

國立臺灣大學商學研究所

碩士論文

Graduate Institute of Business Administration

College of Management

National Taiwan University

master thesis

以資料包絡分析法評估企業集團事業群之績效—

以 G 集團為例

Using Data Envelopment Analysis for Corporate to

Evaluate Performance of its Business Groups—

Taking Corporate G for example

周建成

Chien-Cheng Chou

指導教授：黃崇興 博士

Advisor: Chung-Hsing Huang, Ph.D.

中華民國 98 年 6 月

June, 2009

國立臺灣大學商學研究所

碩士論文

## 致謝

能完成本論文，首先當然要感謝我的指導教授黃崇興老師，感謝老師這一年來不厭其煩的接受學生的叨擾，同時也讓我在做研究的過程中學到了課程以外永遠學不到的東西，謝謝老師。

其次是感謝王淑玲與李素琴學姐，感謝你們在百忙之中仍然抽出時間給我寶貴的資訊，讓我的論文能有突破性的進展，很高興有這個機會認識學姐們！

因為論文加上修課，讓我這學期很少回家，感謝爸媽還有阿嬤隨時在我回家時給予我最溫暖的關心，以及感謝在台北常常照顧我的小姑娘。

兩年的商研所生活，很高興有這群同學陪伴我，讓我這兩年的時光過的多采多姿，也感謝同門的巧菱跟我一起奮鬥，共同度過這段時間，最後還幫我校稿完成論文；謝謝口試當天來幫忙的美婷與欣羽，讓我們的口試能運作順利；還有感謝我室友仕豪，這一年來給我生活上的支持。

還有許多人也在這段時間給我協助，不能一一屬名，但我由衷的感謝陪伴我這兩年的你們！

周建成 謹誌  
於台灣大學商學研究所  
民國 98 年 6 月

## 摘要

企業集團一直是現今各國經濟發展的重要角色，無論是傳統產業、銀行業、高科技或製造業等。成立一家企業不僅必須針對企業營運作努力，同時也必須對投資的股東負責。為使公司的營運更有效率，有效的管理控制就成為重要的議題，而使用的方法之一就是績效評估。

績效評估的方法發展至今已經有多種評估方法，然而針對企業集團旗下事業群或事業單位的評估法較少著墨，通常都是由公司內部自我定義指標；因此本研究針對公司事業群作績效表現的評估，可以作為管理階層未來訂定策略與資源分配上的依據。

本研究蒐集某企業集團旗下事業群 2004 年到 2007 年之間的資料，並且使用資料包絡分析法作為主要研究方法，使用 CCR 模式分析各受評單位的績效分數，再以 CCR 和 BCC 模式分析事業群的無效率來源，最後以視窗分析輔助說明各事業群的穩定性。結果顯示使用資料包絡分析法得宜，確實能夠以客觀的數據評斷事業群過去表現，也能夠做為未來發展的參考指標。

關鍵詞：

資料包絡分析法、總技術效率、純技術效率、規模效率、事業群、效率分數

## Abstract

No matter conventional industries, banking, high technology or manufacturing, corporations play important roles in terms of economy all over the world. Not only making efforts to operate a business but taking responsibilities to shareholders to set up a corporation. For more efficient operation, the effective management becomes a significant issue and one way is performance evaluation.

There are many methods of performance evaluation, but they are not focus on business groups or business units which choose indicators from internal self-definition. As a result, this study is aimed at performance evaluation of business groups and it can become the basis to frame strategies and allocate resources.

In this study, we collect the secondary data of business groups and using data envelopment analysis, DEA, as a major research method. And we choose CCR mode to find out the performance of every object, and choose CCR and BCC mode to acquire the source of inefficiency. Finally, this study uses window analysis to tell the steadiness among business groups. The results show that using DEA properly can explain the performance of business groups objectively; moreover, it can be the criterion of development in the future.

**Key words:** data envelopment analysis, total efficiency, pure efficiency, scale efficiency, business group, efficiency scores.

# 目錄

致謝.....	I
摘要.....	II
ABSTRACT.....	III
<b>第一章、緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究架構.....	2
<b>第二章、文獻探討.....</b>	<b>4</b>
第一節 績效評估理論.....	4
第二節 績效評估制度演進.....	5
第三節 研究方法相關文獻.....	9
第四節 使用 DEA 作績效評估相關文獻.....	18
<b>第三章、個案集團介紹.....</b>	<b>20</b>
第一節 集團概況.....	20
第二節 企業組織簡介.....	21
第三節 事業群介紹.....	23
<b>第四章、模型篩選過程.....</b>	<b>26</b>
第一節 選擇決策單元.....	26
第二節 選擇投入產出項目.....	27
第三節 使用 DEA 軟體結果篩選.....	31
<b>第五章、研究結果討論.....</b>	<b>40</b>
第一節 基本型 CCR 模式分析.....	40
第二節 CCR、BCC 模式分析.....	47
第三節 視窗分析.....	55
第四節 以事業群規模分析.....	58
第五節 結論與建議.....	59
<b>參考文獻.....</b>	<b>62</b>

## 圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	3
圖 2-1	DEA 投入產出對應.....	10
圖 2-2	DEA 運作流程圖.....	12
圖 2-3	規模報酬圖示.....	17
圖 3-1	G 集團全球營收示意圖.....	20
圖 3-2	G 集團 mission & culture.....	21
圖 3-3	G 集團組織圖.....	22
圖 5-1	五大事業群效率分數圖.....	42
圖 5-2	A 事業群效率分數圖.....	43
圖 5-3	B 事業群效率分數圖.....	44
圖 5-4	C 事業群效率分數圖.....	44
圖 5-5	E 事業群效率分數圖.....	45
圖 5-6	D 事業群效率分數圖.....	46
圖 5-7	年度效率分數圖.....	46
圖 5-8	A 事業群總技術效率、純技術效率圖.....	49
圖 5-9	B 事業群總技術效率、純技術效率圖.....	50
圖 5-10	C 事業群總技術效率、純技術效率圖.....	51
圖 5-11	E 事業群總技術效率、純技術效率圖.....	52
圖 5-12	D 事業群總技術效率、純技術效率圖.....	53

## 表目錄

表 2-1	評估組織方法演進.....	5
表 2-2	早期績效與近期績效衡量指標比較.....	9
表 2-3	總技術效率、純技術效率及規模效率定義.....	16
表 3-1	G 集團五大事業群收入、毛利及稅前淨利所佔百分比.....	23
表 4-1	事業群 DMU 編碼表.....	27
表 4-2	投入產出變數預設表.....	28
表 4-3	G 集團投入產出資料表.....	29
表 4-4	投入產出 32 model 表.....	32
表 4-5	DEA 32 組模型指標優劣排名表.....	33
表 4-6	新模型 a~h 效率指標優劣表.....	37
表 4-7	投入項與產出項相關係數表.....	39
表 5-1	CCR 模式效率分數.....	40
表 5-2	DMUs 效率值優劣排.....	41
表 5-3	CCR、BCC 模式綜合分數.....	48
表 5-4	A 事業群效率分數綜合表.....	49
表 5-5	B 事業群效率分數綜合表.....	50
表 5-6	C 事業群效率分數綜合表.....	51
表 5-7	E 事業群效率分數綜合表.....	52
表 5-8	D 事業群效率分數綜合表.....	53
表 5-9	window analysis 分析表.....	57

# 第一章、緒論

## 第一節 研究背景與動機

在《追隨力》(Followership)一書中，哈佛大學甘迺迪政府學院的凱勒曼(Barbara Kellerman)指出，大公司的命運，取決於它對基層員工的了解程度、和讓他們更有效率的程度。「優秀的追隨者造就了優秀的領導」，一個公司需要反映的不僅是財務表上亮眼的數字，背後更有組織內部管理者與員工之間的互動呈現的成果，而這些互動的結果最終可能將會呈現在績效表現上面，在這樣的推論基礎下，績效評估跟公司的管理是密不可分的。

管理階層需要關切不只是賺了多少錢，而是用了多少資源賺了這些錢，這同時也是效率的概念。台灣的企業集團中，高科技產業具有舉足輕重的地位，從以往的純粹代工導向逐漸轉為具有品牌意識的行銷導向。然而不少企業集團並沒有整體的策略，導致企業子公司各有盈虧，拉低經營績效。因此，現今企業集團的績效評估，不能只侷限於整體公司的績效表現，企業集團旗下事業群的績效表現也是另一個對管理階層重要的課題。

對於一個擁有數個事業群的企業集團，各個事業群所發展的產品、訂定的策略、競爭的方式皆不同，但無論是研究發展、原物料採購、產品生產製造、顧客關係等，各事業群都必須設定短期與長期目標，藉此增加整體企業集團的競爭優勢。

本研究的主題即是如何衡量企業，從有績效評估的觀念以來，學者就不斷的提出新的衡量方法，早期的績效評估制度，把重點擺在財務指標的表現，這樣的



方法只著重於短期的營運結果而忽略長期的發展，無法看出事業群的未來性。一旦我們只用財務指標來衡量事業群的績效，將可能會低估或高估某些事業群對於企業集團的貢獻，同時也忽略了事業單位因為所處的環境與產品特性的不同所帶來的影響。

面對這樣的缺點，學者不斷提出新的績效評估方法，這些方法著重於策略性的績效評估，強調超越了財務指標的牽絆，納入非財務性績效的構面，諸如盛行的 EFQM Excellence 模型、平衡計分卡、SMART system 等等都是創新的績效評估方法。然而這些績效評估的工具主要是針對整體企業集團與跨組織之間的績效比較，對於企業集團底下事業群的績效評估較少著墨。因此，本研究試著用資料包絡分析法的應用來對各事業群作績效評估的衡量。

## 第二節 研究目的

本研究目的有三：

1. 結合理論與實務，希望研究方法能成為某企業集團績效評估的工具之一。
2. 研究結果成為某企業集團針對事業群作為獎酬制度、未來資源配置、規模擴充或縮小的判斷依據。
3. 找出事業群無效率的來源。

## 第三節 研究架構

本次研究的流程如圖 1-1 所示，研究結果分成三個部分，第一個部分主要使用 DEA 的 CCR 模式，探討各個決策單元(decision making unit, DMU)總技術效率；第二部分則是使用 DEA 的 CCR 以及 BCC 模式，利用各 DMU 的總技術效率、純技術效率、規模效率找出無效率來源；第三部分則是使用視窗分析，觀察各事業群跨期表現的穩定性。

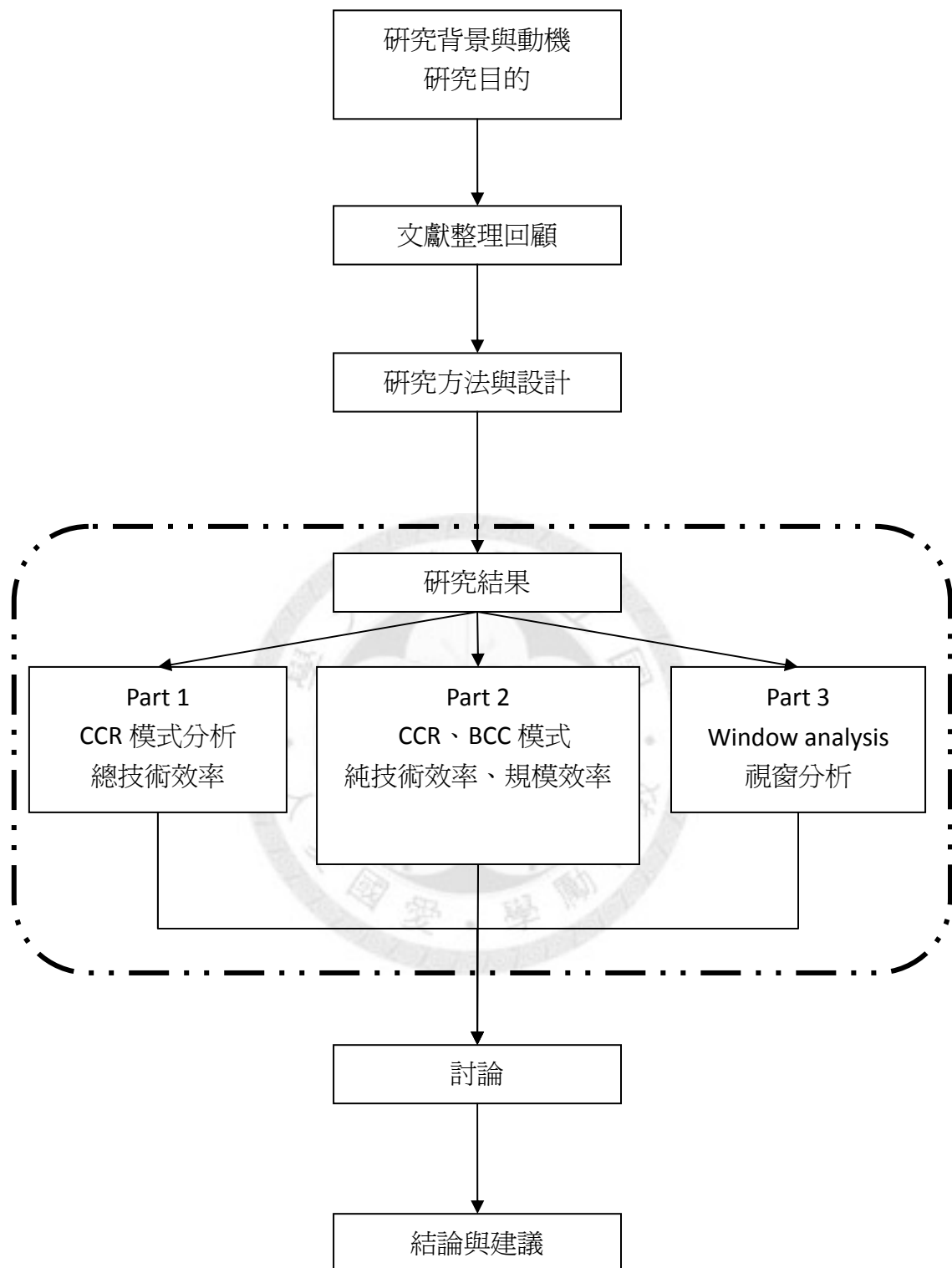


圖 1-1 研究流程圖

## 第二章、文獻探討

本章分為四個部分，第一部分先說明績效評估的相關理論，第二部分說明績效評估的演進過程，第三部分為研究方法理論基礎相關文獻，最後呈現使用 DEA 作績效評估的相關文獻整理。

### 第一節 績效評估理論

管理大師彼得·杜拉克(Peter F. Drucker) 在 1954 年「管理的實踐」一書中率先提倡目標管理(Management by Objectives, MBO)，主張經由主管與當事人的溝通連結，將組織的目標由上而下與員工的工作目標相連結，使整體努力的方向與組織目標一致。員工將資源與注意力投入其工作目標上，進行自我的控制，而主管則專注於規劃、領導與解決問題等較具貢獻的地方。此理論建立建築在成果導向、員工參與和自我控制的管理哲學。

Beer 在 1978 年提出績效管理一說，同時認為績效評估為績效管理中的一環，評估本身僅著重於過去的表現，無法管理未來。關於績效評估論述，許多學者也提出自己的看法，學者張火燦(1994)認為績效評估是一種「過程」，係組織用來衡量員工在某一時期工作表現，藉由評鑑過程中可以協助員工自我成長與自我規劃。許士軍(2000)在績效評估一書中提到，績效評估在本質上是管理活動中的「控制」功能，並分為積極與消極兩方面。在消極方面，藉由規劃與監督工作的進度，如發現偏差時則應採取修正的因應對策；在積極方面，可藉由績效評估制度之建立，能在事前或活動進行中，對於行動者之決策與行為產生影響或引導作用，使(其)個人努力目標能與組織目標趨於一致，也就是所謂的「目標一致化」(goal congruence)作用。

無論是目標管理或績效管理，評估績效的方法不勝枚舉，學者與企業界也不斷找尋最有用或是發展新的理論來支持自己的論點，到現今仍無法以單一方法解決所有問題。而績效評估一詞的出現，也是因為有了組織才需要評估，而「人」

以及「群體」正是我們需要評估的最終對象，以下即是績效評估制度演進的整理。

## 第二節 績效評估制度演進

本節分為評估組織方法的演進、早期績效衡量、近期績效衡量，並比較早期與近期績效衡量的不同。

### 2.2.1 評估組織方法演進

表2-1 評估組織方法演進

年份	提出者	內容說明
十九世紀初	蘇格蘭地區 棉花工廠	用顏色等級作為員工產出的評估指標
1813	美國軍隊	用文字描述 (narrative style) 的方式審核軍官、士官的績效
1927~1932	Elton Mayo	Mayo在西方電器公司所進行霍桑研究，推翻了「胡蘿蔔與棍子」可使生產力提高的看法，他認為主管的關懷才是主要關鍵。
1950		1950年代，典型的績效評估方法為特徵法(trait-based)評核法，由主管針對部屬的工作與人格因素進行評等，目前仍有許多公司採行這個方法，但這個方法仍有缺點，難免因主管的主觀或偏見而失真。所以到50年代後期，特徵評核法即不再那麼受歡迎
1954		重要事件法(critical incident technique)，由主管有系統的紀錄部屬的工作內容與行為，再由這些記錄資料來做為審核的依據。此方法雖然客觀，但有些工作的性質以及行為仍然無法觀察，加上若主管缺乏評估技巧也可能流於不公正
1954	彼得·杜拉克(Peter F. Drucker)	Peter F.Drucker提出目標管理，並在1960年代被應用在績效管理上面。目標管理主張經由主管與部屬的溝通連結，將組織的目標由上而下與員工的工作目標相連結，使組織上下努力的方向與組織目標一致。員工將資源與注意力投入其工作目標上，進行自我的控制；而主管則專注於規劃、領導與解決問題等較具貢獻的地方。此理論建立建築在成果導向、員工參與和自我控制的管理哲學。
1970		評核中心(Assessment Centers)，此方法為衡量受評者與其工作內容有關的行為向度，其評核中心的評估項目包含人際關係、行為態度與工作能力等行為向度，具

		有其實證性。
1970		行為定量表(behaviorally anchored rating scales, BARS), 利用質化的方式去評估, 取決於主管針對部屬的某些工作項目將以紀錄, 作為評估員工的依據。缺點為收集資訊是否會受員工行為影響而失去客觀性
1978~	Beer	Beers等人提出績效管理, 由於以往的各種績效評估方法都有些許的缺點, 於是學者將結果導向以及行為導向評估法的優點加以結合整理, 強調員工部屬不僅僅要重視結果目標, 其達成目標的行為過程也同等重要。而學界也逐漸將績效評估一詞改成績效管理

資料來源：本研究整理

綜觀績效評估的演進，績效管理已經逐漸被設計成改善組織績效、激勵員工的管理制度，涵蓋層面遍及薪資、組織文化、管理者與部屬互動等範圍。績效評估也慢慢的從只重視財務構面的層次，逐漸提升至策略管理的層次，其評估內容從原本的財務數字結果轉向組織未來的發展。

Ghalayini & Noble (1996)提到績效評估的演進可以分為兩階段，第一階段為1880年代晚期到1980年代，這段時間的重點仍然放在財務的構面，我們定義為早期績效衡量；1980年代後期，由於提供高品質、低成本和多樣性產品的公司才能在市場上有好表現，使得傳統公司逐漸改變其策略，不斷引進新的生產方法以及科技，同時也將非財務性構面列入績效評估，成為新的策略性績效評估，我們定義為近期績效衡量。

以下就早期績效衡量以及近期績效衡量作論述。

### 2.2.2 早期績效衡量

早期績效衡量基本上是依據管理會計系統進而延伸的衡量方法，著重的重點在於財務的指標，例如投資報酬率、銷售報酬率、利潤等。利用這些指標來評估其績效的優劣。早期績效衡量仍有其缺點，Edosomwan(1985)與 Skinner(1986)提出了三項論點，分別是以生產力、成本與利潤論述。

1. 就生產力而言，分三個構面討論。
  - a. 局部生產力:過度重視某單一投入要素，而忽略其他要素。
  - b. 總體生產力:因為將過多生產的要素納入評量，可能納入無相關的要素。
  - c. 生產力的矛盾:生產環境逐漸改變，原為主要生產力指標的直接勞動已不如以往重要，若過於注重將無法改善其生產系統
2. 就成本而言，Skinner 指出，市場需求不斷改變，品質、前置時間、顧客服務與產品快速導入等項目要求越來越多，若要犧牲這些項目而降低成本，可能會導致弊大於利。
3. 就利潤而言，也分三個構面討論。
  - a. 營運結果:只看利潤結果，只能知道問題存在，而無法得知問題發生的來源。
  - b. 報酬率:報酬率屬於綜合指標，無法指出特定的改善項目。
  - c. 產品不同:每個產品線所面臨的狀況不同，不能只用利潤衡量其結果。

除了以上三方面的論點外，在後期又有學者 Ghalayini & Noble(1996)提出早期績效衡量指標有八種一般性的限制，其限制如下:

1. 屬於落後指標，只能反應過去決策
2. 較少結合公司策略
3. 與實務無關，其財務數字內容無法反應量化因素
4. 與持續改善背道而馳
5. 以傳統管理會計系統為基礎
6. 數據資料蒐集成本昂貴
7. 當員工被賦予更多自主權，其傳統指標即不適用
8. 較不具備彈性

同時，Kaplan & Norton (1996)亦指出早期績效衡量的缺陷，他們強調傳統的財務衡量方式只能闡述過去已發生的事，屬於落後指標，無法快速地反應最近一個會計期間內實際增加或減少的價值，當然也不能顯示公司未來該採取行動策略。而這樣的績效壓力可能會造成企業刪減某方面的支出，包括新產品開發、流程改進、資訊科技與人力資源的培養，因為公司只過分的追求短期的財務結果，而忽略了長期投資。只將重點放在短期財務報表上收入的增加，這跟企業永續經營的理念背道而馳，學者也觀察到這些現象，因此不斷提出新的改進方法。

### 2.2.3 近期績效衡量

近期提出的績效評估方法，相較於早期績效衡量方法，重視層面不僅是財務構面，更包含財務以外的策略構面，能夠提供作為管理者審視部屬、部門以及整個公司的一些評量方法，例如 SMART 系統、平衡計分卡、績效評量問卷和資料包絡分析法等，這些方法主要是能夠提供公司整體績效的全面檢視，然而學者 Ghalayini & Noble(1996)提出近期績效衡量仍然存在著某些限制，其論述如下：

1. 通常為監督及控制工具，而非改善工具，因此並無考慮到連續改進之層面
  2. 屬非動態系統
  3. 沒有提供任何機制來指出在某時期內應達到之目標
  4. 多數的績效評估系統不將時間視為重要的策略績效衡量
  5. 並未提供機制來幫助組織達到全面最適化
  6. 強調現今的績效表現，對未來績效的預估、達成及改善等沒有太多著墨
  7. 對前線作業來說，沒有提供工具來建構、控制、監督及改善工廠的活動
- 同時，兩位學者也提出了早期與近期績效評估制度的比較。

### 2.2.3 早期與近期績效評估制度比較

Ghalayini & Noble(1996)提出早期與近期績效評估制度的比較如下表 2-2。

表 2-2 早期績效與近期績效衡量指標比較

早期績效衡量指標	近期績效衡量指標
1.基於過時的傳統會計系統	1.基於公司策略
2.以財務衡量指標為主	2.以非財務衡量指標為主
3.適用對象為中高階管理者	3.適用對象為全體員工
4.時間上為落後的制度	4.時間上為即時的制度
5.困難、易造成困惑及誤導	5.簡單、正確、容易使用
6.導致員工沮喪	6.促進員工滿意度
7.被前線員工忽視	7.常使用於前線作業
8.固定格式	8.沒有固定格式
9.不會隨著地點而有所變化	9.隨著不同地點而有變化
10.不會隨著時間變化	10.若有需要，會隨著時間變化
11.意圖在於監督績效	11.意圖在於改善績效
12.不適用於JIT、TQM、CIM、FMS、RPR、OPT等系統	12.應用面廣
13.阻礙持續改善	13.在持續改善方面提供幫助

資料來源：Ghalayini & Noble(1996)

而本研究的重點，則是在於使用近期績效評估中的資料包絡分析法，以此方法去評估一個組織的績效表現，接著即介紹資料包絡分析法。

## 第三節 研究方法相關文獻

本研究所使用方法為資料包絡分析法(data envelopment analysis, DEA)是 Charnes、Cooper 與 Rhodes 三位學者於 1978 年提出之效率衡量方法，發展至今已超過三十年，期間亦有許多學者提出 DEA 的修正與應用方法，本節將介紹 DEA 理論與本研究使用之 DEA 模式理論。

### 2.3.1 資料包絡分析法

DEA 最早發展的目的，是為提供非營利機構的效率評估，但後來被廣泛應用到生產事業及公部門組織上。他不僅可應用來評估各家公司間的相對效率，亦可衡量某一公司內各分支機構的相對效率，例如銀行、速食連鎖店等。甚至可應用



於衡量跨區域、空間的組織效率，例如國家、洲、鄉鎮等。

DEA 方法是一種以(產出/投入)比率方式呈現的效率評估模式，其中包絡(envelopment)是代表 DEA 理論的基礎，其在經濟學上的意義是一條折線段的包絡線(即等產量線)，以圖 2-1 為例，假設有十家廠商 A~J，單一生產要素 z 與兩個產品 x、y，座標軸以單位投入所產生的產出(x/z, y/z)表示，即單位投入能對應多少產出，廠商位置越在右上角表現越佳，而圖上連接 B、C、D 的折線即為最佳相對效率的包絡線。

簡言之，DEA 衡量是建立在柏拉圖最適境界效率的觀念上，柏拉圖最適境界是指在無人能在不損及他人利益的情況下，而增加另一人的利益；對 DEA 則是代表(1)針對某個產出項，除非增加投入資源或減少其他產出項之若干產量，否則該產出項之產量無法被增加；(2)針對某個投入項，除非減少產出或增加其他投入相之若干投入資源，否則該投入項的投入資源無法被減少。

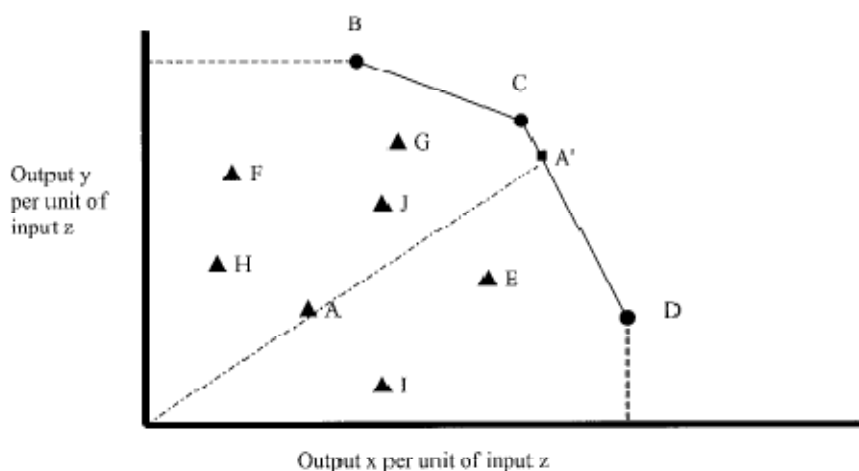


Fig. 1. A two-output, one-input efficient frontier.

圖 2-1 DEA 投入產出對應圖

資料來源：Avkiran(2001)

### 2.3.2 DMU 介紹

在 DEA 方法裡面，用來衡量及比較效率的評估單位稱之為決策單元(decision making unit, DMU)，例如受評估的對象為五家廠商，則有五個 DMU，但若改為評

估其上下年度表現時，則有十個 DMU，依此類推。以下即為 DMU 選擇標準：

- (一) 所有 DMU 的數據資料必須存在，且不為負數。
- (二) 選擇的投入產出變數及 DMU，必須有其意義及價值。
- (三) DMU 的數量宜為投入加產出變數數量的兩倍以上。
- (四) 所有的投入對產出必須是正效用。
- (五) 決策單元之間作業內容同質性高且目標相似。

介紹完 DEA 與 DMU 後，資料包絡分析法具有某些特性，利用這些特性作為公司績效評估的工具具有其客觀性，特性介紹如下。

- DEA 可處理多項投入、多項產出之評估問題，且無須預設生產函數之型式，亦無須估計函數之參數。
- 以單一數值表示被評估單元投入、產出間關係，且此數值顯示的是與其他 DMU 之相對效率，而非絕對效率，符合客觀性。
- DEA 能處理各種不同計量單位的投入與產出要素，且無須預先賦與加權值。
- DEA 模式中的權重是由數學規劃產生，不包含人為主觀的成份在內，因而能滿足立足點的公平原則。
- DEA 可同時處理定量資料與定性資料，故在資料處理上較具彈性。
- DEA 對於組織外的環境變數亦可加以處理，因此 DEA 方法可同時評估不同環境下被評估單元之效率。

使用 DEA 方法有一定的流程，圖 2-2 即呈現 DEA 運作流程圖。

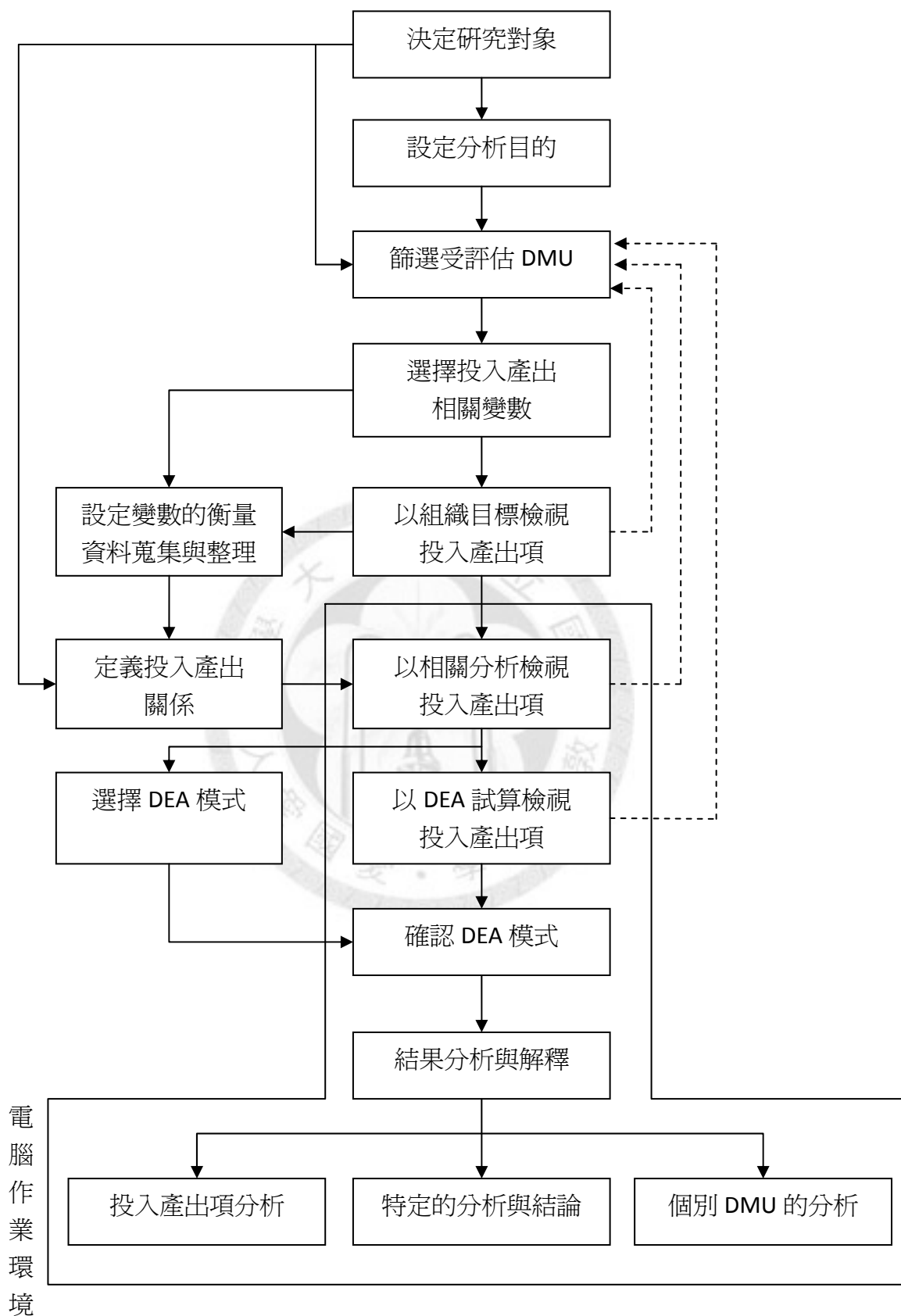


圖 2-2 DEA 運作流程圖

資料來源: Golany & Roll(1989); 高強、黃旭男、Sueyoshi(2003)

效率評估可藉由生產函數的推估來衡量，由生產函數可求得效率值。效率值的概念為實際產出與生產函數所顯示理論產出之比值。DEA 方法衡量出之效率值介於 0 與 1 之間，越接近 1 表示越具效率。DEA 法與其它多屬性決策分析模式的不同，在於 DEA 不需預設投入產出的相對權重，其權重乃是由實證資料中推導產生，每個受評組合的效率衡量乃是分別採取對該受評方案最有利的權重組合。資料包絡分析法在建構生產函數的過程中，將所有資料包絡於生產函數之下，因而稱之。

### 2.3.3 CCR 模式

CCR 模式是假設生產過程屬於固定規模報酬(CRS)，並且考慮多投入多產出的情況下運用權重的概念。

效率=產出的加權總和/投入的加權總和

Charnes、Cooper and Rhodes於1978年提出CCR模式，假設單位j (j = 1...n) 使用第i (i = 1...m)項投入量為 $X_{ij}$ ，第r (r = 1...s)項產出量為 $Y_{rj}$ 。單位k 之效率可由式(2-1)表示

$$E_k = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (2-1)$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1, j = 1 \dots n$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon > 0, r = 1 \dots s, i = 1 \dots m$$

$U_r, V_i$ 各代表第r個產出項與第i個投入項之權重， $Y_{rk}$ 為第k單位的r項產出值， $X_{ik}$ 為第k單位的i項投入值，n為受評單位之個數，m為投入因子之個數，r為產出項之個數， $\varepsilon$ 為一極小之正值。且 $U_r, V_i$ 視為未知，當計算決策單位k時，會決定特定之權重，以計算出最大之效率值 $E_k$ 。當決策單位之效率值為1時，為相對於其它決策單位有效率，小於1時為相對無效率。

但因為(2-1)計算不易，可將其轉換成線性模式，如(2-2)所示。

$$\text{Max } H_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} \quad (2-2)$$

$$\text{s. t } \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0$$

$$j=1 \dots n, \quad U_r, V_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1 \dots m, \quad r = 1 \dots s$$

線性規劃問題均存在一對偶問題(dual problem)，兩者具有相同最佳目標函數值，另外其差額互補性亦可做後續分析研究。式(2-3)表示式(2-2)之對偶問題。

$$\text{Min } H_k = \theta - \varepsilon(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+) \quad (2-3)$$

$$\text{s. t } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ij} + s_i^- = 0 \quad i = 1 \dots m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - s_r^+ = Y_{rj} \quad r = 1 \dots s$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad j = 1 \dots n$$

$\theta$ 無正負限制， $s_i^-$ ， $s_r^+$  各代表差額變數(slack)與超額變數(surplus)，若 $\theta=1$ 則差額變數與超變數則為零，亦即投入產出量都不需調整。反之任何一個DMU的效率值若小於1，則必須要減少 $X_{ij}$ 投入量及增加 $Y_{rj}$ 的產出量，才能達到相對有效率。

最後會經由求解得的每個DMU投入產出分別的最適權重，並給每個DMU一個效率值(效率分數)。

#### 2.3.4 BCC 模式

BCC 模式與CCR 模式最大的不同就在於BCC 模式更貼近實際生產運作，可探討無效率之決策單位是屬於何種規模報酬狀態，可能為固定規模報酬(CRS)、規模報酬遞增(IRS)或規模報酬遞減(DRS)。故此模式可提供更多資訊，同時也是本研究分析重點之一。在BCC 模式之下，總技術效率可分解為純技術效率(pure technical efficiency, PTE)與規模效率(scale technical efficiency, SE)

Banker, Charnes and Cooper 將CCR 模式修改為BCC 模式，如式(2-4)所示。

$$E_k = \text{Max } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - U_0}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (2-4)$$

$$\text{s. t. } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - U_0}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1, j = 1 \dots n$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon > 0, \quad r = 1 \dots s, \quad i = 1 \dots m$$

同樣的將其轉換成線性模式如式(2-5)

$$\text{Max } H_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - U_0 \quad (2-5)$$

$$\text{s. t } \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} - U_0 \leq 0$$

$U_0$  無正負限制

$$j=1 \dots n, \quad U_r, V_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1 \dots m, \quad r = 1 \dots s$$

再將線性模式轉換成對偶模式如式(2-6)所示

$$\text{Min } H_k = \theta - \varepsilon(\sum_{j=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+) \quad (2-6)$$

$$\text{s. t } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ij} + s_i^- = 0 \quad i = 1 \dots m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - s_r^+ = Y_{rj} \quad r = 1 \dots s$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad j = 1 \dots n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$\theta$  無正負限制

此式與 CCR 模式之式(2-3)的差別在於多了一個限制式 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 。其目的在於確保生產邊界凸向原點(convexity)。CCR 模式與 BCC 模式最大之不同，在於導入新變數  $U_0$  做為判斷決策單位為何種規模報酬的指標。 $U_0=0$  表示為固定規模報酬，決策單位在最適規模狀態下生產。 $U_0 > 0$  表示規模報酬遞減，即決策單位在大於最適規模狀態下生產。 $U_0 < 0$  表示規模報酬遞增，即決策單位在小於最適規模狀態下生產。此項判斷標準使得 BCC 模式與實際生產運作情形更為接近。

### 2.3.5 CCR、BCC 模式效率分數意涵

首先，我們先解釋 CCR 模式與 BCC 模式之間的關係。CCR 模式所呈現的效率分數為「總技術效率」(global technical efficiency)分數，而 BCC 模式呈現的效率分數為「純技術效率」(locally efficiency, local pure technical)分數，兩者之間的比值為「規模效率」(scale efficiency)。其關係式如下：

$$\text{總技術效率} = \text{純技術效率} * \text{規模效率}$$

$$\text{Technical Eff. (TE)} = [\text{Pure Technical Eff. (PTE)}] * [\text{Scale Eff. (SE)}]$$

接著我們針對此三項名詞作逐一解釋，闡述如下表：

表 2-3 總技術效率、純技術效率及規模效率定義

效率分數	Definition	說明
總技術效率	在規模報酬固定下的可能生產集合的技術效率	為整體的效率值，能夠顯示 DMU 的最後綜合表現
純技術效率	在變動規模報酬下可能生產集合的技術效率	排除規模效率影響，能夠看出管理或作業的優劣程度
規模效率	scores of CCR/scores of BCC	其值越大，表示 DMU 所處的條件具有優勢；相對的，其值越小，表示 DMU 所處的條件越差

同時，BCC 模式亦能夠找出 DMU 的規模報酬，規模報酬分以下三種：

1. 規模報酬固定(constant returns-to-scale, CRS)  
投入增加百分之一，產出相對增加百分之一。
2. 規模報酬遞增(increasing returns-to-scale, IRS)  
投入增加百分之一，產出增加大於百分之一。
3. 規模報酬遞減(decreasing returns-to-scale, DRS)  
投入增加百分之一，產出增加小於百分之一。

以下使用圖解說明規模報酬的意義。

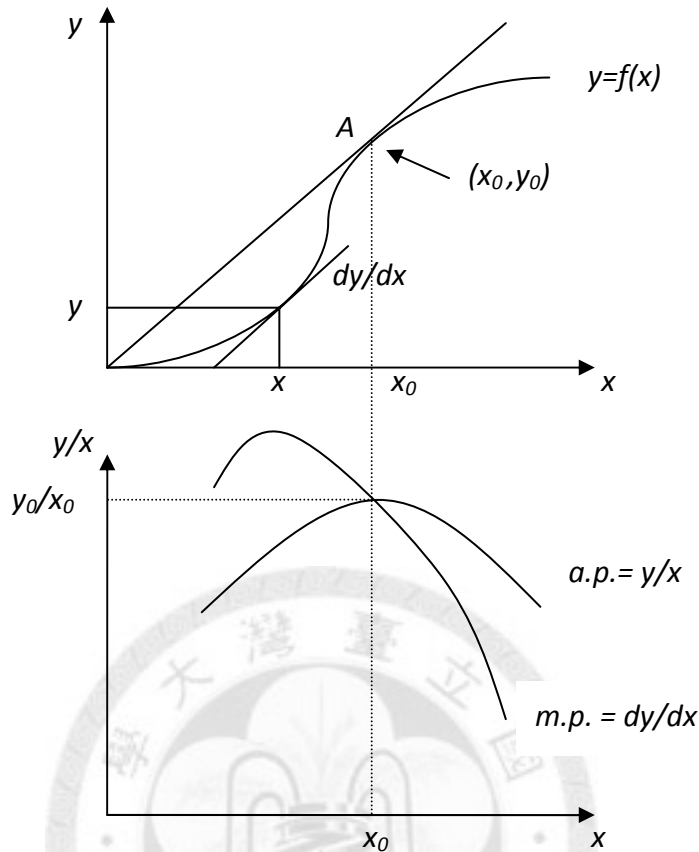


圖 2-3 規模報酬圖示

如圖 2-3 所示， $y=f(x)$  為生產函數，而對應的  $y/x$  為平均產量、 $dy/dx$  為邊際產量；average productivity(a.p.)和 marginal productivity(m.p.)如下圖所示。

唯有當產量落在 A 點，即  $x=x_0$  時，平均產量最大，此時的  $y/x=dy/dx$ 。

我們定義  $e(x)=(x/y)*(dy/dx)$ ，當產量落在 A 點時  $e(x)=1$ ，因為  $dy/y$  的增加量相等於  $dx/x$  的增加量，因此為規模報酬固定。

若  $x < x_0$  時，因為  $dy/dx > y/x$ ， $e(x) > 1$ ，此為規模報酬遞增。

若  $x > x_0$  時，因為  $dy/dx < y/x$ ， $e(x) < 1$ ，此為規模報酬遞減。

無論是規模報酬遞減或是規模報酬遞增，都不是最佳的生產量，規模報酬遞增則應該增產，規模報酬遞減則應該減產，一直到規模報酬到達固定為止，即最具生產力規模(most productive scale size, MPSS)。



CRS 與 IRS 是邏輯上較能接受的情況，當產出增加量大於或等於投入增加量對於公司而言是樂見的；相對的，DRS 則必須思考下一階段的管理改變，使投入產出之間的關係能好轉。

對應於本研究，基本定義的生產函數  $y=f(x)$  相當於本研究的績效表現函數，投入項  $x$  就好比 R&D、selling、management... 等等，而產出項  $y$  就好比 operating profit。

簡單來說，DMU 的效率分數的好壞其實來自於兩個來源，第一是所處的環境優劣，其二是管理所產生的影響：當一個 DMU 產生無效率的情況時(technical efficiency)，有可能是因為所處環境的劣勢(scale efficiency)亦或是無效率的管理所導致(pure technical efficiency)。

#### 第四節 使用 DEA 作績效評估相關文獻

本節為回顧使用 DEA 作績效評估的文獻，其介紹如下。

##### (1). Agha Iqbal Ali and Dieter Gstach(2000)

此研究為在 1990 至 1997 年間，使用 DEA 方法分析以奧地利 216 家銀行為樣本，並把 216 家銀行分成四大類型、資產負債表上九項變數當作投入產出項目來看彼此間的表現，採用的方法為 BCC 模式投入導向來操作(VRS, input-oriented DEA model)，結果顯示在 1990 到 1996 年間最好的銀行與其平均指標間仍有著極大的領先。而其中一類銀行(commercial banks)在 technological improvement 上面的成果高於其他三類銀行，而這些現象在 1995 奧地利加入歐盟後仍然無改變。

##### (2). Necmi K. Avkiran(2002)

此研究是利用 1995 年澳洲 36 家大學為樣本，使用 BCC 模式並且分為三個模型分析，分別為 overall performance、performance on delivery of education service 和 performance on fee-paying enrolment，三個模型差別在於 output 選取的不同。其結果顯示澳洲大學在技術與規模效率上表現良好，然而在 fee-paying performance 上仍有進步的空間。

(3). Fried, Lovell, Schmidt and Yaisawaring (2002)

這是在1993年時以美國990家醫院為樣本，評估各醫院附屬療養院之績效表現。結果顯示評估對象仍有改善的空間，若把落後者提升到最佳表現時可以提升整體的績效。第二階段分析，環境變數會影響療養院的表現。最後調整投入，考慮個別的營運環境和統計干擾的影響時，可發現第一階段與第三階段DEA結果有相當大的差異。

(4). 杜佩宜(2003)

此研究以民國86年至91年間，台灣地區46家銀行為樣本，分析台灣區銀行合併對其經營績效的效果如何。其結果顯示合併後的總技術效率提高，但對於規模效率影響程度不大，而在成本效率方面變化也不大。

(5). Agha Iqbal Ali, Robert and Robert Nakosteen(2005)

此研究是利用2003年，將美國許多產業分類到八大類別裡面，在以美國的43個洲作為其樣本，首先以八大分類做為依據，端看每個類別裡面各洲的績效表現。第二部分則以全部產業列入計算，再分析其每一洲的整體表現。

(6). Wang, Huang and Lai (2005)

研究期間為2004年，使用DEA方法分析16家大陸商業銀行之經營效率，其選取條件為亞洲排行前兩百名，又將其分類為公營銀行與民營銀行。選取存款、資產總額為投入項，ROE、ROA為產出項。其結果顯示，民營銀行之經營效率較公營效率佳。

從有DEA方法以來，越來越多的學者使用此方法做資料實證研究，同時也不斷改進推出新的應用方式與理論彌補原先的不足，足以證明DEA確實有其推廣與使用的價值。

## 第三章、個案集團介紹

本章節重點在介紹 G 集團概況、近期表現以及事業群的簡介。

### 第一節 集團概況

#### 3.1.1 集團簡介

G 集團創立三十餘年，已經成為全球第一大的 ODM 電源供應器製造廠商，其電源供應器不僅應用於電腦及週邊設備、個人及家庭消費性電子產品，同時也應用於通訊網路產業。G 集團同時也是全球資訊科技、通訊、汽車及消費性電子產品零組件，以及視訊、通訊網路和機電控制系統產品的主要供應商。在追求發展的同時，G 集團以企業公民自許，秉持「提供高能源效率的創新產品，追求更好的生活品質」的經營使命，持續不斷地推出高效率、節省能源、甚或使用替代能源的產品，期為減少環境衝擊盡一分力；此外，更重視公司治理、股東權益、員工福利及為其它利害相關者創造共同利益，以善盡企業社會責任。

過去十年，G 集團的佈局已遍及全球，全球員工人數逾 6 萬人，2008 年的全球營收逾 53 億美金

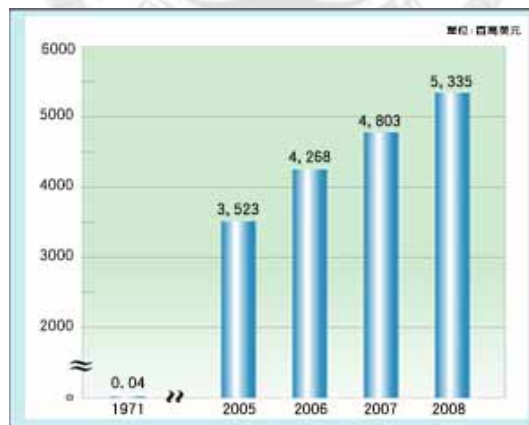


圖 3-1 G 集團全球營收示意圖

資料來源：企業資訊

#### 3.1.2 集團 mission & culture

G 集團在營運三十年來不斷修正與制定新的策略與目標，希望達到永續經營並回饋於股東、地球的使命。

G 集團為世界第一的交換式電源供應器與風扇產品的領導廠商，並且在多項產品領域亦居世界級的領導地位，其中包括提供電源管理的整體解決方案、視訊顯示器、工業自動化、網路通訊產品與可再生能源相關產品。G 集團營運據點遍佈全球，並在台灣、中國、泰國、墨西哥、印度以及歐洲等地設有製造工廠。作為全球電力電子產業的領導者，G 集團的經營使命是「環保、節能、愛地球」，並且長期致力於實踐環境保護的承諾，已在多年前實施綠色無鉛製程、回收再利用措施與廢棄物管理計畫。

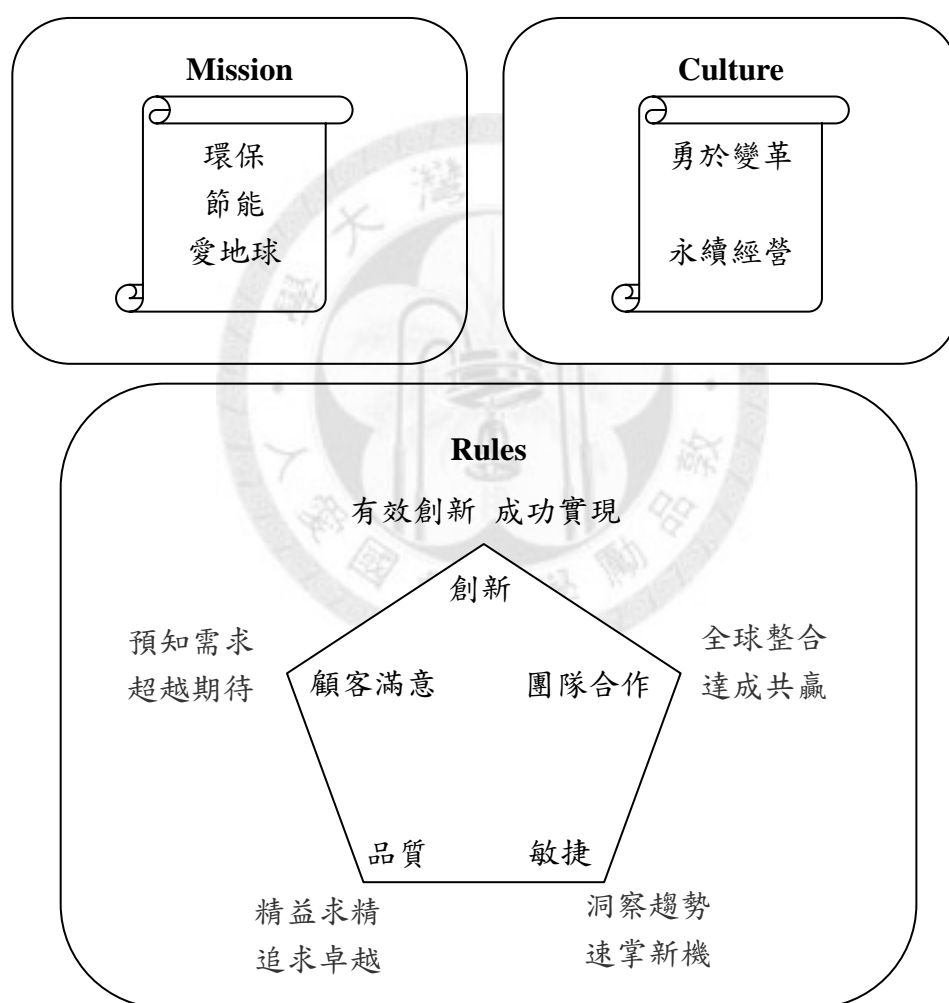


圖 3-2 G 集團 mission & culture

## 第二節 企業組織簡介

G 集團近年來因為產品的多樣性以及某些產品的技術成熟，其事業群會視情

況重新組織，而本研究主要針對 G 集團旗下主要五大事業群作研究，其他規模較小的事業群即不在本研究討論範疇之內。

集團組織圖如下：

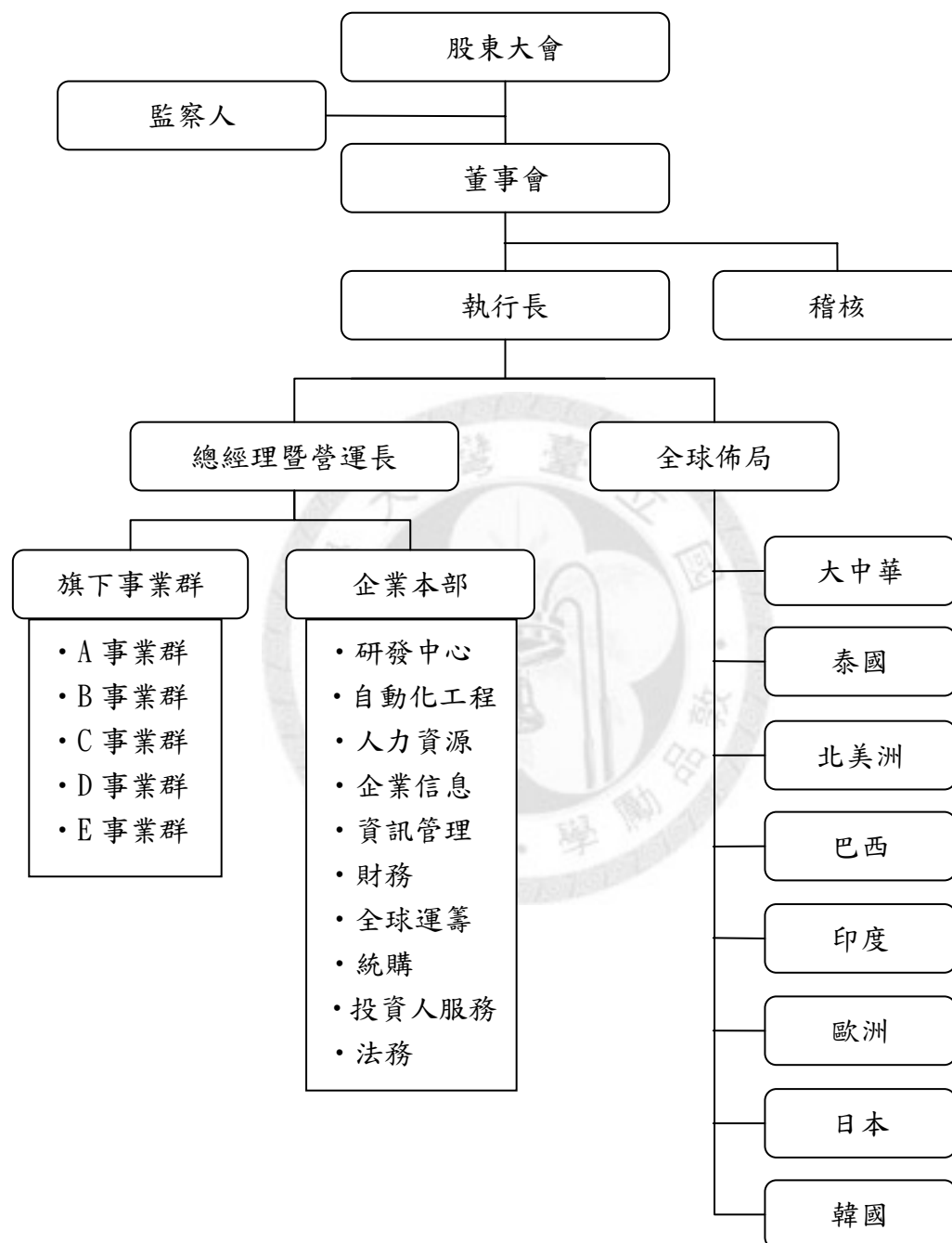


圖 3-3 G 集團組織圖

而本研究的範圍就是其下五大事業群的績效評估，因此，以下將介紹各事業群的內容。

### 第三節 事業群介紹

#### 3.3.1 事業群規模

G 集團旗下的五大事業群各自屬於利潤中心，從事各自的設計開發、製造生產、配銷運送以及顧客服務等。

在 2007 年各事業群營業收入、毛利與稅前淨利所佔公司相對百分比如表 3-1。

表 3-1 G 集團五大事業群收入、毛利及稅前淨利所佔百分比

	A 事業群	B 事業群	C 事業群	D 事業群	E 事業群	total
營業收入	47.4%	17.5%	24.6%	5.6%	4.9%	100%
毛利	35.2%	22.7%	30%	3.5%	8.6%	100%
稅前淨利	39.5%	19.9%	29.7%	1%	9.9%	100%

資料來源：公司 2007 財務報表

各事業群的規模不盡相同，以 A 事業群的規模最大，幾乎已經占了集團的一半，是屬於成熟的事業群，其次是 C 事業群，D 事業群、E 事業群屬於規模較小的事業群。

#### 3.3.2 五大事業群介紹

以下即針對各事業群的產品概況作一簡介，其中 A 事業群與 B 事業群由於屬於同類系統產品，故統一介紹之。

##### (一) A 事業群、B 事業群

此類產品屬於電源管理系統產品，所生產的產品有轉換器、不斷電系統、通信及工業設備用直流供電系統等，其中又以 A 事業群為 G 集團主要收入來源，其事業群在全球佔有重要的腳色。2007 年事業群持續在個人電腦、伺服器、工作站和筆記型電腦市場中，持續或增加佔有率。G 集團也預測在未來數年，將逐漸擴大在資訊家電之電源管理市場之影響力，諸如技術層次與障礙甚高的 TFT-LCD TV 電源也逐漸獲得研究的成效。

隨人類對通訊品質與速度的提升需求，行動通訊基礎建設仍是各國積極開

發投入之項目，使得交換機台、衛星接收站及基地戰也因此加速擴增，G集團的交換機通訊電源及不斷電電源業務，也隨著此一需求在市場上漸漸成長。G集團現階段除著重於北美、台灣與大陸地區拓展相關業務之外，同時也持續加強切入歐洲與印度、南美等新興潛力市場。

## (二) C事業群

C事業群的主要產品線為磁性元件，至今為全球主要磁性及散熱元件之供應商。各種零組件產品包括了從電腦、資訊家電製通訊等產業。市場不斷需求更精密、更高效率的磁性及散熱元件，G集團也持續提升此方面之技術，開發相關的產品以因應市場需求。

C事業群已踏出傳統電腦產業，開發出如微波通訊元件、晶片電感、精密馬達、LCD用冷陰極螢光燈管及逆變壓器模組、DLP投影電視光學零組件等產品，進入急速竄升的新興資訊家電及通訊產業。

其產品應用範圍包括電腦、資訊家電、消費性電子產品、通訊及汽車電子等產業，舉凡各類電子產品均為零組件產品之潛在市場。因此，此市場之成長性除了與整體電子產品之需求成長幅度息息相關外，G集團將持續不斷研發改進，以跨入更多產品市場等方式，確保其產品市場的領導地位。

## (三) D事業群

本事業群為生產視訊類產品為主，近年來，數位視訊的應用日趨普遍與成熟。G集團已多年來在微型顯示技術上的研發與製造經驗，為滿足消費者的需求，研發以家庭劇院、遊戲中心、教育功能並以連結電腦作業及網際網路為發展方向之高畫質投影機，以迎接數位電視的來臨。針對由有線網路變無線網路、場地空間無限制、無電腦簡報、高解析度、高亮度等市場需求，G集團研發出專為網路及無線投影而設計之產品；同時憑藉著敏銳的市場嗅覺，開發出一系列「家庭劇院」投影產品。目前，G集團不僅以運用DLP投影技術生產製造大

型電視牆，更積極運用其他更先進的微型顯示技術，開發高階投影機，並順利進入歐美日等市場。在保持技術領先的前提下，G集團將以直接面對客戶的經驗創造更人性化的介面，以加強競爭的實力。

#### (四) E事業群

此為生產電力電子與機電等產品的事業群。G集團憑藉著在電力電子技術累積的多年經驗，自行研發並提供具高效能、高品質、節能的變頻器系列產品，目前已取代日系廠商成為台灣地區變頻器之領導品牌；對於新興且快速成長之中國大陸市場，亦已構築完整之經銷服務網，並占前五大供應商之有利位置。G集團亦將持續投入技術研發、積極培養研發人才、不斷出新機種及擴大應用面，並堅持對產品品質之要求，持續居於變頻器市場的領導地位。

#### 小結：

綜合各項產品而言，G集團未來可能面臨的不利因素主要為：電子產品整體價格下滑，因此有必須降低成本之壓力。多年來G集團除了以更新的設計降低成本外，亦藉由提升產品附加價值，避免落入與競爭對手的直接價格競爭，已獲得良好的成果，並反應在穩定的毛利與營業利益率上。G集團的主要產品，全球市佔率多在10~20%之間，多半居於市場領導者的地位，然而亦有許多新產品仍有待開拓市佔率。G集團既有在各項產品累積的研發成果，是引領公司能有目前市場地位之主要因素與競爭利基。



## 第四章、模型篩選過程

本章為本研究篩選模型的過程，第一節為決定決策單元(DMUs)與其個數；第二節藉由管理財報與文獻決定投入產出變數；第三節為使用 frontier 軟體，篩選本研究基本型之過程；第四節為重新嘗試模型過程，並找出最終投入產出變數。

### 第一節 選擇決策單元

選擇決策單元為使用資料包絡分析法的第一步驟，而本研究的決策單位為 G 集團旗下的事業群，並選擇了營運規模前五大的事業群作為目標。而 DMU 的選擇應具下列標準：

- (一) 所有 DMU 的數據資料必須存在，且不為負數。
- (二) 選擇的投入產出變數及 DMU，必須有其意義及價值。
- (三) DMU 的數量宜為投入加產出變數數量的兩倍以上。
- (四) 所有的投入對產出必須是正效用。
- (五) 決策單元之間作業內容同質性高且目標相似。

而 G 集團的五大事業群的同質性整理如下：

- (一) 各事業群遵循公司使命，秉持著對創新、顧客滿意、品質、團隊合作與敏銳的重視。
- (二) 各事業群皆是屬於利潤中心，能為自己的盈虧負責，並且擁有各事業群的研發、製造、行銷與配送等功能。
- (三) 其產業特性皆屬於科技製造業，所受到的外部限制與上下游間的聯繫有類似的條件。
- (四) 各事業群接受到 G 集團的管轄，不論在策略制定、目標設定與資源分配等都由總集團來訂定。

而本研究的研究期間為 2004 年至 2007 年間五大事業群的績效評估，並把時間切割為每半年一時間單位，如此一來其 DMU 個數即為 5(五大事業群)\*4(四年)\*2(半年一單位)=40 個 DMU，且編碼如下。

表 4-1 事業群 DMU 編碼表

	A 事業群	B 事業群	C 事業群	D 事業群	E 事業群
2004_1H	A_04_1H	B_04_1H	C_04_1H	D_04_1H	E_04_1H
2004_2H	A_04_2H	B_04_2H	C_04_2H	D_04_2H	E_04_2H
2005_1H	A_05_1H	B_05_1H	C_05_1H	D_05_1H	E_05_1H
2005_2H	A_05_2H	B_05_2H	C_05_2H	D_05_2H	E_05_2H
2006_1H	A_06_1H	B_06_1H	C_06_1H	D_06_1H	E_06_1H
2006_2H	A_06_2H	B_06_2H	C_06_2H	D_06_2H	E_06_2H
2007_1H	A_07_1H	B_07_1H	C_07_1H	D_07_1H	E_07_1H
2007_2H	A_07_2H	B_07_2H	C_07_2H	D_07_2H	E_07_2H

## 第二節 選擇投入產出項目

本研究選擇投入產出變數先以範圍廣泛蒐集為主，然而當投入產出項目過多時，將會使平均效率值偏高，造成多數 DMU 具有高效率，會產生績效高估的偏誤，故其過程將逐步篩選，保留最具意義及管理意涵的投入產出組合。

### 4.2.1 廣泛蒐集投入產出項目

針對國內外有關生產力績效評估相關文獻，整理投入及產出項目如下

#### 一、投入項目

資本、勞動力、員工薪資成本、原物料成本、營業成本、固定資產、資產總額、其他支出、員工人數、投資金額、租金、現金、存貨、折舊、銷售金額或成本、管銷費用、研發費用、稅前盈餘、倉儲成本、資金、設置成本、能源金額、產值、公共因素、競爭者數目等25項。

#### 二、產出項目

產量、營業額、營業淨利、固定資產處分、其他收入、國內生產毛額、稅前盈餘、市場佔有率、產品數量、品質成本等10項。

經過篩選與執行可能性評估，增減投入產出項目如下表：

表 4-2 投入產出變數預設表

投入變數	指標轉換	附註
勞動力	單位生產力	不一定能衡量
員工薪資成本	Payroll cost	各事業群薪資結構
原物料成本	原物料成本	材料成本
營業成本	Cost of good sold	銷貨成本
固定資產	assets	各事業群的資產
員工人數		各事業群員工人數
投資金額		針對各事業群投資
存貨		材料、在製品、成品帳面價值
管銷費用	管銷費用	管理、銷售費用
研發費用	研發費用	
倉儲成本		不一定能衡量
產值	總產值	製成品之帳面價值

產出變數	指標轉換	附註
營業額	營業收入	銷貨淨額與其他收入之和
營業淨利	營業淨利	
本期淨利率	純益率	營業淨利/銷貨收入
市場占有率		
產品數量		
國內生產毛額	GDP	消費+投資+政府支出+出口-進口
品質成本		不一定能衡量

#### 4.2.2 取得 G 集團資料

藉由上述投入產出項目為基礎進而與 G 集團接觸，選擇較具管理意涵變數，再增加刪減其投入產出變數，其整理如表 4-3。

表 4-3 G 集團投入產出資料表

Input items		說明
Production Value	產值	事業群生產產品價值
Material Cost	材料成本	
Direct Labor	直接人工	直接從事公司產品的員工報酬的成本，包含薪資、工資與相關職工福利
Manufacturing Overhead	製造費用	所有非屬直接原料與直接人工的所有製造成本
Subcontract Fee -Total	外包費用	委外製造產品所支出的費用
---Subcontract	外包	
---External Order	外部產量	
Inventory Loss	存貨損失	處置存貨時發生的存貨損失
---Scrap - Inventory	丟棄損失	直接將存貨當廢棄處置
---Provision - Inventory	供應損失	買入賣出所產生的價格損失
Performance Incentive	績效獎勵	
Manufacturing Profit	製造利潤	純粹由製造面所產生的利潤
Operating Expense	營業費用	主要是企業在銷售過程中所發生的費用，其主要內容包括：研究發展支出、推銷費用、管理費用與總務費用
---R&D	研發費用	
---Selling	銷售費用	
---Management	管理費用	
SDE - Directly Allocated to BG	公共服務費用	獨立設置為服務各部門所支出之費用
Net Non-Operating	營業外收入	
Financial Cost	財務成本	$(AR+存貨+固定成本-AP)*利率(2.75)$
Payroll Cost	薪資成本	各事業群的薪資花費成本
Assets	資產	企業所能夠控制的資源，預期能為企業帶來利潤
DL number	直接人工人數	

Output items		說明
Operating Revenue	營業收入	從事營業活動所帶來的收入金額
Gross Profit	毛利	營業收入扣除銷貨成本
Operating Profit	營業利潤	毛利扣除研銷管費用
Net OP Profit	營業淨利	營業利益扣除財務成本加上業外收入
Annual RONA%	資產報酬率	總資產報酬率 = (稅後純益 + 利息費用 (1 - 稅率)) / 平均 總資產
*Return on Payroll	薪資報酬率	營業淨利 / 薪資成本

(\*return on payroll 是本研究自我定義=gross profit/payroll cost，因為用半年作為 DMU 時，有事業群的 net op profit 為負值，而軟體程式無法接受負值資料，故選用 gross profit 作為分子試算。)

基於投入產出變數要與事業群直接相關，如業外收入、績效獎勵與外包費用等間接變數直接刪除之，故選擇的投入產出變數如下表。

Input items	Output items
<ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D</li> <li>• Selling</li> <li>• Management</li> <li>• Operating expense</li> <li>• Financial cost</li> <li>• Payroll cost</li> <li>• Assets</li> <li>• Inventory cost</li> <li>• DL numbers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operating revenue</li> <li>• Gross profit</li> <li>• Return on payroll</li> </ul>

### 第三節 使用 DEA 軟體結果篩選

#### 4.3.1 模型設定

本研究使用軟體為 BANXIA 所出版的 Frontier Analyst 3，首先選定的模式 CCR 模式 input-oriented 作為基本型的篩選依據。本研究先嘗試了 32 個模型以供篩選依據，其原則是以前 output 為分類，並觀察不同的產出變數執行出來的結果具備哪些特性，同時再以某些指標最為篩選的準則。表 4-4 即為 32 個嘗試的模型。

#### 4.3.2 模型選擇

篩選模型的依據，是根據 Roll (1989) 所提出的三項指標：

	指標	說明
1	區別力 (distinction power)	以效率分數標準差作依據，標準差越「大」的模型表是其區別力越佳。
2	區別敏銳度 (distinction sharpness)	以各模型的全距來衡量敏銳度，全距越「大」的模型表示敏銳度越高。
3	平均效率分數 (average of the efficiency scores)	以各模型中各 DMU 所得之效率分數的平均值為依據，平均值越「小」的表示上述兩項區別分析的表現越好。

針對 32 組模型作以上三項指標的優劣排序，其呈現如表 4-5。

表 4-4 投入產出 32 model 表

model	R&D	Selling	Management	Operating	Financial	Payroll	Assets	Inventory	DL numbers		Revenue	Gross profit	Return on payroll
1	*	*			*	*	*	*			*	*	
2	*	*					*		*		*	*	
3	*		*			*		*			*	*	
4	*				*				*		*	*	
5			*			*		*	*		*	*	
6				*		*	*	*			*	*	
7				*	*	*			*		*	*	
8		*	*				*		*			*	
9	*							*	*			*	
10	*		*		*		*		*			*	
11	*	*					*		*			*	
12	*		*			*		*				*	
13	*				*		*					*	
14				*		*	*	*				*	
15				*	*			*	*			*	
16	*						*	*			*		
17		*	*				*		*		*		
18	*	*				*		*			*		
19	*		*		*			*	*		*		
20				*		*		*			*		
21				*			*		*		*		
22	*	*					*		*		*		*
23	*		*		*			*			*		*
24		*	*				*	*			*		*
25				*				*	*		*		*
26				*	*		*	*			*		*
27	*						*		*				*
28		*	*					*	*				*
29	*	*			*			*	*				*
30	*		*		*		*		*				*
31				*			*	*					*
32				*			*		*				*

表 4-5 DEA 32 組模型指標優劣排名表

Model	平均效率分數		區別力		區別敏銳度		有效率 單位數
	Avg.	ranking	std	ranking	全距	ranking	
1	92.95725	32	9.127027	32	39.46	30	16
2	84.57225	23	14.08921	23	46.26	24	11
3	88.1465	29	12.92765	24	52.08	22	14
4	87.0125	26	11.99258	27	39.59	29	11
5	87.92875	28	11.86184	29	38.34	31	11
6	88.7685	30	11.1938	30	40.66	27	10
7	90.07	31	10.44966	31	35.84	32	13
8	77.5515	15	22.30111	11	86.9	13	6
9	75.4335	12	23.43703	8	87.14	10	6
10	84.01425	22	21.85336	13	86.9	14	11
11	77.49875	14	22.13635	12	87.14	11	8
12	75.966	13	24.74918	7	88.41	9	7
13	79.88	21	23.31099	9	89.74	6	8
14	78.9225	20	23.04826	10	89.26	8	6
15	77.61	16	21.28446	14	87.09	12	5
16	73.45725	9	17.20179	17	57.95	20	2
17	66.92525	8	17.1235	18	61.45	16	4
18	77.98175	17	16.33558	19	59.21	19	5
19	85.184	25	12.52416	26	39.71	28	8
20	73.624	10	16.33556	20	59.62	18	3
21	59.8995	7	20.0632	16	65.14	15	4
22	73.69425	11	20.99615	15	60.65	17	7
23	87.42425	27	12.67667	25	45.85	25	8
24	78.5565	18	14.70383	22	54.38	21	5
25	78.74	19	15.55127	21	50.74	23	6
26	85.111	24	11.94477	28	43.25	26	5
27	36.56075	5	29.40321	5	95.36	5	2
28	34.76075	3	29.89542	1	95.41	3	3
29	35.1105	4	29.40585	4	95.41	4	3
30	37.3685	6	29.47187	2	89.719	7	2
31	34.23575	1	29.04666	6	95.57	1	2
32	34.64525	2	29.45473	3	95.57	2	2



從表 4-4 與 4-5 的對照，綜合歸納出以下幾個重點。

**1. 使用兩個 output 時(revenue, gross profit)，效率值偏高。**

模型 1~模型 7 效率平均值皆在 88 上下，且有效單位數都在雙位數以上，而標準差、全距亦無較大，顯示出區別力、敏銳度皆表現欠佳。

**2. 單使用 return on payroll 作為 output 時，平均值異常偏低。**

模型 27~模型 32 皆是使用 return on payroll 作為單一產出變數，雖然平均效率分數低、標準差高以及全距大皆合乎我們篩選指標的準則，然而平均效率分數皆落在 35 上下，顯示出此類模型似乎低估了事業群的績效表現。

**3. 單使用 revenue 作為 output 時，全距過小、標準差偏低。**

模型 16~模型 21 的全距約在 59 上下，其敏銳度較差；而標準差約在 17 上下，稍微偏低。

**4. 而使用 revenue、return on payroll 作為 output 時，全距偏低、標準差偏低。**

模型 22~模型 26 的全距約在 43~60 之間，敏銳度欠佳；標準差在大約集中在 11~15 亦偏低。

**5. 單使用 gross profit 作為 output 時，為較理想選擇。**

模型 8~模型 15 平均效率分數約為 75~78；標準差在 22 上下，在 32 組模型中呈現較佳；且全距皆在 88 上下，敏銳度表現佳，故此類模型較合乎我們篩選的準則。而在這八個模型中，又以模型 8、模型 9、模型 10 與模型 11 在 Roll 的三項指標中有較好的排名。

候選模型：

model	R&D	Selling	Management	Operating	Financial	Payroll	Assets	Inventory cost	DL numbers		Revenue	Gross profit	Return on payroll
8		*	*				*		*			*	
9	*							*	*			*	
11	*	*					*		*			*	
12	*		*			*		*				*	

### 4.3.3 結合管理意涵模型篩選

以此四個候選模型作為討論基礎，發現產出變數與投入變數的選擇應更具備管理意涵，同時又能夠看出其變數對於企業集團直接的貢獻度，我們再一次做了投入產出變數的更動。

投入面：

為使模型單純化且符合管理意涵，在投入項方面先除去了 financial cost、inventory cost、DL numbers。而保留 R&D、selling、management、operating expense、payroll cost、assets。

刪除的投入項：

items	原因
Financial cost	此財務成本為公司內部定義，其中包含自我設定的利率，故數值認定上較主觀，為使模型單純化而刪除之。
Inventory cost	存貨成本涉及上一期所留下之存貨，且存貨到底該放置投入項亦或產出項也有商確之處，故刪除之。
DL numbers	此為一參考依據，但在製造過程中其實更包含了 IDL numbers、外包等業務，且其中另一個投入項 payroll cost 似乎亦能夠呈現勞務面的投入，故刪除之。

產出面：

原先採用的 gross profit 其大方向無誤，然而根據定義

Output items	Definition
revenue	營業活動所帶來的收入
Gross profit	Revenue – cost of good sold
OP profit	Gross profit – operating expense
Net OP profit	OP profit – financial cost + 業外收入

從上表得知企業集團所重視的收入面不僅是其事業群能夠為企業集團帶來多少收入，更重要的是 OP profit 以及 Net OP profit，也就是事業群能夠帶來多少利潤，為公司賺錢。

然而 OP profit、Net OP profit 在某一事業群某些年度為負值，故本研究自我假設其數值為負值者將其數值改為 1，使其能夠被軟體接受，因此這些修正過數值的 DMUs 其結果可能須另外討論，在新的投入產出變數確定後，以 output 作為分類，再一次嘗試以下模型 a~模型 h 八組模型。

model	R&D	selling	management	Operating expense	payroll	assets	OP profit	Net OP profit
a.	*	*	*		*	*		*
b.	*	*	*		*	*	*	
c.	*				*	*		*
d.		*			*	*		*
e.			*		*	*		*
f.	*						*	
g.		*					*	
h.			*				*	

上述八個模型的指標分數如下

表 4-6 新模型 a~h 效率指標優劣表

model	平均效率分數 (Average)	區別力 (Std)	區別敏銳度 (全距)	有效率單位數
a.	63.69	35.02	100	7
b.	62.90	35.13	100	7
c.	59.25	33.04	100	5
d.	59.21	33.12	100	5
e.	58.99	32.98	100	3
f.	58.49	33.14	100	5
g.	58.51	33.14	100	5
h.	58.22	33.14	100	3

模型 a~ 模型 h 的平均效率分數大約在 58~63，差異不大；標準差大約也是在 33~35，表示區別力相仿；而由於每組模型皆有效率分數 100 以及 0 的 DMU，故區別敏銳度亦相同。

模型 a~ 模型 h 類型的三項篩選指標皆比之前 32 個模型所選出來四組候選模型要好，見下表比較。

Model	平均效率分數		區別力		區別敏銳度		有效率單位數
	ave	ranking	std	ranking	全距	ranking	
8	77.5515	15	22.30111	11	86.9	13	6
9	75.4335	12	23.43703	8	87.14	10	6
11	77.49875	14	22.13635	12	87.14	11	8
12	75.966	13	24.74918	7	88.41	9	7

因此，本研究將會由模型 a~ 模型 h 中挑選基本型，而最終我們選擇了模型 b 作為我們的基本型，其原因為：

1. 模型 a~ 模型 h 區別力、平均效率分數與區別敏銳度大致相同，選擇模型 b 並無衝突。
2. 投入項(R&D, selling, management, payroll, assets)面相最多，綜合呈現最佳，並且與管理面結合；產出項(op profit)為各事業群扣除研銷管費用後的獲利，能直接顯示各事業群對於集團的貢獻。

最後我們必須做 DMU 及投入產出項目是否合乎前提的檢驗，其前提假設如下：

前提	內容	檢驗
(一)	所有 DMU 的數據資料必須存在，且不為負數。	V
(二)	選擇的投入產出變數及 DMU，必須有其意義及價值。	V
(三)	DMU 的數量宜為投入加產出變數數量的兩倍以上。	
(四)	所有的投入對產出必須是正效用。	
(五)	決策單元之間作業內容同質性高且目標相似。	V

第一點已經由本研究假設解決；第二點及第五點在本章第一節、第二節已有論述，尚餘第三點與第四點須驗證。

第三點驗證如下：

投入項有五項，產出項有一項，DMU 個數有 40 個，因此  $(5+1) < 40$  合乎第四點前提。

第四點驗證如下：

表 4-7 投入項與產出項相關係數表

	rd	selling	management	Operating expense	Payroll cost	assets	Operating profit	Net op profit
rd	1							
selling	0.8867	1						
management	0.8632	0.9166	1					
Operating Expense	0.9578	0.9755	0.9506	1				
Payroll cost	0.8429	0.7709	0.9071	0.8582	1			
assets	0.8591	0.7064	0.696	0.7866	0.8113	1		
Operating profit	0.8281	0.7567	0.8884	0.8426	0.9378	0.7945	1	
Net op profit	0.8243	0.7416	0.8776	0.8322	0.934	0.7898	0.9977	1

根據相關係數定義

相關係數	相關程度
r= 0 ~ 0.3	低
r=0.3 ~ 0.5	普通
r=0.5 ~ 0.7	顯著
r=0.7 ~ 0.9	高
r=0.9 ~ 1	極高

從兩項產出項對應各投入項的相關係數來看，至少都有 0.74 以上，因此是高度相關，從而解釋第四點：所有的投入對產出必須是正效用。

本章結論為我們使用模型 b 做為本研究的基本型，模型 b 模型內容如下。

input	output
RD	op profit
Selling	
Management	
payroll	
assets	

## 第五章、研究結果討論

在前一章的篩選過程中，我們已經選定了本研究所使用的基本型架構，本章即針對模型結果進行分析討論，第一節為 CCR 模式基本型的分析；第二節是建立在 CCR 模式基礎上，使用 BCC 模式來做進一步延伸分析；第三節則是使用視窗分析看出這四年間各事業群的穩定性，加強說明各事業群間的整體表現；最後結合原始數據與 DEA 的分析作連結，看規模大小與績效表現間的關係。

### 第一節 基本型 CCR 模式分析

#### 5.1.1 效率分數概觀

基本型的投入產出項目內容如下

input	output
RD	op profit
Selling	
Management	
payroll	
asset	

利用 DEA 所執行後的效率分數如下

表 5-1 CCR 模式效率分數

	04_1H	04_2H	05_1H	05_2H	06_1H	06_2H	07_1H	07_2H
<b>C 事業群</b>	63.09	73.59	60.29	81.73	99.13	95.14	70.96	63.65
<b>E 事業群</b>	100	67.71	71.14	84.4	85.29	100	100	97.65
<b>A 事業群</b>	57.51	60.09	69.17	88.59	89.6	94.27	91.49	100
<b>B 事業群</b>	38.82	41.03	38.93	53.14	100	79.93	77.91	100
<b>D 事業群</b>	1.82	0	0	0	0	4.28	0	8.08

**\*效率分數平均值：77.95**

(註\*：其平均值為全體 DMU 扣除了 D 事業群的八個 DMU 效率值之平均，原因為 D 事業群過多半年度虧損，其效率值為零，加入計算會使其他 DMU 判斷高估)

其中效率分數為 100 者有六，此六個 DMU 在所有 40 個 DMU 中表現最佳，分別是 E\_04\_1H、E\_06\_2H、E\_07\_1H、A\_07\_2H、B\_06\_1H、B\_07\_2H。而效

率分數為 0 者有五，皆是 D 事業群，分別是 D\_04\_2H、D\_05\_1H、D\_05\_2H、D\_06\_1H、D\_07\_1H，而這些 DMUs 在當年半年度皆是虧錢的狀態，因此分數表現極低。

扣除 D 事業群，所有 DMU 中，共有 17 個 DMU 高於平均值，15 個低於平均值。

以下為 DMUs 效率值的優劣排名

表 5-2 DMUs 效率值優劣排名

名次	DMU	分數	名次	DMU	分數	名次	DMU	分數
1	E_04_1H	100	15	E_05_2H	84.4	29	B_05_2H	53.14
1	B_06_1H	100	16	C_05_2H	81.73	30	B_04_2H	41.03
1	E_06_2H	100	17	B_06_2H	79.93	31	B_05_1H	38.93
1	E_07_1H	100	18	B_07_1H	77.91	32	B_04_1H	38.82
1	A_07_2H	100	19	C_04_2H	73.59	33	D_07_2H	8.08
1	B_07_2H	100	20	E_05_1H	71.14	34	D_06_2H	4.28
7	C_06_1H	99.13	21	C_07_1H	70.96	35	D_04_1H	1.82
8	E_07_2H	97.65	22	A_05_1H	69.17	36	D_04_2H	0
9	C_06_2H	95.14	23	E_04_2H	67.71	36	D_05_1H	0
10	A_06_2H	94.27	24	C_07_2H	63.65	36	D_05_2H	0
11	A_07_1H	91.49	25	C_04_1H	63.09	36	D_06_1H	0
12	A_06_1H	89.6	26	C_05_1H	60.29	36	D_07_1H	0
13	A_05_2H	88.59	27	A_04_2H	60.09			
14	E_06_1H	85.29	28	A_04_1H	57.51			



### 5.1.2 圖表分析

利用 CCR 模式所呈現的效率分數，我們利用時間為橫軸，效率分數為縱軸，並以各事業群分類繪製圖如下。

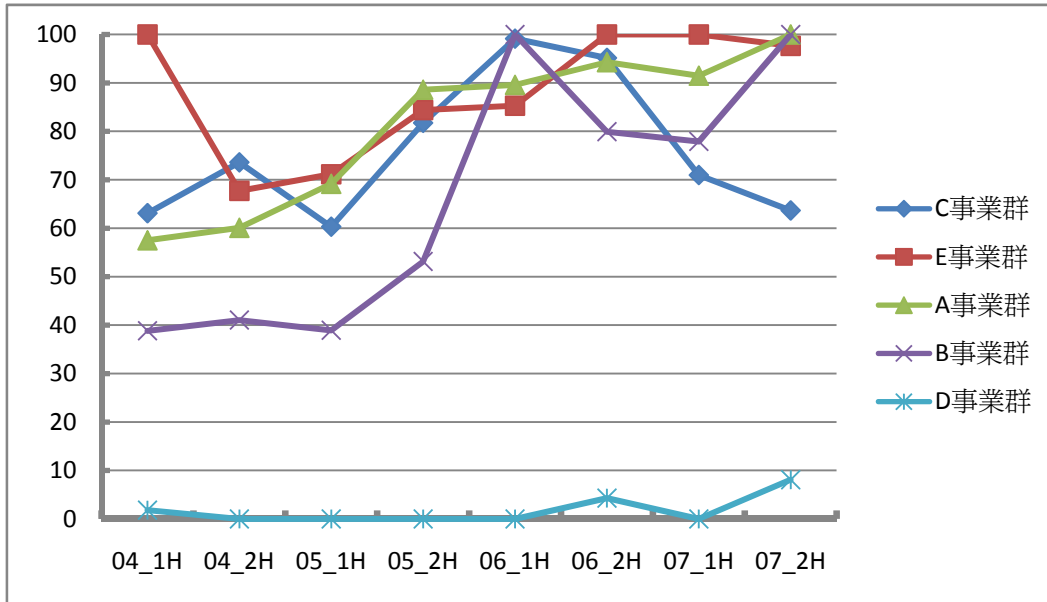


圖 5-1 五大事業群效率分數圖

#### I. 表現最佳事業群

大體來看，以 E 事業群在平均表現上為最佳，甚至有三個半年度效率分數是 100 的表現，雖然其收入只佔五大事業群中的 4.9%，然而其管理表現以及獲利能力相對好，是一個模範事業群。

#### II. 表現最差事業群

D 事業群在整體表現極度不好，甚至從 2004 下半年到 2007 年上半年有五個半年度的效率分數皆為 0，對應 operating profit 在這些半年度都是負值，也就是該事業群並沒有在獲利上為公司帶來貢獻。

#### III. 表現最佳時間

由圖 5-1 得知，G 集團表現最佳的時間區間是 2006 整年度，在這段期間裡除了 D 事業群外，其餘 DMU 效率分數幾乎都在 85 分以上；另外，在 2007 年下半年度亦有 E 事業群、A 事業群和 B 事業群效率分數在 97 以上，表現不凡。

#### IV. 表現較差時間

在 2004 上半年到 2005 上半年為止，除 E 事業群在 2004 上半年表現較佳外，其效率分數都偏低。A 事業群在這期間內效率分數約在 57~69 分之間；B 事業群皆在 40 分上下；而 C 則是在 60~73 間跳動，皆在平均分數以下，甚至整體表現最好的 E 事業群，在 2004 下半年以及 2005 上半年效率分數亦只有 70 左右；因此在 2004 上半年到 2005 上半年的期間 G 集團各事業群的 DMU 表現並不好。

#### 5.1.3 各事業群表現

以下是針對各事業群在 2004 年到 2007 年之間的表現分別作探討，會以各事業群效率分數的趨勢，以及平均效率值 77.95 分作為檢視事業群各 DMU 的依據。

##### • A 事業群

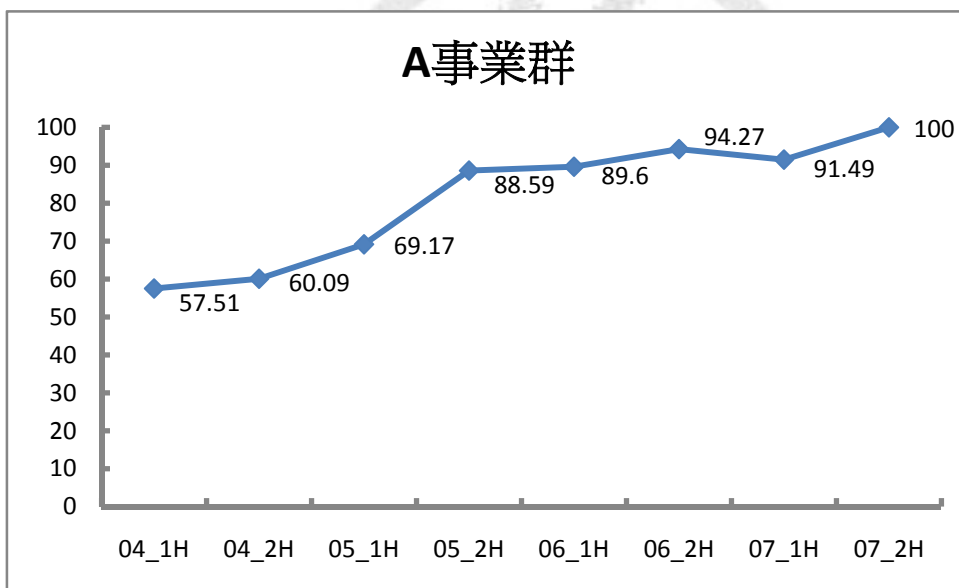


圖 5-2 A 事業群效率分數圖

A 事業群整體趨勢是逐漸變佳，從 2004 年下半年度效率分數 57 分開始，逐漸上升至 2006 年上半年的效率分數 100 分，在這段期間是穩健的進步，同時在 2006 年下半年一直到 2007 年為止，效率分數皆在 90 分以上，一直保持在非常好的表現。整體而言有五個 DMU 是在平均以上，分別是 2005 年下半年到 2007 年下半年期間的 DMU。

### • B 事業群

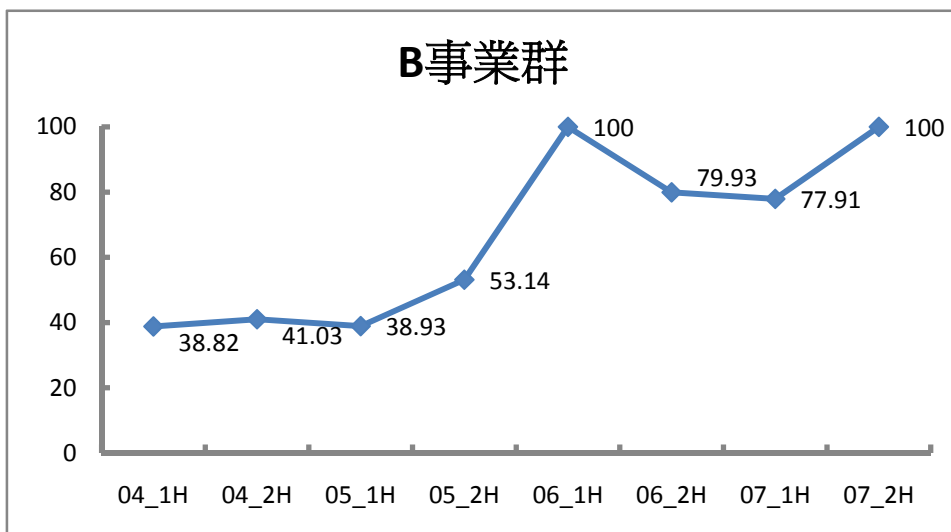


圖 5-3 B 事業群效率分數圖

B 事業群在 2005 年下半年以前，表現一直欠佳，效率分數大約都只有 53 分以下；然而在 2006 年上半年的效率分數是最佳的 100，表示其事業群有明顯的進步，隨後的 2006 年下半年以及 2007 年上半年表現又下滑為普通，大約相當於平均水準；到了 2007 年下半年表現又是相當好的 100 分，整體事業群呈現進步的趨勢走。B 事業群有三個 DMU 是高於平均效率分數，皆出現在 2006 年以後。

### • C 事業群

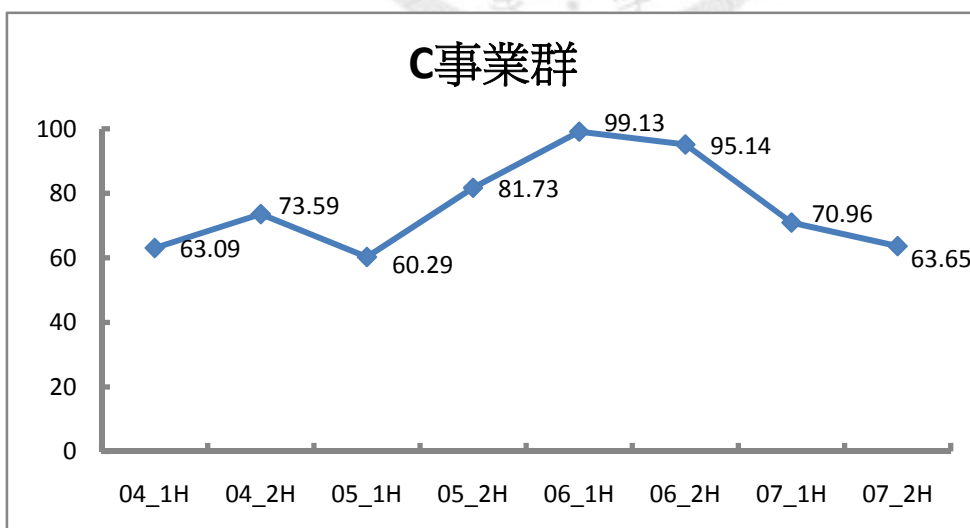


圖 5-4 C 事業群效率分數圖

C 事業群在 2005 年上半年以前，表現普通，其效率分數大約在 60~73 之間；

到了 2005 年下半年到 2006 下半年的一年半的期間，事業群表現開始轉好，效率分數皆在 80 分以上，甚至在 2006 年度效率分數分別有 99、95 分的表現，是表現相當好的一段時間；然而到了 2007 年整年度，C 事業群的分數又回到了前期的六七十幾分左右，無法維持 2006 年的好表現。惟有在 2005 年下半年到 2006 下半年一年半的期間，其三個 DMU 的效率值是高於平均值。

### • E 事業群

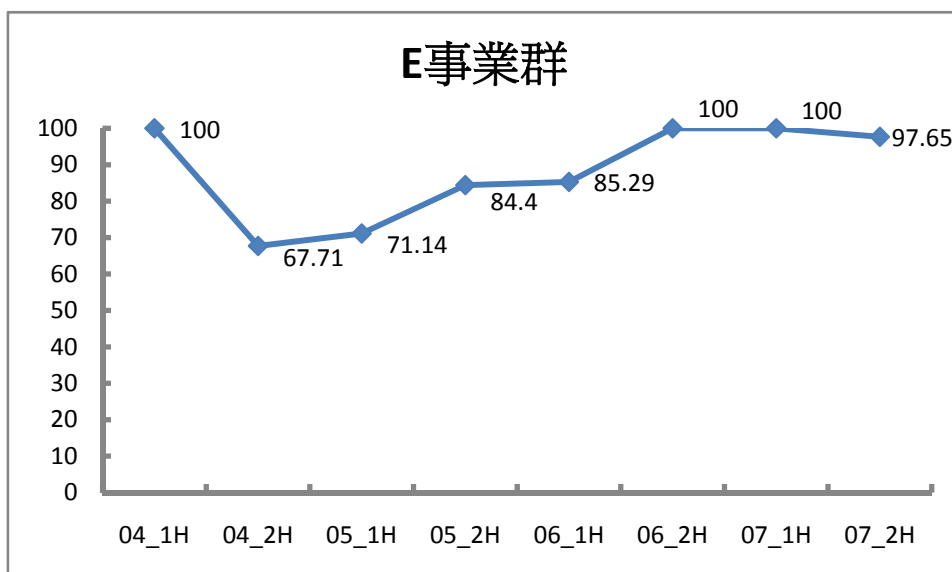


圖 5-5 E 事業群效率分數圖

E 事業群的整體表現皆有一定水準，甚至有三個半年期間的效率分數皆是 100，唯有在 2004 年下半年到 2005 上半年的表現水準有稍微的下滑，效率分數在 70 分左右；其餘的時間表現皆在高檔，是相當穩定的事業單位。其中有六個 DMU 效率分數高於平均值，由其以 2006 年下半年到 2007 年整一年半的時間裡表現最佳，效率分數幾乎都在 100。

• D 事業群

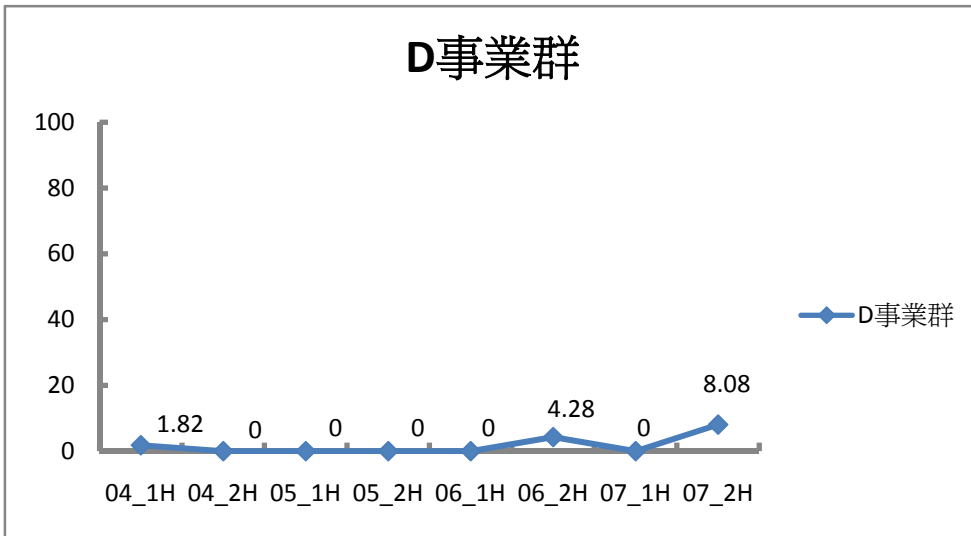


圖 5-6 D 事業群效率分數圖

D 事業群的效率分數一直很低，甚至在 2004 年下半年到 2007 年上半年的期間有五個 DMU 效率分數皆是 0，原因是這些時間 D 事業群都是呈現虧錢的情況，唯有在 2007 年下半年開始有盈餘，然而效率分數仍然是欠佳的 8 分左右。

5.1.4 以整年度觀察

為找出各年度表現的優劣，以事業群為橫軸，效率分數為縱軸，並以年度作為分類作圖，其圖如下。

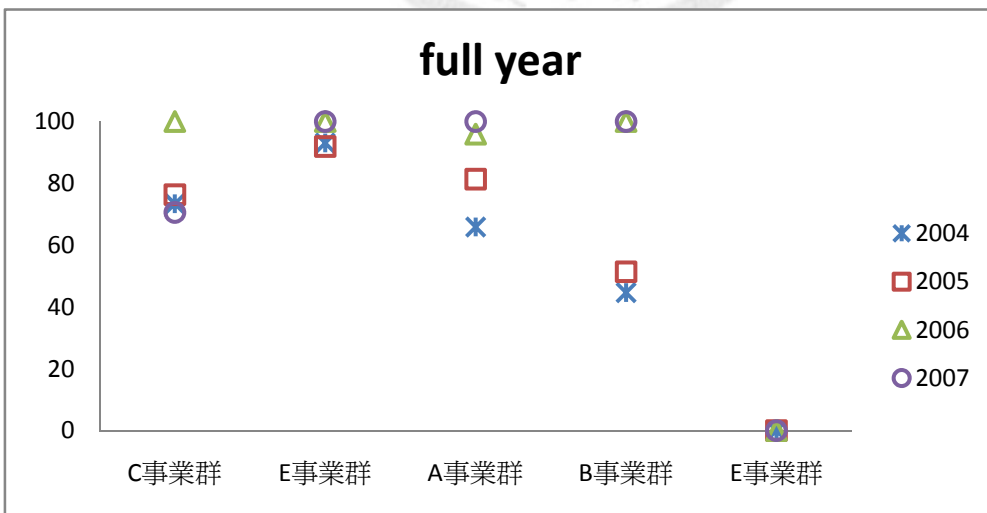


圖 5-7 年度效率分數圖

由圖 5-7 觀察之，撇開表現一直欠佳的 D 事業群來看，表現最好的年度為 2006 年度，其次為 2007 年度，第三為 2005 年度，表現最差的為 2004 年度。

## 第二節 CCR、BCC 模式分析

本節是建立在 CCR 模式的基礎上，搭配 BCC 模式呈現出來的結果，能做總技術效率、純技術效率與規模效率的分析，以此找出 DMU 無效率的來源以及規模報酬的狀況。

### 5.2.1 效率分數分析

使用了 BCC 模式執行軟體後，我們得到了純技術效率分數值以及規模報酬，配合第一節的 CCR 模式總技術效率值，我們得到規模效率分數，同時我們以總技術效率分數由高到低排名，綜合分數表如下。

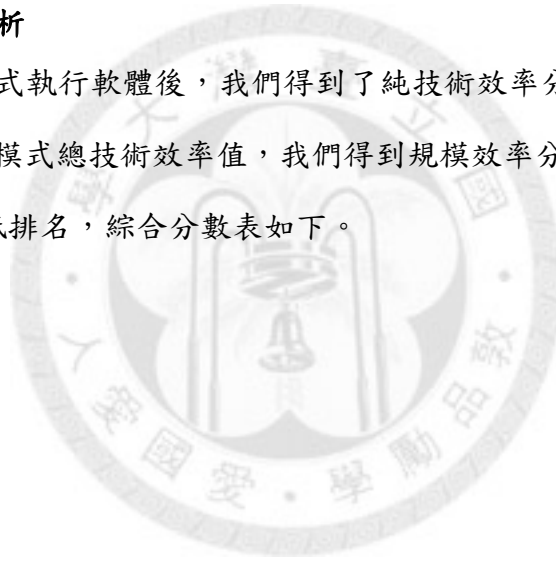


表 5-3 CCR、BCC 模式綜合分數表

DMU	總技術效率	純技術效率	規模效率	規模報酬	排名	被參考次數
A_04_1H	57.51	65.86	0.8732	increasing	28	0
B_04_1H	38.82	43.39	0.8947	decreasing	32	0
C_04_1H	63.09	72.48	0.8704	increasing	25	0
D_04_1H	1.82	47.22	0.0385	decreasing	35	0
E_04_1H	100	100	1.0000	constant	1	4
A_04_2H	60.09	68.44	0.8780	increasing	27	0
B_04_2H	41.03	45.23	0.9071	decreasing	30	0
C_04_2H	73.59	84.43	0.8716	increasing	19	0
D_04_2H	0	46.21	0.0000	decreasing	36	0
E_04_2H	67.71	96.67	0.7004	decreasing	23	0
A_05_1H	69.17	83.17	0.8317	increasing	22	0
B_05_1H	38.93	42.4	0.9182	decreasing	31	0
C_05_1H	60.29	64.55	0.9340	increasing	26	0
D_05_1H	0	39.44	0.0000	decreasing	36	0
E_05_1H	71.14	98.18	0.7246	decreasing	20	0
A_05_2H	88.59	100	0.8859	constant	13	0
B_05_2H	53.14	56.06	0.9479	increasing	29	0
C_05_2H	81.73	91.51	0.8931	increasing	16	0
D_05_2H	0	43.53	0.0000	decreasing	36	0
E_05_2H	84.4	92.63	0.9112	decreasing	15	0
A_06_1H	89.6	91.28	0.9816	increasing	12	0
B_06_1H	100	100	1.0000	constant	1	4
C_06_1H	99.13	100	0.9913	constant	7	0
D_06_1H	0	100	0.0000	constant	36	0
E_06_1H	85.29	97.91	0.8711	decreasing	14	0
A_06_2H	94.27	96.39	0.9780	increasing	10	0
B_06_2H	79.93	88.17	0.9065	decreasing	17	0
C_06_2H	95.14	100	0.9514	constant	9	0
D_06_2H	4.28	94.49	0.0453	decreasing	34	0
E_06_2H	100	100	1.0000	constant	1	21
A_07_1H	91.49	93.99	0.9734	increasing	11	0
B_07_1H	77.91	81.12	0.9604	decreasing	18	0
C_07_1H	70.96	77.66	0.9137	increasing	21	0
D_07_1H	0	100	0.0000	constant	36	0
E_07_1H	100	100	1.0000	constant	1	19
A_07_2H	100	100	1.0000	constant	1	6
B_07_2H	100	100	1.0000	constant	1	2
C_07_2H	63.65	72.42	0.8789	increasing	24	0
D_07_2H	8.08	100	0.0808	constant	33	0
E_07_2H	97.65	99.02	0.9862	increasing	8	0
*avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

\*average 的數值排除了 D 事業群，因為此事業群虧損嚴重，導致多次 DMU 效率分數為零，故排除計算之。

以下即針對各事業群為分類來做總技術效率、純技術效率、規模效率及規模報酬的分析。

• A 事業群

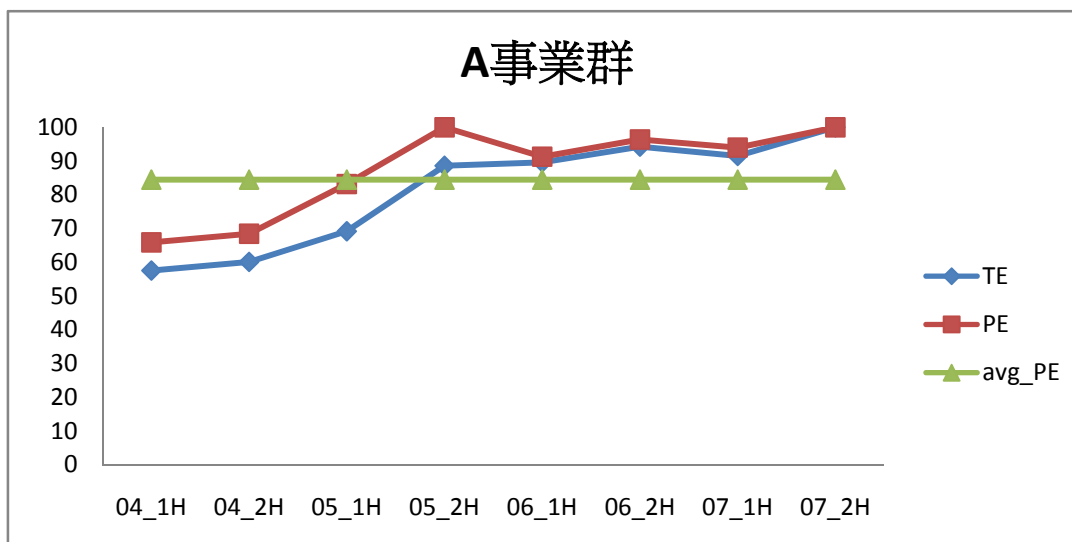


圖 5-8 A 事業群總技術效率、純技術效率圖

表 5-4 A 事業群效率分數綜合表

A 事業群	TE	PE	SE	規模報酬	排名	參考次數
04_1H	57.51	65.86	0.8732	increasing	28	0
04_2H	60.09	68.44	0.8780	increasing	27	0
05_1H	69.17	83.17	0.8317	increasing	22	0
05_2H	88.59	100	0.8859	constant	13	0
06_1H	89.6	91.28	0.9816	increasing	12	0
06_2H	94.27	96.39	0.9780	increasing	10	0
07_1H	91.49	93.99	0.9734	increasing	11	0
07_2H	100	100	1.0000	constant	1	6
Avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

由圖所示，總技術效率與純技術效率的差距，在 2006 年上半年呈現一個分水嶺，在此時間點以前總技術效率與純技術效率有明顯的落差，從規模效率值低於平均也可觀察出前期時 A 事業群是處於較不利的條件位置，同時純技術效率值也並無較高，顯示前期的無效率來源也來自管理或作業上的無效率；到了後期的時候，A 事業群表現逐漸變佳，純技術效率值也都高於平均，顯示管理效率有進步。

在規模報酬部分，A 事業群多呈現規模報酬遞增的情況，這是公司樂見的狀



態，表示能夠給予持續投入，獲得更高的產出。

• B 事業群

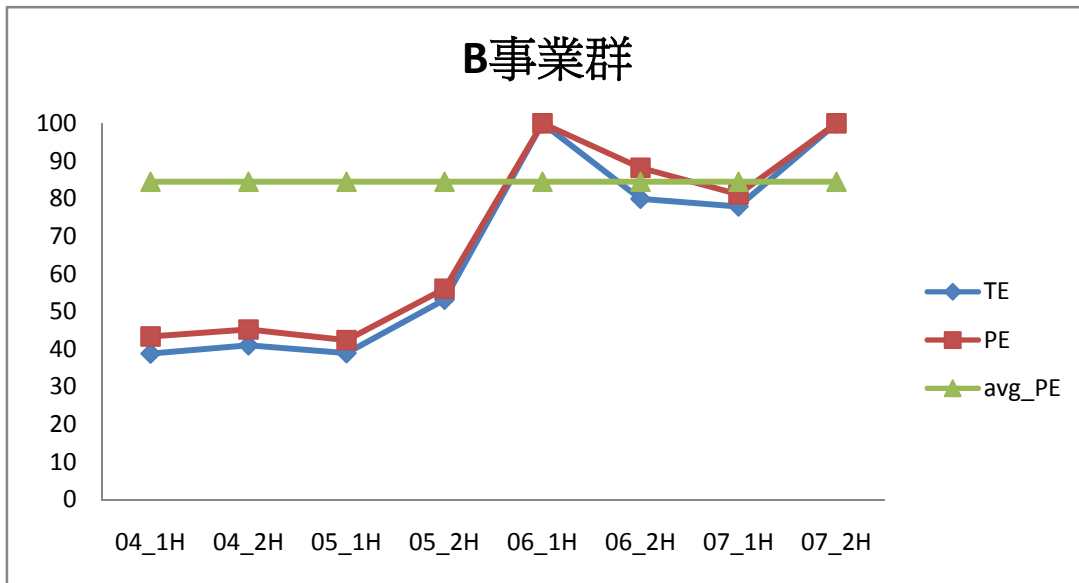


圖 5-9 B 事業群總技術效率、純技術效率圖

表 5-5 B 事業群效率分數綜合表

B 事業群	TE	PE	SE	規模報酬	排名	參考次數
04_1H	38.82	43.39	0.8947	decreasing	32	0
04_2H	41.03	45.23	0.9071	decreasing	30	0
05_1H	38.93	42.4	0.9182	decreasing	31	0
05_2H	53.14	56.06	0.9479	increasing	29	0
06_1H	100	100	1.0000	constant	1	4
06_2H	79.93	88.17	0.9065	decreasing	17	0
07_1H	77.91	81.12	0.9604	decreasing	18	0
07_2H	100	100	1.0000	constant	1	2
Avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

如圖所示，B 事業群的總技術效率與純技術效率之間差距不大，即顯示 B 事業群所處的條件並不差，從規模效率的效率值大多數皆高於平均值亦可說明這點；而從純技術效率的指標來看，除 2006 整年度及 2007 年下半年，其餘時間大多是在總公司平均以下，顯示 B 事業群的無效率來源是屬於管理的無效率。

B 事業群在 2005 年之前呈現規模報酬遞減，到了後期有逐漸朝向規模報酬固定進步，還需在投入方面作一定程度的控管。

• C 事業群

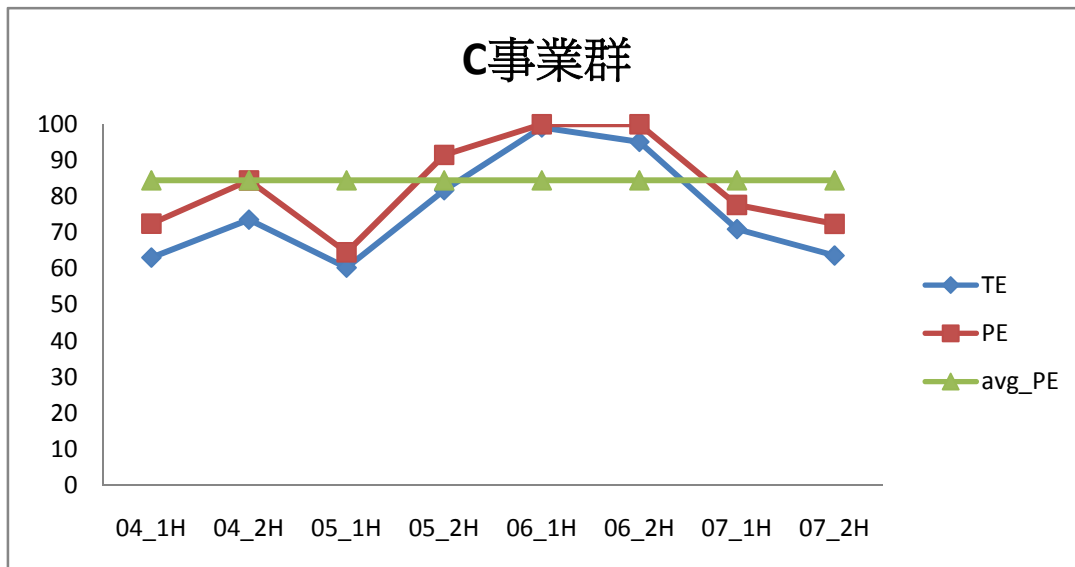


圖 5-10 C 事業群總技術效率、純技術效率圖

表 5-6 C 事業群效率分數綜合表

C 事業群	TE	PE	SE	規模報酬	排名	參考次數
04_1H	63.09	72.48	0.8704	increasing	25	0
04_2H	73.59	84.43	0.8716	increasing	19	0
05_1H	60.29	64.55	0.9340	increasing	26	0
05_2H	81.73	91.51	0.8931	increasing	16	0
06_1H	99.13	100	0.9913	constant	7	0
06_2H	95.14	100	0.9514	constant	9	0
07_1H	70.96	77.66	0.9137	increasing	21	0
07_2H	63.65	72.42	0.8789	increasing	24	0
Avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

如圖所示，總技術效率與純技術效率之間的差距在某些半年度較明顯，某些半年度則是差距不大，整體而言 C 事業群的 DMU 所處條件有好有壞，從規模效率值來看，約有三個半年度略低於平均，兩個高於平均，其餘則是非常接近平均；從純技術效率指標來看，在 2005 上半年以前其值在平均之下震盪，2005 年下半年到 2006 年下半年純技術效率值極高，到 2007 年卻又低於平均，顯示 C 事業群的管理在 2005 年下半年到 2006 年整年度是有效率的，其餘時點則有待加強。

在 2006 年整年度的規模報酬為固定，而其他時間則是規模報酬遞增，顯示在規模報酬上 C 事業群是處於公司樂見的狀態，持續原本投入模式即可。

• E 事業群

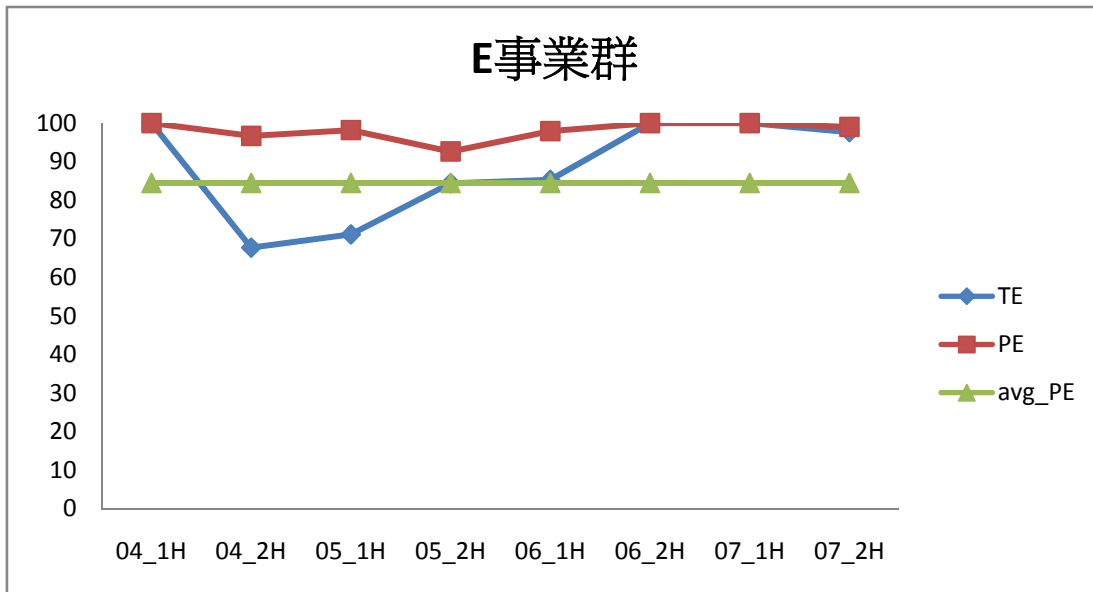


圖 5-11 E 事業群總技術效率、純技術效率圖

表 5-7 E 事業群效率分數綜合表

E 事業群	TE	PE	SE	規模報酬	排名	參考次數
04_1H	100	100	1.0000	constant	1	4
04_2H	67.71	96.67	0.7004	decreasing	23	0
05_1H	71.14	98.18	0.7246	decreasing	20	0
05_2H	84.4	92.63	0.9112	decreasing	15	0
06_1H	85.29	97.91	0.8711	decreasing	14	0
06_2H	100	100	1.0000	constant	1	21
07_1H	100	100	1.0000	constant	1	19
07_2H	97.65	99.02	0.9862	increasing	8	0
Avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

如圖所示，總技術效率與純技術效率之間在若干時間裡差距極大，然而在總技術效率值為 100 的時間裡則純技術效率亦為 100；從規模效率值來看，有四個半年其值幾乎等於 1，然而在 2004 年下半年及 2005 年上半年則只有 0.7 上下，顯示這一年間的總技術無效率來源是來自於 E 事業群所處條件欠佳導致，在純技術效率指標上面其數值皆高於 92，顯示在管理方面表現極佳。

而在規模報酬部分，有一半的時間 E 事業群皆維持規模報酬遞減，其他時間則是狀態較不穩定，有規模報酬固定及遞增的現象，其原因是 E 事業群規模較小，

故投入模式些微變動就會影響劇烈，然其在管理上的有效率卻能彌補規模報酬上不穩定。

• D 事業群

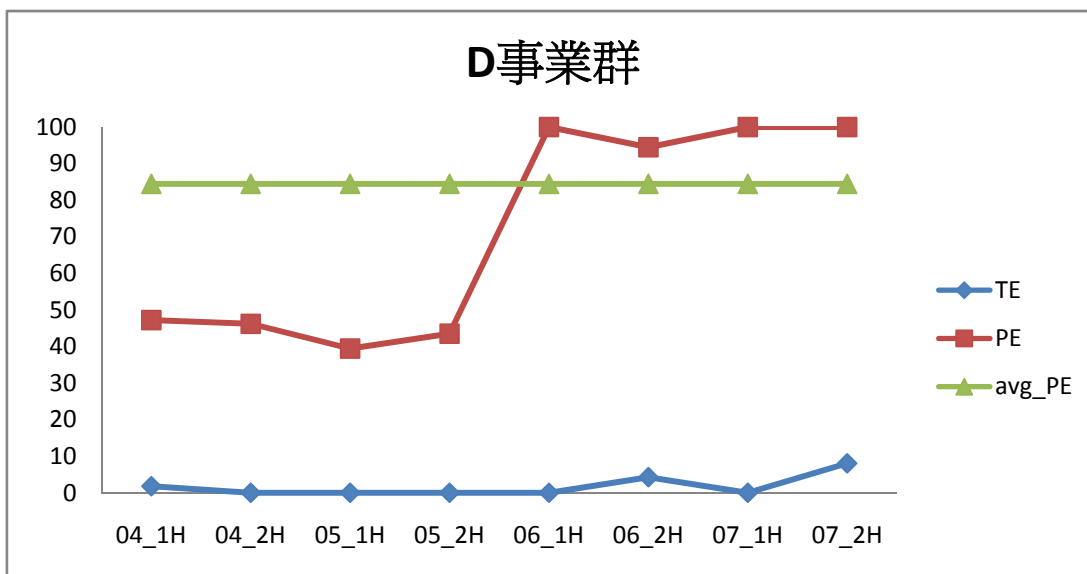


圖 5-12 D 事業群總技術效率、純技術效率圖

表 5-8 D 事業群效率分數綜合表

D 事業群	TE	PE	SE	規模報酬	排名	參考次數
04_1H	1.82	47.22	0.0385	decreasing	35	0
04_2H	0	46.21	0.0000	decreasing	36	0
05_1H	0	39.44	0.0000	decreasing	36	0
05_2H	0	43.53	0.0000	decreasing	36	0
06_1H	0	100	0.0000	constant	36	0
06_2H	4.28	94.49	0.0453	decreasing	34	0
07_1H	0	100	0.0000	constant	36	0
07_2H	8.08	100	0.0808	constant	33	0
Avg.	77.94531	84.4675	0.919831			

如圖 5-12 所示，D 事業群的總技術效率與純技術效率差距極大，顯示其 DMU 所處條件處於極度劣勢，從規模效率值都接近於零或等於零亦能說明；而在純技術效率方面，2006 年度以前，其純技術效率值皆低於 50，遠遠低於公司其他事業群平均，說明了其總技術效率的無效率不僅僅來自於所處條件不佳，同時在管理上亦無效率；而 2006 年後純技術效率指標表現良好，顯示其管理具有改進，然而事業群整體表現仍欠佳。

在規模報酬方面，D 事業群在前期多顯示為規模報酬遞減，到了後期時控管開始有進步，而呈現規模報酬固定；然其事業群規模較小，因此在規模報酬方面較難以掌握。

(\*由於 D 事業群在產出項方面的預設資料我們有做些許調整，故整體 DEA 分析結果可能有少許誤差)

### 5.2.3 綜合整理

針對 CCR、BCC 模型的分析結果，綜合整理如下。

PE	無效率 DMU	無效率來源		規模報酬 狀態
		管理無效率	條件欠佳	
逐漸成長	A_04_1H A_04_2H A_05_1H	V	V	IRS,CRS
普通	B_04_1H B_04_2H B_05_1H B_05_2H	V		DRS→CRS
曾經表現佳	C_04_1H C_05_1H C_07_2H	V	V	IRS→CRS→IRS
高檔	E_04_2H E_05_1H		V	不穩定
低→高	全部	V	V	DRS→CRS

CCR、BCC 模式綜合分析的結果對於事業群改進的重點有三：

### 1. 管理效率

從純技術效率值能夠看出事業群是否在管理上具有效率，若分數過低則應該在管理上著手，在有限的資源分配下作最好的營運。只要能先提升純技術效率，等到規模效率值提高時，其 DMU 的總技術效率就能提高。

### 2. 先天條件

規模效率值的偏低是表示 DMU 處於不利的條件，不利條件的來源可能來自於起始點的不公平(資源分配等)亦或是大環境的不利(產品並非主流或 margin 偏低)，因此規模效率並不完全掌控於事業群本身。

### 3. 事業群規模大則須考量規模報酬的狀態

規模大的事業群其規模報酬較為穩定，組織應盡量將規模報酬朝向 IRS 或 CRS 狀態邁進；若處於 DRS 則在下期則須注意投入項的策略。而規模報酬在小規模的事業群在上則參考價值較小。

## 第三節 視窗分析

我們先分析出 DMU 的各個整體分數，再以 BCC 模式的純技術效率和規模效率找出期事業群的無效率來源，本節將以視窗分析為輔佐更進一步分析各事業群在這四年當中的整體表現以及穩定性的優劣。

本節是用源自 Klopp(1985)針對美國陸軍招募計畫研發出來的一套分析方式，其基礎仍然是建立在 DEA 方法上。視窗分析(window analysis)著重在於解決受評單元數目太少或進行受評決策單元的跨期效率比較，分析 DMU 隨時間變化的穩定性。

視窗分析是將多期的資料每數期為一個視窗，各視窗的期數均相同，本研究以每半年為一期，每四期為一視窗，共有五個事業群，因此一個視窗將會有  $5 \times 4 = 20$  個 DMU。而下一個視窗將由第五期取代第一期的資料，以此推演，在四年之間共有八期，因此共有  $8 - 4 + 1 = 5$  個視窗。而每次的操作則是將同一視窗內的所有 DMU

帶入 CCR 模式中執行，其視窗分析表結果如表 5-8。

如表 5-8 所示 2004 年上半年到 2005 年下半年為第一個視窗，2004 年下半年到 2006 年上半年則為第二個視窗，以此類推共有五個視窗，每個視窗都有 20 個 DMU。

Mean 表示各事業群所有視窗內 DMU 效率分數的平均，可看出事業群在八個期間裡的平均水準。

Std 表示各事業群所有視窗內 DMU 效率分數的標準差，可看出事業群在八個期間裡的變異程度。

Column range 表示一個決策單元在各時期中兩個不同視窗的差異情形，亦即表示某一事業群在同一期間裡各個不同視窗之間差值的最大值，例如 A 事業群的  $\text{column range} = \max(87.65 - 85.19, 87.86 - 75.16, \dots) = 12.7$ ，Column range 可看出期間與期間之間的穩定性。

Total range 為全距，可看出八個期間的穩定性。

表 5-9 window analysis 分析表

	<u>efficiency scores</u>								<u>summary measures</u>			
	04_1H	04_2H	05_1H	05_2H	06_1H	06_2H	07_1H	07_2H	mean	std	column range	total range
A 事業群	77.23	80.67	87.86	100					90.28	9.18	12.7	30.66
		69.34	85.19	100	100							
			75.16	91.72	97.82	100						
				88.59	93.45	98.57	94.36					
					89.6	94.27	91.49	100				
C 事業群	83.5	91.31	76.16	100					87	13.31	17.57	39.14
		84.65	66.97	92.41	100							
			60.86	87.03	100	97.71						
				82.43	99.13	95.14	70.96					
					99.13	95.14	70.96	63.65				
B 事業群	51.81	55.05	55.58	77.55					70.4	21.05	24.41	61.07
		46.26	45.08	63.1	100							
			38.93	54.14	100	80.01						
				53.14	100	80.01	78.78					
					100	79.93	77.91	100				
E 事業群	100	90.35	84.15	100					93.1	7.22	13.47	20.66
		83.27	85.7	100	100							
			79.34	92.67	87.14	100						
				92.67	87.14	100	100					
					86.53	100	100	97.65				
D 事業群	2.56	0	0	0					0.81	2.28	0.01	8.08
		0	0	0	0.01							
			0	0	0.01	4.28						
				0	0	4.28	0					
					0	4.28	0	8.08				

1. Mean

在這四年當中，表現最佳的事業群為 E 事業群，其次為 A 事業群，兩者平均分數皆在 90 以上，第三以及第四分別為 C 事業群和 B 事業群，表現最差的為 D 事業群。



## 2. Std

變異性最大的 B 事業群，其次是 C 事業群，第四第五分別為 E 事業群與 A 事業群，而 D 事業群則是一直表現很差，因此變異最小。

## 3. Column range

每半年之間最為穩定的是 D 事業群，其原因是分數都很低，表現持續低落。E 事業群與 A 事業群皆較穩定，B 事業群與 C 事業群則是最不穩定的兩個事業群。

## 4. Total range

在這四年中整體較穩定的是 A 事業群與 E 事業群，最不穩定的則是 B 事業群，其次是 C 事業群，而 D 事業群則是一直表現差，因此 total range 在五個事業群中最小。

事業群不穩定並不一定表示績效較差，有可能是在某些時期表現差，某些時期表現佳，同時若能夠與產品特性或客戶下訂單購買產品的時間做連結，就各能夠使用視窗分析來輔助分析。

## 第四節 以事業群規模分析

為何效率分數呈現的結果會是如此？以下針對事業群規模來對應以 DEA 方法所呈現出來的結果作一連結。

	A 事業群	B 事業群	C 事業群	D 事業群	E 事業群	Total
營業收入	47.4%	17.5%	24.6%	5.6%	4.9%	100%
毛利	35.2%	22.7%	30%	3.5%	8.6%	100%

在五大事業群中，以 A 事業群規模最大，以 E 事業群最小，然而 E 事業群卻是平均效率分數最高的事業群，然而我們從淨利率的角度來看，五大事業群淨利率如下。

	A 事業群	B 事業群	C 事業群	D 事業群	E 事業群
淨利率	15.2%	13.9%	15.3%	0.04%	24.1%

E 事業群淨利率高達 24.1%，而 A 事業群卻只有 15.2%，雖然 A 事業群佔了 G 集團大多數的收入來源，然而其獲利能力中等，算是「大而穩」；相對的，E 事

業群規模雖小，卻是獲利能力極強的事業群，堪稱「小而美」；B 事業群、C 事業群則是規模中等，獲利能力亦是中等；至於 D 事業群規模與 E 事業群類似，然而其獲利能力卻很低，有很大的改進空間。

小結：

公司事業群的績效表現，不僅僅端看事業群規模大小、收入多少以及投入的多寡，更要看的是經由事業群運作後所產生出來的產出、報酬或者回饋是否有符合原本投入的預期，DEA 則是提供了一個客觀的評斷方法做為參考依據。

## 第五節 結論與建議

本研究得到結論如下。

### 1. DEA 確實能夠用來評估企業事業群的績效表現

DEA 建立在規劃求解的基礎上，運算過程由軟體執行，具有其便利性，能夠成為企業事業群的評估工具之一。在使用時最重要的部分在於投入變數與產出變數的篩選，選擇對的投入產出變數後，就能快速的評估各 DMU 的績效表現。

### 2. 事業群績效表現不能端視事業群規模大小

事業群績效不能只注重規模大小，其投入資源的多寡與產品特性都會影響到最終的績效表現，管理階層在評估時可用 DEA 幫助判斷，破除以往營收高就是好的迷思。

資料包絡分析法也是一種無母數分析法，能夠在不預設生產函數型式且不需決定投入產出屬性的相對權重下，求取相對效率。相關研究證明資料包絡分析法能處理非營利組織、營利組織間的績效衡量，而本研究更支持了企業集團旗下事業群的績效表現亦可用資料包絡分析法衡量之。

然而 DEA 仍有某些程度的限制，在使用時須特別留意，重點如下：

1. DEA 是使用實證資料的標竿比較(empirical benchmarking)，由於不和理論上的絕對標準比較，因此評估結果是相對效率而非絕對效率，是建立在所有 DMU 的範圍之內，因此效率分數 100 並不表示沒有改進之處。分數最好為 100，最差的結果為 0，而使該屬性的價值評估範圍落在 0~100，因此 0 分與 100 分不代表絕對最差與最好。
2. DEA 能夠讓 DMU 找到對自己最有利的權重，已盡可能提升該 DMU 的效率，因此 DEA 的推導權重不包含人為主觀因素。相較於其他評估方法多根據決策者主觀偏好而決定權重，DEA 能夠加以彌補客觀性的不足，
3. DEA 能有效評估每一個 DMU 的相對效率，然而 DMU 只能與同一模型內的 DMU 作比較，不能與另一個被評估群組的 DMU 作比較。
4. 缺少過程指標，因為 DEA 只採納了投入與產出變數，然而過程中的運作內容卻很難從效率分數觀察之，因此過程指標須仰賴管理中主觀判斷作為輔助，例如人事上的異動、受到大環境的影響或突發狀況等。
5. 投入或產出的量測單位改變，並不影響 DEA 評估結果。然而其他評估方法卻可能需要決策者做主觀判斷而將屬性值轉為價值衡量，單位大小影響數值大小，造成結果的偏差。

由於 DEA 模式的權重不是先給定，而是以哪項投入或產出變數夠突出就給予較高的權重，也就是「某些項目有特殊表現就會給予高分」的基本概念。Intel 前董事長 Andy Grove 曾對這個時代下注解「唯有偏執狂才能生存」(only the paranoid survive)也有這種含意。企業或個人要生存，與其想用有限資源將每件事都做好，到不如專注於核心專長，以建立相對的競爭優勢，這是 DEA 所著重的重點。

本研究提供了企業集團評估事業群的一項評估的工具，未來仍能夠持續使用並且予以改進，因為企業經營是動態的，投入產出的重要性亦可能隨著時間而改

變，DEA 的好處在於彈性大，能夠接受任何形式的組合模型，但要找到一個適合公司作為評估的模型也就必須靠時間與嘗試錯誤來找出最佳組合，定期追蹤檢視才能夠給公司新的回饋，讓營運更具效率。



## 參考文獻

### 中文部分

1. 李穆生，2002，績效管理－台南縣環境保護局推動績效管理實務介紹，  
《人事月刊》，第35卷6期頁39-4
2. 吳濟華、何柏正，2008，組織效率與生產力評估－資料包絡分析法，前程文化  
出版
3. 林海清，2001，公務人員績效評估制度之探討，《人事月刊》，第33卷第6期  
頁10
4. 張火燦，1994，績效評估的模式及相關理論，《人事管理》，第31卷第9期，  
頁4。
5. 張菽珊，2004，企業集團針對其下事業群進行績效評估之制度建立與比較，  
國立台灣大學商學研究所碩士論文
6. 楊秀娟，2005應用平衡計分卡建構政府機關服務品質績效指標之研究研，  
國立台灣大學管理學院高階公共管理組碩士論文
7. 簡禎富，2005，決策分析與管理：全面決策品質提升之架構與方法，雙葉書  
廊出版

## 英文部分

1. Abby Swanson Kazley & Yasar A. Ozcan, 2009, Electronic medical record use and efficiency: A DEA and windows analysis of hospitals, *Socio-Economic Planning Sciences*, 43(3): 209-216
2. Agha Iqbal Ali and Dieter Gstach, 2000 , The Impact of Deregulation during 1990-1997 on Banking in Austria, *Empirica* 27:265-281.
3. Agha Iqbal Ali, Robert and Robert Nakosteen, 2005 , Ranking industry performance in the US, *Socio-Economic Planning Sciences*, 39 11-24.
4. Alaa M. Ghalayini and James S. Noble, 1996 , The changing basis of performance measurement, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No.8, pp.63-80.
5. Edosomwan, J.A., 1985 , Integrating productivity and quality management, Marcel Dekker, New York.
6. Golany, B. and Roll, Y., 1989 , An application procedure for DEA, *Omega Int. Management Science*, 17(3):237-250.
7. Necmi K. Avkiran, 2001, Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis, *Socio-Economic Planning Sciences* ,35(1): 57-80
8. Robert S. Kaplan & David P. Norton, 1996 , The balanced scorecard: Translating strategy into action, Harvard Business School Press.
9. Skinner, W., 1986, The productivity and paradox, *Harvard Business Review*, Vol. 64.
10. William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone, 2000, Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references, and DEA-Solver software, Kluwer Academic Publishers.