 1，最低者等級為 8。而區分指標有六項，為人口密度、年齡結構、遷徙率、經濟活動及平均家庭收入、教育程度和衛生設施等。北、高二直轄市分屬 1 和第 2 級，5 個省轄市則分屬第 2、3 級。

五、結論

以 DEA 衡量台灣省 21 個縣市政府民國 87~91 年此一期間的成本效率，可發現縣市政府在成本的控制上皆優於省轄市；而後者皆為人口密度較高的都市。其中基隆市幾乎五年都敬陪末座，主要在於其土地面積雖然不大，但道路里程密度及每一公務員服務人數卻是五個省轄市中最低的。而經由迴歸分析，得知道路里程密度及每一公務員服務人數二者有利成本效率。

台北縣的人口密度雖然是縣政府中最高的，但相對的其每一個公務員服務人數平均而言卻也是台灣省 21 個縣市中最高的，再加上台北縣的公教人員年齡是全省最年輕、補助款占歲出比例也低，而後二者均有利於成本效率的提升，所以台北縣的成本效率評估為最優。

由於效率的衡量會隨投入、產出項的選取而不同，因此影響效率的因素也有可能因此而不一樣，國外已有不少相關的實證文獻，本文僅就縣市政府的成本效率做初步的衡量。另外，Panel data 的處理方法有三種，本文亦只選擇其中一種，日後可試著採用其餘二種，或許可得到多資訊。

年度	87			88			89		
	整體效率	純技術效率	規模效率	整體效率	純技術效率	規模效率	整體效率	純技術效率	規模效率
台北縣	1	1	1	1	1	1	0.9358	0.9987	0.9370
宜蘭	0.8838	0.9979	0.8857	0.8702	0.9018	0.9650	0.9389	0.9449	0.9937
桃園縣	1	1	1	0.9479	0.9576	0.9899	0.986	0.986	1
新竹縣	1	1	1	0.9523	0.9523	1	1	1	1
苗栗縣	0.8515	0.8518	0.9996	0.8585	0.8587	0.9998	0.9458	0.946	0.9998
南投縣	0.8367	0.8383	0.9981	0.8522	0.8523	0.9999	0.8951	0.8954	0.9997
台中縣	0.9756	1	0.9756	0.9632	0.9764	0.9865	0.9829	1	0.9829
彰化縣	1	1	1	0.9575	0.9576	0.9999	1	1	1
雲林縣	1	1	1	0.9396	1	0.9396	1	1	1
嘉義縣	0.9378	0.9831	0.9539	0.8393	0.8582	0.9780	1	1	1
台南縣	0.916	1	0.916	0.8662	1	0.8662	1	1	1
高雄縣	0.8853	0.9182	0.9642	0.8059	0.8218	0.9807	0.9025	0.9096	0.9922
屏東縣	0.8281	1	0.8281	0.8855	0.8855	1	1	1	1
花蓮縣	0.8623	0.8625	0.9998	0.8598	0.8599	0.9999	0.9538	0.9541	0.9997
台東縣	0.9734	0.974	0.9994	0.9763	0.9765	0.9998	1	1	1
澎湖縣	1	1	1	0.9241	0.9251	0.9989	1	1	1
基隆市	0.7505	0.7538	0.9956	0.7027	0.703	0.9996	0.6912	0.6925	0.9981
新竹市	0.9751	1	0.9751	0.8355	0.8454	0.9883	0.8751	0.9001	0.9722
台中市	0.8882	0.8883	0.9999	0.8579	0.8579	1	0.7821	0.7936	0.9855
嘉義市	1	1	1	0.9755	0.9755	1	0.8825	0.9048	0.9754
台南市	0.8316	0.9057	0.9182	0.8147	0.8343	0.9765	0.764	0.7979	0.9575
平均值	0.9236	0.9511	0.9719	0.8898	0.9048	0.9842	0.9303	0.9392	0.9902

年度	90			91		
	整體效率	純技術效率	規模效率	整體效率	純技術效率	規模效率
台北縣	0.9145	1	0.9145	0.9454	1	0.9454
宜蘭縣	0.7792	0.7946	0.9806	0.8252	0.8265	0.9984
桃園縣	0.9713	0.9713	1	0.9008	0.9047	0.9957
新竹縣	0.8993	0.968	0.9290	0.8229	0.8634	0.9531
苗栗縣	0.9012	0.9015	0.9997	0.9077	0.912	0.9953
南投縣	0.3358	0.3359	0.9997	0.7538	0.754	0.9997
台中縣	0.5343	0.5849	0.9135	0.8179	0.8282	0.9876
彰化縣	0.8518	0.8893	0.9578	0.8973	0.9612	0.9335
雲林縣	0.9264	1	0.9264	0.9345	0.9346	0.9999
嘉義縣	0.8712	0.8714	0.9998	0.8454	0.8456	0.9998
台南縣	0.8943	0.8943	1	0.8998	1	0.8998
高雄縣	0.8032	0.8095	0.9922	0.7884	0.7893	0.9989
屏東縣	0.9694	1	0.9694	0.7444	0.7447	0.9996
花蓮縣	0.8003	0.8006	0.9996	0.8973	0.9059	0.9905
台東縣	0.9999	1	0.9999	0.91	0.9221	0.9869
澎湖縣	0.9082	0.9103	0.9977	0.8941	0.8958	0.9981
基隆市	0.6234	0.6274	0.9936	0.624	0.6288	0.9924
新竹市	0.7843	0.7978	0.9831	0.6604	0.6735	0.9805
台中市	0.7583	0.7669	0.9888	0.7324	0.7397	0.9901
嘉義市	0.8023	0.8024	0.9999	0.7943	0.7943	1
台南市	0.7056	0.7425	0.9503	0.7234	0.7573	0.9552
平均值	0.8112	0.8318	0.9760	0.8247	0.8420	0.9810

參考文獻

一、中文部份：

1. 李博文 (2000)，以 DEA 模型評估縣市政府開闢財源績效作為補助基準之研究，私立朝陽大學財務金融研究所碩士論文
2. 林錫俊 (1998)，地方財政管理：理論與實務，高雄復文出版社
3. 黃旭男 (1993)，資料包絡分析法使用程序之研究及其在非營利組織上之應用，國立交通大學管理科學研究所博士論文。
4. 陳昌茂 (2001)，台灣地區中南部鄉鎮市組織特性及其效率評估之研究，國立成功大學都市計劃研究所碩士論文
5. 陳叡貞 (2003)，官僚行為與政府產出供給效率之實證研究：以警政服務為例，逢甲大學會計與財稅研究所碩士論文
6. 張曜麟 (1996)，台灣地區市發展效率之研究，國立成功大學都市計劃研究所碩士論文
7. 鍾智耀 (2000)，警政預算執行績效對治安改善之影響，中原大學會計學研究所碩士論文
8. 竇文暉 (2000)，我國縣市政府組織與職權之研究，台灣大學政治研究所碩士論文

二、英文部分：

1. A. Nold Hughes and E. Edwards (2000), Leviathan vs. lilliputian: A data envelopment analysis of government efficiency, *Journal of Regional Science*, 40(4), 649-699
2. Charnes, Cooper, Lewin and Seiford (1994), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Kluwer Academic Publisher, Boston/Dordrecht/London London
3. De Borger, B and K. Kerstens (1996), Cost efficiency of Belgian local government: A comparative analysis of FDH, DEA and econometric approaches, *Regional Science and Urban Economics*, 26, 145-170
4. De Borger, K. Kerstens, W. Moesen and J. Vanneste (1994), Explaining difference in productive efficiency: An application to Belgian Municipalities, *Public Choice*, 80, 339-358

5. Grosskopf, S. and K. Hayes (1993), Local public sector bureaucrats and their input choices, *Journal of Urban Economics*, 33, 151-166 Vanden Eeckaut, P.J., H. Tulken and M.A. Jamar (1993), Cost efficiency in Belgian municipalities, in H.O. Fried, C.A.K. Lovell and S.S. Schmide, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York
6. L. Drake and R. Simper (2000), Productivity estimation and the size-efficiency relationship in English and Welsh police forces: An application of data envelopment analysis and multiple discriminant analysis, *International Review of Law and Economics*, 20, 53-73
7. Worthington, A.C. (2000), Cost efficiency of Australian local government: A comparative analysis of mathematical programming and econometric approaches, *Financial Accountability and Management*, 16(3), 201-223
8. Worthington, A.C. and B.E. Dolley (2000), Measuring efficiency in local governments' planning and regulatory function, *Public Productive and Management Review*
9. Miika Linna (1998), Measuring hospital cost efficiency with panel data models, *Health Economics*, 7, 415-427
10. Ray, S and Kim, H (1995), Cost efficiency in the US steel industry: A nonparametric analysis using data envelopment analysis, *European Journal of Operational Research*, 80, 654-671
11. Tulkens, H. and van den Eeckaut, P (1995), Non-parametric efficiency, progress and regress measure for panel data: methodological aspects, *European Journal of Operational Research*, 80, 474-499
12. T. Coelli, D.S. Prasada Rao and E. Battese (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publisher, Boston/Dordrecht/London