

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

政府會計整合型研究計畫 - 大學法修正通過後對大學院校生產力的影響

計畫編號：NSC 89 - 2416 - H - 002 - 093 - EB

執行期間：89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

計畫主持人：杜榮瑞

執行單位：國立台灣大學管理學院會計學系

中華民國九十年十月三十一日

摘 要

本研究探討大學法修正後，大學院校生產力之變化，研究期間涵蓋 82~ 84 學年度，樣本包括 27 所公立院校及 20 所私立院校。採用資料包絡分析方法，加以評估上述院校之生產力，並以無母數的 Wilcoxon 檢定，與 OLS 迴歸分析得到下列結論。1. 大學法修正通過後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)技術進步與麥式生產力指標的程度高於大學法修正通過後第二年(八十三學年度到八十四學年度期間)。2. 公立大學院校在技術變動與麥式生產力指標增進的情況，均顯著的高於私立學校，此一情況在大學法修正通過後第一年期間(八十二學年度到八十三學年度期間)尤其顯著。3. 學門-學級多角化係數方向，在八十二學年度到八十三學年度期間為樣本的迴歸中，多數為正向，顯示學門-學級多角化不利於生產力的提昇；八十三學年度到八十四學年度期間為樣本的迴歸中，學門-學級多角化的係數方向多為負，顯示學門學級多角化有利於生產力的提昇，尤其對純粹技術效率變動的影響較顯著。由大學法修正通過後第一年學門-學級多角化不利生產力提昇，以及第二年有利於生產力提昇可知，可能需較長的時間才會顯現多角化的正面功能。4. 兼專任教師比的係數方向，在公立學校的迴歸多數顯著為負，但在私立學校的迴歸中係數方向不穩定，且多未達到 10% 顯著水準，顯示多雇用兼任教師對公立學校生產力的提昇較大，對私立學校生產力的影響不確定。兼專任教師比對不同權屬學校影響不同的原因，可能是由於私立學校原本就已經雇用較高比例的兼任教師，所以雇用兼任教師對生產力提昇的邊際效果很低，然而公立學校原本雇用的兼任教師比例較低，所以透過雇用兼任教師調整產能，可以大幅的提昇生產力。此外，在八十二學年度到八十三學年度的樣本，僅在技術變動與麥式生產力指標迴歸式中，兼專任教師比分別達 5% 與 10% 顯著水準；在八十三學年度到八十四學年度的樣本，所有迴歸式中兼專任教師比係數方向均為負，且多數(九條迴歸式)達 5% 顯著水準，指出雇用兼任教師提昇生產力的功效可能需要時間調整，也許是需要搭配學校生產結構的變動才可以進行調整，所以需修法通過後第二年才能顯現效果。

關鍵詞：大學法、生產力、技術變動、麥氏生產力指標、資料包絡分析

Abstract

This study examines changes in productivity of Taiwan's universities after the modification of University Law. The period under investigation ranges from 1993 academic year through 1995 academic year. The sample includes 27 public and 20 private universities. Data envelopment analysis is conducted to evaluate the productivity of these universities in the 1993-1995 period. Wilcoxon test and ordinary least square regression analysis further result in the following findings. First, overall, technical change and improvement in Malmquist productivity index are greater in the period of 1993-1994 than in the period of 1994-1995. Second, technical change and improvement in Malmquist productivity index are greater for public universities than for private universities. Combining these findings suggests that the increased discretion given to public universities as a result of the modification of the Law has contributed to the improvement in productivity of public universities, especially in the period of one year after the passage of the Law. Third, diversification of academic field is unfavorable to productivity improvement for the 1993-1994 period, but is favorable for the 1994-1995 period, suggesting that it takes time to improve productivity through diversification. Finally, increasing employment of part-time faculty improves productivity for public universities, but not for private universities.

Keywords: University Law, Productivity, Technical change, Malmquist productivity index, data envelopment analysis.

目 錄

第一章 導 論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的及本研究結構	2
第二章 文獻整理	3
第一節 緒論	3
第二節 資料包絡分析 - 學校效率衡量	3
第三節 國內既有文獻之評述	5
第三章 研究方法 - 模型設定	7
第一節 緒論	7
第二節 麥氏生產力指標	7
第四章 資料結構與變數衡量	14
第一節 樣本及資料來源	14
第二節 投入與產出變數之衡量	14
第五章 實證結果	17
第一節 投入面效率指標衡量	17
第二節 生產力變動、技術變動、技術效率變動	18
第三節 無母數檢定	20
第四節 迴歸分析	22
第五節 研究發現彙述	27
第六章 結論與限制	28
第一節 結論	28
第二節 研究限制	29
參考文獻	30
附表	33

第一章 導論

第一節 研究背景與動機

為了保障學術自由、建立校園民主機制，以及落實大學自治，大學法在民國八十三年一月五日修正公布。自此國內大學院校在學門領域發展方向、課程設計、人員結構，以及研究活度等方面享有的決策權較修正前為多。

雖然教育管制逐漸鬆綁，但大學院校大幅擴增，而政府則因財政狀況日益吃緊，分配到高等教育的經費未依比例增加，不論公私立大學院校，均極力爭取或籌措經費，且亦均面臨競爭與經營上的壓力，因此，大學法修正通過後大學院校之生產力變動的情況為何，成為大學院校經營者以及教育政策制訂者所欲了解的課題。

國內外有關大學院校效率評估之文獻，有的研究以衡量指標之設計，為研究焦點(參見 Higgins 1989, Flemming 1991, Johnes 1992, 杜榮瑞與朱立倫 民 86)，有的研究則應用資料包絡分析(data envelopment analysis, DEA)評估大學效率，後者又可依研究目的略分為二，其一乃以大學院校內的某一特定學術單位之效率為研究焦點(如 Gray, 1979; 顧志遠, 民 76; Tomkins 與 Green, 1988; Beasley, 1990, 1995; Kao, 1994; Johnes 與 Johnes, 1993, 1995; 及 Madden, Savage 與 Kemp, 1997)，其二乃以大學院校的整體效率為研究焦點(如 Rhodes 與 Southwick, 1986; Ahn, Charnes 與 Cooper 1988, 1989; Athanassopoulos 與 Shale, 1997; 賴仁基, 民 86; 鄭淑芳, 民 87; 陳榮方, 民 87; 張力允, 民 88; 林秋萍, 民 88; 郭振雄, 民 89; 李宜芳, 民 89; 杜榮瑞與郭振雄, 民 90)。

值得注意的是，採用 DEA 進行大學院校績效評估的文獻，大部分探討特定時段的大學院校效率。僅有 Ahn, Charnes 與 Cooper(1989)、Glass, McKillop 與 O'Rourke(1998)以及 Forsund 與 Kalhagen(1998)，採用數年資料進行效率評估。Ahn, Charnes 與 Cooper(1989)專注於技術效率指標變動的窗戶分析(windows analysis)，並未評估生產力變動的情況；Glass, McKillop 與 O'Rourke(1998)以及 Forsund 與 Kalhagen(1998)採用資料包絡分析，計算麥式生產力指標，以衡量生產力變動的情況，並分別探討研究品質評鑑以及學校合併對生產力的影響。

如前所述，自民國八十三年大學法修正通過後，公、私立大學在學門或領域發展方向、課程設計、師資結構、研究活動等方面享有的決策權限增加；然而，

此一法律環境之變動，導致之大學院校決策權限擴大，乃至經營效率之變動，其情形為何，則尚未見相關之研究。因此，爲了可以提供政策制訂者形成政策或大學經營者增進效率之參考，本文採用非參數的 DEA，評估台灣地區大學法修正通過後大學院校之生產力變動情況。

第二節 研究目的及本研究結構

基於上述理由，本研究試圖回答下列問題：(1)大學法修正通過後，國內大學院校生產力變動情況如何？(2)公立學校與私立學校生產力變動的情況是否有所不同？(3)影響大學院校生產力變動的因素為何？

本研究結構如下。第二章扼要回顧相關文獻，其次敘述本文之研究方法，包括模型設定，第四章敘述資料結構與變數衡量，之後爲實證結果，最後一章爲本文之結論與限制。

第二章 文獻整理

第一節 緒論

就目前有關衡量高等教育機構效率的文獻中，研究的方法大致可以分為三種，簡單敘述如下：

(1).比率分析(Ratio Analysis)

比率分析法比較不同定義的效率與績效指標的差異，以及相關因素與指標間的關聯性。由於此種方法的簡便，早期文獻多採用此種方法分析。

(2).計量分析法(Econometric Approach)

計量分析法採用不同類型的多產出成本函數進行迴歸，探討高等教育機構是否存有規模經濟與範疇經濟。例如：Verry 與 Layard (1975)分別估計文學、社會科學、數學、物理、生物科學與機械等六個學門的成本函數，以及文法商類與科學類兩類行政單位的成本函數。Cohn, Rhine 與 Santos(1989)使用固定成本二次函數(flexible fixed cost quadratic function)，DeGroot, McMahon 與 Voldwin(1991)採用超對數成本函數(translog variable cost function)，Glass, McKillop 與 Hydman(1995)採用混和超對數函數(hybrid translog function)，探討學校的生產是否存有規模經濟與範疇經濟。

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

近年來，有研究採用線性規劃的技術(linear programming technique)，估計生產界線(production frontier)或生產函數，作為估計決策單位效率的基礎。由於此種方法結合了線性規劃與個體經濟學的生產理論，頗受各領域的實證學者所重視。本章第二節彙整採用 DEA 之相關研究。

第二節 資料包絡分析 – 學校效率衡量

一.衡量學術單位效率

由於不同學門的生產技術有所差異，為了達到控制生產技術的目的，相關研究僅對特定的系所進行效率評估。例如 Gray (1979)、顧志遠(民 76)、Tomkins 與 Green (1988)、Beasley (1990, 1995)、Kao (1994)、Johnes 與 Johnes (1993, 1995)、與 Madden, Savage 與 Kemp (1997)。顧志遠(民 76)衡量 14 個理工與原子系所的效率，並建議以效率值配合投入資源的上限，作為預算分配的模式；Tomkins 與 Green (1988)探討投入項目採用實物投入與財務投入，所計算效率是否有差別；Beasley (1995)使用非線性的數學規劃，同時求出研究效率與教學效率兩個效率指

標；Johnes 與 Johnes (1993)及 Johnes 與 Johnes (1993)探討 DEA 所計算的效率值與專家評鑑結果的關聯性；Kao (1994)以 DEA 衡量工業管理科的績效，並與教育部的評鑑結果比較。結果顯示，DEA 衡量的績效與專家組成的評鑑小組的評等結果一致；Madden, Savage and Kemp (1997)探討澳洲在 1987 年改變經費分配方式，對 24 個經濟系技術效率的提昇情況。結果顯示：1991 年平均技術效率值遠高於 1987 年的平均值；且 1991 年投入要素可節省的比例(實際投入與最具效率投入差距佔實際投入的比例)低於 1987 年。可知，經費分配方式的改變，提昇澳洲 24 所經濟系所的效率。

二. 衡量學校整體效率

除了針對特定學門的校率評估外，許多研究也由學校整體的角度評估效率。依照探討議題可以將相關研究分為下列數種。

(一) 探討不同財產權屬下，高等教育機構效率的表現

Ahn, Charnes 與 Cooper (1988)發現在沒有醫學院的樣本中，公立學校的管理效率(managerial efficiency)高於私立學校，私立學校的計畫效率(program efficiency)高於公立學校。在有醫學院的樣本中，公立學校的管理效率與計畫效率均高於私立學校。賴仁基(民 86)發現公立綜合大學平均效率低於私立綜合大學，並認為是公立綜合學校的生產多落於規模報酬遞減的階段造成。張力允(民 88)探討八十二到八十六學年度國內大學技術效率，發現僅在八十二學年度公、私立大學在純粹技術效率存有差異。郭振雄(民 89)以兩階段的方式探討公私立大學院校技術效率的差異。第一階段，將高等教育機構分為學術部門、行政管理部門以及圖書館三個部門，在考慮中間產品在不同單位間的流動後，評估台灣地區高等教育機構的技術效率。第二階段，以迴歸分析探討在控制學門多角化、理工學門傾向、生師比、建校歷史、兼專任教師比率、學校規模(註冊學生數)，以及平均班級人數下，公私立學校整體技術效率的差異，結果顯示私立大學的技術效率比公立大學高。

(二) 公共政策對生產力的影響

Ahn, Arnold, Charnes and Cooper (1989)探討 1990 年代，美國德州政府關閉公立大學，是否基於效率的因素。結果顯示，政府關閉的學校，均有效率偏低的情況。此外，本文採用五年的資料，進行窗戶分析(window analysis)探討效率指標的穩定性。

Glass, Mckillop and O'Rourke (1998)探討在 1980 年代初期，英國政府為了節省公共支出(不增加高等教育經費)，大幅擴充教育的容量，對高等教育機構生產力的影響。本文使用英國 54 所大學院校在 1989 年與 1992 年的資料，以麥式生產力指標衡量生產力變動的情況。結果顯示：在 1989—1992 年間高等教育機構的生產力平均降低 4%，此一生產力的降低在研究評等最高的學校尤其顯著，僅有研究評等最低的學校，才有生產力提昇的情況；在技術變動方面，生產前緣偏向變動(biased technology change)相對有利教學活動的生產，而研究活動相對不利。此一情況可以說明，研究評等較高的學校，在研究產出大幅減少，但教學產

出增加的幅度有限下，生產力大幅降低的原因；在效率變動方面，整體平均增加3%，技術效率的提昇主要來自純粹技術效率(pure technology efficiency)。

林秋萍(民 88)探討國內公立大學校長遴選對大學院校技術效率的影響，結果顯示：大學校長遴選前後，大學院校的技術效率、純粹技術效率與規模效率有顯著的差異。

Frosund and Kalhgen (1999) 使用麥式生產力指標衡量 1994、1995 與 1996 年生產力變動的情況，探討挪威政府在 1994 年爲了節省教育經費的支出，以及提昇效率與生產力考量下，將 98 所學院合併爲 26 所學院是否達到提昇效率的政策效果。結果顯示，合併後顯著的提昇學校的生產力，此一生產力的提昇主要來自生產前緣移動的正向效果(生產技術進步)。

李宜芳(民 89)採用八十三學年度到八十七學年度平均資料，探討教育部對大學院校的補助與技術效率的關聯性，結果顯示教育部補助總金額與私立大學院校的技術效率具正向關聯性，但教育部補助的每生金額與技術效率無關。

(三)其他

Rhodes and Southwick (1986)爲第一篇採用 DEA 評估大學院校整體效率的文獻。Athanasopoulos and Shale (1997)採用英國 45 所大學院校在 1992—1993 年資料，以多階段的方式(multi—stage process)，計算考慮不同學門混和下的成本效率(cost efficiency)與結果效率(outcome efficiency)。結果顯示：成本效率與結果效率與規模間，不存在規模經濟的情況；鄭淑芳(民 87)使用 86 學年度，台灣地區 30 所公立大學院校爲樣本，計算以預算經費爲投入的效率指標；陳榮方(民 87)採用遠見雜誌八十七年六月份的「大學風雲排行榜」之調查報告，以調整後的專任教師比、教師具博士學位比、兼任教師比率、圖館座位比與學校規模，以及學生平均擁有圖書冊數等五項指標，評估大學院校的最適品質指標；郭振雄(民 89)採用八十二、八十三與八十四學年度 48 所學校資料。探討考慮中間產品的階層組織的效率評估模式，並與 Fare 模式以及傳統的 CCR 模式比較評估的結果。

值得注意的是，上述採用 DEA 進行大學院校績效評估的文獻中，大部分探討特定時段大學院校效率，僅有 Ahn, Charnes 與 Cooper(1989)、Glass, McKillop 與 O'Rourke(1998)以及 Forsund 與 Kalhagen(1998)採用數年度之資料進行效率評估。Ahn, Charnes 與 Cooper(1989)專注於技術效率指標變動的窗戶分析(windows analysis)，並未評估生產力變動的情況；Glass, McKillop 與 O'Rourke(1998)以及 Forsund 與 Kalhagen(1998)採用資料包絡分析，計算麥式生產力指標衡量生產力變動的情況，分別探討研究品質評鑑以及學校合併對生產力的影響。

第三節 國內既有文獻之評述

就本國有關大學院校效率評估相關研究有下列特色：1.樣本：有單一學校資料(顧志遠 民 76)、綜合大學(賴仁基 民 86)、公立學校(鄭淑芳 民 87)，以及全體大學院校(張力允 民 88;李宜芳 民 89; 郭振雄 民 89)；2.研究主題：有財產權

屬(賴仁基 民 86;張力允 民 88)、校長遴選(林秋萍 民 88)、教育部補助款(李宜芳 民 89)、預算制度(顧志遠 民 76;鄭淑芳 民 86)、教育品質(陳榮方 民 87),以及生產程序(郭振雄 民 89)等;3.除了林秋萍(民 88)探討大學校長遴選與效率的關聯性外,並無其他有關公共政策,以及法律規定改變,對大學院校生產力影響的研究。民國八十三年一月大學法修正通過後,學校管理當局自主的決策能力增加,對投入資源的分配,與產出型態的自主能力增加,此一改變不論對大學院校的生產技術與管理自主性均有所影響。本研究採用 DEA 計算麥式生產力指標,探討大學法修正後,大學院校生產力變動的情況。

第三章 研究方法 – 模型設定

第一節 緒論

本研究採用無參數的資料包絡分析，探討大學法修正後生產力變動的情況。為此本文採取兩階段的方式進行探討。第一階段，以學校管理當局可以控制投入與產出，衡量大學法修正後之兩期間的生產力變動情況，亦即計算麥式生產力指標。再將麥式生產力指標分解成三指標。為此本節依序說明，麥式生產力指標的定義、生產力指標的分解，以及生產力變動的計算，並以 Fare et al.(1994) 為本文為主要架構說明；第二階段，分別透過無參數的 Wilcoxon Test 檢定，以及 OLS(ordinary least square)迴歸分析，探討大學法修正後，不同權屬、建校年數、學門級多角化、理工學門導向等環境變數與管理決策變數，與生產力變動的關聯性。下一節僅就第一階段的麥式生產力指標加以說明。

第二節 麥氏生產力指標

一. 麥式生產力指標定義

假設 K ($k=1,2,\dots,K$) 間大學院校，每一期 t ($= 1,2,\dots,T$)的生產技術可以圖形 (graph) GR^t 表示。每一期的圖形 (GR^t) 包含所有該期的可行的投入-產出向量 (feasible input-output vector) (x^t, y^t) ，其中 $x^t \in R_+^{N_t}$ ， $y^t \in R_+^{M_t}$ 。 GR^t 顯示可以將投入(x^t)轉換為產出(y^t)的技術，亦即， $GR^t = \{(x^t, y^t) : x^t \text{ 可以生產 } y^t\}$ 。

假設 GR^t 可以滿足距離函數的公理，在固定規模報酬(constant return of scale; C)以及強可拋棄性(strong disposability; S)假設下，依據 Shepard(1970)與 Fare(1988)可將投入面距離函數定義如下：

$$D_t^i(y^t, x^t) = \min\{\theta : (x^t / \theta, y^t) \in (GR^t | C)\} \quad (1)$$

投入面距離函數可以表為 Debreu-Farell 效率衡量 ($F_t^i(y^t, x^t | C)$) 的倒數。假設 $L^t(y^t | C)$ 為第 t 期生產 y^t 的投入集合(input set)。可以將距離函數與技術效率

的定義寫成下式：

$$D_i^t(y^t, x^t | C) = (F_i(y^t, x^t | C))^{-1} = (\min\{\lambda : \lambda x^t \in L^t(y^t | C)\})^{-1} \quad (2)$$

第(2)式為在給定產出 y^t 下，將投入向量 x^t 做最大比例收縮的倒數。所以， $D_i^t(y^t, x^t | C) \geq 1$ 唯若且唯 $(y^t, x^t) \in L^t(y^t | C)$ 。此外， $D_i^t(y^t, x^t | C) = 1$ 唯若且唯 (x^t, y^t) 落於邊界，此時為 Farrell(1957)所定義生產有效率的情況。

由於本文使用麥式生產力指標比較兩期的生產變動，所以，需要定義採用不同期技術的距離函數。以第 t 期的技術衡量第 $t+1$ 期投入產出向量 (x^{t+1}, y^{t+1}) 為例，距離函數可以寫成下式：

$$D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1}) = \min\{\theta : (x^{t+1} / \theta, y^{t+1}) \in (GR^t | C)\} \quad (3)$$

第(3)式衡量以第 t 期的技術做為可行解集合，衡量第 $t+1$ 期投入產出向量 (x^{t+1}, y^{t+1}) 最大的比例變動。由於 (x^{t+1}, y^{t+1}) 可能落於第 t 期技術的可行解集合之外，所以第(3)式的距離函數的值可能小於一。同理，可以定義出以第 $t+1$ 期技術為可行解空間，衡量 (x^t, y^t) 最大的比例變動。亦即，

$$D_i^{t+1}(y^t, x^t) = \min\{\theta : (x^t / \theta, y^t) \in (GR^{t+1} | C)\} \quad (4)$$

本文採用 Fare, Grosskopf, Norris 與 Zhang (1989)一文方法，以以距離函數定義的麥式生產力指標，衡量技術效率變動(technical efficiency change; TEC)、技術變動(technical change; TC)，以及總要素生產力(total factor productivity, TFP)間的關係。麥式生產力指標，乃由 Caves, Christensen 與 Diewert(1982)所提出。該文分別以第 t 期與第 $t+1$ 期做為參考技術(reference technology)，定義兩期的總要素生產力數量指數如下：

$$M_{CCD}^t = \frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^t(y^t, x^t | C)} \quad (5)$$

$$M_{CCD}^{t+1} = \frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \quad (6)$$

爲了避免僅選擇第 t 期或第 t+1 期的技術，作爲參考技術所引發的偏誤，以幾何平均(geometric means)加權兩期總要素生產力數量指數，定義麥式投入面生產力指標如下：

$$M_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\left(\frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^t(y^t, x^t | C)} \right) \times \left(\frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Fare, Grosskopf, Lindgren 與 Roos (1989)以及 Fare, Grosskopf, Norris 與 Zhang (1994)進一步將第 (7) 式分解爲下式：

$$M_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^t(y^t, x^t | C)} \times \left[\left(\frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{D_i^t(y^t, x^t | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

第(8)式將生產力變動分成兩個部份。首先， $\frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^t(y^t, x^t | C)}$ 衡量兩期間 (第 t 期與第 t+1 期)相對效率變化 (technical efficiency change; TEC) 的情況。其次， $\left[\left(\frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{D_i^t(y^t, x^t | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$ 衡量兩期間 技術變動(technical change; C)的情況。分別將效率變動與技術變動表示如下：

$$\text{技術效率變動}(TEC_{i,t}^{t+1}, (y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C)) = \frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^t(y^t, x^t | C)} \quad (9)$$

$$\text{技術變動}(TC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t)) = \left[\left(\frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \left(\frac{D_i^t(y^t, x^t | C)}{D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (10)$$

將第(8)、(9)與(10)式關係寫為(11)式：

$$M_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \text{TEC}_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C) \times \text{TC}_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) \quad (11)$$

假若 $X^T = X^{T+1}$ 且 $y^t = y^{t+1}$ ，表示兩期間的投入與產出都沒變化，則第(11)式顯示生產力沒有變動，亦即， $M_i(\bullet) = 1$ ，此時技術變動(TC)與技術效率變動(TEC)互為倒數。若生產力提昇則第(7)式小於一，若生產力降低則第(7)式大於一。至於生產力的變動來自效率改變還是技術改變，可以透過分解第(7)式求得。相似的說明也可以用在技術變動(TC)與技術效率變動(TEC)，技術變動(技術效率變動)小於一，顯示技術(技術效率)進步，反之，TC(TEC)大於一，顯示技術(技術效率)降低。

Fare and Grosskopf (1996)將固定規模的假設，擴充到變動規模報酬(variable return to scale, V)，進一步將效率變動(EC)分解成純粹技術效率變動(pure technical efficiency change, PEC)與規模效率變動(scale efficiency change, SEC)。相關的定義如下：

純粹技術效率變動：

$$PEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | V, S) = \frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)}{D_i^t(y^t, x^t | V)} \quad (12)$$

規模效率變動：

$$SEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{D_i^t(y^t, x^t | V) / D_i^t(y^t, x^t | C)}{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V) / D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \quad (13)$$

純粹技術效率變動(PEC)與規模效率變動(SEC)的說明，與前面麥式指標、技術變動以及技術效率變動相似。純粹技術效率變動(PEC)小於一，顯示在變動規模報酬下技術效率進步，反之，純粹技術效率變動大於一，顯示在變動規模報酬

下 t+1 期相對 t 期純粹技術效率退步；規模效率變動(SEC)小於一，表示 t+1 期相對 t 期較接近固定規模報酬，反之，規模效率變動(SEC)大於一，表示 t+1 期相對 t 期愈來愈偏離規模報酬。

綜合第(11)、(12)與(13)式，可以將麥式生產力指標分解純粹效率變動(PEC)、規模效率變動(SEC)與技術變動(TC)。關係式如下：

$$\begin{aligned} M_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) &= TEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C) \times TC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) \\ &= PEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | V) \times SEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) \times TC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) \end{aligned} \quad (14)$$

二. 計算效率值

計算任一個學校(K^t)在第 t 期與第 t+1 期的生產力，需要求解六個線性規劃問題： $D_i^t(y^t, x^t | C)$ 、 $D_i^t(y^t, x^t | V)$ 、 $D_i^{t+1}(y^t, x^t | C)$ 、 $D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)$ 、 $D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)$ 與 $D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)$ 。本文採用 Debrue-Farell 效率衡量的定義，亦即，投入面距離函數的倒數。計算的方式可以寫成下面四個問題：

$$F_i^t(y^t, x^t | C) = \min\{\lambda : \lambda x^t \in L^t(y^t | C)\} \quad (15)$$

$$F_i^t(y^t, x^t | V) = \min\{\lambda : \lambda x^t \in L^t(y^t | V)\} \quad (16)$$

$$F_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C) = \min\{\lambda : \lambda x^{t+1} \in L^t(y^{t+1} | C)\} \quad (17)$$

$$F_i^{t+1}(y^t, x^t | C) = \min\{\lambda : \lambda x^t \in L^{t+1}(y^t | C)\} \quad (18)$$

計算 $D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)$ 與 $D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)$ 時，問題與第(15)、(16)式類似，僅需將(15)與(16)式中的的 t 期改為 t+1 期便可。計算每一位決策者投入面效率指標時，可逐一的以線性規劃問題(linear programming problem)求解，求解的問題如下：

$$\begin{aligned}
F_1^t(y^{k,t}, x^{k,t} | C) &= \min_{\lambda, z} \lambda^k \\
\text{st } y_m^{k,t} &\leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m = 1, \dots, M \\
\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} &\leq \lambda^k x_n^{k,t} \quad n = 1, \dots, N \\
z^{k,t} &\geq 0 \quad k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{15'}$$

$$\begin{aligned}
F_1^t(y^{k,t}, x^{k,t} | V) &= \min_{\lambda, z} \lambda^k \\
\text{st } y_m^{k,t} &\leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m = 1, \dots, M \\
\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} &\leq \lambda^k x_n^{k,t} \quad n = 1, \dots, N \\
\sum_{k=1}^K z^{k,t} &= 1, \quad z^{k,t} \geq 0 \quad k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{16'}$$

計算 $F_j^{t+1}(y^{k,t+1}, x^{k,t+1})$ 與 $F_j^{t+1}(y^{k,t+1}, x^{k,t+1})$ 時，僅需將第(8)式中 t 換為 $t+1$ 。另外，兩個以不同時間的參考技術，作為計算計算生產的線性規劃。以 $F_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ 為例如下：

$$\begin{aligned}
F_j^t(y^{k,t+1}, x^{k,t+1} | C) &= \min_{\lambda, z} \lambda^k \\
\text{st } y_m^{k,t+1} &\leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m = 1, \dots, M \\
\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} &\leq \lambda^k x_n^{k,t+1} \quad n = 1, \dots, N \\
z^{k,t} &\geq 0 \quad k = 1, \dots, K
\end{aligned} \tag{17'}$$

計算 $F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)$ 時，僅需將第(17')式中第 t 期與第 $t+1$ 期換調，便可以求出。為便利於計算，將麥式生產力指標(M)、技術效率變動(TEC)、技術變動(TC)、純粹效率變動(PEC)，以及規模效率變動(SEC)以投入面效率衡量的方式寫於下面：

麥式生產力指標：

$$M_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\left(\frac{F_i^t(y^t, x^t | C)}{F_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{F_i^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7')$$

技術效率變動(TEC)：

$$TEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C) = \frac{F_i^t(y^t, x^t | C)}{F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \quad (9')$$

技術變動(TC)：

$$TC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\left(\frac{F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{F_i^t(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{F_i^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_i^t(y^t, x^t | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (10')$$

純粹技術效率變動：

$$PEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | V) = \frac{F_i^t(y^t, x^t | V)}{F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)} \quad (12')$$

規模效率變動：

$$SEC_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{F_i^t(y^t, x^t | C) / F_i^t(y^t, x^t | V)}{F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C) / F_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)} \quad (13')$$

第四章 資料結構與變數衡量

第一節 樣本及資料來源

本文採用八十二學年度、八十三學年度與八十四學年度三個學年度資料，排除八十學年度(含)以後新成立與改制的學校後，共有 47 所大學院校，包括 27 所公立學校(政治大學、清華大學、臺灣大學、臺灣師大、成功大學、中興大學、交通大學、中央大學、中山大學、海洋大學、中正大學、高雄師大、彰化師大、陽明大學、台灣科大、藝術學院、體育學院、雲林科大、屏東科大、台北師院、新竹師院、台中師院、嘉義師院、臺南師院、屏東師院、台東師院、花蓮師院)，20 所私立學校(東海大學、輔仁大學、東吳大學、中原大學、淡江大學、文化大學、逢甲大學、靜宜大學、高雄醫院、中國醫院、台北醫院、中山醫學、長庚大學、大同大學、元智大學、中華大學、大葉大學、世新大學、銘傳大學、實踐大學)。資料來源包括「行政院國家科學委員會科學技術資料中心」、「中華民國大專院校概況統計」、「中華民國大專院校概況統計」、「中華民國中央政府總決算教育部主管決算」與私立大學院校之財務報表。

第二節 投入與產出變數之衡量

分析所採用的投入資料有：1.教師人數可分為專任教師人數與兼任教師人數；2.職員總人數包括職員、圖書館館員數、警衛與工友的總人數；3.校舍總面積(平方公尺)；4.圖書館館藏(圖書冊數與期刊種類)；5.其他經費為年度總經費扣除人事費，以 1990 年為基期的 GDP 物價指數平減。分析採用的產出資料有 1. 研究活動，包括大學院校當年度接受公民營機關委託的研究計畫數；2.教學活動，包括了博士班、碩士班與大學部的註冊學生數，為了進一步考量人文學門與科學學門教學方式不同所產生的差異，將不同學級的學生(博士班、碩士班與大學部)分為人文學門與科學學門兩大類。此外，為了減少變數，將博士班註冊人數與碩士班註冊人數，給予權數 2：1 加總為約當研究生註冊人數。¹(相關的資料列於表一、表二與表三)

¹ 本研究將國科會對學門分類的人文社會科學與教育學門歸類為人文學門；其餘的工程學門、自然學門與醫農學門歸類為科學學門。參見杜榮瑞與朱立倫(民 86)。

表一：國內大學院校產出與投入統計量(八十二學年度) 插在此處

表二：國內大學院校產出與投入統計量(八十三學年度) 插在此處

表三：國內大學院校產出與投入統計量(八十四學年度) 插在此處

由表一(八十二學年度)、表二(八十三學年度)與表三(八十四學年度)，三個學年度所列示的資料顯示：1.私立大學院校的大學部註冊學生人數遠高於公立大學院校；公立大學的研究所註冊學生人數遠高於私立大學院校。2.研究產出方面，公立大學院校年度的研究計畫數顯著高於私立大學院校。3.教師投入方面，公立大學院校的平均專任教師人數略高於私立大學院校，然而，私立大學院校的兼任教師人數遠高於公立大學院校。4.職員數方面公立大學院校高於私立大學院校。5.校舍建築面積方面，公立大學院校高於私立大學院校。6.其他經費方面，私立大學院校高於公立大學院校。

採用 DEA 計算大學院校在大學法修法通過後的麥式生產力指標時，本研究將投入產出分成四組不同的組合，作為技術效率的敏感性分析。投入產出的分組如下：

第一組

產出：研究計畫數 (RP)、博士註冊人數 (TDE)、碩士註冊人數(TME)、大學部註冊人數 (TUE)。

投入：專職教師人數 (ACLABF)、兼職教師人數 (ACLABP)、總職工人數 (ADLAB)、圖書館館藏 (LCAP)、校舍總面積 (AREA)、其他經費 (C = 總經費-人事費)。

第二組

產出：研究計畫數 (RP)、約當研究生註冊人數 (TGE)、大學部註冊人數 (TUE)。

投入：同第一組。

第三組

產出：研究計畫數 (RP)、人文學門博士註冊人數 (TDEA)、科學學門博士註冊人數 (TDES)、人文學門碩士註冊人數(TMEA)、科學學門碩士註冊人數 (TMES)、人文學門大學部註冊人數 (TUEA)、科學學門大學部註冊人數 (TUES)。

投入：同第一組。

第四組

產出：研究計畫數 (RP)、人文學門約當研究生註冊人數 (TGEA)、科學學門約當研究生註冊人數(TGES)、人文學門大學部註冊人數(TUEA)、科學學門大學部註冊人數(TUES)。

投入：同第一組。

上述的分組，四組的投入資料均相同，差異在於產出的衡量。第一組將研究所的教學產出分為博士註冊人數、碩士班註冊人數。第二組將博士註冊人數與碩士註冊人數以 2：1 的權數加總，成為約當研究生註冊人數。第三組將教學活動中不同學門級的博士註冊人數、碩士註冊人數與大學部註冊人數，進一步分類為人文學門博士註冊人數、科學學門博士註冊人數、人文學門碩士註冊人數、科學學門碩士註冊人數、人文學門大學部註冊人數，以及科學學門大學部註冊人數等六項產出。第四組將。將人文學門(科學學門)博士註冊人數與人文學門(科學學門)碩士註冊人數以 2：1 的權數加總，成為約當人文學門(科學學門)研究生註冊人數。

第五章 實證結果

第一節 投入面效率指標衡量

本文將三個學年度，每年 47 個觀察點的資料，分成四組投入-產出組合。在不同規模報酬假設(固定規模報酬、變動規模報酬)下，採用 DEA 計算當年度的投入面技術效率指標外，也依照麥式生產力指標所述，計算採用前一年度以及後一年度，作為評估技術效率的參考集合的投入面技術效率指標，三個年度每一組投入-產出組合可以求得 10 組技術效率值。(請參閱表四、表五、表六與表七)。

表四：投入面效率衡量統計概況(第一組) 插入此處

表五：投入面效率衡量統計概況(第二組) 插入此處

表六：投入面效率衡量統計概況(第三組) 插入此處

表七：投入面效率衡量統計概況(第四組) 插入此處

由表四、表五、表六與表七可知，採用當年度同儕作為評估技術效率參考集合的效率指標(例如： $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | C)$ 、 $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | V)$ 、 $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | C)$ 、 $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | V)$ 與 $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | C)$ 與 $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | V)$)的投入-產出組合的第一組與第二組，在八十二學年度、八十三學年度與八十四學年度，不論是固定規模報酬或是變動規模報酬，私立學校的投入面技術效率的平均值均高於公立學校，似乎顯示私立學校較具有效率；但在第三組與第四組，則不存在私立學校投入面技術效率指標平均值普遍高於公立學校的情況(第三組在八十二學年度與八十三學年度在變動規模報酬，以及第四組在八十三學年度變動規模報酬下，私立學校投入面效率指標的平均值均較公立學校低)。由於投入-產出組合的第一、二組與第三、四組的差別在於，第三、四組將註冊學生分為人文學門與科學學門，故此一情況顯示將教學活動的產出分為人文學門與科學學門，對技術效率的評估有所影響。

採用前一年度或後一年度，作為評估效率參考集合的投入面技術效率指標(例如： $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$ 、 $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ 、 $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$ 與 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$)，結果顯示：就全體而言，在 $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ 私立學校的效率平均值高於公立學校，且 $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$ 私立學校的效率平均值低於公立學校，顯示在八十二學年度與八十三學年度之間，公立學校與私立學校生產力變動的情況似乎有所不同。至於 $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$ 與 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$ 在不同投入-產出分組中，並沒有一致的方向。就私立學校而言， $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$ 的平均值高於 $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ ， $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ 的平均值高於 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$ 以及 $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$ 的平均值高於 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$ ，顯示不同年度間私立學校的生產變動並無一致的方向。就公立學校而言， $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$ 的平均值低於 $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ ， $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$ 的平均值高於 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$ (除投入-產出第四組外)以及 $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$ 的平均值高於 $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$ ，顯示在公立學校八十二學年度到八十三學年度生產力變動的幅度似乎高於八十三學年度到八十四學年度生產力變動的幅度。

若由個別學校的投入面技術效率指標，可以觀察到某些學校(例如第 k 學校)的 $F_i^{83}(y^{k,83}, x^{k,83} | C) = 1$ ，但 $F_i^{82}(y^{k,83}, x^{k,83} | C) > 1$ 、 $F_i^{84}(y^{k,83}, x^{k,83} | C) > 1$ 的情況，且某些學校(例如第 h 學校，且 h 學校不為 k 學校)的 $F_i^{82}(y^{h,82}, x^{h,82} | C) = 1$ ，但 $F_i^{83}(y^{h,82}, x^{h,82} | C) > 1$ ，以及另有學校(例如第 g 學校，且 g 學校不為 h 或 k 學校)存有 $F_i^{84}(y^{g,84}, x^{g,84} | C) = 1$ ，但 $F_i^{83}(y^{g,84}, x^{g,84} | C) > 1$ 的情況，顯示八十二學年度、八十三學年度與八十四學年度的生產前緣出現相互交錯情況，故需採用已以幾何平均計算的麥式生產力指數評估技術的變動的情況。

第二節 生產力變動、技術變動、技術效率變動

本文依據 Fare, Grosskopf, Lindgren 與 Roos (1989)、Fare, Grosskopf 與 Lovell (1994)，以及 Fare 與 Grosskopf (1996)將麥式生產力指標分解為技術變動(TC)、技術效率變動(TEC)，並將技術效率變動(EC)分解為純粹技術效率變動(PEC)與規模效率變動(SEC)，相關的統計量概況列於表八與表九。根據表八與表九的生產力變動與其分解項目的平均值，可以發現下列的初步結果。

表八：麥式生產力指標、技術效率變動與技術變動：

八十二學年度到八十三學年度期間

插入此處

表九：麥式生產力指標、技術效率變動與技術變動：

一. 公立學校在八十二學年度到八十三學年度期間(以後簡稱 T8283 期間)的麥式生產力指標的平均值均小於一，在八十三學年度到八十四學年度期間(以後簡稱 T8384 期間)麥式生產力指標平均值均大於一。顯示平均而言，大學法修正通過後第一年公立學校的生產力進步，但第二年就有生產力退步的情況。私立學校僅在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度的期間)的投入-產出第二組，其麥式生產力指標小於一，其餘 T8283 期間的三組與 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度的期間)四組的麥式生產力指標均大於一，顯示平均而言，大學法修正通過後私立學校相對生產力有退步的情況。

二. 麥式生產指標不論在哪一投入-產出組合，或期間(八十二學年度到八十三學年度的期間，以及八十三學年度到八十四學年度的期間)，私立學校的麥式生產力指標均高於公立學校麥式生產力指標，顯示大學法修正通過後，公立學校的生產力進步普遍高於私立學校。進一步觀察可以發現，在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度的期間)，私立學校的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)指標均高於公立學校，顯示平均而言，公立學校在大學法修正通過後，技術效率進步(TEC)或是技術進步(TC)的提昇優於私立學校。在 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度的期間)，除了投入-產出第三組私立學校的技術效率變動平均值(TEC)低於公立學校外，其餘各組公立學校的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)的平均值均低於私立學校。亦即，大學法修正通過後公立學校的生產力進步普遍高於私立學校，公立學校生產力提昇的來源主要是技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)。

三. 不論哪一種投入-產出組合，或是權屬(公立學校以及私立學校)，T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度的期間)的麥式生產力指標平均值均低於 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度的期間)麥式生產力指標。進一步分析可知，在私立學校方面，技術效率變動(TEC)在投入-產出的第一組時，T8283 期間的技術效率變動(TEC)平均值高於 T8384 期間外，其餘三組投入-產出組合在 T8283 期間的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)的平均值均低於 T8384 期間，顯示私立學校不同期間的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)在不同投入-產出組合間方向有不一致的情況；在公立學校在方面，投入-產出的四種組合均顯示 T8283 期間的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)平均值均低於 T8384 期間，顯示公立大學在大學法修正後第一年(T8283 期間)技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)進步的程度均高於第二年(T8384 期間)。

四. 進一步分解生產力變動的原因發現，公立學校在 T8283 期間，第一、二組技術變動(TC)技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)的平均值均小於一，在第三

組技術變動(TC)與純粹技術效率變動(PEC)平均值小於一，第四組技術變動(TC)技術效率變動(TEC)、規模效率變動(SEC)，以及純粹技術效率變動(PEC)平均值小於一；公立學校在 T8384 期間，僅第一、二組的純粹技術效率變動(PEC)平均值小於一，在第三、四組，各項生產力分解項變動平均值均大於一。顯示大學法修正後的第一年，公立大學生產力提昇主要來自技術效率變動(TC)，而技術效率變動(TEC)的提昇主要來自純粹技術效率(PEC)的改善；大學法修正後第二年，公立學校僅在純粹技術效率變動(PEC)在第一、二組有提昇生產力的情況。私立學校在 T8283 期間，技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)的平均值均小於一，技術變動(TC)與純粹技術效率變動(PEC)平均值均大於一；在 T8384 期間，技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)的平均值均小於一，技術變動(TC)與規模效率變動(SEC)平均值均大於一，但在第三、四組除了技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)的平均值均小於一外，純粹技術效率變動的平均值也小於一，顯示私立學校生產力的提昇主要來自規模效率的改進。若再考慮教學產出在不同學門差異，將其分為人文學門與科學學門後，發現私立學校在 T8384 期間除了規模校效率變動(SEC)提昇外，純粹技術效率(PEC)亦有所改善。

五. 由上面的討論可以得知，公立學校的生產力進步普遍高於私立學校。對公立大學院校而言，大學法修正通過後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)公立學校有生產力進步的情況，但第二年(八十三學年度到八十四學年度期間)就有生產力退步的情況。公立學校生產力的提昇主要來自技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)，而技術效率變動(TEC)的提昇主要來自純粹技術效率(PEC)的改善；對私立學校而言，大學法修正通過後生產力的變動相對劣於公立學校。且私立學校的技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)在不同期間(T8283 其間與 T8384 期間)變動的方向並不一致，其技術效率的提昇主要來自規模效率的改進。

第三節 無母數檢定

上述的討論僅就平均值分析，爲了進一步了解生產力變動在不同權屬(公立與私立)與期間(大學法修正通過後第一年與第二年)下的差異，本文在此採用無母數的統計方法 Wilcoxon test 進行檢定。檢定時分別設立虛無假說：麥式生產力指標、技術效率變動、技術變動、純粹技術效率變動、規模效率變動在不同權屬(公立與私立)，或期間(大學法修正通過後第一年與第二年)不具有差異(相關的檢定列於表十與表十一)。

表十：無母數檢定統計量(Wilcoxon Test)：公立學校 v.s.私立學校 插入此處

表十一：無母數檢定統計量 (Wilcoxon Test)：
(84 學年度—83 學年度期間) v.s. (83 學年度—82 學年度期間)

插入此處

不同權屬下的差異(請參閱表十)，首先，在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度期間)，投入-產出的第一、二組均以 5%顯著水準拒絕「公立學校與私立學校的技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)相同」的虛無假說；投入-產出的第三、四組以 5%顯著水準拒絕「公立學校與私立學校的技術變動(TC)、純粹技術效率變動(PEC)，以及麥式生產力指標(M)相同」的虛無假說。顯示在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度期間)，公立學校生產力的提昇高於私立學校，主要原因是技術變動(TC)，以及純粹技術效率變動(PEC)。

其次，在 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度期間)，投入-產出的第一、二組均無法以 10%顯著水準拒絕虛無假說；投入-產出第三組以 10%顯著水準拒絕「公立學校與私立學校純粹技術效率變動(PEC)相同」的虛無假說；投入-產出第四組以 10%顯著水準拒絕「公立學校與私立學校純粹技術效率變動(PEC)，以及麥式生產力指標(M)相同」的虛無假說。可知，在大學法修正通過後第一年(T8283 期間)，公立學校麥式生產力指標顯著的低於私立學校，指出公立學校生產力的提昇優於私立學校。此一生產力的提昇主要來自技術變動(TC)(投入-產出的第一、二、三、四組)，以及純粹技術效率變動(PEC)(投入-產出的第三、四組)。然而，在大學法修正通過後第二年(T8384 期間)，公立學校生產力提昇高於私立學校的程度大幅降低。

大學法修正通過後連續兩個期間的情況(請參閱表十一)，首先，私立學校在投入-產出組合的四組，均以 1%顯著水準拒絕「T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度期間)與 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度期間) 麥式生產力指標相同」的虛無假說，顯示私立學校在大學法修正通過後第一年生產力提昇程度，顯著的高於大學法修正通過後第二年。進一步分析可知，私立學校的四組投入-產出組合，均以 1%顯著水準拒絕「私立學校在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度期間)與 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度期間)技術變動(TC)相同」的虛無假說，指出是大學法修正通過後第一年的技術變動(TC)提昇高於第二年。但私立學校在投入-產出組合的第三、四組，以 10%顯著水準拒絕「T8283 期間與 T8384 期間純粹技術效率變動(PEC)相同」的虛無假說，顯示大學法修正通過後第二年的純粹技術效率變動(PEC)顯著高於第一年，指出在第三、四組的投入-產出的分組中，技術變動(TC)與純粹技術效率變動(PEC)方向，在大學法修正通過後第一年與第二年相反。

其次，公立學校在投入-產出的四組中均以 1%顯著水準駁斥 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度)與 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度)麥式生產力指標(M)，以及技術變動(TC)相同的虛無假說，顯示公立學校在大學法修正通過後第一年生產力提昇，以及技術進步顯著的高於大學法修正通過後第二年。且第四組以 10%顯著水準駁斥 T8283 期間與 T8384 期間純粹技術效率變動(PEC)相同的虛無假說，顯示 T8283 期間的純粹技術效率變動顯著低於 T8384 期間，指出在第四組的投入-產出變數分組中，純粹技術效率變動(PEC)在大學法修正通過後連續兩年，麥式生產力指標(M)的方向與技術變動(TC)相同。

第四節 迴歸分析

最後本文採用 OLS(ordinary least square)迴歸法，對不同投入-產出分組與麥式生產力指標、技術效率變動、技術變動、純粹技術效率變動，以及規模效率變動進行分析，以進一步探討大學院校生產力變動的原因。

由於本文採用投入面距離函數計算麥式生產力指標，此時麥式生產力指標小於一表示生產力進步，且愈小表示生產力進步幅度愈大，因此，迴歸係數為負，表示獨立變數對生產力的影響是有利的。獨立變數有：1. 權屬(公立學校與私立學校)對生產力變動的影響，本文採用虛擬變數(dummy variable)，分別表示公立大學院校(OWN=1)，私立大學院校(OWN=0)。2. 由於本文包括兩個變動期間(大學法修正通過後第一年與第二年)所以本文以虛擬變數 CHANGE 為指出大學法修正通過後，第一年期間與第二年期間生產力變動的情況。以 CHANGE=0，標示為 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度期間)，CHANGE=1，標示為 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度期間)。3. 建(復)校年數(HIST)以資料年減去建復校年度，用以說明大學院校生產力的變動是否具有學習效果。4. 學門級多角化程度(DIV)，可以衡量學校學門學級間發展均衡情況，本文採用 $DIV = -\ln \sum_{i=1}^{10} S_i^2$ 衡量，其中 S_i 為第 i 學門-學級佔全校系所數比例(i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數等十個學門-學級)。若學校僅有一種學門學級，則 DIV 為 0，隨著學門學級的均衡發展 DIV 遞增。5. 理工學門導向(SIC=工程、自然與生物學門系所數佔全校系所數比例)衡量學校系所的組成，是以實驗室授課為主(SIC=1)的工程、生物醫學學門，或是以課堂授課為主(SIC=0)的人文社會科學學門。6. 兼專任教師比率(PFR=兼任教師相對專任教師比率)衡量採用兼任教師投入生產的情況。7. 教學產出方面以研究生對大學生比率(GUR=研究學生數相對大學部學生數)，衡量學校教學以研究所或以大學部為主。8. 學校規模(SIZE)以註冊學生總數作為衡量的替代變數。9. 生師比(STR=註冊學生總數除以專任教師數)衡量平均每位教師教導學生的名額。10. 每位教師研究計畫數(RTR=當年度研究計畫數除以專任教師數)衡量平均每位專任教師接受公民營機關委託研究計畫數。11. 專任教師具有博士學位比例(DPRO)衡量專任教師中具有博士學位教師的比例。獨立變數相關的統計

量概況列於表十二。

表十二：環境變數統計概況 插入此處

爲了顧及不同權屬(公立與私立)以及期間(八十二學年度到八十三學年度期間，以及八十三學年度到八十四學年度期間)，獨立變動對生產力變動的影響有所差異，所以本研究除了以全部樣本進行迴歸分析外，也分別以八十二學年度到八十三學年度期間(T8283 期間)、八十三學年度到八十四學年度期間(T8384 期間)、私立學校，以及公立學校共五種樣本分組，分別進行迴歸分析。由於迴歸分析的結果在不同投入-產出分組的結果類似，爲了節省篇幅本文僅以投入-產出組合第二組與第四組的迴歸結果說明於後。

首先，以全部樣本進行迴歸分析(表十三)發現：1.權屬(OWN)的係數在九條迴歸方程式爲負(第二組中規模效率變動迴歸爲正)，顯示公立學校的技術進步較私立學校大，但所有係數均未達 20%顯著水準。2.期間(CHANGE)兩組均在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)的迴歸係數顯著爲正，顯示大學法修法後第一年(T8283 期間)技術提昇與生產力提昇均較第二年(T8384 期間)高。3.建校年數(HIST)有九條迴歸式的係數爲正(第二組純粹技術效率變動(PEC)迴歸中爲負)，但均未達 20%顯著水準。4.學門-學級多角化(DIV)係數符號在第二組中爲正，在第四組(除純粹技術效率變動(PEC)爲正)爲負，但十條迴歸式的係數均未達 10%顯著水準。5.理工學門導向(SIC)係數方向在十條迴歸式均爲負，但僅有第四組的純粹技術效率變動(PEC)迴歸中達到 10%顯著水準。6.研究生對大學生比率(GUR)係數方向在各迴歸是不一致，且均未達 10%顯著水準。7.兼專任教師比(PFR)係數均爲負，且在第二組的技術效率變動(TEC)、技術變動(TC)、麥式生產力指標(M)，以及第四組的技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)達 10%顯著水準，顯示兼任教師比率愈高，對學校生產力提昇助益愈大。8.生師比(STR)係數均爲正，但均未達顯著水準。9.每名教師研究計畫數(RTR)係數均爲正，但均未達顯著水準。10.學校規模(SIZE)係數在九條迴歸式爲負(除第二組純粹技術效率變動迴歸中爲正)，但均未達顯著水準。11.具博士學位比例(DPRO)係數在第二組五條迴歸式均爲負，但在第四組中係數方向不一致，均未達 10%顯著水準。

表十三：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：全部樣本 插入此處

其次，在 T8283 期間(八十二學年度到八十三學年度) 爲樣本的迴歸結果(表十四)顯示，1.權屬(OWN)的係數在八條迴歸式爲負(投入-產出的第二、四組中規

模效率變動(SEC)迴歸為正),顯示公立學校的技術進步較私立學校大,其中投入-產出第二組的技術變動(TC),以及第四組的技術變動(TC)、純粹技術效率變動(PEC)以及麥式生產力指標(M)的迴歸式中達到 10%顯著水準。2.建校年數(HIST)係數在十條迴歸式的係數為正,但僅在第四組技術效率變動(TEC)、純粹技術效率變動,以及規模效率變動(SEC)達到 10%顯著水準,顯示建校愈久的學校,對在大學法修正通過後第一年生產力提昇愈不利。3.學門-學級多角化(DIV)係數有九條迴歸式為正(除投入-產出第四組的規模效率變動(SEC)迴歸中為負),且在投入-產出第二組的技術效率變動(TEC)、純粹技術效率變動(PEC),以及投入-產出第四組的純粹技術效率變動(PEC)達到 5%顯著水準,顯示大學法修正後第一年學門級多角化愈高的學校,對生產力的提昇愈不利。4.理工學門導向(SIC)係數方向在九條迴歸式為負(除了第二組規模效率變動(SEC)為正),但僅有投入-產出第四組的純粹技術效率迴歸中達到 1%顯著水準。5.研究生對大學生比率(GUR)係數方向在各迴歸式方向不一致且均未達 10%顯著水準。6.兼專任教師比(PFR)係數不論在投入-產出第二組或第四組,技術效率變動(TEC)、純粹技術效率變動(PEC)與規模效率變動(SEC)為負,且均未達 10%顯著水準;在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)迴歸式為正,且均達 10%顯著水準,顯示在大學法修正通過後第一年,存有技術效率變動(TEC)與技術變動(TC)對生產力有不同方向的影響力,但技術效率變動對總體的生產力影響較大,使得兼任教師比率愈高,學校生產力的提昇愈大。7.生師比(STR)係數在各迴歸式的方向不一致,但在投入-產出第四組的技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)顯著為正(達 5%)顯著水準。8.每名教師研究計畫數(RTR)係數在各迴歸式的方向不一致,但均未達顯著水準。9.學校規模(SIZE)係數在十條迴歸式為負,在投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC),以及投入-產出第四組的技術效率變動(TEC)與純粹技術效率變動(PEC)達 10%顯著水準。10.具博士學位比例(DPRO)係數在投入-產出第二組五條迴歸式均為負,僅技術效率變動(TEC)達 10%顯著水準,投入-產出第四組中係數方向不一致,且均未達 10%顯著水準。

表十四：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：
八十二學年度到八十三學年度期間

插入此處

第三,在 T8384 期間(八十三學年度到八十四學年度期間)為樣本的迴歸結果(表十五)顯示,1.權屬(OWN)的係數方向不一致,且均未達 10%顯著水準。2.建校年數(HIST)係數在各迴歸式的方向不一致,僅在投入-產出的第二組的純粹技術效率變動(PEC)達到 5%顯著水準。3.學門-學級多角化(DIV)係數有九條迴歸式為負(除投入-產出的第二組技術變動(SEC)迴歸中為正),在第二組的純粹技術效率變動(PEC),以及投入-產出第四組的技術變動(TC)達到 10%顯著水準,顯示大學法修正後第一年學門-學級多角化愈高的學校,對生產力的提昇愈有利。4.理工

學門導向(SIC)係數方向在九條迴歸式為負(除了投入-產出第二組純粹技術效率變動(PEC)為正),但均未達 10%顯著水準。5.研究生對大學生比率(GUR)係數方向在各迴歸式均為負,但均未達 10%顯著水準。6.兼專任教師比(PFR)係數均為負,且除了投入-產出第四組的純粹技術效率變動(PEC)外,其餘均達 5%顯著水準。顯示兼任教師比率愈高,對學校生產力提昇助益愈大。7.生師比(STR)係數在投入-產出第二組各迴歸式方向為正,投入-產出第四組中則方向不一致,且均未達 10%顯著水準。8.每名教師研究計畫數(RTR)係數除了投入-產出第二組技術變動(TC)為負外,其餘各迴歸式的係數均為正,僅有投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC)達 5%顯著水準為正外,其餘迴歸式均未達 10%顯著水準。9.學校規模(SIZE)係數在十條迴歸式為正,僅在投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC),以及第四組的技術效率變動(TEC)與純粹技術效率變動(PEC)達 10%顯著水準。10.具博士學位比例(DPRO)係數在各迴歸式方向不一致,且均未達 10%顯著水準。

表十五：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：

八十三學年度到八十四學年度期間

插入此處

此外,在公立大學院校為樣本的迴歸分析結果顯示(請參閱表十六),1.大學法修正通過後第二期間虛擬變數(CHANGE)的係數,在兩組投入-產出的在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)的迴歸係數均顯著為正,顯示大學法修正後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)技術提昇與生產力提昇均較第二年(八十三學年度到八十四學年度期間)高。2.建校年數(HIST)的係數在八條迴歸式的係數為正(投入-產出的第二組與第四組的純粹技術效率變動(PEC)迴歸中為負),僅投入-產出的第二組的規模效率變動(SEC),與投入-產出的第四組的技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)達 10%顯著水準。3.學門-學級多角化(DIV)係數方向在各迴歸式不一致,僅投入-產出的第四組的純粹技術效率變動(PEC)達到 1%顯著水準外,其餘皆未達 10%顯著水準。4.理工學門導向(SIC)係數方向與全部樣本相同,在十條迴歸式均為負,但僅在投入-產出的第四組的純粹技術效率變動(PEC)迴歸中達到 1%顯著水準。5.研究生對大學生比率(GUR)係數方向在各迴歸是不一致,且均未達 10%顯著水準。6.兼專任教師比(PFR)係數均為負,僅投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC)未達 10%顯著水準,其餘迴歸式均達 10%顯著水準,顯示兼任教師比率愈高,對學校生產力提昇助益愈大。7.生師比(STR)係數不論投入-產出的第二組或第四組,在技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)為負;在技術變動(TC)、純粹技術效率變動(PEC)與麥式生產力指標為正,但僅第四組的純粹技術效率變動(PEC)的係數顯著(5%)為正。8.每名教師研究計畫數(RTR)係數均為正,但僅投入-產出第二組的規模效率變動(SEC)達 10%顯著水準。9.學校規模(SIZE)係數方向與全體樣本迴歸結果相同,在九條迴歸式為負(除

投入-產出第二組純粹技術效率變動(PEC)迴歸中為正)，但均未達顯著水準。10. 具博士學位比例(DPRO)係數方向與全體樣本迴歸結果相同，在投入-產出第二組五條迴歸式均為負，但在第四組中各迴歸式的係數方向不一致，但均未達 10% 顯著水準。

表十六：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：公立學校 插入此處

最後，在私立大學院校為樣本的迴歸分析結果(請參閱表十七)顯示，1. 大學法修正通過後第二期間虛擬變數(CHANGE)的係數，在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)的迴歸係數顯著(達 5%顯著水準)為正，顯示大學法修法後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)技術提昇與生產力提昇均較第二年(八十三學年度到八十四學年度期間)高。2. 建校年數(HIST)的係數在八條迴歸式的為正，但僅在投入-產出第四組的規模效率變動(SEC)達 10%顯著水準。3. 學門-學級多角化(DIV)係數符號在各迴歸式方向不一致，僅投入-產出第四組的規模效率變動(SEC)達到 10%顯著水準外，其餘各迴歸式皆未達 10%顯著水準。4. 理工學門導向(SIC)係數除了投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC)與第四組的規模效率變動(SEC)方向為正外，其餘迴歸式的係數皆為負，但所有迴歸式的係數均未達 10%顯著水準。5. 研究生對大學生比率(GUR)係數方向在各迴歸方向不一致，其中僅投入-產出第四組的規模變動效率(SEC)迴歸中，係數達 10%顯著水準為負。6. 兼專任教師比(PFR)係數在各迴歸式中並不一致，僅有投入-產出第二組的純粹技術效率變動(PEC)達 10%顯著水準為負，指出私立學校雇用兼任教師提昇生產力的優勢大幅降低。7. 生師比(STR)係數在投入-產出第二組中各迴歸式中方向不一致，在投入-產出第四組各迴歸式中的係數方向皆為正，但僅第四組的規模效率變動(SEC)係數達 5%顯著水準。8. 每名教師研究計畫數(RTR)係數方向，在兩組的投入-產出組合的迴歸中，技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)為正，在技術變動(TC)、純粹技術效率變動(PEC)與麥式生產力指標(M)的係數方向為負，但所有迴歸式的係數均未達 10%顯著水準。9. 學校規模(SIZE)係數方向，在十條迴歸式均為負，但均未達顯著水準。10. 具博士學位比例(DPRO)係數方向與全體樣本迴歸結果相同，在投入-產出第二組的迴歸式均為負，但在第四組中係數方向則不一致，但所有迴歸的係數均未達 10%顯著水準。

表十七：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：私立學校 插入此處

第五節 研究發現彙述

綜合前面分析的結果可知,1.大學法修正通過後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)與大學法修正通過後第二年(八十三學年度到八十四學年度期間),在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)有顯著的差異,顯示大學法修正通過後第一年技術進步(TC)與生產力進步(麥式生產力指標)的程度高於第二年,此一結果與 Wilcoxon Test 的情況一致,顯示在八十二學年度到八十三學年度期間大學院校的技術前緣大幅的進步。2.公立大學院校(OWN=1)在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)增進的情況,均顯著的高於私立學校(OWN=0),此一情況在大學法修正通過後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)的迴歸中達 10%顯著水準,此一結果與 Wilcoxon Test 的結果一致,顯示大學法修正通過後第一年,公立大學院校的技術前緣進步的情況優於私立大學院校。3.建校年度(HIST)係數在各組迴歸多數為正,顯示建校年數愈久愈不利於生產力的提昇,尤其對技術效率變動(TEC)與規模技術效率變動(SEC)的影響較大。4.學門-學級多角化(DIV)係數方向,在八十二學年度到八十三學年度期間為樣本的迴歸中,多數為正向,顯示學門-學級多角化不利於生產力的提昇;八十三學年度到八十四學年度期間為樣本的迴歸式中,學門-學級多角化(DIV)的係數方向多為負,顯示學門學級多角化有利於生產力的提昇,尤其對純粹技術效率變動(PEC)的影響較顯著。由不同期間樣本(八十二學年度到八十三學年度期間與八十三學年度到八十四學年度期間)迴歸式中,學門-學級多角化(DIV)的係數方向相反情況可知,學門-學級多角化(DIV)對大學院校生產力的提昇的助力,可能需要經過內部的調整,所以需較長的時間才會顯現多角化的正面功能。5.理工學門導向(SIC)係數的方向大多為負向,但僅在在投入-產出第四組(第四組中將大學部與研究所的教學活動,分為人文學門與科學學門兩種不同產出)中,純粹技術效率變動(PEC)迴歸式中達到 10%顯著水準,顯示理工傾向高的學校調整技術效率的能力較佳。6.研究生對大學生比率(GUR)係數的方向在各迴歸式不一致,且均多數未達 10%顯著水準(僅私立學校樣本中投入-產出第四組的規模效率變動(SEC)達 10%顯著水準)。7.兼專任教師比(PFR)的係數方向,在公立學校的迴歸多數顯著為負,但在私立學校的迴歸中係數方向不穩定,且多未達到 10%顯著水準,顯示多雇用兼任教師對公立學校生產力的提昇較大,對私立學校生產力的提昇較小,可能因為私立學校原本就已經雇用的較多的兼任教師,所以雇用兼任教師對生產力提昇的邊際效果很低,然而公立學校原本雇用的兼任教師較少,所以透過雇用兼任教師調整產能,可以大幅的提昇生產力。此外,在八十二學年度到八十三學年度的樣本,僅在技術變動(TC)與麥式生產力指標(M)迴歸式中,兼專任教師比(PFR)分別達 5%與 10%顯著水準;在八十三學年度到八十四學年度的樣本,所有迴歸式中兼專任教師比(PFR)係數方向均為負,且多數(九條迴歸式)達 5%顯著水準,指出雇用兼任教師提昇生產力的功效需用時間調整,這可能是需要搭配學校生產結構的變動才

可以進行調整，所以需修法通過後第二年才能顯現效果。8.生師比(STR)係數的方向在各迴歸式多不一致，且達 10%顯著水準者(僅公立學校樣本之投入-產出第四組的純粹技術效率變動(PEC)、私立學校樣本投入-產出第四組的規模效率變動(SEC)，以及八十二學年度到八十三學年度樣本，迴歸的投入-產出第四組的技術效率變動(TEC)與規模效率變動(SEC)等四個)的係數方向均為正。9.每名教師研究計畫數(RTR)的係數多數為正，但多數未達 10%顯著水準(僅公立學校樣本迴歸在投入-產出第二組的規模效率變動(SEC)達到 10%顯著水準)。生師比(STR)與每名教師研究計畫數(RTR)兩者可以衡量每位教師在教學活動與研究活動的負擔，所以，由生師比(STR)與每名教師計畫數(RTR)係數為正的情況可知，每位教師原本的負擔愈重，學校可以提昇生產力的空間愈小。10.具博士學位教師比例(DPROP)的係數方向在各迴歸式均不一致，且多數未達 10%顯著水準(僅在八十二學年度到八十三學年度的樣本中第二組的技術效率變動(TEC)迴歸中達 10%顯著水準)。

第六章 結論與限制

第一節 結論

隨著民國八十三年一月大學法修正通過後，高等教育管制的逐漸鬆綁，以及大學院校的大幅擴增，國內公、私立大學院校面臨前所未有之競爭與經營壓力，但也享有較以前更大的決策空間，因此，大學法修正通過後，大學院校生產力變動的情況為何，以及影響生產力變動的因素為何，乃教育政策制訂者以及大學院校經營者共同關切的問題。

本研究之目的乃在探討上述兩個問題，並探討公、私立大學之生產力變動是否不同，採用「行政院國家科學委員會科學技術資料中心」、「中華民國大專院校概況統計」、「中華民國大專院校概況統計」、「中華民國中央政府總決算教育部主管決算」與私立大學院校之財務報表，以八十二學年度、八十三學年度與八十四學年度的資料作為分析基礎，其中包括 27 所公立學校，20 所私立學校，三個學年度。

無母數的 Wilcoxon 檢定，與 OLS 迴歸分析得到下列結論。1.大學法修正通過後第一年(八十二學年度到八十三學年度期間)技術進步與麥式生產力指標的

程度高於大學法修正通過後第二年(八十三學年度到八十四學年度期間)。2.公立大學院校在技術變動與麥式生產力指標增進的情況，均顯著的高於私立學校，此一情況在大學法修正通過後第一年期間(八十二學年度到八十三學年度期間)尤其顯著。3.學門-學級多角化係數方向，在八十二學年度到八十三學年度期間為樣本的迴歸中，多數為正向，顯示學門-學級多角化不利於生產力的提昇；八十三學年度到八十四學年度期間為樣本的迴歸中，學門-學級多角化的係數方向多為負，顯示學門學級多角化有利於生產力的提昇，尤其對純粹技術效率變動的影響較顯著。由大學法修正通過後第一年學門-學級多角化不利生產力提昇，以及第二年有利於生產力提昇可知，可能需較長的時間才會顯現多角化的正面功能。4.兼專任教師比的係數方向，在公立學校的迴歸多數顯著為負，但在私立學校的迴歸中係數方向不穩定，且多未達到 10%顯著水準，顯示多雇用兼任教師對公立學校生產力的提昇較大，對私立學校生產力的影響不確定。兼專任教師比對不同權屬學校影響不同的原因，可能是由於私立學校原本就已經雇用較高比例的兼任教師，所以雇用兼任教師對生產力提昇的邊際效果很低，然而公立學校原本雇用的兼任教師比例較低，所以透過雇用兼任教師調整產能，可以大幅的提昇生產力。此外，在八十二學年度到八十三學年度的樣本，僅在技術變動與麥式生產力指標迴歸式中，兼專任教師比分別達 5%與 10%顯著水準；在八十三學年度到八十四學年度的樣本，所有迴歸式中兼專任教師比係數方向均為負，且多數(九條迴歸式)達 5%顯著水準，指出雇用兼任教師提昇生產力的功效可能需要時間調整，也許是需要搭配學校生產結構的變動才可以進行調整，所以需修法通過後第二年才能顯現效果。

第二節 研究限制

最後，本文有如下限制。本文僅探討高等教育機構的生產力變動，並未考慮價格因素。其次，產出資料僅考慮數量化資料，缺少品質方面的變數；而投入資料缺少設備儀器的存量資料。若能考量產出的品質，並蒐集完整的投入資料進行分析，將可使本研究的結果更為完善。

參考文獻

- 杜榮瑞、朱立倫(民 86),「校務基金實施後國立大學院校預算分配標準及方式」,教育部八十六年委託研究。
- 杜榮瑞與郭振雄(民90),「大學院校之效率與相關因素之探討:資料包絡分析之應用」,2001會計理論與實務研討會。
- 李宜芳(民 88),「教育部補助與公、私立大學辦學績效之評估」,國立台北大學財政學研究所,未發表之碩士論文。
- 林秋萍(民 87),「大學校長遴選對大學經營績效之影響」,國立中正大學會計學研究所,未發表之碩士論文。
- 陳榮方(民 87),「以資料包絡分析法評量我國大學院校之教育品質」,高雄科學技術學院學報,國立高雄科技學術學院,頁 227-238。
- 郭振雄(民 89),「多重生產程序之績效評估:我國大學院校效率衡量」,國大台灣大學會計學研究所,未發表之博士論文。
- 張力允(民 87),「我國公私立大學院校經營績效之比較研究」,國立中政大學會計學研究所,未發表之碩士論文。
- 鄭淑芳(民 87),「國立大學院校相對效率之研究:使用資料包絡分析法」,國立台灣大學會計學研究所碩士班,未發表之碩士論文。
- 賴仁基(民 86),「我國公私立綜合大學效率之衡量:資料包絡分析的應用」,國立政治大學財政學研究所,未發表之碩士論文。
- 顧志遠(民 76),「有關非營利組機關效率評估及預算再分配整體規劃模式研究」,國立清華大學工業工程研究所,未發表之碩士論文。
- Ahn, T., A. Charnes and W. W. Cooper(1988), ``Some Statistical and Data Evaluations of Relative Efficiencies of Public and Private Institutions of Learning'', *Socio-Economic Planning Science*, 22(6), pp.259-269.
- Ahn, T., V. Arnold, A. Charnes and W. W. Cooper(1989), ``DEA and Ratio Efficiency Analysis for Public Institutions of Higher Learning in Texas'', *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5, pp.165-185.
- Anthanassopoulos, A. D. and E. Shale(1997), ``Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by Means of Data Envelopment Analysis'', *Education Economics*, 5(2), pp.117-134.
- Beasley, J. E.(1990), ``Comparing University Departments'', *Omega International Journal of Management Science*, 18(2), pp.171-183.
- Beasley, J. E.(1995), ``Determining Teaching and Research Efficiencies'', *Journal of Operational Research Society*, 46, pp. 441-452.

- Caves, D. W., L. R. Christensen and W. E. Diewert(1982), ``The Economic Theory of Index Numbers of the Measurement of Input, Output and Productivity'', *Econometrica*, 50(6), pp. 1393-1414.
- Cohn, E. S., S. Rine, and M. Santos (1989), `` Institutions of Higher Education as Multi-Product Firms: Economics of Scale and Scope'', *Review of Economics and Statistics*, 71, pp. 284-290.
- DeGroot, H., W. McMahon, and Volkwin (1991), `` The Cost Structure of American Research Universities'', *Review of Economics and Statistics*, 73, pp. 423-431.
- Fare, R. and S. Grosskopt (1996), ``The Malmquist Productivity Index and Return to Scale: The Right Way'', Working paper, Department of Economics, Southern Illinois University.
- Fare, R., S. Grosskopt, B. Lindgren and P. Roos (1989), ``Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach'', in A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin and L. M. Seiford (eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- Fare, R., S. Grosskopt and C. Lovell (1985), *The Measurement Production Efficiency*, Boston: Kluwer-Nijhoff.
- Fare, R., S. Grosskopt, and C. A. K. Lovell (1994), *Production Frontiers*, Cambridge University Press.
- Fare, R., S. Grosskopt, M. Norris and Z. Zhang (1994), ``Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries'', *The American Economic Review*, 84(1), p.66-83.
- Farrell, M. J. (1957), `` The Measurement of Production Efficiency'', *Journal of the Royal Statistical Society Series, A* (3), pp. 253-290.
- Flemming, J.(1991), ``The Use of Assessments of British University Teaching, and Especially Research for the Allocation of Resources. A Personal View'', *European Economic Review*, 35, pp. 612-618.
- Forsund, F. R. and K. O. Kalhagen(1999), ``Efficiency and Productivity of Norwegian Colllege'', *1999 Taipei International Conference on Efficiency and Productivity Growth*, Taipei, Taiwan, R.O.C.
- Glass, J. C., D. G. McKillop, and N. Hyndman (1995), `` Efficiency in the Provision of University Teaching and Research: An Empirical Analysis of UK Universities'', *Journal of Applied Econometrics*, 10, pp. 61-72.
- Glass, J. C., D. G. McKillop and G. O'Rourke(1998), `` A Cost Indirect Evaluation of Productivity Change in UK Universities'', *Journal of Productivity Analysis*, 10, pp. 153-175.

- Gorsskopt, S. and V. Valdmainis (1987), ``Measuring Hospital Performance. A Non-parametric Approach'', *Journal of Health Economics*, 6, pp. 89-107.
- Gray, R. G. (1979), ``A Convex-hull Approach to the Analysis of Social Productivity'', Boulder, Colo.: National Center for Higher Education Management.
- Higgins, J. C. (1989), ``Performance Measurement in Universities'', *European Journal of Operational Research*, 38, pp. 358-368.
- Johnes, G. (1992), ``Performance Indicators in Higher Education: A Survey of Recent Work'', *Oxford Economics Paper*, 45, pp.332-347.
- Johnes G and J. Johnes(1993), ``Measuring the Research Performance of UK Economics Departments: An Application of Data Envelopment Analysis'', *Oxford Economic Paper*, 45, pp.332-347.
- Johnes, J. and G. Johnes(1995), ``Research Funding and Performance in U.K. University Department Economics: A Frontier Analysis'', *Economics of Education Review*, 14(3), pp.301-314.
- Kao, C. (1994), ``Evaluation of Junior Colleges of Technology: The Taiwan Case'', *European Journal of Operational Research*, 72, pp. 43-51.
- Madden, G., S. Savage and S. Kemp(1997), ``Measuring Public Sector Efficiency: A Study of Economics Department at Australian Universities'', *Education Economics*, 5(2), pp.153-168.
- Rhodes, E. L. and L. Southwick Jr.(1986), ``Determinants of Efficiency in Public and Private Universities'', Mimeo, School of Environmental and Public Affairs, Indiana University, Bloomington.
- Shephard, R. W. (1970), *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press.
- Tomkins, C. and R. Green (1988), ``An Experiment in The Use of Data Envelopment Analysis for Evaluating the Efficiency of UK University Departments of Accounting'', *Financial Accountability and Management*, 4(2), pp. 147-164.
- Verry, D. W., and P. R. G. Layard (1975), ``Cost Function for University Teaching and Research'', *The Economic Journal*, 85, pp. 55-74

表一：投入產出資料統計概況(八十二學年度)

變數	N	平均值	標準差	最小值	最大值
私立學校(own=0)					
研究計畫數(RP82)	20	39.90	42.81	0.00	184
博士註冊人數(TDE82)	20	43.10	54.51	0.00	199
人文學門博士註冊人數(TDEA82)	20	21.85	45.46	0.00	179
科學學門博士註冊人數(TDES82)	20	21.25	29.10	0.00	112
碩士註冊人數(TME82)	20	377.10	388.11	0.00	1300
人文學門碩士註冊人數(TMEA82)	20	183.90	304.13	0.00	953
科學學門碩士註冊人數(TMES82)	20	193.20	162.54	0.00	588
約當研究生註冊人數(TGE82)	20	463.30	481.25	0.00	1568
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA82)	20	227.60	390.26	0.00	1311
科學學門約當研究生註冊人數(TGES82)	20	235.70	198.25	0.00	684
大學註冊人數(TUE82)	20	8237.90	6783.49	1092.00	22676
人文學門大學註冊人數(TUEA82)	20	5016.25	5425.24	0.00	15630
科學學門大學註冊人數(TUES82)	20	3221.65	2525.33	0.00	8655
專職教師人數(ACLABF82)	20	357.45	222.93	86.00	781
兼職教師人數(ACLABP82)	20	436.20	355.30	51.00	1335
職員人數(ADLAB82)	20	181.55	118.91	57.00	515
校舍總面積(AREA82)	20	84963.30	49164.96	36909.00	208061
圖書館館藏(LCAP82)	20	233377.60	193416.13	25181.00	621231
其他經費(C82)	20	802598528	1076090460	18661115.72	4723380476
公立學校(OWN=1)					
研究計畫數(RP82)	27	146.48	236.04	0.00	943
博士註冊人數(TDE82)	27	250.41	442.67	0.00	2004
人文學門博士註冊人數(TDEA82)	27	54.22	114.30	0.00	433
科學學門博士註冊人數(TDES82)	27	196.19	389.95	0.00	1676
碩士註冊人數(TME82)	27	725.11	1021.21	0.00	4373
人文學門碩士註冊人數(TMEA82)	27	242.89	387.82	0.00	1589
科學學門碩士註冊人數(TMES82)	27	482.22	792.81	0.00	3252
約當研究生註冊人數(TGE82)	27	1225.93	1880.92	0.00	8381
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA82)	27	351.33	609.76	0.00	2455
科學學門約當研究生註冊人數(TGES82)	27	874.59	1548.87	0.00	6604
大學註冊人數(TUE82)	27	4085.30	3375.13	484.00	16134
人文學門大學註冊人數(TUEA82)	27	2337.74	2088.35	0.00	8736
科學學門大學註冊人數(TUES82)	27	1747.56	2392.42	0.00	8924
專職教師人數(ACLABF82)	27	405.26	410.11	60.00	2011
兼職教師人數(ACLABP82)	27	241.30	234.88	20.00	890
職員人數(ADLAB82)	27	259.15	313.41	73.00	1610
校舍總面積(AREA82)	27	175705.41	131119.69	31692.00	566123
圖書館館藏(LCAP82)	27	366867.11	459945.49	35382.00	2072227
其他經費(C82)	27	773800817	850919801	97213885.93	3602463610

表二：投入產出資料統計量概況(八十三學年度)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
研究計畫數(RP83)	20	57.90	44.40	3.00	164
博士註冊人數(TDE83)	20	47.75	58.72	0	215
人文學門博士註冊人數(TDEA83)	20	23.20	48.92	0	193
科學學門博士註冊人數(TDES83)	20	24.55	32.64	0	116
碩士註冊人數(TME83)	20	408.15	402.58	0	1398
人文學門碩士註冊人數(TMEA83)	20	207.00	315.24	0	957
科學學門碩士註冊人數(TMES83)	20	201.15	169.82	0	599
約當研究生註冊人數(TGE83)	20	503.65	502.03	0	1662
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA83)	20	253.40	405.46	0	1343
科學學門約當研究生註冊人數(TGES83)	20	250.25	210.82	0	761
大學註冊人數(TUE83)	20	8478.40	6581.78	1331.00	22416
人文學門大學註冊人數(TUEA83)	20	5217.20	5414.72	0	15028
科學學門大學註冊人數(TUES83)	20	3261.20	2383.33	0	8410
專職教師人數(ACLABF83)	20	375.10	226.51	110.00	800
兼職教師人數(ACLABP83)	20	407.75	348.79	39.00	1348
職員人數(ADLAB83)	20	185.90	123.09	60.00	513
校舍總面積(AREA83)	20	84963.30	49164.96	36909.00	208061
圖書館館藏(LCAP83)	20	233695.20	189641.04	57997.00	618694
其他經費(C83)	20	718236908	768783049	195134414	3513263418
公立學校(OWN=1)					
研究計畫數(RP83)	27	194.41	278.08	2.00	1316
博士註冊人數(TDE83)	27	274.04	468.18	0	2132
人文學門博士註冊人數(TDEA83)	27	62.04	124.86	0	463
科學學門博士註冊人數(TDES83)	27	212.00	407.95	0	1778
碩士註冊人數(TME83)	27	813.41	1054.92	14.00	4511
人文學門碩士註冊人數(TMEA83)	27	278.26	403.02	0	1686
科學學門碩士註冊人數(TMES83)	27	535.15	818.39	0	3344
約當研究生註冊人數(TGE83)	27	1361.48	1967.77	14.00	8775
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA83)	27	402.33	644.25	0	2612
科學學門約當研究生註冊人數(TGES83)	27	959.15	1615.99	0	6900
大學註冊人數(TUE83)	27	4224.70	3366.78	582.00	16366
人文學門大學註冊人數(TUEA83)	27	2400.41	2074.87	0	8807
科學學門大學註冊人數(TUES83)	27	1824.30	2379.90	0	8886
專職教師人數(ACLABF83)	27	419.04	414.07	64.00	2054
兼職教師人數(ACLABP83)	27	218.33	239.51	7.00	983
職員人數(ADLAB83)	27	275.33	321.62	77.00	1665
校舍總面積(AREA83)	27	175705.41	131119.69	31692.00	566123
圖書館館藏(LCAP83)	27	350588.52	441153.22	36423.00	2043876
其他經費(C83)	27	600732913	624533144	88662350.86	2727032481

表三：投入產出統計量概況(八十四學年度)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
研究計畫數(RP84)	20	81.20	56.99	8	192
博士註冊人數(TDE84)	20	50.40	62.66	0	231
人文學門博士註冊人數(TDEA84)	20	26.00	53.76	0	208
科學學門博士註冊人數(TDES84)	20	24.40	31.44	0	118
碩士註冊人數(TME84)	20	447.30	425.97	10	1538
人文學門碩士註冊人數(TMEA84)	20	220.45	326.10	0	984
科學學門碩士註冊人數(TMES84)	20	226.85	190.28	0	667
約當研究生註冊人數(TGE84)	20	548.10	531.50	10	1826
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA84)	20	272.45	425.68	0	1400
科學學門約當研究生註冊人數(TGES84)	20	275.65	225.77	0	779
大學註冊人數(TUE84)	20	8662.95	6465.42	1652	22489
人文學門大學註冊人數(TUEA84)	20	5279.00	5178.73	0	14520
科學學門大學註冊人數(TUES84)	20	3383.95	2623.36	0	9158
專職教師人數(ACLABF84)	20	382.00	230.42	133	824
兼職教師人數(ACLABP84)	20	428.05	356.24	56	1425
職員人數(ADLAB84)	20	196.40	126.62	64	527
校舍總面積(AREA84)	20	327535.95	354377.78	45822	1332896
圖書館館藏(LCAP84)	20	253823.15	197999.27	60247	635890
其他經費(C84)	20	716133016	727403055	192226725	3583538151
公立學校(OWN=1)					
研究計畫數(RP84)	27	257.96	396.88	4.00	1895
博士註冊人數(TDE84)	27	289.22	481.28	0	2200
人文學門博士註冊人數(TDEA84)	27	70.85	138.09	0	492
科學學門博士註冊人數(TDES84)	27	218.37	412.10	0	1793
碩士註冊人數(TME84)	27	861.44	1077.56	26.00	4560
人文學門碩士註冊人數(TMEA84)	27	310.74	418.97	0	1736
科學學門碩士註冊人數(TMES84)	27	550.70	824.60	0	3286
約當研究生註冊人數(TGE84)	27	1439.89	2016.78	26.00	8960
人文學門約當研究生註冊人數(TGEA84)	27	452.44	684.19	0	2720
科學學門約當研究生註冊人數(TGES84)	27	987.44	1630.85	0	6872
大學註冊人數(TUE84)	27	4309.74	3393.24	626.00	16575
人文學門大學註冊人數(TUEA84)	27	2437.11	2101.36	0	9069
科學學門大學註冊人數(TUES84)	27	1872.63	2370.39	0	8747
專職教師人數(ACLABF84)	27	428.03	414.21	66.00	2054
兼職教師人數(ACLABP84)	27	225.07	185.70	34.00	890
職員人數(ADLAB84)	27	270.19	323.83	76.00	1680
校舍總面積(AREA84)	27	635460.59	574028.61	51038.00	2570573
圖書館館藏(LCAP84)	27	399362.96	450786.36	33154.00	1749688
其他經費(C84)	27	640437034	649138259	98927809.78	2841354925

表四：投入面效率衡量統計概況(第一組)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
TE1T82C	20	0.9601	0.0652	0.7900	1.0000
TE1T8283C	20	1.3121	1.2045	0.7690	6.3500
TE1T82V	20	0.9918	0.0212	0.9230	1.0000
TE1T8382C	20	1.2108	0.2903	0.8510	2.0650
TE1T83C	20	0.9757	0.0539	0.8370	1.0000
TE1T8384C	20	1.3769	0.2409	1.0460	1.8930
TE1T83V	20	0.9915	0.0274	0.8900	1.0000
TE1T8483C	20	1.0664	0.2289	0.8020	1.8910
TE1T84C	20	0.9841	0.0364	0.8790	1.0000
TE1T84V	20	0.9892	0.0335	0.8820	1.0000
公立學校(OWN=1)					
TE1T82C	27	0.8633	0.1878	0.2330	1.0000
TE1T8283C	27	0.8600	0.2817	0.2060	1.5320
TE1T82V	27	0.9721	0.0517	0.8300	1.0000
TE1T8382C	27	1.3182	0.5229	0.3020	2.4760
TE1T83C	27	0.8883	0.1949	0.2820	1.0000
TE1T8384C	27	1.4529	0.7552	0.3200	3.8440
TE1T83V	27	0.9728	0.0825	0.6570	1.0000
TE1T8483C	27	1.0357	0.4093	0.2930	1.8730
TE1T84C	27	0.8859	0.1862	0.3020	1.0000
TE1T84V	27	0.9863	0.0319	0.8820	1.0000

註：TE1T82C: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE1T82V: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | V)$

TE1T83C: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE1T83V: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | V)$

TE1T84C: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE1T8283C: $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE1T8382C: $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE1T8384C: $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE1T8483C: $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE1T84V: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | V)$

表五：投入面效率衡量統計概況(第二組)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
TE2T82	20	0.9534	0.0738	0.7900	1.0000
TE2T8283	20	1.2756	1.2085	0.7400	6.3500
TE2T82	20	0.9899	0.0265	0.9100	1.0000
TE2T8382	20	1.1988	0.2848	0.8510	2.0650
TE2T83	20	0.9657	0.0684	0.8170	1.0000
TE2T8384	20	1.3358	0.2432	0.9720	1.8070
TE2T83	20	0.9889	0.0380	0.8380	1.0000
TE2T8483	20	1.0528	0.2332	0.8020	1.8910
TE2T84	20	0.9824	0.0376	0.8700	1.0000
TE2T84	20	0.9886	0.0354	0.8710	1.0000
公立學校(OWN=1)					
TE2T82	27	0.8367	0.1921	0.2160	1.0000
TE2T8283	27	0.8242	0.2854	0.1870	1.5310
TE2T82	27	0.9643	0.0604	0.8040	1.0000
TE2T8382	27	1.2901	0.5268	0.2510	2.4750
TE2T83	27	0.8757	0.2113	0.2130	1.0000
TE2T8384	27	1.3880	0.7562	0.2700	3.8440
TE2T83	27	0.9674	0.0929	0.6470	1.0000
TE2T8483	27	1.0189	0.4173	0.2320	1.8730
TE2T84	27	0.8768	0.1999	0.2540	1.0000
TE2T84	27	0.9825	0.0394	0.8630	1.0000

註：TE2T82C: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE2T82V: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | V)$

TE2T83C: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE2T83V: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | V)$

TE2T84C: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE2T8283C: $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE2T8382C: $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE2T8384C: $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE2T8483C: $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE2T84V: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | V)$

表六：投入面效率衡量統計概況(第三組)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
TE3T82	20	0.9886	0.0436	0.8060	1.0000
TE3T8283	20	1.4440	1.3137	0.7750	6.9380
TE3T82	20	0.9992	0.0038	0.9830	1.0000
TE3T8382	20	1.3078	0.3127	0.9520	2.1790
TE3T83	20	0.9928	0.0223	0.9270	1.0000
TE3T8384	20	1.6696	0.4035	1.1310	2.5200
TE3T83	20	0.9943	0.0182	0.9300	1.0000
TE3T8483	20	1.1579	0.2209	0.9200	1.9340
TE3T84	20	1.0000	0	1.0000	1.0000
TE3T84	20	1.0000	0	1.0000	1.0000
公立學校(OWN=1)					
TE3T82	27	0.9600	0.1242	0.3800	1.0000
TE3T8283	27	1.0023	0.2521	0.3570	1.5930
TE3T82	27	0.9999	0.00077	0.9960	1.0000
TE3T8382	27	1.6615	0.8385	0.5440	4.9120
TE3T83	27	0.9564	0.1098	0.4820	1.0000
TE3T8384	27	1.6694	0.7384	0.6380	4.0860
TE3T83	27	1.0000	0	1.0000	1.0000
TE3T8483	27	1.2246	0.3793	0.5460	1.9050
TE3T84	27	0.9533	0.1157	0.5780	1.0000
TE3T84	27	0.9997	0.0015	0.9920	1.0000

註：TE3T82C: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE3T82V: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | V)$

TE3T83C: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE3T83V: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | V)$

TE3T84C: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE3T8283C: $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE3T8382C: $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE3T8384C: $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE3T8483C: $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE3T84V: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | V)$

表七：投入面效率衡量統計概況(第四組)

變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
私立學校(OWN=0)					
OWN=0	20	32.3000	11.9741	15.0000	47.0000
TE4T82C	20	0.9886	0.0436	0.8060	1.0000
TE4T8283C	20	1.4114	1.3153	0.7750	6.9380
TE4T82V	20	0.9989	0.0049	0.9780	1.0000
TE4T8382C	20	1.2899	0.3065	0.9520	2.1770
TE4T83C	20	0.9912	0.0275	0.8970	1.0000
TE4T8384C	20	1.6303	0.3985	1.1160	2.3260
TE4T83V	20	0.9926	0.0246	0.8970	1.0000
TE4T8483C	20	1.1394	0.2234	0.9150	1.9290
TE4T84C	20	1.0000	0	1.0000	1.0000
TE4T84V	20	1.0000	0	1.0000	1.0000
公立學校(OWN=1)					
TE4T82C	27	0.9413	0.1450	0.3220	1.0000
TE4T8283C	27	0.9628	0.2610	0.2840	1.5310
TE4T82V	27	0.9954	0.0229	0.8810	1.0000
TE4T8382C	27	1.6020	0.8633	0.3980	4.9110
TE4T83C	27	0.9459	0.1385	0.3590	1.0000
TE4T8384C	27	1.5761	0.7488	0.4850	4.0860
TE4T83V	27	1.0000	0	1.0000	1.0000
TE4T8483C	27	1.1803	0.3642	0.4270	1.8730
TE4T84C	27	0.9480	0.1347	0.4430	1.0000
TE4T84V	27	0.9997	0.0015	0.9920	1.0000

註：TE4T82C: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE4T82V: $F_i^{82}(y^{82}, x^{82} | V)$

TE4T83C: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE4T83V: $F_i^{83}(y^{83}, x^{83} | V)$

TE4T84C: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE4T8283C: $F_i^{83}(y^{82}, x^{82} | C)$

TE4T8382C: $F_i^{82}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE4T8384C: $F_i^{84}(y^{83}, x^{83} | C)$

TE4T8483C: $F_i^{83}(y^{84}, x^{84} | C)$

TE4T84V: $F_i^{84}(y^{84}, x^{84} | V)$

表八：麥式生產力指標、技術效率變動與技術變動：
八十二學年度到八十三學年度期間

生產力指標	私立學校(OWN=0)					公立學校(OWN=1)					
	N	平均數	標準差	最小值	最大值	N	平均數	標準差	最小值	最大值	
第一組	技術效率變動(TEC)	20	0.9867	0.0836	0.7899	1.1876	27	0.9797	0.1304	0.7077	1.3661
	技術變動(TC)	20	1.0144	0.3182	0.7391	2.2831	27	0.8423	0.1430	0.6154	1.0764
	純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0006	0.0174	0.9653	1.0650	27	1.0048	0.0778	0.8299	1.3106
	規模效率變動(SEC)	20	0.9861	0.0829	0.7899	1.1876	27	0.9736	0.0905	0.7634	1.1521
	麥式生產力指標(M)	20	1.0044	0.3374	0.6930	2.2831	27	0.8250	0.1709	0.4679	1.1455
第二組	技術效率變動(TEC)	20	0.9925	0.1088	0.7899	1.2240	27	0.9744	0.1555	0.6887	1.3908
	技術變動(TC)	20	1.0009	0.3190	0.7391	2.2831	27	0.8386	0.1467	0.5754	1.0616
	純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0017	0.0256	0.9653	1.1013	27	1.0038	0.0902	0.8045	1.3280
	規模效率變動(SEC)	20	0.9909	0.1070	0.7899	1.2240	27	0.9685	0.1074	0.6887	1.1521
	麥式生產力指標(M)	20	0.9948	0.3385	0.6743	2.2831	27	0.8174	0.1848	0.4323	1.1455
第三組	技術效率變動(TEC)	20	0.9963	0.0488	0.8058	1.0776	27	1.0022	0.0759	0.7893	1.2594
	技術變動(TC)	20	1.0214	0.3305	0.7418	2.3202	27	0.8164	0.1571	0.4105	1.0989
	純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0052	0.0177	1.0000	1.0753	27	0.9999	0.0008	0.9960	1.0000
	規模效率變動(SEC)	20	0.9910	0.0437	0.8058	1.0132	27	1.0023	0.0758	0.7893	1.2594
	麥式生產力指標(M)	20	1.0185	0.3361	0.7199	2.3202	27	0.8197	0.1713	0.3600	1.0989
第四組	技術效率變動(TEC)	20	0.9981	0.0526	0.8058	1.1148	27	0.9953	0.0792	0.7918	1.2594
	技術變動(TC)	20	1.0143	0.3292	0.7199	2.3202	27	0.8224	0.1615	0.4105	1.0741
	純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0069	0.0259	1.0000	1.1148	27	0.9954	0.0230	0.8803	1.0000
	規模效率變動(SEC)	20	0.9912	0.0438	0.8058	1.0183	27	0.9995	0.0708	0.8772	1.2594
	麥式生產力指標(M)	20	1.0130	0.3343	0.7199	2.3202	27	0.8221	0.1816	0.3600	1.0741

註：麥式生產力指標(M)： $M_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left(\frac{F_j^t(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right)^{\frac{1}{2}}$

$$\text{技術效率變動(TEC)}: TEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}$$

$$\text{技術變動(TC)}: TC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\left(\frac{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)} \right) \times \left(\frac{F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{純粹技術效率變動(PEC)}: PEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | V) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | V)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)}$$

$$\text{規模效率變動(SEC)}: SEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | C) / F_j^t(y^t, x^t | V)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C) / F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)}$$

表九：麥式生產力指標、技術效率變動與技術變動：
八十三學年度到八十四學年度期間

生產力指標	私立學校(OWN=0)					公立學校(OWN=1)				
	N	平均數	標準差	最小值	最大值	N	平均數	標準差	最小值	最大值
第一組										
技術效率變動(TEC)	20	0.9914	0.0401	0.8453	1.0571	27	1.0147	0.2065	0.7788	1.7065
技術變動(TC)	20	1.1531	0.1454	0.7734	1.3699	27	1.1949	0.2933	0.8503	2.1142
純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0029	0.0287	0.9398	1.1099	27	0.9857	0.0731	0.6988	1.0858
規模效率變動(SEC)	20	0.9890	0.0437	0.8439	1.0571	27	1.0293	0.1852	0.7831	1.7065
麥式生產力指標(M)	20	1.1419	0.1416	0.7734	1.3459	27	1.2434	0.5899	0.8503	3.6101
第二組										
技術效率變動(TEC)	20	0.9828	0.0569	0.8163	1.0571	27	1.0092	0.2172	0.7168	1.7065
技術變動(TC)	20	1.1486	0.1463	0.7734	1.3699	27	1.1864	0.3070	0.8278	2.1142
純粹技術效率變動(PEC)	20	1.0006	0.0300	0.9398	1.1099	27	0.9835	0.0782	0.7391	1.0858
規模效率變動(SEC)	20	0.9828	0.0591	0.8163	1.0571	27	1.0246	0.1897	0.7704	1.7065
麥式生產力指標(M)	20	1.1272	0.1481	0.7734	1.3021	27	1.2248	0.5971	0.8278	3.6101
第三組										
技術效率變動(TEC)	20	0.9928	0.0223	0.9268	1.0000	27	1.0103	0.1285	0.7937	1.4286
技術變動(TC)	20	1.2122	0.1884	0.7645	1.5267	27	1.1857	0.3256	0.7758	2.2371
純粹技術效率變動(PEC)	20	0.9943	0.0181	0.9302	1.0000	27	1.0003	0.0016	1.0000	1.0081
規模效率變動(SEC)	20	0.9984	0.0067	0.9699	1.0000	27	1.0100	0.1286	0.7937	1.4286
麥式生產力指標(M)	20	1.2040	0.1937	0.7645	1.5267	27	1.2201	0.4974	0.6649	3.0675
第四組										
技術效率變動(TEC)	20	0.9912	0.0276	0.8969	1.0000	27	1.0041	0.1415	0.6998	1.4409
技術變動(TC)	20	1.2078	0.1842	0.7657	1.5267	27	1.1730	0.3287	0.7782	2.2422
純粹技術效率變動(PEC)	20	0.9926	0.0247	0.8969	1.0000	27	1.0003	0.0016	1.0000	1.0081
規模效率變動(SEC)	20	0.9985	0.0067	0.9699	1.0000	27	1.0037	0.1416	0.6998	1.4409
麥式生產力指標(M)	20	1.1978	0.1911	0.7657	1.5267	27	1.2025	0.5081	0.5444	3.0769

註：麥式生產力指標(M)： $M_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left(\frac{F_j^t(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right) \times \left(\frac{F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right)^{\frac{1}{2}}$

$$\text{技術效率變動(TEC)}: TEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | C) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}$$

$$\text{技術變動(TC)}: TC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left(\frac{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)}{F_j^t(y^t, x^t | C)} \right) \times \left(\frac{F_j^{t+1}(y^t, x^t | C)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{純粹技術效率變動(PEC)}: PEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t | V) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | V)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)}$$

$$\text{規模效率變動(SEC)}: SEC_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{F_j^t(y^t, x^t | C) / F_j^t(y^t, x^t | V)}{F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | C) / F_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1} | V)}$$

表十：無母數檢定統計量 (Wilcoxon Test)：公立學校 v.s.私立學校

組別	生產力指標	Sum of Score		標準差		樣本數		Z(a) (p-value)	CHI(b) (p-value)
		私立	公立	私立	公立	私立	公立		
83 學年度—82 學年度期間									
第一組	技術效率變動(TEC)	485.5	642.5	43.6705	43.6705	20	27	0.1145(0.9088)	0.0159(0.8998)
	技術變動(TC)	591.0	537.0	46.4758	46.4758	20	27	2.3776(0.0174)	5.7042(0.0169)
	純粹技術效率變動(PEC)	472.5	655.5	36.6402	36.6402	20	27	-0.1910(0.8485)	0.0419(0.8378)
	規模效率變動(SEC)	471.0	657.0	43.6719	43.6719	20	27	-0.1946(0.8457)	0.0425(0.8367)
	麥式生產力指標(M)	582.5	545.5	46.4731	46.4731	20	27	2.1948(0.0282)	4.8646(0.0274)
第二組	技術效率變動(TEC)	491.0	637.0	44.3585	44.3585	20	27	0.2367(0.8129)	0.0615(0.8042)
	技術變動(TC)	579.0	549.0	46.4718	46.4718	20	27	2.1196(0.0340)	4.5383(0.0331)
	純粹技術效率變動(PEC)	481.0	647.0	37.5841	37.5841	20	27	0.0133(0.9894)	0.0007(0.9788)
	規模效率變動(SEC)	485.0	643.0	44.3571	44.3571	20	27	0.1014(0.9192)	0.0127(0.9103)
第三組	麥式生產力指標(M)	572.0	556.0	46.4745	46.4745	20	27	1.9688(0.0490)	3.9187(0.0478)
	技術效率變動(TEC)	497.0	631.0	35.6136	35.6136	20	27	0.4633(0.6431)	0.2279(0.6331)
	技術變動(TC)	619.0	509.0	46.4731	46.4731	20	27	2.9802(0.0029)	8.9459(0.0028)
	純粹技術效率變動(PEC)	516.0	612.0	19.6949	19.6949	20	27	1.8025(0.0715)	3.3411(0.0676)
	規模效率變動(SEC)	495.0	633.0	35.6136	35.6136	20	27	0.4071(0.6839)	0.1774(0.6736)
第四組	麥式生產力指標(M)	605.5	522.5	46.4731	46.4731	20	27	2.6897(0.0072)	7.2926(0.0069)
	技術效率變動(TEC)	524.5	603.5	38.4530	38.4530	20	27	1.1443(0.2525)	1.3392(0.2472)
	技術變動(TC)	609.5	518.5	46.4704	46.4704	20	27	2.7760(0.0055)	7.7658(0.0053)
	純粹技術效率變動(PEC)	525.0	603.0	22.4951	22.4951	20	27	1.9782(0.0479)	4.0017(0.0455)
	規模效率變動(SEC)	512.0	616.0	37.5858	37.5858	20	27	0.8381(0.4020)	0.7249(0.3946)
麥式生產力指標(M)	598.0	530.0	46.4718	46.4718	20	27	2.5284(0.0115)	6.4474(0.0111)	
84 學年度—83 學年度期間									
第一組	技術效率變動(TEC)	522.0	606.0	41.2756	41.2756	20	27	1.0054(0.3147)	1.0354(0.3089)
	技術變動(TC)	497.0	631.0	46.4745	46.4745	20	27	0.3550(0.7226)	0.1338(0.7145)
	純粹技術效率變動(PEC)	510.5	617.5	34.4895	34.4895	20	27	0.8698(0.3844)	0.7820(0.3765)
	規模效率變動(SEC)	467.0	661.0	41.2756	41.2756	20	27	-0.3028(0.7620)	0.0992(0.7528)
	麥式生產力指標(M)	541.5	586.5	46.4704	46.4704	20	27	1.3127(0.1893)	1.7514(0.1857)
第二組	技術效率變動(TEC)	511.0	617.0	41.8435	41.8435	20	27	0.7289(0.4661)	0.5489(0.4588)
	技術變動(TC)	494.5	633.5	46.4718	46.4718	20	27	0.3013(0.7632)	0.0974(0.7550)
	純粹技術效率變動(PEC)	481.0	647.0	35.6118	35.6118	20	27	0.0140(0.9888)	0.0008(0.9776)
	規模效率變動(SEC)	490.0	638.0	41.8435	41.8435	20	27	0.2270(0.8204)	0.0571(0.8111)
第三組	麥式生產力指標(M)	545.0	583.0	46.4731	46.4731	20	27	1.3879(0.1652)	1.9562(0.1619)
	技術效率變動(TEC)	479.0	649.0	33.2637	33.2637	20	27	-0.0150(0.9880)	0.0009(0.9760)
	技術變動(TC)	541.5	586.5	46.4745	46.4745	20	27	1.3126(0.1893)	1.7511(0.1857)
	純粹技術效率變動(PEC)	444.0	684.0	19.6949	19.6949	20	27	-1.8025(0.0715)	3.3411(0.0676)
	規模效率變動(SEC)	481.0	647.0	33.2637	33.2637	20	27	0.0150(0.9880)	0.0009(0.9760)
第四組	麥式生產力指標(M)	547.5	580.5	46.4745	46.4745	20	27	1.4417(0.1494)	2.1095(0.1464)
	技術效率變動(TEC)	478.0	650.0	33.2637	33.2637	20	27	-0.0451(0.9640)	0.0036(0.9521)
	技術變動(TC)	550.0	578.0	46.4745	46.4745	20	27	1.4955(0.1348)	2.2686(0.1320)
	純粹技術效率變動(PEC)	444.0	684.0	19.6949	19.6949	20	27	-1.8025(0.0715)	3.3411(0.0676)
	規模效率變動(SEC)	490.5	637.5	31.9168	31.9168	20	27	0.3133(0.7540)	0.1082(0.7422)
麥式生產力指標(M)	560.0	568.0	46.4745	46.4745	20	27	1.7106(0.0872)	2.9631(0.0852)	

註： 1.T8283 期間：為八十二學年度到八十三學年度期間。
 2.T8384 期間：為八十三學年度到八十四學年度期間。
 3. Wilcoxon 2-Sample Test (Normal Approximation) (with Continuity Correction of .5).
 4. Wilcoxon (Rank Sums) Kruskal-Wallis Test (Chi-Square Approximation).

表十一：無母數檢定統計量 (Wilcoxon Test)：
(84 學年度—83 學年度期間) v.s. (83 學年度—82 學年度期間)

組別	生產力指標	Sum of Score		標準差		樣本數		Z (p-value)	CHI (p-value)
		T8283	T8384	T8283	T8384	T8283	T8384		
私立學校									
第一組	技術效率變動(TEC)	403.0	417.0	32.1455	32.1455	20	20	-0.2022(0.8398)	0.0474(0.8276)
	技術變動(TC)	277.0	543.0	36.9685	36.9685	20	20	-3.5841(0.0003)	12.943(0.0003)
	純粹技術效率變動(PEC)	392.5	427.5	22.9688	22.9688	20	20	-0.7401(0.4592)	0.5805(0.4461)
	規模效率變動(SEC)	401.5	418.5	32.1435	32.1435	20	20	-2.489(0.8035)	0.0699(0.7914)
	麥式生產力指標(M)	291.0	529.0	36.9633	36.9633	20	20	-3.2059(0.0013)	10.365(0.0013)
第二組	技術效率變動(TEC)	413.5	406.5	32.7383	32.73823	20	20	0.0916(0.9270)	0.0114(0.9149)
	技術變動(TC)	276.5	543.5	36.9667	36.9667	20	20	-3.5978(0.0003)	13.042(0.0003)
	純粹技術效率變動(PEC)	411.5	408.5	22.9688	22.9688	20	20	0.0435(0.9653)	0.0043(0.9479)
	規模效率變動(SEC)	410.0	410.0	32.7363	32.7363	20	20	0(1.0000)	0(1.0000)
第三組	麥式生產力指標(M)	292.5	527.5	36.9667	36.9667	20	20	-3.1650(0.0016)	10.103(0.0015)
	技術效率變動(TEC)	437.0	383.0	21.2434	21.2434	20	20	1.2475(0.2122)	1.6154(0.2037)
	技術變動(TC)	276.0	544.0	36.9685	36.9685	20	20	-3.6112(0.0003)	13.139(0.0003)
	純粹技術效率變動(PEC)	448.0	372.0	19.2487	19.2487	20	20	1.9482(0.0514)	3.8973(0.0484)
第四組	規模效率變動(SEC)	437.0	383.0	21.2434	21.2434	20	20	1.2475(0.2122)	1.6154(0.2037)
	麥式生產力指標(M)	286.0	534.0	36.9685	36.9685	20	20	-3.3407(0.0008)	11.251(0.0008)
	技術效率變動(TEC)	437.0	383.0	21.2434	21.2434	20	20	1.2475(0.2122)	1.6154(0.2037)
	技術變動(TC)	275.0	545.0	36.9633	36.9633	20	20	-3.6388(0.0003)	13.339(0.0003)
第一組	純粹技術效率變動(PEC)	448.0	372.0	19.2487	19.2487	20	20	1.9482(0.0514)	3.8973(0.0484)
	規模效率變動(SEC)	419.0	401.0	16.8857	16.8857	20	20	0.5034(0.6147)	0.2841(0.5940)
	麥式生產力指標(M)	286.0	534.0	36.9633	36.9633	20	20	-3.3412(0.0008)	11.254(0.0008)
公立學校									
第一組	技術效率變動(TEC)	764.5	720.5	54.4849	54.4849	27	27	0.3946(0.6931)	0.1630(0.6864)
	技術變動(TC)	438.0	1047.0	57.8024	57.8024	27	27	-5.2593(0.0001)	27.751(0.0001)
	純粹技術效率變動(PEC)	764.5	720.5	48.4914	48.4914	27	27	0.4434(0.6575)	0.2058(0.6501)
	規模效率變動(SEC)	723.0	762.0	54.4860	54.4860	27	27	-0.3487(0.7273)	0.1281(0.7204)
	麥式生產力指標(M)	472.5	1012.5	57.8013	57.8013	27	27	-4.6625(0.0001)	21.820(0.0001)
第二組	技術效率變動(TEC)	760.0	725.0	55.2116	55.2116	27	27	0.3079(0.7582)	0.1005(0.7513)
	技術變動(TC)	470.5	1014.5	57.8013	57.8013	27	27	-4.6971(0.0001)	22.144(0.0001)
	純粹技術效率變動(PEC)	746.0	739.0	50.0743	50.0743	27	27	0.0599(0.9522)	0.0049(0.9443)
	規模效率變動(SEC)	740.5	744.5	55.2059	55.2059	27	27	-0.2717(0.9783)	0.0013(0.9711)
第三組	麥式生產力指標(M)	491.0	994.0	57.8024	57.8024	27	27	-4.3424(0.0001)	18.931(0.0001)
	技術效率變動(TEC)	752.5	732.5	47.6102	47.6102	27	27	0.1995(0.8418)	0.0441(0.8336)
	技術變動(TC)	454.0	1031.0	57.8013	57.8013	27	27	-4.9826(0.0001)	24.912(0.0001)
	純粹技術效率變動(PEC)	716.0	769.0	18.9143	18.9143	27	27	-1.3755(0.1692)	1.9630(0.1612)
第四組	規模效率變動(SEC)	754.0	731.0	47.6115	47.6115	27	27	0.2310(0.8173)	0.0583(0.8091)
	麥式生產力指標(M)	474.5	1010.5	57.8013	57.8013	27	27	-4.6279(0.0001)	21.498(0.0001)
	技術效率變動(TEC)	723.5	761.5	50.0768	50.0768	27	27	-3.6943(0.7118)	0.1440(0.7044)
第一組	技術變動(TC)	463.5	1021.5	57.8013	57.8013	27	27	-4.8182(0.0001)	23.299(0.0001)
	純粹技術效率變動(PEC)	703.0	782.0	22.9484	22.9484	27	27	-1.6995(0.0892)	2.9627(0.0852)
	規模效率變動(SEC)	727.5	757.5	50.0768	50.0768	27	27	-0.2896(0.7722)	0.0897(0.7645)
第二組	麥式生產力指標(M)	484.0	1001.0	57.7991	57.7991	27	27	-4.4637(0.0001)	20.002(0.0001)

- 註： 1. T8283 期間：為八十二學年度到八十三學年度期間。
 2. T8384 期間：為八十三學年度到八十四學年度期間。
 3. Wilcoxon 2-Sample Test (Normal Approximation) (with Continuity Correction of .5).
 4. Wilcoxon (Rank Sums) Kruskal-Wallis Test (Chi-Square Approximation).

表十二：環境變數統計概況

八十二學年度					
變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
建校年數(HIST82)	47	28.49	13.58	2.00	65.00
權屬(OWN82)	47	0.57	0.50	0.00	1.00
學門級多角化(DIVSL82)	47	1.03	0.57	0.00	1.94
理工學門導向(SIC82)	47	0.46	0.36	0.00	1.00
研究生大學生比(GUR82)	47	0.15	0.19	0.00	0.71
兼專任教師比(PRF82)	47	0.91	0.64	0.07	2.48
生師比(STR82)	47	17.23	7.62	4.89	34.29
每名教師計畫數(RTR82)	47	0.19	0.22	0.00	0.82
學校規模(SIZE82)	47	6591.57	6064.48	572.00	24110.00
具博士教師比例(DPRO82)	47	0.40	0.20	0.09	0.96
八十三學年度					
變數	N	平均數	標準差	最小值	最大值
建校年數(HIST83)	47	29.49	13.58	3.00	66.00
權屬(OWN83)	47	0.57	0.50	0.00	1.00
學門級多角化(DIVSL83)	47	1.05	0.55	0.20	1.91
理工學門導向(SIC83)	47	0.45	0.35	0.00	1.00
研究生大學生比(GUR83)	47	0.17	0.19	0.00	0.74
兼專任教師比(PRF83)	47	0.76	0.53	0.05	1.96
生師比(STR83)	47	17.52	7.55	5.25	31.74
每名教師計畫數(RTR83)	47	0.26	0.22	0.02	0.89
學校規模(SIZE83)	47	6853.49	5992.11	685.00	23946.00
具博士教師比例(DPRO83)	47	0.43	0.19	0.13	0.91

註：

建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82學年度到83學年度期間(T8283期間)，CHANGE=0；
83學年度到84學年度期間(T8384期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門-學級多角化(DIV)： $DIV = -\ln \sum_{i=1}^n s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例。 i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，
以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫學學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。

表十三：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：全部樣本

	第二組									
	技術效率變動(TEC)		技術變動(TC)		純粹技術效率變動(PEC)		規模效率變動(SEC)		Malmquist index	
截距項	1.0836***	(0.1060)	1.0021***	(0.1690)	1.0624***	(0.0474)	1.0244***	(0.0909)	1.1807***	(0.2587)
CHANGE	-0.0041	(0.0334)	0.2634***	(0.0533)	-0.0161	(0.0149)	0.0124	(0.0286)	0.2658***	(0.0815)
OWN	-0.0091	(0.0620)	-0.0445	(0.0989)	-0.0128	(0.0277)	0.0005	(0.0532)	-0.0237	(0.1514)
HIST	0.0007	(0.0018)	0.0017	(0.0029)	-0.0005	(0.0008)	0.0011	(0.0016)	0.0014	(0.0044)
DIV	0.0203	(0.0563)	0.0413	(0.0898)	0.0056	(0.0252)	0.0159	(0.0483)	0.0262	(0.1374)
SIC	-0.0573	(0.0791)	-0.1467	(0.1261)	-0.0198	(0.0353)	-0.0406	(0.0678)	-0.1944	(0.1930)
GUR	0.0375	(0.1884)	0.1267	(0.3005)	0.0521	(0.0842)	-0.0137	(0.1615)	0.1187	(0.4600)
PRF	-0.0993***	(0.0361)	-0.0143	(0.0576)	-0.0312*	(0.0162)	-0.0685**	(0.0310)	-0.1565*	(0.0882)
STR	0.0043	(0.0043)	0.0062	(0.0069)	0.0011	(0.0019)	0.0032	(0.0037)	0.0113	(0.0106)
RTR	0.1277	(0.1665)	0.0305	(0.2655)	0.0097	(0.0744)	0.1247	(0.1427)	0.2034	(0.4064)
SIZE	-1.40E-6	(4.91E-6)	-8.30E-6	(7.83E-6)	2.29E-7	(2.19E-6)	-1.62E-6	(4.21E-6)	-7.25E-6	(1.20E-5)
DPRO	-0.2860#	(0.2199)	-0.3943	(0.3507)	-0.0907	(0.0983)	-0.2000	(0.1885)	-0.7781#	(0.5368)
Prob>F	0.3858		0.0002		0.8249		0.4878		0.0062	
R-square	0.1268		0.3422		0.0743		0.1142		0.2611	
Adj R-sq	0.0096		0.2539		-0.0499		-0.0046		0.1619	
	第四組									
截距項	0.9495***	(0.0617)	1.0243***	(0.1816)	1.0007***	(0.0147)	0.9486***	(0.0597)	1.0474***	(0.2341)
CHANGE	-0.0118	(0.0194)	0.2740***	(0.0572)	-0.0061#	(0.0046)	-0.0057	(0.0188)	0.2734***	(0.0738)
OWN	-0.0233	(0.0361)	-0.1101	(0.1063)	-0.0083	(0.0086)	-0.0159	(0.0349)	-0.1168	(0.1370)
HIST	0.0024	(0.0011)	0.0025	(0.0031)	0.0002	(0.0003)	0.0022	(0.0010)	0.0043	(0.0040)
DIV	-0.0126	(0.0328)	-0.0081	(0.0965)	0.0105#	(0.0078)	-0.0221	(0.0317)	-0.0270	(0.1244)
SIC	-0.0497	(0.0460)	-0.1320	(0.1355)	-0.0212*	(0.0110)	-0.0307	(0.0445)	-0.1789	(0.1746)
GUR	-0.0997	(0.1097)	0.2132	(0.3229)	-0.0013	(0.0262)	-0.0989	(0.1061)	0.1251	(0.4162)
PRF	-0.0483**	(0.0210)	-0.0539	(0.0619)	-0.0064	(0.0050)	-0.0423**	(0.0203)	-0.1293#	(0.0798)
STR	0.0026	(0.0025)	0.0084	(0.0074)	0.0006	(0.0006)	0.0021	(0.0024)	0.0108	(0.0096)
RTR	0.0207	(0.0969)	0.0535	(0.2853)	0.0206	(0.0231)	0.0022	(0.0937)	0.0621	(0.3677)
SIZE	-2.80E-6	(2.86E-6)	-7.42E-6	(8.42E-6)	-8.53E-7	(6.8E-7)	-2.04E-6	(2.76E-6)	-9.40E-6	(1.09E-5)
DPRO	0.1430	(0.1281)	-0.3655	(0.3796)	-0.0105	(0.0305)	0.1529	(0.1238)	-0.3140	(0.4857)
Prob>F	0.2282		0.0001		0.5633		0.3302		0.0022	
R-square	0.1505		0.3500		0.1055		0.1343		0.2858	
Adj R-sq	0.0365		0.2628		-0.0145		0.0182		0.1900	

註：

1. 括號中為標準差。
2. ***達 1%顯著水準；**達 5%顯著水準；*達 10%顯著水準；#達 20%顯著水準。
- 3 建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82 學年度到 83 學年度期間(T8283 期間)，CHANGE=0；

83 學年度到 84 學年度期間(T8384 期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門級多角化(DIV)： $Div = -\ln \sum_{i=1}^I s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例，

i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，

以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫農學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。

表十四：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：
八十二學年度到八十三學年度期間

第二組										
	技術效率變動(TEC)		技術變動(TC)		純粹技術效率變動(PEC)		規模效率變動(SEC)		Malmquist index	
截距項	0.9898***	(0.1202)	0.8772***	(0.2038)	1.0311***	(0.0586)	0.9588***	(0.0973)	0.8842***	(0.2307)
OWN	-0.0243	(0.0753)	-0.2269*	(0.1276)	-0.0313	(0.0367)	0.0022	(0.0609)	-0.2272#	(0.1444)
HIST	0.0030#	(0.0023)	0.0024	(0.0039)	0.0009	(0.0011)	0.0021	(0.0019)	0.0043	(0.0044)
DIV	0.1498**	(0.0659)	0.0071	(0.1117)	0.1130***	(0.0321)	0.0376	(0.0533)	0.1129	(0.1264)
SIC	-0.0587	(0.0987)	-0.2399#	(0.1672)	-0.0788#	(0.0481)	0.0156	(0.0798)	-0.2577#	(0.1893)
GUR	0.1893	(0.2474)	0.3126	(0.4193)	0.0168	(0.1205)	0.1645	(0.2001)	0.4744	(0.4745)
PRF	-0.0479	(0.0430)	0.1941**	(0.0729)	-0.0214	(0.0210)	-0.0278	(0.0348)	0.1473*	(0.0825)
STR	0.0033	(0.0056)	0.0007	(0.0094)	-0.0005	(0.0027)	0.0038	(0.0045)	0.0040	(0.0107)
RTR	-0.0664	(0.1801)	0.4256#	(0.3053)	-0.1100	(0.0878)	0.0513	(0.1457)	0.3806	(0.3455)
SIZE	-8.663E-6	(5.91E-6)	-1.11E-5	(1.00E-5)	-5.45E-6*	(2.88E-6)	-3.296E-6	(4.78E-6)	-1.66E-5#	(1.13E-5)
DPRO	-0.4498*	(0.2649)	-0.1150	(0.4491)	-0.0872	(0.1291)	-0.3553#	(0.2143)	-0.5420	(0.5082)
Prob>F	0.1298		0.0287		0.0423		0.2658		0.0496	
R-square	0.3152		0.3965		0.3775		0.2658		0.3695	
Adj R-sq	0.1250		0.2288		0.2046		0.0618		0.1943	
第四組										
截距項	0.8416***	(0.0582)	0.8839***	(0.2266)	0.9861***	(0.0210)	0.8547***	(0.0522)	0.7522***	(0.2330)
OWN	-0.0057	(0.0364)	-0.2570*	(0.1419)	-0.0308**	(0.0132)	0.0231	(0.0327)	-0.2471*	(0.1459)
HIST	0.0028**	(0.0011)	0.0032	(0.0043)	0.0009**	(0.0004)	0.0020*	(0.0010)	0.0053	(0.0045)
DIV	0.0089	(0.0319)	0.1241	(0.1241)	0.0282**	(0.0115)	-0.0174	(0.0286)	0.1240	(0.1277)
SIC	-0.0542	(0.0478)	-0.1834	(0.1859)	-0.048***	(0.0172)	-0.0102	(0.0428)	-0.2081	(0.1912)
GUR	-0.0372	(0.1197)	0.4515	(0.4661)	-0.0409	(0.0432)	0.0004	(0.1073)	0.4431	(0.4793)
PRF	-0.0186	(0.0208)	0.1807**	(0.0811)	-0.0039	(0.0075)	-0.0152	(0.0187)	0.1657*	(0.0833)
STR	0.0058**	(0.0027)	-0.0011	(0.0105)	0.0004	(0.0010)	0.0055**	(0.0024)	0.0040	(0.0108)
RTR	-0.0072	(0.0872)	0.2191	(0.3394)	0.0105	(0.0315)	-0.0147	(0.0781)	0.1979	(0.3490)
SIZE	-5.50E-6*	(2.86E-6)	-1.49E-5#	(1.11E-5)	-2.22E-6**	(1.03E-6)	-3.46E-6#	(2.56E-6)	-1.89E-5#	(1.15E-5)
DPRO	0.1377	(0.1283)	-0.3106	(0.4992)	0.0429	(0.0463)	0.0973	(0.1149)	-0.2228	(0.5134)
Prob>F	0.0568		0.0851		0.0573		0.0858		0.0698	
R-square	0.3625		0.3403		0.3620		0.3399		0.3514	
Adj R-sq	0.1854		0.1571		0.1848		0.1565		0.1712	

註：

1. 括號中為標準差。

2. ***達 1% 顯著水準；**達 5% 顯著水準；*達 10% 顯著水準；#達 20% 顯著水準。

3. 建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82 學年度到 83 學年度期間(T8283 期間)，CHANGE=0；

83 學年度到 84 學年度期間(T8384 期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門級多角化(DIV)： $DIV = -\ln \sum_{i=1}^n s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例，

i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫學學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。

表十五：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：
八十三學年度到八十四學年度期間

	第二組									
	技術效率變動(TEC)		技術變動(TC)		純粹技術效率變動(PEC)		規模效率變動(SEC)		Malmquist index	
截距項	1.2381***	(0.1658)	1.5163***	(0.1913)	1.1061***	(0.0514)	1.1381***	(0.1559)	1.9821***	(0.4058)
OWN	-0.0349	(0.0975)	0.0824	(0.1125)	-0.0145	(0.0302)	-0.0222	(0.0917)	0.0673	(0.2386)
HIST	-0.0017	(0.0027)	0.0021	(0.0031)	-0.0021**	(0.0008)	0.0002	(0.0026)	-0.0008	(0.0067)
DIV	-0.1307#	(0.0907)	0.0090	(0.1046)	-0.0937***	(0.0281)	-0.0348	(0.0852)	-0.1494	(0.2218)
SIC	-0.0846	(0.1222)	-0.0654	(0.1410)	0.0019	(0.0379)	-0.0895	(0.1149)	-0.2014	(0.2991)
GUR	-0.1534	(0.2756)	-0.0298	(0.3179)	-0.0104	(0.0854)	-0.1375	(0.2590)	-0.2463	(0.6743)
PRF	-0.1652***	(0.0594)	-0.2374***	(0.0685)	-0.0452**	(0.0184)	-0.1190**	(0.0558)	-0.5073***	(0.1454)
STR	0.0028	(0.0066)	0.0038	(0.0077)	0.0023	(0.0021)	0.0004	(0.0062)	0.0081	(0.0163)
RTR	0.3904	(0.3202)	-0.3931	(0.3693)	0.2652**	(0.0992)	0.1330	(0.3010)	0.2123	(0.7834)
SIZE	7.689E-6	(7.56E-6)	9.1349E-8	(8.72E-6)	5.85E-6**	(2.34E-6)	1.894E-6	(7.11E-6)	1.0126E-5	(1.85E-5)
DPRO	-0.1114	(0.3831)	-0.4972	(0.4419)	-0.1482	(0.1187)	0.0222	(0.3601)	-0.9554	(0.9373)
Prob>F	0.3282		0.0005		0.0039		0.7392		0.0238	
R-square	0.2488		0.5494		0.4790		0.1580		0.4051	
Adj R-sq	0.0401		0.4242		0.3343		-0.0758		0.2398	
	第四組									
截距項	1.0829***	(0.1078)	1.6323***	(0.2128)	1.0114***	(0.0167)	1.0717***	(0.1074)	1.8789***	(0.3390)
OWN	-0.0603	(0.0634)	-0.0494	(0.1251)	0.0079	(0.0098)	-0.0681	(0.0632)	-0.1047	(0.1993)
HIST	0.0021	(0.0018)	0.0018	(0.0035)	-0.0004	(0.0003)	0.0025	(0.0018)	0.0034	(0.0056)
DIV	-0.0536	(0.0589)	-0.1973*	(0.1164)	-0.0060	(0.0092)	-0.0473	(0.0587)	-0.2601#	(0.1853)
SIC	-0.0477	(0.0795)	-0.1501	(0.1569)	-0.0033	(0.0123)	-0.0448	(0.0792)	-0.2371	(0.2499)
GUR	-0.1587	(0.1792)	-0.0247	(0.3537)	-0.0008	(0.0278)	-0.1578	(0.1785)	-0.1761	(0.5633)
PRF	-0.1034**	(0.0386)	-0.3074***	(0.0762)	-0.0099#	(0.0060)	-0.0937**	(0.0385)	-0.4782***	(0.1214)
STR	-0.0013	(0.0043)	0.0095	(0.0085)	0.0006	(0.0007)	-0.0018	(0.0043)	0.0081	(0.0136)
RTR	0.0462	(0.2082)	0.0876	(0.4109)	0.0451#	(0.0323)	0.0019	(0.2074)	0.1825	(0.6545)
SIZE	8E-7	(4.92E-6)	6.308E-6	(9.7E-6)	4.27E-7	(7.6E-7)	3.73E-7	(4.9E-6)	7.914E-6	(1.55E-5)
DPRO	0.1766	(0.2491)	-0.4420	(0.4916)	-0.0416	(0.0387)	0.2170	(0.2481)	-0.4463	(0.7830)
Prob>F	0.3920		0.0007		0.5758		0.4602		0.0082	
R-square	0.2332		0.5377		0.1931		0.2177		0.4509	
Adj R-sq	0.0202		0.4093		-0.0311		0.0005		0.2984	

註：

1. 括號中為標準差。
2. ***達 1% 顯著水準；**達 5% 顯著水準；*達 10% 顯著水準；#達 20% 顯著水準。
- 3 建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82 學年度到 83 學年度期間(T8283 期間)，CHANGE=0；

83 學年度到 84 學年度期間(T8384 期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門級多角化(DIV)： $DIV = -\ln \sum_{i=1}^I s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例，

i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫學學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。

表十六：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：公立學校

	第二組									
	技術效率變動(TEC)		技術變動(TC)		純粹技術效率變動(PEC)		規模效率變動(SEC)		Malmquist index	
截距項	1.2282***	(0.1494)	0.9204***	(0.1938)	1.0594***	(0.0743)	1.1669***	(0.1212)	1.3674***	(0.3434)
CHANGE	-0.0195	(0.0540)	0.3239***	(0.0700)	-0.0252	(0.0268)	0.0068	(0.0438)	0.3083**	(0.1240)
HIST	0.0044	(0.0037)	0.0022	(0.0047)	-0.0009	(0.0018)	0.0051*	(0.0030)	0.0086	(0.0084)
DIV	-0.0884	(0.1035)	0.0871	(0.1342)	0.0110	(0.0515)	-0.0931	(0.0840)	-0.1309	(0.2378)
SIC	-0.1687	(0.1338)	-0.1576	(0.1735)	-0.0122	(0.0665)	-0.1587#	(0.1085)	-0.3481	(0.3073)
GUR	-0.1036	(0.2899)	0.0216	(0.3759)	0.0827	(0.1441)	-0.1871	(0.2352)	-0.1598	(0.6660)
PRF	-0.1811***	(0.0613)	-0.1458*	(0.0795)	-0.0468#	(0.0305)	-0.1339**	(0.0498)	-0.409***	(0.1409)
STR	-0.0047	(0.0105)	0.0137	(0.0136)	0.0029	(0.0052)	-0.0073	(0.0085)	0.0028	(0.0240)
RTR	0.3754#	(0.2744)	0.1548	(0.3558)	0.0063	(0.1364)	0.3757*	(0.2226)	0.6623	(0.6304)
SIZE	-7.749E-6	(1E-5)	-1.62E-5	(1.30E-5)	1.345E-6	(1.97E-6)	-8.77E-6	(8.12E-6)	-2.54E-5	(2.30E-5)
DPRO	-0.1430	(0.3382)	-0.4862	(0.4386)	-0.1511	(0.1682)	-0.0052	(0.2744)	-0.6149	(0.7771)
Prob>F	0.1834		0.0004		0.9447		0.1154		0.0067	
R-square	0.2549		0.4950		0.0829		0.2817		0.4063	
Adj R-sq	0.0817		0.3775		-0.1304		0.1146		0.2682	
	第四組									
截距項	0.9797***	(0.0911)	0.9775***	(0.2136)	0.9749***	(0.0113)	1.0023***	(0.0899)	1.1097***	(0.3052)
CHANGE	-0.0210	(0.0329)	0.3024***	(0.0771)	0.0022	(0.0041)	-0.0230	(0.0325)	0.2923**	(0.1102)
HIST	0.0053**	(0.0022)	0.0037	(0.0052)	-0.0001	(0.0003)	0.0054**	(0.0022)	0.0105#	(0.0075)
DIV	-0.0736	(0.0631)	-0.0215	(0.1479)	0.0236***	(0.0078)	-0.0947#	(0.0623)	-0.1606	(0.2113)
SIC	-0.1164#	(0.0816)	-0.1809	(0.1912)	-0.0316***	(0.0101)	-0.0880	(0.0805)	-0.3213	(0.2732)
GUR	-0.1522	(0.1767)	-0.0704	(0.4143)	0.0110	(0.0220)	-0.1619	(0.1745)	-0.2496	(0.5920)
PRF	-0.0850**	(0.0374)	-0.1912**	(0.0876)	-0.0086*	(0.0046)	-0.0773*	(0.0369)	-0.3270**	(0.1253)
STR	-0.0020	(0.0064)	0.0080	(0.0149)	0.0021**	(0.0008)	-0.0038	(0.0063)	0.0007	(0.0214)
RTR	0.1341	(0.1673)	0.3189	(0.3921)	0.0170	(0.0208)	0.1187	(0.1651)	0.5081	(0.5603)
SIZE	-8.552E-6#	(6.1E-6)	-1.44E-5	(1.43E-5)	-4E-7	(7.6E-7)	-8.19E-6#	(6.02E-6)	-2.50E-5	(2.04E-5)
DPRO	0.2476	(0.2062)	-0.2997	(0.4833)	-0.0340#	(0.0256)	0.2777#	(0.2035)	-0.0605	(0.6907)
Prob>F	0.2225		0.0021		0.0029		0.2906		0.0106	
R-square	0.2428		0.4467		0.4352		0.2247		0.3893	
Adj R-sq	0.0667		0.3180		0.3039		0.0444		0.2472	

註：

1. 括號中為標準差。

2. ***達 1%顯著水準；**達 5%顯著水準；*達 10%顯著水準；#達 20%顯著水準。

3. 建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82 學年度到 83 學年度期間(T8283 期間)，CHANGE=0；

83 學年度到 84 學年度期間(T8384 期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門級多角化(DIV)： $DIV = -\ln \sum_{i=1}^n s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例。

i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫學學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。

表十七：生產力變動、技術效率變動、技術變動迴歸分析：私立學校

第二組										
	技術效率變動(TEC)		技術變動(TC)		純粹技術效率變動(PEC)		規模效率變動(SEC)		Malmquist index	
截距項	0.9329***	(0.1204)	1.1738***	(0.3153)	1.0525***	(0.0371)	0.8853***	(0.1201)	1.1164***	(0.3234)
CHANGE	-0.0120	(0.0320)	0.1990**	(0.0839)	-0.0020	(0.0099)	-0.0097	(0.0320)	0.1791**	(0.0861)
HIST	0.0013	(0.0025)	0.0002	(0.0064)	-0.0001	(0.0008)	0.0014	(0.0025)	0.0011	(0.0066)
DIV	0.0169	(0.0732)	-0.0283	(0.1918)	0.0158	(0.0226)	-0.0005	(0.0730)	-0.0081	(0.1968)
SIC	-0.0048	(0.0744)	-0.1236	(0.1949)	-0.0346#	(0.0229)	0.0271	(0.0742)	-0.1356	(0.1999)
GUR	0.1947	(0.4830)	0.6023	(1.2648)	-0.0504	(0.1489)	0.2399	(0.4817)	0.6208	(1.2975)
PRF	-0.0095	(0.0329)	0.1226#	(0.0862)	-0.0175*	(0.0101)	0.0070	(0.0328)	0.1103	(0.0884)
STR	0.0030	(0.0039)	-0.0033	(0.0102)	-0.0003	(0.0012)	0.0032	(0.0039)	-1.8011E-5	(0.0105)
RTR	0.0303	(0.2271)	-0.4148	(0.5945)	-0.0522	(0.0700)	0.0801	(0.2264)	-0.3431	(0.6099)
SIZE	-1.116E-6	(4.61E-6)	-1.397E-6	(1.21E-5)	-6.07E-7	(1.42E-6)	-4.54E-7	(4.6E-6)	-2.219E-6	(1.24E-5)
DPRO	-0.1664	(0.3121)	-0.4172	(0.8172)	-0.0031	(0.0962)	-0.1588	(0.3112)	-0.5671	(0.8383)
Prob>F	0.8974		0.1988		0.6767		0.9046		0.1560	
R-square	0.1388		0.3372		0.2046		0.1358		0.3557	
Adj R-sq	-0.1582		0.1087		-0.0697		-0.1622		0.1335	
第四組										
截距項	0.9079***	(0.0546)	1.1975***	(0.3309)	1.0164***	(0.0373)	0.8919***	(0.0363)	1.1231***	(0.3362)
CHANGE	-0.0153	(0.0145)	0.2490***	(0.0881)	-0.0145#	(0.0099)	-0.0009	(0.0097)	0.2325**	(0.0895)
HIST	0.0012	(0.0011)	0.0002	(0.0068)	-0.0002	(0.0008)	0.0013*	(0.0007)	0.0009	(0.0069)
DIV	-0.0335	(0.0332)	-0.0272	(0.2013)	0.0084	(0.0227)	-0.0417*	(0.0221)	-0.0607	(0.2045)
SIC	-0.0003	(0.0338)	-0.1045	(0.2046)	-0.0020	(0.0230)	0.0015	(0.0225)	-0.1020	(0.2078)
GUR	0.2564	(0.2192)	0.8091	(1.3277)	0.0030	(0.1495)	0.2544*	(0.1457)	1.0629	(1.3486)
PRF	-0.0098	(0.0149)	0.0952	(0.0905)	-0.0078	(0.0102)	-0.0021	(0.0099)	0.0840	(0.0919)
STR	0.0028#	(0.0018)	0.0012	(0.0107)	0.0004	(0.0012)	0.0024**	(0.0012)	0.0041	(0.0109)
RTR	0.0584	(0.1030)	-0.5069	(0.6241)	-0.0132	(0.0703)	0.0720	(0.0685)	-0.4404	(0.6339)
SIZE	-3.02E-7	(2.09E-6)	-4.207E-6	(1.27E-5)	-3.04E-7	(1.43E-6)	-1.242E-9	(1.39E-6)	-4.242E-6	(1.29E-5)
DPRO	0.0565	(0.1416)	-0.6200	(0.8578)	-0.0264	(0.0966)	0.0817	(0.0941)	-0.5956	(0.8714)
Prob>F	0.5101		0.0905		0.9651		0.0735		0.0954	
R-square	0.2455		0.3930		0.1027		0.4060		0.3896	
Adj R-sq	-0.0147		0.1837		-0.2067		0.2012		0.1791	

註：

1. 括號中為標準差。

2. ***達 1%顯著水準；**達 5%顯著水準；*達 10%顯著水準；#達 20%顯著水準。

3. 建校年數(HIST)：資料年減建復年。

大學法修正後年(CHANGE)：82 學年度到 83 學年度期間(T8283 期間)，CHANGE=0；

83 學年度到 84 學年度期間(T8384 期間)，CHANGE=1。

權屬(OWN)：私立學校，OWN=0；公立學校，OWN=1。

學門級多角化(DIV)： $DIV = -\ln \sum_{i=1}^n s_i^2$ 衡量，其中 s_i 為第 i 學門學級佔全校系所數比例，

i 包括大學部的人文學門系數、自然學門系數、工程學門系數、生物醫農學門系數、教育學門系數，

以及研究所的人文學門所數、自然學門所數、工程學門所數、生物醫農學門所數與教育學門所數。

理工學門導向(SIC)：工程、自然與生物醫學學門系所數/全校系所數。

研究生大學生比率(GUR)：研究生註冊人數/全校註冊學生數

兼專任教師比(PRF)：專任教師數/專任教師數。

生師比(STR)：註冊學生總數/專任教師數。

每名教師研究計畫數(RTR)：年度接受公民營機關委託計畫數/專任教師數

學校規模(SIZE)：學校註冊學生總數。

專任教師博士比例(DPRO)：具博士學位專任教師數/專任教師數。