

# 台灣各縣市政府綠色績效之評估與分析

\*李東杰、魏虎嶺、伍家德、丁志宏、卓佳穎、吳嘉尉

南臺科技大學企業管理系

\*donejae@stust.edu.tw

## 摘要

本研究利用共同邊界資料包絡分析法 (meta-frontier data envelopment analysis)，衡量臺灣各縣市政府在施政上綠色績效的表現，研究期間以資料較齊全的2006年至2013年，為了進行各年間的比較，故採用視窗分析 (window analysis)的方式。綠色績效的評估指標是分別參考「WHO健康城市指標」、「環境績效指數」、「臺灣永續發展指標」等系統，及參考文獻等整理而成，因此分為「健康」、「環境」及「社會」等三個構面進行衡量。研究結果如下：在健康構面上，以嘉義市、臺北市、臺中市在研究期間一直表現最佳；環境構面以新竹縣、嘉義縣、彰化縣一直表現最佳；社會構面則以基隆市、桃園市、台北市表現最佳。至於，直轄市與非直轄市的綠色績效比較，僅健康構面直轄市的綠色績效，一直顯著優於非直轄市；另外，在技術缺口比率 (technology gap ratio)方面，直轄市在健康構面也一直顯著高於非直轄市，但非直轄市則在環境構面一直顯著較直轄市為高。

**關鍵詞：**共同邊界資料包絡分析法、綠色績效、健康、環境、社會

## The Evaluation and Analysis of Local Governments' Green Performances in Taiwan

\*Tung-Chieh Lee, Hu-Ling Wei, Chia-Te Wu, Chih-Hung Ting, Chia-Ying Cho, Jia-Wei Wu

Department of Business Administration, Southern Taiwan University of Science and Technology

## Abstract

This study uses the Meta-Frontier Data Envelopment Analysis to evaluate performance of green policies of local government for years 2006~2013. This study also uses the window-analysis DEA to compare each year with the overall 7 year study period. Indicators for assessment are screened by the following systems, WHO Healthy City Index, Environmental Performance Index, and Taiwan Sustainable Development Index. The literature information processing is divided into three green dimensions, health, environment, and society, before assessment. The results of this study clearly show that in the arena of health Chiayi City, Taipei City, and Taitung City are always the top three in green performance; in the environment the top three are always Hsinchu County, Chiayi County, and Changhua County; in the social arena the top three are always Keelung City, Taoyuan City, and Taipei City. As for the comparison between the green performance of municipalities and non-municipalities in the period: the average of municipalities' green performance always shows significantly better levels of health than non-municipalities. Also related to health, the average of municipalities' Technology Gap Ratio (TGR) is also always significantly better than non-municipalities. However, in the environmental dimension, the average of non-municipalities' TGR always shows significantly higher results than municipalities.

**Keywords :** Meta-Frontier Data Envelopment Analysis, Green Performance, Health, Environment, Society

Received: June 2, 2016; first revised: Sep. 12, 2016; accepted: Nov, 2016.

Corresponding author: T. C. Lee, Department of Business Administration, Southern Taiwan University of Science and Technology, Tainan, Taiwan.

## 壹、前言

現今世界各地不斷發生因人們過度開發，所造成的汙染與破壞，進而影響生活環境、健康、安全等問題，因此各國對於環境的保護及綠化皆訂出相關的規定。1972年6月5日由聯合國發起，在瑞典斯德哥爾摩召開「第一屆聯合國人類環境會議」，提出著名的「人類環境宣言」，正式開啟了世界各國重視環境保護的事業。接著1987年「蒙特婁公約」管制氟氯碳化物 (CFCs)的排放量，明訂CFCs及海龍 (Halon)的削減時程；1992年「里約宣言」揭示永續發展理念，強化公民參與並兼顧未來世代，各國可基於主權且不損害他國的前提下使用自然資源，但須強化全球技術與資訊合作。1996年土耳其伊斯坦堡的「全球城市高峰會」，針對全球都市環境永續危機，謀求可行的行動及對策，以促使全球都市達到健康、安全、平等及永續四大目標；1997年日本的「京都議定書」，管制三十八個已開發國家及歐洲聯盟的溫室氣體排放及碳交易；1998年「鹿特丹公約」管制共31項化學品及農藥，並限制使用；2001年「斯德哥爾摩公約」針對12項持久性有機污染物，大多為殺蟲劑或工業化學品，採取國際管制行動；2015年於巴黎舉行「聯合國氣候變化框架公約」締約會議等。這些都是有關於人類如何進行「綠色」、「低排放汙染」、「低消耗能源」等，以使地球能夠永續的發展。

然而，永續發展不僅止於大自然環境的執行上，還須包括由系統理論和方法所建構之指標體系，及進行執行後的績效驗證才算具有完整性，故目前有下列幾種指標系統：一、經濟合作暨開發組織建構了壓力、反應(pressure-state-response, PSR)指標系統，及以PSR系統思維修改而成的相關指標系統；二、聯合國永續發展委員會提出了驅動力、狀態、反應 (driving force-state-response, DSR)指標系統；三、歐洲環境署與歐盟統計局共同發布，由前述PSR與DSR等指標系統整合修改而成，所謂驅動力、壓力、狀態、衝擊、反應 (driving forces-pressure-state-impact-response, DPSIR)指標系統 (葉欣誠等，民95)。上述的永續發展評估指標都具有獨自的特點，但也皆包含了整個國家的經濟環境、生活環境、生態環境及社經環境等。至於，我國則參考上述的永續指標外，更考量反映臺灣的特色，因此行政院邀請國內各領域的專家學者，建構出「臺灣永續發展指標系統」 (葉俊榮、施奕化，民92)。另外，世界經濟論壇亦會定期發表「環境績效指數」 (environmental performance index, EPI)及世界衛生組織 (World Health Organization, WHO)也定期公布「健康城市指標」等評比。

由於臺灣地狹人稠，自然資源有限，但天然災害頻繁，又國際地位特殊，因此對於永續發展的追求，比其他國家更具有急迫性，故本研究欲透過對「綠色績效」的定義，以地方政府的施政為研究對象，建立其綠色指標系統，來探討及研究臺灣各縣市的綠色施政表現。

本研究認為台灣的不同行政區域，尤其是直轄市與非直轄市間，在施政的綠色績效表現上可能會有差異，因為不論人口數、經費、土地面積及其他資源可能相差甚大，因此須要應用共同邊界 (meta-frontier)的資料包絡分析法 (data envelopment analysis, DEA)評估績效才適當，也較具有參考價值。基此，本研究想探討以下課題：

- 一、建構出衡量台灣各縣市綠色施政績效的指標系統。
- 二、分析各縣市在綠色績效上，歷年的表現及變動情況。
- 三、評估直轄市與非直轄市的技術缺口比率 (technology gap ratio, TGR)，以了解行政層級的制度面資源與天然資源，所導致兩者的管理技術是否顯著不同。

## 貳、文獻回顧

### 一、「綠色績效」的定義

國內近年來有關綠色名詞之研究，如綠色國民所得（周裕豐，民89），綠色工程設計與綠色行銷（郭財吉，民90），綠色消費（杜瑞澤，民92），綠色供應鏈（林琨翔等，民95），綠色管理（杜蕙生，民95），綠色科技及綠色產業（申永順，民96）等文獻一應俱全，但與本研究進行各縣市政府在施政上的「綠色績效」評估，則仍有差異。至於，下述幾篇國內文獻則與本研究在建構政府施政的綠色評估項目有關，如針對社區健康環境與空間營造的項目探討（吳玉成，民93）；針對城市健康度之項目研究（葉晉嘉等，民95）；以及都市健康住宅評估指標之研究（何友鋒、陳惠玲，民96）。其中，第一篇與第三篇文獻均主要是採DSR指標系統，而DSR系統乃是臺灣永續發展指標系統的主要參考對象之一，因此本研究在建構綠色評估項目時，將以與EPI為參考對象，但因該指標系統在健康構面上較為缺乏，故再加入WHO健康城市指標系統作為參考。

## 二、臺灣永續發展指標系統

「永續發展」一詞最早是由「國際自然及自然資源保護聯盟」、「聯合國環境規劃署」、及「世界野生動物基金會」三個國際保育組織，於1980年出版之「世界自然保育方案」報告中提出。1987年聯合國世界環境與發展委員會發表「我們共同的未來」報告，將永續發展定義為：「能滿足當代需求，同時不損及後代子孫滿足其本身需求的發展」，自此推動永續發展在世界各國掀起浪潮。「永續發展」應包含公平性（fairness）、永續性（sustainability）及共同性（commonality）三個原則；就社經層面而言，主張公平分配，以滿足當代及後代全體人民的基本需求；就經濟層面而言，主張建立在保護地球自然系統基礎上的可持續經濟成長；就自然生態層面而言，主張人類與自然和諧相處。

為評估我國推動永續發展進程，並呼應聯合國對各國建立永續發展指標以評估永續發展推動成效之呼籲，行政院國家永續發展委員會於2003年6月建置完成「臺灣永續發展指標系統」，評量國家發展永續趨勢，也參考DSR之架構、資料取得之可行性與穩定性、考量公共政策連結之意義、及國際接軌之可能等因素，選定42項指標。指標分為「海島臺灣」與「都市臺灣」二部分，涵括「生態資源」、「環境污染」、「經濟壓力」、「社經壓力」、「制度回應」及「都市永續發展」等6大領域。

## 三、環境績效指數

環境績效指數（EPI）是由世界經濟論壇、美國耶魯大學環境法律與政策中心、及哥倫比亞大學，共同發展出來的世界性環境績效評比。EPI係在衡量整個國家的實際環境績效，其作法是透過國際約定、國家標準、或科學普查，並由二大目標：「環境健康」與「生態系活力」所組成。其中「生態系活力」又細分為「空氣品質」、「水資源」、「永續能源」、「生物多樣性及棲息地」、及「氣候變遷」等五項政策類別。

EPI評分標準，以一百分為最高，針對25項指標資料皆完備的149個國家進行評比，且對每一個國家亦都提供了“同類分組排名”的參考，例如將地理位置接近的國家列為一組，或者收入水準接近的國家列為一組，以進行同類分組比較。EPI能夠直接表現各單項和綜合領域中的領先者與落後者，亦可作為長期環境永續參考，計算所有國家在每個指標離永續目標之遠近，亦可搭配更廣泛的資料作為全球尺度的集合體，並且說明全球距離環境永續的目標多遠。

## 四、WHO 健康城市指標系統

1990年WHO首先與47個歐洲城市初步研擬出53項健康城市指標，再經過進一步的討論及評估後將其刪減為32項具體可量化的健康城市指標，並依指標之屬性分為健康衛生、環境及社經等構面，以此作為各個城市建立其健康指標之基礎。這32項健康城市指標，分別包括：

### （一）健康衛生構面

總死亡率、死因統計、低出生體重、現行衛生教育計劃數量、兒童完成疫苗接種的比例、每位醫師

服務的人數、每位護理人員服務的人數、居民有健康保險的比例、基層醫療照護是否有提供弱勢語言之服務、市議會每年質詢有關健康相關議題之數量等10項。

## (二) 環境構面

空氣污染、水質、污水處理率、垃圾收集的品質指標、垃圾處理的品質指標、綠覆率、綠地可使用面積、廢棄的工業用地、運動與休閒設施、徒步區、腳踏車專用道、每千人大眾運輸所提供之座位數、大眾捷運系統服務涵蓋率、生活空間等14項。

## (三) 社經構面

住在不合居住標準的人口比例、遊民人數、失業率、收入低於國民平均所得的比率、可照顧學齡前兒童之機構比例、活產兒的比率(小於20週、20-34週、大於34週)、墮胎率、殘障者受雇的比率等8項。

## 五、本文「綠色績效」的說明

根據上述三種指標系統之介紹，本研究認為若要評估臺灣各縣市政府的施政結果，而且稱為「綠色績效」水準，除在一般經濟建設項目的表現外，還應包含環境保護、健康城市等具永續概念的項目。由於臺灣永續發展指標、環境績效指數等均屬於國家層面，故只能做為綠色構面劃分的參考，本研究再納入WHO健康城市指標進行彙整與比較，最後決定了適於臺灣各縣市政府的綠色構面為：健康、環境、社會。雖然與WHO健康城市指標的三個構面相似，但因研究對象為臺灣縣市政府，故指標仍須依次級資料之取得而做調整(參考健康城市指標，將有些合併或刪除)，基於完整、周延且不重複之原則下，本研究再擴大搜尋有關利用DEA評估政府機關之文獻(如下述表1)，以建立屬於本研究的指標系統特色，例如在環境構面上就較健康城市指標多了環保經費、環保人力等項目，在社會構面則多了刑案發生件數、教育程度等項目。

## 六、DEA 應用在政府機關並與綠色項目有關之文獻

以下是近年來曾以DEA分析有關政府綠色課題之文獻：利用二階段DEA探討臺灣地區環保機構組織績效(黃旭男，民88)；研究公共部門的效率(Hughes and Edwards, 2000)；針對地方政府的規劃及管理做效率的衡量(Worthington and Dollery, 2000)；對政府空氣污染物排放量改善效率評估(程仁宏、林宜德，民89；Zaim and Taskin, 2000；Zhou et al., 2010；Guo et al., 2011)；探討我國地方政府施政績效(林耀垣，民91；彭煥勛，民98)；探討各縣市財政支出與經營績效之研究(章定煊等，民91)；對臺灣各縣市環保機關績效評估(薛環琪，民93)；衡量芬蘭353個城市的地方政府所提供醫療保健、社經及教育等效率(Loikkanen and Susiluoto, 2005)；針對臺灣城市健康度做研究(葉晉嘉等，民95)；研究西班牙Valenciana地方政府效率(Balaguer-Coll et al., 2007)；臺灣地方政府公共支出效率之衡量(吳濟華等，民99)。本研究針對其中曾使用的績效評估指標與綠色概念相關者，整理如表1所示。

表1 相關文獻使用綠色指標之統計

指標	次數	文獻名稱
死亡率(%)	1次	葉晉嘉等，民95。
平均每一醫療機構服務人數(人/所)	1次	Loikkanen and Susiluoto, 2005。
平均每一執業醫護人員服務之人口數(人/人)	3次	章定煊等，民91；Loikkanen and Susiluoto, 2005；葉晉嘉等，民95。
空氣汙染指標	5次	黃旭男，民88；程仁宏、林宜德，民89；Zaim and Taskin, 2000；Zhou et al., 2010；Guo et al., 2011。
低收入人口數所占比率(%)	1次	Hughes and Edwards, 2000。
刑案發生率(%)	2次	Hughes and Edwards, 2000；章定煊等，民91。

(續下頁)

指標	次數	文獻名稱
平均每人環保經費(千元/人)	6次	黃旭男, 民88; 程仁宏、林宜德, 民89; Hughes and Edwards, 2000; Worthington and Dollery, 2000; 薛環琪, 民93; Loikkanen and Susiluoto, 2005。
平均每萬人所擁有環保人力(人/萬人)	3次	黃旭男, 民88; 程仁宏、林宜德, 民89; 薛環琪, 民93。
資源回收率(%)	2次	薛環琪, 民93; Balaguer-Coll et al., 2007。
事業廢水汙染檢驗合格率(%)	2次	黃旭男, 民88; Zaim and Taskin, 2000。
每萬人所擁有公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數(公頃/萬人)	3次	林耀垣, 民91; Balaguer-Coll et al., 2007; 吳濟華等, 民99。
平均每戶可支配所得(萬元/戶)	3次	Hughes and Edwards, 2000; Worthington and Dollery, 2000; 彭煥勛, 民98。
教育程度(%)	3次	Worthington and Dollery, 2000; 章定煊等, 民91; 吳濟華等, 民99。
每萬個老人可進住長期照顧、安養機構之人數(人/萬人)	1次	吳濟華等, 民99。

資料來源：本研究整理。

## 七、Meta-Frontier 應用在績效評估之文獻

在效率評估時，不論是採用傳統的DEA或其他績效衡量方法，均會假設研究對象擁有相同的技術水準，然而實際上DMU通常具有某些特性的差異，如本研究縣市政府就有直轄市與非直轄市的性質差異，因而會影響評估效率的邊界線位置（即指技術水準），因此利用meta-frontier DEA較為適合，因該法須依照研究對象的特性，區分為不同的群組，再透過群組的邊界所獲得績效評估較適當的結果；另外，因透過所有群組的樣本可形成一條包絡各群組邊界的共同邊界線，以衡量各群組的邊界距離共同邊界的技術缺口。在本研究上，「技術」應該是指直轄市與非直轄市兩類，在行政層級的制度面資源與天然資源限制下之「管理技術」的概念。由於meta-frontier方法提出後，應用在製造業、金融業、電子科技業及生物科技業等各種文獻均有，但有關政府機關領域的文獻，則較為缺乏。因此，本研究僅介紹當初提出該法的幾篇涉及方法發展之文獻，及應用在空氣汙染或運輸業議題的幾篇文獻。

Battese and Rao (2002)利用隨機共同邊界統計函數 (Meta-SFA)，假設相同產業中有幾個定義好的群組，均以多個投入來生產一個產出，除評估效率也計算TGR，並認為TGR是各群組相對於整體產業技術水準的落差，此篇提供了理論與推導。Battese et al. (2004)應用Meta-SFA對印尼五個地區的衣服工廠進行研究。O'Donnell et al. (2008)則將Meta-Frontier延伸至 DEA的衡量。

對於全球環境維護，減緩因排放溫室氣體 (greenhouse gas)造成環境破壞的環保議題 (劉哲良等, 民98)，或對於全球經濟自由化及國際化日漸頻繁，導致貿易交流密切的運輸業 (張素梅, 民96; 黃昌禮, 民99; 張寶光等, 民99)，均涉及跨國比較的研究，故需要利用共同邊界法評估效率，且兩者均利用Meta-DEA。

## 參、實證方法

### 一、指標變數與縣市樣本之決定

#### (一) 指標變數之決定

由於本研究是參考「WHO健康城市指標」、「臺灣永續發展指標」、及「環境績效指數(EPI)」等系統及表1，進行綠色績效指標之篩選。在決定指標前，先將本研究的架構圖，整理如圖1所示。

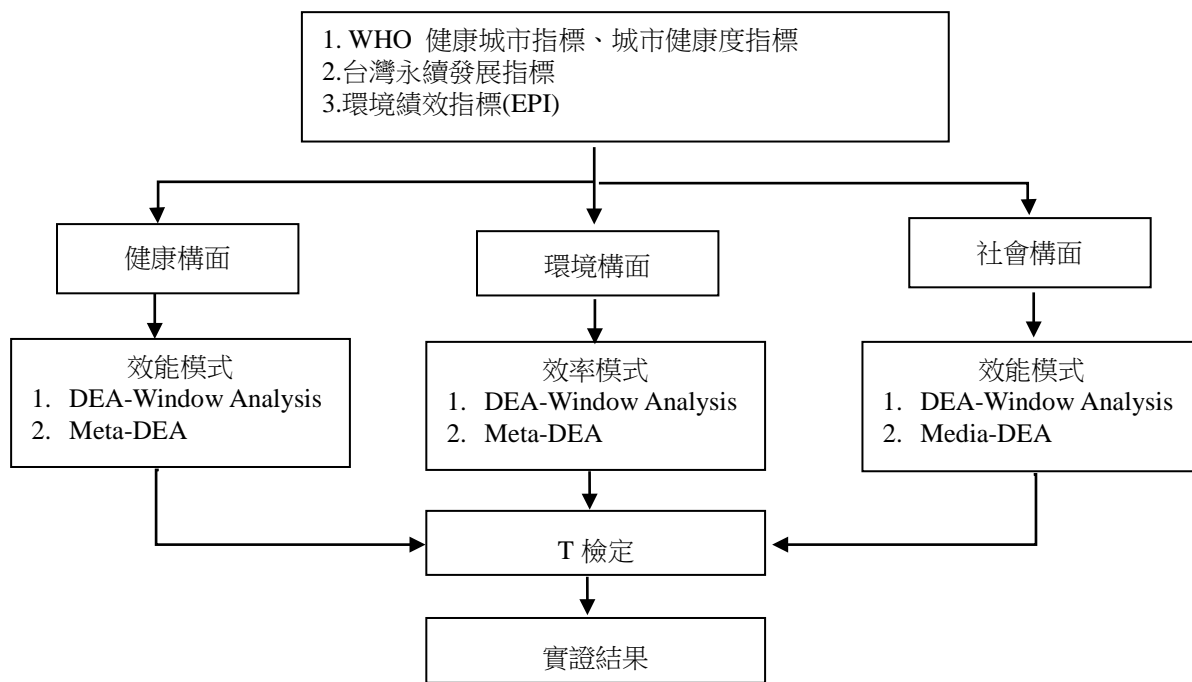


圖 1 研究架構

資料來源：本研究整理

圖1中有關「效率」與「效能」的衡量，是基於Norman and Stoker (1991)對於效率、效能及績效三者的定義，該文認為效率是在環境因素中，使用資源所得到的最大產出；效能是對於預定目標的達成程度；績效則是包括效率、效能之表現。高強等 (民92)則認為效能是在衡量目標達成情形，但不存在必須投入多少人力、物力、財力，當管理者達到組織所設定的目標時，稱為有效能。因此，效率著重在方法的使用，而效能著重的是結果衡量，所以績效的大小，乃受效率與效能的影響。本研究在各構面所選擇的指標，其定義與原因，整理如表2的說明。

由表2可知，健康與社會等構面的指標之間，沒有投入與產出的關係，均屬於地方政府追求的施政目標，不存在須投入多少資源 (無指標列入)，故採「效能」衡量模式；環境構面則分別有投入與產出等指標，故採「效率」衡量模式。

表 2 本研究選為評估綠色績效之指標的原因與定義

構面	屬性	綠色指標變數 (單位)	選擇原因	定義(或計算方式)	資料來源
健康	望小項	粗死亡率(%)	該變數在 WHO 健康城市及城市健康度，皆納為評估項目，所以選取為研究變數。	每千人中死亡人口之比率=(死亡登記人數/年中人口數)*100%。	中華民國統計資訊網
		平均每一醫療機構服務人數(人/所)	藉由此變數可得知，各縣市人民在綠色績效上，有關醫療的保健是否得到良好的照顧，所以選取為研究變數。	戶籍登記人口數/公立及非公立醫療機構數。	中華民國統計資訊網
		平均每一執業醫師及護理人員服務之人口數(人/人)	藉由此變數可得知，各縣市人民在綠色績效上，有關醫療的保健是否得到良好的照顧；又該變數在 WHO 健康城市及城市健康度皆有納為評估項目，所以選取為研究變數。	戶籍登記人口數/醫師數+戶籍登記人口數/護士數。	中華民國統計資訊網
環境	投入項	平均每人環保經費(千元/人)	因本研究認為各縣市在環境績效上，會因所擁有的環保人力多寡而產生落差，所以納為研究變數。	環保經費/年中人口數。	中華民國環境保護統計年報

(續下頁)

構面	屬性	綠色指標變數 (單位)	選擇原因	定義(或計算方式)	資料來源
		平均每萬人擁有的環保人力(人/萬人)	本研究為探討各縣市居民的居住環境及地方政府是否重視環保，所以將環境中的資源回收率，納為研究變數，由此變數檢視各縣市政府在綠色績效上，有關環境的維護是否有表現良好。	(環境保護署、局人員+廢棄物清運處理單位人員) / 年中人口數。	中華民國環境保護統計年報
		空氣污染(須以倒數放在產出項)	因本研究認為各縣市在環境績效上，會因所擁有的環保經費多寡而生落差，所以納為研究變數。	係為空氣中 PM10、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮及臭氧濃度等之年平均總和。(值將取倒數)	中華民國環境保護統計年報
	產出項	資源回收率(%)	本研究為探討各縣市人民的居住環境，所以將空氣品質納為研究變數；又該變數在 WHO 健康城市、臺灣永續發展指標、城市健康度及環境績效指數 EPI 等，亦皆有納為評估項目。	[執行機關資源回收量 / 垃圾產生量(含垃圾清運量、巨大垃圾回收再利用量、廚餘回收量及執行機關資源回收量)]*100%。	中華民國環境保護統計年報
		每萬人公園、綠地、遊樂體育及廣場面積(公頃/萬人)	藉由此變數可以使本研究了解各縣市人民所享有的公共設施在綠色績效上有關生活品質是否獲得提升；又該變數在 WHO 健康城市、臺灣永續發展指標及城市健康度，皆納為評估項目，所以選為研究變數。	(都市計畫區內已闢建之公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數 / 年底都市計畫區人口數)*10,000。	中華民國統計資訊網
		事業廢水汙染檢驗合格率(%)	本研究為探討各縣市人民的居住環境，所以將事業廢水汙染檢驗合格率納為研究變數。	事業廢水汙染檢驗合格數 / 總數*100%。	中華民國環境保護統計年報
	望小項(本研究採望大導向，均須以倒數表示)	失業率(%)	由於變數可大致看出各縣市人民對社經價值感受的高低，這也是縣市政府在綠色績效上有關於社經面表現的一環；又該變數在 WHO 健康城市、臺灣永續發展指標及城市健康度，皆有納為評估項目，所以選為研究變數。	(失業人口數 / 勞動力人口數) *100%。 (值將取倒數)	中華民國統計資訊網
社會		低收入人口數所占比率(%)	居民每年可支配所得水準的高低，表示縣市政府在社經面品質表現的綠色程度；又該變數在 WHO 健康城市、臺灣永續發展指標及城市健康度，皆有納為評估項目變數，所以選為研究變數。	(經政府核定之低收入戶人口數 / 戶籍登記人口數)*100%。 (值將取倒數)	中華民國統計資訊網
		每百萬人刑案發生數(件/百萬人)	由於變數可大致看出各縣市人民對社經價值感受的高低，這也是縣市政府在綠色績效上有關於社經面表現的一環；又該變數在 WHO 健康城市、臺灣永續發展指標及城市健康度，皆有納為評估項目，所以選為研究變數。	(刑案發生件數 / 年中人口數)*1,000,000。 (值將取倒數)	中華民國統計資訊網

(續下頁)

構面	性屬	綠色指標變數 (單位)	選擇原因	定義(或計算方式)	資料來源
望大項		平均每戶可支配所得(萬元/戶)	居民每年可支配所得水準的高低，表示縣市政府在社經面品質表現的綠色程度；又該變數在臺灣永續發展指標上，有納為評估項目，所以選為研究變數。	可支配所得／總戶數。	中華民國統計資訊網
		大專及以上教育程度(%)	藉由此變數可以知道，各縣市人民所受教育資源的高低，亦代表縣市政府在社經面綠色績效之表現，在失業率及生活水平上的差異。	(15歲以上人口受大專及以上教育人數／15歲以上人口)*100%。	中華民國統計資訊網
		每萬個老人可進住長期照顧、安養機構之人數(人/萬人)	由於變數可大致看出各縣市人民對社經價值感受的高低，這也是縣市政府在綠色績效上有關於社經面表現的一環；所以選為研究變數。	(老人長期照顧、安養機構可供進住人數／65歲以上人口數)*10,000。	中華民國統計資訊網

註：變數中凡單位涉及金額者，在評估績效時將以物價指數平減，以避免價格變動對效率或效能的影響。資料來源：本研究整理。

## (二) 縣市樣本之決定

本研究對象主要是針對台灣各縣市政府進行分析，但不包含外島的澎湖縣、金門縣及連江縣，原因是DEA法的評估結果很容易受到極端值的影響，而外島縣市不論在經濟發展、地理位置或面積、天然資源等有關健康、環境及社會構面的各個項目，在性質或數據上與本島各縣市有極大的差異，故不適於一併討論。就目前台灣縣市政府而言，共有6個直轄市，分別為台北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市，及13個縣與省轄市，如宜蘭縣、新竹縣、苗栗縣、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、屏東縣、花蓮縣、臺東縣，基隆市、新竹市、嘉義市。

## 二、DEA 模式

本研究是針對各縣市的綠色績效作評比，並採「效率」或「效能」方式進行，由於有關規模效率的探討非本研究之目的，因此將採DEA-CCR模式進行績效評估；此外，基於環境構面所選出的評估項目多屬產出(或望大)項，因此環境、社會等構面將採產出(或望大)導向衡量綠色績效，而健康構面因指標全為望小項，故採望小導向衡量績效。

根據 Charnes et al. (1978)所提的 CCR 模式，本研究所使用的「效率」作法如下：假設有 N 個決策單位 (decision-making unit, DMU)，均有 M 項產出指標，及 G 項投入指標，因此  $Y_{rj}$  代表第 j 個 DMU 之第 r 項產出指標值， $X_{ij}$  表示第 j 個 DMU 之第 i 項投入指標值。若要衡量 DMU<sub>k</sub> 的總效率值 (TE<sub>k</sub>)，產出導向方式如下：

$$\begin{aligned} \text{Max } TE_k + \varepsilon \left( \sum_{r=1}^M S_{rk}^+ + \sum_{i=1}^G S_{ik}^- \right) \text{ s.t. } & \sum_{j=1}^N (\lambda_j Y_{rj}) = TE_k Y_{rk} + S_{rk}^+ ; r=1, \dots, M \\ & \sum_{j=1}^N (\lambda_j X_{ij}) = X_{ik} - S_{ik}^- ; i=1, \dots, G \quad \lambda_j, S_{rk}^+, S_{ik}^- \geq 0 ; j=1, \dots, N ; r=1, \dots, M ; i=1, \dots, G \end{aligned} \quad (1)$$

其中  $\varepsilon$  為極小正數，稱為非阿基米得數 (non-archimedean quantity)； $\lambda_j$  代表 DMU<sub>j</sub> 被 DMU<sub>k</sub> 在進行效率改善時所參考的權重； $S_{rk}^+$ 、 $S_{ik}^-$  分別表示 DMU<sub>k</sub> 在第 r 項產出、第 i 項投入的差額變數 (slack variable)。

若指標之間無投入與產出的關係，如社會構面(望大導向)的各項指標，第(1)式將改採「效能」方式衡量。作法是：因望大導向衡量，故將所有望小項指標(X)均取倒數，使其變成望大項(Y)性質，亦即第(1)式中所有的X項限制式，因取倒數後就變成Y(=1/X)項，故Y的限制式將變成M+G條，此即為效能的衡量模式(本研究是利用Deap 2.1版的DEA軟體計算)。



### 三、Meta-Frontier DEA 模式

若研究對象在某些特性上有差異時，傳統DEA未考量不具共同效率邊界線的問題，故Battese and Rao (2002)與Battese et al. (2004)乃提出區分群組，並分別衡量各群組的技術缺口比率 (TGR)，來表示群組邊界與共同邊界的差距。O'Donnell et al. (2008)認為不同群組的技術，即構成不同群組邊界 (group frontiers)，其與共同邊界的落差可能為技術知識或其他物理、社會、經濟、環境等特性所造成，但共同邊界一定會將這些群組邊界包絡起來，即傳統DEA的邊界。若延續先前的符號定義，而且將所有DMU依其某特性分成  $H$  個群組 ( $h=1, \dots, H$ )，在產出導向下，針對第  $h$  群組的  $DMU_j$  而言，可獲得績效為  $TE_j^h$  ( $j=1, \dots, H_h$ ，且  $\sum_{h=1}^H H_h = N$ )。

舉例而言：若  $TE_j^h = 0.8$ ，表示  $DMU_j^h$  運用第  $h$  群組的技術 (邊界)，將投入  $X$  向量所生產的  $Y$  向量產出，是達到該群組中效率最大之  $DMU$  的 80%。若將全部  $DMU$  以不分群組方式進行第(1)式的衡量，則總效率 ( $TE_j$ ) 變成是  $DMU_j$  以  $H$  個群組所形成的共同邊界來衡量。

因此，透過  $TE_j^h$  與  $TE_j$  可分別得到  $DMU_j$  在第  $h$  群組邊界與共同邊界間之技術差距 (technology gap)；亦即， $DMU_j$  在第  $h$  群組技術下的缺口比率 ( $TGR_j^h$ ) 定義如下：

$$TGR_j^h = \frac{TE_j}{TE_j^h}, j=1, \dots, H_h; h=1, \dots, H \quad (2)$$

所以，第  $h$  群的技術口比率 ( $TGR^h$ )：

$$TGR^h = \frac{\overline{TE}}{\overline{TE}^h}, h=1, \dots, H \quad (3)$$

其中， $\overline{TE}$  表示第  $h$  群組的  $DMU$  利用共同邊界衡量所得  $TE$  的平均值； $\overline{TE}^h$  則表示第  $h$  群組的  $DMU$  利用其群組邊界衡量所得  $TE^h$  的平均值。上述的計算，仍是以 Deap 2.1 版軟體進行。

Meta-Frontier DEA除較DEA可獲得各群組DMU的技術水準外，在效率評估上兩者則具有互補性：(1)若要衡量各個DMU的效率，當然以分群組方式，所獲得效率水準來表示較佳，因群組的性質較整個產業所有DMU更具同質性，因此在群組內比較各個DMU的效率高低，較有意義。(2)若要比較不同群組間的效率差異，則衡量效率的基礎要一致才行，故須採整個產業所有DMU(不分群組，即傳統DEA)所形成的邊界線，進行效率的衡量，再將效率分群組比較才是適當。

## 肆、實證結果分析

### 一、投入(或望小)項與產出(或望大)項之資料說明

本研究在三個構面所使用的各項指標之基本統計量，整理如表3所示。

### 二、Pearson 相關係數之同向性檢定

由於環境構面的環保經費與環保人力是為公園綠地等面積、空氣汙染、資源回收率及汗水檢驗合格率等產出的投入，故須檢定兩者是否具同向性，即「投入增加，產出不能減少」的關係，結果如表4所示。其中，每人環保經費與公園綠地等面積呈顯著負相關，是因公園綠地等面積為地方建設的資本門項投入，為「存量」數據，一般在實證上不符同向性是常見情形。除此之外，每人經費與環保人力兩項，亦與空氣汙染的倒數不符同向性檢定，此因空氣汙染是屬全國性問題，非地方經費與人力所能解決，而且它們的發生應是產業成長的結果。

表3 各項指標在研究期間之基本統計量

構面	指標	平均值	標準差	最大值	最小值
健康構面	(1) 粗死亡率(%)	7.16	1.52	10.67	4.39
	(2) 平均每一醫療機構服務人數(人/所)	1267.44	303.20	2113.90	663.90
	(3) 平均每一執業醫師及護理人員服務之人口數(人/人)	833.16	252.73	1405.92	364.83
環境構面	(1) 平均每人環保經費(千元/人)	1.38	0.37	2.43	0.75
	(2) 平均每萬人所享有環保人力(人/萬人)	14.14	3.92	29.01	8.11
	(3) 空氣汙染(PSI)	573.05	99.37	879.12	375.89
	(4) 資源回收率(%)	41.19	10.46	69.00	17.59
	(5) 每萬人公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數(公頃/萬人)	4.10	2.90	15.43	0.00
	(6) 事業廢水汙染檢驗合格率(%)	94.19	6.02	100.00	64.29
社會構面	(1) 失業率(%)	4.48	0.65	6.00	3.40
	(2) 低收入戶人口數占該縣市人口比率(%)	1.42	1.05	6.29	0.44
	(3) 每百萬人刑案發生數(件/百萬人)	1587.18	466.09	2974.64	639.27
	(4) 平均每戶可支配所得(萬元/戶)	81.67	16.33	126.50	53.89
	(5) 大專及以上教育程度(%)	32.37	10.21	69.24	14.50
	(6) 每萬個老人可進住長期照顧、安養機構之人數(人/萬人)	187.43	79.45	439.89	18.32

資料來源：本研究整理。

表4 投入與產出的 Pearson 相關係數

項目	「空氣汙染」的倒數	資源回收率	每萬人公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數	事業廢水汙染檢驗合格率
平均每人環保經費	-0.348** (0.000)	0.378** (0.000)	-0.181* (0.025)	0.110 (0.176)
每萬人所享有環保人力	-0.300** (0.000)	0.314** (0.000)	-0.095 (0.247)	0.201* (0.013)

註：\*、\*\*表示在顯著水準(α)分別為 0.05、0.01 時，採雙尾檢定，具顯著性。另外，表中括弧內的數據，表示 P-value。

資料來源：本研究整理。

### 三、各縣市的綠色施政績效分析

本研究分為下列六個視窗：(2006年、2007年、2008年)、(2007年、2008年、2009年)、...、(2011年、2012年、2013年)，進行各縣市在每個構面上的綠色效率或效能的衡量，然後再將各視窗中年度重複者取平均值，來表示該年度的績效，以利進行各年之比較。

本研究在健康與社會構面上分析時，將使用「效能」名稱，而在說明環境構面各縣市的表現時，將使用「效率」以做區別，不過在通稱上會採用「績效」。又因研究期間各縣市的綠色績效的變動，有以下六種情況較具意義，因此將針對其做說明：一、排名一直在前者，將以位在最前三名為準；二、排名一直在後者，則以位在最後三名為準；三、績效表現逐年遞增者，將定義以下條件為準，(一)研究期間沒有任一年的績效值高於末年，(二)研究期間績效值上升個數多於下降個數；四、績效表現逐年遞減者，則定義以下條件，(一)研究期間沒有任一年的績效值低於末年，(二)研究期間績效值上升個數少於下降個數；五、先遞增再遞減者，乃定義為研究期間有最高點，但不能出現兩次以上高峰，否則就變成起伏不定；六、先遞減再遞增者，則定義為研究期間有最低點，但不能出現兩次以上谷底，否則也將變成起伏不定。有關各縣市在研究期間的綠色績效表現，整理如表5、表6所示。

表5 各直轄市在健康、環境、社會等構面及整體之綠色績效---DEA

構面	年度	新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
健康	2006	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7590	0.8370
	2007	0.9805	1.0000	0.9940	0.9915	0.7620	0.8375
	2008	0.9850	0.9873	0.9943	0.9907	0.7620	0.8403
	2009	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7750	0.8293
	2010	0.9947	1.0000	0.9867	0.9947	0.7783	0.8490
	2011	0.9703	0.9977	0.9643	0.9897	0.7663	0.8357
	2012	0.9705	0.9870	0.9790	0.9955	0.7735	0.8385
	2013	0.9790	1.0000	1.0000	1.0000	0.7760	0.8380
	平均值	0.9850	0.9965	0.9898	0.9953	0.7690	0.8382
環境	2006	0.5720	0.4680	0.8320	0.7960	0.7820	0.6500
	2007	0.5655	0.4825	0.8905	0.8950	0.8675	0.6855
	2008	0.5483	0.5337	0.9293	0.9137	0.9083	0.7273
	2009	0.5723	0.5980	0.8990	0.9353	0.9483	0.7867
	2010	0.6387	0.5597	0.9350	0.9923	0.9467	0.8047
	2011	0.6563	0.5633	0.9663	0.9697	0.9213	0.8383
	2012	0.7205	0.5595	0.9670	0.9490	0.9285	0.9735
	2013	0.7420	0.6200	0.9360	1.0000	0.9680	0.8910
	平均值	0.6270	0.5481	0.9194	0.9314	0.9088	0.7946
社會	2006	0.9870	1.0000	1.0000	0.9600	0.9640	0.8930
	2007	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740	0.9715	0.9155
	2008	0.9967	1.0000	0.9957	0.9730	0.9487	0.9050
	2009	0.9350	0.9903	0.9900	0.9503	0.8707	0.8123
	2010	0.8960	0.9950	1.0000	0.9745	0.8955	0.8405
	2011	0.9410	0.9980	1.0000	0.9885	0.9695	0.9305
	2012	0.9420	1.0000	1.0000	0.9720	0.9610	0.9220
	2013	0.9480	1.0000	1.0000	1.0000	0.9620	0.9350
	平均值	0.9557	0.9979	0.9982	0.9740	0.9429	0.8942
整體	2006	0.8530	0.8227	0.9440	0.9187	0.8350	0.7933
	2007	0.8487	0.8275	0.9615	0.9535	0.8670	0.8128
	2008	0.8433	0.8403	0.9731	0.9591	0.8730	0.8242
	2009	0.8358	0.8628	0.9630	0.9619	0.8647	0.8094
	2010	0.8431	0.8516	0.9739	0.9872	0.8735	0.8314
	2011	0.8559	0.8530	0.9769	0.9826	0.8857	0.8682
	2012	0.8777	0.8488	0.9820	0.9722	0.8877	0.9113
	2013	0.8897	0.8733	0.9787	1.0000	0.9020	0.8880
	平均值	0.8559	0.8475	0.9691	0.9669	0.8736	0.8423

註：a.表中「整體」的數據是指健康、環境、社會等構面的平均值。b.表中數據是以19個縣市進行績效評估。  
資料來源：本研究整理。

表 6 各非直轄市在健康、環境、社會等構面及整體之綠色績效---DEA

構面	年度	宜蘭縣	新竹縣	苗栗縣	彰化縣	南投縣	雲林縣	嘉義縣	屏東縣	臺東縣	花蓮縣	基隆市	新竹市	嘉義市
	2006	0.7170	0.7580	0.6530	0.7620	0.6570	0.5910	0.6050	0.6310	0.5460	0.7510	0.7870	0.9420	1.0000
	2007	0.7130	0.7760	0.6410	0.7600	0.6490	0.5870	0.5995	0.6270	0.5350	0.7420	0.7680	0.9065	0.9940
	2008	0.6970	0.7350	0.6597	0.7707	0.6577	0.5923	0.5773	0.6213	0.5660	0.7143	0.7640	0.9287	1.0000
	2009	0.7280	0.7713	0.6630	0.7730	0.6637	0.5953	0.6067	0.6353	0.5467	0.7273	0.7887	0.9477	1.0000
健康	2010	0.7270	0.7407	0.6667	0.7723	0.6670	0.6170	0.5923	0.6387	0.5563	0.7183	0.7787	0.9823	0.9927
	2011	0.7197	0.7500	0.6527	0.7577	0.6483	0.6093	0.5873	0.6197	0.5577	0.7137	0.7690	0.9580	0.9890
	2012	0.7255	0.7755	0.6635	0.7635	0.6545	0.5945	0.5930	0.6275	0.5440	0.7120	0.7820	0.9705	1.0000
	2013	0.7270	0.7790	0.6580	0.7770	0.6500	0.5900	0.5930	0.6370	0.5580	0.7130	0.7590	0.9380	1.0000
	平均值	0.7193	0.7607	0.6572	0.7670	0.6559	0.5971	0.5943	0.6297	0.5512	0.7240	0.7746	0.9467	0.9970
	2006	1.0000	1.0000	0.8150	0.9540	0.8900	0.8220	1.0000	0.8380	1.0000	1.0000	0.6850	0.8980	0.5340
	2007	0.7995	1.0000	0.7715	0.9155	1.0000	0.8315	1.0000	0.8480	0.9370	0.7935	0.7440	0.9010	0.6545
	2008	0.8853	1.0000	0.7790	1.0000	0.9887	0.8110	1.0000	0.8160	0.9793	0.8717	0.7103	0.9823	0.7130
	2009	0.9230	1.0000	0.8113	1.0000	0.9713	0.7567	1.0000	0.8400	0.9340	0.9633	0.7253	0.9897	0.6823
環境	2010	0.9997	1.0000	0.8503	1.0000	0.9577	0.7710	0.9637	0.7907	0.9547	1.0000	0.8153	0.9607	0.7097
	2011	0.9403	0.9743	0.8813	0.9820	0.9510	0.7617	1.0000	0.7790	0.8767	1.0000	0.7963	0.9257	0.7600
	2012	0.8485	0.9990	0.8485	1.0000	0.9665	0.7580	1.0000	0.7755	0.9180	1.0000	0.8080	0.9445	0.7705
	2013	0.8010	1.0000	0.8320	1.0000	0.9700	0.7550	1.0000	0.8010	0.8660	0.9660	0.7960	0.8780	0.7620
	平均值	0.8997	0.9967	0.8236	0.9814	0.9619	0.7834	0.9955	0.8110	0.9332	0.9493	0.7600	0.9350	0.6983
	2006	0.8920	1.0000	0.9430	0.9570	0.8810	0.8990	0.9380	0.9930	0.9180	0.9270	1.0000	1.0000	0.9670
	2007	0.9585	0.9640	0.9385	0.9780	0.8915	0.9190	0.9580	0.9865	0.9800	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	2008	0.9387	0.9770	0.9343	0.9257	0.8837	0.9387	0.9393	0.9733	0.9543	1.0000	1.0000	0.9990	1.0000
	2009	0.9077	0.9230	0.8703	0.9100	0.8113	0.7900	0.9780	0.7873	0.7820	0.9793	1.0000	1.0000	0.9790
社會	2010	0.9160	0.9430	0.9295	0.9260	0.8230	0.8320	1.0000	0.8410	0.7945	0.9990	1.0000	0.9860	1.0000
	2011	0.9620	0.9830	0.9525	0.9750	0.9050	0.9370	1.0000	0.9610	0.9000	1.0000	1.0000	0.9545	0.9855
	2012	1.0000	0.9890	0.9390	0.9700	0.9290	0.9410	1.0000	0.9650	0.9340	0.9590	1.0000	0.9290	0.9870
	2013	0.9170	0.9840	0.9480	1.0000	0.9470	0.9390	1.0000	0.9820	0.9770	0.9520	0.9910	0.9610	1.0000
	平均值	0.9365	0.9704	0.9319	0.9552	0.8839	0.8995	0.9767	0.9361	0.9050	0.9770	0.9989	0.9787	0.9898
	2006	0.8697	0.9193	0.8037	0.8910	0.8093	0.7707	0.8477	0.8207	0.8213	0.8927	0.8240	0.9467	0.8337
	2007	0.8237	0.9133	0.7837	0.8845	0.8468	0.7792	0.8525	0.8205	0.8173	0.8452	0.8373	0.9358	0.8828
	2008	0.8403	0.9040	0.7910	0.8988	0.8433	0.7807	0.8389	0.8036	0.8332	0.8620	0.8248	0.9700	0.9043
	2009	0.8529	0.8981	0.7816	0.8943	0.8154	0.7140	0.8616	0.7542	0.7542	0.8900	0.8380	0.9791	0.8871
整體	2010	0.8809	0.8946	0.8155	0.8994	0.8159	0.7400	0.8520	0.7568	0.7685	0.9058	0.8647	0.9763	0.9008
	2011	0.8740	0.9024	0.8288	0.9049	0.8348	0.7693	0.8624	0.7866	0.7781	0.9046	0.8551	0.9461	0.9115
	2012	0.8580	0.9212	0.8170	0.9112	0.8500	0.7645	0.8643	0.7893	0.7987	0.8903	0.8633	0.9480	0.9192
	2013	0.8150	0.9210	0.8127	0.9257	0.8557	0.7613	0.8643	0.8067	0.8003	0.8770	0.8487	0.9257	0.9207
	平均值	0.8518	0.9092	0.8043	0.9012	0.8339	0.7600	0.8555	0.7923	0.7965	0.8835	0.8445	0.9535	0.8950

註：a.表中「整體」的數據是指健康、環境、社會等構面的平均值。b.表中數據是以 19 個縣市進行績效評估。

資料來源：本研究整理。

### (一) 健康構面之效能分析

1. 排名一直在前三名：嘉義市、臺北市、臺中市，而且平均效能是在 0.99 以上，顯示直轄市在健康構面的資源豐富，至於嘉義市應該是因傳統歷年來考上醫學系者眾多，學成後回歸故里服務有關。
2. 排名一直在後三名：臺東縣、嘉義縣、雲林縣，而且平均效能是在 0.6 以下，顯示偏鄉或農業地區在健康構面資源之缺乏，導致表現不佳。
3. 逐年遞增：無。
4. 逐年遞減：花蓮縣，顯示東部偏遠地區健康構面資源缺乏，不僅未改善，還逐漸由臺東縣（一直排在後三名）蔓延至花蓮縣。
5. 先遞增再遞減：無。
6. 先遞減再遞增：無。

### (二) 環境構面之效率分析

1. 排名一直在前三名：新竹縣、嘉義縣、彰化縣，而且平均效率是在 0.98 以上。
2. 排名一直在後三名：臺北市、新北市、嘉義市，而且平均效率是在 0.7 以下。
3. 逐年遞增：臺中市、臺南市。
4. 逐年遞減：宜蘭縣、臺東縣，顯示東部地區環境構面有逐漸惡化之勢。
5. 先遞增再遞減：無。
6. 先遞減再遞增：無。

### (三) 社會構面之效能分析

1. 排名一直在前三名：基隆市、桃園市、臺北市，而且平均效能是在 0.99 以上，顯示北部地區在社會構面上的資源，相對較豐富，故表現較佳。
2. 排名一直在後三名：南投縣、高雄市、雲林縣，而且平均效能是在 0.9 以下。
3. 逐年遞減：無。
4. 先遞增再遞減：無。
5. 先遞減再遞增：無。

### (四) 整體綠色績效分析

為了瞭解各縣市在整體綠色績效的表現，乃採上述三個構面的平均值做比較。

1. 排名一直在前三名：桃園市、臺中市、新竹市，其平均績效是在 0.95 以上。
2. 排名一直在後三名：雲林縣、屏東縣、臺東縣，其平均績效是在 0.8 以下。
3. 逐年遞增：臺南市、新北市、彰化縣、嘉義縣、南投縣。
4. 逐年遞減：無。
5. 先遞增再遞減：無。
6. 先遞減再遞增：新竹縣。

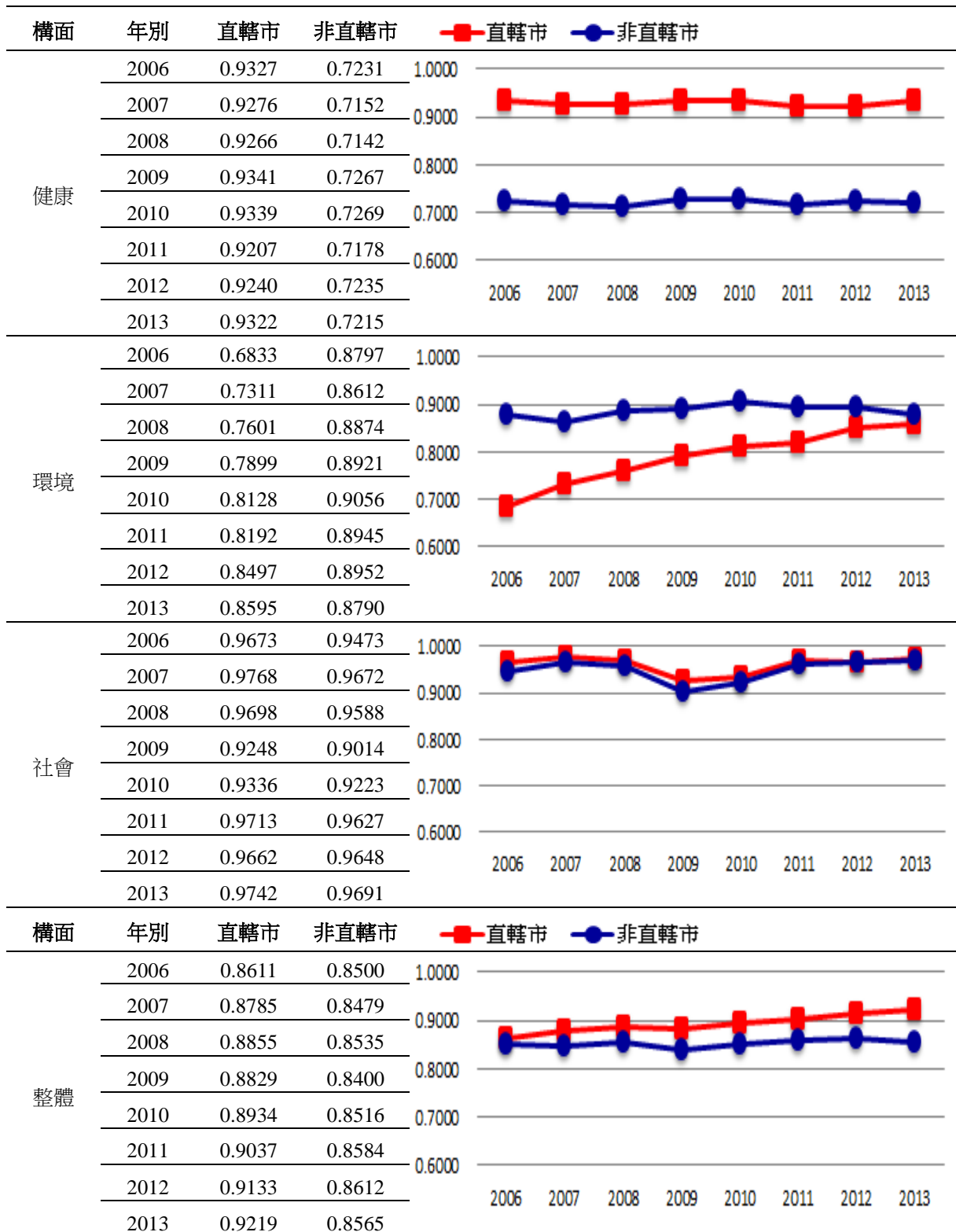
就整體綠色績效而言，中部、北部縣市施政表現確實比南部、東部較好，但究其原因乃是衡量績效的指標多屬資源的豐富度（如經費、人力、相關建設），故本研究認為存在城鄉差距的現象。

### (五) 直轄市與非直轄市間綠色績效之檢定

本研究為了瞭解分成直轄市與非直轄市兩群組，討論各構面的綠色績效是否有差異，乃整理成表 7，發現在健康構面上直轄市一直優於非直轄市，但環境構面則非直轄市的表現一直比直轄市為佳；另外，在社會構面表現上，兩者則呈幾乎相當的情況。為了確認兩群組是否具有顯著差異，因此利用 t 檢定，而虛無假設( $H_0$ )如下：

$H_0$ ：直轄市與非直轄市間，在第 L 構面的平均綠色績效值相等；L=健康、環境、社會及整體。

表7 直轄市與非直轄市在健康、環境、社會構面等及整體之平均綠色績效---DEA



資料來源：本研究整理。

檢定結果如表8所示，在 $\alpha=1\%$ 下發現健康構面歷年來均呈拒絕  $H_0$  的結果；亦即，直轄市的表現均顯著地優於非直轄市。但在環境構面、社會構面及整體方面，則不具顯著差異。表示直轄市在健康構面的綠色效能，確實表現一直較非直轄市為佳，細究健康構面的各指標，顯示直轄市在醫療資源上明顯較豐沛。

表8 各構面綠色績效在直轄市與非直轄市間之檢定

年別	健康		環境		社會		整體	
	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value
2006	3.37**	0.00	-2.78**	0.01	0.96	0.35	0.42	0.68
2007	3.51**	0.00	-1.64	0.15	0.58	0.57	1.19	0.25
2008	3.52**	0.00	-1.56	0.16	0.61	0.55	1.14	0.27
2009	3.36**	0.00	-1.56	0.14	0.58	0.57	1.22	0.24
2010	3.38**	0.00	-1.45	0.17	0.31	0.76	1.23	0.24
2011	3.35**	0.00	-1.01	0.35	0.53	0.60	1.60	0.13
2012	3.20**	0.01	-0.75	0.47	0.10	0.92	1.90	0.07
2013	3.46**	0.00	-0.35	0.73	0.37	0.71	2.42*	0.03

註：\*、\*\*表示在顯著水準( $\alpha$ )分別為 0.05、0.01 時，採雙尾檢定，具顯著性。又表中 T 值係採「直轄市平均值」減去「非直轄市平均值」方式計算。

資料來源：本研究整理。

#### (六) 各年間績效變動分析

本研究為瞭解直轄市與非直轄市各自在每個構面之績效，是否於各年間呈顯著進步，亦進行 t 檢定，其虛無假設( $H_0$ )如下：

$$H_0 : \overline{TE}_i = \overline{TE}_j \quad i, j = 2006, \dots, 2013; i \neq j$$

檢定結果從表 9 可看出，僅非直轄市在社會構面上，於 2008 年-2009 年的綠色效能呈顯著退步，而這恰好是美國金融風暴爆發期間，且顯著影響非直轄市社會構面中有關經濟的各項指標所致。

表9 每個構面各年間的績效檢定

分類	構面	健康		環境		社會		整體	
		T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value
直轄市	各年之間								
	2006-2007	0.08	0.93	-0.51	0.62	-0.45	0.66	-0.49	0.63
	2007-2008	0.02	0.99	-0.28	0.79	0.34	0.74	-0.19	0.85
	2008-2009	-0.13	0.90	-0.29	0.78	1.38	0.20	0.07	0.95
	2009-2010	0.00	1.00	-0.23	0.82	-0.22	0.83	-0.27	0.79
	2010-2011	0.24	0.82	-0.06	0.95	-1.28	0.24	-0.27	0.79
	2011-2012	-0.06	0.95	-0.31	0.76	0.29	0.78	-0.29	0.78
2012-2013	-0.15	0.89	-0.11	0.92	-0.46	0.66	-0.28	0.78	
非直轄市	2006-2007	0.15	0.88	0.37	0.71	-1.31	0.20	0.11	0.91
	2007-2008	0.02	0.98	-0.61	0.55	0.61	0.55	-0.28	0.78
	2008-2009	-0.24	0.81	-0.10	0.92	2.24*	0.04	0.53	0.60
	2009-2010	0.00	1.00	-0.32	0.75	-0.66	0.51	-0.41	0.68
	2010-2011	0.17	0.86	0.29	0.77	-1.75	0.10	-0.27	0.79
	2011-2012	-0.11	0.92	-0.02	0.99	-0.17	0.87	-0.13	0.90
2012-2013	0.04	0.97	0.43	0.67	-0.40	0.69	0.21	0.83	

註：\*、\*\*表示在顯著水準( $\alpha$ )分別為 0.05、0.01 時，採雙尾檢定，具顯著性。又表中 T 值係採「前一年平均值」減去「後一年平均值」方式計算。

資料來源：本研究整理。

#### 四、Meta-Frontier DEA 之 TGR 分析

本研究針對各縣市政府分成直轄市與非直轄市兩群組，想瞭解兩者在各構面是否存在施政管理技術上的顯著差異，亦即「技術缺口比率」(TGR)，由於兩者在行政層級上不同，故 TGR 的高低表示制度層面所造成的施政管理技術水準之差異，因此進行以下分析與檢定。

## (一) 每個構面的綠色 TGR 檢定

本研究將各構面的 TGR 根據附表 A 與附表 B，將各縣市的 TGR 整理成直轄市與非直轄市兩群組，如表 10 所示。本研究發現，在 TGR 方面也是呈現健康構面上，直轄市高於非直轄市，而環境構面則是非直轄市較直轄市為高；另外，社會構面兩者幾乎不相上下。為了比較是否具顯著差異，亦利用 t 檢定進行，因此虛無假設(H<sub>0</sub>)如下：

H<sub>0</sub>：直轄市與非直轄市間，第 L 構面的平均綠色 TGR 值相等；L=健康、環境、社會及整體。

檢定結果如表 11 所示，本研究在 $\alpha=5\%$ 下發現健康構面歷年來均呈直轄市的 TGR 顯著高於非直轄市，但在環境構面則是歷年來均為非直轄市顯著高於直轄市，可看出兩者各具有管理技術相對較強的構面。另外，在社會構面與整體的 TGR 上，直轄市與非直轄市在管理技術上不具顯著差異。本研究認為健康構面上，直轄市的 TGR 具有顯著優勢，除施政的管理技術外，也是來自制度面提供較多的資源所致；而在環境構面上非直轄市的 TGR 顯著較高，也是除施政管理技術水準較好外，其本身擁有的天然資源多寡也是原因之一。

表 10 直轄市與非直轄市在健康、環境、社會等構面及整體之平均 TGR --- Meta-Frontier DEA

構面	年別	直轄市	非直轄市	直轄市	非直轄市
健康	2006	0.9978	0.9433	1.0000	0.9433
	2007	0.9962	0.9451	1.0000	0.9451
	2008	0.9939	0.9523	1.0000	0.9523
	2009	0.9983	0.9552	1.0000	0.9552
	2010	0.9969	0.9667	1.0000	0.9667
	2011	0.9927	0.9698	1.0000	0.9698
	2012	0.9929	0.9736	1.0000	0.9736
環境	2006	0.7811	0.9999	0.7811	1.0000
	2007	0.8558	0.9998	0.8558	1.0000
	2008	0.8804	0.9996	0.8804	1.0000
	2009	0.9117	0.9995	0.9117	1.0000
	2010	0.9374	0.9992	0.9374	1.0000
	2011	0.9148	0.9979	0.9148	1.0000
	2012	0.9397	0.9965	0.9397	1.0000
社會	2006	0.9783	0.9986	0.9783	0.9986
	2007	0.9853	0.9972	0.9853	0.9972
	2008	0.9728	0.9943	0.9728	0.9943
	2009	0.9367	0.9889	0.9367	0.9889
	2010	0.9398	0.9993	0.9398	0.9993
	2011	0.9770	0.9998	0.9770	0.9998
	2012	0.9704	0.9921	0.9704	0.9921
整體	2006	0.9237	0.9560	0.9237	0.9560
	2007	0.9506	0.9619	0.9506	0.9619
	2008	0.9533	0.9617	0.9533	0.9617
	2009	0.9505	0.9599	0.9505	0.9599
	2010	0.9591	0.9643	0.9591	0.9643
	2011	0.9634	0.9666	0.9634	0.9666
	2012	0.9695	0.9676	0.9695	0.9676
	2013	0.9703	0.9712	0.9703	0.9712

註：表中「整體」的數據是指健康、環境、社會等構面的平均值。

資料來源：本研究整理。



表 11 各構面 TGR 在直轄市與非直轄市間之檢定

年別	健康		環境		社會		整體	
	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value
2006	4.75**	0.00	-8.48**	0.00	-1.72	0.14	-1.25	0.23
2007	4.54**	0.00	-7.90**	0.00	-1.15	0.30	-0.44	0.67
2008	4.47**	0.00	-5.80**	0.00	-1.54	0.18	-0.29	0.77
2009	4.54**	0.00	-6.89**	0.00	-2.18	0.08	-0.33	0.74
2010	3.84**	0.00	-4.06**	0.01	-2.57*	0.05	-0.14	0.89
2011	3.15**	0.01	-3.72**	0.01	-2.42	0.06	-0.08	0.94
2012	2.56*	0.02	-2.84*	0.04	-2.04	0.09	0.07	0.95
2013	3.17**	0.01	-2.70*	0.04	-1.93	0.11	-0.03	0.97

註：\*、\*\*表示在顯著水準( $\alpha$ )分別為 0.05、0.01 時，採雙尾檢定，具顯著性。又表中 T 值係採「直轄市平均值」減去「非直轄市平均值」方式計算。

資料來源：本研究整理。

## (二) 各年間 TGR 之檢定

本研究為瞭解直轄市與非直轄市各自在每個構面之 TGR 是否呈各年間顯著進步，亦進行 t 檢定，其虛無假設( $H_0$ )如下：

$$H_0 : \overline{TGR}_i = \overline{TGR}_j \quad i, j = 2006, \dots, 2013; i \neq j$$

檢定結果從表 12 可看出，在直轄市方面僅環境構面於 2006 年-2007 年的管理技術有顯著地上升，導致在整體的管理技術亦顯著上升，這可能是台北縣在 2007 升格為準直轄市，享有直轄市等級的資源援助之故。非直轄市方面，則在社會構面上於 2011 年-2012 年 TGR 呈顯著退步，此應是 2011 年台北縣升格為新北市(都)，台中縣市合併升格為台中市(都)，台南縣市合併升格為台南市(都)，及桃園縣同時升格為準直轄市所致；但隨即在 2012 年-2013 年又呈顯著進步情形，則應是中央對非直轄市的各項社會指標挹注資源之故。

表 12 每個構面各年間 TGR 的檢定

分類	構面 各年之間	健康		環境		社會		整體	
		T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value	T 值	P-value
直轄市	2006-2007	0.54	0.60	-2.37*	0.04	-0.45	0.67	-2.18*	0.05
	2007-2008	0.55	0.60	-0.89	0.39	0.74	0.48	-0.23	0.83
	2008-2009	-1.14	0.28	-1.29	0.23	1.33	0.21	0.23	0.83
	2009-2010	0.50	0.62	-1.30	0.22	-0.10	0.93	-0.70	0.50
	2010-2011	0.87	0.40	0.84	0.42	-1.51	0.18	-0.33	0.75
	2011-2012	-0.04	0.97	-0.83	0.42	0.47	0.65	-0.56	0.59
	2012-2013	-0.75	0.47	0.35	0.73	-0.78	0.45	-0.08	0.94
非直轄市	2006-2007	-0.17	0.87	0.32	0.75	0.93	0.36	-0.17	0.87
	2007-2008	-0.75	0.46	0.40	0.69	0.82	0.42	0.00	1.00
	2008-2009	-0.34	0.74	0.23	0.82	1.06	0.30	0.05	0.96
	2009-2010	-1.40	0.17	0.39	0.70	-1.95	0.06	-0.12	0.91
	2010-2011	-0.45	0.65	0.97	0.34	-0.12	0.91	-0.06	0.95
	2011-2012	-0.59	0.56	0.66	0.52	2.74**	0.01	-0.03	0.98
2012-2013	0.13	0.89	0.20	0.85	-3.16**	0.01	-0.09	0.93	

註：\*、\*\*表示在顯著水準( $\alpha$ )分別為 0.05、0.01 時，採雙尾檢定，具顯著性。又表中 T 值係採「前一年平均值」減去「後一年平均值」方式計算。

資料來源：本研究整理。

## 伍、管理實務涵義

本研究為了比較歷年各縣市在綠色績效的表現，故利用「視窗分析」；又為了比較直轄市與非直轄市，基於衡量績效的邊界線要一致（同一條），乃採傳統 DEA；但為了這兩類的行政層級不同，在制度面所提供的各項資源，會形成管理技術（TGR）的不同，故再採 Meta-Frontier DEA 來衡量 TGR。以下是本文針對 2006 年~2013 年所獲結論及管理意涵：

- 一、就績效而言，本研究發現研究期間直轄市的醫療資源確實顯著較豐沛，故中央未來應將關愛的眼神（資源）轉向非直轄市。
- 二、就 TGR 而言，直轄市確實因行政層級較高，來自制度所提供的醫療資源，使其 TGR 一直顯著較高；不過，非直轄市則在環境上，因天然資源較豐富，造成 TGR 也一直顯著較高。
- 三、因為地球暖化日趨嚴重，希望各縣市政府能參考本研究的實證結果，做為在各構面施政上加強績效改善的參考。因為只要有心，不論改善程度多少，對於生活在各縣市的人民均是有所幫助。

## 參考文獻

- 申永順 (2007)。綠色科技及綠色產業之興起與發展趨勢。**化工技術**，169，174-185。
- 杜瑞澤 (2003)。綠色消費與行銷觀點探討消費性電子產品環境化設計。**工業防治污染**，85，77-102 頁。
- 杜蕙生 (2006)。歐盟指令 WEEE/RoHS 下對企業綠色管理決策之影響。**2006 清潔生產季永續發展研討會論文集**，台北：經濟部。
- 何友鋒與陳惠玲 (2007)。都市健康住宅評估指標體系之研究。**建築學報**，60，115-136。
- 周裕豐 (2000)。事業廢棄物清除處理之分析：綠色國民所得帳與 CGE 模型之應用(碩士論文)。中央大學，桃園市。
- 吳玉成 (2004)。臺灣當前社區健康環境與空間營造的問題與可能性。**健康城市學刊**，2，1-14。
- 吳濟華、劉春初與馮永猷 (2010)。臺灣地方政府公共支出效率衡量之實證研究。**行政暨政策學報**，50，33-80。
- 林耀垣 (2002)。應用德菲法及資料包絡分析法於我國地方政府施政績效評估之研究(碩士論文)。國立東華大學，花蓮。
- 林琨翔、施勵行、張秉利、丘應瑞、葉顯芳與劉振玉 (2006)。綠色供應鏈中供應商管理系統建置-以福特六和為例。**產業管理評論**，1(1)，81-93。
- 章定煊、劉小蘭與尚瑞國 (2002)。我國各縣市財政支出與經營績效之研究。**臺灣土地研究**，5，45-66。
- 高強、黃旭男與 Sueyoshi, T. (2003)。管理績效評估-資料包絡分析法。臺北：華泰。
- 郭財吉 (2001)。淺談環境保護與工程設計—綠色工程設計與綠色行銷。**科學發展月刊**，29(10)，724-728。
- 黃旭男 (1999)。二階段資料包絡分析法在績效評估上之應用：以臺灣地區環保機構組織績效之評估為例。**管理與系統**，6(1)，111-130。
- 黃昌禮 (2001)。台灣機場營運績效評估—應用 meta-frontier 與方向性距離函數(碩士論文)。國立高雄大學，高雄市。
- 程仁宏與林宜德 (2000)。空氣污染物排放量改善效率之評估-以臺灣地區各縣市政府為例。**中國文化大學地理研究報告**，13，141-164。
- 張素梅 (2007)。海運公司定期航線生產力與效率分析：共同邊界資料包絡分析法之應用(碩士論文)。淡江大學，新北市。

- 張寶光、黃台心與王士豪 (2010)。我國 H 海運公司貨櫃定期航線技術效率分析。**管理與系統**，17(4)，743-764。
- 彭煥勛 (2009)。**財政分權、地方經濟成長與政府效率**(博士論文)。國立中山大學，高雄市。
- 葉俊榮與施奕任 (2003)。**永續台灣發展指標在政策評估中的應用**。永續台灣評量系統第 5 年報告，行政院國科會專案研究計畫(計畫編號 NSC90-2621-z-002-039)，台灣大學法律系。
- 葉欣誠、劉銘龍與於幼華 (2006)。環境永續性指數之再檢討：以台灣評分為例。**都市與計畫**，33(2)，111-141。
- 葉晉嘉、劉麗娟與吳清華 (2006)。運用資料包絡分析法評量臺灣地區城市健康度之研究。**健康城市學刊**，4，129-140。
- 劉哲良、吳珮瑛與黃芳玫 (2009)。「跨國共同邊界生產效率分析—同步考量正向經濟發展與負向 CO2 排放」。**農業與經濟**，43，1-37。
- 薛環琪 (2004)。**臺灣各縣市環保機關績效評估—公害陳情處理及便民措施之研究**(碩士論文)。國立中山大學，高雄市。
- Balaguer-Coll, M. T., Prior, D., & Tortosa-Ausinac, E. (2007). On the determinants of local government performance: A two-stage nonparametric approach. *European Economic Review*, 51(2), 425-451.
- Battese, G. E. & Rao, D. S. P. (2002). Technology gap, efficiency, and a stochastic metafrontier function. *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 87-93.
- Battese, G. E., Rao, D. S. P., & O'Donnell, C. J. (2004). A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 91-103.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*, 2(6), 429-444.
- Guo, X. D., Zhu, L., Fan, Y., & Xie, B. C. (2011). Evaluation of potential reductions in carbon emissions in chinese provinces based on environmental DEA. *Energy Policy*, 39(5), 2352-2360.
- Hughes, A. N., & Edwards E. (2000). Leviathan vs. Lilliputian: A data envelopment analysis of government efficiency. *Journal of Regional Science*, 40(4), 649-699.
- Loikkanen, H. A., & Susiluoto, L. (2005, August). *Cost efficiency of Finnish municipalities in basic service provision 1994-2002*. 45<sup>th</sup> Congress of the European Regional Science Association: Land use and water management is a sustainable network society, Amsterdam, The Netherlands.
- Norman, M., & Stoker B. (1991). *Data envelopment analysis: The assessment of performance*. New York, NY: John Wiley & Sons Inc.
- O'Donnell, C. J., Rao, D. S. P., & Battese, G. E. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34, 231-255. Doi: 10.1007/s00181-007-0119-4
- Worthington, A. C., & Dollery, B. E. (2000). Measuring efficiency in local governments' planning and regulatory function. *Public Productivity and Management Review*, 23(4), 469-485.
- Zaim, O., & Taskin, F. (2000). Environmental efficiency in carbon dioxide emissions in the OECD: A non-parametric approach. *Journal of Environmental Management*, 58(2), 95-107.
- Zhou, P., Ang, B. W., & Han, J. Y. (2010). Total factor carbon emission performance: A Malmquist index analysis. *Energy Economics*, 32(1), 194-201.

附表 A 各直轄市在健康、環境、社會等構面及整體之綠色績效--- Meta-Frontier DEA

構面	年度	新北市		臺北市		桃園市		臺中市		臺南市		高雄市	
		TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR
健康	2006	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.769	0.987	0.837	1.000
	2007	0.981	1.000	1.000	1.000	0.994	1.000	0.998	0.993	0.773	0.986	0.840	0.997
	2008	0.985	1.000	0.988	1.000	0.994	1.000	1.000	0.991	0.779	0.978	0.845	0.995
	2009	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.783	0.990	0.830	1.000
	2010	0.995	1.000	1.000	1.000	0.987	1.000	1.000	0.995	0.789	0.987	0.849	1.000
	2011	0.970	1.000	1.000	0.998	0.964	1.000	0.998	0.992	0.788	0.972	0.840	0.995
	2012	0.971	1.000	0.998	0.989	0.979	1.000	1.000	0.996	0.792	0.977	0.842	0.996
	2013	0.979	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.792	0.980	0.838	1.000
環境	2006	0.870	0.657	0.592	0.791	1.000	0.832	0.988	0.806	1.000	0.782	0.794	0.819
	2007	0.712	0.795	0.567	0.852	0.991	0.899	0.999	0.896	0.984	0.882	0.846	0.811
	2008	0.659	0.832	0.632	0.844	1.000	0.929	0.993	0.920	0.979	0.928	0.879	0.828
	2009	0.641	0.893	0.682	0.876	1.000	0.899	0.982	0.952	1.000	0.948	0.874	0.900
	2010	0.685	0.933	0.639	0.876	1.000	0.935	1.000	0.992	1.000	0.947	0.854	0.942
	2011	0.740	0.887	0.646	0.872	0.979	0.987	1.000	0.970	1.000	0.921	0.985	0.851
	2012	0.764	0.944	0.661	0.847	1.000	0.967	0.972	0.976	0.998	0.930	1.000	0.974
	2013	0.791	0.938	0.748	0.829	0.991	0.945	1.000	1.000	1.000	0.968	1.000	0.891
社會	2006	0.999	0.988	1.000	1.000	1.000	1.000	0.968	0.992	1.000	0.964	0.964	0.926
	2007	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.987	0.987	0.982	0.990	0.979	0.935
	2008	1.000	0.997	1.000	1.000	1.000	0.996	1.000	0.973	0.991	0.957	0.990	0.914
	2009	1.000	0.935	0.996	0.994	0.996	0.994	0.991	0.959	0.985	0.884	0.951	0.854
	2010	0.998	0.898	1.000	0.995	1.000	1.000	1.000	0.975	1.000	0.896	0.960	0.876
	2011	1.000	0.941	1.000	0.998	1.000	1.000	1.000	0.989	1.000	0.970	0.964	0.965
	2012	1.000	0.942	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.973	1.000	0.961	0.974	0.947
	2013	1.000	0.948	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.979	0.983	0.976	0.958
整體	2006	0.956	0.892	0.864	0.952	1.000	0.944	0.985	0.932	0.923	0.905	0.865	0.917
	2007	0.897	0.946	0.856	0.967	0.995	0.966	0.995	0.959	0.913	0.950	0.888	0.915
	2008	0.881	0.957	0.873	0.962	0.998	0.975	0.998	0.961	0.916	0.953	0.904	0.911
	2009	0.880	0.950	0.893	0.966	0.999	0.964	0.991	0.971	0.923	0.937	0.885	0.915
	2010	0.892	0.945	0.880	0.968	0.996	0.978	1.000	0.987	0.930	0.940	0.888	0.937
	2011	0.904	0.947	0.882	0.967	0.981	0.996	0.999	0.983	0.929	0.953	0.930	0.934
	2012	0.911	0.963	0.886	0.958	0.993	0.989	0.990	0.982	0.930	0.954	0.939	0.971
	2013	0.923	0.964	0.916	0.953	0.997	0.982	1.000	1.000	0.924	0.977	0.938	0.947

註：a.表中「整體」的數據是指健康、環境、社會等構面的平均值。

b.表中數據是以6個直轄市進行績效評估，其值以TE\*表示。

c.TGR(技術缺口比率)=TE/TE\*，其中TE是以19個縣市進行績效評估，其值列在表5、表6。

資料來源：本研究整理。

附表 B 各非直轄市在健康、環境、社會等構面及整體之綠色績效--- Meta-Frontier DEA

構面	年	宜蘭縣		新竹縣		苗栗縣		彰化縣		南投縣		雲林縣		嘉義縣		
		TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	
健康	2006	0.765	0.937	0.857	0.884	0.698	0.936	0.814	0.936	0.705	0.932	0.627	0.943	0.645	0.938	
	2007	0.759	0.939	0.877	0.885	0.686	0.935	0.809	0.940	0.689	0.943	0.622	0.944	0.639	0.939	
	2008	0.736	0.947	0.808	0.910	0.699	0.944	0.813	0.948	0.694	0.948	0.625	0.948	0.609	0.947	
	2009	0.764	0.953	0.850	0.907	0.697	0.951	0.811	0.954	0.704	0.943	0.631	0.943	0.637	0.952	
	2010	0.754	0.964	0.797	0.929	0.688	0.969	0.800	0.965	0.701	0.951	0.641	0.963	0.616	0.962	
	2011	0.745	0.966	0.802	0.936	0.674	0.968	0.782	0.969	0.673	0.964	0.631	0.965	0.608	0.966	
	2012	0.744	0.975	0.835	0.929	0.683	0.972	0.782	0.976	0.677	0.967	0.614	0.968	0.610	0.972	
	2013	0.747	0.973	0.840	0.927	0.677	0.972	0.798	0.974	0.671	0.969	0.610	0.967	0.609	0.974	
	環境	2006	1.000	1.000	1.000	1.000	0.816	0.999	0.954	1.000	0.890	1.000	0.822	1.000	1.000	1.000
		2007	0.799	1.000	1.000	1.000	0.772	1.000	0.916	1.000	1.000	1.000	0.834	0.997	1.000	1.000
2008		0.885	1.000	1.000	1.000	0.779	1.000	1.000	1.000	0.989	1.000	0.810	1.000	1.000	1.000	
2009		0.924	0.999	1.000	1.000	0.812	0.999	1.000	1.000	0.970	1.000	0.760	0.996	1.000	1.000	
2010		0.997	1.000	1.000	1.000	0.851	1.000	1.000	1.000	0.956	1.000	0.776	0.994	0.964	1.000	
2011		0.937	1.000	0.975	1.000	0.885	0.996	0.982	1.000	0.951	1.000	0.766	0.994	1.000	1.000	
2012		0.849	0.999	0.999	1.000	0.855	0.992	1.000	1.000	0.967	1.000	0.759	0.999	1.000	1.000	
2013		0.802	0.999	1.000	1.000	0.837	0.994	1.000	1.000	0.968	1.000	0.749	1.000	1.000	1.000	
社會		2006	0.900	0.991	1.000	1.000	0.943	1.000	0.957	1.000	0.881	1.000	0.899	1.000	0.938	1.000
		2007	0.970	0.988	0.969	0.995	0.945	0.994	0.978	1.000	0.892	1.000	0.928	0.991	0.958	1.000
	2008	0.942	0.997	0.997	0.980	0.976	0.957	0.926	0.999	0.884	1.000	0.942	0.997	0.941	0.999	
	2009	0.915	0.992	0.935	0.987	0.909	0.957	0.939	0.969	0.823	0.985	0.809	0.976	0.981	0.997	
	2010	0.908	1.000	0.954	0.988	0.949	0.979	0.952	0.973	0.811	1.000	0.820	1.000	1.000	1.000	
	2011	0.955	1.000	0.983	1.000	0.964	0.988	0.976	0.999	0.902	1.000	0.935	1.000	1.000	1.000	
	2012	1.000	1.000	0.995	0.994	0.968	0.970	0.978	0.992	0.935	0.994	0.947	0.994	1.000	1.000	
	2013	0.917	1.000	0.984	1.000	0.951	0.997	1.000	1.000	0.947	1.000	0.939	1.000	1.000	1.000	
	整體	2006	0.888	0.979	0.952	0.901	0.819	1.000	0.908	0.957	0.825	0.953	0.783	1.000	0.861	0.922
		2007	0.843	1.000	0.949	0.882	0.801	1.000	0.901	1.000	0.860	0.919	0.795	1.000	0.866	0.926
2008		0.854	1.000	0.935	0.888	0.818	1.000	0.913	0.980	0.856	0.916	0.792	1.000	0.850	0.915	
2009		0.868	1.000	0.928	0.900	0.806	1.000	0.917	0.965	0.833	0.894	0.734	1.000	0.873	0.926	
2010		0.887	0.994	0.917	0.921	0.829	1.000	0.917	0.965	0.823	0.916	0.746	1.000	0.860	0.924	
2011		0.879	1.000	0.920	0.947	0.841	1.000	0.913	0.979	0.842	0.917	0.777	1.000	0.869	0.907	
2012		0.864	1.000	0.943	0.924	0.835	1.000	0.920	0.978	0.860	0.908	0.773	1.000	0.870	0.907	
2013	0.822	1.000	0.941	0.919	0.822	1.000	0.933	0.982	0.862	0.910	0.766	1.000	0.870	0.918		

(續下頁)

構面	年度	屏東縣		臺東縣		花蓮縣		基隆市		新竹市		嘉義市	
		TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR	TE*	TGR
健康	2006	0.672	0.939	0.573	0.953	0.761	0.987	0.840	0.937	1.000	0.942	1.000	1.000
	2007	0.666	0.941	0.558	0.959	0.754	0.984	0.818	0.939	0.966	0.938	0.994	1.000
	2008	0.656	0.947	0.594	0.953	0.722	0.989	0.806	0.947	0.977	0.950	1.000	1.000
	2009	0.670	0.949	0.571	0.958	0.732	0.994	0.828	0.953	0.985	0.962	1.000	1.000
	2010	0.667	0.958	0.579	0.961	0.719	0.999	0.809	0.963	1.000	0.982	0.993	1.000
	2011	0.642	0.966	0.577	0.966	0.714	1.000	0.796	0.966	0.984	0.974	0.989	1.000
	2012	0.648	0.969	0.559	0.974	0.712	1.000	0.803	0.974	0.990	0.981	1.000	1.000
	2013	0.658	0.968	0.574	0.972	0.713	1.000	0.779	0.974	0.962	0.975	1.000	1.000
環境	2006	0.838	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.685	1.000	0.898	1.000	0.534	1.000
	2007	0.848	1.000	0.937	1.000	0.793	1.000	0.745	0.999	0.901	1.000	0.655	1.000
	2008	0.816	1.000	0.982	0.998	0.874	0.997	0.711	1.000	0.982	1.000	0.713	1.000
	2009	0.840	1.000	0.936	0.998	0.962	1.001	0.726	1.000	0.990	1.000	0.682	1.000
	2010	0.791	1.000	0.956	0.999	1.000	1.000	0.819	0.996	0.963	0.998	0.710	1.000
	2011	0.779	1.000	0.877	1.000	1.000	1.000	0.805	0.989	0.934	0.991	0.760	1.000
	2012	0.776	1.000	0.918	1.000	1.000	1.000	0.827	0.977	0.956	0.988	0.773	0.997
	2013	0.801	1.000	0.866	1.000	0.967	0.999	0.814	0.978	0.910	0.965	0.762	1.000
社會	2006	0.993	1.000	0.918	1.000	0.927	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.976	0.991
	2007	0.987	1.000	0.984	0.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	2008	0.973	1.000	0.956	0.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000
	2009	0.788	1.000	0.786	0.995	0.981	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.999
	2010	0.833	1.000	0.783	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	0.998	0.988	1.000	1.000
	2011	0.957	1.000	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.960	0.994	0.992	0.994
	2012	0.970	0.995	0.940	0.994	0.964	0.995	1.000	1.000	0.950	0.978	0.996	0.991
	2013	0.982	1.000	0.977	1.000	0.952	1.000	0.991	1.000	0.961	1.000	1.000	1.000
整體	2006	0.834	1.000	0.830	0.989	0.896	0.879	0.842	1.000	0.966	0.854	0.837	0.784
	2007	0.834	1.000	0.826	0.931	0.849	0.976	0.854	1.000	0.956	0.893	0.883	0.753
	2008	0.815	1.000	0.844	0.945	0.865	0.934	0.839	1.000	0.987	0.892	0.904	0.737
	2009	0.766	1.000	0.764	1.000	0.892	0.909	0.851	1.000	0.992	0.884	0.888	0.743
	2010	0.763	1.000	0.773	1.000	0.906	0.932	0.876	1.000	0.987	0.905	0.901	0.737
	2011	0.793	1.000	0.783	1.000	0.905	0.925	0.867	1.000	0.959	0.928	0.914	0.720
	2012	0.798	1.000	0.806	1.000	0.892	0.927	0.877	1.000	0.965	0.922	0.923	0.718
	2013	0.814	1.000	0.806	1.000	0.877	0.935	0.861	1.000	0.944	0.939	0.921	0.724

註：a.表中「整體」的數據是指健康、環境、社會等構面的平均值。

b.表中數據是以13個直轄市進行績效評估，其值以TE\*表示。

c.TGR(技術缺口比率)=TE/TE\*，其中TE是以19個縣市進行績效評估，其值列在表5、表6。

資料來源：本研究整理。