

台灣地區警察機關刑事偵防工作生產力發展評估模式： 麥式指數之應用

A Model for Productivity Assessment of Criminal Investigation and Crime Prevention in Taiwan Police Departments: A Malmquist Output Index Approach

邢台平

中央警察大學電算中心

大崗村樹人路 56 號

桃園縣龜山鄉

mis249@sun2.cpu.edu.tw

黃政治

警政署人事室

台北市忠孝東路一段 7 號

曾國雄

國家講座教授、國立交通大學管理學院科技管理研究所

新竹市大學路 1001 號

ghtzeng@cc.nctu.edu.tw

摘要

警察機關過去刑事偵防績效評估之方式有所偏頗，導致目前警察機關刑事偵防工作，重偵查而輕預防；故本研究之目的即在建立一套兼顧偵查面及預防面的刑事偵防評估模式以改善現行制度的偏頗。由於資料包絡分析法可進行多重投入及產出之相對績效評估，故本研究以此方法來建構兼顧偵查面及預防面產出的刑事偵防評估模式，並配合麥氏指數來分析各警察局的相對效率及跨期生產力變動。為證明本模式之實用性及有效性，本研究以 84、85 及 86 三個年度台灣地區二十三縣市警察局作為研究對象，分析各單位各年度的績效狀況及生產力變動情況。分析結果發現本模式不僅可使各單位瞭解每個年度在所有被評估單位中是否其為有績效的單位，也可瞭解是否自己單位在跨期比較上生產力有無進步。

關鍵詞：刑事偵防、績效評估、資料包絡分析、麥式指數

ABSTRACT

For years, police organizations used to evaluate their performance efficiency in favor of criminal investigation against crime prevention. This misleads to the emphasis on criminal investigation rather than on crime prevention in their activities. Therefore, this paper aims at

building a model of assessing efficiency in order to balance both of them. We use the Data Envelopment Analysis (DEA), which is a mathematical programming approach widely used to assess relative efficiency within a group of Decision Making Units (DMUs), to evaluate the efficiency of criminal investigation and crime prevention among 23 county (or city) police departments in Taiwan from 1995 to 1997. Several points are emphasized in this study. Firstly, we show how to assess efficiency with DEA. Secondly, we use Malmquist Index to measure effectiveness change in a time span of two years from 1995 to 1997. Finally, we discuss whether DEA is adequate for assessing efficiency of criminal investigation and crime prevention of police departments in Taiwan. We also examine whether the DEA approach could solve efficiency assessment problems based on historic data. We conclude that this model is not only useful in distinguishing the performance efficiency of the units considered, but also adequate in showing the difference of the units in effectiveness change.

KEYWORDS: Criminal investigation, Crime prevention, Efficiency Assessment, Data Envelopment Analysis, DEA, Malmquist Index

壹、緒論

目前我國警察機關刑事偵防績效評核方法，以預防犯罪宣導、防處少年事件、防制治安人口再犯、金融機構安全維護、查察銷贓場所等工作為預防績效，而以偵破各類刑案、檢肅非法槍彈、肅清煙毒麻藥、檢肅流氓幫派、查捕逃犯、取締職業賭場等工作為偵查績效，且為防止匿報刑案，均不以犯罪發生數為基準。而目前績效評估之計算方式乃依各類案件之重要性給予不同權數，再乘以破案數(查獲數)即為偵查(預防)績效分數，並以各縣市自己過去三年之平均分數作為基準，求得與基準分數之達成率作為績效值，以達成率較高者為優，並依達成率多寡訂定獎懲規定；而且評比之方式為自己與自己比(警政署函頒「加強偵查、預防犯罪執行計畫」，1998)。而目前的績效評估方法，導致警察機關對刑事偵查工作的努力方向是朝向如何達成或超越前三年的平均績效標準，而非使該單位在能投入之人力、物力等資源下獲得最大的工作產出(破獲率越高，犯罪發生率越低)。此種方法亦可能使實務機關在達到一定的目標後，就鬆懈該年刑案偵查工作，故選擇性辦案的情況屢見不鮮，或專挑有績效或獎勵高的案件才努力偵辦；另外，此種績效評估方式，雖可減少吃案及匿報之情事發生，亦可避免機關與機關間的惡性競爭，但其缺點將使警察實務機關把工作重點均放在刑事偵查工作上，而在犯罪抗制各項工作之效率與效能上均無法有效提升，許春金等人(1994)研究指出：「我國現行的偵防績效評比辦法，只重視偵破，不重視預防，且不具科學性、合理性及公平性；而目前績效制度與民眾的犯罪觀與治安看法相互獨立，即無論警察機關如何努力偵查工作，均無法改變民眾治安敗壞的觀感」，因此強調刑事偵防工作重心應由以偵查轉至預防，並求取兩者平衡之結論。以上之研究說明良好的刑事偵防績效評估模式，需兼顧刑事偵查與刑事預防工作，才能以全民的力量來抗制犯罪，因此建立一套兼顧偵查面與預防面的績效評估模式即為本文之目的。由於資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)可進行多重投入及產出的相對效率分析，故本研究以此方法作為評估各縣市警察局刑事偵防績效之工具，以瞭解各警察局各年度的績效狀況，並以麥氏指數(Malmquist Index)來分析各警察局的跨期生產力變動。為證明本方法之可用性，本研究藉由蒐集84、85及86三個年度各縣市警察局在刑案偵查與預防工作之投入與產出各項官方統計資料，並以DEA進行台灣地區23縣市警察局刑事偵防工作之績效評估，藉此瞭解各縣市警察局在各年度中，其刑事偵防工作上是否為有績效的單位；接下來透過麥氏指數之分析能瞭解各縣市警察局本身在此三個年度中刑事偵防工作之生產力在跨年比較上有無進步。經本研究之分析發現DEA確實可適當地應用在刑事偵防績效評估上，除了可得到各縣市警察局在各年度的績效值外，經麥式指數之分析，亦發現各警察局在跨期的生產力變動狀況，而且發現台灣地區大部分縣市警察局在84至86年度之刑事偵防工作生產力上，似乎是下降的。本文第貳節介紹本研究所使用之DEA法與麥式指數之基本模型，第參節描述本研究之對象、限制、資料蒐集的方法及研究過程。第肆節就前節的資料及研究設計進行DEA的效率分析及麥式指數的跨期變動分析等實證研究。第伍節就本研究所得之結果及建議予以說明。

貳、 研究方法之理論構想

本節就本研究所使用的 DEA 及麥式指數等方法透過文獻回顧的方式加以介紹其模式原理、使用方法及限制。

一、資料包絡分析法

DEA (Data Envelopment Analysis, DEA) 最早由 Charnes、Cooper 及 Rhodes 於 1978 年所提出(即 CCR 模式), 其觀念係源於 Farrell(1957)無參數生產前緣函數的效率衡量模式。CCR 模式假設 n 個被評估的單位或決策單位(Decision Making Units, DMUs), 皆將 m 種投入轉換成 s 種產出。即第 o 個 DMU 使用 m 維投入向量 $x_{io}(i=1, \dots, m)$, 產生 s 維的產出向量 $y_{ro}(r=1, \dots, s)$ 。若要評估該 DMU 的效率值 h_o , 必須先找出投入項的權數 v_i 以及產出項的權數 u_r , 以計算出產出相對於投入的比值, 也就是效率值 $h_o = \text{產出}/\text{投入}$ 。故可藉由式(1)算出觀測值。其中, ε 為非阿基米得數(non-Archimedean quantity), 設定為一極小的正數(例如 10^{-5}), 其目的是使所有的 u_r, v_i 均為正; y_{rj} 表示第 j 個 DMU 的第 r 個產出數量; x_{ij} 表示第 j 個 DMU 的第 i 個生產投入數量。

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_o &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \\
 \text{subject to:} & \\
 & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \\
 & 0 < \varepsilon \leq u_r, 0 < \varepsilon \leq v_i, i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n, r = 1, \dots, s
 \end{aligned} \tag{1}$$

由以上模式可看出所謂的 DEA 方法即是在求投入與產出之比值, 模式是由已知的 x_{ij} 及 y_{rj} , 根據在各 DMU 所形成的解集中, 找出對各 DMU 最有利的加權值; $u_r, v_i, \forall i, j$, 使得效率值 h_o 為最大。由式(1)可發現 DEA 方法是每次均將一個 DMU 的投入與產出作為目標函數, 而所有 DMU 的投入與產出為限制條件, 然後尋求對該 DMU 最有利的投入與產出項之加權值(u_r, v_i), 以求得在限制式下(效率值不得大於 1), 該 DMU 可給予的最大的效率值。由於每個被評估的 DMU 都有機會成為目標函數, 而每個分數規劃所對應的限制條件完全相同, 因此 DEA 方法所求出的各 DMU 之效率值是有相同的比較基礎(顧志遠、張國平, 1990)。

由於式(1)是一種分數規劃模式(fractional programming), 在求解上並不容易, 因此 Charnes 等人(1978)將之轉化為線性規劃模式, 且該式又可以由二種線性規劃的方式求解, 從經濟學的角度來說明, 一為投入導向模式, 另一為產出導向模式。

[模式一] 投入導向模式

$$\text{Max } h_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$$

Subject to :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0; j=1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$u_r \geq \varepsilon > 0, r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq \varepsilon > 0, i = 1, \dots, m$$

式(2)是使資源投入的加權和為 1 的情況下，儘量使產出加權總和為最大。從式(2)可以看出，限制式的變數明顯地多於目標式(目標式有 $n+s$ 個，而限制式有 $n+s+m$ 個)，因此，將式(2)轉換成對偶問題(dual problem)可以減少限制數的個數以方便求解(江志坤，1995)。經轉換後的偶題如式(3)：

$$\text{Min } \theta_o - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right]$$

subject to :

$$\theta_o x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0, i = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$y_{ro} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = 0, r = 1, \dots, s$$

$$s_i^-, s_r^+, \lambda_j \geq 0$$

式(3)相對於式(2)不僅有計算上方便的作用，另外還有經濟上的意義。以下為式(3)之說明(Norman & Stoker, 1991)：

目標函數：對特定單位 o ，找出其最小的一個乘數 θ_o

第一條限制式：對於每一項投入，每個決策單位的該項投入的加權組合不能超過特定單位 o 的 θ_o 倍。

第二條限制式：對於每一項產出，每個決策單位的該項產出的加權組合要至少等於特定單位 o 的該項產出值。

由式(3)可發現 $\theta_o \leq 1$ ，只有當 $\theta_o = 1$ 以及其他 $\lambda_j = 0$ ，才等於 1，而在 θ_o 小於 1 時，表示在固定產出的情況下，決策單位 o 的投入尚有 θ_o 的縮減比例空間。而 CCR 投入模式既以 θ_o 值作為效率值，當其等於 1 時表其為有績效的單位，若為小於 1 時表其為無績效的單位。

式(3)中 s_i^- 與 s_r^+ 稱為差額變數(slack variable)，為線性規劃中將不等式轉化為等式常用的變數。當被評估單位之結果為無效率時，由差額變數及效率值可進行投影分析，以

瞭解需減少多少投入資源或增加多少產出才能使該單位成為有績效之單位。對一個無效率的決策單位，若其投入產出為 (x_o, y_o) ，則 (x_o, y_o) 在效率前緣上的投影為：

$$\begin{aligned} x_o^* &= x_o - s^- \\ y_o^* &= \phi y_o + s^+ \end{aligned} \quad (4)$$

從式(4)可知，若要達到相對有效率， x_o 必須減少到 x_o^* 的數量，而 y_o 則必須增加到 y_o^* 的數量。因此 $x = x_o - x_o^*$ ， $y = y_o^* - y_o$ 為無效率 DMU 之實際生產組合點至效率前緣之投影點間其投入與產出之差距(Charnes & Cooper, 1985)。

假設 J 為所有決策單位的集合，當 θ 小於 1 時， o 單位為無效率的單位，此時對 o 單位將產生的參考集合 E ， $E = \{j \mid j \neq o, j \in J; \theta_j > 0\}$ ，而 E 所包含的單位，即為 o 單位所應學習模仿的對象。

[模式二] 產出等向模式

式(1)除了修正為式(2)外亦可以由下式來表達

$$\begin{aligned} \text{Min } h_o &= \sum_{i=1}^m v_i x_{io} \\ \text{Subject to:} \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} &\geq 0, \quad j=1, \dots, n \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} &= 1 \\ u_r &\geq \varepsilon > 0, \quad r=1, \dots, s \\ v_i &\geq \varepsilon > 0, \quad i=1, \dots, m \end{aligned} \quad (5)$$

如同投入導向模式，將式(5)對偶化可得式(6)以方便求解

$$\begin{aligned} \text{Max } \phi_o + \varepsilon &[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+] \\ \text{subject to:} \\ x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- &= 0, \quad i=1, \dots, m \\ \phi_o y_{ro} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ &= 0, \quad r=1, \dots, s \\ s_i^-, s_r^+, \lambda_j &\geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

由於產出模式的 $\phi_o \geq 1$ ，為使產出模式之總效率值亦能像投入模式之總效率值在 0 至 1 之範圍內，因此以 $1/\phi_o$ 作為產出模式相對總效率值。

CCR 模式(1978)是用來衡量整體總效率，而 CCR 模式中之總效率值包含了純粹技術效率及配置效率，但其假設為固定規模報酬生產狀態；而 BCC(1984)模式則放棄固定規模報酬之假設，並可求算出純粹技術效率；而 BCC 模式如下式：

$$\begin{aligned}
 \text{Min } & \theta_o - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^+ + \sum_{r=1}^s s_r^- \right] \\
 \text{subject to: } & \\
 & \theta_o x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0, i = 1, \dots, m \\
 & y_{ro} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = 0, r = 1, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & s_i^-, s_r^+, \lambda_j \geq 0
 \end{aligned} \tag{7}$$

以式(7)與式(3)相比較，可發現式(7)多了 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 這一限制式，此為 BCC 模式與 CCR 模式求解時最大的差異。而我們將 CCR 的總效率除以 BCC 模式的純粹技術效率，可以得到決策單位的配置效率。因此我們可以瞭解到 CCR 模式是所有被評估單位的效率衡量，而 BCC 模式是將投入產出條件相當的決策單位加以比較，其中的差異在於受評估單位是否在適當的生產規模上生產（江志坤，1995）。

二、麥氏指數 (Malmquist Index) 之衡量

圖 1 中 t 時期生產邊界 S^t 移至 $t+1$ 時期生產邊界 S^{t+1} ，表示生產技術由 S^t 改變為 S^{t+1} ，為了方便衡量技術變動，第 t 期的生產可能集合可定義為 $S^t = \{ (x^t, y^t) : x^t \text{ 能生產 } y^t \}$ 對一投入產出向量 (x^t, y^t) 而言，其產出距離函數(output distance function)可定義為(Shepard, 1970):

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf \{ \theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^t \} \tag{8}$$

而 $t+1$ 期之產出距離函數亦可定義為：

$$D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf \{ \theta : (x^{t+1}, y^{t+1} / \theta) \in S^{t+1} \} \tag{9}$$

為衡量第 t 期至第 $t+1$ 期之技術變動，可將 $t+1$ 期 n 個 DMU 之投入產出，作為衡量 t 時期某一投入產出 (x^t, y^t) 之生產可能集合，故其產出距離函數亦可定義為：

$$D_0^{t+1}(x^t, y^t) = \inf\{\theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^{t+1}\} \tag{10}$$

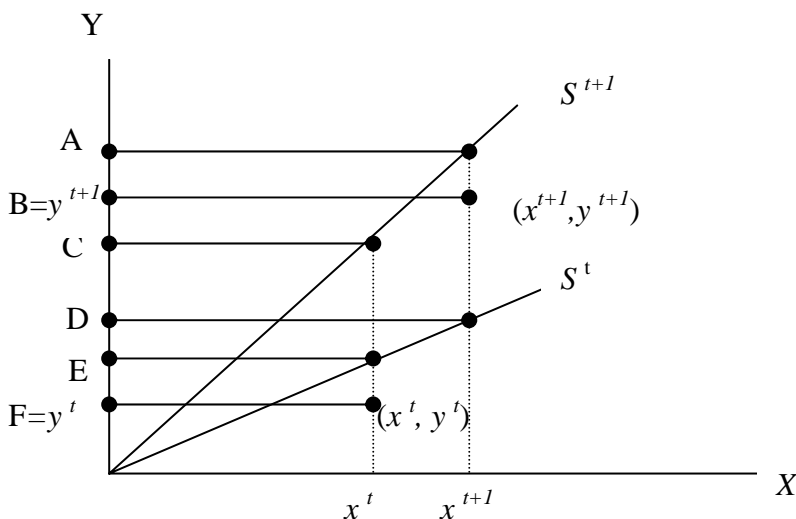


圖 1 Malmquist 生產力指數的衡量(Färe et al.(1989))

為衡量技術變遷、技術效率變動與總要素生產力 (total factor productivity, TFP) 本研究使用 Färe, Grosskopf, Lindgren, and Roos (FGLR,1989)所定義 Malmquist 生產力指數 (Caves, Christensen , and Diewert, 1982) , FGLR 所定義生產力指數為：

$$M_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t) D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \tag{11}$$

此指數係在固定規模報酬(Constant Return Scale, CRS)情況下估計，其包含二個單期之距離函數 $D_0^t(x^t, y^t)$ 及 $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ 。並包含二個混合期之距離函數 $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ 及 $D_0^{t+1}(x^t, y^t)$ 若 $M > 1$ ，表示生產力有改善； $M < 1$ 表示生產力降低。

根據 FGLR(1989)，Malmquist 生產力指數可分解為技術變動指數(technical change, TC) 及綜合技術效率變動指數 (change in efficiency, EC) 的乘積，故此兩項指標可定義為：

$$TC = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

$$EC = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (13)$$

式(12)中括號內之第一項比率，為以 $t+1$ 期之投入產出所衡量的技術變動，第二項比率，為以 t 期之投入產出所衡量的技術變動。故技術變遷可定義為這兩項的幾何平均數。若 $TC > 1$ 代表技術進步(technical progress)； $TC < 1$ ，則代表技術退化(technical regress)。而 $EC > 1$ ，代表效率改善； $EC < 1$ ，則代表無效率更加惡化。

三、Malmquist 生產力指數的線性規劃模式

上述的 Malmquist 生產力指數可由 Shephard 的 distance function 來表示。定義 t 時期生產可能集合 S^t ，可以下列形式表達：

$$S^t = \{(x^t, y^t) : \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^t, n = 1, \dots, N$$

$$\sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} y_m^{k,t} \geq y_m^t, m = 1, \dots, M$$

$$\lambda^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K \quad (14)$$

藉由上述距離函數的表示方法，可將單期之距離函數轉換成線性規劃式：

$$D_o^t(X^{ko,t}, Y^{ko,t}) = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

subject to

$$\sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{ko,t}, n = 1, \dots, N$$

$$\sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} y_m^{k,t} \geq y_m^{ko,t} / \theta, m = 1, \dots, M$$

$$\lambda^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K \quad (15)$$

而上式可改寫為產出導向 DEA 模型：

$$\begin{aligned}
& [D_o^t(x^{ko,t}, y^{ko,t})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi \\
& \text{subject to} \\
& \phi y_m^{ko,t} - \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} y_m^{k,t} \leq 0, m = 1, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{ko,t}, n = 1, \dots, N \\
& \lambda^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{16}$$

而第 $t+1$ 期的生產可能集合 S^{t+1} ，亦可以相同方式進行轉換。而混和期的距離函數亦可改寫為線性規劃式：

$$\begin{aligned}
& D_o^t(X^{ko,t+1}, Y^{ko,t+1}) = \min_{\phi, \lambda} \theta \\
& \text{subject to} \\
& \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} X_n^{k,t} \leq X_n^{ko,t+1}, n = 1, \dots, N \\
& \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} Y_m^{k,t} \geq Y_m^{ko,t+1} / \theta, m = 1, \dots, M \\
& \lambda^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{17}$$

而上式亦可改寫為產出導向之 DEA 線性規劃模式如下式：

$$\begin{aligned}
& [D_o^t(X^{ko,t+1}, Y^{ko,t+1})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi \\
& \text{subject to} \\
& \phi Y_m^{ko,t+1} - \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} Y_m^{k,t} \leq 0, m = 1, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda^{k,t} X_n^{k,t} \leq X_n^{ko,t+1}, n = 1, \dots, N \\
& \lambda^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{18}$$

而混合期 $D^{t+1}(x^{ko,t}, y^{ko,t})$ 之距離函數亦可以相同的方法進行轉化成線性規劃模式。藉由求算單期及混合期距離函數轉化的線性規劃模式即可計算 TC、EC 及麥式指數已瞭解各 DMU 跨期的生產力變動狀況。故本研究以此方法來分析各縣市警察局於 84 至 85 年度及 85 至 86 年度的刑事偵防工作生產力變動。

參、 研究設計

本研究透過文獻回顧的方式，決定刑事偵防績效評估模式的評估對象及初步投入產出項，經由實際蒐集刑案統計資料得到投入產出項的資料，並進一步進行同向性的檢

定，以決定最終進行 DEA 績效評估的投入產出項。

其次，本研究首先以上節所述的 CCR 模式，計算出各 DMU 於各年度的相對績效值，以觀察各 DMU 是否為有績效之狀態；接下來藉由各 DMU 84 及 85 年度的產出效率值，並代入式(13)，求出各 DMU 84 至 85 年度的 EC 值；而在求取各 DMU 84 至 85 年度的 TC 值時，將以各 DMU 84 年度之投入產出組合 (x^{84}, y^{84}) ，分別代入 85 年度的生產可能集合，求取各 DMU 以 84 年度為投入產出的技術變動，相同的，以各 DMU 85 年度之投入產出組合 (x^{85}, y^{85}) ，分別代入 84 年度的生產可能集合，以求取各 DMU 以 85 年度投入產出的技術效率變動，藉此可得到式(12)之 2 項混合期之指數，而配合原先求的 84 及 85 年度單期之效率值，代入式(12)，即可得到 84 至 85 年度之 TC 值，最後透過 TC 乘上 EC 得到 84 至 85 年度之麥氏指數。而 85 至 86 年度之麥氏指數亦以相同之方法求得；藉由麥氏指數之計算，可觀察各 DMU 本身跨年度的生產力變化，用來分析各 DMU 是否生產力有所提升。

一、研究對象與研究限制

評估對象以台灣地區二十三縣市警察局之刑事偵防績效加以評估，而本研究所蒐集資料的時間為民國 84 年 7 月 1 日至 87 年 6 月 30 日共跨三個年度，由於本研究以警政支出及警力作為資源投入項目，而警政支出需配合當時會計年度，故投入產出資料的蒐集需配合當時會計年度期間，需由每年 7 月 1 日至次年的 6 月 30 日。在選擇刑事預防工作之產出項時，由於許多學者均認為目前官方統計資料有關各類案件之發生率，因警察機關目前仍有吃案及匿報之情況，因此存在某些程度的誤差，因此在衡量刑事偵防績效時，對於犯罪預防工作之績效衡量，建議對民眾進行問卷調查，以瞭解民眾對警察工作之滿意度及對治安之安全感來作為衡量之指標，然而由於本研究為民國 87 年之後進行，無法得到之前民眾對警察工作之滿意度及對治安之安全感相關問卷資料，而該段時間亦無其他機關或單位有針對本研究所需之問題，進行問卷調查，因此僅能針對官方所統計之各類案件發生數作為刑事預防工作的產出資料。

二、投入產出項之選擇

使用 DEA 法的第二步驟即為投入產出項之選取，所謂投入項目即是對產出有貢獻之因子，而產出項目則為組織之目標，故投入產出項目之選擇、衡量方法之決定及其數據之正確性，為使用 DEA 的關鍵。本研究在選取各警察機關刑事偵防績效評估之投入產出項目時，將以往對於刑事偵防績效相關文獻中所提出可作為績效考核之項目，以及行政院主計處、省政府主計處所提出之公共安全指標加以歸納，初步決定刑事偵防績效評估之投入產出項目，應包含如表 1。

表1 初步投入產出項

投入/	項目名稱	衡量方式
1.投入	警政支出人口比(平均每千人警政支出)	86年度期間該縣市警政支出(千元)÷該縣市人口數(千人)
2.投入	警力人口比(平均每十萬人警察人數)	86年度期間該縣市警察總人數÷該縣市人口數(十萬人)
3.產出	暴力犯罪率(預防面)	$[1 \div (86 \text{ 年度期間該縣市暴力犯罪發生件數} \div \text{該縣市人口數(千人)})] * 100$
4.產出	暴力犯罪破獲率(偵查面)	86年度期間該縣市暴力犯罪破獲件數/該縣市暴力犯罪發生件數
5.產出	竊盜犯罪率(預防面)	$[1 \div (86 \text{ 年度期間該縣市非暴力犯罪發生件數} \div \text{該縣市人口數(千人)})] * 100$
6.產出	竊盜犯罪破獲率(偵查面)	86年度期間該縣市竊盜犯罪破獲件數÷該縣市竊盜犯罪發生件數
7.產出	其他犯罪率(預防面)	$[1 \div (86 \text{ 年度期間該縣市其他犯罪發生件數} \div \text{該縣市人口數(千人)})] * 100$
8.產出	其他犯罪破獲率(偵查面)	86年度期間該縣市其他犯罪破獲件數/該縣市其他犯罪發生件數
9.產出	犯罪人口率(預防面)	$[1 \div (86 \text{ 年度期間該縣市犯罪人口數} \div \text{該縣市人口數(千人)})] * 100$
10.產出	起訴率(偵查面)	86年度期間該縣市警察局移送之刑案被法院起訴件數÷該縣市警察局移送法院之刑案總數

由於歷年來警政學者均主張刑事偵防績效評估制度需兼顧刑事偵查與預防面，因此表 1 之 4、6、8 及 10 項為本研究刑事偵查工作的產出項，而 3、5、7 及 9 項為刑事預防工作之產出項，而表 1 第 1 項「警政支出人口比」資源投入部分，本研究以問卷調查方式，調查各縣市警察局會計室取得所需資料，而該項目包含各警察局中央及地方經費補助之總和；表 1 第 2 項「警力人口比」資源投入部分，由警政署人事室取得各縣市警察局警力相關資料；而各縣市人口數由中華民國統計月報取得各期間之人口數資料；而表 1 中第 3 至第 9 項資料，本研究以刑事局所出版之刑案統計，自行彙整；而表 1 第 10 項起訴率部分，因該項資料需向法務部相關單位索取，但其官方資料是以地檢署為單位，而本研究所使用以縣市別為單位，故分類方式不同，經與相關單位聯繫後，仍無法獲得本研究所需之資料，因此刪除該產出項。

前述刑事預防工作產出項，例如各類犯罪發生率與犯罪人口率為負向指標，即資源投入越多或刑事預防工作績效愈好時，各項犯罪率將越低，由於 DEA 原始模型之同向性要求需符合「投入增加，產出不會降低」之假設，為避免成為投入越大，犯罪率越高的情形，因此本研究將各項犯罪率取其倒數，使成為正向指標，即數字越大，代表產出越大，而為觀察之便，並將該數乘上 100，使成為 0 至 100 範圍內之產出指標。表 2、3、4 為 84、85 及 86 年度經轉換處理後之投入產出項所得資料統計表。

表2 84 年度投入產出項資料統計表

縣市別	平均每千人警政支	平均每十萬人警察	暴力犯罪發生	暴力犯罪破獲	竊盜犯罪發生	竊盜犯罪破獲	其他犯罪發生	其他犯罪破獲	犯罪人口率
台北縣	1998.81	186.55	15.86	0.74	33.84	0.43	34.33	0.95	22.25
宜蘭縣	2661.87	261.09	26.59	0.71	29.93	0.33	25.27	0.90	20.28
桃園縣	1633.96	155.46	13.11	0.67	28.36	0.44	26.67	0.95	17.80
新竹縣	2209.49	231.00	20.30	0.83	40.20	0.53	22.65	0.98	16.52
苗栗縣	2078.41	220.54	31.11	0.96	50.18	0.65	18.38	0.99	14.26
台中縣	1545.74	163.64	17.37	0.64	38.65	0.41	42.18	0.92	27.67
彰化縣	1998.53	191.64	21.48	0.61	41.83	0.40	34.38	0.95	25.04
南投縣	2457.89	240.00	17.48	0.68	31.69	0.43	21.30	0.95	16.09
雲林縣	2008.66	202.80	42.37	0.80	76.77	0.52	36.59	0.95	28.85
嘉義縣	1979.51	221.43	27.45	0.86	58.09	0.44	27.32	0.95	21.91
台南縣	1517.46	192.50	17.50	0.69	42.15	0.37	31.29	0.93	23.49
高雄縣	1877.92	193.61	15.06	0.58	39.16	0.40	23.59	0.95	18.32
屏東縣	2284.19	234.18	26.45	0.62	56.10	0.36	30.14	0.96	24.65
台東縣	2600.98	531.20	18.38	0.96	35.71	0.41	22.07	0.93	17.04
花蓮縣	633.23	370.86	14.11	0.82	26.28	0.42	20.02	0.83	15.79
澎湖縣	10824.54	1170.00	47.37	0.89	65.22	0.53	28.48	0.92	23.56
基隆市	3632.07	341.94	15.38	0.65	23.87	0.36	18.04	0.93	14.10
新竹市	2460.57	217.35	10.69	0.79	19.91	0.36	22.88	0.94	15.03
台中市	2567.02	227.88	4.27	0.45	14.60	0.34	26.03	0.95	14.25
嘉義市	2531.22	269.23	9.59	0.62	18.66	0.30	19.55	0.91	14.43
台南市	2501.23	278.86	8.43	0.66	22.34	0.31	30.40	0.87	19.88
台北市	3562.52	288.29	11.16	0.59	18.00	0.30	20.80	0.90	15.31
高雄市	2968.06	284.44	5.86	0.54	22.83	0.32	25.85	0.96	16.55

表3 85 年度投入產出項間統計表

縣市別	平均每千人警政支出	平均每十萬人警察人數	暴力犯罪發生率	暴力犯罪破獲率	竊盜犯罪發生率	竊盜犯罪破獲率	其他犯罪發生率	其他犯罪破獲率	犯罪人口率
台北縣	2087.82	184.98	17.17	0.79	31.92	0.50	34.90	0.94	15.90
宜蘭縣	2909.72	257.85	19.62	0.82	26.75	0.36	21.19	0.90	11.34
桃園縣	1745.80	151.59	11.85	0.59	21.35	0.46	28.83	0.94	14.12
新竹縣	2506.62	220.24	17.81	0.86	32.75	0.56	21.81	0.96	10.94
苗栗縣	2480.61	221.43	25.69	0.88	25.49	0.47	16.63	0.96	9.25
台中縣	1586.29	160.62	22.16	0.67	29.30	0.40	38.21	0.91	19.17
彰化縣	1849.00	189.40	19.67	0.55	26.10	0.47	30.27	0.93	16.13
南投縣	2639.51	242.67	18.83	0.75	26.62	0.45	17.90	0.96	10.56
雲林縣	2187.74	201.60	34.03	0.89	50.40	0.55	37.06	0.95	18.79
嘉義縣	2187.82	219.79	29.03	0.85	45.76	0.50	23.23	0.94	15.20
台南縣	1733.14	193.30	17.23	0.78	35.24	0.42	24.36	0.93	14.73
高雄縣	2067.83	191.80	13.89	0.61	30.16	0.41	19.08	0.96	12.07
屏東縣	2530.15	233.52	23.96	0.67	35.13	0.42	25.53	0.95	14.79
台東縣	2763.13	524.41	13.66	0.96	26.46	0.51	19.46	0.94	7.97
花蓮縣	663.24	361.28	12.38	0.78	18.65	0.37	18.34	0.74	9.20
澎湖縣	12336.33	1173.33	47.37	0.89	63.38	0.70	28.85	0.96	12.73
基隆市	3727.03	324.06	13.90	0.79	19.69	0.40	16.25	0.94	8.59
新竹市	2475.09	211.85	14.01	0.72	17.35	0.41	24.54	0.90	12.00
台中市	2706.65	221.46	4.69	0.38	10.86	0.33	22.61	0.87	11.45
嘉義市	2668.57	265.02	12.18	0.76	16.69	0.39	13.00	0.91	7.24
台南市	2611.51	274.82	8.44	0.61	17.80	0.29	23.57	0.76	13.61
台北市	3383.82	290.02	10.97	0.56	15.66	0.31	19.55	0.86	10.31
高雄市	3058.44	249.51	5.48	0.55	18.86	0.38	22.45	0.96	11.33

表4 86 年度投入產出項間統計表

縣市別	平均每千人警政支出	平均每十萬人警察人數	暴力犯罪發生率	暴力犯罪破獲率	竊盜犯罪發生率	竊盜犯罪破獲率	其他犯罪發生率	其他犯罪破獲率	犯罪人口率
台北縣	2368.39	182.16	19.48	0.65	27.67	0.45	34.44	0.94	15.49
宜蘭縣	2984.56	254.18	20.66	0.82	28.29	0.36	20.42	0.91	11.06
桃園縣	1816.08	148.27	14.12	0.60	14.58	0.44	30.07	0.91	15.60
新竹縣	2470.84	215.17	17.88	0.76	25.15	0.43	19.26	0.92	10.59
苗栗縣	2421.07	218.39	23.63	0.86	22.51	0.44	18.42	0.95	9.50
台中縣	1633.64	157.04	23.13	0.68	29.01	0.41	37.90	0.92	22.50
彰化縣	2251.73	187.83	23.35	0.66	24.50	0.43	27.54	0.94	16.25
南投縣	2786.16	238.76	18.61	0.80	25.49	0.41	15.93	0.96	10.11
雲林縣	2375.45	202.13	30.82	0.84	36.94	0.42	31.35	0.93	17.96
嘉義縣	2195.70	216.20	23.77	0.82	41.98	0.43	21.48	0.91	12.90
台南縣	1822.57	190.15	18.74	0.83	31.22	0.36	23.31	0.90	13.76
高雄縣	2199.07	187.45	20.28	0.70	34.56	0.37	22.08	0.97	14.60
屏東縣	2569.80	231.18	17.64	0.71	29.47	0.37	21.25	0.86	14.65
台東縣	2845.02	526.48	10.95	0.83	28.98	0.44	18.11	0.87	8.77
花蓮縣	681.79	360.61	13.31	0.80	18.80	0.36	18.46	0.68	10.31
澎湖縣	12889.54	1147.25	43.33	0.81	77.12	0.69	24.86	0.99	12.12
基隆市	3855.03	327.44	11.70	0.77	22.41	0.40	13.93	0.97	7.64
新竹市	2644.66	209.66	13.80	0.70	14.66	0.36	22.04	0.89	11.49
台中市	2675.22	211.75	7.88	0.56	9.40	0.31	19.31	0.87	9.84
嘉義市	2736.85	263.88	14.45	0.70	18.99	0.42	13.19	0.92	7.36
台南市	3312.83	270.47	8.95	0.64	17.68	0.27	27.39	0.75	16.97
台北市	3711.68	299.00	16.32	0.64	20.13	0.36	20.21	0.87	10.80
高雄市	2749.84	247.98	9.45	0.69	26.68	0.44	24.20	0.98	11.05

三、同向性(Isotonicity)檢定

下一步驟係利用 Pearson 相關分析將 84、85 及 86 三個年度二十三縣市警察局，就投入項與產出項間之關係，分別予以測試，以驗證是否符合同向性之假設，「即投入增加，產出不會降低」(Golany & Roll, 1989；黃旭男，1993)。

本研究係利用 SPSS 軟體將 84、85 及 86 三個年度的各項投入產出分別進行相關分析，並顯示出三個年度在其他犯罪發生率、其他犯罪破獲率與犯罪人口率之三項產出項與投入項有呈負相關的情況發生，不符合同向性之假設，由於本研究將進行跨期效能變動之評估，雖各年度不符合同向性之產出項略有不同，但為使三個年度，有一致的評估基礎，故嘗試將各年度之其他犯罪發生率與竊盜犯罪發生率項目進行合併，成為非暴力

犯罪發生率項，而其他犯罪破獲率與竊盜犯罪破獲率進行合併，成為非暴力犯罪破獲率，而犯罪人口率產出項則予以刪除，現就各年度剩餘及合併後的產出項與投入項資料再次分別進行相關分析，發現皆呈正相關，符合同向性之基本假設。故最後之投入產出項之選擇如表 5。

表 5 投入產出項及衡量指標說明

投入/產出別	項目名稱	衡量指標說明
1.投入	平均每千人警政支出	86 年度期間該縣市警政支出 (千元) ÷ 該縣市人口數 (千人)
2.投入	平均每十萬人警察人數	86 年度期間該縣市警察總人數 ÷ 該縣市人口數 (十萬人)
3.產出	暴力犯罪發生率	$[1 ÷ (86 \text{ 年度期間該縣市暴力犯罪發生件數} ÷ \text{該縣市人口數 (千人)})] * 100$
4.產出	暴力犯罪破獲率	86 年度期間該縣市暴力犯罪破獲件數 ÷ 該縣市暴力犯罪發生件數
5.產出	非暴力犯罪發生率	$[1 / (86 \text{ 年度期間該縣市非暴力犯罪發生件數} ÷ \text{該縣市人口數 (千人)})] * 100$
6.產出	非暴力犯罪破獲率	86 年度期間該縣市非暴力犯罪破獲件數 ÷ 該縣市非暴力犯罪發生件數

肆、 結果分析與討論

本節就第三節所描述本研究之對象、限制、資料蒐集的方法及研究過程後，進行 DEA 的效率分析及麥式指數的跨期變動分析等實證研究。

一、DEA 效率分析

將第三節所選取的 DMUs 及其相關的投入產出項資料輸入 IDEAS 套裝軟體，選擇的模式為固定規模報酬 (CRS) 標準評估系統 (Standard) 及產出導向 (Output Orientation) (Ali, 1989); 而選擇產出導向的原因在於警察機關對於警政支出及警力增減並無法任意調整，故盡可能在現有投入之狀況下要求最大的產出。藉由上述 DEA 模式的選擇，計算出 84、85 及 86 三個年度二十三縣市相對效率分析資料，再經分類整理後如表 6 84、85 及 86 年度二十三縣市產出面效率值及相對效率值。

表 6 84、85 及 86 年度二十三縣市產出面效率值及相對效率值

編 號	縣市別	84年度評估結果				85年度評估結果				86年度評估結果			
		相對效 率值	ϕ	參考集合 項次	被參 考次 數	相對效率 值	ϕ	參考集 合項次	被參 考次 數	相對效 率值	ϕ	參考集合 項次	被參考 次數
01	台北縣	0.936	1.068	3,6,9	0	0.944	1.060	9,11	0	0.764	1.309	6,15	0
02	宜蘭縣	0.634	1.576	3,5,6,9	0	0.702	1.424	9,11	0	0.656	1.526	6,11,15	0
03	桃園縣	1.000	1.000	3	13	1.000	1.000	3	10	0.865	1.156	6,15	0
04	新竹縣	0.852	1.174	3,5,6,15	0	0.897	1.114	3,6,9	0	0.755	1.324	6,15	0
05	苗栗縣	1.000	1.000	5	12	0.881	1.135	9,11	0	0.841	1.189	6,11,15	0
06	台中縣	1.000	1.000	6	9	1.000	1.000	6	8	1.000	1.000	6	20
07	彰化縣	0.879	1.137	3,6,9	0	0.924	1.083	3,6,11	0	0.792	1.263	6,15	0
08	南投縣	0.703	1.422	3,5,9	0	0.750	1.333	3,6,9	0	0.709	1.410	6,15	0
09	雲林縣	1.000	1.000	9	10	1.000	1.000	9	14	1.000	1.000	9	2
10	嘉義縣	0.969	1.032	5,6,9,15	0	0.932	1.073	6,9,15	0	0.882	1.133	6,11,15	0
11	台南縣	1.000	1.000	11	2	1.000	1.000	11	12	1.000	1.000	11	7
12	高雄縣	0.914	1.094	3,5,9,15	0	0.926	1.080	3,11	0	0.890	1.124	6,15	0
13	屏東縣	0.783	1.277	3,6,9,11	0	0.773	1.294	3,6,9	0	0.672	1.489	6,15	0
14	台東縣	0.584	1.714	5,6,15	0	0.596	1.677	11,15	0	0.535	1.870	6,15	0
15	花蓮縣	1.000	1.000	15	12	1.000	1.000	15	4	1.000	1.000	15	19
16	澎湖縣	0.207	4.826	9,15	0	0.246	4.062	9,15	0	0.251	3.987	6,9	0
17	基隆市	0.449	2.226	3,5,9	0	0.543	1.841	3,6,9	0	0.512	1.954	6,15	0
18	新竹市	0.740	1.350	5,15	0	0.736	1.359	9,11	0	0.633	1.579	6,11,15	0
19	台中市	0.516	1.937	3,15	0	0.498	2.009	3,11	0	0.515	1.942	6,11,15	0
20	嘉義市	0.541	1.849	3,5,15	0	0.670	1.493	9,11	0	0.675	1.481	6,15	0
21	台南市	0.577	1.732	5,6,15	0	0.534	1.873	9,11	0	0.462	2.164	6,11,15	0
22	台北市	0.402	2.490	3,5,15	0	0.454	2.204	3,6,9	0	0.439	2.278	6,15	0
23	高雄市	0.485	2.061	3,15	0	0.562	1.779	3,11	0	0.681	1.468	6,15	0

由表 6 的資料來看，84 年度具有相對高效率的縣市警察局為桃園縣、苗栗縣、台中縣、雲林縣、台南縣及花蓮縣之六縣市，並成為其他無效率單位之參考集合，而桃園縣被參考 13 次，苗栗縣及花蓮縣 12 次、雲林縣 10 次，台中縣 9 次，台南縣 2 次。出現被參考次數愈多的單位，表示該單位超越無效率單位的強度愈強，其相對有效率之解釋

愈強。除此之外，總效率最低為澎湖縣的 0.20，效率在 0.4 的有基隆市、台北市及高雄市，在 0.5 有台東縣、台中市、嘉義市及台南市，在 0.6 有宜蘭縣，0.7 的有南投縣、屏東縣及新竹市，0.8 的有新竹縣及彰化縣，0.9 的有台北縣、嘉義縣與高雄縣。

而 85 年總績效值為 1 的單位為桃園縣、台中縣、雲林縣、台南縣及花蓮縣，成為其他效率較低單位之參考集合，並且雲林縣被參考 14 次，台南縣 12 次，桃園縣 10 次，台中縣 8 次，花蓮縣 4 次。而總效率最低仍為澎湖縣的 0.24，0.4~0.6 的有台北市、台中市、基隆市、高雄市及台東縣，0.6~0.8 的有嘉義市、宜蘭縣、南投縣、屏東縣及新竹市，0.8~0.99 的有苗栗縣、新竹縣、彰化縣、高雄縣、嘉義縣、台北縣。

而 86 年總績效值為 1 的單位為台中縣、雲林縣、台南縣及花蓮縣，成為其他效率較低單位之參考集合，並且台中縣被參考 20 次，花蓮縣 19 次，台南縣 7 次，雲林縣 2 次。而總效率最低仍為澎湖縣的 0.25，0.4~0.6 的有台北市、台南市、基隆市、台中市、台東縣，0.6~0.8 的有嘉義市、新竹市、宜蘭縣、屏東縣、南投縣、台北縣、新竹縣、彰化縣，0.8~0.99 的有桃園縣、苗栗縣、高雄縣、嘉義縣。

另外亦可透過 BCC 模式來求算各 DMU 的純粹技術效率值及配置效率值以瞭解無效率之 DMU 其缺乏效率之原因究竟來自於技術上無效率抑或是資源配置上無效率，並作為管理決策上之參考；譬如上述分析結果可發現澎湖縣與台東縣績效不佳，此與一般人所認為此二縣市治安良好的印象有所出入，因此可透過 BCC 模式加以瞭解導致其總績效值不佳是否為技術效率不佳，抑或是由於過多警力與經費投入使其規模效率不佳。另外亦可透過第(4)式的差額變述分析來知道各無績效單位在各產出項要增加多少產出量及在各投入項要減少投入量才能使該 DMU 成為有績效之單位。

二、警察機關刑事偵防績效之跨期效能變動分析—麥氏指數之衡量

藉由第二節所提出以麥氏指數衡量生產力變動的方法，計算出 84 年至 85 年及 85 年至 86 年之技術變動指數 ($TC_{t,t+1}$) 及綜合技術效率變動指數 ($EC_{t,t+1}$)，並進一步求出生產力變動指標 ($M_{t,t+1}$)，當 $M_{t,t+1} > 1$ 表生產力提升， $M_{t,t+1} < 1$ 表生產力衰退，而 $M_{t,t+1} = 1$ 表生產力沒有變化，故表 7 知 84 至 85 年生產力有改善的為台北縣、宜蘭縣、基隆市、嘉義市及高雄市，而呈衰退的有桃園縣、新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣、嘉義縣、台南縣、高雄縣、屏東縣、台東縣、花蓮縣、澎湖縣、新竹市、台中市、台南市及台北市，而維持原有生產力水準，包括台中縣、雲林縣。而由表 8 知 85 至 86 年生產力有改善的為屏東縣、基隆市、台中市、嘉義市、台北市及高雄市，而呈衰退有台北縣、宜蘭縣、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、高雄縣、台東縣、澎湖縣、新竹市及台南市，而維持原有生產力水準有台中縣、台南縣及花蓮縣。藉由上述分析發現，本研究嘗試將 84 至 86 年跨兩期各單位刑事偵防績效生產力變動情況分類如表 9。

為使麥氏指數易於觀察，故將該表 7 及 8 的指數值取自然對數並乘上 100，當該指數為正數時表生產力提升，為負數時表生產力降低，而為零時表生產力不變。由此我們可知 84 至 86 年度生產力持續改善（正向改變個數為 2 者）的 DMU 為基隆市、嘉義市及高雄市之 3 個縣市；持續惡化（負向改變個數為 2 者）的 DMU 為桃園縣、新竹縣、

苗栗縣、彰化縣、南投縣、嘉義縣、高雄縣、台東縣、澎湖縣、新竹市及台南市之 11 個縣市；持續不變（不變個數為 2 者）的為台中縣；而就 84 至 85 年麥氏指數之變化可知，有 5 個縣市為正向改變，有 16 各縣市為負向改變，不變的縣市有 2 個；就 85 至 86 年麥氏指數之變化可知，6 個縣市為正向，14 個縣市為負向，3 個縣市不變。就整體而言，84 年度至 86 年度生產力正向變動的比例為 11/46，負向的比例為 30/46，而不變的比例為 5/46，故刑事偵防工作生產力似乎有下降之趨勢。

表 7 84-85 年度技術變動指數、綜合技術效率變動指數指數及生產力變動指標

84-85跨期績效	D84(84)	D85(85)	D84(85)	D85(84)	TC _{84,85}	EC _{84,85}	M _{84,85}	ln M * 100	
01	台北縣	1.07	1.06	1.02	1.07	1.02	1.01	1.03	2.76
02	宜蘭縣	1.58	1.42	1.44	1.53	0.98	1.11	1.09	8.24
03	桃園縣	1.00	1.00	1.09	1.00	0.96	1.00	0.96	-4.34
04	新竹縣	1.17	1.11	1.17	1.09	0.94	1.05	0.99	-0.83
05	苗栗縣	1.00	1.13	1.22	1.00	0.96	0.88	0.85	-16.34
06	台中縣	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
07	彰化縣	1.14	1.08	1.17	1.06	0.93	1.05	0.98	-2.26
08	南投縣	1.42	1.33	1.46	1.31	0.92	1.07	0.98	-2.09
09	雲林縣	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
10	嘉義縣	1.03	1.07	1.11	1.01	0.97	0.96	0.93	-6.76
11	台南縣	1.00	1.00	1.02	1.00	0.99	1.00	0.99	-0.99
12	高雄縣	1.09	1.08	1.17	1.01	0.92	1.01	0.93	-6.76
13	屏東縣	1.28	1.29	1.41	1.20	0.93	0.99	0.91	-8.93
14	台東縣	1.71	1.68	1.76	1.64	0.96	1.02	0.98	-2.29
15	花蓮縣	1.00	1.00	1.04	1.00	0.98	1.00	0.98	-2.05
16	澎湖縣	4.83	4.06	5.48	3.59	0.74	1.19	0.88	-12.62
17	基隆市	2.23	1.84	2.03	2.06	0.92	1.21	1.11	10.18
18	新竹市	1.35	1.36	1.36	1.25	0.96	0.99	0.95	-4.61
19	台中市	1.94	2.01	2.20	1.78	0.92	0.96	0.88	-12.45
20	嘉義市	1.85	1.49	1.59	1.73	0.94	1.24	1.16	14.88
21	台南市	1.73	1.87	1.94	1.70	0.98	0.92	0.90	-10.35
22	台北市	2.49	2.20	2.53	2.12	0.86	1.13	0.97	-2.84
23	高雄市	2.06	1.78	1.95	1.89	0.92	1.16	1.06	5.99

表 8 85-86 年技術變動指數、綜合技術效率變動指數指數及生產力變動指標

85-86跨期績效		D85(85)	D86(86)	D85(86)	D86(85)	TC _{85,86}	EC _{85,86}	M _{85,86}	ln M*100
01	台北縣	1.06	1.31	1.14	1.10	1.09	0.81	0.88	-12.67
02	宜蘭縣	1.42	1.53	1.43	1.52	1.06	0.93	0.99	-0.62
03	桃園縣	1.00	1.16	1.07	1.00	1.04	0.86	0.90	-10.51
04	新竹縣	1.11	1.32	1.23	1.19	1.07	0.84	0.90	-10.16
05	苗栗縣	1.13	1.19	1.14	1.18	1.04	0.95	0.99	-0.74
06	台中縣	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
07	彰化縣	1.08	1.26	1.17	1.07	1.03	0.86	0.88	-12.23
08	南投縣	1.33	1.41	1.30	1.35	1.05	0.95	0.99	-0.91
09	雲林縣	1.00	1.00	1.11	1.00	0.95	1.00	0.95	-5.19
10	嘉義縣	1.07	1.13	1.12	1.07	1.01	0.95	0.95	-4.75
11	台南縣	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
12	高雄縣	1.08	1.12	1.08	1.06	1.01	0.96	0.97	-2.76
13	屏東縣	1.29	1.49	1.41	1.96	1.27	0.87	1.10	9.53
14	台東縣	1.68	1.87	1.96	1.69	0.98	0.90	0.88	-12.90
15	花蓮縣	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
16	澎湖縣	4.06	3.99	4.63	3.66	0.88	1.02	0.90	-10.75
17	基隆市	1.84	1.95	1.83	1.96	1.07	0.94	1.01	0.51
18	新竹市	1.36	1.58	1.44	1.44	1.08	0.86	0.93	-7.46
19	台中市	2.01	1.94	1.83	2.01	1.03	1.03	1.07	6.39
20	嘉義市	1.49	1.48	1.50	1.51	1.00	1.01	1.01	0.75
21	台南市	1.87	2.16	2.00	1.95	1.06	0.87	0.92	-8.50
22	台北市	2.20	2.28	2.06	2.34	1.08	0.97	1.05	4.59
23	高雄市	1.78	1.47	1.45	1.78	1.00	1.21	1.22	19.62

表 9 84 至 86 年度生產力變動情形

DMU編號	縣市別	84-85 ln M*100	85-86 ln M*100	正向改變個數	負向改變個數	不變個數
01	台北縣	2.76	-12.67	1	1	0
02	宜蘭縣	8.24	-0.62	1	1	0
03	桃園縣	-4.34	-10.51	0	2	0
04	新竹縣	-0.83	-10.16	0	2	0
05	苗栗縣	-16.34	-0.74	0	2	0
06	台中縣	0.00	0.00	0	0	2
07	彰化縣	-2.26	-12.23	0	2	0
08	南投縣	-2.09	-0.91	0	2	0
09	雲林縣	0.00	-5.19	0	1	1
10	嘉義縣	-6.76	-4.75	0	2	0
11	台南縣	-0.99	0.00	0	1	1
12	高雄縣	-6.76	-2.76	0	2	0
13	屏東縣	-8.93	9.53	1	1	0
14	台東縣	-2.29	-12.90	0	2	0
15	花蓮縣	-2.05	0.00	0	1	1
16	澎湖縣	-12.62	-10.75	0	2	0
17	基隆市	10.18	0.51	2	0	0
18	新竹市	-4.61	-7.46	0	2	0
19	台中市	-12.45	6.39	1	1	0
20	嘉義市	14.88	0.75	2	0	0
21	台南市	-10.35	-8.50	0	2	0
22	台北市	-2.84	4.59	1	1	0
23	高雄市	5.99	19.62	0	2	0
正向改變個數		5	6	11/46		
負向改變個數		16	14		30/46	
不變個數		2	3			5/46

三、分析結果檢討

本節實證分析對於二十三縣市警察局於 84、85 及 86 三個年度進行刑案偵防績效 DEA 評估，除了計算出各縣市警察局之績效分數，並發現各年度有績效的單位及其被參考的次數，另外以麥氏指數衡量各縣市警察局在生產力變動方面，發現各縣市警察局於 84 至 85 年度及 85 至 86 年度的跨期生產力指數，以瞭解各單位生產力變動之情況，並發現此期間多數單位均呈現生產力衰退之情況。

透過本章之研究過程、模式應用與結果分析可發現，藉由 DEA 模式應用於刑事偵防績效評估上所得之結果，不僅可得到各年度各單位多投入產出相對績效分數，作為相互比較的綜合評估指標，跨期生產力評估的麥式指數分析更可作為單位本身在跨年的生

產力衡量，與現行警察機關所用的「自己與自己比」評估方式有相類似功能，但本研究所使用 DEA 模式是以投入產出的比值所進行的，而現行的績效評估制度僅將各單位的產出項(各類案件的破獲數)的三年的平均值作為比較基準，故忽略資源投入的因素，這種評估方式易導致為使產出達到標準，導致資源不當或過度使用。

然而在研究過程中發現本研究所使用各項刑案發生人口率之產出項，由於刑案發生數等官方資料有犯罪黑數及匿報之問題，故對本研究之 DEA 模式的解釋能力將造成一定程度的偏誤；若能併入以各縣市民眾對警察工作滿意度及治安安全感等主觀問卷調查資料作為預防面產出項，將可提升本本模式之解釋能力。另外由於刑案績效評估受到各縣市的人口數影響很大，故無論各級政府之公共安全指標及本研究之警力、警政支出及刑案發生人口率等投入產出項資料皆除以各縣市人口數作為標準化之方法，以取得較為一致的比較基準，然而各縣市的人口特性皆不同，例如教育水平、人口密度、年齡結構等，對治安之影響亦有所不同，但在本研究僅能假設相同之人口數對刑事偵防工作的影響是一樣的。

伍、 結論與建議

一、 研究結論

本研究應用 DEA 與麥式生產力指數於警察機關刑事偵防績效評估上，希望能藉由 DEA 與麥式指數之各項特性，建構出一套完整、可行、公平及可提供各種管理決策的績效評估模型，而本研究經由目標之確定、決策單位之選擇，投入產出項之篩選，由 4.1 節之效率分析求算出三個年度各縣市警察局的績效值，並找出各年度績效之為 1.0 的有績效縣市警察局，而在各縣市警察局刑事偵防績效生產力動態變動分析方面，就 84 至 85 年度而言，生產力改善的有 5 個縣市，生產力衰退的有 16 縣市，生產力不變的有 2 個；而 85 至 86 年度而言生產力改善的有 6 個縣市，衰退的有 14 個，不變的有 3 個，其中基隆市、嘉義市及高雄市連續二期均為正向變動，而桃園縣、新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣、嘉義縣、高雄縣、台東縣、澎湖縣、新竹市、台南市等十一縣市連續二期均為衰退；而連續二期持續不變的為台中縣。而就整體而言，在這二段期間，23 縣市中為正向變動的比為 11/46，負向的比為 30/46，故台灣地區 84 至 86 年度整體來說，刑事偵防工作之生產力似乎是下降的。就上述研究結論可發現本研究所提出之刑事偵防績效評估模式，不僅可橫向作為各縣市警察局的相對效率評估，亦可如目前實務界所使用之績效評估制度，具有「自己與自己比」的特性，可縱向瞭解各警察局生產力是否有無進步。

二、 研究建議

刑事偵防工作為警察機關最重要的工作目標，故刑事偵防績效一向為警察機關及政府施政所關切的課題，而本研究之目的亦在建構一套整體且可提供各項管理策略之績效評估模式，然而本研究進行之過程中發現許多問題，故提出以下建議：

1. 改善報案流程與追蹤管制，防止匿報及吃案以提升刑案統計資料的正確性：本研究

所使用之產出項需使用刑案官方統計資料，故資料正確性將影響 DEA 對刑事偵防績效評估的解釋能力與適用性；故類似報案單一窗口、報案中心的設置，報案三聯單的改進或由具公正性之第三機構進行監督或實施犯罪被害調查等措施，均為警察機關消弭匿報及吃案可資使用的方法；

2. 若能對民眾進行對警察工作滿意度、治安安全感及被害者調查等問卷調查，並將問卷結果量化併入刑事偵防績效評估之產出項，將可彌補官方統計資料的缺點，獲得較正確的評估結果。

參考文獻

1. 江志坤，“時報鷹職業棒球隊員績效評估之研究—資料包絡分析（DEA）法”，*國立中山大學企業管理研究所碩士論文*，1995。
2. 許春金、余玉堂，*社會治安與警政績效制度關係之研究—兼論未來警政之導向*，中央警官學校警政研究所，高雄市政府警察局委託，1994。
3. 黃旭男，“資料包絡分析使用程序之研究及其在非營利組織效率評估上之應用”，*國立交通大學管理科學研究所博士論文*，1993。
4. 顧志遠、張國平，“數據包絡分析（DEA）效率評估方法之應用—以台北市公車為例”，*運輸計畫季刊*，第 19 卷 1 期，1990：頁 27-38。
5. Ali, A.I., “IDEAS: Integrated Data Envelopment Analysis System”, Technical Report, Department of General Business and Finance, University of Massachusetts, Amherst, Mass 1989.
6. Banker, R. D., Charnes, A., and Cooper, W.W., “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, *Management Science*, Vol.30, No.9, 1984: pp. 1078-1092.
7. Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E., “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol.2, No.6, 1978: pp. 429-444.
8. Charnes, A., and Cooper, W.W., “Preface to Topics in Data Envelopment Analysis”, *Annals of Operations Research*, Vol.2, No.1, 1985: pp 59-94.
9. Caves, D.W., Christensen, L.R., and Diewert, W.E., “The Economic Theory of Index Numbers of the Measurement of Input, Output and Productivity”, *Econometrica*, Vol.50, No.6, 1982: pp. 1393-1414.
10. Farrell, M.J., “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of Royal Statistical Society, Series A, General*, 120, Part3, 1957: pp. 253-281.
11. Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., and Roos, P., “Productivity Development in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach” in Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., and Seiford, L.M. (eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.
12. Golany, B., and Roll, Y., “An Application Procedure of DEA”, *OMEGA*, Vol.17, No.3, 1989: pp. 237-250.
13. Norman, N., and Stocker, B., “Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance”, John Wiley & Sons, 1991.
14. Roll, Y., and Golany, B., “Alternate Methods of Treating Factor Weights in DEA”, *OMEGA*, Vol.21, No.1, 1993: pp. 99-109.
15. Shephard, R.W., “Theory of Cost and Production Function”, Princeton: Princeton University Press, 1970.

