

運用資料包絡分析法評量台灣地區城市健康度之研究

The Application of DEA to assess degree of healthy cities in Taiwan

葉晉嘉¹、劉麗娟²、吳濟華³

Yeh Chin-Chia、Liu Li-Chuan、Wu Chi-Hua

¹國立中山大學公共事務管理研究所 博士候選人

²國立中山大學公共事務管理研究所 博士候選人

³國立中山大學公共事務管理研究所 教授兼所長

摘要

本研究從資源投入效率的觀點，運用資料包絡分析法於健康城市指標，結合成為一套可供評估城市健康度的評量系統。並依據統計數據對台灣地區 23 縣市進行分析，結果顯示相對較高之縣市有：台北縣、桃園縣、台中縣、台中市、雲林縣、澎湖縣。而城市健康度相對較低之縣市有：嘉義縣、嘉義市、高雄縣、屏東縣、台東縣、基隆市。其中在最應予以改善的項目上，嘉義縣、嘉義市、高雄縣、屏東縣屬於醫護人員不足，而台東縣為死亡率較高，基隆市則是遊民數太高。透過此系統的建立可提供作為後續政策資源投入的參考，協助相對效率表現較差的縣市，並隨時檢視健康城市計畫的績效與確認優先改善的項目。

This research from the resources input efficiency viewpoint, the utilization Data Envelopment Analysis (DEA) to the healthy city indicators, unifies into a set of assessment system to evaluate city health degree. And this research based on the statistical data to the Taiwan 23 counties cities, finally the efficiency DMU in DEA analysis includes: Taipai County, Taoyuan County, Taichung County, Taichung City, Yunlin County, Penghu County. But city health degree relative comparatively lower DMU includes: Chiayi County, Chiayi City, Kaohsiung County, Pingtung County, Taitung County, Keelung City. In most should give in the project which improves, Chiayi County, the Chiayi City, Kaohsiung County, Pingtung County belong to the medical care personnel insufficient, but Taitung County for mortality rate higher, Keelung City is the vagabond's number is too high. By this system, we can provide policy resources input priority in the future, assists the relative lower DMU, and inspect as necessary the healthy city plan's achievements and confirm indicators we need to improve first.

關鍵字：資料包絡分析法〔Data Envelopment Analysis (DEA)〕；健康城市 (Healthy City)；政策評估 (Policy Evaluation)；評量系統 (Assessment System)

壹、前言 (Introduction)

一、研究動機 (Motive)

目前全球已有 7500~8000 個城市加入健康城市計畫，顯示國際上積極推動健康城市已成為重要的趨勢，我國也於近年引進此一觀念，並於各縣市中大力推動。其中台北市與台南市均已建立健康城市的專屬網站，作為資訊溝通的平台與資料搜尋的網站。2005 年台南市以「台南市健康城市促進會」名義，加入世衛西太平洋國際健康城市聯盟。其餘縣市如高雄市也將健康城市的概念列為重要推動的施政方針，並於 2005 年制訂高雄市健康城市綱領。

但台灣各城市之間的健康程度卻尚未有一套客觀公開的機制來評量政府執行有關計畫的績效與成果。各縣市目前所研擬之指標系統多為衡量自身是否朝向健康城市，並未有一套完整的評量系統可供各縣市相互比較之用。再者，政府也無從依據各縣市的指標給予適當的協助與資源的挹注。因此，本研究認為我國積極邁向健康城市的同時，應配合建立一套衡量客觀的相互比較標準，作為各縣市改善其表現不佳的項目並作為後續政府協助地方政府的參考。

二、研究目的 (Purpose)

由於上述原因，本研究擬採資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis) 對台灣地區 23 縣市的健康程度進行檢視與評估。主要的目的包括協助建構客觀合適的評量系統，並透過此系統結合 DEA 的分析結果，找出政策資源投入以及改善的重要項目。歸納本研究之研究目的有下列三點：

1. 利用資料包絡分析法建立評量系統
2. 評估各縣市的都市健康度
3. 作為後續資源投入的參考依據

貳、城市健康度評量系統 (The Assessment System to degree of Healthy City)

一、評量系統之意涵 (The Meaning of the Assessment System)

所謂的評量系統應包含幾個組成，第一是評量的標準；第二是評量的項目，第三則應考慮是否有資料。評量的項目通常可藉由指標系統的概念加以建立，例如 WHO 的 32 項指標。評量的標準亦可分為絕對的標準，例如建立目標值，並積極從現況改善至目標值 (高雄市研考會，高高屏地方永續發

展策略規劃)，以及相對的標準（例如排序）。評量的項目則多半與建立指標系統相同，但指標系統要成為可供評量的工具尚須要資料的配合。資料的來源可透過兩種主要的方式，其中一項利用問卷調查，針對各個縣市予以調查，其次為利用次級資料進行分析，利用統計數據的高低予以判定，而後者往往利用各項指標以增加判定的客觀性。此外，建立指標除了可以具體衡量城市的健康程度，同時也可了解單一城市在各個健康指標上的狀態及變化情況，亦可與其他城市進行客觀的比較。

自 WHO 於 1978 年阿瑪阿塔宣言(Declaration of Alma-Ata)及 1986 年渥太華憲章提出健康城市之相關概念以來，世界各國對健康理念的詮釋已由原先的醫療概念，轉為涵蓋從個人、家庭、社區、社會到國家的各個層面；同時也從生理層面延伸至心理、社會適應到道德觀念等不同領域。經此轉變以來，國際間的參與的城市亦隨之增加，一般而言，健康城市的發展經驗可分為四個階段：1. 提倡「全民健康」之概念，建立新的實施架構，引導組織及機構在各城市中改變其推動健康的方向；2. 加強各城市對政策之採用、強化支持系統及各部門間之連結，以行動為導向的政策與計畫；3. 公平地維持社會發展、強調健康計畫的整合，同時期望各城市能有系統地監測及評量；4. 強調健康影響評估(Health impact assessment)、健康的都市計畫(Healthy urban planning)及健康的老化(Healthy aging)三方向(台南市健康城市白皮書，2005)。

由上述四階段之說明，可知第一、二階段著重於健康城市理念的建立及宣導，第三階段起則著重於健康城市推動績效之評量。從經濟學的角度來看，任何政策的推動及執行皆涉及資源的投入與產出的衡量，而欲評斷一個城市是否健康及衡量一個城市是否符合健康的標準認定，建立指標就是重要的方法，在此本研究擬以「城市健康度」來表示一個城市符合健康的程度。並利用資料包絡分析法讓各自評估的指標，結合成為可以相對比較的評量系統。

二、國際間評量系統發展現況 (The Development of the Assessment System)

健康城市指標系統的發展乃由健康城市的概念具體延伸而成，1984 年在加拿大舉辦「多倫多 2000」會議，該會提出健康城市應合乎下列 14 個指標：1.高度的市民意識與社區參與；2.有醫療保健制度，包括促進健康常識與意識，鄉鎮社區有高品質的醫療；3.社區居民有榮譽與共的意識；4.治安良好；5.住屋合宜，且價格合宜，居民住得起；6. 交通四通八達，且符合市民需求；7. 充分的就業機會；8. 健康、均衡的生活方式；9. 充足供應健康食物；10. 有終身且全方位發展個人潛能的學習機會；11.工作的工時有彈性，能兼顧健康，工作內容有意義，工作生活與工作環境有品質；12.有休閒娛樂活動，並有綠色空間與自然美景可去休閒；13.鄰里之間有人情味、互相往來；14.有正確適當的科技與制度（如垃圾回收、生物技術做堆肥）來保護生態環境(黃若男、陳冠位，2003)。

由於先前之健康城市指標僅指引健康城市欲建構之方向，缺乏實際評估之可行性，因此為能協助各國建立可量化評估之健康城市指標，WHO 首先與 47 個歐洲城市初步研擬出 53 個健康城市指標，再經過進一步的討論及評估後將其刪減為 32 個具體量化的健康城市指標，並依指標之屬性分為健康組(A、B 類)、環境組(C 類)及社會組(D 類)，以此作為各個城市建立其城市健康指標之基礎。

表 1：WHO 健康城市指標

類別	健康指標
A.健康指標	A1 總死亡率：所有死因 A2 死因統計 A3 低出生體重
B.健康服務指標	B1 現行衛生教育計畫數量 B2 兒童完成預防接種之百分比 B3 每位醫師所服務之居民數 B4 每位護理人員服務居民數 B5 健康保險的人口百分比 B6 基層健康照護提供非官方語言服務之便利性 B7 市議會每年檢視健康相關問題之數量
C.環境指標	C1 空氣污染 C2 水質 C3 污水處理率 C4 家庭廢棄物收集品質 C5 家庭廢棄物處理品質 C6 綠覆率 C7 綠地可及性 C8 閒置之工業用地 C9 運動休閒設施 C10 徒步區 C11 腳踏車專用道 C12 大眾運輸座位數 C13 大眾運輸服務範圍 C14 生存空間
D. 社會指標	D1 居民居住在不合居住標準之比例 D2 遊民的人數 D3 失業率 D4 收入低於平均所得之比例 D5 可照顧學齡前兒童之機構百分比 D6 小於 20 週、20-34 週、35 週以上活產兒的百分比 D7 墮胎率(相對於每一活產率) D8 殘障者受雇之比例

在 WHO 提出之 32 個健康城市指標之基礎下，這些指標是以歐美為考量之標準，因此當運用到不同城市時，由於各個城市的發展程度不同，原有指標面臨適切性及可行性之問題，為能建構切實可用之評量系統，各城市皆發展出適合城市現況之指標評量系統如英國利物浦、美國長堤市及荷蘭鹿特丹市等較具代表性之城市。而目前台灣地區縣市以台南市、台北市與高雄市對健康城市議題較為積極。台南市已建立指標系統，台北市則界定 7 個健康議題、26 個子議題作為施政依據。高雄市則努力整合有關友善城市、永續

發展與健康城市的指標。台南市已建立之指標總數為 82 個，包括 32 項 WHO 訂定之指標及 50 項本土指標（表 2）。

表 2：台南市健康城市評量系統指標數目分析表

	健康指標	環境指標	社會指標	合計
WTO 指標	12	14	6	32
本土指標	19	9	22	50
合計	31	23	28	82

除前文所列之 WHO 指標外，台南市新增之各類本土指標為：健康指標增加 19 項，分別為母親生育年齡、平均每人病床數、自覺健康比例、平均每人可得之衛生預算、吸煙率、戒煙率、嚼檳榔率、檳榔攤數量、藥物濫用率、主要疾病盛行率、重要疾病篩檢率、社區防疫、規律運動人口比例、居民健康體能、民眾(16-65 歲)會 CPR 的比例、有營養標示之餐飲商家比例、憂鬱症照護、長期照護提供之品質、安養、養護機構提供之品質；環境指標增加 9 項，分別為空地規劃與使用狀況、綠建築成長率、汽車及機車持有率、每輛汽車享有道路面積、停車空間、人行道空間與通暢度、騎樓通暢街區認證數、腳踏車持有率、流浪狗比例；社會指標增加項目最多，共 22 項，分別為犯罪人口率、犯罪發生率、犯罪破獲率、機動車肇事數量、酒醉駕車肇事率、每萬人火災發生次數、外籍配偶比例(含大陸)、家庭暴力通報數、離婚率、弱勢兒童受照顧率、獨居老人、社會福利支出比率、藝文活動空間與表演團體數量、藝文活動表演場次與參與人數、古蹟與歷史建物數量、每年至本市觀光之總人數、居民擔任志工比例、參與終身學習活動之人數、參與社區營造里數比例、守望相助隊數、提升優質勞動力、勞動職場環境合理化(台南市健康城市白皮書，2005)。

至於台灣的其他城市，亦陸續將健康城市納入施政之重點，然因各城市指標仍在建構中。健康城市指標系統所涵蓋之範圍，已由醫療領域延伸至環境、社會、文化等領域，在推動與執行上也需要政府、民間團體及民眾等部門之參與與合作，如何建構適切之指標體系，並作為績效評估之準則是健康城市的重要工作。

參、研究方法 (Research Method)

一、資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)

所謂的 DEA，是採用經濟學的概念，評估一群決策單位 (Decision making unit；以下簡稱為 DMU) 之間的相對效率，當某個單位的投入越少，而產出越多，顯示這個單位的績效較高。因此，DEA 常用於多投入與多產出的評估。DEA 最早的概念起源自義大利經濟學家 Pareto，所提出的伯瑞圖最適境

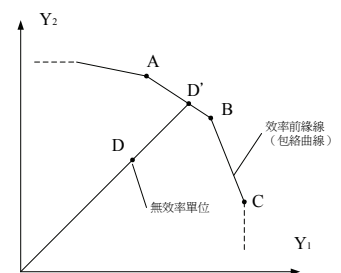


圖1 產出導向的CCR模式示意圖

註：A、B、C、D' 均為有效率單位，D 為無效率單位，D 可透過效率的改善達到有效率 (D')

界 (Pareto optimality)。經濟學中將「不同的投入組合所能得到最大的產出」稱之為生產函數，因而最大的效用組合將落在「生產前緣」(Product Frontier) 上。

爾後 Charnes、Cooper，以及 Rhodes (1978)將 Farrell (1957)的研究方法加以改良發表。Charnes 等人在假設生產過程為固定規模報酬(constant returns to scale；CRS)的情況下，衡量 DMU 的總技術效率(total technical efficiency)，並藉由線性規劃推導有效率的 DMU 所組成的效率前緣，此即為 CCR 模式。後來，Banker、Charnes，以及 Cooper (1984) 修改了 CCR 模式對於生產過程為固定規模報酬的假設，認為實際的生產過程應為變動規模報酬(variable returns to scale；VRS)，並藉由生產可能集合與距離函數推導出能夠衡量純技術效率(pure technical efficiency)與規模報酬狀況的 BCC¹模式。本研究主要在衡量政策資源投入下所產生的計畫效益，故採取以 CCR 模式中的產出導向效率 (output-based efficiency) 作分析。若經過計算出來後的相對效率值為 1 則被視為有效率的單位；小於 1 則為無效率的單位。

$$E_k = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \quad (\text{式 1})$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad r = 1, \dots, s, \quad i = 1, \dots, m$$

Y_{rk} : DMU ^k 的第 r 個產出項	說明： Y_{rk} 可表示某縣市 (DMU) 在某個 (例如：非死亡率) 產出項上的表現，而
X_{ik} : DMU ^k 的第 i 個投入項	X_{ik} 則表示某縣市在某個 (例如：非死亡率) 投入項的表現。將投入與產出分別的
Y_{rj} : DMU ^j ($d \neq k$) 的第 r 個產出項	加權總和，其比例的極大化就是 E_k ，至於限制式 ≤ 1 是假設產出的總和會小於投入
X_{ij} : DMU ^j ($d \neq k$) 的第 i 個投入項	的總和。因此， Y_{rj} 與 X_{ij} 分別代表限制式的產出項與投入項。

二、研究步驟 (Research Step)

依據 Roll & Golany (1989) 提出 DEA 的運作過程，大致上涵蓋下列四個階段：(1) 確認比較的目標；(2) 決定 DMU 的數目；(3) 投入與產出項之界定；

¹ 所謂的 CCR 與 BCC 乃取自三位作者名字的簡寫。

(4)DEA 模式的運用並分析結果。本研究之 DMU 為台灣地區 23 縣市，至於受評項目則依據下列步驟處理：

(一) 指標選取與篩選指標

首先以 WHO 所公布的 32 個指標為基礎進行檢視，由於 32 的數量超過 DMU 的個數因此無法進行分析²，且性質重複之指標在計算上會有加權的作用，所以有刪減指標數目之須要。再者，由於 WHO 的指標中有部分屬於質化的指標，受限於 DEA 僅能分析量化數據故予以刪除。第三、檢視 WHO 指標之數據在台灣地區各縣市是否均有年度的統計資料，若不具有統計資料則 DEA 無法進行分析應予以刪除。最後，應檢視刪除後所剩餘的指標是否均涵蓋所有類別（健康組、環境組、社會組），本研究經整理後從 32 個指標中選出 9 項指標，其中健康組 2 個、環境組 3 個、社會組 4 個。其中健康組(包括 A、B 類)為死亡率、平均每位醫護人員服務人口數；環境組為空氣懸浮微粒濃度、污水下水道處理率、都市地區綠覆率；社會組為失業率、低收入戶比率、幼兒托兒所比例、遊民人數。

(二) 統計數據的取得

DEA 的結果是透過次級資料的分析所獲得，因此資料的來源相當重要。本研究搜尋國內有關健康城市的統計資料，包括醫療、都市發展、環境等有關政府單位的網站，分別從「行政院主計處³」、「內政部營建署⁴」、「行政院衛生署⁵」等單位所架設之網站上公開發佈之資料，資料時間統一為 2004 年。

(三) 指標意義轉換

第一階段刪減後的 9 項指標並無法直接投入 DEA 的運算，主要基於幾項原因需先進行指標數據的轉換。1. 消除單位問題：為消除統計數據中單位所造成之影響，先將數據予以標準化再進行分析。2. 投入項與產出項同向變動：部分負向指標應轉換為正向指標以符合同向性(Isotonicity)，也就是說，投入的增加不應該導致產出的減少。例如死亡率應轉化為非死亡率；部分指標則需化成比率形式例如托兒所數除以人口數轉化為托兒所比例。部分需採取倒數，例如平均每位醫護人員服務人口數需轉化為倒數；有一些則需先化為比例形式再轉化為正向指標。例如遊民人數除以人口數先轉化為比例形式。至於負向的指標，在 DEA 中可以採取輸入很小的正值作為替代，或者化為比率形式後用 1 去減，將負向指標轉化為正向指標。

(四) 剔除不具鑑別力的指標

經過第一階段結果分析顯示，90%以上的 DMU 均有效率，顯示此 9

² 由於每增加一個投入產出項目會導致鑑別力的下降，若投入產出項目的總和大於 DMU 將喪失鑑別力。

³ <http://www.dgbas.gov.tw/mp.asp?mp=1>

⁴ <http://www.cpami.gov.tw/index.php>

⁵ <http://www.doh.gov.tw/cht/index.aspx>

項指標之鑑別度不足。同時、依據 DEA 之經驗法則(rule of thumb)，DMU 應為受評項目數目的兩倍。為了解決此一問題，本研究將 9 個指標中鑑別度較低的 4 個剔除。並且依據此 5 個指標進行後續的效率分析，其結果顯示，非死亡率、每人享有醫護人員比例、綠覆率、托兒所比例、非遊民比例等 5 個指標，較具有鑑別力，成為本研究最後篩選的評估項目。

肆、研究結果 (Research Result)

一、效率分析 (Efficiency Analysis)

由於本研究屬於 DEA 中 CCR 模式的產出導向，同時由於投入項在本研究僅採取單一投入項目，因此將投入項之數值固定為 1⁶。但這樣僅能觀察 DMU 的總效率，而無法觀察技術效率。從總效率的結果觀察，除區分有效率的評估單位與無效率的評估單位之外，尚可依據總效率數值的高低予以排序。其中總效率為 1 的 DMU 顯示為相對有效率的單位。小於 1 的 DMU 為無效率的單位。總效率數值越低者表示越無效率，排序名次越後面。

在台灣地區 23 個縣市中、台北縣、桃園縣、台中縣、雲林縣、澎湖縣、台中市是有效率的 DMU。其餘的 17 個縣市均屬於相對無效率的縣市，而當中總效率值相對較低的六個縣市分別為嘉義縣 (0.81)、高雄縣 (0.60)、屏東縣 (0.81)、台東縣 (0.70)、基隆市 (0.78)、嘉義市 (0.67)。

表 3：CCR(CRS) model

編號	縣市名稱	效率分數	總效率(A)
A1	臺北市 Taipei City	1.21380	0.82
A2	高雄市 Kaohsiung City	1.18704	0.84
A3	臺北縣 Taipei County	1.00000	1.00
A4	宜蘭縣 Yilan County	1.12219	0.89
A5	桃園縣 Taoyuan County	1.00000	1.00
A6	新竹縣 Hsinchu County	1.09103	0.92
A7	苗栗縣 Miaoli County	1.06601	0.94
A8	臺中縣 Taichung County	1.00000	1.00
A9	彰化縣 Changhua County	1.15572	0.87
A10	南投縣 Naniou County	1.17813	0.85
A11	雲林縣 Yunlin County	1.00000	1.00
A12	嘉義縣 Chiayi County	1.23734	0.81

⁶ 一般績效評估研究之投入項常以預算、人力、或者設備為主，但由於各縣市並無政策計畫的人力與設備的統計資料，故以預算作為唯一的投入，但預算亦難以區分何者與健康城市計畫有關，為簡化此一問題故採取以投入項固定為 1 的產出導向分析。

A13	臺南縣	Tainan County	1.15127	0.87
A14	高雄縣	Kaohsiung County	1.67540	0.60
A15	屏東縣	Pingtung County	1.23797	0.81
A16	臺東縣	Taitung County	1.42215	0.70
A17	花蓮縣	Hualien County	1.17263	0.85
A18	澎湖縣	Penghu County	1.00000	1.00
A19	基隆市	Keelung City	1.28957	0.78
A20	新竹市	Hsinchu City	1.17106	0.85
A21	臺中市	Taichung City	1.00000	1.00
A22	嘉義市	Chiayi City	1.49460	0.67
A23	臺南市	Tainan City	1.18849	0.84

二、差額變數分析 (Slack Variable Analysis)

差額變數分析是 DEA 中重要的分析方式，研究者可從當中瞭解 DMU 尚可改善的空間。其提供的政策意涵是作為未來資源應投入何種項目的重要資訊。表四為差額分析表，表中 DMU 在五項指標中各獲得不同程度之分數，該數字越大者表示受評估單位在此項目中表現不佳，距離效率前緣線越遠。若今後針對該項目進行改善將使 DMU 越接近包絡曲線，意即資源投入的效果越明顯。在本研究的分析中，23 個縣市除了原先具有相對效率的 6 個縣市之外（該 DMU 之差額變數顯示為 0），在效率值排序較差的 6 個縣市中，分析其表現較差的評估項目，其中嘉義縣、高雄縣、屏東縣、嘉義市四個縣市在「每人享有醫護人員比例」中表現不佳，而台東縣的非死亡率是最需要改善的項目，且非遊民比例也偏高；基隆市表現最差的在非遊民比例偏低，但基隆市在各項項目的差額變數其差異較小。

再者，依據差額分析的結果，各縣市可找出其相對較為弱勢的項目加以改善，如台北市、高雄市、台南縣、台南市為「綠覆率」不足，新竹縣、宜蘭縣、南投縣、新竹市為「每人享有醫護人員比例」偏低，苗栗縣、彰化縣為「托兒所比例」偏低，花蓮縣為「非死亡率」偏低。

歸納上述分析，顯示幾項研究發現：第一、屬於都會區的縣市如台北市、高雄市、台南市等縣市因可建築用地多已開發，因此呈現綠覆率缺乏的現象，但這些縣市在每人享有醫護人員比例相對表現較佳，因此這些縣市可以歸類為醫療資源豐富但是綠地開放空間不足。第二、位於東部縣市呈現非死亡率偏低的現象（死亡率高），例如台東縣與花蓮縣，而且這些縣市的非遊民比例也偏低（遊民比例高）。第三、相對有效率的縣市大多屬於都會區外圍的縣市，例如台北縣、桃園縣、台中縣、雲林縣以及外島的澎湖縣。第四、相對效率值較低的縣市多屬於行政資源缺乏的縣市，例如高雄縣、屏東縣、台東縣、嘉義縣等，而導致這些縣市落後的原因主要在每人享有的醫護人員

比例偏低，可見改善邊陲縣市的醫療資源極為重要。

表 4：差額分析表

DMU	縣市名稱	O1	O2	O5	O8	O9
		非死亡率	每人享有醫護人員比例	綠覆率	托兒所比例	非遊民比例
A1	臺北市	9.9004677	9.9005275	2066.251	17.36225	59.801946
A2	高雄市	16.938193	18.924335	4149.6667	43.345	68.907631
A3	臺北縣	0	0	0	0	0
A4	宜蘭縣	2.693381	223089.33	5.3026742	138.15333	3.351229
A5	桃園縣	0	0	0	0	0
A6	新竹縣	1.4047946	268.19237	30.004659	25.0919	1.4258233
A7	苗栗縣	0.1326165	196.43516	9.2563978	251.646	0.1412156
A8	臺中縣	0	0	0	0	0
A9	彰化縣	11.452903	42.098224	31.594777	42.318333	10.947403
A10	南投縣	10.343659	238.45589	14.968537	187.0705	13.014696
A11	雲林縣	0	0	0	0	0
A12	嘉義縣	16.84085	1313.505	23.30548	154.25	17.0201
A13	臺南縣	5.6865477	257.66719	9.7520325	187.29233	5.4768362
A14	高雄縣	42.7759	87.3254	42.77592	46.70075	81.06919
A15	屏東縣	3.818009	1685.805	275.9387	379.9625	4.831532
A16	臺東縣	255.6871	141.0804	19.82727	29.4435	200.6748
A17	花蓮縣	92.06093	11.401084	11.401199	57.7415	83.441486
A18	澎湖縣	0	0	0	0	0
A19	基隆市	25.47322	25.47328	33.18469	24.53067	38.33774
A20	新竹市	6.2932871	334.7868	296.43619	73.7165	5.9140577
A21	臺中市	0	0	0	0	0
A22	嘉義市	22.94754	275.5138	22.94759	15.82225	70.58644
A23	臺南市	3.5278394	3.5278815	152.3764	1.958	88.785761

伍、研究結論與建議 (Research Conclusion and Suggestion)

一、各縣市評比之結果 (The result of Comparison and Appraisal on Countys)

本研究發現，台灣地區城市健康度相對較高之縣市有：台北縣、桃園縣、台中縣、台中市、雲林縣、澎湖縣。而城市健康度較低之縣市有：嘉義縣、嘉義市、高雄縣、屏東縣、台東縣、基隆市。其中在最應予以改善的項目上，嘉義縣、嘉義市、高雄縣、屏東縣四個縣市的醫護人員不足，而台東縣為死

亡率較高，基隆市則是遊民數太高。

此外，屬於都會區的縣市如台北市、高雄市、台南市等縣市呈現醫療資源豐富但是綠地開放空間不足的現象。第二、位於東部縣市如台東縣與花蓮縣，呈現死亡率與遊民數偏高的雙高現象。第三、相對有效率的縣市大多屬於都會區外圍的縣市(台北縣、桃園縣、台中縣、雲林縣以及外島的澎湖縣)。第四、相對效率值較低的縣市多屬於行政資源缺乏的縣市(高雄縣、屏東縣、台東縣、嘉義縣)可見改善邊陲縣市的醫療資源極為重要。

上述結論是依據五個評估項目所產生的結果，若後續研究改變分析項目(例如新增評估項目)該結果將會產生變動，但由於 DEA 是以相對的效率值為比較基礎，因此除非新增加之項目會降低原先之有效率單位的表現，又同時增加原先較不具效率單位的表現，評估的情形可能會有較大之變動。

二、應用 DEA 之研究發現 (The Discovery by apply DEA)

本研究所採取 WHO 的 32 個指標是國際性的，就 DEA 這個方法而言，台灣的縣市差異程度並不大，因此具有鑑別力的指標並不多。其次，需考量該項指標是否有統計數據可供分析。同時為了符合經驗法則中 DMU 的個數應為受評估項目的兩倍，因此也不宜採用過多的指標。在應用 DEA 的方式上比較適合採用具有代表性或者具有綜合性之指標。同時在指標的轉化上應事先區分指標是正向指標或者是負向的指標，大多數的指標都需要經過轉化才能被使用。

三、作為改善縣市健康度的參考 (Take an Improve Reference of City health)

採用 DEA 可以協助各縣市政府強化較弱勢的健康指標，並作為後續計畫優先投入資源的依據。未來此項應用可持續搜尋與檢核適合的指標修正本研究所提出的台灣地區城市健康度的評量系統，並擴展至跨年期的效率研究，以顯示各縣市在不同評量項目上改善的成果。此外，在實務研究的配套上、建議後續研究可針對各縣市的健康城市指標系統中進行篩選，依所選取指標建立資料庫系統並定期發佈統計數據；或者比較不同的方法所評估之結果，以上建議均供後續研究方向之參考。

參考文獻

1. 台南市健康城市中心 (2005)。台南市健康城市白皮書：台南。
2. 於幼華、張益誠 (1999)。「永續發展指標」，環境教育季刊 37:53-74。
3. 高強、黃旭男 (2003)。管理績效評估-資料包絡分析法，台北：華泰。
4. 薄喬萍 (2005)。績效評估之資料包絡分析法，台北：五南。
5. 高雄市政府研究發展考核委員會 (2004)。高高屏地方永續發展策略規劃報告書，高雄市政府研考會。
6. 黃若男、陳冠位 (2003)。「健康城市評量體系建構之初探」，中華民國都市計畫學會、區域科學學會、住宅學會、地區發展學會二〇〇三聯合年會暨論文研討會，中華大學。

7. Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper. (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Sciences*, Vol.30, pp.1078-1092.
8. Banker, R.D., A. Charnes, W.W. Cooper, J. Swarts and D.A. Thomas(1989). An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of its Models and Their Uses", *Research in Government and Nonprofit Accounting*, pp.125-163.
9. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making unit. *European Journal of Operation Research*, 2(6), 429-444.
10. Cooper, S. T., and Cohn, E. (1997). Education of a frontier production function for the South Carolina educational process. *Economics of Education Review*, 16, 313-327.
11. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society series A*, 120, 253-281.
12. Roll, Y., & Gollany, B. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.