



01

資料包絡
分析法

第一節 緒論

績效評估之意義：「用來衡量、評鑑組織及成員，在某一時期間的工作表現。」績效之意義，包含「效率」及「效果」二層次，然而，一般人對於效率（Efficiency）與效果（或稱為效能）（Effectiveness），不易區分明確，茲將此二種定義說明如下：

$$\text{效率} = \frac{\text{Output (實際產出)}}{\text{Input (實際投入)}}$$

Peter Drucker認為，效率就是「Do the thing right」，亦即「以正確的方法做事」。例如：追求最低的資源浪費，就是為了追求高效率。

$$\text{效果} = \frac{\text{Output (實際產出)}}{\text{Input (計畫產出)}}$$

Peter Drucker認為，效果就是「Do the right thing」，亦即「做正確的事情」，目的是為了達成企業的目標。

一、績效評估之意義

績效評估乃是為了實現企業的整體目標，構成企業的各部門、各機能別群體，以及業務別群體或個人，所必須達成在業務上的成果，亦即對一個正在從事經營的企業，提出一個衡量的標準，加以評估其組織的績效。

績效評估與績效管理二個概念，有時混合使用，但是實際上，此二者的涉略範圍仍是具有相當的差異；績效管理比績效評估所涵蓋的範圍更廣。就績效評估的目的與功能來說，「績效評估」本質上為

管理活動中的「控制」功能，以消極的意義而言，係為了瞭解規劃的執行進度與狀況，若有變異，則可因應採取應變措施；而以積極的意義而言，在於利用績效評估的標準，引導該組織或個人朝向目標而努力，並且可以利用激勵手段，產生達成目標的力量（高翠霜譯，2000，頁3-9，許士軍，2002）。除此之外，有效的實施績效評估管理，對組織有正面的效益。績效管理的原則為：「績效不僅是結果，也是過程。」（李長貴，1997，頁195）另外，在於利用績效管理的方法，用來衡量、評核及影響以及與員工工作有關的特性、行為及結果，用以發現員工的工作成效，是否未來該員工能有更好的表現，以期員工與組織均能獲益（Schuler, 1996, p.343）。

績效評估既是一種現有狀況的調查與分析，也是一種改變現狀與提升效率的過程與管理工具，而欲使所得之調查及分析的資料是有用的，且符合研究者之目的，則必須選擇適當的評量方法（McClure, 1986）。亦即，績效的評量方法應符合以下五種原則：明確性（Specific）、可衡量的（Measurable）、可達成的（Attainable）、具挑戰性的（Realistic）、切合時宜的（Timely）（劉偉業，1999）。

Evans et al.（1996）認為績效評估是管理控制的一環，績效評估及績效管理有助於公司更能有效的管理資源、衡量並控制目標。Loftus（1997）指出，一個公司的獲利，乃源於員工的努力銷售行為所導致的結果，各部門應重視有關績效結果如何達成的過程，此即績效管理的觀念。企業經營在面臨內外環境的變化之下，傳統會計所著重的財務資訊績效評估制度，已不再適用。Lee（1985）曾指出傳統績效評估的特點，為重視短期效率及部門利潤之極大化，因而造成了以下之缺點：(1)只重短期而忽略長期利益；(2)只重效率，不重效果；(3)與公司目標缺乏一致性及關聯性；(4)只重視部門利益極大化，忽略公司整體之利益。

呂育一（1992）曾指出，組織績效就是組織的表現，換句話說，績效顯示出組織實際達到的成果，和原定目標間的關係。張苙雲（1986）指出有三個層面可作為組織績效制定時的參考，分別為：針對目標之達成、組織本身之存在以及參與者之滿意度。張苙雲整理出

三十個曾經出現，用以衡量組織績效之指標，茲列舉其中較為重要的十五種：生產力、效率、利潤、品質、成長、曠職比例、人員流動比率、工作滿足度、士氣、控制、衝突、凝聚力、彈性和適應力、計畫和設定目標、外在實體對組織的評價等。

長久以來，一般皆以財務性指標來衡量績效，但是，近年來財務性衡量指標廣受爭議，因為這種衡量對於員工的工作行為沒有太大的幫助。Kaplan and Norton (1992) 發展出的「平衡計分卡」(Balance Score Card, BSC)，此方法主張組織應用多重層面來衡量績效，這些層面包括：(1)顧客；(2)內部程序；(3)學習與成長；(4)財務。平衡計分卡中的目標和評估指標，均來源於企業戰略目標所選擇的量度，都是用來指引策略方向，促使管理階層和員工專注於那些導致組織競爭勝利的因素，這種績效衡量的方式，已愈來愈受到學界的推崇。

本書之第四章，也將特別介紹「平衡計分卡」的四個構面。雖然，本書的主要目的是在「績效之評估」，對於平衡計分卡的「績效之管理」，並不準備多作介紹，卻是期望借重平衡計分卡之四個構面，作為資料包絡分析法中的投入、產出變項，藉此評估各受評單位之效率。

二、各種效率評估方法

除了上述的效率評估方法之外，另外還有常用的效率評估方法為：

(一)比例分析法 (Ratio Analysis)

通常所見到的有：報到率、論文發表比率、得獎率、生師比等。但是這個方法只能處理單項投入及單項產出，至於多項投入及多項產出的問題，有些學者試圖以「加權」方式，將多項投入、產出變項，合併成一個投入、產出變項，但是此種方法的權數之決定，仍嫌過於主觀。

而且，此法所評量的效率，無法確認資源的應用是否有效率，也無法提供管理者改進之方向，因此無法代表組織效率。

此法僅為評估作業效率指標之一，無法代表整體作業效率，故無法提供無效率單位改善項目之幅度。

(二)迴歸分析法 (Regression Analysis)

以各受評單位之績效或是「產出變項」為應變項，各種投入變項作為自變項，以迴歸所得出之預測值作為效率值之預測。

此種方法之優點為：

1. 可以評估出影響生產力之變項，甚至也能得出其重要性之排序。
2. 也能估計出投入變項對於生產力之影響。

但是，此種方法也有缺點：

1. 迴歸之結果，僅是得出全體資料之中心趨勢，並不能評估出何者受評單位是有效率的，或是也不能明確地指出哪些受評單位是無效率的。
2. 迴歸模式一次只能衡量一個產出變項，若是同時有多個產出變項則無法實施。
3. 基本上，迴歸係數之大小，並不代表該變項之影響的大或小，因此，不能以此作為比較之依據。
4. 應用迴歸模式的先決條件，各種數據皆須滿足常態分配，而且各種觀測值之數量不宜太少，這些都是分析之前的限制，而且，迴歸之結果僅是一種平均的估計值，並不能表示精確的效率值。

(三)財務比率分析法

以財務觀點切入之經營績效分析，可稱為財務比率分析法。財務比率分析法一般可分為五大類：流動性比率 (Liquidity Ratios)、財務槓桿比率 (Leverage Ratios)、活動力比率 (Activity Ratios)、獲利率比率 (Profitability Ratios) 及收支比率 (Income-expense Ratios)。財務比率分析的應用方式，通常可從二方面著手：一為將同一企業目前的各種財務比率，與以往或預期的數值作比較，從其中的好轉或惡

化，進而探索出該企業問題之所在；另一種分析方式，則將某一企業各種財務比率，分別與同期類似的同業或產業之平均數加以比較，從其偏高或偏低之表徵，分析問題之所在。除了可以評估企業過去之經營成果外，還可據以診斷營運上的問題，作為經營決策與改進方向之參考。然而，財務指標所能提供的資訊，並不能涵蓋各企業在社會、經濟方面所產生的績效。

(四)多準則評估法

在處理評估問題時，多準則評估法是應用相當廣泛的方法之一，傳統上應用多準則評估方法，主要包括二個步驟，分別是求取評估準則之主觀相對權重，與備選方案之排序。在求取準則權重時，通常採用階層程序分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）；而在求取備選方案時，則通常以TOPSIS（Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution）方法進行方案優勢排序。

然而，以多準則評估績效，其評估項目權重之客觀性與嚴謹性、人為評分方式之公平性與公正性，均會受到限制。

(五)生產力及生產效率分析法

所謂生產函數，即是在某一生產技術下，一組投入所可能生產之最大產出所構成之集合。生產邊界 $f(x)$ ，表示投入量 x 所能生產之最大產出，由投入、產出點與生產邊界之距離，即可評估該廠商之經營效率，離生產邊界愈遠者，表示愈不具效率。當只有一個投入變項或是一個產出變項時，應用此法分析倒還容易；若是變項數目太多時，則本分析方法就不易實施，這是此種方法在應用上之限制。

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

此法可以同時處理多項投入及產出，由於DEA所得出的效率前緣，是由各受評單位最有利的條件下的組合線，因此，以此線作為其他單位的目標，既有相互比較的功能，而且分析之結果也比較能使各

單位願意接受。另外，DEA還可以評估各受評單位在不同時期的「績效」，從各時期發展的過程中，還可以看出該受評單位是否已有進步，或是仍然遲滯不前。

綜觀以上六種常見的績效評估方法，可以看出資料包絡分析法所能應用的範圍較廣，比較適用於一般的績效評估問題。當然，DEA也不是萬靈丹，免不了也有以下使用上的限制：

1. 投入及產出的數據資料要非常明確，因此，不適於類目變數（Categorical Variable）或是虛假變數（Dummy Variable），否則評估的結果將有偏差。
2. 受評單位之間要求「同質性」，亦即，性質不同或是規模不同的各種單位，不宜相互比較。
3. DEA所評估出的結果，是各單位之間的相對效率，並非絕對效率，因此，不宜將所評估的「相對效率」作為絕對值使用。
4. 對於資料數據極為敏感，因此，所欲評估的資料應求正確無誤。

第二節 包絡線之基本概念

為了評估一組決策單位（Decision Making Unit, DMU；DEA常以DMU代替各受評單位）之相對效率，義大利經濟學家派瑞圖（Pareto, 1927）提出了「包絡線分析法」，這是在客觀環境對於受評單位之最有利的情況下，所得出的評估分析。此種方法主要是以各單位本身的立場，也包含了決策者的主觀性，所得出的評估結果，這是一種比較受到大眾所願接受的評估方法。

不同的投入組合所能得到最大的產出函數，稱之為「生產函數」（Product Function）。一般的投入所能獲得的產出，都是小於或等於生產函數的產量，因此，生產函數是各種產量的最大前緣，所以也稱之為「生產前緣」（Product Frontier）。

根據生產前緣來評估決策單位的效率，一種是有母數的生產函

數，例如：常見的Cobb-Douglas函數 $Y=ax_1^b x_2^c$ ；另一種則是Farrell（1957）所研究的無母數方法，亦即本章所欲討論的「包絡線分析法」之生產前緣。茲舉例說明包絡線分析法之原理。

例題 1-1

假設以下各公司之「員工人數」、「設備金額」及「銷貨收入」記錄如下：

表1-1 各公司之投入、產出

公司	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
員工人數	4	4	6	6	2	8	1	3	1	4
設備金額 (百萬)	3	6	4	12	2	4	8	6	3	2
銷貨收入 (百萬)	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2

將表1-1各公司之（員工人數 / 銷貨收入）作為橫座標軸，以（設備金額 / 銷貨收入）作為縱座標軸。將各公司之縱、橫座標，繪於圖1-1。

若能以較少的投入，得到較多的產出，此公司的「效率」，可認為是優良的。由這種觀點來看，連結G、H及J公司，即構成了「效率前緣」；亦即，在此效率前緣上的三家公司，其單位投入量都是最小的，在經濟學上的眼光，此效率前緣上的各單位，稱之為「柏瑞圖最適單位」。

除了效率前緣上的單位，其他各公司都包圍在此效率前緣的內部，因此，即可稱此效率前緣為「資料包絡」。在包絡線所包圍的內部各單位，是「無效率」單位。例如：以圖1-1的E點而言，自原點O，連結E點， \overline{OE} 線段與效率前緣的 \overline{HJ} 線段交於E'點，則知，單位E之效率為 $\frac{OE'}{OE} < 1$ ，H與J二單位則是E單位的「參考單位」。

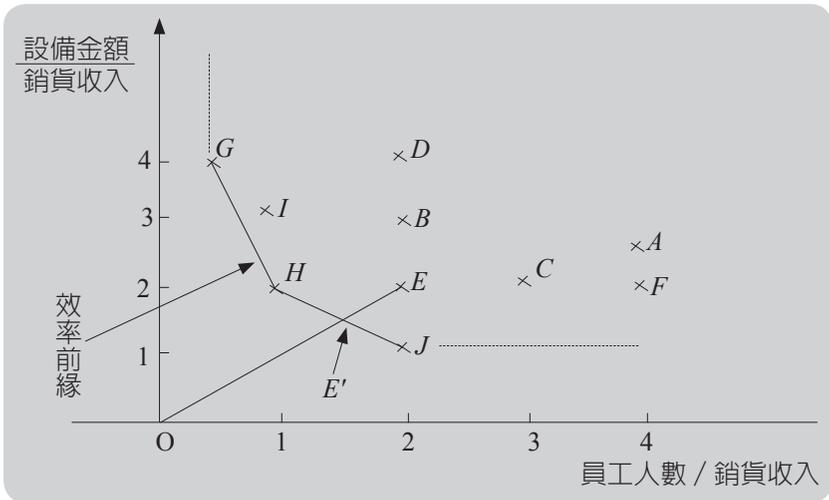


圖1-1 各公司之投入與產出之比較

由圖1-1可以看出，在效率前緣上的各單位，其效率恆皆都為「1」。以無效率的各單位看來，若欲使之成為「有效率」，則需減少「橫座標」或是「縱座標」的投入量，使其座標落在效率前緣上。

圖1-1所介紹的是二個投入變項、一個產出變項，以（投入 / 產出），可繪座標圖於二度空間，由包絡線的觀點，可看出「有效率」與「無效率」單位之相關情形。至於多投入、多產出變項情形，則請參閱本章所介紹的各種DEA方法。

第三節 績效評量常見之投入、產出變項

資料包絡分析法最主要的功能就是績效的評估，而績效評估端視「投入」與「產出」之相對比較。當討論某行業之相對效率時，首先要思考哪些是主要的投入與產出變項，然後蒐集資料，開始分析。茲將歷年各學者對於不同行業所研究的「投入」與「產出」臚列於下，提供各位讀者未來參與研究時使用：

受評單位	投入變項	產出變項
醫院	住院日費用	老人住院日數
	內外科醫生數	兒童住院日數
	專職人員工時數	女性住院日數
	醫療材料成本	其他患者住院日數
	總病床數	健保老人住院日數
	護理人員人數	非健保老人住院日數
	醫療助理人數	實習護士數
	行政管理人數	實習住院醫師數
	行政人員工時數	成年病人住院日數
	其他人員工時數	急性住院日數
	淨資產	手術人次
	兼任醫師數	加護病房（人／日）
	醫療技術人員人數	門急診人次
	藥品及其他供應成本	貧民病人住院（人／日）
	儀器成本	內科工作量加權數
	實習生工時數	精神科工作量加權數
	服務地區人口數	外科工作量加權數
	服務複雜度	居家護理工作量加權數
	醫院規模	門診工作量加權數
	營運費用	中級看護工作量加權數
	居家照護時數	醫師服務病人人數
	直接人力成本	護理人員服務人數
	間接人力成本	技術人員服務人數
	材料設備費用	重病出院人數
	醫療服務項目數	院內受訓員工人數
		胎兒死亡率
		住院病患出院數
		急性住院（人／日）
	加護病房住院（人／日）	
	手術人次	